# 8. 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:* **2022**

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:150:334914

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-04-26**

*Repository / Repozitorij:*

Repository of University of Applied Sciences "Lavoslav Ružička" Vukovar

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

ISSN: 2807-0240 (Online)

# ZBORNIK RADOVA
# CONFERENCE PROCEEDINGS

8. MEĐUNARODNI ZNANSTVENO-STRUČNI SKUP

## "FIZIOTERAPIJA U SPORTU, REKREACIJI I WELLNESSU"

VUKOVAR // 21. i 22. listopada 2022.

8th INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL CONFERENCE

## "PHYSIOTHERAPY IN SPORTS, RECREATION AND WELLNESS"

VUKOVAR // 21st and 22nd October 2022

VELEUČILIŠTE LAVOSLAV RUŽIČKA VUKOVAR

ZDRAVSTVENO VELEUČILIŠTE MCMLXVI

# ZBORNIK RADOVA

# CONFERENCE PROCEEDINGS

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

## 8th INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL CONFERENCE
## “PHYSIOTHERAPY IN SPORTS, RECREATION AND WELLNESS”

**VELEUČILIŠTE „LAVOSLAV RUŽIČKA“ U VUKOVARU**
**COLLEGE OF APPLIED SCIENCES “LAVOSLAV RUŽIČKA” IN VUKOVAR**

**ZDRAVSTVENO VELEUČILIŠTE U ZAGREBU**
**UNIVERSITY OF APPLIED HEALTH SCIENCES IN ZAGREB**

**Vukovar, Hrvatska / Vukovar, Croatia**
**21. i 22. listopada 2022. / 21st and 22nd October 2022**

**ORGANIZATOR / ORGANIZED BY:**

VELEUČILIŠTE „LAVOSLAV RUŽIČKA“ U VUKOVARU
COLLEGE 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
COLLEGE OF APPLIED SCIENCES
„LAVOSLAV RUŽIČKA“ IN VUKOVAR
Županijska 50, 32000 Vukovar, HR
Tel: +385 32 444 688; Fax: +385 444 686
e-mail: 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. Slavica Janković, v. pred.
dr. sc. Biljana Kurtović, v. pred.
doc. dr. sc. Sanja Gongeta, 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

Hrvatska komora medicinskih sestara

Hrvatska komora fizioterapeuta
Croatian Council of Physiotherapists

## PROGRAMSKI ODBOR / PROGRAM COMMITTEE

- doc. dr. sc. Željko Sudarić, prof. struč. stud., Hrvatska
- prof. dr. sc. Krešimir Rotim, dr. med., spec. neurokirurgije, Hrvatska
- dr. sc. Tomislav Čengić, dr. med., spec. ortopedije i traumatologije, Hrvatska
- prof. dr. sc. Ines Drenjančević, Hrvatska
- prof. dr. sc. Amra Macić Džanković, Bosna i Hercegovina
- prof. dr. sc. Dragan Mirkov, Srbija
- prof. dr. sc. Mirsad Muftić, Bosna i Hercegovina
- prof. dr. sc. Dragan Primorac, Hrvatska
- prof. dr. sc. Bruno Splavski, Hrvatska
- doc. dr. sc. Agneza Aleksijević, v. pred., Hrvatska
- doc. dr. sc. Gordana Bujišić, prof. struč. stud., Hrvatska
- doc. dr. sc. Nevenka Kregar Velikonja, Slovenija
- doc. dr. sc. Mile Marinčić, v. pred., Hrvatska
- dr. sc. Erna Davidović Cvetko, v. pred., Hrvatska
- doc. dr. sc. Sanja Gongeta, prof. struč. stud., Hrvatska
- dr. sc. Jeroen Geurts, Švicarska
- dr. sc. Slavica Janković, v. pred., Hrvatska
- dr. sc. Biljana Kurtović, v. pred., Hrvatska
- dr. sc. Nebojša Nešić, prof. struč. stud., Hrvatska

## ORGANIZACIJSKI ODBOR / ORGANIZING COMMITTEE

- doc. dr. sc. Željko Sudarić, prof. struč. stud. – predsjednik Organizacijskog odbora
- prof. dr. sc. Krešimir Rotim, dr. med., spec. neurokirurgije
- doc. dr. sc. Gordana Bujišić, prof. struč. stud.
- doc. dr. sc. Ozren Rađenović
- dr. sc. Erna Davidović Cvetko, v. pred.
- doc. dr. sc. Sanja Gongeta, prof. struč. stud.
- dr. sc. Slavica Janković, v. pred.
- dr. sc. Nebojša Nešić, prof. struč. stud.
- doc. dr. sc. Slobodan Stojanović, prof. struč. stud.
- mr. sc. Darija Ivanković, v. pred.
- Vesna Brumnić, dipl. physioth., v. pred.
- Stjepan Jelica, mag. physioth., v. pred.
- Vesna Šeper, master in sports medicine and physicotherapy, v. pred.
- Mateja Znika, mag. physioth., v. pred.
- Marija Crnković Knežević, mag. physioth., pred.
- Domagoj Gajski, dr. med.
- Tea Dodlek, mag. physioth., pred.
- Ivana Vrdoljak, mag. educ. phys. et math.

## TAJNICE SKUPA / SECRETARIES OF THE CONFERENCE

- dr. sc. Biljana Kurtović, v. pred.
- dr. sc. Slavica Janković, v. pred.

# S A D R Ž A J

*P R E D G O V O R* ..... 8

***Sara Bajić***
PREVENCIJA NAJČEŠĆIH OZLJEDA U TENISU
PREVENTION OF THE MOST COMMON INJURIES IN TENNIS ..... 9

***Vesna Brumnić, Nada Čajkovac***
DJECA PREDŠKOLSKE DOBI I VRIJEME PROVEDENO PRED EKRANIMA
PRESCHOOL CHILDREN AND TIME SPENT IN FRONT OF SCREENS ..... 19

***Marija Crnković Knežević***
ULOGA TERAPIJSKOG PSA U REHABILITACIJI
THE ROLE OF THE THERAPY DOG IN REHABILITATION ..... 26

***Nada Čajkovac, Vesna Brumnić***
BRONFENBRENNEROV MODEL I KRIŽOBOLJA
BRONFENBRENNER'S MODEL AND LOW BACK PAIN ..... 34

***Olivera Čejić***
PROCJENA STANJA VESTIBULARNOG SUSTAVA
ASSESSMENT OF THE VESTIBULAR SYSTEM ..... 41

***Erna Davidović Cvetko, Ivana Lovrić, Dominik Toth***
MOGUĆNOSTI KORIŠTENJA SPORTSKOG SATA ZA ODREĐIVANJE AEROBNOG KAPACITETA NOGOMETAŠA AMATERA
POSSIBILITIES OF USING A SPORTS WATCH FOR DETERMINATION OF THE AEROBIC CAPACITY OF AMATEUR FOOTBALL PLAYERS ..... 47

***Tea Dodlek, Ivan Dodlek, Žilijan Barušić***
PRAGMATIČAN PRISTUP TELEREHABILITACIJI KOD BOLI U RAMENOM OBRUČU
A PRAGMATIC APPROACH TO TELEREHABILITATION FOR PAIN AT SHOULDER COMPLEX ..... 57

***Tea Dodlek, Slavica Janković***
MIŠLJENJA STUDENATA VELEUČILIŠTA „LAVOSLAV RUŽIČKA“ U VUKOVARU O UČINKOVITOSTI TELEMEDICINE KAO TRANSFORMATIVNOG PRISTUPA U REHABILITACIJI KRIŽOBOLJE

OPINIONS OF COLLEGE STUDENTS AT COLLEGE OF APPLIED SCIENCES „LAVOSLAV RUŽIČKA“ IN VUKOVAR ON THE EFFECTIVENESS OF TELEMEDICINE AS A TRANSFORMATIVE APPROACH IN THE REHABILITATION OF LOW BACK PAIN ..... 64

***Bruno Ežbegović, Tomislav Štulac, Vesna Brumnić***
UČESTALOST OZLJEĐIVANJA KOŠARKAŠA I MOGUĆNOST PREVENCIJE OZLJEDA
THE FREQUENCY OF INJURIES TO BASKETBALL PLAYERS AND THE POSSIBILITY OF INJURY PREVENTION ..... 74

***Nikolina Gaćina, Lorenco Marenci***
SPECIFIČNOSTI SPORTSKE PREHRANE – PRIMJER BICIKLIZAM
SPECIFICS OF SPORTS NUTRITION – EXAMPLE CYCLING ..... 80

***Sanja Gongeta, Ajla Musić, Vedran Gongeta***
TRANSFORMATIVNA ZDRAVSTVENA SKRB KAO DIO JEDINSTVENOG DIGITALNOG TRŽIŠTA – ZAKONODAVNI OKVIR I UTJECAJ NA GOSPODARSTVO
TRANSFORMATIVE HEALTH CARE AS PART OF THE DIGITAL SINGLE MARKET – LEGISLATIVE FRAMEWORK AND ITS IMPACT ON THE ECONOMY ..... 90

***Stjepan Jelica, Tomislav Kokić***
EVIDENCE BASED PRACTICE U FIZIOTERAPIJI – BARIJERE I IZAZOVI REDUKCIONISTIČKOG APSOLUTA
EVIDENCE BASED PRACTICE IN PHYSIOTHERAPY – BARRIERS AND CHALLENGES OF THE REDUCTIONIST ABSOLUTE ..... 97

***Dario Kasipović, Ivan Krpan***
REHABILITACIJA NAKON IMPLANTACIJE SVJEŽEG SMRZNUTOG VANJSKOG MENISKUSA – ALOGRAFT
REHABILITATION AFTER IMPLANTATION OF FRESH FROZEN EXTERNAL MENISCUS – ALLOGRAFT ..... 107

***Petra Kotnik, Špela Šturm***
UTJECAJ PANDEMIJE COVID-19 NA REZULTATE TESTOVA KRETANJA OSNOVNOŠKOLSKE DJECE
THE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON THE RESULTS OF MOVEMENT TESTS OF PRIMARY SCHOOL CHILDREN ..... 117

***Ivana Krpan, Gorazd Planinšič, Eugenia Etkina***
IDENTIFICIRANJE I INTEGRIRANJE ZNAČAJNIH ZNANSTVENIH VJEŠTINA U LABORATORIJSKE VJEŽBE IZ FIZIKE NA ZDRAVSTVENIM STUDIJIMA
IDENTIFYING RELEVANT SCIENTIFIC ABILITIES TO INTEGRATE THEM IN PHYSICS LABORATORY EXERCISES IN HEALTH SCIENCES STUDIES ..... 127

***Biljana Kurtović, Cecilija Rotim, Sanja Ledinski Fičko***
BUDUĆNOST JE SADA: DEFINIRANJE IZAZOVA U VISOKOM OBRAZOVANJU 21. STOLJEĆA
THE FUTURE IS NOW: DEFINING THE CHALLENGES IN 21st CENTURY HIGHER EDUCATION..... 138

***Anica Kuzmić, Manuela Filipec***
METAKOGNICIJA – KONCEPT SUVREMENOG UČENJA
METACOGNITION – THE CONCEPT OF MODERN LEARNING ..... 146

***Ana Lišnić, Josip Ivanda***
KORISNOST MANUALNIH TEHNIKA U TERAPIJI BOLNIH SINDROMA KRALJEŽNICE S NAGLASKOM NA LUMBALNU KRALJEŽNICU
USEFULNESS OF MANUAL TECHNIQUES IN THE THERAPY OF PAIN SYNDROMES OF THE SPINE WITH EMPHASIS ON THE LUMBAR SPINE ..... 154

***Sandra Lovrić***
FIZIOTERAPIJA KOD NESTABILNOG GLEŽNJA
PHYSIOTHERAPY IN ANKLE INSTABILITY ..... 167

***Sandra Lovrić***
UČINAK TERAPIJE UDARNIM VALOM U LIJEČENJU PLANTARNOG FASCIITISA
EFFECTS OF SHOCK-WAVE THERAPY IN THE TREATMENT OF PLANTAR FASCIITIS ..... 175

***Mile Marinčić, Iva Majer, Josip Radočaj***
ETIČKE IMPLIKACIJE KORIŠTENJA DOPINGA U SPORTU
ETHICAL IMPLICATIONS OF THE USE OF DOPING IN SPORTS ..... 182

***Josipa Matić***
OZLJEDE U PLESU
DANCE INJURIES..... 190

***Josip Moler, Nebojša Nešić, Vesna Šeper***
RAZLIKE U MORFOLOŠKIM I FUNKCIONALNIM KARAKTERISTIKAMA IZMEĐU PLIVAČA I VATERPOLISTA
DIFFERENCES IN MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS BETWEEN SWIMMERS AND WATER POLO PLAYERS ..... 197

***Dražen Pejić, Tonći Mašina***
ORGANIZACIJA, PLANIRANJE I PROGRAMIRANJE RAZVOJNOG TRENAŽNOG PROCESA VRHUNSKE MLADE KOŠARKAŠKE EKIPE (U-17)
ORGANIZATION, PLANNING AND PROGRAMMING OF THE DEVELOPMENT TRAINING PROCESS OF THE TOP YOUNG BASKETBALL TEAM (U-17 ..... 207

***Sara Vadas, Jasna Lulić Drenjak***
ISPITIVANJE FUNKCIONALNOG STATUSA AKTIVNIH ŽENA STARIJE ŽIVOTNE DOBI POMOĆU COOP/WONCA UPITNIKA I TESTOM STAJANJA I HODANJA
EXAMINATION OF FUNCTIONAL STATUS OF ACTIVE OLDER LIFE WOMEN USING COOP/WONCA QUESTIONNAIRE AND TIMED UP AND GO TEST ..... 212

***Matko Vuksanić***
KVALITETA ŽIVOTA PACIJENATA S AMPUTACIJOM DONJIH EKSTREMITETA
QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH LOWER LIMBS AMPUTATION ..... 225

***Mateja Znika, Mirna Matek, Kristina Detković***
TRANSFORMATIVNI PRISTUP SKRBI OSOBAMA STARIJE ŽIVOTNE DOBI
A TRANSFORMATIVE APPROACH TO CARE FOR OLDER PEOPLE ..... 236

***Slavica Janković, Jurica Tokić, Lejla Obradović Salčin***
OSTEOPOROZA KAO POSLJEDICA METABOLIČKIH BOLESTI
OSTEOPOROSIS AS A RESULT OF METABOLIC DISEASES…….251

## ***P R E D G O V O R***

Međunarodni znanstveno-stručni skup „Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu“ održava se osmu godinu za redom. Ove godine Skup je organiziran u zajedničkoj organizaciji Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru i Zdravstvenog veleučilišta u Zagrebu.

Posebno bogatstvo ovog Skupa jest upravo tematska raznolikost, koja pokriva razna područja povezana s zdravljem, od fizioterapijskih i sestrinskih tema, preko etičkih pitanja, tema iz temeljnih biomedicinskih znanosti, primjene digitalnih alata u zdravstvu i edukaciji pa sve do neiscrpne teme tjelesne aktivnosti i neaktivnosti te povezanosti navika modernog čovjeka s zdravljem.

Ove godine Skup se održavao pod pokroviteljstvom Ministarstva zdravstva Republike Hrvatske, Hrvatske komore fizioterapeuta i Hrvatske komore medicinskih sestara. Veliki značaj Skupu doprinijelo je vrednovanje trajnog stručnog usavršavanja u obliku bodova dodijeljenih od Hrvatske komore fizioterapeuta i Hrvatske komore medicinskih sestara.

Na Skupu su prezentirana 39 stručna rada autora iz Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Švicarske i Slovenije. U ovom Zborniku radova nalazi se 28 cjelovitih radova. Autori i koautori dolaze s niza renomiranih obrazovnih i zdravstvenih ustanova. Osim s Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, autori i koautori stručnih radova zaposlenici su Zdravstvenog veleučilišta u Zagrebu, suradnici Medicinskog fakulteta u Osijeku, Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, Fakulteta zdravstvenih studija u Mostaru, Odjela za fizioterapiju Sveučilišta Sjever, Visoke škole Ivanić-Grad, Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Kliničkog bolničkog centra u Osijeku, OŽB Vinkovci, Lječilišta Bizovačke toplice, Sveučilišta u Baselu te mnogih drugih.

Zahvaljujemo se svim autorima koji su sudjelovali u izradi i prezentiranju radova te svima koji su doprinijeli održavanju ovog Skupa.

*Urednice Zbornika radova:*
*dr. sc. Slavica Janković, v. pred.*
*dr. sc. Biljana Kurtović, v. pred.*
*doc. dr. sc. Sanja Gongeta, prof. struč. stud.*

# PREVENCIJA NAJČEŠĆIH OZLJEDA U TENISU

# PREVENTION OF THE MOST COMMON INJURIES IN TENNIS

**Sara Bajić**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
sarabajic25@gmail.com

**Sažetak**
Tenis je kompleksna igra jer zahtijeva paralelno povezivanje većeg broja čimbenika te utjecaj na njih sa svrhom učinkovitog svladavanja protivničkog igrača i unaprjeđenja same teniske igre. Ozljede gornjih ekstremiteta navode se kao najčešće u tenisu. Cilj rada, bio je istražiti koliko se i kako ozljeđuju tenisači – rekreativci s područja Vukovara i Osijeka, kako ozljede preveniraju te koliko su uopće upoznati sa samom prevencijom. U svrhu pisanja rada, eksperimentalno, korištenjem anketnog upitnika kao instrumenta istraživanja koji je proveden online, dobiveni su podaci o prevenciji ozljeda u tenisu. Rezultati prikazuju kako ispitanici nisu dovoljno upoznati s metodama prevencije, kao niti da se javljaju fizioterapeutu ili nekom drugom zdravstvenom djelatniku za stručnu pomoć u prevenciji narednih ozljeda u tenisu. Preventivni programi bi trebali biti budućnost rekreativnog ali i profesionalnog tenisa. Pravilnim nadgledanjem, obukom i prevencijom najčešćih ozljeda u tenisu, rezultat će biti samo manji broj ozljeda.
**Ključne riječi:** *istraživanje, preventivni programi, rekreativni tenis*.

**Abstract**
Tennis is a complex game because it requires the parallel connection of a large number of factors and the influence on them with the purpose of effectively overcoming the opposing player and improving the tennis game itself. Upper extremity injuries are cited as the most common in tennis. The goal was to investigate how much and how recreational tennis players from the area of Vukovar and Osijek get injured, how they prevent injuries and how familiar they are with prevention itself. For the purpose of writing the research paper, experimentally, using a survey questionnaire as a research instrument that was conducted online, data on the prevention of injuries in tennis were obtained. The results show that the respondents are not sufficiently familiar with prevention methods, nor that they contact a physiotherapist or another health professional for professional help in the prevention of future injuries in tennis. Preventive programs should be the future of recreational as well as professional tennis. Proper monitoring, training and prevention of the most common injuries in tennis will result in fewer injuries.
**Keywords:** *preventive programs, recreational tennis, research.*

## UVOD

Ozljeda je svaki poremećaj u strukturi i funkcionalnosti određenog dijela tijela nastao u određenom i ograničenom vremenu bilo fizikalnim ili mehaničkim uzrokom, a koji u većoj ili manjoj mjeri, smanjuje mogućnost za obavljanje svakodnevnih aktivnosti (Saidoff i Apfel, 2004). Sportske ozljede su sve one ozljede nastale tijekom sportskih aktivnosti ili vježbanja,

uzroci kojih su najčešće mehanički (Baima, 2009). Ozljede najčešće zahvaćaju sustav za pokretanje – čak do 80% svih sportskih ozljeda (Pećina, 2004).

Tenis je kompleksna igra jer zahtijeva paralelno povezivanje većeg broja čimbenika te utjecaj na njih sa svrhom učinkovitog svladavanja protivničkog igrača i unaprjeđenja same teniske igre. Većina ozljeda koje se javljaju u tenisu spadaju u grupu kroničnih (sindromi prenaprezanja). Kod igrača svjetske klase one se javljaju u čak 74% (muškarci) odnosno 60% (žene) slučajeva (Pluim i sur. 2006). Najčešće su ozljede leđa, ramena i lakta. Grčevi u mišićima nakon iscrpnih mečeva, istegnuća i rupture medijalne glave m. gastrocnemiusa i rupture Ahilove tetive nerijetko se viđaju.

Rameni pojas izrazito je sklon i izložen ozljedama u tenisu. Učestalost ozljeda se razlikuje s obzirom na dob. Kod mlađih tenisača najčešće ozljede su nestabilnost ramena, periostitis humerusa i tendinitis m. biceps brachi, a kod starijih su to sindrom sraza, ruptura rotatorne manžete, degenerativni artritis glenohumeralnog i akromioklavikularnog zgloba.

Teniski lakat je entezitis koji se javlja u području polazišta caput commune ekstenzora šake i prstiju na lateralnom epicondilu humerusa (Kosinac, 2005). Kada je riječ o sportskim aktivnostima, najčešće ga nalazimo tamo gdje se forsirano ponavljaju kontrakcije ekstenzora i supinatora. Ozljede ručnog zgloba u tenisu nešto su manje zastupljene u odnosu na ozljede ramena ili lakta. Igrači koji koriste dosta rotacije pri udarcu reketom o lopticu i to rade na mehanički neprikladan način mogu razviti upalu tetiva koje okružuju zglob šake.

Donji dio leđa i trupa trpe velika opterećenja što, kombinirano s lošijom fleksibilnošću okolnih struktura, rezultira često sindromom prenaprezanja. Najčešće je zahvaćena stražnja paraspinalna muskulatura (aktivna prilikom servisa, naglog istrčavanja prema mreži), zatim periferna muskulatura trupa (aktivna prilikom servisa, udarca s tla) i abdominalnih mišića (ozljede mogu nastati prilikom udaraca preko glave ili servisa) (Perkins i Davis, 2006).

Od svih ozljeda 20% otpada na ozljede koljena i to akutne (traumatske) u 70% slučajeva, a ostatak u sindrome prenaprezanja (Perkins i Davis 2006). Osgood - Schlatter sindrom) u mlađih tenisača je vrlo čest, patelarni (skakačko koljeno) i kvadricepsni tendinitis češće u odraslih te patelofemoralni sindrom odnosno chondromalatio patelae također prisutan.

Prilikom ponavljajućih eksplozivnih ubrzanja donjih udova, u sprintu ili skakanju, često nastaju istegnuća m. gastrocnemius. Upala i posljedično ruptura Ahilove tetive javlja se nakon naglog porasta aktivnosti igranja uključujući i promjene podloge igranja s tvrde podloge (beton) na mekšu, te ove ozljede su češće u starijih tenisača, iznad četrdesete godine života, i javljaju se kod naglih ubrzavanja, a incidencija doseže 5.5% (Roberts 2004).

Cilj ovog rada bio je istražiti koliko se i kako ozljeđuju tenisači – rekreativci s područja Vukovara i Osijeka, kako ozljede preveniraju te koliko su uopće upoznati sa samom prevencijom.

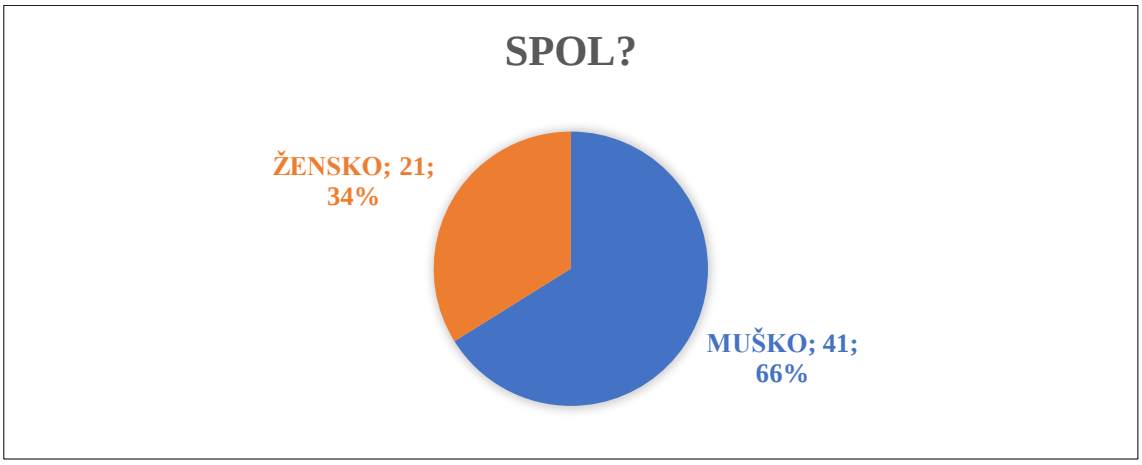
## MATERIJALI I METODE

U svrhu pisanja rada, eksperimentalno, korištenjem anketnog upitnika kao instrumenta istraživanja koji je proveden online, dobiveni su podaci o prevenciji ozljeda u tenisu. Provedeno

je anketno istraživanje na 62 ispitanika (tj. 41 ispitanik te 21 ispitanica) s područja grada Vukovara i grada Osijeka koji se rekreativno bave tenisom. Anketa se sastojala od 14 pitanja te je provedena u razdoblju od 1. lipnja do 1. srpnja 2022. Korištena je metoda grafičkog prikaza dobivenih rezultata.

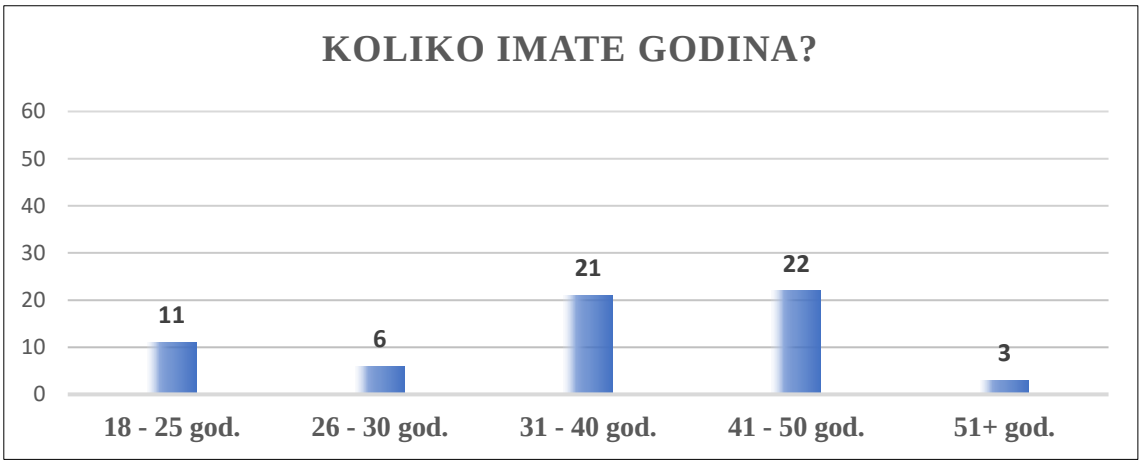
## REZULTATI

U ovome istraživanju pod nazivom „Prevencija najčešćih ozljeda u tenisu“ sudjelovalo je 62 ispitanika, odnosno 21 ispitanica i 41 ispitanik, koji se bave rekreativno – tenisom na području gradova Vukovara i Osijeka što se može vidjeti na grafikonu 1.




Grafikon 1. Spol ispitanika

Najveći broj ispitanika (22) imao je u prosjeku 41 – 50 godina, dok njih 21 u prosjeku od 31 – 40 godina, što se može zaključiti (grafikon 2.) da većinom je prevladavala srednja životna dob rekreativaca koji igraju tenis. 11 ispitanika imalo je u prosjeku od 18 – 25 godina, 6 ispitanika od 26 – 30 godina te najmanje ispitanika odnosno njih 3, imalo je 51 godinu i više.

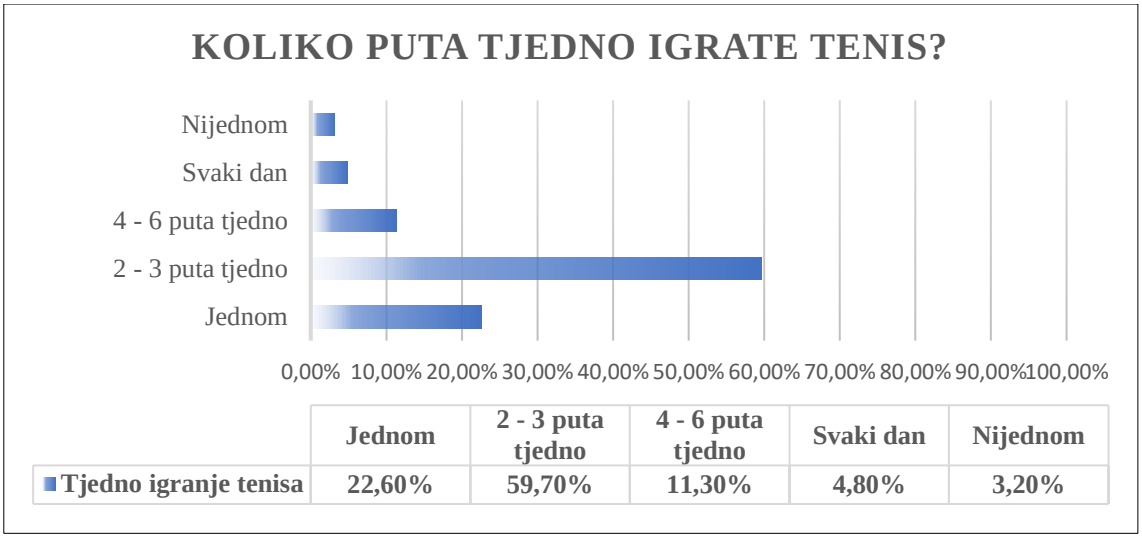



Grafikon 2. Godine ispitanika

Rezultati prikazani na ovom grafikonu 3. prikazuju da se najveći broj ispitanika (32) bavi dugo tenisom – rekreativno, odnosno njih 32 iliti više od polovine ispitanika. Ostali rezultati prikazuju da se 14 ispitanika bavi do 5 godina tenisom, a 16 ispitanika se rekreativno tenisom bavi do 2 godine.

Grafikon 3. Rekreativno bavljenje tenisom – vremenski

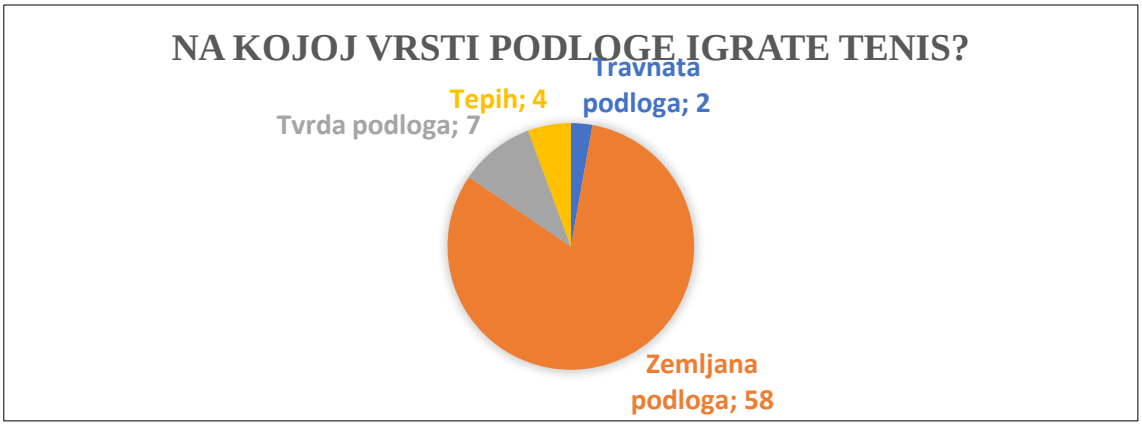
Na pitanje „Koliko puta tjedno igrate tenis“ (grafikon 4.), više od polovice ispitanika (59,70 %) igra 2 - 3 puta tjedno, dok jednom igra 22,60 % ispitanika. 11,30 % ispitanika igra 4- 6 puta tjedno, dok 4,80 % svaki dan. Na odgovor nijednom, odgovorilo je 3,20 % ispitanika.




| | Jednom | 2 - 3 puta tjedno | 4 - 6 puta tjedno | Svaki dan | Nijednom |
|---|---|---|---|---|---|
| Tjedno igranje tenisa | 22,60% | 59,70% | 11,30% | 4,80% | 3,20% |

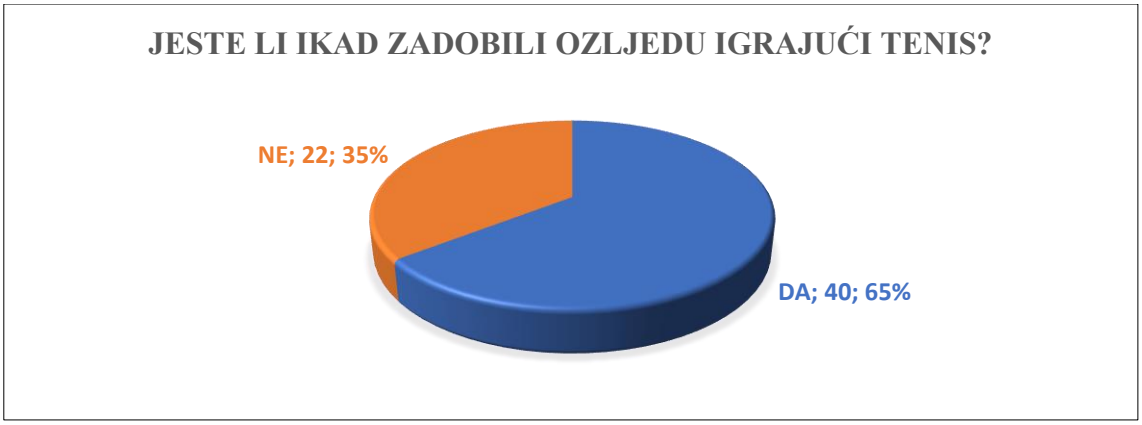
Grafikon 4. Tjedno igranje tenisa

Vrsta teniske podloge na kojoj ispitanici rekreativno igraju tenis prikazano u grafikonu 5., u najvećem broju je zemljana podloga, i to kod 58 ispitanika. Druga po redu je tvrda podloga kod 7 ispitanika, tepih je naredna podloga kod 4 ispitanika, te posljednja je travnata podloga kod samo 2 ispitanika.



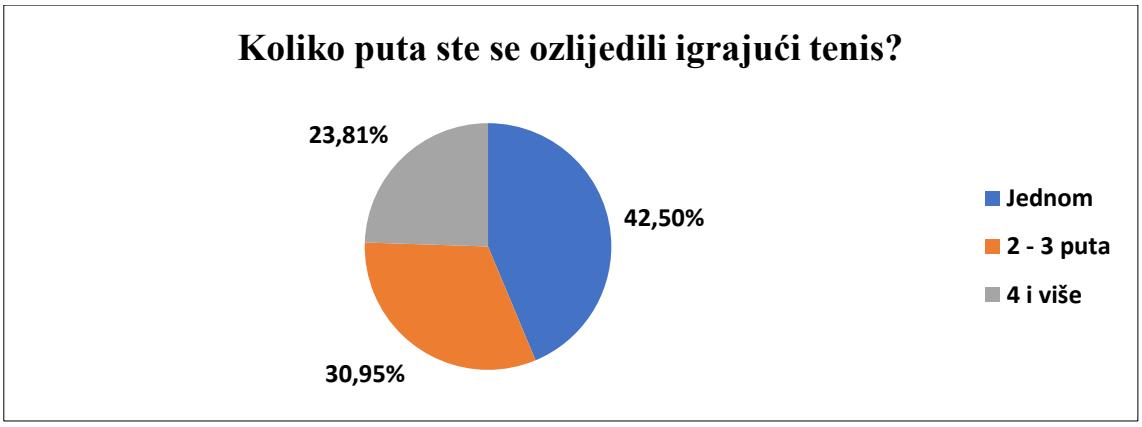

Grafikon 5. Vrsta teniske podloge na kojoj ispitanici igraju

Od 62 ispitanika (grafikon 6.) koja su odgovarala na ovu anketu, 40 ispitanika je zadobilo ozljedu igrajući tenis iliti 65 % ispitanika. Na odgovor „ne“ iliti osobe koje nisu zadobile ozljedu u tenisu, odgovorilo je 22 osobe (35 %).




Grafikon 6. Zadobivene ozljede u tenisu

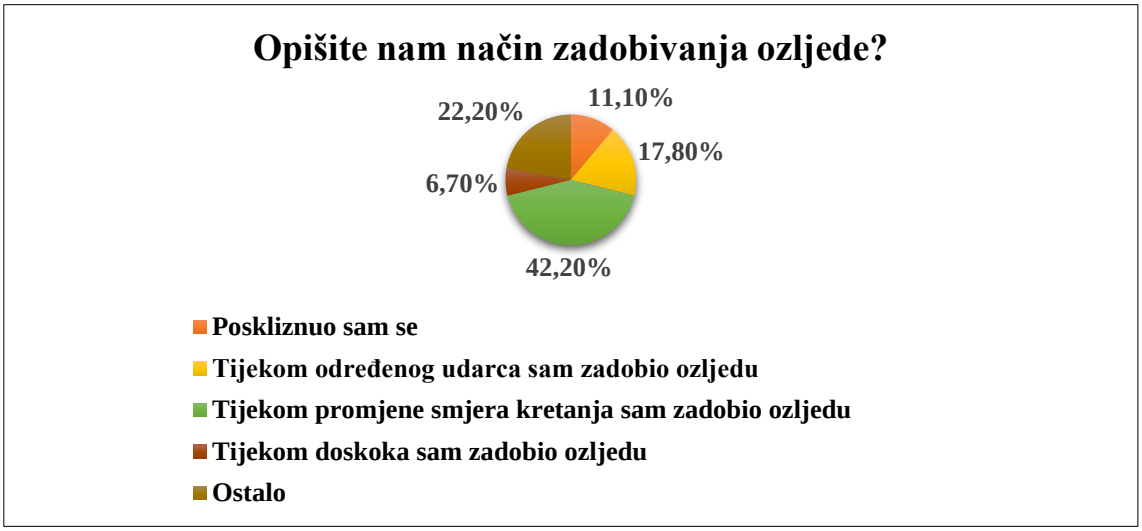
Incidencija ozljeda u rekreativnom tenisu kod ispitanika (grafikon 7.) pokazala je da se 42,50 % ispitanika ozlijedilo jednom, visok rezultat drže i ispitanici koji su se ozlijedili 2 – 3 puta (30,95 %), te 4 puta i više (23,81 %).




Grafikon 7. Incidencija ozljeda u tenisu

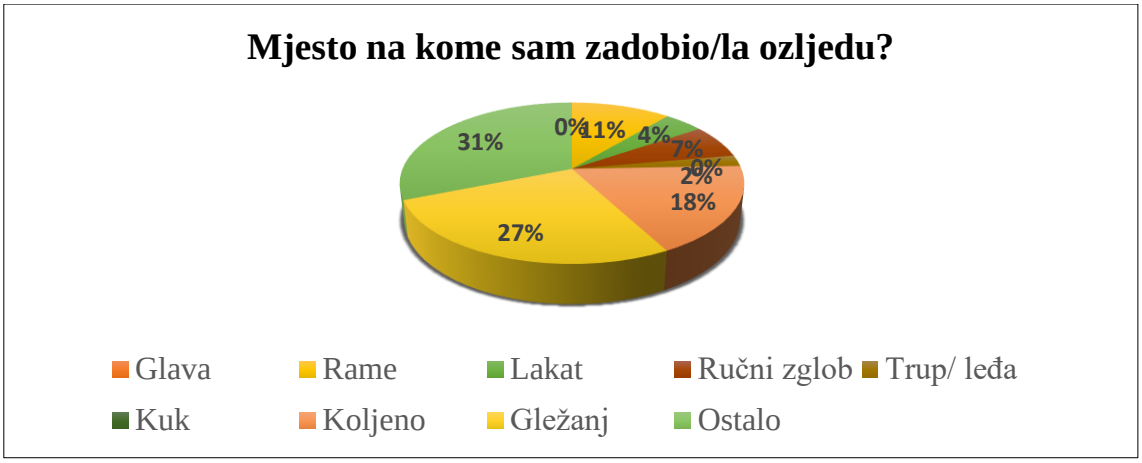
U velikom postotku vidljivom na grafikonu 8. (42,20 %) ispitanika, zadobilo je ozljedu uslijed promjene smjera kretanja. Pod odgovorom „ostalo“ odgovorilo je 22,20 % ispitanika, uslijed

određenog udarca 17,80 % ispitanika je zadobilo ozljedu, 11,10% ispitanika se poskliznulo a 6,70 % tijekom doskoka.



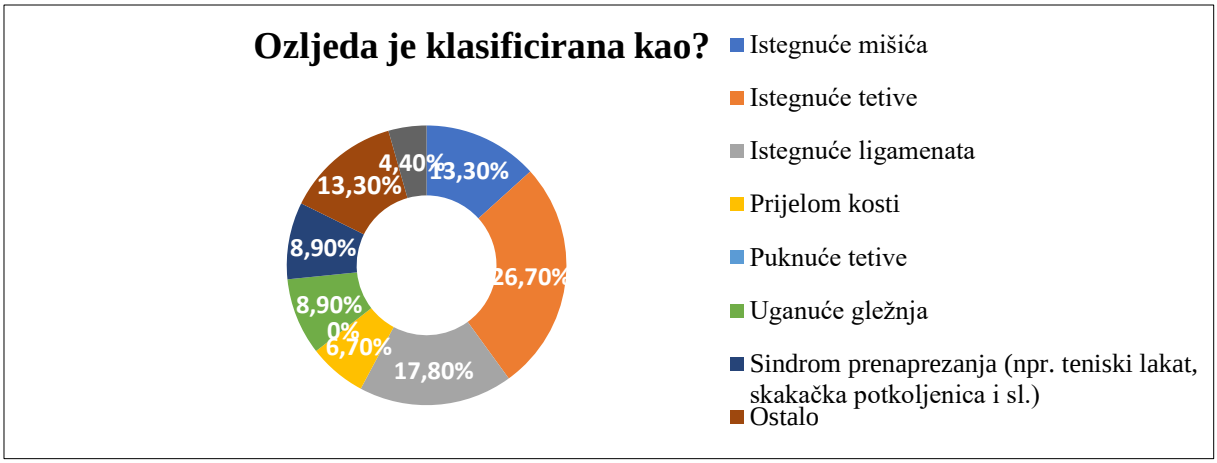

Grafikon 8. Način zadobivanja ozljede

U najvećem broju ispitanika (31 %) navelo je „ostalo“ kao mjesto zadobivenih ozljeda, a 27 % ispitanika je navelo „gležanj“. Od ostalih ozljeda 18 % ih je navelo koljeno, 11 % rame kao mjesto ozljede, 7 % ručni zglob, 4 % ispitanika je navelo lakat, dok kuk i leđa nije naveo nitko kao mjesto zadobivene ozljede (grafikon 9.).



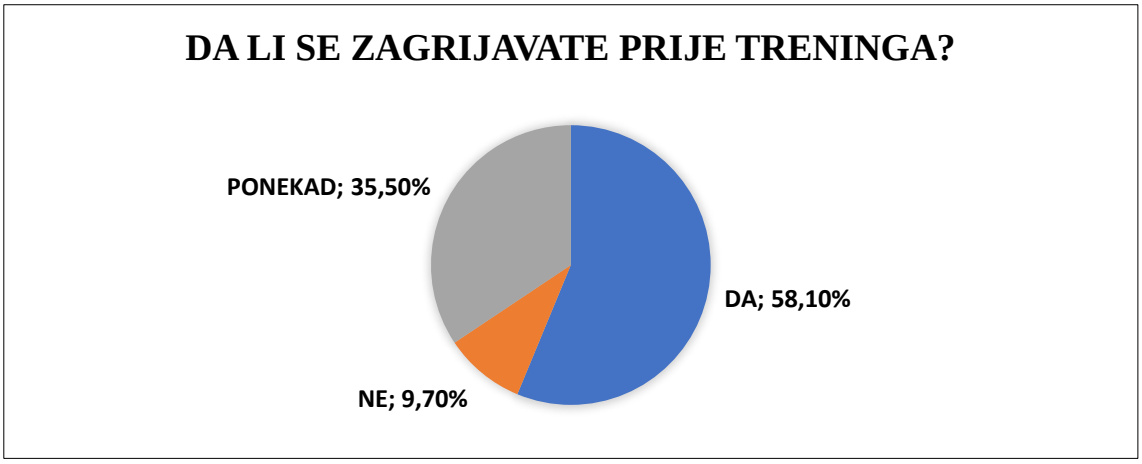

Grafikon 9. Mjesto zadobivanja ozljede

Rezultati pokazuju vidljivo na grafikonu 10. da ispitanici ipak znaju kako je klasificirana ozljeda jer je samo 4,40 % ispitanika odgovorilo sa „ne znam“. Od ostalih odgovora, najveći broj ispitanika (26,70 %) imao je istegnuće tetive, zatim istegnuće ligamenata (17,80 %), istegnuće mišića (13,30 %). Također 13,30 % ispitanika odgovorilo je pod klasificiranu ozljedu „ostalo“, zatim 8,90 % ispitanika klasificiralo je ozljedu kao sindrom prenaprezanja i uganuće gležnja, prijelom kosti kod 6,70 % ispitanika te nitko nije imao puknuće tetive.



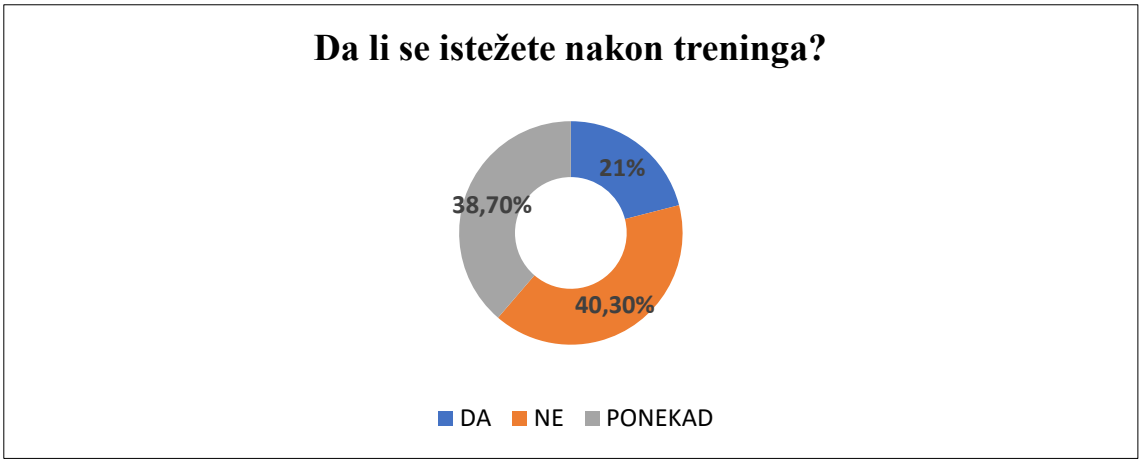

Grafikon 10. Klasifikacija ozljede

Na pitanje „da li se zagrijavate prije treninga“, 58,10 % ispitanika je odgovorilo sa „da“, dok 35,50 % njih sa „ponekad“. Na odgovor „ne“ odgovorilo je 9,70 % ispitanika (grafikon 11.).



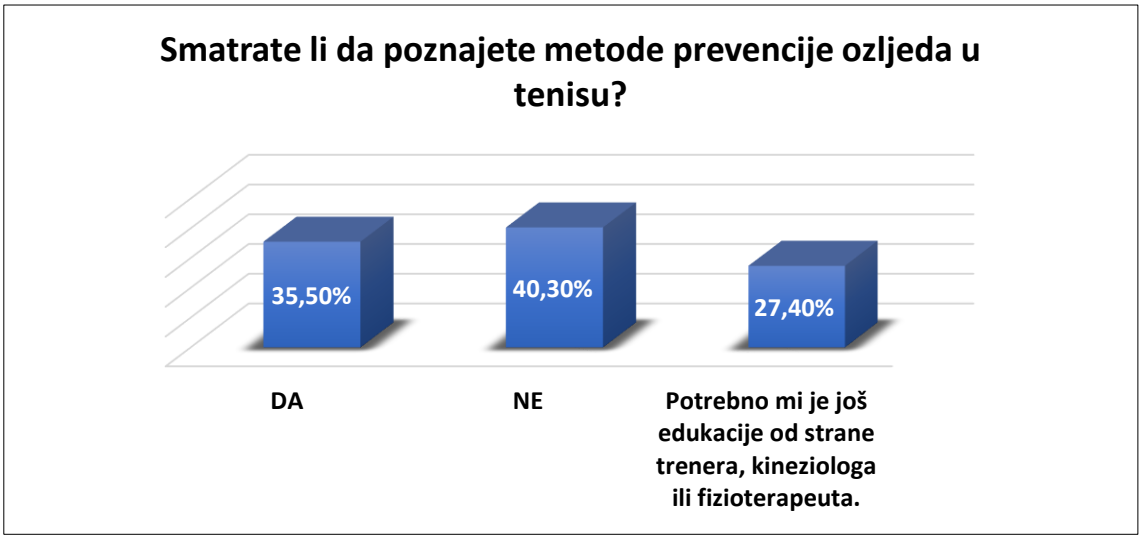

Grafikon 11. Zagrijavanje prije treninga

Istezanju nakon treninga prikazanom na grafikonu 12. prisustvuje samo 21 % ispitanika. Na odgovor „ponekad“ odgovorilo je 38,70 % ispitanika, dok nažalost ne isteže se 40,30 % ispitanika.




Grafikon 12. Istezanje nakon treninga

Metode prevencije ozljeda u tenisu (grafikon 13.) navode da pozna 35,50 % ispitanika, dok 40,30 % ne poznaje što je skoro pa polovica ispitanika. Na odgovor da im je potrebno još edukacije od strane trenera, kineziologa ili fizioterapeuta odgovorilo je 27,40 % ispitanika.




Grafikon 13. Poznavanje ispitanika o metodama prevencije ozljeda u tenisu

Za pomoć fizioterapeuta ili drugog zdravstvenog djelatnika u prevenciji narednih ozljeda, javlja se 30,60 % ispitanika, dok isti postotak se „ponekad“ javlja. Ipak, prevladava odgovor „ne“ sa 38,70 % ispitanika koji se ne javljaju za pomoć u prevenciji narednih ozljeda u tenisu (grafikon 14.).

Grafikon 14. Stručna pomoć ispitanika u prevenciji narednih ozljeda

## RASPRAVA

Kao što je navedeno, cilj ovog rada bio je istražiti koliko se i kako ozljeđuju tenisači – rekreativci s područja Vukovara i Osijeka, kako ozljede preveniraju te koliko su uopće upoznati sa samom prevencijom.

Rizik od ozljeda povećava se s razinom vještine. Rekreativci bilježe više kronične ozljede, prema presječnom istraživanju Berardi i sur. (2020). Ujedno, učestalost ozljeda kod elitnih igrača bila je manja od one kod nerangiranih igrača (1,71 prema 2,04 ozljede/ 1000 sati igre).

Na zemljanoj podlozi igra najveći broj tenisača. Teniska podloga na kome igraju tenisači je od izrazite važnosti jer ukoliko igrači igraju na tvrdoj podlozi ona ozbiljno opterećuje zglobove, dok mijenjanje teniskih podloga zahtjeva duži adaptacijski period i povećanje opterećenja zbog prevencije nastanka narednih ozljeda. Broj sati koji su tenisači profesionalci ili pak rekreativci proveli na teniskom terenu, nije donio vjerojatnost za ozljedu, dok podloga, tj zemljana podloga je imala za 4,11 puta veću vjerojatnost ozljede u tenisu prema istraživanju Mingheli-ja i Cadete-a iz 2019.godine.

Zbog promjene smjera kretanja najviše je ispitanika zadobilo ozljedu, pretpostavlja se da je to zbog manjka kondicije rekreativnih tenisača, a i smanjene agilnosti . Kod ponavljane promjene smjera kretanja, potrebno je postizati maksimalno ubrzanje i zaustavljanje kretanja na što kraćem putu (Milanović, 2013). Gležanj, koljeno i rame među ispitanicima je najviše ozljeđivano, što se i prema istraživanju Kaisera i sur. (2018), može zaključiti kako su navedena područja najviše „stradala“ među rekreativnim tenisačima. U najvećem broju su to bila istegnuća tetiva, ligamenata i mišića što se opet može gledati s fizioterapeutske strane ili kineziologa kao nedovoljno dobro zagrijavanje i istezanje mišića. Zanimljivo istraživanje Pozzi i sur. (2019), kazuje da provjerom raspona pokreta u ramenu pred sezonu, mogu se prepoznati igrači kojima prijeti ozljeda. Obzirom da je u tenisu također uz rame, vrlo čest i sindrom prenaprezanja (teniski lakat), vježbe istezanja fleksora i esktenzora podlaktice su jako bitne. Osobe koje koriste dvoručni backhand su u manjem riziku za dobivanje sindroma prenaprezanja jer nedominantna ruka apsorbira više energije (Bashir, Numani, 2015). Posljednjih godina komercijalno su pušteni mnogi nosivi uređaji, poput Babolat Playa ili Sony Smart Tennis Sensor koji otkrivaju i klasificiraju različite vrste teniskih udaraca i pružaju performanse analizu igraču u cilju prevencije sindroma prenaprezanja te ostalih ozljeda u tenisu (Basha, Nallavan, 2018). Ellenbecker i sur. (2009), su dali smjernice za prevenciju teniskih ozljeda kod vrhunskih igrača kako bi se spriječile uobičajene ozljede zbog mišićne neravnoteže; programi stabilizacije zdjelice i core-a glavni su fokus za sprječavanje ozljeda trupa. Ozljede gležnja i Ahilove tetive česte su kod odraslih rekreativaca, pri čemu ozljede gležnja predstavljaju 8% ozljeda kod igrača rekreativne razine, a ozljede potkoljenice/Ahilove tetive predstavljaju 5% ozljeda (Jayanthi i sur., 2005).

## ZAKLJUČAK

U današnje vrijeme, tenis je jedan od najpopularnijih sportova među populacijom, što svjedoči sve veći broj ljudi koji se bave rekreativno / profesionalno tenisom. Rekreativci naspram profesionalnih tenisača se ozljeđuju češće. Oni većinom zadobivaju kronične ozljede, dok kod elitnih sportaša učestalost ozljeda je manja nego kod ne rangiranih igrača ili rekreativaca.

Preventivni programi bi trebali biti budućnost rekreativnog ali i profesionalnog tenisa. Kombinacija fizičke kondicije treba biti određena u godišnjem programu kako bi se smanjila učestalost ozljeda nastalih nesretnim slučajem ili zbog prenaprezanja. Posebno je potrebno paziti na mlade sportaše i rekreativce, kako se ne bi previše forsirali te da se prihvati njihova individualnost i različite reakcije na trening. Pravilnim nadgledanjem, obukom i prevencijom najčešćih ozljeda u tenisu, rezultat će biti samo manji broj ozljeda.

## LITERATURA


1. Baima, J. (2009). Sports injuries, GREENWOOD PRESS.
2. Basha, M., Nallavan, G. (2018). "Smart Tennis Racquet with Tennis Elbow Injury Prevention", International Journal of Computational Research and Development, Volume 3: 1, Page Number 157-161.
3. Bashir, F., Nuhmani, S. (2015). Therapeutic management of tennis elbow. REVIEW ARTICLE. Vol 15:1; 13-19.
4. Berardi, M., Lenabat, P., Fabre, T., & Ballas, R. (2020). Beach tennis injuries: a cross-sectional survey of 206 elite and recreational players. The Physician and sportsmedicine, 48(2), 173–178. https://doi.org/10.1080/00913847.2019.1650307 [04.10.2022.]
5. Ellenbecker. TS., Pluim, B., Vivier, S., Sniteman, C. (2009). Common injuries in tennis players: exercises to address muscular imbalances and reduce injury risk. *Strength Cond. J*, *31*:50–8.
6. Jayanthi, N., Sallay, P., Hunker, P., Przybylski, M. (2005). Skill-level related injuries in recreational competition tennis players. *Med. Sci. Tennis*, *10*:12–5.
7. Kaiser, P., Stock, K., Benedikt, S., Ellenbecker, T., Kastenberger, T., Schmidle, G., & Arora, R. (2021). Acute Tennis Injuries in the Recreational Tennis Player. *Orthopaedic journal of sports medicine*, *9*(1), 2325967120973672. Dostupno na: https://doi.org/10.1177/2325967120973672 [04.10.2022.]
8. Kosinac, Z. (2005) Kineziterapija sustava za kretanje, Split, Udruga za šport i rekreaciju djece i mladeži grada Splita
9. Milanović, D., Šalaj, S. i Gregov, C. (2012). Opća kondicijska priprema u funkciji zaštite zdravlja sportaša. Arh Hig Rada Toksikol, 63(3), str. 103-119. Dostupno na https://hrcak.srce.hr/file/135829 [04.10.2022.]
10. Minghelli, B., & Cadete, J. (2019). Epidemiology of musculoskeletal injuries in tennis players: risk factors. The Journal of sports medicine and physical fitness, 59(12), 2045–2052. https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.09842-6 [04.10.2022.]
11. Pećina, M. (2004). Športska medicina, Medicinska naklada.
12. Perkins, R. H., Davis, D. (2006). „Musculoskeletal injuries in tennis." Phys Med Rehabil Clin N Am 17(3): 609-631.
13. Pluim, B. M., Staal, J. B., Windler, G. E., Jayanthi, N. (2006). „Tennis injuries: occurrence, aetiology, and prevention." Br J Sports Med 40 (5): 415-423.
14. Pozzi, F., Plummer, H. A., Shanley, E., Thigpen, C. A., Bauer, C., Wilson, M. L., & Michener, L. A. (2020). Preseason shoulder range of motion screening and in-season risk of shoulder and elbow injuries in overhead athletes: systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, *54*(17), 1019–1027. https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100698 [04.10.2022.]
15. Roberts, W. O., Ed. (2004). Bull's Handbook of Sports Injuries, McGraw-Hill.
16. Saidoff, D., Apfel, S. (2004). The Healthy Body Handbook: a total guide to the prevention and treatment of sports injuries, Demos Medical Publishing.

# DJECA PREDŠKOLSKE DOBI I VRIJEME PROVEDENO PRED EKRANIMA

# PRESCHOOL CHILDREN AND TIME SPENT IN FRONT OF SCREENS

**Vesna Brumnić**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
Fakulteta za zdravstvene vede, Univerza u Novom Mestu, Slovenija
vbrumnic@vevu.hr

**Nada Čajkovac**
Opća županijska bolnica Vinkovci
nadalina969@gmail.com

**Sažetak**
*Uvod:* Tehnologija je sve više prisutna u svakodnevnom životu ljudi. U određenoj mjeri ju već koriste i djeca predškolske dobi. Cilj ovog istraživanja bio je provjeriti koliko vremena predškolska djeca istočne Slavonije provode pred ekranima, te provjeriti ovisi li vrijeme provedeno pred ekranima o spolu, dobi i/ili mjestu stanovanja.
*Metode:* Istraživanje je provedeno online, metodom snježne grude. Sudjelovalo 96 djece predškolske dobi iz Osječko baranjske i Vukovarsko srijemske županije.
*Rezultati:* Predškolska djeca u istočnoj Slavoniji prosječno dnevno provedu pred ekranima oko 80 minuta. Nije nađena statistički značajna razlika s obzirom na spol, dob te mjesto stanovanja ($p > 0,05$).
*Rasprava:* Za pravilan rast i razvoj djece neophodno je kretanje. Pretjerana izloženost ekranima može imati negativni utjecaj na zdravlje i razvoj djece. Djeca u istočnoj Slavoniji, od najranije dobi, prekomjerno koriste ekrane.
*Zaključak:* Neophodna je edukacija roditelja o štetnom utjecaju ekrana na zdravlje djece. Potrebno je uvoditi druge oblike igranja djece, a koja uključuju aktivnu igru odnosno kretanje i misaone procese, a smanjuju vrijeme koje djeca provode pred ekranima.
**Ključne riječi:** *djeca predškolske dobi, igranje, kretanje, razvoj djece, vrijeme provedeno pred ekranima.*

**Abstract**
*Introduction:* Technology is increasingly present in people's everyday lives. It is also used by children of preschool age. The aim of this research was to check how much time preschool children in Eastern Slavonia spend in front of screens, and to check whether the time spent in front of screens depends on gender, age and/or place of residence.
*Methods:* The research was conducted online, using the snowball method. 96 preschool children from Osijek-Baranja and Vukovar-Srijem Counties participated.
*Results:* Preschool children in Eastern Slavonia spend an average of 80 minutes a day in front of screens. No statistically significant difference was found with regard to gender, age and place of residence ($p > 0.05$).

*Discussion:* Movement is necessary for the proper growth and development of children. Excessive exposure to screens can have a negative impact on children's health and development. Children in Eastern Slavonia, from an early age, use screens excessively.
*Conclusion:* It is necessary to educate parents about the harmful effects of screens on children's health. It is necessary to introduce other forms of children's play, which include active play, movement and thought processes, and reduce the time children spend in front of screens.
**Keywords:** *preschool children, playing, movement, children's development, time spent in front of screens.*

## UVOD

Unatoč višestrukim zdravstvenim dobrobitima koje proizlaze iz bavljenja tjelesnom aktivnošću podaci pokazuju da se djeca sve manje kreću (Budzynski-Seymour, Jones & Steele, 2022). Razlozi su mnogostruki, a jedan od njih je svakako i učestala primjena ekrana od najranije dobi. Cilj ovog istraživanja bio je provjeriti koliko vremena predškolska djeca istočne Slavonije provode pred ekranima, te provjeriti ovisi li vrijeme provedeno pred ekranima o spolu, dobi i/ili mjestu stanovanja.

## METODE RADA

Istraživanje je provedeno anonimno, online, tijekom svibnja 2022. Uzorak je slučajno odabran metodom snježne grude. Upitnik je sadržavao 5 čestica (dob i spol djeteta, županija i mjesto (selo/grad) u kojoj dijete stanuje te vrijeme provedeno pred ekranima). Upitnik su ispunjavali roditelji djece predškolske dobi stare između dvije i sedam godina. Sudjelovalo je 96 ispitanika.

Za statističku analizu korišten je statistički paket IBM SPSS Statistics 19.0. S obzirom na nenormalnu distribuciju rezultata, koja je utvrđena Shapiro-Wilkovim testom, korišten je Mann-Whitney U test. Hipoteze su prihvaćene na $p < 0,05$.

Hipoteze u radu su sljedeće:

H1: Nema razlike u vremenu provedenom pred ekranima između dječaka i djevojčica.

H2: Mlađa predškolska djeca (djeca stara 2, 3 ili 4 godine) manje vremena provode pred ekranima od starije predškolske djece (djece stare 5, 6 ili 7 godina).

H3: Ne postoji razlika u vremenu provedenom pred ekranima s obzirom na područje stanovanja (županiju u kojoj djeca žive, te žive li u gradu ili na selu).

## REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo 96 djece predškolske dobi, stare između dvije i sedam godina. Od toga je djece stare 2, 3 ili 4 godine bilo 36 (37,5%), dok je djece stare 5, 6 ili 7 godina bilo 60 (62,5%). Medijan dobi je 5 godina, minimum je 2, maksimum je 7 godina.

Od 96 djece u istraživanju je sudjelovalo 49 (51%) djevojčica i 47 (49%) dječaka. S područja Osječko-baranjske županije je 47 (49%) djece, dok je iz Vukovarsko-srijemske županije 49 (51%) djece.

Predškolska djeca u istočnoj Slavoniji prosječno dnevno provedu pred ekranima 79 minuta (median iznosi 60, minimum 0, dok je maksimum 210 minuta).

Tablica 1. prikazuje vrijeme izraženo u minutama koje djeca provode pred ekranima. Prema procjeni roditelja najviše djece, njih 35 (36,5%) dnevno prosječno koriste ekrane 60 minuta, 26 djece (27,1%) koristi ekrane 120 minuta.

Tablica 1. Vrijeme izraženo u minutama koje djeca provode pred ekranima

| Minute | Frekvencija | Postotak | Kumulativni postotak |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1,0 | 1,0 |
| 10 | 1 | 1,0 | 2,1 |
| 15 | 2 | 2,1 | 4,2 |
| 30 | 13 | 13,5 | 17,7 |
| 45 | 5 | 5,2 | 22,9 |
| 60 | 35 | 36,5 | 59,4 |
| 90 | 7 | 7,3 | 66,7 |
| 120 | 26 | 27,1 | 93,8 |
| 150 | 1 | 1,0 | 94,8 |
| 180 | 4 | 4,2 | 99,0 |
| 210 | 1 | 1,0 | 100,0 |
| Total | 96 | 100,0 | |

Prva hipoteza se može prihvatiti. Ne postoji statistički značajna razlika u količini vremena koje djevojčice i dječaci na području istočne Slavonije provode pred ekranima ($Z=-0,464$, $p>0,643$). Dječaci ne provode više vremena pred ekranima od djevojčica ($M=81,06\pm45,180$, $N=47$ naspram $M=77,04\pm41,356$, $N=49$).

Druga hipoteza se ne može prihvatiti. Na zadanoj razini signifikantnosti nije moguće prihvatiti pretpostavku da postoji statistički značajna razlika u količini vremena koje mlađa i starija predškolska djeca na području istočne Slavonije provode pred ekranima. Ne postoji statistički značajna razlika u količini vremena koje mlađa i starija predškolska djeca na području istočne Slavonije provode pred ekranima ($Z=-1,181$, $p>0,238$). Mlađa djeca predškolske dobi (stara 2, 3 ili 4 godine) ne provode manje vremena pred ekranima u odnosu na stariju djecu predškolske dobi (djecu staru 5, 6 ili 7 godina) ($M=73,94\pm48,214$, $N=33$ naspram $M=81,67\pm40,301$, $N=63$).

Treća hipoteza se može prihvatiti. Na zadanoj razini signifikantnosti moguće je prihvatiti pretpostavku da ne postoji statistički značajna razlika između količine vremena koje djeca predškolske dobi provode pred ekranima s obzirom na županiju u kojoj djeca žive ($Z=-0,129$, $p>0,897$), odnosno žive li u selu ili u gradu ($Z=-0,513$, $p>0,608$). Djeca iz Osječko-baranjeske županije ne provode više vremena pred ekranima u odnosu na djecu koja žive na području Vukovarsko-srijemske županije ($M=77,55\pm39,230$, $N=47$ naspram $M=80,41\pm46,858$, $N=49$). Također, djeca iz grada ne provode više vremena pred ekranima od djece koja žive na selu ($M=77,10\pm42,711$, $N=62$ naspram $M=82,5\pm44,197$, $N=34$).

## RASPRAVA

Rano djetinjstvo je razdoblje brzog tjelesnog i kognitivnog razvoja djece, kao i vrijeme tijekom kojeg se formiraju djetetove navike (WHO, 2019). I u svijetu i u Hrvatskoj se uočava povećanje sedentarnog vremena u djece, kako predškolske tako i školske. Međutim, postavlja se također i pitanje utjecaja dugoročnog sjedenja na zdravlje djece. Australijske smjernice za djecu i adolescente navode da duga razdoblja sjedenja mogu umanjiti dobrobiti tjelesne aktivnosti, te da ih je važno što češće prekidati, jer vrijeme provedeno pred ekranom tijekom djetinjstva može imati dugoročne negativne učinke na djetetov razvoj (Australian Government, 2021). Dio tog vremena povezano je s korištenjem različitih zaslona. Vrijeme korištenja zaslona je ukupno vrijeme koje dijete provede koristeći bilo koji digitalni/elektronički uređaj (Jain i sur., 2022). Prednosti zaslona i novih tehnologija su višestruke, od društvene povezanosti, zabave do obrazovanja (Dubicka, Martin & Firth, 2019). Međutim, postoji više problema oko široko raširene uporabe ekrana i učinka navedenog na mlade ljude odnosno djecu (Dubicka, Martin & Firth, 2019). Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (SZO) djeci mlađoj od 2 godine ne preporučuje se gledanje ekranja, dok djeca starija od 2 godine ne bi smjela provoditi više od 60 minuta pred ekranima, s naglaskom na „manje je bolje“ (WHO, 2019). Umjesto toga potiče se da djeca dok sjede čitaju ili razgovaraju s osobom koja ih čuva (WHO, 2019).

Velik broj dokaza sugerira da je više vremena provedenog ispred ekranima, npr. kao što su televizori, računala, pametni telefoni i tableti s brojnim aplikacijama i mogućnošću primjene interneta povezano s lošijim kardiometaboličkim zdravljem, kraćim trajanjem sna, povećanjem pretilosti i nepovoljnim ishodima na mentalno zdravlje djece i adolescenata (Stiglic & Viner, 2019). S obzirom na neuroplastičnost mozga i njegovoj djelomičnoj podložnosti zahtjevima i podražajima okoline nejasno je na koji način primjena interneta i vrijeme provedeno pred ekranima djeluju na mozak i kognitivno funkcioniranje (Firth i sur., 2019). Neurološki indikatori povezuju opsežne količine korištenja interneta u djetinjstvu s otežanom maturacijom (sazrijevanjem) mozga i slabom verbalnom inteligencijom (Dubicka, Martin & Firth, 2019), te s negativnim utjecajem na funkcioniranje mozga i kognitivni razvoj (Firth i sur., 2019). Poznato je da različite aktivnosti (npr. učenje stranog jezika (Osterhout i sur., 2008), ili usvajanje neke nove motoričke vještine (Scholz i sur., 2009), itd.) utječu na nastajanje dugoročnih promjena u arhitekturi mozga (Firth i sur., 2019). Čak i jednostavne interakcije na zaslonu pametnog telefona osjetljivog na dodir dovode do trajnih neurokognitivnih promjena zbog neuralnih promjena u kortikalnim regijama povezanim sa senzornom i motoričkom obradom ruke i palca (Gindrat i sur., 2015). Randomizirano kontrolirano ispitivanje otkrilo je da je nakon šest tjedana sudjelovanja u online igranju igrica uzrokovalo značajno smanjenje sive tvari unutar orbitofrontalnog korteksa (regija mozga koja je uključena u kontrolu impulsa i donošenje odluka) (Zhou i sur., 2019). Ovo je posebno važno za razvoj mozga djece i adolescenata s obzirom da su mnogi kognitivni procesi (osobito oni koji su relevantni za više izvršne funkcije i društvenu kogniciju) pod snažnim utjecajem čimbenika okoline (Paus, 2005).

Predškolska djeca u istočnoj Slavoniji prosječno dnevno provedu pred ekranima 79 minuta (median iznosi 60, minimum 0, dok je maksimum 210 minuta). Nije utvrđeno da spol, mjesto stanovanja kao ni starost djece (mlađa odnosno starija predškolska dob) utječu na vrijeme provedeno pred ekranima. Ipak, važno je naglasiti da vrijeme provedeno pred ekranima djece

mlađe dobne skupine (djeca stara 2, 3 ili 4 godine) se ne razlikuje značajno od vremena provedenog pred ekranima starije predškolske djece. Ovdje je neophodno naglasiti da mlađa predškolska djeca prosječno pred ekranom provedu oko 74 minute, što je što premašuje vrijeme definirano u smjernicama SZO. Brumnić je u istraživanju provedenom 2019. godine utvrdila da su djeca pred zaslonom (televizijski program, smatrfon, računalo, tablet) prosječno oko 100 minuta, što je dosta više u odnosu na podatke iz ovog istraživanja. I jedni i drugi podatci su dobiveni od roditelja, te postoji mogućnost da roditelji nisu dovoljno precizno odgovarali na pitanje koje se odnosi na vrijeme koje djeca provode pred ekranima. Istraživanje u Švedskoj je utvrdilo da su djeca (izvan vremena provedenog u predškolskoj ustanovi) sjedila ispred ekrana prosječno 150 minuta tijekom subote i nedjelja i 102 minute radnim danima (Berglind & Tynelius, 2018). Ukupno vrijeme provedeno pred ekranom nije se razlikovalo između spolova, međutim, dječaci su u usporedbi s djevojčicama igrali više video igrica radnim danima i vikendom. Hinkley i suradnici (2012) su proveli istraživanje na 1004 predškolske djece, a rezultati su pokazali da su djeca u prosjeku provela 113 min u zabavi temeljenoj na ekranu. U istraživanju provedenom nekoliko godina kasnije Hinkley i suradnici (2018) su utvrdili da dječaci provode prosječno 120, a djevojčice 140 minuta dnevno ispred ekrana, te su utvrdili da gledanje televizije i korištenje ostalih ekrana može biti nepovoljno povezano s društvenim vještinama predškolske djece.

Povećanje sedentarnog ponašanja, te vremena kojeg djeca provode pred ekranima postaje sve veći javnozdravstevni problem. Poznato je da brojni sociooekološki čimbenici utječu na razinu tjelesne aktivnosti djece, kao i sedentarne navike. Stoga je potreban angažman različitih stručnjaka kako bi se preveniralo ovakovo ponašanje, a poticalo aktivno ponašanje u smislu igre na otvorenom, igre s drugom djecom, bavljenje sportom, i sl. Također su potrebni adekvatna javnozdravstvena politika te programi kako bi se smanjilo pretjerano sjedilački način života i vrijeme provedeno pred ekranom (Oh i sur., 2022).

## ZAKLJUČAK

Djeca u istočnoj Slavoniji provode oko 60 minuta dnevno pred ekranima, što je u granicama preporuka Svjetske zdravstvene organitzacije. Utvrđeno je da na vrijeme korištenja zaslona nije utjecao spol, mjesto stanovanja niti dob. Potrebna su buduća istraživanja kojima bi se što objektivnije utvrdilo vrijeme koje djeca u Hrvatskoj provode gledajući TV program, te koristeći ostale zaslone.

## LITERATURA

1. Australian Govrnment. (2021). Physical activity and exercise guidelines for all Australians. For children and young people (5 to 17 years). Dostupno na: https://www.health.gov.au/health-topics/physical-activity-and-exercise/physical-activity-and-exercise-guidelines-for-all-australians/for-children-and-young-people-5-to-17-years [26.09.2022.]
2. Berglind, D., & Tynelius, P. (2018). Objectively measured physical activity patterns, sedentary time and parent-reported screen-time across the day in four-year-old Swedish children. *BMC public health*, *18*(1), 1-9. Dostupno na:

https://link.springer.com/article/10.1186/s12889-017-4600-5 [26.09.2022.]

3. Brumnić V. (2019). *Tjelesna aktivnost i sedentarno ponašanje djece od 4 do 7 godina*. U: Velikonja Kregar N. (ur.) Zbornik radova. 9. međunarodne znanstvene konferencije Holistic approach to the patient. Novo Mesto: Univerza v Novem mestu Fakulteta za zdravstvene vede, 56-62.
4. Budzynski-Seymour, E., Jones, M., & Steele, J. (2022). A Physically Active Experience: Setting the Stage for a New Approach to Engage Children in Physical Activity Using Themed Entertainment Experiences. *Sports Medicine*, 1-13. Dostupno na: https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-022-01722-y [25.09.2022.]
5. Dubicka, B., Martin, J., & Firth, J. (2019). Screen time, social media and developing brains: a cause for good or corrupting young minds?. Child and Adolescent Mental Health, 24(3), 203-204. Dostupno na: https://acamh.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/camh.12346 [16.09.2022.]
6. Firth, J., Torous, J., Stubbs, B., Firth, J. A., Steiner, G. Z., Smith, L., ... & Sarris, J. (2019). The "online brain": how the Internet may be changing our cognition. *World Psychiatry*, *18*(2), 119-129. Dostupno na: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/wps.20617 [27.09.2022.]
7. Gindrat, A. D., Chytiris, M., Balerna, M., Rouiller, E. M., & Ghosh, A. (2015). Use-dependent cortical processing from fingertips in touchscreen phone users. Current Biology, 25(1), 109-116. Dostupno na: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982214014870 [27.09.2022.]
8. Hinkley, T., Brown, H., Carson, V., & Teychenne, M. (2018). Cross sectional associations of screen time and outdoor play with social skills in preschool children. *PloS one*, *13*(4), e0193700. Dostupno na: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0193700 [27.09.2022.]
9. Hinkley, T., Salmon, J. O., Okely, A. D., Crawford, D., & Hesketh, K. (2012). Preschoolers' physical activity, screen time, and compliance with recommendations. *Medicine and science in sports and exercise*, *44*(3), 458-465. Dostupno na: https://europepmc.org/article/med/21900847 [27.09.2022.]
10. Jain, S., Shrivastava, S., Mathur, A., Pathak, D., & Pathak, A. (2022). Prevalence and Determinants of Excessive Screen Viewing Time in Children and its Effects on Physical Activity, Sleep, Eye Symptoms and Headache. *Preprints*, 2022040014, 1-12. Dostupno na: https://www.preprints.org/manuscript/202204.0014/v1 [27.09.2022.]
11. Paus, T. (2005). Mapping brain maturation and cognitive development during adolescence. Trends in cognitive sciences, 9(2), 60-68. Dostupno na: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364661304003201 [27.09.2022.]
12. Oh, C., Carducci, B., Vaivada, T., & Bhutta, Z. A. (2022). Interventions to promote physical activity and healthy digital media use in children and adolescents: a systematic review. *Pediatrics*, *149*(Supplement 6). Dostupno na: https://publications.aap.org/pediatrics/article/149/Supplement%206/e2021053852I/186945/Interventions-to-Promote-Physical-Activity-and [25.09.2022.]
13. Osterhout, L., Poliakov, A., Inoue, K., McLaughlin, J., Valentine, G., Pitkanen, I., ... & Hirschensohn, J. (2008). Second-language learning and changes in the brain. *Journal of neurolinguistics*, *21*(6), 509-521. Dostupno na:

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S091160440800002X [08.09.2022.]

14. Scholz, J., Klein, M. C., Behrens, T. E., & Johansen-Berg, H. (2009). Training induces changes in white-matter architecture. *Nature neuroscience*, *12*(11), 1370-1371. Dostupno na: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2770457/ [27.09.2022.]
15. Stiglic, N., & Viner, R. M. (2019). Effects of screentime on the health and well-being of children and adolescents: a systematic review of reviews. BMJ open, 9(1), e023191. Dostupno na: https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/9/1/e023191.full.pdf?ck_subscriber_id=316746868 [15.09.2022.]
16. World Health Organization. (2019). Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. Dostupno na: https://www.who.int/publications/i/item/9789241550536 [01.09.2022.]
17. Zhou, F., Montag, C., Sariyska, R., Lachmann, B., Reuter, M., Weber, B., ... & Becker, B. (2019). Orbitofrontal gray matter deficits as marker of Internet gaming disorder: converging evidence from a cross-sectional and prospective longitudinal design. Addiction biology, 24(1), 100-109. Dostupno na: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/adb.12570 [27.09.2022.]

# ULOGA TERAPIJSKOG PSA U REHABILITACIJI

# THE ROLE OF THE THERAPY DOG IN REHABILITATION

**Marija Crnković Knežević**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
mcrnkovic@vevu.hr

**Sažetak**
Korištenje životinja u terapijske svrhe traje od prošlog stoljeća, a znanstveno istraživanje pozitivnog utjecaja životinja na ljude počelo je u SAD-u. U radu se koriste ljudske i životinjske interakcije kako bi se uklonili ili smanjili problemi koje pojedinac doživljava u fizičkom, osjetilnom, mentalnom, emocionalnom i socijalnom smislu. Psi su najčešće korištene životinje u terapijskom okruženju zbog svoje društvene i osjećajne prirode. Terapijski psi su pomno odabrani i posebno školovani psi koji imaju pomagačku i terapijsku namjenu. Kroz mnogobrojna istraživanja dokazano je kako terapijski pas utječe na što brži oporavak od zdravstvenih problema, motivira i potiče, a može poboljšati fine motoričke sposobnosti i koordinaciju tijela. Provođenje vremena sa životinjama pomaže poboljšati emocionalno i psihičko stanje te se promiču pozitivna društvena ponašanja kao što su suradnja, strpljenje, dijeljenje. Cilj ovog rada je upoznati se s alternativnim pristupom rada s pacijentima koristeći psa kao ko-autora terapijskog procesa kako bi zajedno došli do poboljšanja zdravstvenog stanja pacijenta.
**Ključne riječi:** *rehabilitacija, terapija potpomognuta životinjama, terapijski pas*.

**Abstract**
The use of animals for therapeutic purposes has been going on since the last century, and scientific research into the positive influence of animals on people began in the USA. The work uses human and animal interactions to eliminate or reduce problems experienced by the individual in physical, sensory, mental, emotional and social terms. Dogs are the most commonly used animals in the therapeutic environment due to their social and emotional nature. Therapy dogs are carefully selected and specially trained dogs that have a helping and therapeutic purpose. Through numerous researches, it has been proven that a therapy dog influences the fastest possible recovery from health problems, motivates and encourages, and can improve fine motor skills and body coordination. Spending time with animals helps to improve the emotional and psychological state and promotes positive social behaviors such as cooperation, patience, sharing. The aim of this paper is to get acquainted with an alternative approach to working with patients using a dog as a co-author of the therapeutic process in order to improve the patient's health condition together.
**Keywords:** *rehabilitation, animal-assisted therapy, therapy dog.*

## UVOD

Kroz povijest, životinje su imale različite uloge: hrana, izrada odjeće i obuće, pomoć pri transportu, pomoć pri radu, npr. obrađivanju zemlje. Ponekad su se smatrale i svetim bićima

kojima su se izvodili različiti rituali u znak zahvalnosti i poštovanja. Povezanost čovjeka i životinje kao i korištenje životinja u terapiji može se pratiti od davnina. Pas je među prvim životinjama koje je čovjek pripitomio. Smatra se da je utemeljitelj terapije sa psima Boris Levinson (Katalenić, 2013). Freud, utemeljitelj psihoanalize, bio je jedan od prvih terapeuta koji je uveo svog kućnog ljubimca u terapijske tretmane. Tijekom tretmana otkrio je da su pacijenti spremniji komunicirati zbog prisutnosti njegovog ljubimca (VanFleet, Faa-Thompson, 2014).

Razvoj tehnologije, rehabilitacijskih protokola i metoda kao i promjena u zdravstvenom sustavu dovode do primjene novih načina i metoda liječenja kao i alternativnih metoda. U radu sa životinjama koriste se ljudske i životinjske interakcije u terapijske svrhe (Tunçay Elmacı, Cevizci, 2015) kako bi se uklonili ili smanjili problemi koje pojedinac doživljava u fizičkom, mentalnom i socijalnom okruženju. Terapija uz pomoć životinja provodi se u interdisciplinarnom timskom pristupu u kojem sudjeluju radni terapeuti, fizioterapeuti, logopedi i psiholozi. Koristi se kao terapijski pristup u rehabilitaciji, kako bi se poboljšala ne samo emocionalna i psihosocijalna stanja, već i fizičke, osjetilne i kognitivne vještine osoba s različitim bolestima i različite dobi (Şahin i sur., 2018). Kada se govori o djeci s različitim poteškoćama, razvojnim ili mentalnim, načini komuniciranja svakako se razlikuju. Komunikacija predstavlja razmjenu informacija, osjećaja, misli i ideja verbalnim ili neverbalnim putem. Dobra komunikacija treba biti učinkovita i ostvariti ciljeve onih koji komuniciraju. Neverbalnu komunikaciju čini govor tijela, ton glasa, ritam i tempo govora, način izgovora, naglasak, pogled, pokreti, gestikulacije i slično. Kako bi se poboljšala komunikacija i potaknuo razvojni proces osoba s različitim poteškoćama koristi se terapijski pas. Socijalna kompetencija kod djece s poteškoćama može se potaknuti uz rad s terapijskim psima, bez obzira je li pas dodjeljen direktno djetetu ili stručnjaku koji ga uključuje u svoj rad (Kobešćak, Katalenić, 2008).

Društveno i verbalno ponašanje pacijenata može se poboljšati uz prisutnost terapijskog psa (LaFrance i sur., 2007) uključujući osmijeh, smijeh, gledanje, dodirivanje i verbalizaciju. Djeca s razvojnim poteškoćama podvrgnuta su različitim rehabilitacijskim i terapijskim programima u kojima je motivacija ključni element njihovog što boljeg razvojnog puta. Kako bi se osigurala poticajna i opuštajuća atmosfera prilikom tih programa uključuje se terapijski pas koji će motivirati dijete. Djeca koja su iskusila poteškoće u svakodnevnim aktivnostima, nekako su se morala naučiti nositi s tjeskobama i strahovima, postavljati ciljeve i planirati postizanje svojih ciljeva. Djeca uz pomoć terapijskog psa mogu poboljšati svoje sposobnosti efikasnijeg korištenja svog tijela, mogu poboljšati sposobnost razvoja empatije, poboljšava se komunikacija te omogućava prihvaćanje pomoći drugih.

Psima nije bitno koje oštećenje dijete ima, bilo ono govorno-jezično, mentalno, motoričko, radi li se o slijepoj osobi, oni prihvaćaju osobe koje puno pričaju ili uopće ne pričaju, a pomicanjem repa i ušiju reagiraju na pokret, gestu, glas, dodir ili osmijeh. Uz terapiju potpomognutu psima mogu se postići optimalni rezultati kod pacijenata, oni se bolje prilagođavaju stresnim situacijama i bolničkim okruženjima; dolazi do smanjenja anksioznosti, stresa, boli i krvnog tlaka i povećanja pokretljivosti i mišićne aktivnosti (Friedmann, Son, 2009). Vođenje životinja povećava tjelesnu aktivnost, pomaže u sprječavanju mentalnih stanja kao što su usamljenost i

depresija, poboljšava izvođenje aktivnosti svakodnevnog života i pruža socijalnu podršku povećanjem kvalitete života (Cevizci i sur., 2012).

Terapija uz pomoć životinja pokazuje velike zdravstvene koristi, kao što su oporavak od zdravstvenih problema ili upravljanje određenim medicinskim stanjima (Enders-Slegers i sur., 2019). Također, može poboljšati fine motoričke sposobnosti i ojačati stabilnost trupa i koordinaciju tijela. Provođenje vremena sa životinjama pomaže poboljšati emocionalno stanje i dobrobit osobe te promicati pozitivna društvena ponašanja kao što su dijeljenje, suradnja i volontiranje (Çakıcı, Kök, 2020). Interakcija sa životinjama povećava motivaciju i moral pojedinaca, poboljšava se motorika, percepcija, osjećaji, kognitivne i socijalne vještine i olakšano je sudjelovanje u funkcionalnim i svakodnevnim životnim aktivnostima. (Şahin i sur., 2018). Oni koji su odbijali terapiju, češće će doći na istu kada znaju da su životinje prisutne, čak im se sviđa ideja o vlasništvu životinje, a briga koju iziskuje posjedovanje životinje povećava svakodnevnu predanost i društveno se osjećaju bolje. Djeca se moraju naviknuti na prisutnost psa, a ako se boje psa, kroz interakciju im se može smanjiti osjećaj straha, povezuju se sa psom, igraju se, motivirana su za različite aktivnosti, povećava im se samopouzdanje i osjećaj uspješnosti te se razvija osjećaj brige za drugo živo biće.

## SOCIJALIZACIJA PSA

Prema Centru za rehabilitaciju Silver (2016), program socijalizacije psa počinje odabirom šteneta kod provjerenih uzgajivača starosti 6 – 8 tjedana i testiranjem njegovih genetskih predispozicija. Odabrano štene u volonterskoj obitelji provodi svoju prvu godinu i tu usvaja osnovna pravila ponašanja i uči se poslušnosti. Štene odrasta u zrelu jedinku koja ima potpuno izgrađenu osobnost i priviknuta je na svakakve okolnosti u kojima se pacijent / korisnik može naći. Školovanje se razlikuje ovisno u ulozi koju će imati pas u budućnosti, hoće li se koristiti u terapijske svrhe, boraviti u obitelji djeteta s poteškoćama u razvoju ili u instituciji. Psi su uključeni u različite oblike rada; može biti dio odgojno- obrazovnog procesa, u obitelji djeteta s teškoćama u razvoju, terapija sa psom, povremeni posjeti psa. Pas svoje dobro ponašanje djelomično duguje karakteru svoje pasmine, ali uglavnom ovisi o tome kako je odgojen i kako se razvija njegov temperament. Kako bi pas postao terapijski pas, mora proći testiranja i promatranja, jer je važno kako će odgovoriti na različite podražaje, poput glasnih ili zbunjujućih zvukova, na iznenadno hvatanje, kako reagira na štake, štapove ili invalidska kolica. Školovanje traje otprilike 8 mjeseci, nakon čega se pas dodjeljuje voditelju (Katalenić, 2013). Kada se pas privikne na voditelja i novo okruženje, uključuje se u specifične postupke za koje je namjenjen. Na godišnjoj razini radi se procjena radne sposobnosti psa, jer je važno da se cijelo vrijeme održi nivo rada prema standardima Udruge koja provodi program. Otprilike 7 do 8 godina je radni vijek terapijskog psa, nakon čega slijedi procjena stručnog tima, a ovisno o zdravstvenom stanju psa i zahtjevnosti rada u koje je pas bio uključen, donosi se odluka o nastavku rada ili se pas umirovljuje (Katalenić, 2013). Kao terapijski psi obično se koriste veće pasmine poput zlatnih retrivera, bernardinaca i labradora, ali u slučaju manjeg životnog prostora korisnika, koriste se i manje pasmine, poput mini pudlica i pomeranaca. Psi su najčešće korištene životinje u terapijskom okruženju zbog svoje društvene i osjećajne prirode, ali su samo jedna od vrsta terapijskih životinja koje se koriste za poboljšanje mentalnog i fizičkog zdravlja. Ostali kućni ljubimci koji se mogu koristiti za emocionalnu podršku su mačke, zečevi, ptice, konji i dr.

## TERAPIJA SA PSIMA

U SAD-u je započelo istraživanje utjecaja životinja na ljude, gdje se u početku koristio pojam „terapija uz pomoć kućnih ljubimaca“ (eng. Pet Facilitated Therapy), a kroz godine se promijenio u naziv „aktivnost uz asistenciju životinja“ (eng. Animal Assisted Activities). U Hrvatskoj se podaci o radu s terapijskim psima mogu pronaći u Centru za rehabilitaciju Silver i Hrvatskoj udruzi za školovanje pasa vodiča i mobilitet, koji vrše terapiju pomoću psa (Brekalo, 2020). Terapijski psi su, prema Centru za rehabilitaciju Silver (2016), posebno školovani psi koji imaju pomagačku i terapijsku namjenu. Njihova svrha je potaknuti senzomotorički razvoj, sociokognitivni, komunikacijski, psihosocijalni i emotivni razvoj djece ili mladih.

Razlikuju se psi pomagači i terapijski psi. Pas pomagač olakšava kretanje u prostoru osobama oštećena vida. Školovanje psa vodiča obuhvaća vježbe poslušnosti, markiranje rubnika i stepenica, vođenje u prometu, vježbe zaobilaženja prepreka, pronalaženje stajališta autobusa ili tramvaja i sl., a traje 8 mjeseci. Korisnik psa pomagača i voditelj psa pomagača, uz predočenje radne iskaznice, imaju pravo sa psom koristiti javni prijevoz, boraviti na radnom mjestu, u zdravstvenoj, odgojno-obrazovnoj ustanovi te vjerskom objektu (Grabar Kitrović, 2019). Mogu sa psom pomagačem sudjelovati na priredbama (kulturnim, zabavnim, sportskim) bez kupovine ulaznice za psa pomagača. Terapijski pas je također školovan i može djelovati na vještine socijalne kompetencije u skladu s potrebama i mogućnostima korisnika, ovisno o tipu teškoća u razvoju. Terapijski psi dodjeljuju se u ustanove, udruge, škole, gdje educirani voditelj radi uz pomoć terapijskog psa s djecom s teškoćama u razvoju. Voditelj terapijskog psa može biti samo stručna osoba (npr. fizioterapeut, psiholog, defektolog, logoped, radni terapeut itd.) koja je osposobljena za rad s terapijskim psom. Cilj rada s terapijskim psom je poboljšati efekte terapijskih postupaka. Naravno, stručna osoba vodi, planira i usmjerava aktivnost, a terapijski pas predstavlja sredstvo kojim se podiže motivacija, te se na taj način djeluje pozitivno na učinak terapije.

U skladu s ciljevima terapije osmišljavaju se aktivnosti s terapijskim psom. Terapijski pas uvodi se u blizinu pojedinca ili grupe kroz pasivne ili aktivne postupke ovisno o tome hoće li pas sudjelovati u izvođenju aktivnosti ili služi kao motiv da se aktivnost izvede (Katalenić, 2013). Interakcija između djeteta i terapijskog psa odvija se u opuštajućoj atmosferi, s ciljem razvoja socijalnih kompetencija i poticanja optimalnog razvoja djeteta (Jerebić, 2006). Terapijski psi su prijateljski raspoloženi, nude bezuvjetno prihvaćanje, izazivaju smijeh, zadovoljstvo i osjećaj sigurnosti te smanjuju osjećaj usamljenosti. Terapija psima ima "umirujući učinak" na pacijente s demencijom i Alzheimerovom bolešću (Cevizci, 2011), smanjuje uznemirenost pacijenata pa se koristiti kao komunikacijska poveznica tijekom terapijskih programa.

## MENTALNO ZDRAVLJE

Terapijski psi obično borave u kući korisnika, ali se mogu voditi i u posjete u umirovljeničke ili staračke domove, škole, hospicije i bolnice. Obučeni su da budu nježni, strpljivi i prijateljski raspoloženi te da prihvate nepoznate osobe koje ih grle ili maze, pa čak i povlače ili sjede na njima. Oni podržavaju mentalno zdravlje osobe i pokazuju terapijsku korist za one koji se suočavaju s teškim zdravstvenim izazovima pružajući pažnju, ugodu i bezuvjetnu ljubav.

Terapiju uz pomoć psa trebalo bi uzeti u obzir pri planiranju liječenja osoba s tjelesnim i mentalnim poteškoćama kao što je demencija (Filan, Llewellyn-Jones, 2006). Pokazalo se da pacijenti s problemima mentalnog zdravlja i sa psihijatrijskim poremećajima dobro reagiraju na terapijske pse (Brooks i sur., 2018). Pacijenti kojima su dijagnosticirani autizam, depresija, Alzheimerova bolest, bipolarni poremećaj, ADHD, posttraumatski stresni poremećaj (PTSP) i sl. imaju koristi od interakcije s terapijskim psima i drugim kućnim ljubimcima (Swall i sur., 2017). Ponekad su emocionalni problemi rezultat fizičkih zdravstvenih problema, a terapijski psi mogu pomoći i kod njih. Pacijenti koji se oporavljaju od teške operacije ili teške nesreće, a sudjeluju u terapiji uz pomoć životinja, mogu osjetiti manju bol (Calcaterra i sur., 2015). Istraživanja su pokazala da interakcije sa psima mogu povećati hormon oksitocin koji potiče raspoloženje i smanjiti hormon stresa kortizol (Petersson i sur., 2017). Starije osobe smještene u dom, a koje komuniciraju sa životinjama, lakše se nose s posljedicama depresije i drugim psihijatrijskim izazovima (Ambrosi i sur., 2019).

Ein i sur. (2018) su napravili metaanalizu s ciljem utvrđivanja učinkovitosti terapije pomoću životinja, kao metode za smanjenje fiziološke razine stresa (krvni tlak i otkucaji srca) i subjektivnih rezultata stresa i anksioznosti (samoprijavljeni stres / anksioznost). Autori su utvrdili značajne razlike nakon interakcije sa životinjama u otkucajima srca, anksioznosti i stresu koji su sami prijavili, u usporedbi sa stanjem prije interakcije, pa sugeriraju da je terapija pomoću životinja učinkovita za smanjenje razine stresa.

## AUTIZAM

Djeca iz spektra autizma često pokazuju poteškoće u radu s ljudima i funkcionalnim zadacima. Kako bi se poboljšala interakcija djece iz spektra autizma s okolinom koristi se terapija sa psima na način da se na kratko smjeste u istu prostoriju s djecom, a zatim se postupno povećava vremenski period. Životinje pružaju djeci mogućnost da nauče nova ponašanja, poput mirnog sjedenja i čekanja uputa, te vježbanja postojećih, poput pozdravljanja kada uđu u prostoriju. Pas u terapiji služi kao ko-terapeut, čim pacijent uspostavi vezu sa životinjom, automatski vjeruje svom terapeutu kao autoritetu. Povjerenje i sigurnost omogućuju pacijentu da se brže otvori i u većoj mjeri ima koristi od terapije (Altschiller, 2011). Studije su otkrile da djeca s autizmom više komuniciraju i više se uključuju uz prisutnost terapijske životinje (Chandler, 2017). Također je utvrđeno da životinje imaju smirujuće učinke na djecu kada ih drže ili maze (Koukourikos i sur., 2019), a uz prisutnost terapijskih životinja dijete će ostati fokusirano na terapiju (Marcus, 2013). Interakcija s terapijskom životinjom rezultira boljim komunikacijskim vještinama i prosocijalnim ponašanjem (Enders-Slegers i sur., 2019).

Nakon provedenog istraživanja London i sur. (2020) zaključili su da prisutnost psa olakšava angažman djece u različitim aktivnostima, pridonosi uživanju i motivaciji djece. Interakcija sa psom rezultira boljom komunikacijom djeteta s drugima i sa samim psom, korigiraju se loša ponašanja i više sudjeluju u zajednici (London i sur., 2020). Ang i MacDougall (2022) ističu pozitivne učinke pristupa djeci s autizmom uz pomoć terapijskog psa, posebno u odnosu na osjetilno, emocionalno i fizičko funkcioniranje.

Barol (2006) je promatrao i snimao promjene kod autističnog djeteta nakon primjene terapije uz pomoć psa. Istraživač i terapeuti su promišljali kojim aktivnostima se može poboljšati

vještina korištenja ruku, svijest, samopoštovanje i motivirati na igranje loptom, rezanje škarama, hranjenje i slično. Na kraju terapije, došlo je do smanjenja napadaja ljutnje, poboljšanja u fokusiranju, poboljšala se pažnja, primjećeno je povećanje svijesti, želje za komunikacijom, osjetljivosti na okolinu i poboljšanja u ponašanju i raspoloženju.

Solomon (2010) proveo je studiju koja je ispitivala interakcije djeteta s autizmom i nekoliko terapijskih pasa. Studija je otkrila da je nakon samo četiri kratka posjeta dijete s autizmom pokazalo značajna poboljšanja u društvenim interakcijama. Jednostavni zadaci kao što su bacanje i donošenje lopte, odlazak u šetnju, davanje naredbi i druge stvari koje vlasnici pasa rade omogućuju djeci s autizmom da olakšaju interakciju koju je često vrlo teško ostvariti s drugim čovjekom (Solomon, 2010).

## CEREBRALNA PARALIZA

Cerebralna paraliza je neurološko stanje koje rezultira ograničenjima motoričkih funkcija. Takvim pacijentima često su potrebne brojne zdravstvene i rehabilitacijske usluge. Elmacı i Cevizci (2015) su proveli istraživanje kako bi procijenili učinak terapije uz pomoć psa i aktivnosti u rehabilitaciji djece s cerebralnom paralizom te tjelesnim i mentalnim oštećenjima. Djeca su, sukladno svojim mogućnostima, poboljšala sposobnosti korištenja vlastitog tijela. unaprijedili su vještine razvijanja empatije, primanja kao i pružanja pomoći drugima, a došlo je i do poboljšanja komunikacijskih vještina. Rezultati sugeriraju da aktivnosti i terapija uz pomoć psa mogu biti potporna metoda za rutinsko liječenje u rehabilitaciji djece s cerebralnom paralizom te tjelesnim i mentalnim oštećenjima.

Kada se u provođenje radne terapije s djecom s cerebralnom paralizom uključi terapijski pas, djeca rado i s užitkom sudjeluju u terapijskom procesu, a terapeut, osim što koristi svoje vještine kako bi motivirao dijete, koristi i vještine psa (Howell-Forbes i Marxen, 2014).

## ZAKLJUČAK

Zdravstveni djelatnik ili stručnjak uz pomoć posebno obučenog psa motivira pacijenta na rad, pacijenti se bolje prilagođavaju stresnim situacijama i bolničkim okruženjima. Kada je u terapiju uključen pas, potiče se bolje raspoloženje, dolazi do smanjenja anksioznosti, stresa, boli i krvnog tlaka. Vođenje životinja povećava tjelesnu aktivnost, povećana je pokretljivost i aktivacija mišića, smanjuje se osjećaj usamljenosti i depresije. Benefite od korištenja psa imaju pacijenti s teškoćama u razvoju, s mentalnim oboljenjima i poremećajima, oboljeli od epilepsije, autizma, slijepe, gluhe i druge osobe s invaliditetom. Stoga, terapijske pse treba svakako uzeti u obzir kao ko-autore terapijskog procesa. Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se pružile dodatne informacije koje su važne za poboljšanje rehabilitacijskog ishoda, kao i za senzibiliziranje javnosti oko humane uloge terapijskog psa.

## LITERATURA

1. Ambrosi C, Zaiontz C, Peragine G, Sarchi S, Bona F. (2019). Randomized controlled study on the effectiveness of animal-assisted therapy on depression, anxiety, and illness perception in institutionalized elderly. *Psychogeriatrics*.

2. Ang, C. S., & MacDougall, F. A. (2022). An Evaluation of Animal-Assisted Therapy for Autism Spectrum Disorders: Therapist and Parent Perspectives. *Psychological Studies*, 67(1), 72-81.
3. Altschiller, D. (2011). *Animal-assisted therapy*. Santa Barbara, California. ABC-CLIO.
4. Barol J.M. (2006). The Effects of Animal-Assisted Therapy on a Child with Autism. New Mexico Highlands University, *Research Project*; Las Vegas, NM, USA.
5. Brekalo, N. (2020). *Terapijski pas u nastavi. Bjelovarski učitelj*, 25 (1-3), 120-122. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/273398 (pristup 1.9.2022)
6. Brooks HL, Rushton K, Lovell K (2018). The power of support from companion animals for people living with mental health problems: a systematic review and narrative synthesis of the evidence. *BMC Psychiatry.*
7. Çakıcı A, Kök M. (2020). Animal assisted therapy. *Current Approaches in Psychiatry*. 1:117–130.
8. Calcaterra V, Veggiotti P, Palestrini C. (2015). Post-Operative Benefits of Animal-Assisted Therapy in Pediatric Surgery. A Randomised Study. *PLoS ONE*.
9. Centar za rehabilitaciju Silver (2016). *Terapijski pas.* http://czrs.hr/wpcontent/uploads/2014/06/Terapijski-pas.pdf (preuzeto 26.7.2022)
10. Chandler CK. (2017). *Animal-assisted therapy in counselling*. NewYork. Taylor & Francis.
11. Cevizci, S.; Babaoğlu, Ü.T.; Erginöz, E.; İşsever, H. (2012). Relation of pet ownership, psychological stress level, smoking and regular physical exercises in white-collar workers of a special company from Istanbul, Turkey. *Nobel Med*., 8, 52–59.
12. Cevizci S. AAT in Turkiye. (2011). Animals in therapy education, European community, LLP Grundtvig Program; *Proceedings of the Second Project Meeting*; Istanbul, Turkey.
13. Enders-Slegers M-J, Hediger K, Beetz A, Jegatheesan B, Turner D. (2019). *Animal-assisted interventions with in an international perspective: Trends, research, and practices*. Handbook on animal-assisted therapy: Foundations and guidelines for animal-assisted interventions. 5. Elsevier; pp. 465–477.
14. Elmacı DT, Cevizci S. (2015). Dog-assisted therapies and activities in rehabilitation of children with cerebral palsy and physical and mental disabilities. *Int J Environ Res Public Health.*
15. Filan, S.L.; Llewellyn-Jones, R.H. (2006). Animal-assisted therapy for dementia: A review of the literature. *Int. Psychogeriatr*.
16. Friedmann, E.; Son, H. (2009). *The human-companion animal bond: how human benefit.* Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.
17. Grabar-Kitarović, K. (2019). Zakon o korištenju psa pomagača. Hrvatski sabor. Dostupno na: https://www.zakon.hr/z/2027/Zakon-o-kori%C5%A1tenju-psa-pomaga%C4%8Da (pristup 15.9.2022)
18. Howell-Forbes, E., & Marxen, K. (2014). Animal-assisted therapy: A dog's influence on occupational therapy outcomes of a child with cerebral palsy. University of Puget Sound. Dostupno na: https://soundideas.pugetsound.edu/ms_occ_therapy/97/ (pristup 14.9.2022)
19. Jerbić, L. (2006). Terapijski pas – pomoć u poticanju govorno-jezičnog razvoja. Dijete, vrtić, obitelj, 12 (46), 21-23. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/177709 (pristup 30.8.2022)
20. Katalenić, L. (2013). *Terapijski psi u Hrvatskoj. Hrvatska udruga za školovanje pasa vodiča i mobilitet.* Zagreb: Grafički zavod Hrvatske.

21. Kobešćak, S., Katalenić, L. (2008). Terapija tople njuške. *Dijete, vrtić, obitelj: Časopis za odgoj i naobrazbu predškolske djece namijenjen stručnjacima i roditeljima*, 14(54), 25-26.
22. Koukourikos K, Georgopoulou A, Kourkouta L, Tsaloglidou A. (2019). Benefits of animal assisted therapy in mental health. *International Journal of Caring Sciences*.
23. LaFrance, C., Garcia, L.J., Labreche, J. (2007). The effect of a therapy dog on the communication skills of an adult with aphasia. *J. Commun. Disord*.
24. London MD, Mackenzie L, Lovarini M, Dickson C, Alvarez-Campos A. (2020). Animal Assisted Therapy for Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder: Parent perspectives. *J Autism Dev Disord*.
25. Marcus D. A. (2013). The science behind animal-assisted therapy. Current pain and headache reports, 17(4), 322. Dostupno na: https://doi.org/10.1007/s11916-013-0322-2 (pristup 15.9.2022)
26. Petersson M, Uvnäs-Moberg K, Nilsson A, Gustafson LL, Hydbring-Sandberg E, Handlin L. (2017). Oxytocin and Cortisol Levels in Dog Owners and Their Dogs Are Associated with Behavioral Patterns: An Exploratory Study. *Front Psychol.*
27. Şahin, S., Kose, B., & Zarif, M. (2018). *Animal-assisted therapy in occupational therapy. Occupational therapy: therapeutic and creative use of activity*. London: IntechOpen. 91-106.
28. Solomon, O. (2010). What a dog can do: Children with autism and therapy dogs in social interaction. *Ethos*, 38(1), 143-166.
29. Swall A, Ebbeskog B, Lundh Hagelin C, Fagerberg I. (2017). Stepping out of the shadows of Alzheimer's disease: a phenomenological hermeneutic study of older people with Alzheimer's disease caring for a therapy dog. *Int J Qual Stud Health Well-being*.
30. Tunçay Elmacı, D., & Cevizci, S. (2015). Dog-assisted therapies and activities in rehabilitation of children with cerebral palsy and physical and mental disabilities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(5), 5046-5060.
31. VanFleet R, Faa-Thompson T. (2014). *Animal assisted play therapy to empower vulnerable children. Play therapy with vulnerable populations: No child forgotten.* London: Rowman & Littlefield. 85-103.

# BRONFENBRENNEROV MODEL I KRIŽOBOLJA

# BRONFENBRENNER'S MODEL AND LOW BACK PAIN

**Nada Čajkovac**
Opća županijska bolnica Vinkovci
nadalina969@gmail.com

**Vesna Brumnić**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
vbrumnic@vevu.hr

**Sažetak**
*Uvod:* Križobolja je jedna od najčešćih bolesti mišićno-koštanog sustava, a time i veliki javnozdravstveni problem. Recidivi su česti, a određeni broj bolesnika razvija kronicitet. Ona nije samo fizički problem za pojedinca, te se manifestira na različita područja života.
*Rasprava:* Križobolja je kompleksno stanje. Njezini uzroci su različiti, a ishod liječenja neizvjestan. Stoga je za što uspješniji ishod rehabilitacije fizioterapeutima važno dobiti od pacijenata što više informacija. Bronfenbrennerov socioekološki model sagledava osobu iz različitih kuteva, a čimbenicima okoline se pridaje velika pažnja. Bronfenbrennerov socioekološki model može pomoći u boljem razumijevanju kako pojedini čimbenici utječu na nastanak, razvoj i liječenje križobolje.
*Zaključak:* Pristup pacijentima s križoboljom mora biti individualan i cjelovit. Bronfenbrennerov socioekološki model može pomoći u boljem razumijevanju križobolje, kvalitetnijem ishodu liječenja i mogućnošću povratka na posao, ali i razvoju prevencije.
**Ključne riječi:** *Bronfenbrennerov model, križobolja, fizioterapija.*

**Abstract**
*Introduction:* Low back pain is one of the most common diseases of the musculoskeletal system, and thus a major public health problem. Recurrences are common, and a certain number of patients develop chronicity. It is not only a physical problem for an individual, and it manifests itself in different areas of life.
*Discussion:* Low back pain is a complex condition. Its causes are different, and the outcome of the treatment is uncertain. Therefore, for the most successful rehabilitation outcome, it is important for physiotherapists to get as much information as possible from patients. Bronfenbrenner's socioecological model looks at the person from different angles, and environmental factors are given great attention. Bronfenbrenner's socioecological model can help in better understanding how certain factors influence the origin, development and treatment of low back pain.
*Conclusion:* The approach to patients with low back pain must be individual and comprehensive. Bronfenbrenner's socioecological model can help in a better understanding of low back pain, a better outcome of treatment and the possibility of returning to work, but also in the development of prevention.
**Keywords:** *Bronfenbrenner's model, low back pain, physiotherapy.*

## UVOD

Križobolja može biti akutna, subakutna i kronična. Svako od navedenih stanja ima svoju problematiku i specifičnost, te zahtijeva sveobuhvatan i ozbiljan pristup. Jedna je od najčešćih bolesti mišićno-koštanog sustava s visokim trškovima liječenja (Grazio i sur., 2012), a time predstavlja i veliki javnozdravstveni problem. Drugi je po redu najčešći razlog izostajanja s posla (Schnurrer-Luke Vrbanić, 2011). Recidivi su vrlo česti. Veliki broj bolesnika razvija kronicitet (Pulić, Šimunović, 2016). Manifestira se na različita područja života. Stoga je neophodno sagledati križobolju, njezino liječenje i moguće posljedice iz različitih uglova. Bronfenbrennerov socioekološki model može pomoći u sagledavanju križobolje iz različitih perspektiva.

## RASPRAVA

Broj osoba s križoboljom je u porastu. Prema The Global Burden of Disease Study broj ljudi koji pate od križobolje porastao je od 1990. do 2013. godine za više od 50%, na 651 milijun ljudi. Oko 10% svih konzultacija liječnika opće prakse i 30% svih fizioterapeuta ili kiropraktičara konzultacije su zbog križobolje (Juhl, 2021). Smatra se da kroničnu križobolju razvije 10-15% osoba oboljelih od akutne križobolje (Lewkowicz, Wohlbrandt & Bottinger, 2022). Bol koja traje najmanje 3 mjeseca ili dulje od uobičajenog vremena potrebnog za cijeljenje tkiva definira se kao perzistentna (trajna) bol (Merskey, Bogduk, 2011). Globalna prevalencija trajne boli je visoka, s procjenama da jedna od pet odraslih osoba osjeća bol većinu dana tijekom najmanje 3 mjeseca (Elzahaf i sur., 2012). Kronična bolest se definira kao svaki poremećaj koji traje tijekom dugog razdoblja i utječe na fizičko, emocionalno, intelektualno, profesionalno ili društveno funkcioniranje (Russel, 2013). Može se reći da kronična bolest/stanje traje neograničeno i utječe na sve segmente života osobe, te postaje dio identiteta osobe (Russel, 2013 prema Lubkin, Morof i Larsen, 2006). Ekonomski troškovi povezani s medicinskim i zdravstvenim izdacima te gubitkom radne produktivnosti zbog trajne boli su visoki i imaju ozbiljan utjecaj na društvo (Johnson, Woodall, 2022). Teret stalne boli za društvo nastavlja rasti unatoč velikom napretku medicine (Johnson, Woodall, 2022). Oko 50,2 milijuna odraslih osoba (20,5%) u Sjedinjenim Američkim Državama osjeća bol većinu dana ili svaki dan (Yong, Mullins & Bhattacharyya, 2022). S obzirom da kronična bolest može utjecati na pojedinca, obitelj i društveni sustav kojem pojedinac pripada, sustave treba razmotriti holistički (Russel, 2013). Prema rezultatima projekta The Global Burden of Disease (GBD) bol povezana s mišićno-koštanim stanjima je uobičajena, pri čemu je trajna bol u donjem dijelu leđa (križobolja) primarni izvor invaliditeta u cijelom svijetu (Chou i sur., 2018; Roth i sur., 2018; Safiri i sur., 2021; Mescouto i sur., 2022).

Zdravlje ne ovisi samo o zdravstvenom sustavu, već i o drugim čimbenicima (Florent, 2020). Tako su uzroci razvoja križobolje mnogobrojni. Marthick-Hone i suradnici (2022) navode da iskustvo boli ima višedimenzionalnu prirodu. Akutna bol u leđima postaje kronična zbog niza psihosocijalnih čimbenika, uključujući zahtjeve na radnom mjestu, obiteljske obveze, strah od boli ili uvjerenja o ponovnoj ozljedi (Gatchel, Dersh, 2002; Kuijer i sur., 2006). Stoga, iako su anamneza i klinički pregled neizostavne i nezamjenjive sastavnice dijagnostičkog postupka

(Grazio i sur., 2012), ovo nije dovoljno. Pristup pacijentima i sagledavanje njihovih problema treba biti puno širi.

Iako je Bronfenbrenner razvio svoju teoriju za potrebe razumijevanja ljudskog razvoja, ona je opsežno primijenjena u mnogim drugim područjima uključujući zdravstvena istraživanja (Eriksson, Ghazinour & Hammarström, 2018). Ova teorija je od početka bila teorija o povezanosti pojedinca i konteksta (Tudge, Rosa, 2019), te nudi niz konceptualnih i metodoloških alata za organiziranje i evaluaciju intervencija za promicanje zdravlja (Eriksson, Ghazinour & Hammarström, 2018). Prema Bronfenbrenneru pojedinac je okružen s nekoliko sustava koji su uzajamno ovisni, a sam se pojedinac nalazi u središtu. Ovaj model razmatra interpersonalnu dinamiku tijekom životnog vijeka, uključujući izravan kontakt s drugima, kao i odjekujuće posljedice tuđih postupaka (Reis i sur., 2022). Prvi sustav koji okružuje pojedinca je infrasustav, a odnosi se na karakteristike samog pojedinca, u ovom slučaju pacijenta s križoboljom. Potom slijede mikrosustav, mezosustav, egzosustav, a kao zadnji navodi se makrosustav. Mikrosustav predstavlja neposrednu okolinu oko osobe (npr. članove obitelji, vjerovanja, radno okruženje, susjedstvo, zdravstvene resurse zajednice (Russel, 2013; Reis i sur., 2022). Mezosustav je skup veza između mikrosusatva tj. interakcija između pojedinih čimbenika mikrosusatava (više članova obitelji i društvenih grupa) (Russel, 2013; Reis i sur., 2022). Egzosustav neizravno utječe na ponašanje unutar mikrosustava (npr. utjecaj okruženja zaposlenja supružnika) (Reis i sur., 2022). Makrosustav se odnosi na šire kulturološke čimbenike (Russel, 2013 prema Bowman i sur., 2007), uključujući kulturu, politiku, norme i sl. (Reis i sur., 2022). U konačnici, može se govoriti i o kronosustavu, odnosno tijeku vremena, a koje može utjecati na život osobe, bilo u prošlosti, sadašnjosti ili budućnosti (Marthick-Hone i sur., 2022). Ovaj okvir navodi da na razvoj bilo kojeg pojedinca utječu ovi sustavi, a koji čine ekosustav pojedinca (Marthick-Hone i sur., 2022).

S obzirom na reciprocitet ovih sustava potrebno je sagledati pacijenta i što više čimbenika kako utječu na križobolju, liječenje i/ili posljedice križobolje. Socioekološki model može pomoći bolje razumjeti koncept zdravlja i ulogu koju okoliš ima u promicanju zdravlja, te ponuditi uvid u fenomen boli i dati informacije o strategijama za smanjenje tereta boli za društvo (Georgiadis, Bonacaro & Johnson, 2022). Važno je spomenuti da socioekološki čimbenici utječu na životni stil osobe i mogu pojačati ili ublažiti bol (Johnson, Woodall, 2022). Primjerice, socioekološki uvjeti utječu na životni stil osobe i mogu rezultirati nezdravim ponašanjem u smislu neadekvatnog sjedenja (Johnson, Woodall, 2022), što može negativno utjecati na križobolju.

Gledajući infrasusastav pacijenta s križoboljom može se, na primjer, prepoznati povezanost psihičkog stanja pacijenta i križobolje. Poznato je da kronična križobolja može dovesti do depresije (Dayanır i sur., 2018). Psihološki distres, posebno depresivna simptomatologija, povišena je među pacijentima s akutnom križoboljom u usporedbi s općom populacijom i s općim pacijentima primarne zdravstvene zaštite (Shaw i sur., 2016). Međutim, također je poznato i da je psihički distres čimbenik rizika za prijelaz iz akutne u kroničnu križobolju (Shaw i sur., 2016).

Promatrajući pacijenta sa stajališta mikorosustava nemoguće je ne povezati radno mjesto pacijenta s njegovom križoboljom, i obrnuto. Tako npr. Stewart i suradnici (2012) donose zanimljive rezultate istraživanja vezano za povratak na posao osoba s ozljedom križa. Utvrdili

su da osobe s ozljedom križa, a koje se moraju vratiti na posao, osjećaju neizvjesnost i nesigurnost s obzirom da percipiraju nedostatak kontrole nad procesom povratka na posao, nedostatak prepoznavanja utjecaja ozljede od strane drugih osoba, nesposobnost obavljanja posla kao što su ga obavljali prije ozljede, potrebu za prilagodbom radnog mjesta te strahuju od ponovne ozljede (Stewart i sur., 2012). Istraživanja također pokazuju da vjerovanja, uvjerenja i očekivanja utječu na ishode liječenja i kroničnu bol (Campbell, Guy, 2007), ali ove su stvarnosti često zanemarene u opisivanju i razumijevanju bolesti, te one pružaju nedostajuću poveznicu između biomedicinskog i društvenog sustava (Aylward, 2006).

Također su za svakog pojedinca, a tako i za osobu koja ima križobolju, jako su važni uvjeti rada, koji ovise o važećim zakonima. Ručno rukovanje i podizanje tereta je čest okidač za bol u donjem dijelu leđa (Saraceni i sur., 2022; Varrecchia i sur., 2022). U Hrvatskoj je na snazi Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta iz 2005. godine. Prema ovom Pravilniku radnik više puta dnevno smije podići teret, čija težina ovisi o godinama i spolu radnika. Tako muškarci stari između 19 i 45 godina smiju podizati teret težine 50kg, dok žene iste dobi smiju podizati teret koji teži 15 kg. Muškarci stariji od 45 godina smiju podizati teret koji teži 45 kg. Pravilnik također kaže da sveukupna masa prenesenog tereta tijekom dana smije biti 1.000 kg, odnosno jedna tona. Gotovo je nemoguće, s aspekta fizioterapije, u ovakovim okolnostima govoriti o prevenciji križobolje, njezinom učinkovitom liječenju, te spriječavanju recidiva i kroniciteta. Ručno rukovanje materijalima uobičajena je opasnost za ozljede na radnom mjestu, kao što je bol u donjem dijelu leđa odnosno križobolja (Ngo i sur., 2017). Vanjska opterećenja nepovoljno utječu na opterećenja kralježnice kod pacijenata s križoboljom, povećavajući vjerojatnost daljnjih ozljeda ili perzistenciju bolova (Heidari, Arjmand & Kahrizi, 2022). Rizik je veći ako se podižu predmeti s poda, u odnosu na podizanje predmeta koji su u visini lakta (Ngo i sur., 2017).

Vrlo je važno uključiti i kulturološke čimbenike odnosno kulturološki prilagođene intervencije u pristupu liječenja boli (Reis i sur., 2022) i križobolje. Kulturološki čimbenici imaju značajan utjecaj na način na koji pojedinci doživljavaju i upravljaju zdravljem i bolešću (Reis i sur., 2022). Stoga ljudi s različitim kulturološkim iskustvom percipiraju, reagiraju, komuniciraju i upravljaju svojom boli na različite načine (Reis i sur., 2022). Ovaj aspekt, kao i neki drugi, su često zanemareni od strane istraživača (Mescouto i sur., 2022).

Kombinirana interakcija čimbenika na makro i mikro razini na proživljeno iskustvo boli uglavnom je neistražena (Johnson, Woodall, 2022). U praksi još uvijek nedostaje istraživanja koja bi konceptualizirala kako fizioterapija može primjenjivati biopsihosocijalni model u istraživanju i praksi (Mescouto i sur., 2022).

## ZAKLJUČAK

Križobolja je vrlo kompleksno stanje, čiji ishodi liječenja nisu zadovoljavajući. Pristup pacijentima s križoboljom mora biti individualan i cjelovit. U ovom radu je, kroz nekoliko primjera, križobolja povezana s različiim čimbenicima. Bronfenbrennerov socioekološki model može pridonijeti prevenciji križobolje, njezinom većem razumijevanju te boljim ishodima liječenja.

## LITERATURA


1. Aylward, M. (2006). *Beliefs: Clinical and vocational interventions; tackling psychological and social determinants of illness and disability // The power of belief: Psychosocial influences on illness, disability and medicine* / Peter W. Halligan & Mansel Aylward. Oxford: Oxford University Press, xxvii–xxxvii.
2. Campbell, C., & Guy, A. (2007). Why Can't They Do Anything for a Simple Back Problem?' A Qualitative Examination of Expectations for Low Back Pain Treatment and Outcome. *Journal of health psychology*, *12*(4), 641-652.
3. Chou, R., Côté, P., Randhawa, K., Torres, P., Yu, H., Nordin, M., ... & Cedraschi, C. (2018). The Global Spine Care Initiative: applying evidence-based guidelines on the non-invasive management of back and neck pain to low-and middle-income communities. *European Spine Journal*, *27*(6), 851-860.
4. Dayanır, I. O., Mutlu, E. K., Akçetin, M. A., & Akdemir, A. O. (2018). Comparison of three different trigger point treatment in the management of low back pain: a pilot study. Dostupno na: https://ard.bmj.com/content/annrheumdis/77/Suppl_2/469.3.full.pdf [02.12.2022.]
5. Elzahaf, R. A., Tashani, O. A., Unsworth, B. A., & Johnson, M. I. (2012). The prevalence of chronic pain with an analysis of countries with a Human Development Index less than 0.9: a systematic review without meta-analysis. *Current medical research and opinion*, *28*(7), 1221-1229.
6. Eriksson, M., Ghazinour, M., & Hammarström, A. (2018). Different uses of Bronfenbrenner's ecological theory in public mental health research: what is their value for guiding public mental health policy and practice?. *Social Theory & Health*, *16*(4), 414-433.
7. Florent, V. (2020). Global health: time for radical change? The Lancet. *396* (1129), 10-1016.
8. Gatchel, R. J., & Dersh, J. (2002). Psychological disorders and chronic pain: Are there cause-and-effect relationships. *Psychological approaches to pain management: A practitioner's handbook*, *2*, 30-51.
9. Georgiadis, M., Bonacaro, A., & Johnson, M. (2022). Rethinking the biomedical view of pain: time for upstream perspectives?. Dostupno na: https://oars.uos.ac.uk/2697/1/Rethinkingthebiomedicalviewofpain-timeforupstreamperspectives_21_06_2022_EG31-Read-Only.pdf [29.11.2022.]
10. Global Burden of Disease Study, C. Lancet 2015;386(9995): 743-800.
11. Grazio, S., Ćurković, B., Vlak, T., Bašić Kes, V., Jelić, M., Buljan, D., ... & Demarin, V. (2012). Dijagnostika i konzervativno liječenje križobolje: pregled i smjernice Hrvatskog vertebrološkog društva. *Acta medica Croatica*, *66*(4), 259-293.
12. Heidari, E., Arjmand, N., & Kahrizi, S. (2022). Comparisons of lumbar spine loads and kinematics in healthy and non-specific low back pain individuals during unstable lifting activities. *Journal of Biomechanics*, *144*, 111344.
13. Johnson, M. I., & Woodall, J. (2022). A healthy settings approach to addressing painogenic environments: New perspectives from health promotion. *Frontiers in Pain Research*, 160, 1-9.

14. Juhl, C. (2021). *Economic Evaluations of Cognitive Interventions in Lower Back Pain: A Systematic Review*. Doctoral dissertation. Department of Clinical Research, Faculty of Health Sciences, University of Southern Denmark.
15. Kuijer, W., Groothoff, J. W., Brouwer, S., Geertzen, J. H., & Dijkstra, P. U. (2006). Prediction of sickness absence in patients with chronic low back pain: a systematic review. *Journal of occupational rehabilitation*, *16*(3), 430-458.
16. Lewkowicz, D., Wohlbrandt, A. M., & Bottinger, E. (2022). Digital Therapeutic Care Apps With Decision-Support Interventions for People With Low Back Pain in Germany: Cost-Effectiveness Analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, *10*(2), e35042.
17. Marthick-Hone, D., Doyle, A. K., Kennedy, G. A., Vindigni, D., & Polus, B. I. (2022). The importance of setting and therapeutic relationships when delivering chiropractic care to those living with disadvantage. *Chiropractic & Manual Therapies*, *30*(1), 1-14.
18. Merskey, H., Bogduk, N. (2011). *Classification of chronic pain.* Second Edition. Seattle, USA: International Association for the Study of Pain (IASP) Press. Dostupno na: https://www.iasp-pain.org/publications/free-ebooks/classification-of-chronic-pain-second-edition-revised/ [15.11.2022.]
19. Mescouto, K., Olson, R. E., Hodges, P. W., & Setchell, J. (2022). A critical review of the biopsychosocial model of low back pain care: time for a new approach?. *Disability and Rehabilitation*, *44*(13), 3270-3284.
20. Ngo, B. P., Yazdani, A., Carlan, N., & Wells, R. (2017). Lifting height as the dominant risk factor for low-back pain and loading during manual materials handling: A scoping review. *IISE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*, *5*(3-4), 158-171.
21. Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta. (2005). Narodne novine 42/2005. Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2005_04_42_818.html [01.10.2022.]
22. Pulić, E., & Šimunović, D. (2016). Radno-terapijski proces u bolesnika s kroničnom boli s posebnim osvrtom na križobolju. *Medica Jadertina*, *46*(3-4), 115-123.
23. Reis, F. J., Nijs, J., Parker, R., Sharma, S., & Wideman, T. H. (2022). Culture and musculoskeletal pain: strategies, challenges, and future directions to develop culturally sensitive physical therapy care. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 100442.
24. Roth, G. A., Abate, D., Abate, K. H., Abay, S. M., Abbafati, C., Abbasi, N., ... & Borschmann, R. (2018). Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, *392*(10159), 1736-1788.
25. Russel, L. (2013). 'My sister won't have a normal life forever': Can Bronfenbrenner's Systems Theory account for personal and family experience with chronic health difficulties?. Dostupno na: https://www.semanticscholar.org/paper/%E2%80%98My-sister-won%E2%80%99t-have-a-normal-life-forever%E2%80%99%3A-Can-Russel/9d057ff670026ae0364ff7c0c8e60796aa589c77 [15.11.2022.]
26. Safiri, S., Kolahi, A. A., Cross, M., Hill, C., Smith, E., Carson-Chahhoud, K., ... & Buchbinder, R. (2021). Prevalence, Deaths, and Disability-Adjusted Life Years Due to Musculoskeletal Disorders for 195 Countries and Territories 1990–2017. *Arthritis & Rheumatology*, *73*(4), 702-714.

27. Saraceni, N., Campbell, A., Kent, P., Ng, L., Straker, L., & O'Sullivan, P. (2022). Does intra-lumbar flexion during lifting differ in manual workers with and without a history of low back pain? A cross-sectional laboratory study. *Ergonomics*, 1-17.
28. Schnurrer-Luke Vrbanić, T. (2011). Križobolja – od definicije do dijagnoze. *Reumatizam*, *58*(2), 105-7.
29. Shaw, W. S., Hartvigsen, J., Woiszwillo, M. J., Linton, S. J., & Reme, S. E. (2016). Psychological distress in acute low back pain: a review of measurement scales and levels of distress reported in the first 2 months after pain onset. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *97*(9), 1573-1587.
30. Stewart, A. M., Polak, E., Young, R., & Schultz, I. Z. (2012). Injured workers' construction of expectations of return to work with sub-acute back pain: the role of perceived uncertainty. *Journal of occupational rehabilitation*, *22*(1), 1-14.
31. Tudge, J., & Rosa, E. M. (2019). Bronfenbrenner's ecological theory. *The encyclopedia of child and adolescent development*, 1-11.
32. Varrecchia, T., Conforto, S., De Nunzio, A. M., Draicchio, F., Falla, D., & Ranavolo, A. (2022). Trunk Muscle Coactivation in People with and without Low Back Pain during Fatiguing Frequency-Dependent Lifting Activities. *Sensors*, *22*(4), 1417.
33. Yong, R. J., Mullins, P. M., & Bhattacharyya, N. (2022). Prevalence of chronic pain among adults in the United States. *Pain*, *163*(2), e328-e332.

# PROCJENA STANJA VESTIBULARNOG SUSTAVA

# ASSESSMENT OF THE VESTIBULAR SYSTEM

**Olivera Čejić**
Nacionalna memorijalna bolnica „dr. Juraj Njavro“, Vukovar
oliveracejic@gmail.com

**Sažetak**
Osobe sa perifernim vestibularnim oštećenjem razlikuju se s obzirom na pojavu i klinički tijek njihove bolesti, a ovisno o vrsti i opsegu vestibularnog deficita koji može nastati zbog raznih bolesti koje zahvaćaju unutrašnje uho. Unatoč takvim razlikama mogu imate iste ili slične simptome poput vrtoglavice, osjećaja slabosti, šuma u uhu, mučnine, oscilopsije , posturalne nestabilnosti. Posljednjih desetljeća razvijen je niz novih dijagnostičkih metoda za ispitivanje funkcije sustava za ravnotežu. Kombinacijom različitih dijagnostičkih metoda, liječniku je moguće točnije postaviti uzročnu dijagnozu vrtoglavice i preciznije lokalizirati mjesto oštećenja. Danas se u većini vestibuloloških laboratorija primjenjuje više načina ispitivanja: videonistagmografija, vestibularni evocirani miogeni potencijali (VEMP) i Video Head Impulse Test (vHIT). Metode ispitivanja sluha koje se najčešće koriste u dijagnostici sluha su tonska audiometrija i timpanometrija. Iako još uvijek nijednom dijagnostičkom metodom nije moguće obuhvatiti sva vestibularna osjetila i ne postoji niti jedna metoda koja obuhvaća sve frekvencije i brzine na kojima funkcioniraju osjetila uključena u sustav za održavanje ravnoteže, svakako daje veliki doprinos u dijagnostici perifernih vestibularnih poremećaja. Cilj rada je prikazati dijagnostičke pretrage stanja vestibularnog sustava.
**Ključne riječi:** *ravnoteža, vestibularno osjetilo, vrtoglavica.*

**Abstract**
People with peripheral vestibular hypofunction differ with respect to the onset and clinical course of their disability as well as to the final level of recovery, depending on the type and extent of vestibular deficit. Despite these differences, such patients have many of the same symptoms-dizziness, lightheadedness, vertigo, tinnitus, nausea, oscillopsia and postural instability. In recent decades, a number of new diagnostic methods have been developed to test the function of the balance system. By combining different diagnostic methods, it is possible for the clinician to make a more accurate diagnosis of vertigo and more precisely localize vestibular damage. Today, most vestibular laboratories use test methods: videonystagmography, Vestibular Evoked Myogenic Potentials (VEMP) and Video Head Impulse Test. Audiometry testing and tympanometry is most often use in hearing diagnostics. Although it is still not possible to cover all the vestibular organ senses with any diagnostic method and there is no single method that covers all the frequency and speed at which the senses function in the balance system, it certainly makes a great contribution to the diagnosis of peripheral vestibular disorders. The aim of the paper is to present diagnostic examinations of the vestibular system.
**Keywords:** *balance, vestibular organ, vertigo.*

## UVOD

Čovjek održava ravnotežu pomoću više sustava, tj. na temelju podataka iz nekoliko različitih sustava: osjetila za ravnotežu, osjetila za sluh i vid, duboki i površinski senzibilitet te gravitoreceptora smještenih u velikim krvnim žilama. Tako se u središnjem živčanom sustavu (SŽS) formira jedan složeni osjet za doživljaj i percepciju prostora (spaciocepcija). (Maslovara i sur. 2011). Sustav za održavanje ravnoteže vrlo je osjetljiv i profinjen. Nakon prikupljanja, obrade i usklađivanja mnoštva senzoričkih akcijskih potencijala s periferije, na različitim razinama SŽS, zaključno s korom velikog mozga konačno se formira složeni osjet za percepciju prostora i dolazi do motoričkog odgovora u obliku stabilizacije vidne slike u mrežnici oka, kontrole ravnoteže te postavljanja i održavanja tijela u prostoru, kao i do svjesnog doživljaja prostorne orijentacije (Maslovara i sur.2022).

Pojava vrtoglavice, odnosno subjektivnog doživljaja iluzije kretanja, bilo da se predmeti kreću oko bolesnika, bilo da se on kreće kreće u prostoru, posljedica je narušenog sklada, odnosno nesumjerenosti podataka koji aferentnim živčanim putevima dolaze s periferije u SŽS (Sekelj i sur, 2019).

Vestibularno osjetilo ili, kako se još naziva vestibularni aparat ili vestibularni labirint, zbog njegove složene i naizgled zamršene strukture s pužnicom čini unutarnje uho smješteno u petroznom dijelu sljepoočne kosti, a sastoji se od koštanog i opnastog labirinta. Glavna uloga vestibularnog osjetila jest u održavanju očiju u položaju koji omogućuje jasan vid pri različitim pokretima glave, kao i stabiliziranju tijela u prostoru. Ono bilježi sve, pa i najmanje promjene smjera i brzine gibanja, pretvara ih u aferentne akcijske potencijale koji odlaze u SŽS, gdje se nakon prikupljanja obrađuje i usklađuje s ulaznim podatcima drugih osjetnih sustava (Herdman, 2014).

Vestibularno osjetilo smješteno je u opnastom dijelu labirinta unutarnjeg uha, a sastoji se od dvaju osnovnih dijelova-otolitičkog i kupularnog osjetila, koji čine osjetne i potporne stanice. Te stanice su međusobno spojene jednom elastičnom poveznicom koja omogućuje njihovo sinkrono pokretanje pod utjecajem kretanja endolimfe. Pri kretanju endolimfe dolazi do depolarizacije i povećanja akcijskih potencijala labirinta jedne strane, uz odgovarajuće smanjenje na suprotnoj strani. Na takav način se mogu zamijetiti i najmanje promjene kretanja i položaja glave i tijela. Koštani labirint čine predvorje (vestibul) i tri polukružna kanala koji su smješteni jedan prema drugome u trima okomitim ravninama prostora. Na jednom se kraju kanali proširuju u ampulu. Svi kanali se otvaraju u predvorju. Unutar koštanog labirinta smješteni su *utriculus* i *sacculus,* smješteni u predvorju, a tu se nalaze i otoliti, te čine otolitičko osjetilo. Iz polukružnih kanalića te otolitičkog osjetila informacije dolaze u SŽS o kretanju u sve tri ravnine i stalno prisutnoj sili gravitacije.

Općenito, odgovor SŽS-a na vestibularni podražaj ide preko triju refleksnih lukova:

- vestibulookularni refleks – omogućuje jasan vid pri pokretima glave
- vestibulocervikalni refleks – stabilizira glavu na osnovi informacija o njezinu položaju
- vestibulospinalni refleks – preko medijalnog i lateralnog vestibulospinalnog trakta povezuje vestibularno osjetilo i vestibularne jezgre s motornim neuronima prednjih rogova kralješnične moždine koji aktiviraju ekstenzornu muskulaturu na strani

naginjanja glave, a fleksornu na suprotnoj strani stvarajući kompenzacijske pokrete tijela i glave sa svrhom održavanja uspravnog stava i sprječavanja pada (Maslovara i sur. 2022)

## LABORATORIJSKO ISPITIVANJE SLUHA I RAVNOTEŽE

Osobe sa perifernim vestibularnim oštećenjem razlikuju se s obzirom na pojavu i klinički tijek njihove bolesti, a ovisno o vrsti i opsegu vestibularnog deficita koji može nastati zbog raznih bolesti koje zahvaćaju unutrašnje uho. Unatoč takvim razlikama mogu imate iste ili slične simptome poput vrtoglavice, osjećaja slabosti, šuma u uhu, mučnine, oscilopsije, posturalne nestabilnosti (Herdman 2014).

Za postavljanje dijagnoze najčešćih vestibularnih poremećaja potrebno je dobro poznavanje kliničkih dijagnostičkih smjernica i kliničkih dijagnostičkih postupaka, no u drugim slučajevima potrebno je učiniti dodatne pretrage sluha i ravnoteže.

Posljednjih desetljeća razvijen je niz novih dijagnostičkih metoda za ispitivanje funkcije sustava za ravnotežu. Kombinacijom različitih dijagnostičkih metoda, liječniku je moguće točnije postaviti uzročnu dijagnozu vrtoglavice i preciznije lokalizirati mjesto oštećenja. Danas se u većini vestibuloloških laboratorija primjenjuje više načina ispitivanja: videonistagmografija, vestibularni evocirani miogeni potencijali (VEMP) i Video Head Impulse Test (vHIT). Metode ispitivanja sluha koje se najčešće koriste u dijagnostici sluha su tonska audiometrija i timpanometrija.

*Videonistagmografija*

Prema mišljenju većine otoneurologa, nistagmus je najbolji pokazatelj vestibularne aktivnosti, iako postoje vrste nistagmusa koje su središnje prouzročene. Razlikujemo dvije sastavnice nistagmusa: spori usmjeren u suprotnom smjeru od smjera kretanja glave, posljedica je kompenzacijskog djelovanja SŽS-a. Spori sastojak je perifernog podrijetla, a brzi središnjeg i uočljiviji je pa se smjer nistagmusa označava prema njemu

Videonistagmografija bilježi videozapis pokreta oka upotrebom minijaturnih infracrvenih kamera visoke rezolucije ugrađenih u prilagođene Frenzelove naočale male težine. Tako dobiven videozapis prebacuje se na medicinsko računalo opremljeno za njegovo promatranje, analizu i pohranu. Provode se sljedeći testovi: ispitivanje spontanog i poglednog nistagmusa, test glatkog praćenja, test sakadičkog praćenja, optokinetički test, položajni i položavajući testovi za benignu paroksizmalnu položajnu vrtoglavicu, te dvotoplinski kalorički test po Fitzgerald-Hallpike-u. Kalorički test se izvodi naizmjeničnim podraživanjem svakog uha vodom na temperaturi od 30˚ C i 44˚ C ( 7˚C manja ili veća od normalne tjelesne temperature). Kalorički test je zlatni test za procjenu funkcije lateralnog polukružnog kanalića. Tijekom izvođenja pacijent je u ležećem položaju, a lateralni polukružni kanalić se stimulira s vodom. Kao rezultat ove toplinske stimulacije nastaje nistagmus sa smjerom u istu stranu pri stimulaciji s toplom vodom i na suprotnu stranu pri stimulaciji s hladnom vodom (Maslovara i sur 2022). Umjesto podraživanjem vodom, ono se može izvesti i toplim i hladnim zrakom, ali ovu metodu zbog neadekvatnog podražaja bi trebalo izbjegavati, osim u slučajevima kronične upale uha s

perforacijom bubnjića. Također je pogodno i u osoba u kojih podraživanje vodom izaziva snažnu vegetativnu reakciju praćenu izrazitom mučninom i povraćanjem.

Na temelju mjerenja parametara nistagmusa tijekom kaloričkog testa, brzine sporog sastojka nistagmusa, kao najznačajniji pokazatelj stanja labirinta, izračunavaju se vestibularna osjetljivost, vestibularna nesumjerenost i vestibularna pretega smjera nistagmusa. Razlika između desnog i lijevog kanala više od 40% i više uzima se kao značajna nesumjerenost (npr. posljedica vestibularnog neuritisa), dok se vrijednosti do 25% smatraju urednima. Vestibularna pretega smjera nistagmusa uzima se kao značajna ako joj vrijednosti prelaze 35% i upućuje na središnje oštećenje. Vestibularna osjetljivost dobije se ako se zbroji brzina sporog sastojka nistagmusa desnog i lijevog kanala. Ako su vrijednosti niže od 6˚/s to je znak obostrane slabosti labirinta (Sekelj 2019).

*Vestibularni evocirani miogeni potencijali (VEMP)*

VEMP je jedna od novijih dijagnostičkih metoda kojom je moguće precizno ispitati funkciju otolitičkih osjetila. Zasniva se na jednostranom zvučnom (glasnim klikom ili zvučnim praskovima 95-120 dB) ili vibracijskom pobuđivanju utriculusa i sacculusa, koji na taj način stvorene akcijske potencijale donose u vestibularne jezgre, a zatim preko medijalnog vestibulospinalnog i vestibulookularnog puta izazivaju kontrakcije vratnih mišića na podraženoj strani, odnosno očnih mišića na kontralateralnoj strani. Promjene akcijskih potencijala bilježe se elektrodama postavljenih na sternokleidomastoidni mišić kod cervikalnog VEMP-a i infraorbitalnih mišića kod okularnog VEMP-a. Grafički prikaz je bifazičan i sastoji se od dva otklona koji se normalno javljaju nakon podraživanja (Murofushi 2016).

Kod cervikalnog VEMP-a prvi otklon je pozitivan nakon 13 ms, a drugi negativan nakon 23 ms, pa su tako dobili nazive p13 i n23, a kod okularnog VEMP-a prvi je otklon negativan i naziva se n10 i p14, dakle, prema prosječnom vremenu javljanja nakon zvučnog ili vibracijskog podražaja.

Svrha VEMP-a je utvrditi jesu li otolitička osjetila i vestibularni živac sa svojim središnjim vezama netaknuti ili postoji bilo kakvo oštećenje koje se manifestira njihovom poremećenom funkcijom. U perifernim lezijama VEMP odgovor se očituje kao povećanje ili odsutnost na zahvaćenoj strani, a nasuprot tomu, u centralnim lezijama, uglavnom se očituje produljenjem latencije valova, ukoliko je zahvaćeno moždano deblo ( Murofushi i sur. 2001)

*Video Head Impulse Test (vHIT)*

vHIT je koristan alat za kliničko otkrivanje poremećaja u polukružnim kanalima. Pruža mogućnost ispitivanja funkcije svih šest polukružnih kanala i kupularnih osjetila (Pavičić i sur. 2017).

Izvodi se na način da ispitivač čini male, nepredvidljive okrete glave koji su usmjereni u ravnini pojedinih polukružnih kanala, dok je pogled usmjeren u jednu točku u istoj ravnini, postavljena na zidu , na udaljenosti od 1,5 m. Metoda je neinvazivna i jednostavna za izvođenje (Bartolomeo, Biboulet 2014). Njome ispitujemo vestibularni aparat na frekvencijama koje odgovaraju stvarnom životu (3-5 Hz) za razliku od kaloričkog testa, čiji je podražaj na vrlo niskim frekvencijama od 0,003 Hz.

Najznačajnija mjera vHIT-a jest vestibularni prinos vestibulookularnog refleksa, koji se dobije ako brzinu pokreta oka podijelimo s brzinom pokreta glave. Prednosti su ovakvog bilježenja pokreta oka videokamerom različite: pri naglom pokretu glave, velikim ubrzanjem pojavljuju se brzi, skokoviti pokreti oka koji kompenziraju nedostatak vestibulookularnog refleksa i omogućuje oku da zadrži pogled na zadanoj meti. To se naziva korektivna sakada, a može biti vidljiva (engl. overt) ili nevidljiva (engl. covert) (Cleworth i sur., 2017)

Vidljiva se pojavljuje u trenutku nakon naglog okreta glave i ispitivač jasno vidi ovaj korektivni pokret oka. Nevidljiva sakada nastaje tijekom brzog pokreta glave. Patološki nalaz VHIT-a u većini slučajeva upućuje na periferno podrijetlo vestibularnih simptoma, a negativan nalaz vHIT-a s a središnjim podrijetlom, no ova pretraga se kombinira s drugim kliničkim testovima. vHIT nije samo koristan u razlikovanju podrijetla vrtoglavice, nego se pokazao i vrlo uspješnim u analizi i praćenju bolesti koje zahvaćaju periferni dio vestibularnog sustava (Pavičić i sur, 2017).

## ZAKLJUČAK

Dijagnostika ispitivanja ravnoteže razvija se od davnina radom brojnih kliničara i znanstvenika čija su opažanja bila ograničena tehničkim i tehnološkim mogućnostima, no razvojem kompjutorske tehnologije dolazi do znatnog unaprjeđenja ispitivanja funkcije vestibularnog sustava. Iako još uvijek nijednom dijagnostičkom metodom nije moguće obuhvatiti sva vestibularna osjetila i ne postoji niti jedna metoda koja obuhvaća sve frekvencije i brzine na kojima funkcioniraju osjetila uključena u sustav za održavanje ravnoteže, svakako daje veliki doprinos u dijagnostici perifernih vestibularnih poremećaja.

## LITERATURA


1. Bartolomeo M., Biboulet R. (2014) Value of the video head impulse test in assesing vestibular deficits following vestibular neuritis. EurbArch Otorhinolaryngol. 271 (4): 681-8
2. Cleworth TW., Carpenter MG., Honegger F., Allum JHJ. (2017) Differences in head impulse test results due to analysis techniques. J Vestib Res. 2017; 27(2-3): 163-172
3. Herdman SJ, Cleindaniel R. (2014)Vestibular Rehabilitation. 4. izdanje Philadelphia, PA: F.A. Davis Company.
4. Maslovara, S. i suradnici (2022). Otoneurologija. Zagreb: Medicinska naklada, str. 84-112.
5. Maslovara, S., Butković Soldo, S. (2011) Vestibularna rehabilitacija. Vukovar: Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru.
6. Maslovara, S., Butković Soldo, S. (2019) Najčešći vestibularni poremećaji. Osijek: Medicinski fakultet Sveučilišta „Josipa Jurja Strossmayera“ u Osijeku, Hrvatska
7. Maslovara, S., Butković Soldo, S. (2016) Dijagnostika i rehabilitacija benignog paroksizmalnog pozicijskog vertiga. Osijek: Medicinski fakultet u Osijeku.
8. Murofushi T., Shimizu K., Takegoshi H., Cheng PW (2001) Diagnostic value of prolonged latencies in the vestibular evoked myogenic potential. Erch Otolaryngol Head NeckSurg; 127: 1069-1072

9. Murofushi T.(2016) Clinical application of vestibular evoked myogenic potential (VEMP). AurisNasus Larynx. 43: 367-76
10. Pavičić T. i sur. (2017) Video head impulse test – „Očni EKG. Liječnički Vjesnik 2017; 139: 286–291
11. Sekelj, A., Maslovara S., Butković Soldo, S. (2021) Multidisciplinarni pristup vrtoglavicama. Osijek: Medicinski fakultet Sveučilišta „Josipa Jurja Strossmayera“ u Osijeku, Hrvatska. Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Sveučilišta „Josipa Jurja Strossmayera“ u Osijeku, Hrvatska

# MOGUĆNOSTI KORIŠTENJA SPORTSKOG SATA ZA ODREĐIVANJE AEROBNOG KAPACITETA NOGOMETAŠA AMATERA

# POSSIBILITIES OF USING A SPORTS WATCH FOR DETERMINATION OF THE AEROBIC CAPACITY OF AMATEUR FOOTBALL PLAYERS

**Erna Davidović Cvetko**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
e-mail: erna.davidovic@vevu.hr

**Ivana Lovrić**
Fizio-centar Lorem, Vukovar
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
e-mail: fizio.lorem@gmail.com

**Dominik Toth**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
e-mail: domba.toth@gmail.com

**Sažetak**

Uvod: Aerobni kapacitet je vrlo važna mjera funkcionalnih sposobnosti kod sportaša i može služiti kao provjera učinkovitosti trenažnog procesa. Zbog praktičnosti uglavnom se koriste terenski testovi za određivanje aerobnog kapaciteta. U literaturi je pokazano da je kod vrlo utreniranih profesionalnih nogometaša moguće odrediti maksimalni utrošak kisika mjerenjem srčane frekvencije u mirovanju. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi u kojoj mjeri se slažu rezultati procjene aerobnog kapaciteta određenog uobičajenim terenskim testom i temeljem mjerenja srčane frekvencije u mirovanju komercijalno dostupnim sportskim satom kod nogometaša amatera.

Materijali i metode: U istraživanju je sudjelovao 21 ispitanik, svi muškog spola i aktivni igrači lokalnog nogometnog kluba koji igra u međužupanijskoj ligi. Za određivanje maksimalnog utroška kisika kao glavne mjere aerobnog kapaciteta korišten je Cooper test. Srčana frekvencija u mirovanju određena je komercijalno dostupnim sportskim satom (Garmin Forerunner) te je pomoću nje izračunat maksimalni utrošak kisika koji je uspoređen sa vrijednošću dobivenom Cooper testom.

Rezultati: Korelacija između rezultata vrijednosti utroška kisika određenih dvjema metodama iznosi $r=0.699$ ($p<0.001$). Bland Altmanovim grafikonom utvrđeno je da individualne razlike odstupaju od srednje vrijednosti razlike prosječno 1.4%, a ovo odstupanje ide od 0.6% do 11.63%. Ne primjećuje se trend odstupanja s promjenom srednje vrijednosti razlike koja bi ukazala na neku sistemsku pogrešku u mjerenju.

Zaključak: Na osnovu rezultata možemo zaključiti da procjena maksimalnog utroška kisika na osnovu mjerenja srčane frekvencije u mirovanju pomoću sportskog sata ima potencijala za korištenje pri praćenju promjena aerobnog kapaciteta s treningom kod nogometaša amatera koji igraju u nižim nivoima natjecanja.

**Ključne riječi:** *aerobni capacitet, Cooper test, sportski sat.*

**Abstract**
Background and Purpose: Aerobic capacity is an important measure of functional abilities in athletes and can be used as a control of the effectiveness of the training process. Due to practicality, field tests are mainly used to determine aerobic capacity. It has been shown in the literature that it is possible to determine the maximum oxygen consumption by measuring resting heart rate in highly trained professional football players. The aim of this research was to determine the level of agreement for the result of the assessment of aerobic capacity determined by a field test and by measuring the heart rate at rest by a commercially available sports watch in amateur football players.
Materials and methods: 21 men participated in the research. All of them were active players of a local football club which plays in the intercounty league. The Cooper test was used to determine maximal oxygen consumption. Heart rate at rest was determined by a commercially available sports watch (Garmin Forerunner). Maximum oxygen consumption was calculated based on heart rate at rest and was compared with the value obtained by the Cooper test.
Results: The correlation between the results of oxygen consumption values determined by the two methods was r=0.699 ($p<0.001$). The Bland Altman graph showed that individual differences deviated from the average value of the difference by an average of 1.4%, and this deviation ranged from 0.6% to 11.63%. There was no deviation trend with a change in the mean value of the difference, which would indicate some systematic measurement error.
Conclusion: Based on the results, we can conclude that the assessment of maximum oxygen consumption by measurement of heart rate at rest using a sports watch has potential for use in monitoring aerobic capacity in amateur football players who play at lower levels of competition.
**Keywords:** *aerobic capacity, Cooper test, sports watch.*

## UVOD

Energetske mogućnosti ljudskog organizma jedan su od najvažnijih čimbenika koji određuju granice fizičkih sposobnosti, pa tako i mogućnosti bavljenja i uspješnost u sportu. Pojam aerobni kapacitet označava opći obujam aerobnih metaboličkih procesa u čovjekovom organizmu, a predstavlja veći dio ukupnog energetskog kapaciteta čovjeka (Živanić et al, 1999). Termin maksimalni utrošak kisika ($VO_2max$), ili po anglosaksonskim autorima maksimalna aerobna moć, odnosi se na intenzitet aerobnih procesa te u stvari predstavlja sposobnost organizma da u određenom trenutku iskoristi, za njega najveću moguću količinu kisika tijekom aerobnih metaboličkih procesa namicanja energije potrebne za fizički rad (Helgerud et al, 2001). Maksimalni utrošak kisika ovisi o sposobnosti dišnog i srčano-žilnog sustava da atmosferski kisik dostavi do mišićnih stanica, te o sposobnosti radne muskulature da taj kisik iskoristi. S obzirom na to da je doprema kisika krvlju ograničena puno jače mogućnostima srčano-žilnog sustava u odnosu na mogućnosti respiracijskog sustava, vrijednost $VO_2max$ smatra se glavnim pokazateljem funkcije i stanja srčano-žilnog sustava. Danas su maksimalni utrošak kisika ($VO_2max$) i utrošak kisika pri anaerobnom pragu ($VO_2AT$) često mjereni parametri kod vrhunskih nogometaša. Visoka razina maksimalnog utroška kisika daje značajan doprinos kvalitetnim izvedbama nogometaša, odnosno aerobni energetski kapacitet značajno je povezan s većim pretrčanim distancama za vrijeme utakmice, te bržim i kvalitetnijim oporavkom nakon utakmice (Manari et al, 2016).

Dijagnostika treniranosti nogometaša vrši se pomoću brojnih terenskih i laboratorijskih testova. Direktno mjerenje VO2max izvodi se metodom spiroergometrije, koja predstavlja zlatni standard za određivanje aerobnog kapaciteta. Spiroergometrijski protokol opterećenja na pokretnom sagu započinje mirovanjem na sagu u prvoj minuti uz praćenje svih metaboličkih i ventilacijskih parametara. Protokol se nastavlja hodanjem, a zatim se opterećenje povećava povećanjem brzine pokretnog saga. Završetak testa i maksimalna brzina određeni su zadnjim stupnjem opterećenja kojeg je ispitanik uspio istrčati u cijelosti. Ispitanik u oporavku nastavlja hodati dvije minute pri brzini od 5 km/h, uz daljnje praćenje spiroergometrijskih parametara (Vučetić, Šentija, 2004). Iako su ovakvi laboratorijski testovi zlatni standard u određivanju funkcionalnih karakteristika sportaša, jer daju najtočnije rezultate zbog mogućnosti direktnog praćenja svih potrebnih parametara, za brojne klubove i trenere su teški za provedbu ili nedostižni jer zahtijevaju skupu opremu i obučene specijaliste. Iz tog razloga češće su u primjeni terenski testovi koji procjenjuju $VO_2$max na osnovu parametara koji ovise o funkciji i parametrima srčano-žilnog sustava. Terenski testovi se relativno lako provode i povećavaju specifičnost mjerenja što povećava valjanost tih testova za konkretan sport (Svensson, Drust, 2005). Brojni su takvi testovi kojima se indirektno može procijeniti maksimalni utrošak kisika. U nogometu se koriste često, zbog toga što su lako izvodljivi, jednostavni i uglavnom pouzdani i dovoljno točni i precizni da daju uvid u stanje momčadi i svakog pojedinca koji joj pripada. Cooperov test, je bio prvi i dugi niz godina (1992-2006) zvanični FIFA fitnes test za provjeru nivoa razvijenosti aerobne izdržljivosti kod nogometaša (Cerqueira et al, 2011). Test je koncipiran u vidu kontinuiranog trčanja visokim intenzitetom u trajanju od 12 minuta. Izvodi se na 400 metara dugoj atletskoj stazi, koja je radi bržeg i jednostavnijeg izračunavanja pretrčane udaljenosti, markerima podijeljena na četiri do osam dijelova (Sudarov et al, 2007).

Uth i suradnici (2004) provjerom Fickovog principa pokazali su da se kod dobro utreniranih sportaša koji imaju visoke vrijednosti aerobnog kapaciteta može koristiti odnos vrijednosti srčane frekvencije u mirovanju i maksimalne srčane frekvencije za određivanje $VO_2$max. Nakon toga uslijedili su radovi koji su verificirali ovakav način procjene VO2max kod različitih populacija (Bandyopadhyay, 2013, Sartor et al, 2013, Uth, 2005), te su uglavnom zaključili da se zakonitosti Fickovog principa mogu iskoristiti za procjenu $VO_2$max sa zadovoljavajućom točnošću.

S obzirom na sve veću dostupnost i raširenost uporabe sportskih satova kod opće populacije, a posebice kod sportaša koji ih uglavnom uvijek nose, a kako ovi satovi mjere srčanu frekvenciju tijekom svog rada, ovaj rad je za cilj imao provjeru slaganja rezultata procjene $VO_2$max određenog na osnovu omjera HRmax (maksimalne srčane frekvencije) i HRrest (srčane frekvencije u mirovanju) i $VO_2$max određenog uobičajenim terenskim testom (Cooper test) kod nogometaša amatera.

## MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno kao presječna studija na uzorku od 21 nogometaša, aktivnih igrača lokalnog nogometnog kluba koji igra u međužupanijskoj ligi. Mjerenja su izvedena tijekom svibnja i lipnja 2021, a uključivala su izvođenje Cooper testa za određivanje maksimalnog primitka kisika, te mjerenje srčane frekvencije u mirovanju. Osim toga, ispitanici su ispunili

kratak upitnik kojim su prikupljeni osnovni podaci o ispitanicima i njihovoj uključenosti u sport. Svi ispitanici su redovito prisutni na treninzima proljetnog pripremnog perioda, te treniraju prosječno 4 puta na tjedan u trajanju 90 min/treningu. Prosječna dob u uzorku je 23 godine, a kreće se od 18 do 34 godine. Nogometom se bave prosječno 16 godina. Zastupljene su sve pozicije igranja u timu (golman, napad, obrana i vezni igrači). Svi ispitanici su upoznati sa ciljevima istraživanja i načinima izvođenja mjerenja tijekom istraživanja, te su dobrovoljno pristali biti ispitanici u ovoj studiji.

Za određivanje maksimalnog primitka kisika kao glavne mjere aerobnog kapaciteta korišten je Cooper test. Ispitanici su trčali oko nogometnog igrališta tijekom 12 minuta, te su zabilježeni maksimalni prijeđeni putevi ispitanika (u metrima), na osnovu kojih je izračunat maksimalni primitak kisika prema formuli (Cooper, 1968):

$VO_2max$= (22,351 x put izražen u km) -11,288

Srčana frekvencija u mirovanju (HRrest) određena je komercijalno dostupnim sportskim satom (Garmin Forerunner) kao minimalna vrijednost frekvencije tijekom dva uzastopna dana nošenja sata. Svi ispitanici nosili su isti sat, kako bi se eliminirala eventualna pogreška zbog varijabilnosti mjerenja uređaja.

Maksimalna srčana frekvencija (HRmax) izračunata je pomoću godina starosti ispitanika po formuli Tanaka i suradnika (2001):

HRmax= 208-0,7xgodine života

Na osnovu HRrest i HRmax pomoću formule Uth i suradnika (2004.) izračunat je predviđeni $VO_2max$:

$VO_2max$ (ml/min)=15 x HRmax/HRrest

Sva mjerenja izvedena su na način da su svi ispitanici imali iste uvjete prilikom provođenja testiranja.

Upitnik koji su ispitanici ispunili u sklopu prikupljanja podataka ovog istraživanja odnosio se na opće podatke o njima; kao što su dob, duljina bavljenja sportom, pozicija koju igraju u timu, te podaci o eventualnim bolestima i terapijama u posljednjih godinu dana.

Za statističku obradu rezultata korišten je software IBM SPSS 22. Nivo statističke značajnosti postavljen je na 0.05. Zbog malog odstupanja od normalne raspodjele numeričke varijable prikazane su aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom. Razlika među određenim vrijednostima $VO_2max$ različitim metodama testirana je parnim t-testom. Za prikaz razlike i analizu odstupanja rezultata među pojedinim vrijednostima upotrijebljen je Bland Altmanov grafikon u kojem je prikazana razlika među rezultatima dvije metode u okvirima ±1,96 SD (standardne devijacije) razlike u ovisnosti od aritmetičke sredine vrijednosti određenih različitim metodama. Korelacija među dobivenim $VO_2max$ na osnovu Cooper testa i na osnovu HRrest određena je pomoću Pearsonovog koeficijenta korelacije. Razlike među pojedinim pozicijama u timu testirane su jednosmjernim ANOVA testom s post-hoc testiranjem uz Bonferroni korekciju.

## REZULTATI

Ispitanici u ovoj studiji bili su nogometaši amateri, njih 21, od čega 8 napadača, 2 golmana, 6 obrambenih igrača i 5 veznih igrača. Masa i visina, koji su preuzeti iz evidencije kluba gdje su izmjereni pred početak natjecanja, te BMI (indeks tjelesne mase) koji je izračunat iz mase i visine prikazani su tablicom 1.

Tablica 1. Podaci o tjelesnoj masi i visini ispitanika (AS=aritmetička sredina, SD=standardna devijacija)

| | **AS** | **SD** | **min** | **max** |
|---|---|---|---|---|
| **visina (m)** | 1.83 | 0.065 | 1.70 | 1.95 |
| **tjelesna masa (kg)** | 80.5 | 10.85 | 63 | 105 |
| **BMI (kg/m$^2$)** | 23.8 | 2.23 | 19.0 | 27.6 |

Nađena je statistički značajna razlika u BMI među igračima na različitim pozicijama igranja (p=0.005), pri čemu je ta razlika najizraženija (i jedina statistički značajna sa p=0.008) između golmana i napadača. Golmani imaju prosječno za 5.11±1.3 kg/m$^2$ veći BMI od napadača.

Vrijednost srčane frekvencije u mirovanju i maksimalne srčane frekvencije ne razlikuju se statistički značajno među različitim pozicijama u timu, a srednje vrijednosti cijelog uzorka, kao i prema pozicijama su prikazane tablicom 2.

Tablica 2. Vrijednosti srčane frekvencije u mirovanju (HRrest) i maksimalne srčane frekvencije (HRmax) po poziciji u timu, te za cijeli uzorak (AS=aritmetička sredina, SD=standardna devijacija)

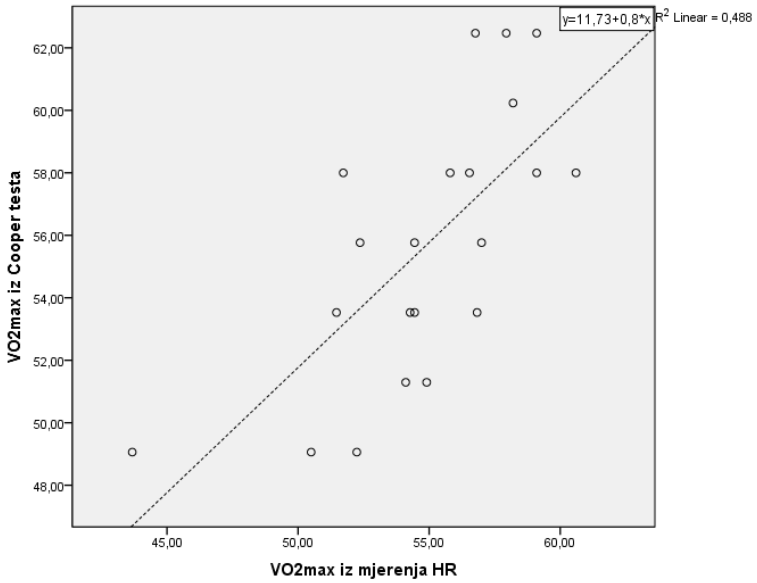
| | **Golman (N=2)** | | **Napad (N=8)** | | **Obrana (N=6)** | | **Vezni (N=5)** | | **Cijeli uzorak (N=21)** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *AS* | *SD* | *AS* | *SD* | *AS* | *SD* | *AS* | *SD* | *AS* | *SD* |
| **HRrest** | 60.5 | 10.61 | 54.6 | 2.92 | 52.3 | 3.88 | 52.6 | 3.44 | 54.1 | 4.52 |
| **HRmax** | 196.0 | 2.83 | 198.2 | 4.10 | 196.0 | 3.95 | 195.0 | 5.15 | 196.6 | 4.17 |

Prosječni maksimalni utrošak kisika određen na osnovu odnosa srčanih frekvencija u uzorku je 54.9±3.78 ml/min.

Niti među rezultatima Cooper testa nije bilo razlike među pozicijama igranja. Prosječni put koji su ispitanici prešli za 12 minuta iznosi 2995±193,6 m, a kretao se od minimalnog 2700 m do maksimalnog 3300 m. Prosječni maksimalni utrošak kisika određen Cooper testom je 55.6±4.33 ml/min.

Razlika između vrijednosti utroška kisika određenih dvjema metodama iznosi prosječno 0.8±3.19 ml/min, te nije statistički značajna (p=0.263).

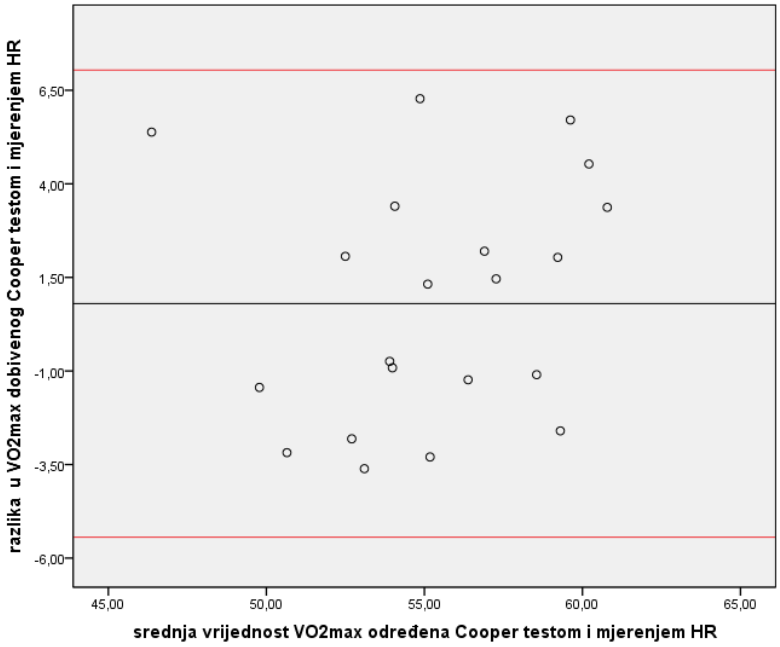
Korelacija između rezultata vrijednosti utroška kisika određenih dvjema metodama iznosi r=0.699 (p<0.001), a točkastim grafikonom prikazana je na grafikonu 1 zajedno sa regresijskom jednadžbom linearne regresije.




Grafikon 1. Korelacija između VO2max određenog Cooper testom i na osnovu HR sa rezultatima regresijske linije (linearni fit)

Iako je međusobna korelacija 0.699, linearna regresija pokazuje prilično odstupanje individualnih rezultata od linearne jednadžbe koja je definirana kao y=11.73+0.8x ($R^2$=0.488 je udaljena od poželjne vrijednosti bliske 1 što govori o priličnom odstupanju od linearnog fita).

Bland Altmanovim grafikonom prikazana su odstupanja razlike od srednje vrijednosti. Sva odstupanja leže unutar ±1.96 SD razlike, kao što je vidljivo na grafikonu 2.




Grafikon 2. Bland Altman grafikon razlike vrijednosti VO2max određenog dvjema metodama

Crnom linijom na grafikonu označena je srednja vrijednost razlike, a crvenim linijama granice 95% intervala pouzdanosti. Srednja vrijednost razlike je vrlo mala, iznosi samo 0.8 ml/min, što je 0.3% srednje vrijednosti određenog maksimalnog utroška kisika. Individualne razlike odstupaju od srednje vrijednosti razlike prosječno 1.4%, a ovo odstupanje ide od 0.6% do 11.63%. Ne primjećuje se trend odstupanja s promjenom srednje vrijednosti razlike koja bi ukazala na neku sistemsku pogrešku u mjerenju.

## DISKUSIJA

Glavni cilj ovog rada je bio ispitati koliko su slični ili različiti rezultati $VO_2max$ kada se određuje Cooper testom i preko odnosa maksimalne srčane frekvencije (HRmax) i HR u mirovanju kod nogometaša kojima nogomet nije prvi i jedini posao. Ispitanici koji su sudjelovali u istraživanju nogometom se bave iz entuzijazma i ljubavi prema ovom sportu, ali zbog drugih životnih obveza nisu u strogom režimu treninga i stila života profesionalnih nogometaša. Rezultati indeksa tjelesne mase pokazuju da je većina nogometaša sa tjelesnom masom koja znači normalnu i zdravu uhranjenost. Prosjek visine, težine i BMI-ja su slični sa podacima nogometnih poluprofesionalaca iz drugih istraživanja. Istraživanje Michailidisa iz 2018. godine ukazuje na to da kod poluprofesionalnih nogometaša BMI u prosjeku iznosi 23.4 $kg/m^2$ što je sličan rezultatu naših ispitanika koji imaju prosječni BMI 23.8 $kg/m^2$. Pronađene razlike u uhranjenosti igrača na različitim pozicijama igranja u timu također su slične rezultatima sličnih istraživanja. Najafi i suradnici (2015) pokazali su kako u prosjeku golmani imaju najveće vrijednosti tjelesne mase i BMI-ja, te da vezni igrači nogometnog kluba Ahwaz koje su uključili u studiju teže najmanje, ali da napadači imaju najmanje vrijednosti BMI, zbog toga što su napadači u prosjeku viši od veznih igrača zbog toga su im vrijednosti BMI manje. Istraživanje koje su proveli Sukreški i Vučetić (2009.) je istraživalo karakteristike nogometaša prve lige (bez golmana) s obzirom na poziciju koju igraju. Rezultati su pokazali kako od 3 ostale pozicije obrambeni igrači imaju najveće vrijednosti tjelesne mase i BMI, a napadači najmanje vrijednosti. Rezultati svih ovih istraživanja pokazuju isto što i rezultati ovog istraživanja, a to je da golmani i obrambeni igrači u prosjeku imaju veće vrijednosti tjelesne mase i BMI-ja od veznih igrača, i naročito napadača.

Rezultati HRrest slični su rezultatima iz drugih istraživanja. Istraživanje Papaevangelou i suradnika (2012.) provedeno na nogometašima koji pripadaju različitim rangovima natjecanja je pokazalo da profesionalni igrači imaju najmanje vrijednosti HRrest, dok su razine HRrest veće kod mlađih nogometaša. Nogometaši U-21 razine u prosjeku imaju samo malo veću razinu srčanih frekvencija, te u usporedbi s njima U-17 nogometaši imaju veće vrijednosti u mirovanju. Kao što su u svom radu objasnili Uth i suradnici (2004) srčana frekvencija u mirovanju, kao i maksimalna srčana frekvencija u naporu su ovisne o starosti (godinama života) i o utreniranosti.

Rezultati vrijednosti aerobnog kapaciteta nogometaša amatera slični su rezultatima sličnih studija. Istraživanje Gil i suradnika (2007.) na 241 nogometašu Arenas Club de Getxa pokazalo je slične rezultate. Njihovi rezultati su pokazali da najmanje vrijednosti u prosjeku imaju golmani 48.41 ml/min, a najveće vrijednosti imaju napadači i to 62.4 ml/min. Vezni i obrambeni igrači su imali sličnu razinu u prosjeku i to vezni igrači malo manju od obrambenih igrača.

Povoas i suradnici (2019.) su provodili istraživanje na rekreativnim nogometašima, te su dobili rezultate koji pokazuju da rekreativni nogometaši u prosjeku imaju razinu VO2max otprilike 41.2 ml/min, dok rezultati studije Michailidisa (2018.) pokazuju da poluprofesionalci imaju u prosjeku razinu $VO_2$max od 52.8 ml/min.

Mishra i suradnici su 2015. godine proveli istraživanje kako bi se utvrdila razlika $VO_2$max-a između nogometaša, odbojkaša, košarkaša i hokejaša. U istraživanju je sudjelovalo 59 studenata sportaša između 20 i 25 godina (16 košarkaša i nogometaša, 15 odbojkaša i 12 hokejaša). Dobiveni rezultati su pokazali da između ova 4 sporta, nogometaši imaju najviši $VO_2$max i to u prosjeku 67.67 ml/ min, a zatim košarkaši 65.55 ml/min, hokejaši 62.38 ml/min, te na kraju odbojkaši sa 60.26 ml/min (Mishra et al, 2015). Puček i suradnici su 2009. godine proveli istraživanje sa nogometašima i trkačima kako bi se usporedio njihova razlika u aerobnom kapacitetu. U istraživanju je sudjelovalo 48 trkača nacionalne razine, te 45 nogometaša koja su trenirala u prvoligaškim ekipama. Rezultati su pokazali da dugoprugaši imaju najveći prosjek $VO_2$max-a, nakon toga kratkoprugaši, te onda nogometaši i to vezni igrači sa najvišim, a obrambeni igrači sa najmanjim , ali bez prevelike razlike (Puček et al, 2009). Kao što su naveli Uth i suradnici (2004), VO2max ovisi značajno o dobi i utreniranosti nogometaša, koja je proporcionalna natjecateljskom nivou, tj najveće vrijednosti aerobnog kapaciteta pokazuju profesionalni nogometaši, dok s opadanjem natjecateljskog nivoa opada i aerobni kapacitet. Oni su pokazali također ovisnost odnosa maksimalne srčane frekvencije u naporu i srčane frekvencije u mirovanju sa vrijednošću aerobnog kapaciteta, te su utvrdili da ovaj način procjene aerobnog kapaciteta daje pouzdane rezultate koji se ne razlikuju značajno od izmjerenih vrijednosti $VO_2$max metodom spiroergometrije. U ovoj studiji uspoređeni su rezultati procjene aerobnog kapaciteta dvjema metodama: Cooper testom i procjenom na osnovu odnosa maksimalne srčane frekvencije i srčane frekvencije u mirovanju. Razlika u vrijednostima $VO_2$max nije bila niti statistički ali ni klinički značajna, te je iznosila prosječno 0.8 što je 0.3% srednje vrijednosti određenog maksimalnog utroška kisika. Individualne razlike odstupaju od srednje vrijednosti razlike prosječno 1.4%, a ovo odstupanje ide od 0.6% do 11.63%. Iz Bland-Altmanovog grafikona vidljivo je da su individualna odstupanja unutar granica 95% intervala pouzdanosti, odnosno AS±1.96 SD razlike, što je izrazito dobar rezultat slaganja dvije metode. Korelacija je dosta visoka, ali je raspršenje rezultata veliko, na što upućuje niska vrijednost koeficijenta determinacije. Razlog za ovakav rezultat odstupanja od linearnog fita može biti mala veličina uzorka, ali se ne može zanemariti i mogućnost nelinearne povezanosti rezultata. U okviru vrijednosti aerobnog kapaciteta koje su dobivene ovim istraživanjem može se zaključiti da su rezultati određivanja $VO_2$max dvjema metodama dovoljno slični da dozvoljavaju zaključak o mogućnosti korištenja metode određivanja aerobnog kapaciteta preko odnosa srčanih frekvencija u praćenju kondicije tj u praćenju učinaka treninga. Pri tom treba naglasiti da ove vrijednosti HR, te vrijednosti korelacije $VO_2$max izračunate na osnovu HRrest sa rezultatima Cooper testa potiču od minimalne srčane frekvencije u toku dana, koja je uglavnom izmjerena tijekom noći dok nogometaš spava i odmara u ležećem položaju, te da ne znači da vrijede za HRrest izmjeren u sjedećem položaju i u neko drugo doba dana.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu prikazanih rezultata možemo zaključiti da procjena maksimalnog utroška kisika na osnovu mjerenja srčane frekvencije u mirovanju pomoću sportskog sata ima potencijala za korištenje pri praćenju promjena aerobnog kapaciteta s treningom kod nogometaša amatera koji igraju u nižim nivoima natjecanja.

## LITERATURA


1. Bandyopadhyay A.(2013) Prediction of maximum oxygen uptake by using the heart rate ratio method in Indian university students. J Hum Ergol 42(1-2):55-63.
2. Cerqueira, M. S., Silva, A. I. D., & Marins, J. C. B. (2011). Analysis Of The FIFA's Model Of Physical Evaluation Applied To The Soccer Referees. Revista Brasileira De Medicina Do Esporte, 17(6), 425-430.
3. Cooper KH (1968) A Means Of Assessing Maximal Oxygen Uptake. Journal Of The American Medical Association 203: 201-204.
4. Gil, S. M., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., & Irazusta, J. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process. The Journal of Strength & Conditioning Research, 21(2), 438-445.
5. Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic Endurance Training Improves Soccer Performance. Medicine And Science In Sports And Exercise, 33(11), 1925-1931.
6. Manari, D., Manara, M., Zurini, A., Tortorella, G., Vaccarezza, M., Prandelli, N., ... & Galli, D. (2016). VO 2Max And VO 2AT: Athletic Performance And Field Role Of Elite Soccer Players. Sport Sciences For Health, 12(2), 221-226.
7. Michailidis, Y. (2018). Physical Condition Differences Between Semi-Professional And Amateur Soccer Players. International Journal Of Sport Culture And Science, 6(2), 191-202.
8. Mishra, M. K., Pandey, A. K., & Chaubey, D. (2015). A Comparative Study Of VO2 Max Among The Basketball, Football, Volleyball And Hockey Male Players. International Journal Of Applied Research, 1(11), 245-247.
9. Najafi, A., Shakerian, S., Habibi, A., Shabani, M., & Fatemi, R. (2015). The Comparison Of Some Anthropometric, Body Composition Indexes And VO2max Of Ahwaz Elite Soccer Players Of Different Playing Positions. Pedagogy Of Physical Culture And Sports, 19(9):64-68.
10. Papaevangelou, E., Metaxas, T., Riganas, C., Mandroukas, A., & Vamvakoudis, E. (2012). Evaluation Of Soccer Performance In Professional, Semi-Professional And Amateur Players Of The Same Club. Journal Of Physical Education And Sport, 12(3), 362.
11. Póvoas, S. C. A., Krustrup, P., Pereira, R., Vieira, S., Carneiro, I., Magalhães, J., & Castagna, C. (2019). Maximal heart rate assessment in recreational football players: a study involving a multiple testing approach. Scandinavian journal of medicine & science in sports, 29(10), 1537-1545.

12. Puček, M., Vučetić, V. & Šentija, D. (2009) Razlike u pokazateljima energetskih kapaciteta trkača i nogometaša. U: Jukić, I., Milanović, Draga, Šalaj, Sanja & Gregov, C. (ur.)Zbornik radova 7. godišnje međunarodne konferencije Kondicijska priprema sportaša 2009, „Trening izdržljivosti“: 222-227.
13. Sartor F, Vernillo G, de Morree HM, Bonomi AG, La Torre A, Kubis HP, Veicsteinas A.(2013) Estimation of maximal oxygen uptake via submaximal exercise testing in sports, clinical, and home settings. Sports Med. 43(9):865-873.
14. Sudarov, N., Miškov, A., Kamasi, F., Glamočić, G., Fratrić, F., & Grujić, N. (2007). Testovi Za Procenu Fizičkih Performansi. Pokrajinski Zavod Za Sport. Novi Sad, RS
15. Sukreški, M. I Vučetić, V.(2009). Usporedba Funkcionalnih Sposobnosti Nogometaša S Obzirom Na Poziciju U Momčadi. U Milanović (Ur.), 7. Međunarodna Konferencija Kondicijska Priprema Sportaša, Zagreb,. (Str. 191-194).
16. Svensson, M., & Drust, B. (2005). Testing Soccer Players. Journal Of Sports Sciences, 23(6), 601-618.
17. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR (2001) Age-Predicted Maximal Heart Rate Revisited. J Am Coll Cardiol 37:153–156.
18. Uth N. (2005) Gender difference in the proportionality factor between the mass specific VO2max and the ratio between HR(max) and HR(rest). Int J Sports Med. 26(9):763-767.
19. Uth, N., Sørensen, H., Overgaard, K., & Pedersen, P. K. (2004). Estimation Of V̇ O 2max From The Ratio Between HR Max And HR Rest–The Heart Rate Ratio Method. European Journal Of Applied Physiology, 91(1), 111-115.
20. Vučetić, V., & Šentija, D. (2004). Dijagnostika Funkcionalnih Sposobnosti-Zašto, Kako i Kada Testirati Sportaše?(Diagnostics Of Functional Capacities: Why, How And When To Test The Athletes). Kondicijski Trening, 2(2), 813.
21. Živanić, S., Životić-Vanović, M., Mijić, R., & Dragojević, R. (1999). Aerobna Sposobnost. Zelnid, Beograd, RS

# PRAGMATIČAN PRISTUP TELEREHABILITACIJI KOD BOLI U RAMENOM OBRUČU

# A PRAGMATIC APPROACH TO TELEREHABILITATION FOR PAIN AT SHOULDER COMPLEX

**Tea Dodlek**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
tdodlek@vevu.hr

**Ivan Dodlek**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
idodlek95@gmail.com

**Žilijan Barušić**
Ustanova za zdravstvenu njegu Jadranka Plužarić, Osijek
zilijan.barusic@gmail.com

**Sažetak**
Telerehabilitacija, odnosno rehabilitacija putem telefona ili videa je sigurna, produktivna i pogodna strategija koja može pacijentima obezbijezditi zdravstvenu njegu kad god posjete uživo nisu moguće. Verbalna i neverbalna komunikacija krucijalan su dio u rehabilitaciji boli u području ramenog obruča koji dovodi do stvaranja boljeg terapijskog saveza. Bez mogućnosti korištenja manualnih vještina za procjenu pacijentovih simptoma fizioterapeut se mora osloniti isključivo na razgovor i opservaciju. Kvalitetan razgovor s pacijentom postavlja bazu za klinički pregled. Glavni aspekt tretmana za vrijeme telerehabilitacije je osmisliti različite strategije samo-rehabilitacije.
**Ključne riječi:** *bol, rameni obruč, telerehabilitacija.*

**Abstract**
Telerehabilitation, i.e. rehabilitation by phone or video, is a safe, productive and convenient strategy that can provide patients with health care whenever in-person visits are not possible. Verbal and nonverbal communication are a crucial part in rehabilitation of the pain at the shoulder complex that leads to the formation of a better therapeutic alliance. Without the ability to use manual skills to assess a patient’s symptoms, the physiotherapist must rely solely on conversation and observation. A quality conversation with the patient sets the basis for a clinical examination. The main aspect of treatment during telerehabilitation is to devise different self-rehabilitation strategies.
**Keywords:** *pain, shoulder complex, telerehabilitation.*

## UVOD

Bol u području ramenog obruča smatra se kompleksnim fenomenom jer na njezinu pojavu utječe više uzročnih čimbenika (Maestroni i sur., 2020; Walankar i sur., 2020). Vrlo je česta pojava (Luime i sur., 2004) čija se prevalencija povećava s godinama života (Teunis i sur., 2014). Oštećenja mišića rotatorne manšete se smatraju najčešćom patologijom koja dovodi do pojave (Tekavec i sur., 2012). Prilikom opisivanja boli u području ramenog obruča koristi se različita terminologija, poput: impingement sindrom, subakromijalna bol i tendinopatija mišića rotatorne manšete. Unatoč brojnim, različitim, terminologijama i dan danas ne postoji konsenzus za upotrebu terminologije koja se smatra najprihvatljivijom (Bury i sur., 2016).

Mjere ostanka u kući i socijalnog distanciranja tijekom pandemije SARS-CoV-2 pokazale su da je potrebno poboljšati zdravstvenu njegu za pacijente koji ne mogu obaviti susret sa zdravstvenim djelatnikom uživo (He i sur., 2020; Wosik i sur., 2020). Telerehabilitacija, odnosno rehabilitacija putem telefona ili videa je sigurna, produktivna i pogodna strategija koja može pacijentima obezbijezditi zdravstvenu njegu kad god posjete uživo nisu moguće (Howard i Kaufman, 2018; Lawford i sur., 2018). Neka istraživanja govore o tome kako su virtualne konzultacije jednako učinkovite kao i konzultacije uživo te da imaju slične ishode i zadovoljstvo pacijenata. Primjerice, randomizirano kliničko istraživanje koje su proveli Buvik i sur. (2019) uključivalo je 389 ispitanika koji su nasumično podijeljeni u dvije grupe; virtualne konzultacije ili tradicionalne konzultacije uživo. Nisu pronašli statistički značajne razlike u zadovoljstvu pacijenata i mjerenim ishodima 12 mjeseci nakon konzultacija. Nadalje pokazali su kako bi 86% ispitanika koje je sudjelovalo u virtualnim konzultacijama ponovno odabralo virtualne konzultacije kao metodu izbora za potencijalni sljedeći susret.

## TELEREHABILITACIJA KOD BOLI U RAMENOM OBRUČU

Prije svakih konzultacija fizioterapeut treba pripremiti odgovarajuću opremu (video opremu, opremu za vježbanje i edukacijske materijale). Na početku konzultacija, dobra praksa nalaže da se provede provjera identiteta osobito kada se koristi video konzultacije s novim pacijentom (Orlando i sur., 2019). Uz to, važno je pobrinuti se da pacijentova privatnost bude osigurana.

### Komunikacija

Pozitivna komunikacija je krucijalan alat koji bi svi fizioterapeuti trebali posjedovati jer će tako utjecati na motivaciju pacijenata i u konačnici na sam tijek rehabilitacije (Kinney i sur., 2020). Prilikom komuniciranja trebaju se izbjegavati termini koju mogu dovesti do nocebo učinka (Rossettini i sur., 2018). U svome radu Stewart i Loftus (2018) opisuju termine koji se trebaju izbjegavati. Nadalje, Hohenschurz-Schmidt i sur. (2020) opisali su kako znatno poboljšati verbalnu i neverbalnu komunikaciju koja se odvija putem virtualnih konzultacija (Tablica 1). Verbalna i neverbalna komunikacija krucijalan su dio koji dovodi do boljeg odnosa između fizioterapeuta i pacijenta, odnosno do boljeg terapijskog saveza. Postizanje terapijskog saveza pozitivno utječe na ishod rehabilitacije (Cheing i sur., 2014; Fuentes i sur., 2014). Isto tako, kada je komunikacija produktivna, odnosno kada se postigne međusobno razumijevanje veća je vjerojatnost da će se pacijenti pridržavati uputa od strane fizioterapeuta (Martin i sur., 2005).

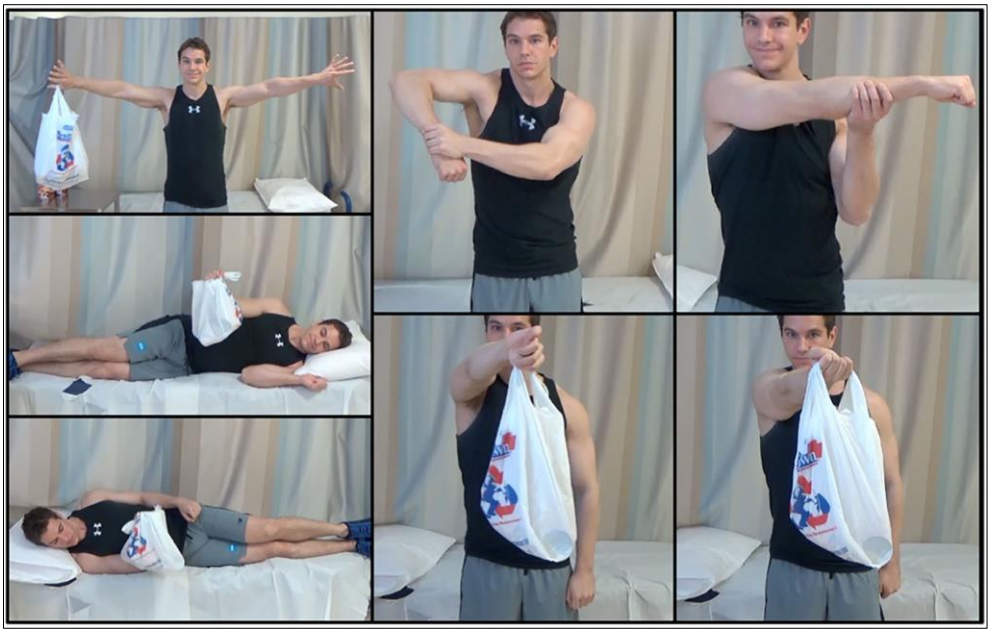
Tablica 1. Preporuke kako poboljšati verbalnu i neverbalnu komunikaciju za vrijeme virtualnih konzultacija. Izvor: *Hohenschurz-Schmidt i sur. (2020)*

| Verbalne preporuke |
|---|
| • Dopustiti pacijenti da ispriča svoju priču bez prekidanja<br>• Koristiti pitanja otvorenog tipa<br>• Kratko sažimanje pacijentovih izjava da bi pokazali aktivno slušanje i razumijevanje<br>• Ne osuđivati pacijentove osjećaje uznemirenosti<br>• Konstruirati i raspraviti o dijagnozi i planu terapije zajedno s pacijentom |
| Neverbalne preporuke |
| • Održavati kontakt očima preko kamere<br>• Držati posturu koja pokazuje zainteresiranost i angažiranost<br>• Izbjegavati facijalne ekspresije koje pokazuju nezainteresiranost te osuđivanje pacijentovih izjava |

**Fizioterapijska procjena**

Istraživanja su pokazala da procjena putem virtualnih konzultacija nije inferiornija u odnosu na tradicionalnu procjenu za različite dijelove tijela (Bradley i sur., 2021; Bucki i sur., 2021; Mani i sur., 2021). Za vrijeme bilo kakvog oblika konzultacija pacijentova sigurnost je najvažnija. Provjera prisutnosti ozbiljnih patologija moguća je putem razgovora s pacijentom, međutim treba uzeti u obzir da pitanja koja se postavljaju radi provjere prisutnosti ozbiljnih patologija nemaju dovoljnu senzitivnost da isključe prisutnost ozbiljnih patologija (Greenhalgh i sur., 2020).

Bez mogućnosti korištenja manualnih vještina za procjenu pacijentovih simptoma fizioterapeut se mora osloniti isključivo na razgovor i opservaciju. Kvalitetan razgovor s pacijentom postavlja bazu za klinički pregled. Tijekom kliničkog pregleda procjenjuju se pokreti, postura i pozicije koje dovode do pacijentovih simptoma i funkcionalnih ograničenja u svakodnevnom životu (Pugliese i Wolff, 2020). Svakako treba uzeti u obzir kako većina ortopedskih testova ima nisku specifičnost i senzitivnost (Hanchard i sur., 2013) te se nikako ne smije oslanjati isključivo na njihove rezultate već i na kritičko razmišljanje. Slika 1 prikazuje niz različitih modifikacija ortopedskih testova koje pacijent sam može provesti. Za dodatne informacije o kliničkom pregledu pročitati sljedeće (Applewhite i sur., 2022; Pinnamaneni i sur., 2021; Sprowls i sur., 2020). Na osnovu dobivenih informacija kroz razgovor i klinički pregled razvija se plan terapije.



Slika 1. Samo-procjena u području ramenog obruča putem modificiranih ortopedskih testova. Izvor: *Pinnamaneni i sur., 2021.*

**Aktivan pristup rehabilitaciji boli u ramenom obruču**

Tijekom razgovora s fizioterapeutom pacijent mora shvatiti kako je vježbanje zapravo temelj rehabilitacije (Haik i sur., 2016). Svrha aktivnog pristupa je omogućiti pacijentima da oni budu ti koji će voditi glavnu riječ u svojoj rehabilitaciji jer se tako povećava njihova samo-efikasnost i njihovo uvjerenje da mogu vršiti kontrolu nad svojim simptomima (Devan i sur., 2018). Kako bi se osmislio djelotvoran program samo-rehabilitacije (*eng. self-management*) fizioterapeut i pacijent zajedno moraju definirati odgovarajuće ciljeve koje pacijent želi ostvariti te razumjeti da će do tih ciljeva, vrlo vjerojatno, pacijent naići na nekoliko prepreka (Hutting i sur., 2019). U svome radu Pugliese i Wolff (2020) navode kako plan terapije može uključivati postupno izlaganje pokretima, položajima i aktivnostima u kojima se pacijentu javlja strah za vrijeme njihova izvođenja; tehnike samo-masaže ili samo-mobilizacije kako bi mogli utjecati na simptome i konačno, vježbe koje su bazirane na kliničkom pregledu i koje su relevantne za pacijentovo stanje. Plan terapije uvijek treba biti individualno prilagođen jer neće svi pacijenti unatoč boli imati iste simptome, funkcionalna ograničenja te ista očekivanja (Littlewood i sur., 2019; Dominguez-Romero i sur., 2021). Isto tako, poželjno je da plan terapije ne bude kompliciran kako bi se pacijenti što lakše i duže pridržavali danih smjernica (Pugliese i Wolff, 2020).

## ZAKLJUČAK

Telerehabilitacija boli u području ramenog obruča ima potencijal promijeniti način na koji se obavlja tradicionalna rehabilitacija. To će pozitivno utjecati na uštedu u zdravstvenom sustavu, na povećanje geografske ekspanzije te na poboljšanje vremenske učinkovitosti. Iako se smatra da je fizioterapijski pregled uživo zlatni standard pokazano je kako fizioterapijski pregled

putem virtualnih konzultacija nije inferiorniji. Pristup liječenju boli u ramenom obruču trebao bi se usmjeriti različite strategije kako poboljšati samo-rehabilitaciju. Daljnja istraživanja pomoći će identificirati koje populacije i koja stanja najviše mogu imati najviše koristi od telerehabilitacije.

## LITERATURA


1. Applewhite, A. I., Gallo, R., Silvis, M. L., Yenior, A. L., Ton, A. N., Ortiguera, C. J., & Pujalte, G. (2022). Shoulder Evaluation by Telephone and Video Visit: A Narrative Review. Cureus, 14(2), e22461.
2. Bradley, K. E., Cook, C., Reinke, E. K., Vinson, E. N., Mather III, R. C., Riboh, J., ... & Wittstein, J. R. (2021). Comparison of the accuracy of telehealth examination versus clinical examination in the detection of shoulder pathology. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 30(5), 1042-1052.
3. Bucki, F. M., Clay, M. B., Tobiczyk, H., & Green, B. N. (2021). Scoping Review of Telehealth for Musculoskeletal Disorders: Applications for the COVID-19 Pandemic. Journal of manipulative and physiological therapeutics, 44(7), 558-565.
4. Bury, J., West, M., Chamorro-Moriana, G., & Littlewood, C. (2016). Effectiveness of scapula-focused approaches in patients with rotator cuff related shoulder pain: a systematic review and meta-analysis. Manual therapy, 25, 35-42.
5. Buvik, A., Bugge, E., Knutsen, G., Småbrekke, A., & Wilsgaard, T. (2019). Patient reported outcomes with remote orthopaedic consultations by telemedicine: a randomised controlled trial. Journal of telemedicine and telecare, 25(8), 451-459.
6. Cheing, G., Vong, S., Chan, F., Ditchman, N., Brooks, J., & Chan, C. (2014). Testing a path-analytic mediation model of how motivational enhancement physiotherapy improves physical functioning in pain patients. Journal of occupational rehabilitation, 24(4), 798-805.
7. Devan, H., Hale, L., Hempel, D., Saipe, B., & Perry, M. A. (2018). What Works and Does Not Work in a Self-Management Intervention for People With Chronic Pain? Qualitative Systematic Review and Meta-Synthesis. Physical therapy, 98(5), 381-397.
8. Dominguez-Romero, J. G., Jiménez-Rejano, J. J., Ridao-Fernández, C., & Chamorro-Moriana, G. (2021). Exercise-Based Muscle Development Programmes and Their Effectiveness in the Functional Recovery of Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review. Diagnostics (Basel, Switzerland), 11(3), 529.
9. Fuentes, J., Armijo-Olivo, S., Funabashi, M., Miciak, M., Dick, B., Warren, S., ... & Gross, D. P. (2014). Enhanced therapeutic alliance modulates pain intensity and muscle pain sensitivity in patients with chronic low back pain: an experimental controlled study. Physical therapy, 94(4), 477-489.
10. Greenhalgh, S., Finucane, L. M., Mercer, C., & Selfe, J. (2020). Safety netting; best practice in the face of uncertainty. Musculoskeletal science & practice, 48, 102179.
11. Haik, M. N., Alburquerque-Sendín, F., Moreira, R. F. C., Pires, E. D., & Camargo, P. R. (2016). Effectiveness of physical therapy treatment of clearly defined subacromial pain: a systematic review of randomised controlled trials. British journal of sports medicine, 50(18), 1124-1134.

12. Hanchard, N. C., Lenza, M., Handoll, H. H., & Takwoingi, Y. (2013). Physical tests for shoulder impingements and local lesions of bursa, tendon or labrum that may accompany impingement. The cochrane database of systematic reviews, 2013(4), CD007427.
13. He, D., Gu, Y., Shi, Y., Wang, M., Lou, Z., & Jin, C. (2020). COVID-19 in China: the role and activities of Internet-based healthcare platforms. Global Health & Medicine. 2(2): 89-95.
14. Hermans, J., Luime, J. J., Meuffels, D. E., Reijman, M., Simel, D. L., & Bierma-Zeinstra, S. M. (2013). Does this patient with shoulder pain have rotator cuff disease?: The Rational Clinical Examination systematic review. Jama, 310(8), 837-847.
15. Hohenschurz-Schmidt, D., Scott, W., Park, C., Christopoulos, G., Vogel, S., & Draper-Rodi, J. (2020). Remote management of musculoskeletal pain: a pragmatic approach to the implementation of video and phone consultations in musculoskeletal practice. Pain Reports, 5(6): e878.
16. Howard, I. M., & Kaufman, M. S. (2018). Telehealth applications for outpatients with neuromuscular or musculoskeletal disorders. Muscle & nerve, 58(4), 475-485.
17. Hutting, N., Johnston, V., Staal, J. B., & Heerkens, Y. F. (2019). Promoting the use of self-management strategies for people with persistent musculoskeletal disorders: the role of physical therapists. journal of orthopaedic & sports physical therapy, 49(4), 212-215.
18. Kinney, M., Seider, J., Beaty, A. F., Coughlin, K., Dyal, M., & Clewley, D. (2020). The impact of therapeutic alliance in physical therapy for chronic musculoskeletal pain: a systematic review of the literature. Physiotherapy theory and practice, 36(8), 886-898.
19. Lawford, B. J., Delany, C., Bennell, K. L., & Hinman, R. S. (2018). "I was really sceptical... But it worked really well": a qualitative study of patient perceptions of telephone-delivered exercise therapy by physiotherapists for people with knee osteoarthritis. Osteoarthritis and cartilage, 26(6), 741-750.
20. Littlewood, C., Bateman, M., Connor, C., Gibson, J., Horsley, I., Jaggi, A., ... & Scott, M. (2019). Physiotherapists' recommendations for examination and treatment of rotator cuff related shoulder pain: A consensus exercise. Physiotherapy practice and research, 40(2), 87-94.
21. Luime, J. J., Koes, B. W., Hendriksen, I. J. M., Burdorf, A., Verhagen, A. P., Miedema, H. S., & Verhaar, J. A. N. (2004). Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. Scandinavian journal of rheumatology, 33(2), 73-81.
22. Maestroni, L., Marelli, M., Gritti, M., Civera, F., & Rabey, M. (2020). Is rotator cuff related shoulder pain a multidimensional disorder? an exploratory study. Scandinavian journal of pain, 20(2), 297-305.
23. Mani, S., Sharma, S., & Singh, D. K. (2021). Concurrent validity and reliability of telerehabilitation-based physiotherapy assessment of cervical spine in adults with non-specific neck pain. Journal of telemedicine and telecare, 27(2), 88-97.
24. Martin, L. R., Williams, S. L., Haskard, K. B., & DiMatteo, M. R. (2005). The challenge of patient adherence. Therapeutics and clinical risk management, 1(3), 189-199.
25. Orlando, J. F., Beard, M., & Kumar, S. (2019). Systematic review of patient and caregivers' satisfaction with telehealth videoconferencing as a mode of service delivery in managing patients' health. PloS one, 14(8), e0221848.

26. Pinnamaneni, S., Lamplot, J. D., Rodeo, S. A., Swensen-Buza, S., Lawton, C. D., Dines, J. S., ... & Taylor, S. A. (2021). The virtual shoulder physical exam. HSS Journal®, 17(1), 59-64.
27. Pugliese, M., & Wolff, A. (2020). The value of communication, education, and self-management in providing guideline-based care: lessons learned from musculoskeletal telerehabilitation during the COVID-19 crisis. HSS Journal®, 16(1), 160-163.
28. Rossettini, G., Carlino, E., & Testa, M. (2018). Clinical relevance of contextual factors as triggers of placebo and nocebo effects in musculoskeletal pain. BMC musculoskeletal disorders, 19(1), 27.
29. Sprowls, G. R., Brown, J. C., & Robin, B. N. (2020). The shoulder telehealth assessment tool in transition to distance orthopedics. Arthroscopy techniques, 9(11), e1673-e1681.
30. Stewart, M., & Loftus, S. (2018). Sticks and stones: the impact of language in musculoskeletal rehabilitation. Journal of orthopaedic & sports physical therapy, 48(7), 519-522.
31. Tekavec, E., Jöud, A., Rittner, R., Mikoczy, Z., Nordander, C., Petersson, I. F., & Englund, M. (2012). Population-based consultation patterns in patients with shoulder pain diagnoses. BMC musculoskeletal disorders, 13, 238.
32. Teunis, T., Lubberts, B., Reilly, B. T., & Ring, D. (2014). A systematic review and pooled analysis of the prevalence of rotator cuff disease with increasing age. Journal of shoulder and elbow surgery, 23(12), 1913-1921.
33. Walankar, P. P., Panhale, V. P., & Patil, M. M. (2020). Psychosocial factors, disability and quality of life in chronic shoulder pain patients with central sensitization. Health psychology research, 8(2), 8874.
34. Wosik, J., Fudim, M., Cameron, B., Gellad, Z. F., Cho, A., Phinney, D., ... & Tcheng, J. (2020). Telehealth transformation: COVID-19 and the rise of virtual care. Journal of the American Medical Informatics Association, 27(6), 957-962.

# MIŠLJENJA STUDENATA VELEUČILIŠTA „LAVOSLAV RUŽIČKA“ U VUKOVARU O UČINKOVITOSTI TELEMEDICINE KAO TRANSFORMATIVNOG PRISTUPA U REHABILITACIJI KRIŽOBOLJE

# OPINIONS OF COLLEGE STUDENTS AT COLLEGE OF APPLIED SCIENCES „LAVOSLAV RUŽIČKA“ IN VUKOVAR ON THE EFFECTIVENESS OF TELEMEDICINE AS A TRANSFORMATIVE APPROACH IN THE REHABILITATION OF LOW BACK PAIN

**Tea Dodlek**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
tdodlek@vevu.hr

**Slavica Janković**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
slavica.jankovic@vevu.hr

**Sažetak**
*Uvod:* Pandemija COVID-19 mnoge je zdravstvene djelatnosti primorala na rad na daljinu pa tako i fizikalnu medicinu. Glavni cilj ovog istraživanja bio je ispitati mišljenja studenata diplomskog studija „Preventivna fizioterapija“ o učinkovitosti telerehabilitacije kod osoba s križoboljom. Specifični cilj bio je ispitati postoji li povezanost između mišljenja studenata i godine studija.
*Metode i materijali:* U presječnom istraživanju sudjelovalo je 40 studenta oba spola u dobi 21-35 godina. Mišljenja studenata ispitana su jednokratno, putem anonimnog anketnog upitnika sastavljenog od 15 pitanja.
*Rezultati:* Rezultati pokazuju da mišljenja studenata ne ovise o godini studija. Podjednak broj studenata u obje godine smatra kako je fizikalni pregled licem u lice učinkovitiji od pregleda online te da isti utječe na ishod terapije i zadovoljstvo pacijenta.
*Zaključak:* O pozitivnim učincima telerehabilitacije potrebno upoznati i educirati studente kao buduće pružatelje rehabilitacijskih usluga zato što se korištenje telerehabilitacije u svijetu pokazalo kao učinkovito i transformativno sredstvo u fizikalnoj medicini i rehabilitaciji te u rehabilitaciji križobolje.
**Ključne riječi:** *križobolja, telemedicina, telerehabilitacija, transformativni pristup*.

**Abstract**
*Background and Purpose:* The COVID-19 pandemic has forced many health services to work remotely, including physical medicine. The main aim of this study was to examine the opinions of students of the master course "Preventive Physiotherapy" on the effectiveness of telerehabilitation for people with low back pain. The specific aim was to examine whether there is a relationship between students' opinions and the year of study.
*Materials and Methods:* 40 students of both gender, aged 21-35, participated in the cross-sectional study. The students' opinions were examined once, through an anonymous questionnaire consisting of 15 questions.

*Results:* The results show that students' opinions do not depend on the year of study. An equal number of students in both years believe that a face-to-face physical examination is more effective than an online examination and that it affects the outcome of therapy and patient satisfaction.
*Conclusion:* It is necessary to inform and educate students about the positive effects of telerehabilitation as future providers of rehabilitation services, because the use of telerehabilitation in the world has been proven to be an effective and transformative tool in physical medicine and rehabilitation and in the rehabilitation of low back pain.
**Keywords:** *low back pain, telemedicine, telerehabilitation, transformative approach.*

## UVOD

Križobolja (Low back pain, LBP) je rastući javnozdravstveni problem (Alonso-García & Sarría-Santamera, 2020). Otprilike, 70% do 85% zapadnih populacija će razviti LBP barem jednom tijekom svog životnog vijeka (Geurts i sur., 2018). Predstavlja teret ne samo za pojedince, već i za zdravstvene sustave, gospodarstva te društvo u cjelini. LBP značajno utječe na kvalitetu života i funkcionalni status te nije povezana samo s visokom iskorištenošću zdravstvene zaštite i troškova liječenja, već i uz značajan gubitak posla i produktivnosti (Chen i sur., 2021). Nadalje, vodeći je svjetski uzrok invaliditeta (Wu i sur., 2020), veći od depresije, dijabetesa i bolesti srca (Vos i sur., 2016).

Tijekom pandemije COVID-19 zdravstvena skrb bila je primorana prijeći na rad na daljinu kako bi se smanjio međuljudski kontakt te kako bi se tako ublažila zaraza (Gareev i sur., 2021). Pružanje zdravstvene skrbi pacijentima na daljinu kroz primjenu informacijske tehnologije u području medicine učinkovito je omogućila telemedicina (Bailo i sur., 2021). Dio telemedicine je i telerehabilitacija koja je uz pomoć tehnološki vizualno-auditivnog sustava tijekom pandemije COVID-19 služila pacijentima i fizioterapeutima diljem svijeta u provođenju protokola fizikalne terapije (Fiani i sur., 2020).

Istraživanja pokazuju da virtualna fizikalna terapija nije inferiornija od konvencionalne fizikalne terapije licem u lice za različite mišićno-koštane poremećaje (Phuphanich i sur., 2021). Novija istraživanja sugeriraju kako će se zahvaljujući razvoju telezdravstvene skrbi smanjiti vrijeme čekanja, broj termina, troškovi intervencija, a poboljšat će se klinički ishodi kao što su smanjenje boli, poboljšanje funkcije i kvalitete života te zadovoljstvo osoba s LBP (Zadro i sur., 2022).

Opći cilj ovog istraživanja je ispitati mišljenja studenata specijalističkog studija „Preventivna fizioterapija“ o učinkovitosti telemedicine u rehabilitaciji osoba s križoboljom.

Specifični cilj ovog istraživanja bio je ispitati postoji li povezanost između mišljenja studenata specijalističkog studija „Preventivna fizioterapija“ i godine studija o učinkovitosti telemedicine u rehabilitaciji osoba s križoboljom.

Hipoteza ovog istraživanja je da godina studija i mišljenje o učinkovitosti telemedicine u odnosu na rehabilitaciju križobolje licem u lice nisu povezani.

## MATERIJALI I METODE

Provedeno je presječno istraživanje. Ispitanici su studenti prve i druge godine specijalističkog studija „Preventivna fizioterapija“. Ukupno je 40 studenta. Dob ispitanika je od 21 godinu do 35 godina.

Upitnik za potrebe ovog istraživanja kreiran je pomoću javno dostupnog programa Google Polls, a sastoji se od 15 pitanja. Prva tri pitanja se odnose na demografske karakteristike ispitanika (spol, dob, godina studiranja), dok se ostala pitanja (zatvorenog tipa) odnose na mišljenja studenata o učinkovitosti telemedicine. Anketa je provedena anonimno u razdoblju od 20.6.2022. do 24.6.2022.

Statistička analiza napravljena je pomoću statističkog paketa IBM SPSS Statistics 25.0. Deskriptivna statistika za kategoričke varijable prikazana je pomoću apsolutne vrijednosti i postotaka. Sve varijable su kategoričke, uglavnom dihotomne. Za istraživanje povezanosti među varijablama korišteni su Fisherov egzaktni test i Hi-kvadrat test. Primijenjena je razina značajnosti $p \leq 0,05$.

## REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo 40 ispitanika. Demografski podaci ispitanika pokazani su u *Tablici 1*, dok je distribucija odgovora studenata na pitanja o mišljenjima o učinkovitosti telemedicine prikazana u *Tablici 2*.

Tablica 1. Karakteristike cijelog uzorka

| Varijabla | Ukupni uzorak (N=40) |
|---|---|
| Spol | |
| Muški | 14 (35%) |
| Ženski | 26 (65%) |
| Dobna skupina | |
| 21-25 | 33 (82,5%) |
| 26-30 | 6 (15%) |
| 31-35 | 1 (2,5%) |
| Godina studija | |
| 1. godina | 21 (52,5%) |
| 2. godina | 19 (47,5%) |

Tablica 2. Odgovori studenata na pitanja o mišljenjima o učinkovitosti telemedicine

| | | **N (%)** | **N** | | **p** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **1.god.** | **2.god.** | |
| Smatrate li da telemedicina može pomoći u dijagnosticiranju i liječenju mišićno-koštanih bolesti kao što je križobolja (Low back pain)? | Da | 27 (67, 5 %) | 17 | 10 | 0,091 |
| | Ne | 13 (32,5 %) | 4 | 9 | |
| Smatrate li da je virtualan pregled kralježnice te ostalih dijelova mišićno-koštanog sustava jednako učinkovit kao pregled licem u lice? | Da | 1 (2,5 %) | 1 | 0 | 1,000 |
| | Ne | 39 (97,5 %) | 20 | 19 | |
| Smatrate li da se uz pomoć virtualnog fizikalnog pregleda može provesti testiranje snage mišića (MMT)? | Da | 5 (12,5%) | 3 | 2 | 1,000 |
| | Ne | 35 (87,5 %) | 18 | 17 | |
| Smatrate li da aplikacije na pametnom telefonu mogu pouzdano i valjano mjeriti opseg pokreta zglobova? | Da | 9 (22,5 %) | 5 | 4 | 1,000 |
| | Ne | 31 (77,5 %) | 16 | 15 | |
| Smatrate li da se uz pomoć virtualnog fizikalnog pregleda mogu uočiti abnormalni obrasci pokreta? | Da | 25 (62,5 %) | 12 | 13 | 0,527 |
| | Ne | 15 (37,5 %) | 9 | 6 | |
| Smatrate li da su ishodi telerehabilitacije manje učinkoviti u odnosu na rehabilitaciju uživo kod osoba s križoboljom (Low back pain)? | Da | 32 (80 %) | 17 | 15 | 1,000 |
| | Ne | 8 (20 %) | 4 | 4 | |
| Smatrate li da bi se zbog nedostatka osobne interakcije, licem u lice, moglo smanjiti zadovoljstvo pacijenta? | Da | 38 (95 %) | 21 | 17 | 0,219 |
| | Ne | 2 (5 %) | 0 | 2 | |
| Smatrate li da su zahvaljujući telemedicini pacijentima dostupniji vrhunski specijalizanti iz njima potrebnog područja? | Da | 28 (70 %) | 15 | 13 | 1,000 |
| | Ne | 12 (30 %) | 6 | 6 | |
| Smatrate li da se zahvaljujući telemedicini može poboljšati zdravstvena skrb u ruralnim područjima? | Da | 33 (82,5) | 17 | 16 | 1,000 |
| | Ne | 7 (17,5 %) | 4 | 3 | |
| Smatrate li da pacijenti uz pomoć telemedicine mogu uštedjeti resurse kao što su vrijeme i novac? | Da | 36 (90 %) | 18 | 18 | 0,607 |
| | Ne | 4 (10 %) | 3 | 1 | |
| Biste li Vi koristili ili preporučili usluge telemedicine u slučaju križobolje (Low back pain)? | Da | 15 (37,5 %) | 8 | 7 | 1,000 |
| | Ne | 25 (62,5 %) | 13 | 12 | |
| Biste li pohađali online edukacije za vlastitu stručnu izobrazbu iz područja mišićno-koštanih bolesti? | Da | 33 (82,5 %) | 18 | 15 | 0,689 |
| | Ne | 7 (17,5 %) | 3 | 4 | |

## RASPRAVA

Individualizirano propisivanje i izvođenje prakse digitalne fizikalne terapije omogućilo je pacijentima s mišićno-koštanom boli učinkovitu fizikalnu njegu tijekom pandemije COVID-19 (Peterson, 2022). Telerehabilitacija se koristi kao intervencija za križobolju (Dario i sur., 2017) te kao opcija za liječenje neakutnih mišićno-koštanih stanja u odraslih (Corso i sur., 2022). U ovom istraživanju 67,5 % studenata smatra da telemedicina može pomoći u dijagnosticiranju i liječenju mišićno-koštanih bolesti kao što je križobolja (Low back pain). Međutim, 80% studenata smatra da su ishodi telerehabilitacije manje učinkoviti u odnosu na rehabilitaciju uživo kod osoba s križoboljom (Low back pain). No, brojna istraživanja pokazuju da ipak nema razlike u ishodima između telerehabilitacije i konvencionalne rehabilitacije (Amorim i sur., 2019; Chen i sur., 2021; Chhabra, Sharma & Verma, 2018; Mbada i sur., 2019).

Istraživanje koje su proveli Dagenais, Hayflinger & Mayer (2021) uključivalo je 264 profesionalna vatrogasca s križoboljom. Rezultati su pokazali kako su vježbe koje su se provodile online bile jeftinije i učinkovitije u smanjenju izgubljenog radnog vremena uzrokovanog križoboljom od vježbi uživo. Zatim, opservacijska studija Werneke i sur. (2022) pokazala je da je za osobe s bolovima u donjem dijelu leđa digitalna fizikalna terapija bila jednako učinkovita, čak i učinkovitija od rehabilitacije uživo. Nadalje, Lara-Palomo i sur. (2022) proveli su randomizirano dvostruko slijepo kliničko ispitivanje u kojem su usporedili učinkovitost McKenzie vježbi i elektroanalgezije putem programa „e-Zdravlje“ s program kućne rehabilitacije. Zaključili su da je kućna intervencija uz dodatak online instrukcija bila učinkovitija nego tradicionalni kućni program vježbanja s pisanim uputama. Također, Bailey i sur. (2020) proveli su longitudinalno opservacijsko istraživanje na 10 264 odraslih osoba s bolovima u koljenima (n=3796) i donjem dijelu leđa (n=6468). Cilj je bio procijeniti učinkovitost 12-tjednog programa digitalne skrbi. Rezultati su pokazali učinkovitost i skalabilnost digitalne skrbi za kroničnu bol u križima i koljenima na velikoj te raznolikoj populaciji. Ovo je prva longitudinalna zdravstvena studija koja je analizirala ishode boli u uzorku ove veličine i podupire izglede da digitalna skrb služi ogromnom broju osoba koje pate od mišićno-koštane boli diljem svijeta (Bailey i sur., 2020).

Naši podaci pokazuju kako 97,5 % studenata ne smatra da je virtualan pregled kralježnice te ostalih dijelova mišićno-koštanog sustava jednako učinkovit kao pregled licem u lice dok 77,5 % studenata smatra da aplikacije na pametnom telefonu ne mogu pouzdano i valjano mjeriti opseg pokreta zglobova. Noutsios i sur. (2021) ističu kako postoji opća izvedivost, valjanost i znatna pouzdanost u izvođenju većine komponenti fizikalnog pregleda, a primarne dijagnoze postavljene virtualno su iste ili slične u velikoj većini slučajeva kao one postavljene uživo. Truter, Russell & Fary (2014) dokazali su kako su komponente standardne mišićno-koštane procjene križobolje (procjena posture kralježnice, aktivni pokreti lumbalne kralježnice i test dizanja ispružene noge) valjane putem telerehabilitacije. Isto tako, istraživanja su pokazala da trenutno dostupne aplikacije na pametnim telefonima koje mjere raspon pokreta zglobova imaju visoku pouzdanost i valjanost (Noutsios i sur., 2021). Nadalje, Iyer i sur. (2022) smatraju kako je pametni telefon najučinkovitije sredstvo za provođenje telezdravstvenog pregleda. Zdravstvene aplikacije su obećavajući alati za poboljšanje ishoda kod pacijenata koji pate od raznih kroničnih stanja (Chhabra, Sharma & Verma, 2018).

Da se uz pomoć virtualnog fizikalnog pregleda mogu uočiti abnormalni obrasci pokreta smatra 62,5 % studenata. Također, 87,5 % studenata smatra kako se uz pomoć virtualnog fizikalnog pregleda ne može provesti testiranje snage mišića (MMT). Iyer i sur. (2022) navode detaljne upute za izvođenje procjene hoda (uočavanje abnormalnih obrazaca pokreta), opsega pokreta, snage mišića, odnosno modificiranog manualnog mišićnog testa (MMT). Slično tomu, istraživanje Sardar i sur. (2021) detaljno opisuje korake za učinkovito obavljanje fizikalnog pregleda u okruženju telezdravstva. Njihovi pisani prijedlozi dopunjeni su fotografijama i video snimkama kako bi olakšali virtualni pregled.

Iako 95 % studenta smatra kako bi nedostatak osobne interakcije mogao smanjiti kvalitetu skrbi i smanjiti zadovoljstvo pacijenata, sustavni pregled Pichea i sur. (2021) pokazao je suprotno. Međutim, kao potencijalni razlog manje spremnosti za korištenjem telerehabilitacije pacijenti navode izostanak tjelesnog dodira, što je jedan od temelja konvencionalne rehabilitacije kronične križobolje (Fritz i sur., 2021).

Ovo istraživanje pokazalo je kako 82,5 % studenata smatra da se zahvaljujući telemedicini može poboljšati zdravstvena skrb u ruralnim područjima. Njih 70 % smatra da su zahvaljujući telemedicini pacijentima dostupniji vrhunski specijalizanti iz njima potrebnog područja te 90% studenata smatra da pacijenti uz pomoć telemedicine mogu uštedjeti resurse kao što su vrijeme i novac. Neke od prednosti korištenja telerehabilitacije upravo su ušteda troškova (Fatoye i sur., 2020), pristup zdravstvenoj skrbi pojedincima koji su fizički i ekonomski ugroženi (Fatoye i sur., 2020), pristup zdravstvenoj skrbi za ljude koji žive u ruralnim ili udaljenim područjima (Castro-Sánchez i sur., 2022) te područjima koja se suočavaju s nedostatkom medicinske pomoći (Huang i sur., 2019). Međutim, rezultati istraživanja Corso i sur. (2022) sugeriraju da učinkovitost telerehabilitacije nije generalizirano na ruralno ili nisko socioekonomsko stanovništvo (Corso i sur., 2022).

Na pitanje: „Biste li Vi koristili ili preporučili usluge telemedicine u slučaju križobolje (Low back pain)?“ 62,5 % studenata odgovorilo je „Ne“, dok je 37,5 % studenata odgovorilo „Da“. Van Tilburg i sur. (2022) napominju kako je obuka fizioterapeuta ključna za uspješnu integraciju web aplikacija u konvencionalni fizioterapijski tretman. Nove tehnologije omogućuju fizioterapeutima da svojim pacijentima pruže praćenje i kontakt na daljinu (Martínez de la Cal i sur., 2021).

Na pitanje: „Biste li pohađali online edukacije za vlastitu stručnu izobrazbu iz područja mišićno-koštanih bolesti?“ čak 82,5 % studenata odgovorilo je „Da“. S obzirom na sve veće prihvaćanje modela telezdravstvenih usluga za pružanje zdravstvene skrbi (Jones i sur., 2021) čini se da je provedba programa e-učenja za usavršavanje fizioterapeuta u telezdravstvu opravdana. Ovi veliki pomaci u praksi čine vjerojatnim da će telemedicina ostati važan način pružanja skrbi čak i nakon što se pandemija COVID-19 završi (Iyer i sur., 2022). Međutim, telezdravstvo se općenito smatra inferiornijim u odnosu na tradicionalnu rehabilitaciju uživo te bi se moglo najbolje koristiti kao dio hibridnog modela rehabilitacije (Barton i sur., 2022). Telezdravstvene intervencije s dobro osmišljenim interaktivnim platformama, fleksibilnošću koja odgovara rutini pacijenata i širokom dostupnošću materijala mogu pogodovati boljem angažmanu pacijenata (Fernandes i sur. 2022).

## ZAKLJUČAK

Istraživanja pokazuju da je telerehabilitacija jednako učinkovita kao i rehabilitacija licem u lice. U našem istraživanju studenti većinom smatraju kako telerehabilitacija nije učinkovita. Također, provedenim istraživanjem možemo zaključiti da mišljenja studenata „Preventivne fizioterapije“ ne ovisi o godini studija. Smatramo kako je potrebno studente educirati o pozitivnim aspektima telerehabilitacije ili u konačnici hibridnog modela rehabilitacije kako bi se pacijentima omogućila ušteda vremena, smanjenje troškova i lista čekanja.

## LITERATURA


1. Alonso-García, M., & Sarría-Santamera, A. (2020). The Economic and Social Burden of Low Back Pain in Spain: A National Assessment of the Economic and Social Impact of Low Back Pain in Spain. Spine, 45(16), E1026–E1032.
2. Amorim, A. B., Pappas, E., Simic, M., Ferreira, M. L., Jennings, M., Tiedemann, A., Carvalho-E-Silva, A. P., Caputo, E., Kongsted, A., & Ferreira, P. H. (2019). Integrating Mobile-health, health coaching, and physical activity to reduce the burden of chronic low back pain trial (IMPACT): a pilot randomised controlled trial. BMC musculoskeletal disorders, 20(1), 71.
3. Bailey, J. F., Agarwal, V., Zheng, P., Smuck, M., Fredericson, M., Kennedy, D. J., & Krauss, J. (2020). Digital Care for Chronic Musculoskeletal Pain: 10,000 Participant Longitudinal Cohort Study. Journal of medical Internet research, 22(5), e18250.
4. Bailo, P., Gibelli, F., Blandino, A., Piccinini, A., Ricci, G., Sirignano, A., & Zoja, R. (2021). Telemedicine Applications in the Era of COVID-19: Telesurgery Issues. International journal of environmental research and public health, 19(1), 323.
5. Barton, C. J., Ezzat, A. M., Merolli, M., Williams, C. M., Haines, T., Mehta, N., & Malliaras, P. (2022). "It's second best": A mixed-methods evaluation of the experiences and attitudes of people with musculoskeletal pain towards physiotherapist delivered telehealth during the COVID-19 pandemic. Musculoskeletal science & practice, 58, 102500.
6. Castro-Sánchez, A. M., Antequera-Soler, E., Matarán-Peñarrocha, G. A., Hurley, D. A., Martínez-de la Cal, J., García-López, H., Capel-Alcaraz, A. M., & Lara-Palomo, I. C. (2022). Comparing an e-Health program vs home rehabilitation program in patients with non-specific low back pain: A study protocol randomized feasibility trial. Journal of back and musculoskeletal rehabilitation, 35(2), 239–252.
7. Chen, S., Chen, M., Wu, X., Lin, S., Tao, C., Cao, H., Shao, Z., & Xiao, G. (2021). Global, regional and national burden of low back pain 1990-2019: A systematic analysis of the Global Burden of Disease study 2019. Journal of orthopaedic translation, 32, 49–58.
8. Chen, M., Wu, T., Lv, M., Chen, C., Fang, Z., Zeng, Z., Qian, J., Jiang, S., Chen, W., & Zhang, J. (2021). Efficacy of Mobile Health in Patients With Low Back Pain: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. JMIR mHealth and uHealth, 9(6), e26095.
9. Chhabra, H. S., Sharma, S., & Verma, S. (2018). Smartphone app in self-management of chronic low back pain: a randomized controlled trial. European spine journal: official

publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society, 27(11), 2862–2874.

10. Corso, M., Cancelliere, C., Mior, S., Salmi, L. R., Cedraschi, C., Nordin, M., Sci, D. M., Taylor-Vaisey, A., & Côté, P. (2022). Are Nonpharmacologic Interventions Delivered Through Synchronous Telehealth as Effective and Safe as In-Person Interventions for the Management of Patients With Nonacute Musculoskeletal Conditions? A Systematic Rapid Review. Archives of physical medicine and rehabilitation, 103(1), 145–154.e11.
11. Dagenais, S., Hayflinger, D. C., & Mayer, J. M. (2021). Economic Evaluation of an Extended Telehealth Worksite Exercise Intervention to Reduce Lost Work Time from Low Back Pain in Career Firefighters. Journal of occupational rehabilitation, 31(2), 431–443.
12. Dario, A. B., Moreti Cabral, A., Almeida, L., Ferreira, M. L., Refshauge, K., Simic, M., Pappas, E., & Ferreira, P. H. (2017). Effectiveness of telehealth-based interventions in the management of non-specific low back pain: a systematic review with meta-analysis. The spine journal : official journal of the North American Spine Society, 17(9), 1342–1351.
13. Fatoye, F., Gebrye, T., Fatoye, C., Mbada, C. E., Olaoye, M. I., Odole, A. C., & Dada, O. (2020). The Clinical and Cost-Effectiveness of Telerehabilitation for People With Nonspecific Chronic Low Back Pain: Randomized Controlled Trial. JMIR mHealth and uHealth, 8(6), e15375.
14. Fernandes, L. G., Devan, H., Fioratti, I., Kamper, S. J., Williams, C. M., & Saragiotto, B. T. (2022). At my own pace, space, and place: a systematic review of qualitative studies of enablers and barriers to telehealth interventions for people with chronic pain. Pain, 163(2), e165–e181.
15. Fiani, B., Siddiqi, I., Lee, S. C., & Dhillon, L. (2020). Telerehabilitation: Development, Application, and Need for Increased Usage in the COVID-19 Era for Patients with Spinal Pathology. Cureus, 12(9), e10563.
16. Fritz, J. M., Lane, E., Minick, K. I., Bardsley, T., Brennan, G., Hunter, S. J., McGee, T., Rassu, F. S., Wegener, S. T., & Skolasky, R. L. (2021). Perceptions of Telehealth Physical Therapy Among Patients with Chronic Low Back Pain. Telemedicine reports, 2(1), 258–263.
17. Gareev, I., Gallyametdinov, A., Beylerli, O., Valitov, E., Alyshov, A., Pavlov, V., Izmailov, A., & Zhao, S. (2021). The opportunities and challenges of telemedicine during COVID-19 pandemic. Frontiers in bioscience (Elite edition), 13(2), 291–298.
18. Geurts, J. W., Willems, P. C., Kallewaard, J. W., van Kleef, M., & Dirksen, C. (2018). The impact of chronic discogenic low back pain: costs and patients' burden. Pain Research and Management, 2018.
19. Huang, E. Y., Knight, S., Guetter, C. R., Davis, C. H., Moller, M., Slama, E., & Crandall, M. (2019). Telemedicine and telementoring in the surgical specialties: a narrative review. The American journal of surgery, 218(4), 760-766.
20. Iyer, S., Shafi, K., Lovecchio, F., Turner, R., Albert, T. J., Kim, H. J., Press, J., Katsuura, Y., Sandhu, H., Schwab, F., & Qureshi, S. (2022). The Spine Physical Examination Using Telemedicine: Strategies and Best Practices. Global spine journal, 12(1), 8–14.
21. Jones, S. E., Campbell, P. K., Kimp, A. J., Bennell, K., Foster, N. E., Russell, T., & Hinman, R. S. (2021). Evaluation of a Novel e-Learning Program for Physiotherapists to Manage Knee Osteoarthritis via Telehealth: Qualitative Study Nested in the PEAK

(Physiotherapy Exercise and Physical Activity for Knee Osteoarthritis) Randomized Controlled Trial. Journal of medical Internet research, 23(4), e25872.

22. Lara-Palomo, I. C., Antequera-Soler, E., Matarán-Peñarrocha, G. A., Fernández-Sánchez, M., García-López, H., Castro-Sánchez, A. M., & Aguilar-Ferrándiz, M. E. (2022). Comparison of the effectiveness of an e-health program versus a home rehabilitation program in patients with chronic low back pain: A double blind randomized controlled trial. Digital health, 8, 20552076221074482.
23. Lara-Palomo, I. C., Gil-Martínez, E., Ramírez-García, J. D., Capel-Alcaraz, A. M., García-López, H., Castro-Sánchez, A. M., & Antequera-Soler, E. (2022). Efficacy of e-Health Interventions in Patients with Chronic Low-Back Pain: A Systematic Review with Meta-Analysis. Telemedicine journal and e-health: the official journal of the American Telemedicine Association, 10.1089/tmj.2021.0599. Advance online publication.
24. Martínez de la Cal, J., Fernández-Sánchez, M., Matarán-Peñarrocha, G. A., Hurley, D. A., Castro-Sánchez, A. M., & Lara-Palomo, I. C. (2021). Physical Therapists' Opinion of E-Health Treatment of Chronic Low Back Pain. International journal of environmental research and public health, 18(4), 1889.
25. Mbada, C. E., Olaoye, M. I., Dada, O. O., Ayanniyi, O., Johnson, O. E., Odole, A. C., Ishaya, G. P., Omole, O. J., & Makinde, M. O. (2019). Comparative Efficacy of Clinic-Based and Telerehabilitation Application of Mckenzie Therapy in Chronic Low-Back Pain. International journal of telerehabilitation, 11(1), 41–58.
26. Noutsios, C. D., Boisvert-Plante, V., Laberge, E., Perez, J., & Ingelmo, P. (2021). The Telemedicine-Based Pediatric Examination of the Back and Lower Limbs: A Narrative Review. Journal of pain research, 14, 2959–2979.
27. Peterson S. (2022). Digital physical therapy practice and payment during the COVID-19 pandemic: A case series. Physiotherapy theory and practice, 1–10. Advance online publication.
28. Phuphanich, M. E., Sinha, K. R., Truong, M., & Pham, Q. G. (2021). Telemedicine for Musculoskeletal Rehabilitation and Orthopedic Postoperative Rehabilitation. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, *32*(2), 319–353.
29. Piche, J., Butt, B. B., Ahmady, A., Patel, R., & Aleem, I. (2021). Physical examination of the spine using telemedicine: a systematic review. Global Spine Journal, 11(7), 1142-1147.
30. Sardar, Z. M., Coury, J. R., Luzzi, A. J., Weidenbaum, M., & Riew, K. D. (2021). The Telehealth Spine Physical Examination: A Practical Approach Learned During the COVID-19 Pandemic. World neurosurgery, 154, e61–e71.
31. Truter, P., Russell, T., & Fary, R. (2014). The validity of physical therapy assessment of low back pain via telerehabilitation in a clinical setting. Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association, 20(2), 161–167.
32. Van Tilburg, M., Kloek, C., Staal, J. B., Bossen, D., & Veenhof, C. (2022). Feasibility of a stratified blended physiotherapy intervention for patients with non-specific low back pain: a mixed methods study. Physiotherapy theory and practice, 38(2), 286–298.
33. Vos, T., Allen, C., Arora, M., Barber, R. M., Bhutta, Z. A., Brown, A., ... & Boufous, S. (2016). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. The lancet, 388(10053), 1545-1602.

34. Werneke, M. W., Deutscher, D., Hayes, D., Grigsby, D., Mioduski, J. E., & Resnik, L. J. (2022). Is Telerehabilitation a Viable Option for People With Low Back Pain? Associations Between Telerehabilitation and Outcomes During the COVID-19 Pandemic. Physical therapy, 102(5), pzac020.
35. Wu, A., March, L., Zheng, X., Huang, J., Wang, X., Zhao, J., Blyth, F. M., Smith, E., Buchbinder, R., & Hoy, D. (2020). Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. Annals of translational medicine, 8(6), 299.
36. Zadro, J. R., Needs, C., Foster, N. E., Martens, D., Coombs, D. M., Machado, G. C., Adams, C., Han, C. S., & Maher, C. G. (2022). Feasibility of delivering and evaluating stratified care integrated with telehealth ('Rapid Stratified Telehealth') for patients with low back pain: protocol for a feasibility and pilot randomised controlled trial. BMJ open, 12(1), e056339.

# UČESTALOST OZLJEĐIVANJA KOŠARKAŠA I MOGUĆNOST PREVENCIJE OZLJEDA

# THE FREQUENCY OF INJURIES TO BASKETBALL PLAYERS AND THE POSSIBILITY OF INJURY PREVENTION

**Bruno Ežbegović**
KBC Osijek
bezbegovic@gmail.com

**Tomislav Štulac**
KBC Osijek
tomislav1337@gmail.com

**Vesna Brumnić**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
vbrumnic@vevu.hr

**Sažetak**

*Uvod:* Ozljede u košarci vrlo su česte i zahvaćaju gotovo sve dijelove lokomotornog sustava. Nekoliko je razloga za nastanak ozljeda; najprije se radi o sportu koji opterećuje sustav za pokretanje na različite načine tijekom treninga, ali i za vrijeme utakmice, zatim postoji nesrazmjer u aktivaciji lijeve i desne strane tijela i postoji predisponiranost ozljedama koje nastaju zbog naglog rasta i neadekvatnog treniranja.

*Rasprava:* Košarka od igrača zahtjeva praktički sve fizičke aspekte sustava za pokretanje. Od jakosti, brzine te snage kao upotrebljene sile u određenom vremenskom intervalu. Iz toga proizlazi da košarkaš treba posjedovati istinski uravnoteženu ili općenito razvijenu mišićnu jakost, brzinu te izdržljivost; i skupa s time odlično razvijenu energetsku opskrbu svih triju sustava proizvodnje ili resinteze unutarmišićnog ATP-a (fosfokreatinski sustav, anaerobna glikoliza i aerobna glikoliza).

*Zaključak:* Kao i u svakom drugom sportu, košarkaš koji je pretrpio ozljede ili bolesti u prošlosti ima povećan rizik javljanja istih ili novih ozljeda. Na primjer, prijašnja ozbiljnija ozljeda ili bolest muskuloskeletnog sustava (ozljeda gležnja) može predisponirati ponovnom nastanku iste ili još ozbiljnije ozljede. U slučaju ozljeda gležnja, postoji 5 puta veća šansa nastanka ponovne ozljede nego li kod košarkaša koji nisu imali prijašnju ozljedu.

**Ključne riječi:** *košarka, ozljede, prevencija.*

**Abstract**

*Background:* Injuries in basketball are very common and affect almost all parts of the locomotor system. There are several reasons for injuries; firstly, it is a sport that loads the system for starting in different ways during training, but also during the match, then there is a disproportion in the activation of the left and right sides of the body. Furthermore, there is a predisposition to injuries caused by sudden growth and inadequate training.

*Discussion:* Basketball requires practically all physical aspects of the locomotor system from the player. From strength, speed and power as used force in a certain time interval. It follows that a basketball player should possess a truly balanced or generally developed muscular strength, speed and endurance; and together with that, the excellently developed energy supply of all three systems of production or resynthesis of intramuscular ATP (phosphocreatine system, anaerobic glycolysis and aerobic glycolysis).
*Conclusion:* As in any other sport, a basketball player who has suffered injuries or illnesses in the past has an increased risk of the same or new injuries. For example, a previous serious injury or disease of the musculoskeletal system (ankle injury) may predispose to the recurrence of the same or more serious injury. In the case of ankle injuries, there is five times greater chance of re-injury than in basketball players who have not had a previous injury.
**Keywords:** *basketball, injuries, prevention.*

## UVOD

Ozljeda je svaki poremećaj strukture i funkcije određenog dijela tijela koji je nastao u određenom i ograničenom vremenu djelovanjem fizikalne (toplina, hladnoća) kemijeke (kiseline, lužine) ili mehaničke (udarac, pad) sile, a rezzltat je, u većoj ili manjoj mjeri, gubitak funkcije ili sposobnosti za obavljanjem svakodnevnih aktivnosti. U te aktivnosti ubraja se i sport, napose košarka koji je jedan od načina unaprijeđenja vlastitog zdravlja (Saldof i Apfel, 2004.). Treba razlikovati ozljedu od oštećenja. Oštećenje je patološko anatomski supstrat koji se anamnestički može dokazati, a sportaš (profesionalac ili rekreativac) nije osjeti ili se ne sjeća trenutka nastanka oštećenja (Mišigoj, 2011.). Oštećenje se može definirati kao niz uzastopnih mikrotrauma (Pećina 2004.). Nadalje, sportske ozljede najčešće su mehaničke prirode (Baima, 2009.). Čak 80% svih ozljeda sportaša su one lokomotornog sustava (Pećina, 2004.). najčešća ozljeda lokomotornog sustava je traumatska (uganuće, iščašenje, ruptura, prijelom, otrgnuće) (Ranalli, 2000.). Prema vremenu nastanka ozljede se mogu podijeliti u akutne i kronične. Akunte nastaju djelovanjem relativno jake sile na dio tijela, dik kronične nastaju ponavljanim djelovanjem sile slabijeg intenziteta (sindrom prenaprezanja).

Mehanizam i preduvjeti nastanka ozljede su vezani za tjelesne predisapozicije igrača (preraspodjela tjelesne težine, centar težišta tijela), poziciju na kojoj igra (bekovi, krilne ili centarske pozicije), vrsti terena na kojoj se ozljeda dogodila (beton, parket) te radi li se o kontaktnoj (sudar s drugim igračem) ili nekontaktnoj (snažene rotacije i promjene smijera kretanja) ozljedi. (Brzić, 2012.).

Prema klasifikaciji sportova košarka se nalazi u drugoj skupini prema učestalosti pojavnosti ozljeda.

Tablica 1. Prikaz sportova prema opterećenju sustava za pokretanje. Brzić D 2012, Preuzeto: https://bib.irb.hr/datoteka/611287.Uzroci_i_prevencija_ozljeda_u_profesionalnom_i_rekreativnom_sportu_FINAL.pdf

| **Dinamičko opterećenje** | **Statičko opterećenje** | | |
|---|---|---|---|
| | **nisko** | **umjereno** | **visoko** |
| **nisko** | biljar<br>kriket<br>golf<br>streljaštvo (puška)<br>bacanje čunjeva na ledu | **košarka**<br>odbojka<br>stolni tenis<br>tenis u parovima | Badminton<br>skijaško trčanje<br>orijentacijsko trčanje<br>brzo hodanje<br>trčanje na duge staze<br>nogomet +<br>squash<br>tenis pojedinačno |
| **umjereno** | Streličarstco<br>ronjenje + 0<br>jahanje + 0<br>motociklizam + 0<br>automobilizam +0 | Mačevanje<br>atletski skokovi<br>američki nogomet<br>umjetničko klizanje +<br>rodeo + 0<br>rugby +<br>sprint + 0<br>jedrenje<br>sinkronizirano plivanje | **košarka +**<br>hokej na ledu +<br>skijaško trčanje<br>nogomet (aus) +<br>kros trčanje<br>trčanje na srednje pruge<br>plivanje<br>rukomet |
| **visoko** | vožnja bobom + 0<br>atletska bacanja gimnastika + 0<br>karate + 0<br>judo + 0<br>jedrenje + 0<br>penjanje na stijene +0<br>skijanje na vodi + 0<br>dizanje utega + 0<br>jedrenje na dasci + 0 | bodybuilding + 0<br>alpsko skijanje + 0<br>hrvanje + 0 | boks<br>kajak/kanu<br>biciklizam + 0<br>desetoboj<br>veslanje<br>vaterpolo<br>klizanje |

Prema mjestu nastanka ozljede se mogu podijeliti na mekotkivne i ozljede čvrstih tkiva.

Tablica 2. Prikaz mekotkivnih ozljeda. Brzić D 2012, Preuzeto https://bib.irb.hr/datoteka/611287.Uzroci_i_prevencija_ozljeda_u_profesionalnom_i_rekreativnom_sportu_FINAL.pdf

| **Mišići, tetive i ligamenti** | **koža** | **oko** |
|---|---|---|
| istegnuće | kontuzija | abrazija rožnice |
| ruptura )1.2.i 3. stpnja) | oguljotine | traumatska hyphema |
| kontuzija | razderotine | |
| upala | posjekotine | |
| | žuljevi | |

Tablica 3. Prikaz ozljeda čvrstih tkiva. Brzić D 2012, Preuzeto s: https://bib.irb.hr/datoteka/611287.Uzroci_i_prevencija_ozljeda_u_profesionalnom_i_rekreativnom_sportu_FINAL.pdf

| **kosti** | **zglobovi** | **hrskavice i menisk** |
|---|---|---|
| prijelomi | nagnječenja (kontuzije) | otrgnuća |
| kontuzije | istegnuća (distorzije) | rutpure |
| | iščašenja (luksacije) | |

## OZLJEDE GLEŽNJA I MOGUĆNOST PREVENCIJE

Ozljede gležnja čine najveći dio ozljeda (20-40% svih ozljeda) koje se susreću u košarci i među košarkašima. Daleko najčešća akutna ozljeda koja se pojavljuje (izuzev manjih uganuća i kontuzija, koje najčešće ostaju neprijavljeni) jest istegnuće lateralnih ligamenata gležnja pogotovo lig. talofibulare anterius (85% pojavnosti). Prilikom plantarne fleksije i rotacije gležnja, taj ligament postaje glavni statički stabilizator zgloba. Uobičajeni mehanizam ozljede bio bi doskok na stopalo u plantarnoj fleksiji, za koji košarkaško igralište stvara gotovo idealne uvjete. Takav doskok nerijetko završi na stopalu drugog igrača što rezultira inverzijskoj ozljedi gležnja. U kompleks lateralnog ligamentnog sustava gležnja pripadaju i lig. calcaneofibulare te lig. talofibulare posterius. Oni međutim, nisu pogođeni izolirano već udruženi sa ozljedom lig. talofibulare anterius prilikom težih inverzijskih ozljeda.

Postoji nekoliko načina prevencije (primarne i sekundarne) ozljede gležnja. Najbolji način je proprioceptivni trening koji podrazumijeva poboljšanje motoričkih funkcija za one trenutke koji nisu učestali. Tako se poboljšanje stabilnosti stopala može povećati ukoliko se propricepcijskim vježbama mišići utreniraju za stalnu stabilnost. Drugi, manje učinkovit način je umjetna stabilizacija stopala, najčešće bandažiranjem. Ovaj način kratkoročno ima smisao jer će podržati stabilnost stopala, ali će dugoročno muskulatura oslabjeti i košarkaš će imati izrazito slab mišićno ligamentarni aparat i tako povećati sklonost ozljedama.

## OZLJEDE KOLJENA I MOGUĆNOST PREVENCIJE

Zbog stalne promjene brzine i smijera kretanja koji traže eksplozivnost, a rezultira snažnim rotacijama potkoljenice, za vrijeme nekontaktnog dijela igre može doći do ozljede lig. crutiatum atnterior. Tipično do ozljede ove sveze dolazi prilikom hiperekstenzije koljena ili valgus rotacije. Ovakav pokret može dovesti do istegnuća ili rupture, a u oba slučaja prestanak aktivnosti je obvezan. Teže ozljede koljena (zlokobni trijas) koje uključuju i zglobnu čahuru te hrskavicu koljena mogu nastati kod iznimno jakih opterećenja na koljeno ili kao rezultat nedovoljne pripremljenosti

Na ozljede koljena otpada 14% svih ozljeda u košarci, ali osim akutnih ovdje treba spomenuti i kronične ozljede od kojih je najčešća skakačko koljeno.

Primarna i sekundarna prevencija podrazumijeva adekvatno snaženje muskulature koljena, ali isto tako i kvalitetno istezanje, pogotovo mišića pregibača koljena, čime se onemogućuju

skraćenje njihovih tetiva i nastanak ozljeda zbog nesrazmjera u duljini i snazi mišića oko koljena.

## OZLJEDE DRUGIH DIJELOVA TIJELA I MOGUĆNOST PREVENCIJE

Glava, šake i prsti, ramena, rebra te slabinski dio leđa također su izloženi ozljedama što zbog kontakta za vrijeme utakmice, što zbog nepažnje ili manjka koncentracije za vrijeme treninga. Vrlo često se radi o nabijenim ili slomljnenim kostima prstiju šaka, udarcima u glavu ili pojavi bolova u leđima zbog neadekvatne pripreme za skok gdje se umjesto muskulature trbuha koristi leđna.

Košarka je „plodno tlo“ za nastanak ozljeda i u ovom sportu one su česte, specifične su po svom nastanku i lokalizaciji. Oko 75% svih ozljeda nastaje kontaktom za vrijeme igre. Nadalje istraživanja ukazuju da je od ukupnog broja ozljeda njih 80% akutne naravi, 15% kronične, a ostalih 5% predstavlja obnovljenu ozljedu nakon provedene rehabilitacije. Dvostruko više ozljeda dogodi se za vrijeme utakmice, a najveći broj i teže ozljede u drugom dijelu utakmice.

Tablica 4. Prikaz učestalosti ozljeđivanja košarkaša.

| Akutne ozljede | % | utakmica | trening |
|---|---|---|---|
| Gležanj | 20-40 | + | + |
| Stopalo i prsti | 5 - 9 | + | + |
| Šaka i prsti | 15-20 | + | + |
| Koljeno | 14 | + | + |
| Glava i lice | 12 | + | |
| Kralježnica | 8-10 | + | |
| Rame i lakat | 2-3 | + | |

Primarna i sekundarna prevencija imaju za zadaću osigurati kvalitetnu stabilnost zglobnih tijela za iznimne napore. To se postiže vježbama propriocepcije, snage, izdržljivosti i jakosti. Ponekad je igraču potrebno postaviti stabilizacijsku ortozu, osobito onda kada je igrač ušao u proces natjecanja, a muskulatura nije u mogućnosti kapacitivno izdržati dugotrajan napor.

## ZAKLJUČAK

Jedno od stanja koje sportaše najviše frustrira i smeta je stanje ozlijeđenosti jer im onemogućuje bavljenje aktivnošću. Ako utvrdimo uzroke nastanka sportskih ozljeda, možemo reagirati brže i efektivnije u liječenju i rehabilitaciji kao i u preveniranju nastanka ozljeda u sportaša. Pitanje prevencije ozljeda budućnost je sporta općenito, a za smanjenje nastanka sportskih ozljeda važno je da svaki član tima poznaje karakteristike košarke kao sporta i zahtjeve koje ona postavlja za igrača.

Danas postoji iznimno veliko znanje o procesu nastanka ozljeda, općenito u sportu pa tako i u košarci. Zbog toga bi se moglo učiniti je nastanak ozljeda preventivnim mjerama smanjen te da su ozljede manje ozbiljne i ne udaljavaju košarkaša sa terena. No statistika pokazuje da nije tako i da broj ozljeda ne opada. Ono što se zapravo događa je povećanje broja ozljeda

nezaštićenog dijela tijela. Košarka je i dalje sport sa puno kontakta, promjena ritma igre, promjena pravca kretanja i brzine. Zbog toga se kod adekvatno zaštićenog zgloba sile premještaju na susjedni i on biva izloženiji, što u procesu preveniranja ostavlja mnoga pitanja otvorenim.

## LITERATURA


1. Brzić D, Uzroci i prevencija ozljeda u profesionalnom i rekreativnom sportu. Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, 2012. str 16-22. Dostupno na: https://www.scribd.com/document/359196375/611287-Uzroci-i-prevencija-ozljeda-u-profesionalnom-i-rekreativnom-sportu-FINAL-pdf (28.8.2022.)
2. UPMC Sports medicine; Common basketball injuries and how to prevent them. Dostupno na: https://www.upmc.com/services/sports-medicine/for-athletes/basketball (8.9.2022 )
3. Excelsior ortopedics: 5 most common basketball injuries and how to prevent them. Dostupno na: https://www.txortho.com/5-common-basketball-injuries-and-how-to-prevent-them/ (8.9.2022.)
4. American academy of orthopedic surgents, Ortoinfo: Basketball injury prevention. Dostupno na: https://orthoinfo.aaos.org/en/staying-healthy/basketball-injury-prevention/ (10.9.2022.)
5. MSD priručnik, Česte sportske ozljede. Dostupno na: http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-kostiju-zglobova-i-misica/sportske-ozljede/ceste-sportske-ozljede (17.9.2022.)
6. Rezo D, Jurak I, Rašenović O, Specifične ozljede u košarci te fizioterapisjki postupci prevencije i rehabilitacije. Zdravstveno veleučilište Zagreb, 2012. Dostupno na: https://zir.nsk.hr/islandora/object/zvu:391 (11.9.2022.)
7. Alagušić T: Analiza ozljeda u prvoj muškoj košarkaškoj ligi tijekom sezone 2017/2018. Sveučilište u Zagrebu, kineziološki fakultet, 2020. str. 27-36. Dostupno na: https://dabar.srce.hr/islandora/object/kif%3A1161 (12.9.2022.)
8. Wilke J, Niederer D, Voght L, Banzer D; Head coaches' attitudes towards injury prevention and use of related methods in professional basketball: A survey: Physical therapy in sport, vol 32, 2018, 133-139
9. Mau H, Russell T. Baker, A ;Modified Mobilization With Movement to Treat a Lateral Ankle Sprain, The International Journal of Sports Physical Therapy, 2014. page 5-9
10. Risberg MA, Holm I., Tjomsland O, Ljunggren E, Ekeland A, Prospective Study of Changes in Impairments and Disabilities After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Journel of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 1999. page 3-12

# SPECIFIČNOSTI SPORTSKE PREHRANE – PRIMJER BICIKLIZAM

# SPECIFICS OF SPORTS NUTRITION – EXAMPLE CYCLING

**Nikolina Gaćina**
Veleučilište u Šibeniku
ngacina@gmail.com

**Lorenco Marenci**
Kineziološki fakultet, Sveučilište Split
lorenzo.marenzi@gmail.com

**Sažetak**
Prehrana je, uz trening i individualne genetske predispozicije, morfologiju i funkcionalne sposobnosti, jedan od glavnih parametara koji utječu na sportsku izvedbu rekreativaca i profesionalnih sportaša. Osnovna razlika između sporta i sportske rekreacije jest u konačnom cilju. U sportu je cilj maksimalni razvitak sportskih performansi radi postizanja što boljih rezultata, po mogućnosti vrhunskih rezultata, dok je u sportskoj rekreaciji cilj podizanje i održavanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti organizma, pozitivni utjecaj na psihološko stanje i zabava. U biciklizmu kao individualnom sportu izdržljivosti prehrana znatno utječe na sportsku izvedbu. Ovim radom je prikazana je specifičnost prehrane biciklista te preporuke konzumacije funkcionalne hrane i napitaka u svrhu povećanja sportske izvedbe.
**Ključne riječi:** *biciklizam, sportska izvedba, sportska prehrana, funkcionalna hrana, funkcionalni napitci.*

**Abstract**
Along with training and individual genetic predispositions, morphology and functional abilities, nutrition is one of the main parameters that influence the sports performance of recreational and professional athletes. The main difference between sports and sports recreation is in the final goal. In sports, the goal is the maximum development of sports performance to achieve the best possible results, preferably top results, while in sports recreation, the goal is to raise and maintain the motor and functional abilities of the organism, to have a positive influence on the psychological state, and to have fun. In cycling as an individual endurance sport, nutrition significantly affects sports performance. This work shows the specifics of the diet of cyclists and recommendations for the consumption of functional food and drinks to increase sports performance.
**Keywords:** *cycling, sports performance, sports nutrition, functional food, functional beverage.*

## UVOD

Sportska prehrana razlikuje se od prehrane rekreativaca prvenstveno po potrebnom povećanom unosu energetskih makronutrijenana, ugljikohidrata i masti, koji su potrebni zbog izrazite tjelesne aktivnosti. Razlikuje se i u dnevnoj količini proteina koji su nužni za izgradnju i oporavak mišićja. Kod sportaša potreban je i veći unos vitaminima B skupine koji sudjeluju u

energetskom metabolizmu, te vitamina C i E koji imaju i antioksidativno djelovanje. Za adekvatnu hidrataciju sportaša nije dovoljna samo voda već se koriste i različiti funkcionalni napitci. Cilj ovog rada je specificirati osnovne prehrambene potrebe biciklista i ukazati na mogućnost konzumacije prirodne funkcionalne hrane umjesto sintetski dobivenih dodataka prehrani.

## OPĆE SMJERNICE SPORTSKE PREHRANE

Iako je zbog individualnih razlika u tjelesnoj masi, tjelesnoj visini i sastavu tijela potreban individualni pristup profilu prehrane, postoje opće smjernice sportske prehrane. Osnovne karakteristike sportske prehrane u odnosu na prehrambene preporuke za odrasle su:

- veći unos ugljikohidrata i masti uslijed povećanog trošenja energije,
- veći unos proteina radi izgradnje i oporavka mišićnog tkiva,
- veći unos vitamina (naročito vitamina B skupine koji sudjeluju u energetskom metabolizmu),
- veći unos minerala (zbog povećanog mišićnog rada i znojenja),
- adekvatna hidracija (veća količina tekućine i uporaba funkcionalnih napitaka) i
- adekvatni raspored konzumacije obroka ovisno o režimu tjelesne aktivnosti.

## UGLJIKOHIDRATI – PRIMARNI IZVOR ENERGIJE

U biciklizmu, kao i u ostalim sportovima izdržljivosti (energetska potrošnja 4000-7000 kcal/dan), osnovni izvor energije predstavljaju ugljikohidrati. U ljudskom organizmu rezerve ugljikohidrata nalaze se u obliku glikogena u mišićima i jetri te glukoze u krvi. Upravo je glikogenski kapacitet najvažniji faktor optimalne sportske izvedbe i limitirajući faktor dugotrajnih tjelesnih aktivnosti. Popunjavanje mišićnog glikogena, kojim se gotovo udvostručuje njegova koncentracija, korisno je samo za intenzivne aktivnosti koje traju dulje od 90 minuta.

Hrana bogata ugljikohidratima uglavnom je hrana biljnog porijekla (žitarice i žitne prerađevine, voće, povrće, mahunarke i sjemenke), a od hrane životinjskog porijekla u ovu skupinu spadaju jedino mlijeko i mliječni proizvodi zbog sadržaja laktoze (mliječni šećer). Za sportove izdržljivosti preporučeni unosa ugljikohidrata je 6 - 10 g/kg tjelesne mase (za trajanje sportske aktivnosti 1-3 h/dan) (Šatalić i sur., 2016).

Parametar za odabir konzumacije ugljikohidratnih namirnica je glikemijski indeks (GI). GI je pokazatelj promjene glukoze u krvi nakon konzumacije određene hrane, a određuje se usporedbom promjene razine glukoze u krvi nakon konzumiranja te hrane s promjenom razine glukoze u krvi nakon konzumacije čiste glukoze ili bijelog kruha kao referentne hrane kojoj je GI 100.

Tablica 1. GI pojedinih namirnica

| Ugljikohidratne namirnice | | Povrće | | Voće | | Mlijeko i mliječni proizvodi | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Namirnica | GI | Namirnica | GI | Namirnica | GI | Namirnica | GI |
| bijela riža | 38 | paprika | 10 | višnja | 22 | jogurt | 14 |
| tjestenina | 38 | zelena salata | 10 | jabuka | 38 | mlijeko | 30 |
| batat | 44 | gljive | 10 | naranča | 43 | sojino mlijeko | 31 |
| bijeli kruh | 49 | brokula | 10 | kivi | 52 | čokoladno mlijeko | 35 |
| smeđa riža | 55 | grašak | 48 | banana | 56 | voćni jogurt | 35 |
| krumpir pečeni | 85 | mrkva | 49 | ananas | 66 | sladoled | 60 |

Prema: ISO 26642:2010, https://academic.oup.com/ajcn/article/114/5/1625/6320814

Prije tjelesne aktivnosti preporučuje se konzumacija namirnica niskog glikemijskog indeksa (GI < 55, voće osim banane), tijekom tjelesne aktivnosti namirnica srednjeg glikemijskog indeksa (GI = 56-69) i nakon tjelesne aktivnosti namirnica visokog glikemijskog indeksa (GI > 70, npr. proizvodi od rafiniranog brašna, krumpir) (ISO 26642-2010, 2010). Potrebno je individualno isprobavanje različitih namirnica s različitim GI i pronalaženje najadekvatnijih namirnica koje neće prouzročiti probavne smetnje pojedinca.

Sa stanovišta djelovanja na ljudski organizam, posebno mjesto zauzimaju neprobavljivi ugljikohidrati – prehrambena vlaka. Netopljiva prehrambena vlakana reguliraju probavu sprječavajući zatvor (npr. integralni kruh, suho voće, sjemenke), dok topljiva prehrambena vlakna snižavaju razinu kolesterola u krvi (npr. zob, ječam, mahunarke) (Mandić, Nosić, 2009).

Svrha unosa hrane 1 do 4 sata **prije tjelesne aktivnosti** preporučuje se radi punjenja zaliha mišićnog i jetrenog glikogena, adekvatnog unosa tekućine i prevencije gladi. Opća preporuka unosa ugljikohidrata prije tjelesne aktivnosti je: unijeti onoliko grama ugljikohidrata po kilogramu tjelesne mase, koliko sati prije se hrana konzumira (npr. ako se hrana konzumira 2 sata prije tjelesne aktivnosti, potrebno je unijeti 2g/kg tjelesne mase). Unos ugljikohidrata 30 do 60 minuta prije tjelesne aktivnosti može prouzročiti tzv. reaktivnu hipoglikemiju, koja se manifestira naglim povećanje glukoze u krvi zbog čega se izlučuje veća količina enzima inzulina, što tijekom vježbanja dovodi do hipoglikemije, tj. niske koncentracije glukoze u krvi i malaksalosti. Pojavnost hipoglikemije je individualna i može se najlakše spriječiti izbjegavanjem konzumacije hrane 90 minuta prije vježbanja. Prijedlozi za obrok prije aktivnosti: suho voće, žitarice u kombinaciji s mlijekom ili zamjenama za mlijeko (biljna „mlijeka“ obogaćena kalcijem: rižino, sojino, bademovo, zobeno, itd.) ili voćni *smootie*, tjestenina / riža / krumpir s povrćem. Tehnika ispiranja usta u trajanju od nekoliko sekundi ugljikohidratnim napitkom (6% ugljikohidrata) koristi se kod sportaša kod kojih se pojavljuju probavni problemi uslijed konzumacije hrane prije ili tijekom tjelesne aktivnosti, čime se sportska izvedba poboljšava za 2-3% (Lane i sur., 2003).

U biciklizmu (i drugim tjelesnim aktivnostima izdržljivosti) bitan je **unos ugljikohidrata u tijeku fizičke aktivnosti** zbog odgode umora, sprječavanja trošenja zaliha glikogena i pada koncentracije glukoze u krvi koja se nakon tjelesne aktivnosti manifestira kao vrtoglavica, mučnina i dezorijentacija. U tijeku tjelesne aktivnosti ugljikohidrati se unose najčešće sa 6-8%

ugljikohidratnim napitcima, dok unos ugljikohidratnih napitaka s više od 8% ugljikohidrata uzrokuje usporenu probavu (Šatalić i sur., 2016).

Oporavak podrazumijeva obnovu glikogena u mišićima i jetri, rehidraciju izlučene vode i nadoknadu elektrolita te regeneraciju prouzročenu tjelesnom aktivnošću. Maksimalna sinteza glikogena **nakon tjelesne aktivnosti** postiže se unosom ugljikohidrata oko 1,2 g/kg tjelesne mase tijekom prvih 30 minuta (kad je sinteza glikogena maksimalna) i svaka dva sata tijekom 4-6 sati (Šatalić i sur., 2016). Najprije se obnavlja mišićni glikogen, a za brzu obnovu glikogena preporučuju se namirnice visokog GI.

## MASTI – SEKUNDARNI IZVOR ENERGIJE

Masti su sekundarni izvor energije u sportovima izdržljivosti. S obzirom da 1 gram masti daje energiju od 9 kcal, masti se smatraju koncentriranim izvorom energije. Masti sadržavaju vitamine topive u mastima (D, E, K i A) i omogućavaju njihovu apsorpciju, kao i apsorpciju fitokemikalija topivih u mastima (npr. likopen iz rajčice) te predstavljaju izvor esencijalnih masnih kiselina: linolne (LA) ili ω-6 i α-linolenske (ALA) ili ω-3. Namirnice bogate ω-6 masnom kiselinom su meso, jaja, orašasto voće i biljna ulja, dok su namirnice biljnog porijekla bogate ω-3 masnom kiselinom (soja, sjemenke lana, zeleno lisnato povrće, orasi). Orasi imaju optimalan omjer ω-6 i ω-3 masnih kiselina u odnosu 4:1 (Šatalić i sur., 20116).

Preporuka unosa masti je 20-35% u odnosu na ukupnu dnevnu energetsku vrijednost, od kojeg 5-10 % ide na esencijalne masne kiseline linolnu i α-linolensku. Ukupan unos masti manji od 20% i veći od 70% štetan je za zdravlje i negativno utječe na sportsku izvedbu (Šatalić i sur., 2016). Preporučuje se unos nezasićenih masnih kiselina (maslinovo ulje, orašasto voće: bademi, orasi, kikiriki), dok zasićene (crveno meso, mliječna mast) i *trans*-masne kiseline treba izbjegavati. *Trans*-masne kiseline nastaju djelomičnom hidrogenacijom biljnih ulja (margarin) i u manjoj mjeri prženjem hrane.

## BJELANČEVINE – IZGRADNJA I OPORAVAK MIŠIĆNOG TKIVA

Bjelančevine su, uz vodu, najvažnije tvari u tijelu, nužne za rast i razvoj svih tjelesnih tkiva. Glavni su izvor tvari za izgradnju mišića, krvi, kože, kostiju, noktiju i unutarnjih organa (uključujući srce i mozak). Bjelančevine su nužne za stvaranje hormona (npr. inzulin i glukagon) koji nadziru mnoge funkcije tijela, pomažu sprječavanju prevelike kiselosti ili lužnatosti pojedinih tkiva, važne su za sintezu mlijeka i pri zgrušavanju krvi. Nužne su kao izvor esencijalnih aminokiselina. Osim što su izvor tvari za izgradnju organizma, bjelančevine služe i kao izvor topline i energije dajući tijelu 4 kcal/1 g. Međutim, ta se energetska funkcija ne koristi kad su u hrani dovoljne količine masti i ugljikohidrata, već samo u ekstremnim uvjetima kao što je gladovanje.

Sve aminokiseline (osim 8) mogu biti proizvedene u tijelu od ugljika, kisika, dušika i vodika, ali je osam esencijalnih jer se moraju unijeti hranom. Esencijalne aminokiseline za odrasle osobe su: izoleucin, leucin, metionin, fenilalanin, lizin, treonin, triptofan i valin. S obzirom na aminoproteinski profil esencijalnih aminokiselina, razlikujemo dvije vrste proteina, tj. ***potpune proteine*** koji osiguravaju sve esencijalne aminokiseline u količini dostatnoj za ljudski

organizam i ***nepotpune proteine*** koji ne sadrže pojedine esencijalne aminokiseline. Potpune proteine prvenstveno sadrže namirnice životinjskog porijekla (crveno meso, perad, jaja, riba, mlijeko i mliječni proizvodi), ali i njihove veganske zamjene (soja i prerađevine od soje, slanutak, pseudožitarice: amarant i kvinoja) (Gaćina, 2013). Namirnice biljnog porijekla manjkave su na pojedinim esencijalnim aminokiselinama, npr. mahunarke na metionin i tripotofan, a žitarice na lizin i izoleucin. Stoga je kod vegana bitno kombiniranje, tj. komplementiranje proteina da se osiguraju sve esencijalne aminokiseline i to ne u svakom obroku, nego u jednom danu (žitarice i mahunarke; žitarice i mliječni proizvodi; mahunarke i sjemenke). Tradicionalni arapski namaz *humus* izvrstan je primjer komplementiranja proteina biljnog porijekla jer sadrži slanutak i sezam (mahunarke i sjemenke).

Minimalna dnevna potreba za bjelančevinama ovisi o dobi, spolu i intenzitetu fizičke aktivnosti pa je preporuka dnevnog unosa proteina u sportovima izdržljivosti 1,2 - 1,4 g/kg tjelesne mase. Negativne posljedice previsokog proteinskog unosa (veći od 2 g/kg tjelesne mase) manifestira se gubitkom kalcija urinom, čime se povećava rizik od osteoporoze, dehidracije i neadekvatne bubrežne funkcije (Šatalić i sur., 2016).

## VITAMINI I MINERALI

Vitamini su esencijalni mikronutrijenti posebnog fiziološkog djelovanja potrebni za razvoj, rad i održavanje organizma. Djeluju povoljno na rast, pravilan rad cijelog organizma, pomažu u borbi protiv bolesti i pomažu pravilno iskorištavanje hranjivih sastojaka iz hrane. Oni su biološki regulatori kemijskih reakcija izmjene tvari u organizmu. Nemaju energetsku vrijednost, ali sudjeluju kao ***biokatalizatori.***

Dnevne potrebe ljudskog organizma za vitaminima podmiruju se konzumacijom raznovrsne hrane i biljnog i životinjskog podrijekla. Nedovoljna zastupljenost pojedinog vitamina u prehrani kao i njegov suvišak može izazvati poremećaje u organizmu. Stoga razlikujemo dva osnovna poremećaja ***hipovitaminiozu*** tj. smanjen status vitamina u organizmu i ***hipervitaminozu*** tj. povišen status vitamina u organizmu. Potpuni nedostatak vitamina (***avitaminoza***) uzrokuje niz bolesti poput skrobuta (kod potpunog nedostataka vitamin C), beri-berija (kod potpunog nedostataka vitamin $B_1$), rahitisa (kod potpunog nedostataka vitamin D), pelagre (kod potpunog nedostataka $B_3$) i sl. Previsok unos, jednako kao i manjak, može biti štetan, naročito kod vitamina topivih u mastima.

Vitamini se s obzirom na topivost dijele na dvije skupine: vitamine topive u mastima i vitamine topive u vodi. U skupinu vitamina topivih u vodi spadaju vitamini B skupine ($B_1$: tiamin, $B_2$: riboflavin, $B_3$: niacin, $B_5$: pantotenska kiselina, $B_6$: piridoksin i $B_{12}$: cijankobalamin i folna kiselina), biotin (vitamin H) i vitamin C. U skupinu vitamina topivih u mastima spadaju vitamini D, E, K i A.

Tjelesna aktivnosti naročito povećava potrebu za vitaminima B skupine (sudjeluju u metabolizamu energije), vitaminom C (sudjeluje u sintezi kolagena i karnitina) i E (ima antioksidativno djelovanje).

Vitamini B skupine ($B_1$, $B_2$, $B_3$,$B_5$, $B_6$ i biotin) nužni su za energetski metabolizam, dok su folat i $B_{12}$ uključeni u proces stvaranja eritrocita, sintezu proteina te održavanje i regeneraciju tkiva.

Nedostatak folata i $B_{12}$ uzrokuje perniciozu ili megaloblastičnu anemiju koju karakterizira stalan umor, slabost, naročito u rukama i nogama, stoga i lošiju sportsku izvedbu.

Od ukupne količine vitamina C u ljudskom organizmu, dvije trećine nalazi se u mišićima. Mišićna zaliha vitamina C vrlo je osjetljiva na nedostatan unos hranom pa se unosom od 70 mg ostvaruje zasićenje mišića vitaminom C.

Specifičnost vitamina D je u tome što ga ljudski organizam može u potpunosti sintetizirati pomoću sunčeve svjetlosti iz prekursora (7-hidrokolesterola) koji nastaje iz kolesterola. U zimskim mjesecima kada je izloženost biciklista UV zrakama nedovoljna, potrebna je suplementacija vitamina D. Unos vitamina D hranom minoran je jer samo nekoliko namirnica sadrži značajne količine vitamina D, a to su namirnice životinjskog porijekla: žumanjak jajeta, jetra, masnija riba, maslac i obogaćeno mlijeko, obogaćeni margarin.

Neadekvatni mineralni status negativno utječe na sportsku izvedbu. Kod biciklista najznačajnije se očituje manjak kalcija, magnezija, cinka i željeza koji se tada moraju suplementirati (Heffernan, 2019).

Neadekvatni status kalcija u kombinaciji s hipovitaminozom vitamina D povećava rizik od pojavnosti osteoporoze i prijeloma zamora (stres frakture) (Šatalić i sur., 2016). Za prevenciju prijeloma zamora preporučuje se unos kalcija veći od 1500 mg.

Manjak željeza općenito je najčešći nutritivni manjak među sportašima, naročito među ženama i to u sportovima izdržljivosti (biciklisti spadaju u rizičnu skupinu). Manjak željeza očituje se i prije razvoja anemije u negativnom utjecaju na sportsku izvedbu (manju izdržljivost, brže stvaranje mliječne kiseline u mišićima i bržu pojava umora). Željezo u hrani dolazi u dva oblika: kao hem željezo ($Fe^{2+}$) koji je aktivni oblik željeza i prisutan je u namirnicama životinjskog porijekla pa je za njegovu apsorpciju neophodan vitamin C te kao non-hem željezo ($Fe^{3+}$) koje se nalazi u namirnicama biljnog porijekla. Hem željezo ima bolju bioraspoloživost, tj. stupanj iskorištenja (apsorpcije).

## UNOS TEKUĆINE

Voda je esencijalni i količinski najvažniji nutrijent. Maseni udio vode u ljudskom tijelu prosječno je oko 65%, kod odraslih muškaraca oko 60%, a kod žena 50% (Gayton, Hall, 2006). Mokraćom (60%), neosjetnim gubitkom vode putem kože i pluća (28%), znojenjem (8%) i fecesom (4%), bez dodatne tjelesne aktivnosti, dnevno se iz tijela gubi oko 2,5 litre vode pa ju je neophodno neprestano nadoknađivati. Pri tjelesnoj aktivnosti kraćeg trajanja (manje od 60 minuta) i nižeg intenziteta, potrebe za tekućinom nisu znatno povećane. Pojam ***euhidracija*** označava normalnu količinu tjelesne vode, dok pojam ***dehidracija*** označava dinamičko gubljenje tjelesne vode, a ***hipohidracija*** manjak tjelesne vode. ***Hiperhidracija*** označava povećanu količinu tjelesne vode i može uzrokovati ***hiponatremiju*** (smanjenu prisutnost natrija u organizmu) čiji su simptomi dezorijentacija, glavobolja, povraćanje, mučnina, otežan govor i mišićna slabost. Stoga je normalna količina tjelesne vode (euhidracija) nužna za optimalnu sportsku izvedbu.

Dnevna potreba vode varira ovisno o: prehrani (veći unos vode prilikom konzumacije začinjene hrane), tjelesnoj aktivnosti (unos vode raste povećanjem tjelesne aktivnosti), temperaturi

okoliša (tjelesna aktivnost + niže temperature, tj. temperature okoliša ispod 20°C = 3-6 l tekućine na dan, tjelesna aktivnost + visoke temperature = 5-10 l tekućine na dan) i vlažnosti zraka (unos vode raste povećanjem temperature okoliša i vlažnosti zraka). Izvori vode u prehrani su sama voda i napitci (60%), hrana (30%) i metabolička voda (10%). Većina voća i povrća sadrži do 90% vode. Svježe voće sadrži između 72-93% vode (npr. citrusi), dok lupine, tj. orašasto voće (kikiriki, badem i različiti orasi) sadrže samo 1,6-8% vode (Mahan Escott-Stump, 2008).

Tablica 2. Utjecaj dehidracije (izražene u % smanjenja tjelesne mase – TM) na fiziološke promjene i sportsku izvedbu

| **Dehidracija** | **Fiziološke promjene** | **Sportska izvedba** |
|---|---|---|
| 1% TM | blaga dehidracija – osjećaj žeđi | nema utjecaja |
| 2-3% TM | značajna dehidracija – suhoća usta, crvenilo lica, malaksalost , glavobolja | oslabljena (nakon 20-30 min. pojačanog znojenja) |
| 4-5% TM | *povećanje tjelesne temperature, ubrzano disanje i rad srca, vrtoglavica | pogoršana za 20-30% |
| 6-7% TM | *izraženiji prethodni simptomi | pogoršana za više od 50% |

Prema: Legović i sur. (2007); Šatalić, i sur. (2016).

Brzina znojenja tijekom tjelesne aktivnosti ovisi o vrsti sporta, a u biciklizmu iznosi prosječno 0,80 l/h. Prosječna koncentracija natrija u znoju je 1 g/l (Zoorob i sur., 2013). Na toj osnovi može se odrediti suplementacija natrijem nakon tjelesne aktivnosti. Osim natrij klorida, znoj u manjim koncentracijama sadrži kalij, kalcij i magnezij.

Tjelesna aktivnost inhibira osjećaj žeđi pa je važan disciplinirani unos tekućine prije, tijekom i poslije tjelesne aktivnosti. Voda je najprikladniji napitak prije tjelesne aktivnosti. Tijekom kontinuirane tjelesne aktivnosti koja traje dulje od 60 minuta potrebno je unositi ohlađene napitke (10-20°C) koje sadrže ugljikohidrate (4-8%) i natrij (0,5-0,7 gNa/l) u svrhu odgode umora (Šatalić i sur., 2016). Zbog diuretičkog djelovanja ne preporučuje se unos napitaka s kofeinom i alkohola. Konzumacija alkohola ujedno usporava reakcije, slabi koordinaciju i održavanje ravnoteže. Dodatak natrija i klorida u ugljikohidratnim sportskim napitcima opravdan je samo za aktivnosti koje traju više od 4 sata u kontinuitetu. Kod kraćih tjelesnih aktivnost funkcionalnost prisustva elektrolita u ugljikohidratnim napitcima isključivo je u poboljšanju okusa, tj. oni potiču veći unos tekućine.

Tablica 3. Unos tekućine prije, tijekom i nakon tjelesne aktivnosti

| | |
|---|---|
| Prije tjelesne aktivnosti | 2 sata prije: 1-2 čaše tekućine (oko 500 ml) |
| | neposredno prije: 0,5-1 čaša tekućine |
| Tijekom tjelesne aktivnosti | 0,5-1 čaša tekućine svakih 15-20 minuta |
| Nakon tjelesne aktivnosti | 1-2 čaše |

Prema: Šatalić i sur. (2016)

Iako je prisutna nadoknada tekućine tijekom tjelesne aktivnosti, tjelesna aktivnost završava u blagoj ili umjerenoj dehidraciji koja je posljedica izostanka želje za unosom tekućine. Stoga napitak za razdoblje oporavka treba sadržavati oko 50 mmol/l natrija (sportski napitci obično sadrže 10-25 mmol/l Na) pri čemu treba poticati unos i zadržavanje tekućine.

## FUNKCIONALNI SPORTSKI NAPITCI

Funkcionalni napitak je proizvod koji osim svoje primarne funkcije hidratacije ljudskog organizma, sadrži biološki aktivne sastojke za koje je znanstveno dokazano i dokumentirano pozitivno djelovanje na ljudsko zdravlje (Gaćina, 2022). S obzirom na cilj nadoknade sportski napitci dijele se na: izotonične, elektrolitske, energetske, proteinske, rehidracijske i hranjive (Legović i sur., 2007).

*Izotonični napitci* su oni čija je osmolarnost jednaka onoj u krvnoj plazmi, oni osiguravanju ravnotežu tjelesnih tekućina i zadržavaju se u organizmu. Prikladni su za sve vrste sportova jer brzo nadoknađuju izgubljenu tekućinu i istovremeno daju dovoljnu količinu energije. Najčešće sadrže natrij (Na), kalij (K), kalcij (Ca), magnezij (Mg) i fosfor (P) te vitamine $B_1$, $B_2$, $B_3$, $B_5$ i vitamin C (Šatalić i sur., 2016).

*Elektrolitski napitci* sadrže čiste soli natrija i kalija koji zajedno reguliraju krvni tlak i ravnotežu vode u tijelu, zatim kalcij i magnezij koji sprječavaju grčenje mišića i pospješuju sportsku izvedbu (Legović i sur., 2007).

*Energetski napitci* se mogu koristi za punjenje rezervi glikogena prije natjecanja ili obnovu glikogena nakon natjecanja. Uglavnom sadrže maltodekstrin, fruktozu, vitamine B skupine i vitamin C, fosfate, taurin i kofein te se preporuča njihova oprezna i umjerena konzumacija (Šatalić i sur., 2016).

*Proteinski napitci* se koriste zbog povećanja izgradnje mišićne mase, očuvanja postojeće mišićne mase i poticanja obrambenog sustava. Sadrže koncentrirane proteine biljnog ili životinjskog porijekla. Od koncentrata životinjskih proteina najčešće se koriste proteini sirutke, a od biljnih proteina najčešće proteini soje ili graška (Gruenwald, 2009).

*Rehidracijski napitci* koriste se u sportu za brz i učinkovit oporavak. Najčešće sadrže šećere visokog glikemijskog indeka (GI), izolate i hidrolizate proteina sirutke, BCAA (eng. *Branched-Chain Amino Acid* – razgranate aminokiseline: L-leucin, L-izoleucin i L-valin, koji poboljšavaju sportsku izvedbu i kondiciju), L-glutamin, vitamine i minerale (Legović i sur., 2007).

*Hranjivi sportski napitci* sadrže sve esencijalne aminokiseline, proteine, vitamine i minerale te ugljikohidrate. Koriste se neposredno prije napora kao bogat i lako probavljiv obrok (Legović i sur., 2007).

## PRIRODNA FUNKCIONALNA HRANA UMJESTO DODATAKA PREHRANI

Uvijek kada je to moguće, sintetske dodatke prehrani treba zamijeniti prirodnom funkcionalnom hranom koja, uz osnovne makronutrijenete (ugljikohidrate, masti i bjelančevine), sadrži i biološki aktivne tvari za koje je znanstveno dokazano da pozitivno djeluju na čovjekovo zdravlje (vitamini, minerali i fitokemikije) (Martirosyan, Singh, 2015).

Primjeri prirodne funkcionalne hrane su:

- banana – ima jednaku djelotvornost kao napitak sa 6% ugljikohidrata, a ujedno je i bogata kalijem (osim u svježem obliku; dehidrirana banana ima iste funkcionalne karakteristike) (Netshiheni i sur., 2019),
- suho voće – bogat izvor ugljikohidrata tijekom tjelesne aktivnosti i pridonosi unosu minerala (npr. grožđice, marelice, smokve),
- sok od bobičastog crvenog voća – bogat izvor fitokemikalija i antioksidansa i pomaže u oporavku nakon treninga i natjecanja (Bowtell, Kelly, 2019),
- orašasti plodovi – vrsta voća koju karakterizira niski sadržaj vode i visok sadržaj masnoće zbog čega su prirodni koncentrirani izvor vitamina topivih u mastima (D, E, K i A) kao i pojedinih minerala (npr. brazilski oraščić najbolji je izvor selena – 1 mg/kg, sastavni dio selenoproteina štitne žlijezde) (Drutel, 2013).

## ZAKLJUČAK

Iako postoje opće preporuke sportske prehrane, za osobe koje se bave biciklizmom one se trebaju specificirati. Unos ugljikohidrata prije, za vrijeme i nakon sportske aktivnosti, izuzetno je bitan budući da su ugljikohidrati glavni izvor energije. S obzirom na specifični nedostatak minerala kalcija, magnezija, cinka i željeza biciklisti trebaju konzumirati namirnice bogate istim ili koristiti suplementaciju. Također u zimskim mjesecima treba suplementirati vitamin D zbog njegove nedovoljne sinteze uz pomoć UV svjetlosti. Prilikom odabira načina poboljšanja nutritivnog statusa treba odabrati prirodnu funkcionalnu hranu i funkcionalne sportske napitke.

## LITERATURA


1. Netshiheni, R.K. , Omolola, A.O. , Anyasi, T.A. , Jideani, A.I. (2019). *Banana Bioactives: Absorption, Utilisation and Health Benefits.// Banana Nutrition - Function and Processing Kinetics*. In Jideani, A.I.O., Anyasi, T.A. (Eds.). IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.83369
2. Atkinson, F.S., Brand-Miller, J.C., Foster-Powell, K., Anette E Buyken, A.E., Janina Goletzke, J. (2021). International tables of glycemic index and glycemic load values 2021: a systematic review. *The American Journal of Clinical Nutrition* 114(5): 625–1632. https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab233
3. Bowtell, J., Kelly, V. (2019). Fruit-derived polyphenol supplementation for athlete recovery and performance. *Sports Medicine* 49(1):3-23.
4. Drutel, A., Archambeaud, F., Caron ,P. (2013). Selenium and the thyroid gland: more good news for clinicians. *Clinical Endocrinology* 78:155–164.
5. Gaćina, N. (2013). Alternativne žitarice u bezglutenskoj prehrani. Zbornik radova 1. Znanstveno-stručna konferencija s međunarodnim sudjelovanjem „Izazovi današnjice: turizam danas - za sutra". Veleučilište u Šibeniku, Šibenik. str. 632-638.
6. Gaćina, N. (2016). *Prehrana u turizmu I – Hrana i turizam*. Veleučilište u Šibeniku, Šibenik.
7. Gaćina, N. (2022). *Prehrana u turizmu I – Pića i napitci.* Veleučilište u Šibeniku. Šibenik.

8. Gruenwald, J. (2009). Novel botanical ingredients for beveriges. *Clin. Dermato* 27: 210-216.
9. Guyton, A.C., Hall, J.E. (2006). *Medicinska fiziologija*. 11. izdanje. Medicinska naklada, Zagreb.
10. Heffernan, S. M., Horner, K., De Vito, G., Conway, G. E. (2019). The role of mineral and trace element supplementation in exercise and athletic performance: a systematic review. *Nutrients*, 11(3): 696.
11. International Standards Organization. ISO 26642-2010. *Food products–determination of the glycaemic index (GI) and recommendation for food classification*.. https://wwwisoorg/standard/43633html [Accessed 2021 Jan 24]
12. Lane, S. C., Bird, S. R., Burke, L. M., Hawley, J. A. (2013). Effect of a carbohydrate mouth rinse on simulated cycling time-trial performance commenced in a fed or fasted state. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 38(2):134-139.
13. Legović, D., Lopac, D., Šantić, V., Jurdana H., Gulan, G., Tudor, A. (2007). Sportski napici i umor sportaša. *Medicina* 43:215-223.
14. Mahan, L.K., Escott-Stump, S. (2008). *Krause's Food & Nutrition Therapy*. 12e, SAUNDRS ELSEVIER.
15. Myburgh, K.H. (2014). Polyphenol supplementation: benefits for exercise performance or oxidative stress?. *Sports Medicine*, 44(1):57-70.
16. Mandić, M., Nosić, M. (2009). *Funkcionalna svojstva prehrambenih vlakna* Prehrambeno-tehnološki fakultet. Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Osijek.
17. Martirosyan, D.M., Singh J. (2015). The new definition of functional food by FFC: what makes a new definition uniqe?. *Functional Food in Health and Disease* 5(6):209-223.
18. Mišigoj Duraković, M. i sur. (2018.) *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, 2. izd. Zagreb: Znanje.
19. Šatalić, Z., Sorić, M., Mišigoj Duraković, M. (2016). *Sportska prehrana.* Znanje, Zagreb.
20. Vranešić, D., Alebić, I., Šatalić, Z. (2003). *Hidracija sportaša.* Zbornik radova međunarodnog stručnog skupa *Kondicijska priprema sportaša*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
21. Zoorob R., Parrish M. E. E., O'Hara H., Kalliny M. (2013) Sports nutrition needs before, during, and after exercise. *Primary Care* 40:475-486.

# TRANSFORMATIVNA ZDRAVSTVENA SKRB KAO DIO JEDINSTVENOG DIGITALNOG TRŽIŠTA – ZAKONODAVNI OKVIR I UTJECAJ NA GOSPODARSTVO

# TRANSFORMATIVE HEALTH CARE AS PART OF THE DIGITAL SINGLE MARKET – LEGISLATIVE FRAMEWORK AND ITS IMPACT ON THE ECONOMY

**Sanja Gongeta**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
sanja.gongeta@vevu.hr

**Ajla Musić**
studentica Zdravstvenog veleučilišta u Zagrebu i Veleučilišta „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
am219009@vevu.hr

**Vedran Gongeta**
Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske
vgongeta@gmail.com

**Sažetak**
Digitalna revolucija utjecala je na sve segmente ljudskog djelovanja te je većina tržišnih i javnih usluga u potpunosti dostupna putem mobilnih platformi. E - zdravstvo i transformativna zdravstvena skrb dio su europske razvojne strategije i ključan element jedinstvenog digitalnog tržišta Europske unije. Razvoj i unaprjeđenje učinkovitosti prekogranične zdravstvene skrbi nužni su zbog slobodnog kretanja ljudi i robe na unutarnjem tržištu Europske unije kao temeljnih sloboda zajamčenih Ugovorom o funkcioniranju Europske unije. U radu se analizira europski zakonodavni okvir transformativne zdravstvene skrbi i digitaliziranih prekograničnih zdravstvenih usluga s posebnim naglaskom na Direktivu 2011/24/EU te njihov utjecaj na gospodarstvo.
**Ključne riječi:** *e-zdravstvo; digitalno zdravstvo i skrb; jedinstveno digitalno tržište; prekogranična zdravstvena skrb, Direktiva 2011/24/EU.*

**Abstract**
The digital revolution has affected all segments of human activity, and most market and public services are fully accessible via mobile platforms. E-health and transformative health care are part of the European development strategy and a key element of the single digital market of the European Union. The development and improvement of the efficiency of cross-border healthcare are necessary due to the free movement of people and goods in the internal market of the European Union as fundamental freedoms guaranteed by the Treaty on the Functioning of the European Union. The paper analyzes the European legislative framework of transformative health care and digitized cross-border health services with special emphasis on Directive 2011/24/EU and their impact on the economy.

**Keywords:** *e-healthcare; digital health and care; single digital market; cross-border healthcare, Directive 2011/24/EU.*

## UVOD

Napredak europskog Parlamenta u kreiranju i razvoju zakonodavnog okvira i širenja usluga dostupnih u području jedinstvenog digitalnog tržišta dodatno doprinosi gospodarskom rastu Europske unije kao konkurenta na globalnom tržištu. Kao dio u kojem su ostvarene najveće prednosti zakonodavstva Europske unije posebno se ističu elektronička komunikacija i usluge u okviru jedinstvenog europskog tržišta, protok podataka i umjetna inteligencija, jedinstveni digitalni pristupnik te Uredba o geografskom blokiranju i odredbe o internetskim platformama.[1]

U smislu elektroničke komunikacije i infrastrukture digitalnih usluga unutar jedinstvenog digitalnog tržišta Europske unije, a kao dio e-zdravstva, posebno je značajan i omogućen kontinuitet zdravstvene skrbi i u drugim državama članicama Unije, dok se samim državama članicama omogućuje sigurna, učinkovita i interoperabilna razmjena zdravstvenih podataka.

Ključne elektroničke prekogranične zdravstvene usluge koje se uvode u sve države članice Europske unije podijeljene su u dvije kategorije: e-recept i e-izdavanje lijekova te sažetak medicinskih podataka o pacijentu.

Usluge iz prve kategorije omogućuju preuzimanje lijekova u ljekarnama u drugim državama članicama Europske unije i to zahvaljujući elektroničkom prijenosu recepta iz zemlje boravišta u kojoj su osigurani u zemlju kojom putuju.

Usluge druge kategorije uključuju informacije o zdravlju pacijenta, kao što su alergije, lijekovi koje građanin uzima, prethodne bolesti, operacije i slično te je dio elektroničkog zdravstvenog zapisa.

Digitalizacija svakog segmenta djelovanja u području javnih usluga doprinosi povećanju učinkovitosti, bržem protoku informacija i brže dostupnim uslugama što u konačnici ima pozitivne rezultate i na gospodarstvo te povećanje konkurentnosti i država članica, ali i Europske unije na globalnom tržištu. (Ascione, 2021.; Patrone Cotrim i sur., 2019.)

Nakon uvodnog dijela, u radu se analiziraju digitalizirane e – zdravstvene usluge, njihova dostupnost u pojedinim državama članicama Europske unije te zakonodavni okvir koji je pozitivno utjecao na prekogranično pružanje zdravstvenih usluga. U zaključnim razmatranjima naglasak je na mogućem smjeru razvoja digitalizacije s ciljem daljnjeg razvoja transformativne zdravstvene skrbi i njezina utjecaja na gospodarstvo.

## PREKOGRANIČNE E – ZDRAVSTVENE USLUGE

Kako je uvodno istaknuto, e-recept i e-izdavanje lijekova te digitalni sažetak medicinskih podataka o pacijentu dio su elektroničkih prekograničnih zdravstvenih usluga koje se uvode u sve države članice Europske unije. Digitalni sažetak medicinskih podataka o pacijentu omogućuje da liječnik na svojem jeziku dobije bitne informacije o pacijentu koji dolazi iz druge

[1] https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/43/sveprisutno-jedinstveno-digitalno-trziste (12.10.2022.)

države članice i možda govori drugim jezikom. Ovo je posebno važno uzmemo li u obzir pravo slobode kretanja radnika kao jedno od temeljnih sloboda zajamčenih Ugovorom o funkcioniranju Europske unije.

Cilj koji se želi ostvariti je u cijeloj Europskoj uniji omogućiti dostupnost medicinskih snimki, laboratorijskih rezultata i otpusnih pisama te konačno i cjelovitih zdravstvenih zapisa.

Usluge razmjene e-recepata i sažetaka medicinskih podataka o pacijentu mogu se implementirati u svaku od država članica Europske unije, a prema procjenama Europske komisije, navedene će se usluge do 2025. postupno uvesti u sljedećih 25 država članica Unije: Austriji, Belgiji, Bugarskoj, Cipru, Češkoj, Estoniji, Finskoj, Francuskoj, Grčkoj, Hrvatskoj, Irskoj, Italiji, Latviji, Litvi, Luksemburgu, Mađarskoj, Malti, Nizozemskoj, Njemačkoj, Poljskoj, Portugalu, Slovačkoj, Sloveniji, Španjolskoj i Švedskoj.

U sljedećoj tablici navodi se trenutna dostupnost usluga u pojedinim državama članicama Europske unije prema podatcima dostupnima na stranici Europske komisije[2].

Tablica 1. Dostupnost zdravstvenim podatcima u obliku sažetaka medicinskih podataka o pacijentu u pojedinim državama članicama Europske unije (Izvor: Europska Komisija)

| **Zdravstvenim podacima građana iz sljedećih zemalja:** | **mogu, u obliku sažetka medicinskih podataka o pacijentu, pristupiti liječnici iz sljedećih zemalja:** |
|---|---|
| Češka | Luksemburg, Hrvatska, Portugal, Francuska, Nizozemska |
| Malta | Luksemburg, Portugal, Hrvatska, Češka, Francuska |
| Portugal | Malta, Hrvatska, Luksemburg, Francuska, Češka, Španjolska, Estonija, Nizozemska |
| Hrvatska | Malta, Portugal, Češka, Luksemburg, Francuska |
| Španjolska | Portugal, Francuska |
| Luksemburg | Češka, Francuska i Nizozemska |
| Estonija | Portugal, Francuska, Luksemburg |
| **Liječnici iz sljedećih zemalja:** | **mogu pristupiti zdravstvenim podacima građana iz sljedećih zemalja:** |
| Hrvatska | Češka, Malta, Portugal |
| Luksemburg | Češka, Malta, Portugal, Hrvatska, Estonija |
| Malta | Portugal, Hrvatska |

[2] Za više informacija vidjeti: https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care/electronic-cross-border-health-services_hr (12.10.2022.)

| | |
|---|---|
| Portugal | Estonija, Finska, Hrvatska, Španjolska, Poljska |
| Španjolska | Portugal, Hrvatska |
| Poljska | Finska |

Kako je vidljivo iz Tablice 1., a temeljem podataka koje ažurira Europska komisija, Češka, Malta, Portugal, Hrvatska, Španjolska, Luksemburg, Estonija i Poljska su već u svoje e – zdravstvo implementirale sažetke medicinskih podataka o pacijentu te pristup zdravstvenim podatcima građana iz drugih država članica Europske unije.

Međutim, uočljiva je velika razlika u broju država čijim podatcima pojedini liječnici mogu pristupiti. Najveći pristup zdravstvenim podatcima drugih država imaju Luksemburg i Portugal. Tako liječnici iz Luksemburga mogu pristupiti zdravstvenim podatcima građana Češke, Malte, Portugala, Hrvatske i Estonije, a Liječnici iz Portugala imaju pristup zdravstvenim podatcima građana iz Estonije, Finske, Hrvatske, Španjolske i Poljske dok na primjer liječnici iz Poljske mogu pristupiti zdravstvenim podatcima samo građanima Finske.

Kako je vidljivo iz Tablice 2. prihvaćanje e – recepata građana u drugim državama članicama Europske unije znatno je bolje implementirano.

Tablica 2. Prihvaćanje e - recepata u pojedinim državama članicama Europske unije (Izvor: Europska Komisija)

| **Ljekarnici u sljedećim zemljama:** | **prihvaćaju e-recepte građana iz sljedećih zemalja:** |
|---|---|
| Hrvatska | Finska, Estonija, Portugal, Španjolska |
| Estonija | Finska, Hrvatska, Portugal |
| Finska | Estonija, Portugal, Hrvatska, Poljska |
| Portugal | Finska, Hrvatska, Estonija, Španjolska |
| Španjolska | Portugal, Hrvatska |
| Poljska | Finska, Estonija, Hrvatska, Portugal |

## EUROPSKI ZAKONODAVNI OKVIR TRANSFORMATIVNE ZDRAVSTVENE SKRBI I DIGITALIZIRANIH PREKOGRANIČNIH ZDRAVSTVENIH USLUGA

Visoka razina zaštite zdravlja građana Europske unije pri utvrđivanju i provedbi svih politika i aktivnosti Unije zajamčena je člankom 168. stavkom 1. Ugovora o funkcioniranju Europske unije (UFEU).

U smislu zdravstvene zaštite u drugoj državi članici Europske unije ključna su dva zakonodavna paketa, odnosno akta. Prvi obuhvaća Uredbu (EZ) br. 883/2004 i Uredbu (EZ) br. 987/2009 o

koordinaciji sustava socijalne sigurnosti, dok je drugi Direktiva 2011/24/EU o primjeni prava pacijenata u prekograničnoj zdravstvenoj skrbi. Navedene Uredbe i Direktiva obuhvaćaju različite elemente zdravstvenih usluga, ne odnose se na jednake uvjete za pristup liječenju i konačno nadoknadi troškova za liječenje.

Direktivom 2011/24/EU o primjeni prava pacijenata u prekograničnoj zdravstvenoj skrbi (dalje: Direktiva) primarno se utvrđuju uvjeti nužni za odlazak pacijenta na liječenje u drugu državu članicu Europske unije i za nadoknadu troškova takvog liječenja. Direktiva obuhvaća troškove zdravstvene skrbi, izdavanje recepata za lijekove i medicinske proizvode te njihovu kupnju.

Uzimajući u obzir digitalizaciju i sve veću međusobnu povezanost zdravstvenih sustava i politika država članica Europske unije, ali i Unije u cijelosti, Direktivom se znatno pojednostavio pristup informacijama o dostupnoj zdravstvenoj skrbi u drugim europskim zemljama te mogućnostima alternativnog ili specijalističkog liječenju u inozemstvu.

Također, osim što uspostavlja ravnotežu između održivosti zdravstvenih sustava i zaštite prava pacijenata na liječenje izvan svoje matične zemlje, Direktiva širi mrežu nacionalnih kontaktnih točaka za pružanje jasnih i preciznih informacija o prekograničnoj zdravstvenoj skrbi, utvrđuje pravila EU-a o minimalnom popisu elemenata koje mora sadržavati liječnički recept izdan u jednoj državi članici EU-a kako bi se mogao upotrijebiti u drugoj državi članici (prekogranični recept), potiče daljnji razvoj europskih referentnih mreža zdravstvenih stručnjaka, čime se proširuje suradnja među državama članicama EU-a i doprinosi procjeni zdravstvenih tehnologija i e-zdravstvu. (Direktiva 2011/24/EU)

## MOBILNOST PACIJENATA

Dostupni podatci o broju zahtjeva za prethodno odobrenje i zahtjeva za nadoknadu troškova bez prethodnog odobrenja za razdoblje 2016.–2020. pokazuju da je mobilnost pacijenata u Europskoj uniji i dalje vrlo niska, a 2020. je dodatno zabilježen znatan pad zbog pandemije bolesti COVID-19 i ograničenja slobode kretanja u svrhu zaštite javnog zdravlja.

Tablica 3. Broj primljenih i odobrenih zahtjeva za prethodno odobrenje (Izvor: upitnici o izvješćivanju na temelju Direktive 2011/24/EU o mobilnosti pacijenata)

| Godina | Ukupan broj zahtjeva | Ukupan broj odobrenih zahtjeva |
|---|---|---|
| 2016. | 6009 | 3882 |
| 2017. | 5471 | 3727 |
| 2018. | 6301 | 4447 |
| 2019. | 5325 | 3291 |
| 2020. | 5218 | 3542 |

U razdoblju od 2016.–2020. broj primljenih i odobrenih zahtjeva za prethodno odobrenje bio je najveći u 2018. U tom je razdoblju došlo do povećanja broja primljenih zahtjeva, prije svega u

Irskoj, Luksemburgu i Slovačkoj. Međutim, za većinu zemalja, broj primljenih i odobrenih zahtjeva s godinama se smanjio. To je posebno odnosi na Belgiju, Bugarsku, Italiju i Poljsku.

Tablica 4. Broj primljenih i odobrenih zahtjeva za nadoknadu troškova bez prethodnog odobrenja(Izvor: upitnici o izvješćivanju na temelju Direktive 2011/24/EU o mobilnosti pacijenata)

| Godina | Ukupan broj zahtjeva | Ukupan broj odobrenih zahtjeva |
|---|---|---|
| 2016. | 232680 | 197152 |
| 2017. | 233508 | 193803 |
| 2018. | 269006 | 225186 |
| 2019. | 280594 | 236891 |
| 2020. | 188013 | 153960 |

Tijekom navedenoga razdoblja u većini država članica Europske unije došlo je do smanjenja mobilnosti pacijenata, osim u na primjer Češkoj, Irskoj i Slovačkoj, gdje je došlo do povećanja broja primljenih zahtjeva za nadoknadu troškova.

Kad je riječ o mobilnosti pacijenata, većina se i dalje odvija primarno među susjednim zemljama što dovodi do zaključka da pacijenti kada god je moguće zdravstvenu zaštitu traže u blizini svojeg doma, odnosno da ako i dođe do putovanja to najčešće bude u susjednu državu. Postavlja se pitanje je li situacija u prekograničnoj zdravstvenoj zaštiti temeljena na Uredbi 35 jednaka prethodno opisanoj situaciji?

Najveća mobilnost pacijenata u slučaju zdravstvenu zaštitu bez prethodnog odobrenja evidentirana je iz Francuske u Portugal, Belgiju i Španjolsku. Po učestalosti slijede kretanja iz Danske u Njemačku, iz Poljske u Češku, iz Švedske i Norveške u Španjolsku. Navedeno dovodi do zaključka kako pacijenti iz nordijskih država upotrebljavaju usluge prekogranične zdravstvene zaštite u Španjolskoj.

## ZAKLJUČAK

Građani Europske unije imaju pravo na pristup zdravstvenoj skrbi u bilo kojoj državi članici kao i na nadoknadu troškova liječenja u inozemstvu od strane njihove matične države.

Zakonodavni okvir kojim se regulira prekogranična zdravstvena skrb u Europskoj uniji, a na tragu digitalne revolucije i koncepta jedinstvenog digitalnog tržišta osigurava poboljšanje funkcioniranja unutarnjeg tržišta i slobodno kretanje roba, osoba i usluga čime se pozitivno utječe na gospodarstvo i konkurentnost Europske unije na globalnom tržištu.

Analiza mobilnosti pacijenata dovodi do zaključka kako građani Europske unije najčešće putuju u susjedne zemlje te u susjednim državama traže ostvarenje prekogranične zdravstvene skrbi pri čemu se ističe činjenica kako pojedine zemlje odobravaju više od 90 % zahtjeva za

prethodno odobrenje za liječenje u susjednoj zemlji. Na primjer Slovačka odobrava zahtjeve za liječenje u Češkoj, Bugarska odobrava zahtjeve za liječenje u Francuskoj i Austrija za Njemačku, a slični su podatci i za odobrenje zahtjeva za zdravstvenu zaštitu u drugoj državi koja ne podliježe prethodnom odobrenju.

Uzimajući u obzir inovativne tehnologije neosporno je kako digitalizacija transformira zdravstveni sustav, pozitivno utječe na zdravstvene usluge i njihovu naknadu te iskustvo pacijenata uopće. Implementiranje novih tehnologija u zdravstveni sustav olakšava pristup uslugama, povećava sigurnost i povjerenje pacijenata u zdravstveni sustav, a adekvatan pravni okvir tomu samo doprinosi.

## LITERATURA


1. Ascione, R. (2021). *The Future of Health: How Digital Technology Will Make Care Accessible, Sustainable, and Human*, Wiley.
2. Direktiva 2011/24/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 9. ožujka 2011. o primjeni prava pacijenata u prekograničnoj zdravstvenoj skrbi OJ L 88, 4.4.2011, 45–65
3. Izvješće Komisije Europskom Parlamentu i Vijeću o primjeni Direktive 2011/24/EU o primjeni prava pacijenata u prekograničnoj zdravstvenoj skrbi COM/2022/210 final; dostupno na: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=COM:2022:210:FIN (15.12.2022.)
4. Patrone Cotrim i sur. (2019). *Health and Social Care Systems of the Future: Demographic Changes, Digital Age and Human Factors: Proceedings of the Healthcare Ergonomics and Patient Safety, HEPS, 3-5 July, 2019 Lisbon, Portugal,* Springer International Publishing.
5. https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hr/sheet/43/sveprisutno-jedinstveno-digitalno-trziste (12.10.2022.)
6. https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care/electronic-cross-border-health-services_hr (12.10.2022.)
7. https://health.ec.europa.eu/cross-border-healthcare/overview_hr (15.12.2022.)

# EVIDENCE BASED PRACTICE U FIZIOTERAPIJI – BARIJERE I IZAZOVI REDUKCIONISTIČKOG APSOLUTA

# EVIDENCE BASED PRACTICE IN PHYSIOTHERAPY – BARRIERS AND CHALLENGES OF THE REDUCTIONIST ABSOLUTE

**Stjepan Jelica**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
sjelica@vevu.hr

**Tomislav Kokić**
Medicinski fakultet Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
Opća županijska bolnica Vinkovci
tkokic@gmail.com

**Sažetak**
*Uvod:* Evidentna je značajna diskrepanca između, s jedne strane stavova i s druge razumijevanja i primjene prakse temeljene na dokazima (EBP-evidence based practice).
*Metode:* U radu je korištena metoda kompilacije radova s upotrebom ključnih riječi: evidence based practice uz kombinaciju s „attitudes“, „barriers“ i „challenges“ te Boyleovih operatora (and/or). Radovi su pretraživani u periodu od 15.6.2022.-20.7.2022. u bazama PubMed, Google Scholar i Scopus.
*Rezultati:* Formalno, fizioterapeuti imaju pozitivan stav prema konceptu EBP-e u donošenju kliničkih odluka, ali kod same primjene koncepta u praksi postoje brojne barijere i izazovi poput: izostanka formalne edukacije o EBP na visokoškolskim obrazovnim ustanovama, nedostatka istraživačkih kompetencija za učenje i provođenje EBP-a, nepostojanje politika na poslu koje stimuliraju primjenu EBP-a te nezainteresiranost poslodavca-nemogućnost uvođenja promjena u smjeru veće primjene EBP-a. Pored navedenih problema, sam EBP pristup, kao redukcionistički apsolut valjanog postupanja ne može često biti linearno translatiran na kliničku praksu iz mnogih razloga mnogih izazova koji su opisani u radu.
*Rasprava:* Problematika je uglavnom bazirana na prethodno navedenim varijablama, a stupanj saturacije pojedine varijable u ukupnom problemu se razlikuje od zemlje do zemlje te je vjerojatno uvjetovan dijelom kulturološkim, a dijelom tehničkim i tehnološkim razlozima. S obzirom na pozitivne stavove, trebalo bi usmjeriti fokus na uklanjanje formalnih barijera koje sprječavaju fizioterapeute u provedbi EBP-a.
*Zaključak:* Postoji veliki jaz u između razumijevanja i mogućnosti primjene prakse temeljene na dokazima u kliničkom okruženju fizioterapeuta. Mnoge varijable koje nisu prisutne u istraživanjima, a pojavljuju se u kliničkom okruženju otežavaju primjenu prakse temeljene na dokazima.
**Ključne riječi:** *implementacija, klinička praksa, praksa temeljena na dokazima.*

**Abstract**

*Introduction:* A significant discrepancy is evident between, on the one hand, attitudes and, on the other hand, the understanding and application of evidence-based practice (EBP-evidence based practice).

*Methods:* In this research, method of papers compilation was used, with use of key words: "evidence based practice" in combination with "attitudes", "barriers" and "challenges" and Boyle's operators (and/or). The papers were searched in the period from 15th June 2022 to 20th July 2022 in PubMed, Google Scholar and Scopus databases.

*Results:* Formally, physiotherapists have a positive attitudes towards the concept of EBP in making clinical decisions, but in the actual application of the concept in practice there are numerous barriers and challenges such as: lack of formal education on EBP at higher education institutions, lack of research competences for learning and implementing EBP, the absence of policies at work that stimulate the application of EBP and the lack of interest of the employer-the inability of introducing changes in the direction of greater application of EBP. In addition to the mentioned problems, the EBP approach itself, as a reductionist absolute of valid treatment, cannot often be linearly translated into clinical practice for many reasons and the many challenges described in the paper.

*Discussion:* The problem is mainly based on the above mentioned variables, and the degree of saturation of a single variable in the overall problem differs from country to country and is probably conditioned partly by cultural and partly by technical and technological reasons. Given the positive attitudes, the focus should be on removing formal barriers that prevent physiotherapists from implementing EBP.

*Conclusion:* There is a large gap between understanding and being able to apply evidence-based practice in the physical therapist's clinical setting. Many variables that are not present in research and appear in the clinical setting make it difficult to apply evidence-based practice.

**Keywords:** *clinical practice, evidence-based practice, implementation.*

## UVOD

Praksa temeljena na dokazima je sve više prepoznata i korištena od strane fizioterapeuta kao rezultat sve većeg opsega i dostupnosti visokokvalitetnih istraživanja (Mota da Silva 2014 prema Maher i sur., 2004). Provedba prakse temeljene na dokazima iznimno je važna i igra ključnu ulogu u zdravstvenoj praksi (Alshehri i sur, 2017). Od sredine 1990-ih, više od 70 članaka objavljeno je u literaturi o fizikalnoj terapiji u vezi s EBP-om (Schreiber, Stern, 2005). Unazad trideset godina brojni autori su tvrdili da je profesija i dalje u „povojima" u odnosu na EBP i da se struka mora brže kretati prema praksi koja se više formalno temelji na znanstvenim dokazima (Burry, 1996; Harrys, 1996; Godges 1998; Rothstein 1999; Herbert, 2001; Cormack, 2002).

Prvo, EBP naglašava profesionalnu odgovornost kliničara da koriste svoju osobnu prosudbu iskustvo i relevantne dokaze tijekom kliničkog odlučivanja. Drugo, radi se o uvažavanju individualnosti pacijenta naglašavajući primat u odnosu pacijent-kliničar. Treće, donošenje odluka u kliničkoj praksi treba biti eksplicitno, kliničari trebaju biti otvoreni za pitanja i na njih jasno odgovoriti. Četvrto, „trenutni najbolji dokaz' sugerira da bi dokaz trebao biti podvrgnut redovitoj reviziji, tako da su najbolji dokazi su uvijek dostupni i ažurirani. Konačno, EBP

stavlja kliničare u aktivnu i promišljajuću ulogu u procjeni dokaza u odnosu na njihovog pacijenta i vlastite vještine (Chan, 2010).

S druge strane, iako znanost predstavlja najviši stupanj trenutno dostupnih dokaza, EBP nije lišena svojih barijera i izazova. Redukcionistički pristup jednostavno ne može objasniti svu kompleksnost mnogih područja, a pogotovo kompleksnost ljudske prirode. Takav pristup predstavlja uvjerenje da je svaka pojava ili fenomen istovrstan nekom logičkom jezičnom konstruktu tj. pojmu. Između fenomena i pojma koji ga opisuje tako postoji procjep i svaki fenomen pravi kvantni skok kako bi preskočio od fenomena do pojma, a taj jaz predstavlja prostor izobličenja biti. Dodjeljivanje pojma pojavi kao univerzalnog perceptivnog prototipa predstavlja aproksimaciju kvalitativnih i kvantitativnih značajki pojave, predmeta ili pak osjeta (Jelica, 2019).

Unatoč jasnim prednostima pristupa prakse utemeljene na dokazima (EBP) u osiguravanju kvalitete i dosljednosti skrbi, njena primjena unutar fizioterapije nedosljedna je (Scurlock-Evans i Upton, 2014). Faktorska analiza organizacijskih karakteristika i kulture prema istraživanju, mjerenju i EBP-u otkrila je tri faktora (koji čine 78% ukupnog broja varijacija): istraživačka kultura, resursi i očekivanja (Rusell, 2010). Salbach 2009. godine donosi tri prediktora istraživačke uporabe EBP-a: akademska priprema u EBP, EBP samoefikasnost, percepcija korisnosti istraživačkih nalaza i sudjelovanje u istraživanju. Osobne karakteristike, kao što je želja za cjeloživotnim učenjem, viša razina obrazovanja i nekomformizam bili su povezani s većim usvajanjem EBP-a. Dob, broj godina licence, postotak vremena u izravnoj skrbi za pacijenta bio je negativno povezan s manjim usvajanjem EBP-a (Bridges, 2007). U istraživanju (Campos, 2013) koje je prikupljalo podatke o korištenju funkcije pretraživanja baze PEDro tijekom 2010. i 2011. godine, donose podatke da je PEDro početna stranica primila 921.181 posjeta iz 205 zemalja i teritorija u 2010. i 2011., s 3.350.740 novih pretraživanja. U prosjeku, nova pretraga pokretana je svakih 19 sekundi. Najveća upotreba bila je iz Sjedinjenih Američkih Država (15%), Australije (13%) i Brazila (8%). Najveća normalizirana upotreba bila je iz Perua (255 pretraživanja/fizioterapeuta), Čilea (154) i Kolumbije (90), te iz Australije (19 883 pretraživanja/milijun stanovnika), Novog Zelanda (13 267) i Švicarske (11 361).

## METODE

U radu je korištena metoda kompilacije radova s upotrebom ključnih riječi: evidence based practice uz kombinaciju s „attitudes“, „barriers“ i „challenges“ te Boyleovih operatora (and/or). Radovi su pretraživani u periodu od 15.6.2022.-20.7.2022. u bazama PubMed, Google Scholar i Scopus.

## REZULTATI

Opisani su rezultati u domeni stavova, barijera i izazova u primjeni EBP (prakse temeljene na dokazima).

## Stavovi

Većina studija utvrdila je pozitivne stavove prema EBP-u i korištenju istraživanja u praksi (Caldwell, 2010; Heiwe, 2011; Mikhail, 2005; Lizarondo, 2012), a mnogi fizioterapeuti smatraju EBP nužnim dijelom njihove uloge koja je pomaže informiranom donošenju kliničkih odluka.

U studiji Fruth (2010) ispitanici se slažu da je EBP bitan za praksu, a 91% se složilo da će revidirati svoju praksu u skladu s dokazima. U radu Heiwe, 2(011) ispitanici su izrazili stav kako imaju percepciju da EBP ne uzima u obzir ograničenja u okruženju kliničke prakse. U istraživanju koje su proveli Alshehri i suradnici, (2017) na 604 ispitanika većina (81-95%) ima pozitivan stav prema EBP, ali navode kako su im načini implementacije EBP-a nejasni.

## Barijere

U istraživanju koje je proveo Nilsagord Ilva (2010) navodi da je samo 21% profesionalnih fizioterapeuta imalo formalni trening-edukaciju iz EBP-a. Svega 50% profesionalaca-fizioterapeuta su koristili baze podataka kao pomoć u donošenju kliničkih odluka (Iles and Davidson, 2006; Gorgon et al., 2013). Njih 70.2% nije imalo formalnu edukaciju iz EBP-a na visokoškolskim ustanovama na kojima su se školovali, 36,4% je navelo nedostatak istraživačkih kompetencija kao problem pri primjeni EBP-a, a postojala je snažna pozitivna korelacija između stupnja obrazovanja i stava o primjeni EBP-a.

Osim toga, iako se nedostatak vremena smatra najvažnijom preprekom u uključenim studijama, postoje neke značajne prepreke koje se odnose na radno mjesto kao što je: nedostatak pristupa znanstvenoj literaturi na poslu (Gorgon et al., 2013), nepostojanje politika na poslu koje stimuliraju korištenje dokaza (Gorgon i sur., 2013), nedostatak obuke na poslu za korištenje dokaza (Gorgon i sur., 2013.), nemogućnost uvođenja promjena na radnom mjestu (Iles i Davidson, 2006.) te nedostatak interesa od strane poslodavca (Nilsagård Ylva, 2010). Fizioterapeuti rade u okruženjima koja su često strukturirana poput manufaktura s uhodanim načinima i vremenom provođenja određenih procedura te svaka promjena u smjeru pokušaja uvođenja EBP-a često nailazi na otpore, kako kod kolega tako i kod fizijatara, pogotovo kada se promjene tiču organizacijske strukture rada ili financija.

Kliničari se također suočavaju s poteškoćama u implementiranju promjena u praksi od strane managementa i otpora kolega-oni mogu osjećati nedostatak snage za promjenu ustaljenih praksi kao i nedostatak potpore od strane managementa posebno kada EBP nije nužno jeftiniji (Barnard, 2001; Metcalfe, 2001, Pomeroy 2003).

Unatoč tome što se 72% slaže da je EBP favoriziran među kolegama, 58% se složilo da nedostaje vremena za EBP (Caldwell, 2007). Prepreke EBP-u slične su kod svih srodnih zdravstvenih radnika-identificirane su dvije ključne prepreke: nedostatak vremena i financijskih sredstava (Upton, 2006). Fizioterapeuti će vjerojatnije prijaviti nedostatak vještina u pronalaženje resursa nego medicinske sestre, manje je vjerojatno da će prijaviti ograničen pristup istraživanju Palfreyman (2003) navodi da je 73% medicinskih sestara i fizioterapeuta prijavilo nedostatak vremena kao glavnu prepreku, a zatim slijede otpori kolega i organizacije. Glavne prepreke prema (Nilasgord, (2010) su: nedostatak vremena (86%), savjetnika (80%),

znanje (55%), te nezainteresiranost menadžera (46%). Veliko radno opterećenje i nedovoljno vremena smatraju glavnom preprekom prema implementaciji EBP-u (52%) (Kamwendo, 2002). Prema (Fruthu (2010) tri glavne prepreke su: nedostatak vremena, pristup publikacijama i rezultatima istraživanja. Prepreke EBP-u bile su nedostatak vremena i organizacijske barijere, nedostatak računalnih vještina i vještina pretraživanja, procjene i primjene rezultata istraživanja (Salbach, 2009). Čini se da su organizacijska pitanja i metodološke vještine ključni problemi koji omogućuju provedbu EBP-a, što ukazuje na potrebu usvajanja ili poboljšanja organizacijskih strategija i strategija obuke kako bi se olakšala provedba EBP-a (Pacci, 2021).

**Izazovi**

Relevantnost istraživanja u kliničkim znanostima je utemeljena na ideji poboljšanja prakse i ishoda. Međutim, ostvarenje ovog cilja ostaje samo fatamorgana jer svrha istraživanja i objavljivanja nije u potpunosti ispunjena zbog neuspjeha primjene rezultata u većini kliničkih okruženja (Bello, 2011). Od kliničara se pri pregledu literature zahtijeva razumijevanje i implementiranje metodologije istraživanja dokaza u praksi. Međutim, mnogi kliničari smatraju da je procjena i tumačenje dokaza vrlo teško jer uključuje vještinu kritičke procjene i razumijevanje procesa istraživanja (Filipin, 2008). Osim toga, prisutan je brz porast objavljenih istraživanja (RCT i sustavnih pregleda) a broj radova u okviru fizioterapije udvostručuje se svake 3,5 godine, pa je procjena i provedba još izazovnija (Moseley, 2002). Proces tumačenja i provedbe dokaza istraživanja nije jednostavan. Kako bi se utvrdilo što predstavlja dokaz da opravdava pozitivnu promjenu u praksi zahtijeva kliničku vještinu i prosudbu te može postojati pristranost u svakoj fazi ovog procesa (Di Fabio, 1999, Pomeroy, 2003).

Postoje inherentne poteškoće u primjeni dokaza generiranih RCT na kliničku populaciju (Bithell, 2000). Na primjer, niz jedinstvenih kliničkih okolnosti koje terapeut koji liječi dijete s cerebralnom paralizom mora uzeti u obzir je zastrašujući. To uključuje, ali nije ograničeno na: dob djeteta, vrstu cerebralne paralize, motoričke sposobnosti, kognitivne sposobnosti, ponašanje i motivaciju, uključenost i podršku obitelji, kućno okruženje, obrazovanje i smještaj (Schreiber, 2005). Stoga se od praktičara zahtijeva da napravi interpretativni "skok" u određivanju da li rezultati bilo kojeg istraživanja, uključujući RCT, daju najbolji dokaz za potporu kliničke odluke (Baxter, 2003; Difabio, 1999).

U svom radu iz 1999. godine, Di Fabio pokušava „demontirati" EBP kao apsolut valjanog postupanja rekavši: „Mislim da trebamo napustiti potragu za apsolutnom istinom i umjesto toga gledati na klinička istraživanja kao na način da razvijemo obrazloženu filozofiju o skrbi za pacijente." ).

U fizikalnoj terapiji, RCT su obično studije učinkovitosti koje uključuju jasno odabrane podskupine pacijenata u sveučilišnim medicinskim ustanovama. Ove informacije nisu uvijek relevantne za kliničku praksu u stvarnom svijetu (Ottenbacker i Hinderer 2001; Wakefield, 2001). Uz metodološka ograničenja, često postoji razlika između optimalnog i objektivnog ishoda istraživanja i optimalnog pojedinačnog kliničkog ishoda (Schreiber i Stern, 2005).

Također, generalizirane dokaze, iz kliničkih istraživanja, s jasno određenim determinantama uzorka može često biti teško primijeniti na pojedinog pacijenta u modelu *client-centered*

*practice* (praksa orijentirana pacijentu). Ako stvari želimo definirati unutar racionalnog znanja, imat ćemo problem i ponekad jednostavno, moramo prihvatiti da na metodološkoj razini znanosti iskustvo neće biti moguće lako kvantificirati. A najčešće su iskustva vrlo osobna, kako pojedinog pacijenta tako i terapeuta, te ih nije moguće lako podvesti pod znanstvene aršine (Jelica, 2019). Prevođenje rezultata istraživanja, čak i onih iz visokokvalitetnih RCT-ova, u specifične kliničke odluke za pojedinog pacijenta ili klijenta izazovno je (Harrison, 1996). Znanstvena metoda fokusira se na jednu po jednu varijablu u određenom broju identičnih subjekata istraživanja kako bi se odredio jedan ishod koji se može generalizirati. Klinička praksa bavi se bezbrojnim varijablama u isto vrijeme s jednom osobom kako bi se stvorio niz ishoda namijenjenih zadovoljenju ciljeva, potreba i želja te osobe (Ritchie, 1999). Vrlo je teško operacionalizirati varijable koje bi mogle predstavljati suštinski napredak pacijenta te ih onda mjeriti. Na žalost, u ovom kompleksnom području s heterogenom populacijom teško je nabaviti pouzdane znanstvene dokaze za intervencije koje činimo (Lewit, 2004).

Zaista, Ritchie (1999) je bio na tragu je primjer De Souzine konstatacije (1990) da se uspjeh ne bi trebao ocjenjivati objektivnim napretkom oboljele osobe već prema tome postiže li ona maksimum aktivnosti u danim okolnostima s obzirom na stadij bolesti. U konačnici, nisu problematični dokazi i mjerenja. Problematična je ta fiksiranost na gledanje forme i poistovjećivanje istine s brojkama (Jelica, 2019).

Jedan od izazova koji se definitivno nameće je latentno indiciranje paternalističkog modela medicine/fizioterapije gdje se kroz EBP nameće teza da fizioterapeut „zna“ što je „najbolje“ za pacijenta. Obzirom na sve veći trend prihvaćanja i prakticiranja informacijskog ili partnerskog modela zdravstvene skrbi tzv. „zajedničkog odlučivanja“, nameće se problem načina primjene EBP-a u kojem je uključen pacijent. Jedan od glavnih izazova za EBP je to što se pacijentima ne daju lako informacije koje bi im mogle omogućiti aktivno sudjelovanje u procesu skrbi. Na primjer, potrebno je puno vremena i truda pojedincima da dobiju pristup svojoj medicinskoj dokumentaciji, budući da je njihova dokumentacija obično razbacana okolo. Pa čak i kada se pojedinac uspije dobiti medicinski karton, podaci su često fragmentirani, nepotpuni i usmjereni na opisivanje procesa zdravstvene skrbi, a ne na sažimanje relevantnih mjera, kao što su funkcionalni ishodi (Hogeboom, 2014). Izradom relevantne, na praksi utemeljene, projekcije očekivanih ishoda liječenja dostupne i razumljive pacijentima i fizioterapeutima, omogućit će im donošenje odluka utemeljenih na dokazima o započinjanju terapije, titraciji terapije i prekidu terapije; dakle uspostaviti pravi EBP (Hogeboom, 2014). Jedna strategija koja je preporučena za zatvaranje jaza između istraživanja i prakse je angažman kliničara u istraživanju (Bello, 2011). Na primjer, znatna energija bi se mogla uložiti u uspostavljanje modela za korištenje istraživanja pri čemu bi kliničari na prvoj liniji i znanstvenici surađivali kako bi identificirali odgovore temeljene na istraživanju na specifične probleme iz prakse (La-Biondo Wood, Haber, 2002; Stetler, 2001).

Uspješno prenošenje znanja je, dakle, funkcija odnosa među prirodom dokaza, kontekstom predloženih promjena i mehanizma pomoću kojih će promjena biti olakšana (Davies, 2002). Odnosi među komponentama nisu linearni, sve dimenzije aktivne su istovremeno (Bello, 2011).

## RASPRAVA ILI PUT NAPRIJED

Praksa temeljena na dokazima svakako predstavlja samo dio odgovora unutar kliničkih dilema fizioterapeuta. Fizioterapeut, kao stručnjak treba pomiriti sve dimenzije kliničkog realiteta poput kompleksnosti i specifičnosti okruženja, specifičnosti svakog pacijenta te naći najbolje rješenje unutar konteksta EBP. Linearno primjenjivanje rezultata istraživanja u kliničkoj praksi čini se u većini slučajeva nemoguće. Jedna od mogućih strategija je primjena rješenja (najmanje ili barem dijelom) u kontekstu EBP-a što zahtijeva prvenstveno htijenje i nekomformizam stručnjaka u kliničkoj praksi, ali i izniman trud apstrahiranja rješenja iz mnoštva rezultata i informacija koje nudi EBP i pretvaranja u kliničko postupanje. Naravno, vrlo važna je i potpora kako kolega, tako i nadređenih u stvaranju povoljne korporativne klime za provođenje EBP-a.

Potrebno je djelovati na nekoliko razina: od povećanja kvantitete i kvalitete formalnog obrazovanja i treninga o korištenju EBP-a, stimulacije kliničara da je provode te olakšavanje i omogućavanje resursa (kako tehničkih tako i vremenskih normativa) kako bi se smanjilo radno opterećenje u cilju omogućavanja više vremena za pregledavanje baza podataka. Od iznimne je važnosti detektirati barijere i izazove s kojima se susreću kliničari te implementirati strategije za njihovo nadilaženje ili umanjivanje njihovog negativnog utjecaja. Polazišna točka svakako mogu biti pozitivni stavovi ispitanika oko provođenja EBP u praksi koji se navode u istraživanjima (Caldwell, 2010; Heiwe, 2011; Mikhail, 2005; Lizarondo, 2012) što podupire najvažniju varijablu u uvođenju svake promjene-ljudske resurse.

## ZAKLJUČAK

Postoji veliki jaz u između razumijevanja i mogućnosti primjene prakse temeljene na dokazima u kliničkom okruženju fizioterapeuta. Mnoge varijable koje nisu prisutne u istraživanjima, a pojavljuju se u kliničkom okruženju otežavaju primjenu prakse temeljene na dokazima. Stoga je potrebno činiti iznimne napore za njihovu detekciju i razvijati strategije za nadilaženje.

## LITERATURA


1. Alshehri, A.M., Alalawi, A., Alhasan, H., Stokes, E. (2017) Physiotherapists'behaviour, attitudes, awareness, knowledge and barriers in relation to evidence-based practice implementation in Saudi Arabia: a cross-sectional study. Int J Evid Based Healthc, Vol.15, str. 1-15.
2. Barnard, S., Wiles, R. (2001) Evidence-based physiotherapy – Physiotherapists' attitudes and experiences in the Wessex area. Physiotherapy, 87(3), str. 115–124.
3. Bello, A. (2011) Utilizing Research Findings in Physiotherapy: A call for Gap bridging. Journal of the nigeria society of physiotherapy, Vol. 18&19, str. 54-58.
4. Baxter, D. (2003) The end of evidence-based practice? Physical Therapy Review, Vol. 8, str. 3-4.
5. Bithell, C. (2000) Evidence-based physiotherapy: Some thoughts on "best evidence". Physiotherapy, Vol. 86, str. 58-60.

6. Brown, S., Rough, J., Lamkin, A., Perrakis, R., Kronenfeld, M. (2007) Evaluating the professional libraries of practicing physical therapists. J Med Libr Assoc, Vol. 95, str. 64-69.
7. Bury, T. (1996) Evidence-based practice: Survival of the fittest. Physiotherapy, Vol. 82, str. 75-76.
8. Caldwell, K., Coleman, K., Copp, G., Bell, L., Ghaz, F. (2007) Preparing for professional practice: how well does professional training equip health andsocial care practitioners to engage in evidence-based practice. Nurse Educ Today, Vol. 27, str. 518–528.
9. Campos, F.T, Beckenkamp, P.R., Moseley, A.M. (2013) Usage evaluation of a resource to support evidence-based physiotherapy: the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Physiottehrapy. Vol. 99(3), str. 252-257.
10. Chan, S., Clough, A. (2010) A critical evaluation of evidence-based practices of physiotherapy in musculoskeletal medicine, Vol. 32, str. 163-166.
11. Cormack, J. (2002) Evidence-based practice: What is it and how do i do it? Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy, Vol. 32(10), str. 484-487.
12. Davies, B. (2002) Sources, and models for moving research evidence into clinical practice. Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing, Vol. 31, str. 558-562.
13. Difabio, R. (1999) Myth of evidence based practice. Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy. Vol. 29(11), str. 632-634.
14. Filippin. L., Wagner, M.B. (2008) Evidence based physical therapy: a new perspective. Rev Bras Fisoter. Vol. 12(95), str. 432-433.
15. Fruth, S., Veld, R., Despos, C., Martin, R., Hecker, A., Sincroft, E. (2010) The influence of a topic-specific, research-based presentation on physical therapists' beliefs and practices regarding evidence-based practice. Physiother Theory Pract, Vol. 26, str. 537–557.
16. Godges, J., Deyle, G. (1998) Lower quadrant: Evidence based description of clinical practice. Orthopedic Physical Therapy Clinics of North America, Vol. 7(3).
17. Gorgon, E.J., Barrozo, H.G., Mariano, L.G., Rivera, E.F. (2013) Research evidence uptake in a developing country: a survey of attitudes, education and self-efficacy, engagement, and barriers among physical therapists in the Philippines. J Eval Clin Pract 19, str. 782-790.
18. Harris, S. (1996) How should treatments be critiqued for scientific merit? Physical Therapy, Vol. 76(2), str. 175-181.
19. Harrison, M. (1996) Evidence based practice: Practice based evidence. Physiotherapy Theory and Practice, Vol. 12, str. 129-130.
20. Heiwe, S., Kajermo, K., Tyni-Lenné, R., Guidetti, S., Samuelsson, M., Andersson, I., (2011) Evidence-based practice: attitudes, knowledge and behaviour among allied health care professionals. Int J Qual Health Care, Vol. 23, str. 198-209.
21. Herbert, R., Sherrington, C., Maher, C., Moseley, (2001) A. Evidence-based practice: Imperfect but necessary. Physiotherapy Theory and Practice, Vol. 17, str. 201-211.
22. Hoogeboom, T.J., Kittelson, A.J., Sluis, G., Meeteren, N. (2014) Evidence based practice in physiotherapy: Time to involve the patient? Physiotherapy, str. 1-5
23. Iles, R., Davidson, M. (2006) Evidence based practice: a survey of physiotherapists' current practice. Physiother Res Int, Vol. 11, str. 93-103.
24. Jelica, S. (2019) Zvijezde izvan Mliječnog puta-Interdisciplinarni pristup djeci s teškoćama u razvoju. Znanstveni esej. Lions: Vukovar.

25. Kamwendo, K. (2002) What do Swedish physiotherapists feel about research? A survey of perceptions, attitudes, intentions and engagement. Physiother Res Int, Vol. 7, str. 23-34.
26. Lewitt, S. (2004) Treatment of cerebral palsy and motor delay, Oxford: Blackwell Publishing.
27. Lizarondo, L., Grimmer-Somers, K., Kumar, S., Crockett, A (2012) Does journal club membership improve research evidence uptake in different allied health disciplines: a pre-post study. BMC Res Notes, Vol. 5, str. 2-9.
28. LoBiondo-Wood, G., Haber, J. (2002) Nursing research: Methods, critical appraisal, and utilization (5th ed.). St. Louis, MO: Mosby.
29. Maher CG, Sherrington C, Elkins M, Herbert RD, Moseley AM. (2004) Challenges for evidence-based physical therapy: Accessing and interpreting high-quality evidence on therapy. Phys Ther 84, str. 644-654.
30. Mikhail, C., Korner-Bitensky, N., Rossignol, M., Dumas, J. (2005) Physical therapists' use of interventions with high evidence of effectiveness in the management of a hypothetical typical patient with acute low back pain. Phys Ther, Vol. 85, str. 1151-1167.
31. Metcalfe, C., Lewin, R., Wisher, S., Perry, S., Bannigan, K., Klaber Moffett, J. (2001) Barriers to implementing the evidence-based in four NHS therapies: dietitians, occupational therapists, physiotherapists, speech and language therapists. Physiotherapy, Vol. 87(8), str. 433-441.
32. Moseley, A.M., Herbert, R.D., Sherrington, C., Maher, C.G. (2002) Evidence for physiotherapy practice: a survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Aust J Physiother, Vol. 48, str.43-49.
33. Mota da Silva, T., Costa, L.C.M., Narciso Garcia, A., Pena Costa L.O. (2014) What do physical therapists think about evidence-based practice? Manual Therapy, Vol. 20, Issue 3, str. 388-400.
34. Nilsagård Ylva, L.G. (2010) Evidence-based physiotherapy: a survey of knowledge, behaviour, attitudes and prerequisites. Adv Physiother, Vol. 12, str. 179-186.
35. Ottenbacher, K., Hinderer, S. (2001) Evidence-based practice: Methods to evaluate individual patient improvement. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. Vol. 80(10), str. 786-796.
36. Paci, M., Faedda, G., Ugolini, A., Pellicciari, L. (2021) Barriers to evidence-based practice implementation in physiotherapy: a systematic review and meta-analysis. Int J Qual Health Care. Jun Vol. 33(2).
37. Palfreyman, S., Tod, A., Doyle, J. (2003) Comparing evidence-based practice of nurses and physiotherapists. Br J Nurs, Vol. 12, str. 246-253.
38. Pomeroy, V.M., Talls, R.C., Stitt, E. (2003) Dismantling some barriers to evidence-based rehabilitation with 'hands on' clinical research secondments. Physiotherapy, Vol. 89, str. 266-275.
39. Ritchie, J. (1999) Using qualitative research to enhance the evidence-based practice of health care providers. Australian Journal of Physiotherapy, Vol. 45, str. 251-256.
40. Rothstein, J.(1999) Editorial. Physical Therapy, Vol. 79(11), str. 1024-1025.
41. Russell, D., Rivard, L., Walter, S., Rosenbaum, P., Roxborough, L., Cameron, D. (2010) Using knowledge brokers to facilitate the uptake of pediatric measurement tools into clinical practice: a before-after intervention study. Implement Sci, str. 2-17.

42. Salbach, N., Cuilcher, S., Jaglal, S., Davis, D. (2009)Factors influencing information seeking by physical therapists providing stroke management. Phys Ther, Vol. 89, str. 1039-1050.
43. Schreiber, J., Stern, P. (2005) A rewiev of the literature on evidence-based practice i physical therapy.IJAHSP, Vol. 3. No. 4., str. 1-10.
44. Stetler, C.B. (2001) Updating the Stetler model of research utilization to facilitate evidence-based practice. Nursing Outlook, Vol. 49, str. 272-279.
45. Wakefield, A. (2000) Evidence-based physiotherapy: The case for pragmatic randomized controlled trials. Physiotherapy, Vol. 86(8), str. 394-396.

# REHABILITACIJA NAKON IMPLANTACIJE SVJEŽEG SMRZNUTOG VANJSKOG MENISKUSA – ALOGRAFT

# REHABILITATION AFTER IMPLANTATION OF FRESH FROZEN EXTERNAL MENISCUS – ALLOGRAFT

**Dario Kasipović**
Aquafit – Kompetentni centar za zdravlje u Surseeu, Švicarska
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
dariokasipovic@gmail.com

**Ivan Krpan**
Superiorfizio, obrt za poboljšanje kvalitete života, Čepin
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
ivan.krpan89@gmail.com

**Sažetak**
Meniskusi su vezivno-hrskavična tkiva nalik na polumjesec sa ulogom zaštite hrskavice i stabilnosti koljena. Zbog samog položaja u koljenu izloženi su svakodnevnom opterećenju i samim time su podložni ozljedama. Same mogućnosti liječenja ograničene su kod mladih pacijenata s nedostatkom meniska. Ova populacija pacijenata nije prikladna za potpunu zamjenu zgloba, ali ih gubitak meniska ostavlja pod značajnim rizikom od razvoja osteoartritisa. Sama transplantacija je tehnički zahtjevna operacija jer transplantat mora biti precizne veličine te mora biti pravilno pričvršćen i postavljen za tibijalni plato. Transplantat se uzima s kadavera i naziva se alograft. U ovom konkretnom slučaju transplantat je bio svježe smrznuti vanjski meniskus, proizveden BIO od ustanove JRF Ortho USA. Nakon same operacije najvažnija je adekvatna fizikalna rehabilitacija koja je podijeljena na pasivnu i aktivnu potpomognutu koje traju prvih osam tjedana. Prva dva tjedna provodi se rehabilitacija pasivnim pokretom uz pomoć fizioterapeuta maksimalno do 30° fleksije i postizanje terminalne ekstenzije koljena. Provode se vježbe održavanja opsega pokreta i snage kuka, kvadricepsa, natkoljene i potkoljene muskulature. Tijekom trećeg i četvrtog tjedna dozvoljena je aktivna potpomognuta fleksija do 30°, pasivna fleksija do 60° i ekstenzija 0°. Sa završetkom osmog tjedna cilj je postići pasivno potpomognutu fleksiju do 120° i aktivnu do 90°. Nakon navršenog devetog tjedna cilj je postizanje maksimalne fleksije koljena i intenzivira se trening izgradnje mišića. Proces rehabilitacije traje minimalno šest mjeseci, nakon navršenih šest mjeseci testira se koljeno izokinetikom. Pacijenti se vračaju normalnom radnom opterećenju do 5 mjeseci nakon operacije. Novija istraživanja pokazuju povratak sportu već nakon devet mjeseci rehabilitacije. Sam tijek i trajanje rehabilitacije se razlikuje od samog pacijenta. Cilj ovog rada je prikazati proces rehabilitacije i tijek oporavka nakon transplantacije meniska.
**Ključne riječi:** *koljeno, ozljeda koljena, rehabilitacija, sportska fizioterapija.*

**Abstract**
Menisci are crescent-shaped connective-cartilaginous tissues having the role of cartilage protection and knee stability. Due to their position in the knee, they are exposed to everyday overloading and thereby are susceptible to injuries. Treatment options are limited with young patients with meniscus deficiency. This population of patients is not suitable for the complete replacement of joint, but the loss of the meniscus leaves them under the significant risk of development of osteoarthritis. The transplantation itself is technically demanding surgery because the transplant must be of precise size and it must be properly affixed and positioned to the tibial plateau. The transplant is taken from a cadaver and it is called an allograft. In this particular case, the graft was fresh-frozen external meniscus manufactured by JRF Ortho USA. After the surgery, the most important is adequate physical rehabilitation. Rehabilitation is divided into passive and active assisted rehabilitation, which lasts for the first eight weeks, during which period the patient is wearing a knee orthosis. During the first two weeks, rehabilitation is conducted with passive motion with the help of a physiotherapist up to a maximum of 30° flexion and reaching terminal extension of the knee. Exercises of maintaining the range of motion and strength of the hip and feet are carried out. During the third and fourth week, it is allowed active assisted flexion up to 30°, passive flexion up to 60° and extension 0°. With the completion of the eighth week, the aim is to achieve passively assisted flexion up to 120° and active flexion up to 90°. After the completed ninth week, the aim is to achieve maximum flexion of the knee and muscle building training is being intensified. The rehabilitation process lasts a minimum of six months, after completed six months, the knee is tested with isokinetic. Patients return to their normal workload up to 5 months after surgery. Newer researches show a return to sports already after nine months of rehabilitation. The course and duration of rehabilitation differs from the patient. The aim of this paper is to demonstrate the rehabilitation process and the course of recovery after the meniscus transplantation.
**Keywords:** *knee, knee injury, rehabilitation, sport physiotherapy.*

## UVOD

Menisci su polumjesečaste, intrakapsularne, vezivno-hrskavične strukture koljena (Miller, Thompson, 2014). Medijalni meniskus je manje pokretljiv od lateralnog i ima čvršći kapsularni pripoj koji rezultira češćim ozljedama medijalnog meniskusa (Mark, 2008). Meniskusi su nužni dio zgloba koljena koji pomažu pri raspodjeli sila na koljeno i stabilnosti koljena te njegova disfunkcija može dovesti do negativnih efekata na cjelokupni zglob i biomehaniku koljena (Jacob et al., 2019). Oni sudjeluju u mehanizmu zaključavanja zgloba usmjeravajući pokret kondila femura (Magee, 2014).

Ozljede meniska su jedne od najčešćih ortopedskih ozljeda (Beals et al., 2016). Ozljede meniska uzrokovane su obično rotacijskim silama. Za vrijeme nastanka ozljede pacijenti osjete bol, čuju/osjete prasak, dojma su da se nešto pomaknulo u zglobu, a može doći i do blokiranja pokreta u zglobu (Doral et al., 2018), kada oštećeni dio meniska zapne između tibije i femura (Jeong, 2012). Zbog abnormalnog položaja meniska ili prenaglih pokreta u koljenom zglobu, menisci mogu biti pritisnuti ili rastegnuti prekomjernom silom uslijed čega dolazi do lezije samog meniska ili njegovog hvatišta. Takve se ozljede najčešće događaju kada potkoljenica ne

prati nagli pokret natkoljenice i trupa, odnosno kada se fleksija ili ekstenzija izvode uz fiksiranu rotaciju potkoljenice prema van ili unutra (Pečina i sur., 2014).

Ozljede meniska mogu se liječiti konzervativno i kirurški (Tudor i sur., 2012). Na odabir načina i hitnost liječenja utječu različiti čimbenici kao što su: klinički nalaz, izolirane ili složene ozljede meniska, vrijeme proteklo od ozljede, opće stanje i dob bolesnika te radna sposobnost ili razina sportske aktivnosti bolesnika (Miller i sur., 2002). Kirurškom liječenju pribjegava se i u slučajevima kada usprkos provođenju konzervativne terapije zaostaje bol, oteklina zgloba, ograničenost pokreta (Greis, i sur., 2002).

Operacijski načini zbrinjavanja ozljeda meniska su meniscektomija (totalna i parcijalna), rekonstrukcija meniska i zamjena meniska (Vaquero, Forriol, 2016).

U akutnoj traumi meniska prvi izbor liječenja je rekonstrukcija, a nikako ne bi trebala biti meniscektomija (Beaufils i sur., 2017). Tijekom operacije bi trebalo sačuvati što više meniska (Weber i sur., 2018.) Svrha operacije je smanjiti bol, spriječiti raniju pojavu degenerativnih promjena hrskavice te povratak aktivnostima na istu razinu kao i prije ozljede (Fox i sur. 2015). Za dugoročno sprečavanje degenerativne promjene koljena te zaštitu funkcije i cjelovitosti meniska koriste se tehnike rekonstrukcije i zamjene (Vaquero, Forriol , 2016). U rekonstrukciju se ubrajaju šivanje i pričvršćivanje, a u zamjenu transplantacija i umetanje umjetnog meniska (Tršek i sur., 2015).

Transplantacija i ugradnja umjetnog meniska su indicirane pacijentima s izraženim simptomima kojima je veći dio ili cijeli menisk odstranjen (Doral i sur., 2018). Cilj je da 'novi' menisk bude djelotvoran, optimizira biomehaniku koljena, smanji bol i spriječi prerane degenerativne promjene hrskavice (Doral i sur., 2018). Degenerativne promjene hrskavice neće zaustaviti niti jedna od ovih operacija (Shybut, Strauss, 2011). Transplantacija meniska možţe biti izvedena artroskopski, otvorenim pristupom ili kombinacijom oba (Lubowitz i sur., 2007). Postoji niz tehnika očuvanja presatka, od kojih se najčešće koriste smrzavanje i krioprezervacija (Lee i sur., 2013). Krioprezervacija se radi u nadi održavanja cjelovitosti presatka, ali nije definitivno dokazano da je bolja od ostalih tehnika (McDermott, 2010). Ti presadci se onda pakiraju i čuvaju na -80°C sve do transplantacije. Da bi se smanjio rizik od prijenosa bolesti, u prošlosti se koristilo ozračivanje transplantata kako bi se poboljšala sterilizacija (McDermott, 2010). Međutim, pokazalo se da ozračivanje transplantata razgrađuje većinu tkiva meniska na bazi kolagena, te on postaje osobito osjetljiv (Cheung i sur., 1990). Najvažnije pitanje vezano uz transplantaciju meniska je pomaže li ona u očuvanju hrskavice kod meniscektomiranih pacijenata (Smith i sur., 2015). Ovo pitanje je također bitno i za znanstvenu vjerodostojnost transplantacije meniska kao prikladnog izbora liječenja. Unatoč tome, trenutačno postoji mali broj dokaza koji idu tome u prilog (Smith i sur., 2015). Nekoliko ranih izvješća pokazuju učestalije podbacivanje transplantiranog meniska kod ljudi koji imaju degenerativne promjene hrskavice koje nisu obrađene prije samog akta transplantacije (Noyes, Barber-Westin, 2005). Stoga, standardna ortopedska literatura preporučuje da se transplantacija meniska izvodi samo kod pacijenata ako su mladi i nemaju degenerativnih promjena hrskavice (Noyes, Barber-Westin, 2005).

Prospektivna, multicentrična studija pronašla je značajna poboljšanja u rezultatima ishoda koje su prijavili pacijenti kod 137 pacijenata koji su podvrgnuti djelomičnoj zamjeni meniska

(Actifit®, Orteq Sports Medicine Ltd., London, Ujedinjeno Kraljevstvo) 2 i 5 godina nakon implantacije (Toanen i sur., 2020). Međutim, prijavljene srednje veličine defekta za meniskusne nadomjestke kreću se od 36 do 48 mm, što zahtijeva druge modalitete liječenja za veće defekte (Winkler P., i sur., 2020). U takvim slučajevima, transplantacija meniska alograft se pokazala kao dobra opcija liječenja s visokim zadovoljstvom pacijenata. Nedavna studija koja je istraživala 38 pacijenata nakon transplantacije meniska alograft pokazala je da je 60-82% pacijenata još uvijek postiglo stanje prihvatljivih simptoma 10 godina nakon implantacije (Grassi i sur., 2020). Visoke stope povratka sportu dodatno podržavaju transplantaciju meniska alograftom kao tretman izbora za simptomatski nedostatak meniskusa. Sustavni pregled pokazao je stopu povratka igri od 77% nakon srednjeg vremena od 9 mjeseci nakon transplantacije meniska, pri čemu se 68% pacijenata vratilo na istu ili višu razinu (Hurley i sur., 2020).

## PRIKAZ SLUČAJA

Pacijentica V. J. 2004 g., se javlja u fizikalnu ambulantu nakon operacije koljena. OP: Artroskopija desnog koljenog zgloba, preostala vanjska resekcija meniskusa, implantacija svježe smrznutog vanjskog meniskusa – alograft. Operacija je rađena u sportskoj klinici u Zurichu. Rehabilitacija je rađena u Aquafitu – kompententni centar za zdravlje Sursee, Švicarska. Rehabilitacija je još u tijeku.

### Početna fizioterapijska procjena

Početna fizioterapijska procjena sastojala se od uzimanja anamneze i fizioterapijskog pregleda. Uzimanjem anamneze utvrđeno je da je pacijentica učenica četvrtog razreda gimnazije. Te kako je pacijentica imala distorziju koljena 05/2020., prilikom pada na stranu niz liticu, s uspostavljenom dijagnozom: Meniscus disciformis i laesio meniscus IV° nakon koje je predhodila operacija subtotalna meniscektomija. Nakon operacije pacijentica je imala ozljedu s dijagnozom Weber B Fraktur desni gležanj (zima/2021). Zbog bolova u koljenu i nemogućnosti normalnog pokreta pacijentica je imala operaciju: implantacija svježeg smrznutog meniska 21.02.2022.

Pacijentica je došla na fizikalnu (03.02.22) deveti dan nakon operacije (22.02.22). Koristila je štake, prvi i drugi tjedan bez opterećenja operirane noge, kod stajanja sa ispruženom nogom dozvoljeno je bilo opterećenje 10-15 kg. Od trećeg do četvrtog tjedna dozvoljeno je opterećenje oko 30-50% tjelesne težine. Nakon četvrtog tjedna opterećenje veće od 50% tjelesne težine pri hodu sa štakama. Nakon sedmog i osmog tjedna povećanje do punog opterećenja operirane noge pri hodu sa štakama. Čim pacijent može hodati bez šepanja štake se mogu odbaciti.

Mjerenje obujma: kvadriceps desna operirana noga 38.4 cm, lijeva noga 40.8 cm. Lijeva potkoljenica 31.9 cm, desna potkoljenica 30.7 cm.

Prilikom palpacije koljeno je bilo otečeno i bolno.

## Fizioterapijska intervencija

U rehabilitaciji transplantaciji meniska koriste se mnogobrojni fizioterapijski postupci. Neki od njih su: kineziterapija, limfna drenaža, elektrostimulacija, hidroterapija, manualna terapija, te izokinetika. U početku rehabilitacije pacijentica je imala kod kuće kinetek koji je koristila 2-3 puta dnevno po 25 minuta, svaka dva tjedna je povećavala opseg pokreta za 30°. U početnoj procjeni bio je dopušten pokret pasivne fleksije do 30°, a puna ekstenzija nije bila moguća, već je bila prisutna fleksija od 3°.

Sama rehabilitacija traje oko 40 minuta, 2 puta tjedno. Za rješavanje problema funkcionalne nestabilnosti i za povratak neuromišićne kontrole koriste se metode funkcionalne terapije pokretom, dinamičke stabilizacije zgloba, vraćanje zadovoljavajuće neuromišićne kontrole i metode za oporavak propriocepcijskog i kinestetičkog osjeta (Cipčić., 2002).

## Plan i program rehabilitacije

Ortoza za koljeno 8 tjedana. Terapija kod kuće: kinetek 2-3 puta dnevno po 25 minuta, šest tjedana. Prvih šest tjedana Compex uređaj (elektrostimulacija mišića) zbog atrofije kvadricepsa i RICE metoda. Sama rehabilitacija sastojala se na samom početku od: limfne drenaže, mobilizacije patele, izometričkih vježbi mišića natkoljenice, izokinetičkih vježbi mišića potkoljenice, izometričkih i izokinetičkih vježbi mišića stabilizatora kuka, vježbi opsega pokreta kuka uz nošenje ortoze za koljeno, te vježbi propriocepcije i vježbi istezanja mišića stražnje lože i lista. Nakon navršenih osam tjedana, ekstenzija je bila u punom opsegu, a fleksija 120°. MTT desnog kvadricepsa je bio 4.

*Opseg pokreta:*

- mobilizacija patele, pokazati izvođenje za kućnu vježbu
- 1.-2. tjedana 0/0/0 aktivno 30/0/0 pasivno (fizioterapeut)
- 3.-4. tjedana 30/0/0 aktivno 60/0/0 pasivno (fizioterapeut)
- 5.-6. tjedana 60/0/0 aktivno 90/0/0 pasivno (fizioterapeut)
- 6.-8. tjedana 90/0/0 aktivno 120/0/0 pasivno (fizioterapeut)
- nakon 8. tjedna postupno povećavanje mobilnosti u svim smjerovima
- nakon 8. tjedana početi sa bicikl ergometrom bez ortoze i opterećenja.

*Izgradnja mišića, propriocepcija, koordinacija*

- Compex uređaj tijekom 6 tjedana (stimulacija kvadricepsa)
- izometričke vježbe
- od 6. tjedna vježbe ravnoteže u zaključanoj ortozi (dvije i jedna noga) kako bi se izbjegao rotacijski stres u koljenu
- od 7. tjedna Squat/3-Flex 0°-30°; napomena: manji nagib gornjeg dijela tijela (slika 1)
- nakon 8. tjedna ekstenzija u zatvorenom kinetičkom lancu 60°-0° (slika 2)
- od 9. tjedna trening izgradnje mišića
- od 10. tjedna Leg Press 0°-60° (slika 3)
- test izokinetike nakon 6 mjeseci

- zabranjeno: trčanje, stop – go kretnje
- sport: zabrana do 1 godine nakon operacije (Steinwachs, 2021).

Slika 1. Squat/3 Flex 0°-30° (Izvor: izrada autora, 2022.)

Slika 2. Ekstenzija u zatvorenom kinetičkom lancu 60°-0° (Izvor: izrada autora, 2022.)

Slika 3. Leg press 0°-60° (Izvor: izrada autora, 2022.)

**Fizioterapijska procjena nakon 6 mjeseci**

Fizioterapijska procjena počela je 02.03.2022. Opseg pokreta na početku rehabilitacije: 30° pasivno flexija. Extenzija deficit 3° (Slika 4). Ukupno je odrađeno 25 tretmana. Pacijenticu se kroz fizioterapijsku intervenciju educiralo o načinu provođenja vježbi kod kuće.

Rehabilitacija je trajala do 05.07.2022, nakon toga 16.08.2022 je počela s medicinskom trening terapijom (MTT) u fitnes centru (Aquafit-Sursee).

Plan i program vježbi medicinske terapije sastojao se od: bicikla ili stepera 20 minuta prije treninga, zatim treninga na bein pressi; sa dvije noge 3 serije po 12 ponavljanja 20 kg i 30 sekundi odmora. Addukcije; 3 serije, 12 ponavljanja, 15 kg, 30 sekundi odmor. Abdukcije; 3 serije 12 ponavljanja 15 kg. Fleksije koljena; 3 serije, 12 ponavljanja, 12.5 kg, 30 sekundi odmor. Nakon četvrtog posjeta fitness centru (27.08.2022) prilikom vježbanja na steperu nakon 5 minuta, pacijentica je osjetila bol u prednjem dijelu koljena i prekinula je trening. Koljeno je drugi dan oteklo, trening je stopiran od strane zahtjeva doktora i pacijentica je nastavila sa fizikalnom terapijom. Otok se povukao treći dan nakon treninga.

Mjerenje obujma; kvadriceps desna operirana noga 39.3 cm (slika 5), lijeva noga 41 cm. Lijeva potkoljenica 32 cm, desna potkoljenica 31 cm.

Mjerenje pokretljivosti; desna operirana noga fleksija 142°, lijeva noga 144°. Ekstenzija lijeva, desna noga 0°.

Zapažanja tijekom rehabilitacije: Pacijentica se žali na laganu bol prvih par koraka u prednjem dijelu koljena nakon dužeg sjedenja u kojem je koljeno bilo u maksimalnoj fleksiji. Isto tako osjeća laganu bol u lateralnom dijelu koljena prilikom silazaka niz strmu padinu (ca. 30-40°).

Pacijentica se smije vratiti trčanju godinu dana poslije operacije ili uz dogovor sa operaterom.

Slika 4. Koljeno 4. tjedan poslije operacije (Izvor: izrada autora, 2022.)

Slika 5. Koljeno 7 mjeseci nakon operacije (Izvor: izrada autora, 2022.)

## ZAKLJUČAK

Transplantacija alografta meniskusa je sofisticirani kirurški postupak koji zahtijeva određenu razinu kirurškog iskustva i sveobuhvatno znanje kako bi se pružila najbolja moguća skrb za pacijenta. Ona može biti izvedena artroskopski, otvorenim pristupom ili kombinacijom oba. Nekoliko ranih izvješća pokazuju učestalije podbacivanje transplantiranog meniska kod ljudi koji imaju degenerativne promjene hrskavice koje nisu obrađene prije samog akta transplantacije, te samim tim se preporučuje da se transplantacija meniska izvodi samo kod pacijenata ako su mladi i ako nemaju degenerativnih promjena hrskavice. Nakon same operacije najvažnija je adekvatna fizikalna rehabilitacija koja se planira od prvog dana operacije i kontinuirana edukacija pacijentice. Provode se mnogobrojni fizioterapijski postupci, neki od njih su: kineziterapija, limfna drenaža, elektrostimulacija, krioterapija, manualna terapija, te izokinetika. Period praćenja nakon ugradnje umjetnog meniskusa traje oko 6 mjeseci. U početku se opterećenje i opseg pokreta moraju polako i kontinuirano povećavati. Nakon dva mjeseca operirano koljeno obično se ponovno može potpuno opteretiti. Tada pacijent počinje s pripremama za svoju uobičajenu sportsku aktivnost. Nakon otprilike 6 mjeseci, sportske aktivnosti kao što je fitness se mogu nastaviti u uobičajenom opsegu. Povratak sportu može se očekivati po novijim istraživanjima devet mjeseci nakon operacije. Sama dugovječnost transplantata ovisi o brojnim čimbenicima.

## LITERATURA


1. Beals, C. T., Magnussen, R. A., Graham, W. C., & Flanigan, D. C. (2016). The Prevalence of Meniscal Pathology in Asymptomatic Athletes. *Sports Medicine*.Springer International Publishing.
2. Beaufils, P., Becker, R., Kopf, S., Matthieu, O., Pujol, N. (2017). The knee meniscus: management of traumatic teras and degenerative lesions. *Efort* Open Rev; 2(5): 195-203.

3. Cameron, H. U., & Macnab, I. (1972). The structure of the meniscus of the human knee joint. *Clinical orthopaedics and related research*, *89*, 215-219.
4. Cheung, DT., Perelman, N., Tong, D., Nimni, ME. (1990). The effect of gamma-irradiation on collagen molecules, isolated alpha-chains, and crosslinked native fibers. *J Biomed Mater Res*.; 24(5): 581-9.
5. Cipčić, Ž. (2002). Stabilizacija koljena, problemi u kliničkoj fizioterapiji te njihovo rješavanje. *Zbornik radova: Konferencija HZF-a*, Zadar, Zagreb.
6. B. Čurković i suradnici. (2004). *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, Medicinska naklada, Zagreb.
7. Doral, MN., Bilge, O., Huri, G., Turhan, E., Verdonk, R (2018). Modern treatment of meniscal tears. *EFORT* Open Rev.; 3(5): 260-268.
8. Jacob, G., Shimomura, K., Krych, A. J., & Nakamura, N. (2019). The Meniscus Tear: A Review of Stem Cell Therapies. *Cells*. NLM (Medline).
9. Lee, BS., Kim, JM., Sohn, DW., Bin, SI. (2007). Review of Meniscal Allograft Transplantation Focusing on Long-term Results and Evaluation Methods. *Knee Surg Relat Res*.; 25(1): 1-6.
10. Lubowitz, JH., Verdonk, PC., Reid, JB. (2007). Meniscus allograft transplantation: a current concepts review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 15(5): 476-92.
11. Fox, AJ., Wanivenhaus, F., Burge, AJ., Warren, RF., Rodeo, SA. (2015). The human meniscus: a review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. *Clin Anat.*; 28(2): 269-287.
12. Grassi, A., Macchiarola, L., Lucidi, GA., Coco, V., Romandini, I., Filardo, G, et al. (2020). Long-term outcomes and survivorship of fresh-frozen meniscal allograft transplant with soft tissue fixation: minimum 10-year follow-up study. *Am J Sports Med* 48: 2360-2369.
13. Hurley, ET., Davey, MS., Jamal, MS., Manjunath, AK., Kingery, MT., Alaia, MJ, et al (2020). High rate of return-to-play following meniscal allograft transplantation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.*
14. Jeong, HJ., Lee, SH., Ko, CS. Meniscectomy. (2012). *Knee Surg Relat Res*.;24(3): 129-36.
15. Magee, D. J. (2014) *Orthopedic Physical Assessment*. 6. izdanje. St. Louis: Elsevier Saunders.
16. Mark, H. (2008). Opis rascjepa meniska. Dostupno na: http://radsource.us/meniscal-tear-patterns/. Pristupljeno: 22.09.2022.
17. Miller, MD., Thompson, SR. (2014). *Miller's review of orthopaedics*. 7. izdanje. Philadelphia: Elsevier.
18. Miller, MD., Ritchie, JR., Harner, CD. (1994). Meniscus Surgery: Indications for Repair. *Oper Tech Sports Med.*; 2:164-171.
19. McDermott, ID. (2010). What tissue bankers should know about the use of allograft meniscus in orthopaedics. *Cell Tissue Bank*.; 11(1): 75-85.
20. Noyes, F. R., Heckmann, T. P., Barber-Westin, S. D. (2011). Meniscus Repair and Transplantation: A Comprehensive Update, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(3), 274-290.
21. Noyes, F.R., Barber-Westin, SD. (2005). Meniscus transplantation: indications, techniques, clinical outcomes. *Instr Course Lect*. 54: 341-53.
22. Pećina, M. i suradnici. (2004). *Ortopedija*, 4. izdanje, Zagreb; Naklada Ljevak.

23. Rao, A. J., Erickson, B. J., Cvetanovich, G. L., Yanke, A. B., Bach, B. R., & Cole, B. J. (2015). The Meniscus-Deficient Knee: Biomechanics, Evaluation, and Treatment Options. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*.
24. Smith, NA., Costa, ML., Spalding, T. (2015). Meniscal allograft transplantation: rationale for treatment. *Bone Joint J.* 97-B(5): 590-4.
25. Shybut, T., Strauss, EJ. (2011). Surgical management of meniscal tears. *Bull NYU Hosp Jt Dis*.;69(2):84-90.
26. Steinwachs, M. (2021). *Meniscal Allograft Transplantation Rehabilitation Guideline*. Zurich.
27. Toanen, C., Dhollander, A., Bulgheroni, P., Filardo, G., Zaffagnini, S., Spalding, T, et al. (2020). Polyurethane meniscal scaffold for the treatment of partial meniscal deficiency: 5-year follow-up outcomes: a european multicentric study. *Am J Sports Med* 48: 1347-1355.
28. Tudor A., Šestan B. i sur. (2012). *Dječja ortopedija*, Zagreb: Medicinska naklada.
29. Vaquero, J., Forriol, F. (2016). Meniscus tear surgery and meniscus replacement. *Muscles Ligaments Tendons J*.;6(1): 71-89.
30. Weber, J., Koch, M., Angle, P., Zellner, J. (2018). The role of meniscal repair for prevention of early onset of osteoarthritis. *J Exp Orthop*. 2; 5(1): 10.
31. Winkler, PW., Rothrauff, BB., Buerba, RA., Shah, N., Zaffagnini, S., Alexander, P. et al (2020). Meniscal substitution, a developing and long-awaited demand. *J Exp Orthop* 7:55.

# UTJECAJ PANDEMIJE COVID-19 NA REZULTATE TESTOVA KRETANJA OSNOVNOŠKOLSKE DJECE

# THE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON THE RESULTS OF MOVEMENT TESTS OF PRIMARY SCHOOL CHILDREN

**Petra Kotnik**
University of Novo Mesto, Faculty of Health Sciences, Slovenia
petra.kotnik@uni-nm.si

**Špela Šturm**
University of Novo mesto, Faculty of Health Sciences, Slovenia
spelca.sturm@gmail.com

**Sažetak**

*Pozadina i svrha:* Godine 2020. proglašena je epidemija zbog zaraze virusom COVID-19. Time su osim javnog života prestale i sportske i rekreacijske aktivnosti. Zatvaranjem objekata, škola i ograničavanjem provođenja sportskih aktivnosti najviše je zakinuta populacija djece i adolescenata kojima je redovito bavljenje sportom potrebno za tjelesni razvoj. Svrha istraživanja bila je usporediti rezultate kartona tjelesnog odgoja (KTO) dviju generacija djece 2017/18 (predepidemijska generacija) i 2020/21 (epidemijska generacija) te utvrditi u kojim se pokretnim zadacima javljaju najveće razlike.

*Materijali i metode:* Za prikupljanje podataka kontaktirali smo sportskog pedagoga koji predaje u školi iz koje dolaze sudionici istraživanja. Rezultati mjerenja KTO dobiveni su u veljači 2022. U našem istraživanju analizirali smo tri testa kretanja: vrijeme trčanja na 600 i 60 metara te podizanje trupa u 60 sekundi. U istraživanje su bili uključeni učenici osnovnih škola u dobi od 13-14 godina. Uzorak se sastoji od 30 djevojčica i 30 dječaka koji su odabrani slučajnim odabirom. Istraživanje se temeljilo na kvantitativnoj metodi rada. Rezultati su prikazani kao srednja vrijednost ± standardna devijacija. Za usporedbu rezultata među generacijama korišten je t-test neovisnih uzoraka.

*Rezultati:* U svim testovima kretanja primijetili smo da je epidemijska generacija (2020/21) imala lošije rezultate. Statistička razlika između dviju generacija uočena je samo u testu trčanja na 600 metara u korist predepidemijske generacije (p=0,006).

*Zaključak:* Zaključujemo da su pandemija i posljedične mjere pogoršale motorički razvoj djece. Naše istraživanje pomoći će profesorima tjelesnog odgoja i trenerima u sportskim klubovima pri planiranju tjelovježbe djece. Predlažemo da je potrebno pažljivo pratiti razvoj kretanja epidemijske generacije. Kako bismo nadoknadili izostanak motoričkog napretka, predlažemo povećanje sati tjelesnog odgoja u školama.

**Ključne riječi:** *COVID-19, karton tjelesnog odgoja, učenici osnovne škole, tjelesna sposobnost.*

**Abstract**

*Background and purpose:* In 2020, a pandemic was declared due to the infection with the COVID-19 virus. As a result, in addition to stopping public life, sports and recreational activities also stopped. The closing of facilities, schools and restrictions on the implementation of sports activities have deprived the population of children and adolescents the most, who absolutely need regular participation in sports for their physical development. The purpose of the research was to compare the results of the physical education card (PEC) between the generations of children 2017/18 (pre-epidemic generation) and 2020/21 (epidemic generation) and to determine in which movement tasks the biggest differences occurred.

*Materials and methods:* To collect data, we contacted a sports pedagogue who teaches at the school from which the research participants come. The results of the PEC measurements were obtained in February 2022. In our research, we analyzed three movement tests: running time for 600 and 60 meters and raising the trunk in 60 seconds. Elementary school students aged 13-14 years were included in the research. The sample consists of 30 girls and 30 boys who were randomly selected. The research was based on the quantitative method of work. Results are presented as mean ± standard deviation. An independent samples t-test was used to compare results between generations.

*Results:* In all movement tests, we noticed that the epidemic generation (2020/21) had worse results. A statistical difference between the two generations was observed only in the 600 meter run test in favor of the pre-epidemic generation ($p = 0.006$).

*Conclusion:* We conclude that the pandemic and the resulting measures worsened the motor development of children. Our research will help physical education teachers and coaches in sports clubs when planning children's exercise. We suggest that it is necessary to carefully monitor the movement development of the epidemic generation. In order to make up for the lack of progress in motor performance, we suggest increasing physical education hours in schools.

**Keywords:** *COVID-19, physical education card, elementary school students, physical capacity.*

## UVOD

Vrijeme epidemije COVID-19 ostavilo je veliki trag na tjelesnu aktivnost djece i adolescenata, budući da su bili prisiljeni preko noći ostajati kod kuće i sve svoje školske obveze obavljati od kuće. Došlo je do značajnog pogoršanja u uzorcima slobodnog vremena jer su školarci bili izloženi znatno dužim razdobljima sjedenja i neaktivnosti. Mlađi su više vremena provodili ispred računala, a manje vani. Posljedice su rezultirale alarmantnim smanjenjem tjelesne aktivnosti i bržim porastom prekomjerne težine i pretilosti među djecom i adolescentima (Svjetska zdravstvena organizacija, 2021).

Karton tjelesnog odgoja (KTO) središnji je informacijski sustav razvijen u Sloveniji između 1969. i 1989. godine, s kojim pratimo i ocjenjujemo godišnje promjene u tjelesnoj sposobnosti djece i mladih od 6 do 19 godina. KTO definiramo kao obveznu bazu podataka koju od 1996. godine, u skladu sa školskim zakonodavstvom, moraju voditi sve slovenske osnovne i srednje škole za one učenike i studente od kojih se dobije pisani pristanak (Kovač i sur., 2011).

Svjetska zdravstvena organizacija definira tjelesnu aktivnost kao svaki fizički pokret koji proizvode skeletni mišići koji rezultira potrošnjom energije iznad normalne razine u mirovanju. Općenito, tjelesna aktivnost odnosno vježbanje usmjereno na poboljšanje tjelesne spremnosti i općeg zdravlja pojedinca. Tjelesnoj aktivnosti također pripisujemo mnoge pozitivne učinke jer je ona zaštitni čimbenik zdravlja (posredno utječe na tjelesno i psihičko zdravlje), štiti nas od većine kroničnih nezaraznih bolesti, jača kosti i mišiće, pomaže u smanjenju stresa i depresije, jača pojedinca samopouzdanja te u potpunosti održava psihofizičke i funkcionalne sposobnosti organizma. Kada je odgovarajuća tjelesna aktivnost povezana i s adekvatnom prehranom, taj nas odnos također spašava od prekomjerne težine i pretilosti (Drev, 2013).

Mjerenja kojima se utvrđuje razvijenost vještine kretanja uključuju dodirivanje daske rukom, pri čemu dobivamo podatke o brzini izvođenja naizmjeničnih pokreta (frekvencija pokreta) te sposobnosti brzog prijenosa živčanih impulsa i njihovog zamora, skokova u daljinu od brzo se mjeri mjesto ili eksplozivna snaga, koja izražava sposobnost proizvodnje maksimalne sile. Sljedeće mjerenje vještine kretanja je svladavanje prepreka unatrag, što daje informaciju o koordinaciji kretanja u prostoru i ukazuje na sposobnost regulacije kretanja u prostoru u neuobičajenim situacijama. Podizanjem trupa mjeri se izdržljivost u snazi mišića trupa (uglavnom fleksora kuka i trbušnih mišića), mjerenjem bench pressa se dobivaju podaci o pokretljivosti nogu i donjeg dijela kralježnice, a fleksijom se javlja snaga i izdržljivost ruku i ramenog pojasa. Zadnja dva testa su obično 60m i 600m. Prvi daje informacije o brzini sprinta i sposobnosti brzog prijenosa živčanih impulsa i zamaranja živčanog sustava. Drugi mjeri opću izdržljivost ili aerobna snaga pojedinca (SLOfit, 2016).

## Svrha i ciljevi

Razdoblje širenja koronavirusa donijelo je brojne inovacije i prilagodbe na području obrazovanja. Osobito u predmetu tjelesni odgoj nastava tjelesnog odgoja odvijala se na daljinu, obustavljen je trenažni proces, nedostajalo je prostora i opreme za kvalitetno vježbanje kod kuće, za tjelesni odgoj na daljinu. Svrha istraživanja bila je usporediti rezultate KTO između generacija djece 2017/18 (predepidemijska generacija) i 2020/21 (epidemijska generacija) te utvrditi u kojim su se vještinama kretanja dogodile najveće razlike.

Ciljevi istraživanja bili su:

- pregledom literature identificirati problem sportske neaktivnosti u razdoblju COVID-19 kod djece u osnovnoj školi,
- usporediti izdržljivost u snazi mišića trupa i opću izdržljivost kod djece prije i nakon epidemije COVID-19,
- odrediti brzinu sprinta djece prije i poslije epidemije COVID-19.

Postavili smo si sljedeće istraživačko pitanje:

- Postoje li statistički značajne razlike između generacija 2017/18 i 2020/21?

Istraživanje se temelji na deskriptivnoj i komparativnoj kvantitativnoj metodi rada. Kao izvor primarnih podataka korištena je generacija 2017/2018 i 2020/21 mjerenja KTO učenika 8. razreda. Sekundarne podatke dobili smo pregledom relevantne domaće i strane stručne literature, korištenjem bibliografskih baza Google Scholar, COBISS i PubMed.

## MATERIJALI I METODE

Za prikupljanje podataka koristili smo ciljnu skupinu učenika osnovnih škola generacije 2017/18 i 2020/21. Sudionici istraživanja mjerili su KTO u travnju 2018 i svibnju 2021. Svi nasumično odabrani učenici osnovnih škola obavili su tri mjerenja tjelesnih karakteristika i osam mjerenja vještine kretanja u skladu s uputama. Podaci generacije 2017/18 preuzeti su iz SLOfit, školskog sustava 18.06.2018, dok su podaci starije generacije 2020/21 preuzeti 27.05.2021. godine.

Istraživanje je provedeno među učenicima osnovnih škola generacije 2017./18. i 2020./21. Uzorak istraživanja činilo je 60 učenika osnovnih škola. U vrijeme mjerenja sva su djeca bila u dobi od 13 do 14 godina. Dobna skupina odabrana je na temelju činjenice da svi sudionici osnovnih škola prolaze isti trenažni proces na nastavi tjelesnog odgoja. Analizirali smo tri testa kretanja: vrijeme trčanja na 600 i 60 metara te podizanje trupa u 60 sekundi.

Za prikupljanje podataka kontaktirali smo sportskog pedagoga koji predaje u školi iz koje dolaze sudionici istrage. Rezultati mjerenja CVK dobiveni su u veljači 2022. godine. Prikupljeni podaci računalno su obrađeni programima SPSS 25.0 i Microsoft Office Excel te prikazani u obliku tablica i grafikona. Doneseni zaključci ispisani su u raspravi i zaključku. Anonimnost sudionika je cijelo vrijeme bila adekvatno zajamčena. Tijekom cjelokupnog prikupljanja i obrade podataka osigurano je poštivanje etičkih načela istraživanja.

## REZULTATI

U nastavku su prikazani i analizirani podaci koje smo istražili. Prvi skup predstavlja nalaze koji se odnose na usporedbu izdržljivosti u snazi mišića trupa i opće izdržljivosti između dviju generacija. Drugi set odnosi se na prikaz nalaza u analizi brzine sprinta djece prije i nakon epidemije COVID-19.

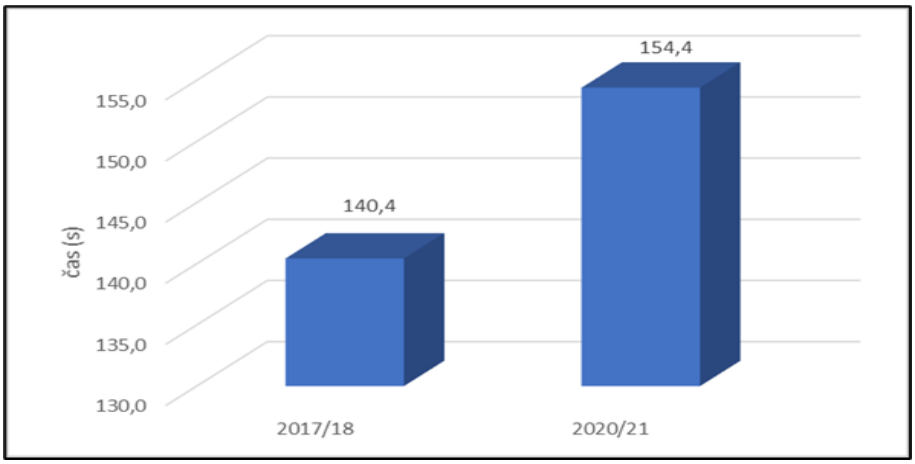
Tablica 1: Vrijeme trčanja na 600 m generacije 2017/18 i 2020/21 (n = 60)

| **2017/18** | | | | **2020/21** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UČENEC 1 | 122 | UČENKA 1 | 115 | UČENEC 1 | 176 | UČENKA 1 | 144 |
| UČENEC 2 | 139 | UČENKA 2 | 122 | UČENEC 2 | 167 | UČENKA 2 | 160 |
| UČENEC 3 | 132 | UČENKA 3 | 149 | UČENEC 3 | 119 | UČENKA 3 | 156 |
| UČENEC 4 | 169 | UČENKA 4 | 117 | UČENEC 4 | 145 | UČENKA 4 | 145 |
| UČENEC 5 | 121 | UČENKA 5 | 125 | UČENEC 5 | 153 | UČENKA 5 | 150 |
| UČENEC 6 | 142 | UČENKA 6 | 161 | UČENEC 6 | 129 | UČENKA 6 | 178 |
| UČENEC 7 | 146 | UČENKA 7 | 160 | UČENEC 7 | 150 | UČENKA 7 | 144 |
| UČENEC 8 | 124 | UČENKA 8 | 178 | UČENEC 8 | 114 | UČENKA 8 | 142 |
| UČENEC 9 | 129 | UČENKA 9 | 122 | UČENEC 9 | 175 | UČENKA 9 | 141 |
| UČENEC 10 | 138 | UČENKA 10 | 138 | UČENEC 10 | 180 | UČENKA 10 | 142 |
| UČENEC 11 | 145 | UČENKA 11 | 159 | UČENEC 11 | 123 | UČENKA 11 | 155 |
| UČENEC 12 | 139 | UČENKA 12 | 127 | UČENEC 12 | 150 | UČENKA 12 | 198 |
| UČENEC 13 | 170 | UČENKA 13 | 135 | UČENEC 13 | 146 | UČENKA 13 | 198 |
| UČENEC 14 | 134 | UČENKA 14 | 147 | UČENEC 14 | 157 | UČENKA 14 | 170 |
| UČENEC 15 | 162 | UČENKA 15 | 146 | UČENEC 15 | 143 | UČENKA 15 | 182 |
| **POVPREČJE ($\bar{x}$)** | | **140, 4** | | **POVPREČJE ($\bar{x}$)** | | **154,4** | |
| **STD.ODKLON ($\sigma$)** | | **16,8** | | **STD.ODKLON ($\sigma$)** | | **20,6** | |

Izvor: Karton tjelesnog odgoja, 2022.

U tablici 1 prikazani su rezultati trčanja na 600 m mlađe generacije u odnosu na rezultate trčanja na 600 m starijih učenika. Navedenim motoričkim testom mjeri se opća izdržljivost kardiovaskularnog, dišnog i mišićnog sustava. Kod mlađih generacija najlošiji rezultat učenika je 180 sekundi i 198 sekundi, što se događa kod dvije učenice. Najbolji učenik generacije 2020/21 test je položio za 114 sekundi, a studentica za 141 sekundu. U mlađoj generaciji nalazimo više učenika koji odstupaju od prosječne vrijednosti u odnosu na starije, čija je standardna devijacija 3,8 manja, što ukazuje na veću disperziju podataka mlađe generacije.

Grafikon 1: Prosječno vrijeme trčanja na 600 m generacije 2017/18 i 2020/21 (n = 60)




Izvor: Karton tjelesnog odgoja, 2022.

Grafikon 1 prikazuje razliku između dviju generacija koja iznosi točno 14 sekundi u korist starije generacije.

Tablica 2: Vrijeme trčanja na 60 m generacija 2017/18 i 2020/21 (n = 60)

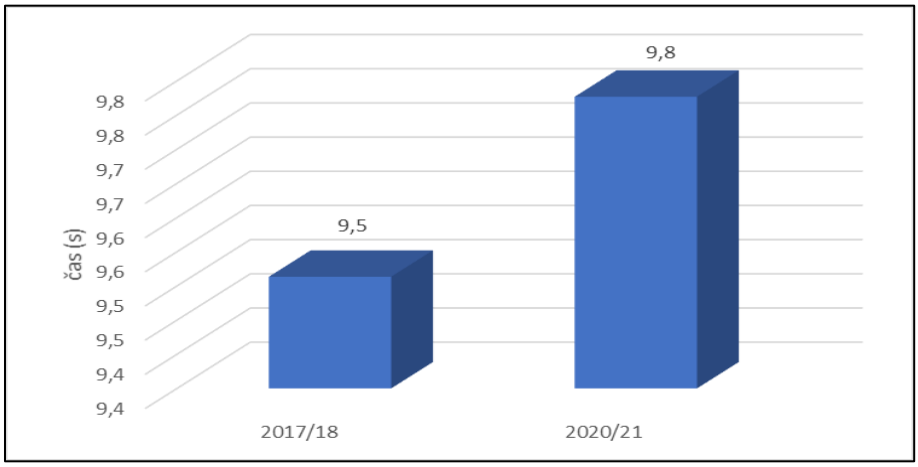
| 2017/18 | | | | 2020/21 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UČENEC 1 | 9 | UČENKA 1 | 8,8 | UČENEC 1 | 9 | UČENKA 1 | 9,8 |
| UČENEC 2 | 9,8 | UČENKA 2 | 8,5 | UČENEC 2 | 10,5 | UČENKA 2 | 9,9 |
| UČENEC 3 | 8,7 | UČENKA 3 | 10,1 | UČENEC 3 | 7,8 | UČENKA 3 | 9,2 |
| UČENEC 4 | 11,9 | UČENKA 4 | 8,7 | UČENEC 4 | 9,7 | UČENKA 4 | 9,3 |
| UČENEC 5 | 8,6 | UČENKA 5 | 9,6 | UČENEC 5 | 11,2 | UČENKA 5 | 10 |
| UČENEC 6 | 8,9 | UČENKA 6 | 9,6 | UČENEC 6 | 9,5 | UČENKA 6 | 10,7 |
| UČENEC 7 | 9,6 | UČENKA 7 | 11 | UČENEC 7 | 9,1 | UČENKA 7 | 9,9 |
| UČENEC 8 | 8,7 | UČENKA 8 | 9,4 | UČENEC 8 | 8,4 | UČENKA 8 | 9,4 |
| UČENEC 9 | 9 | UČENKA 9 | 8,4 | UČENEC 9 | 11 | UČENKA 9 | 8,7 |
| UČENEC 10 | 10 | UČENKA 10 | 9,8 | UČENEC 10 | 9,5 | UČENKA 10 | 10,1 |
| UČENEC 11 | 10 | UČENKA 11 | 9,4 | UČENEC 11 | 9,2 | UČENKA 11 | 9,3 |
| UČENEC 12 | 10,2 | UČENKA 12 | 8,9 | UČENEC 12 | 8,8 | UČENKA 12 | 10,7 |
| UČENEC 13 | 10,3 | UČENKA 13 | 9,4 | UČENEC 13 | 10,1 | UČENKA 13 | 9,8 |
| UČENEC 14 | 9,1 | UČENKA 14 | 9,6 | UČENEC 14 | 11,1 | UČENKA 14 | 10,6 |
| UČENEC 15 | 11 | UČENKA 15 | 9,8 | UČENEC 15 | 9,4 | UČENKA 15 | 11,6 |
| **POVPREČJE ($\bar{x}$)** | | **9,5** | | **POVPREČJE ($\bar{x}$)** | | **9,8** | |
| **STD.ODKLON ($\sigma$)** | | **0,79** | | **STD.ODKLON ($\sigma$)** | | **0,86** | |

Izvor: Karton tjelesnog odgoja, 2022.

U tablici 2 prikazani su rezultati trčanja 60 m u sekundama koje su učenici i učenice postigli tijekom testa. U starijoj generaciji najbolji rezultat ostvarila je učenica 2 koja je 60 m istrčala za 8,5 sekundi. Najbolji rezultat učenika starije generacije bio je 8,6 sekundi. Najdulje vrijeme

za prevaljivanje udaljenosti imali su učenik 4 koji je utrošio 11,4 sekunde i učenik koji je trčanje završio za jedanaest sekundi. U mlađoj generaciji (2020/21) najviše se istaknuo učenik 3 koji je test riješio za 7,8 sekundi. Učenik koji je najviše briljirao u generaciji 2020/21, 60 m je istrčao za 8,7 sekundi. U mlađoj generaciji najviše vremena proveo je učenik 5 koji je udaljenost prešao za 11,2 sekunde, a učenik 15 koji je trčao 60 m za 11,6 sekundi. Rezultati pokazuju veću disperziju podataka mlađe generacije, koja je također u prosjeku provela više vremena na testiranju.

Grafikon 2: Prosječno vrijeme trčanja na 60 m generacije 2017/18 i 2020/21 (n = 60)




Izvor: Karton tjelesnog odgoja, 2022.

Grafikon 2 pokazuje da postoje manje značajne razlike u prosječnom vremenu provedenom na testu između učenika i studenata. Test trčanja na 60 m razlikovao se između dvije generacije za 0,3 sekunde u korist starije generacije.

Tablica 3: Broj podizanje trupa u 60 sekundi generacija 2017/18 i 2020/21 (n = 60)

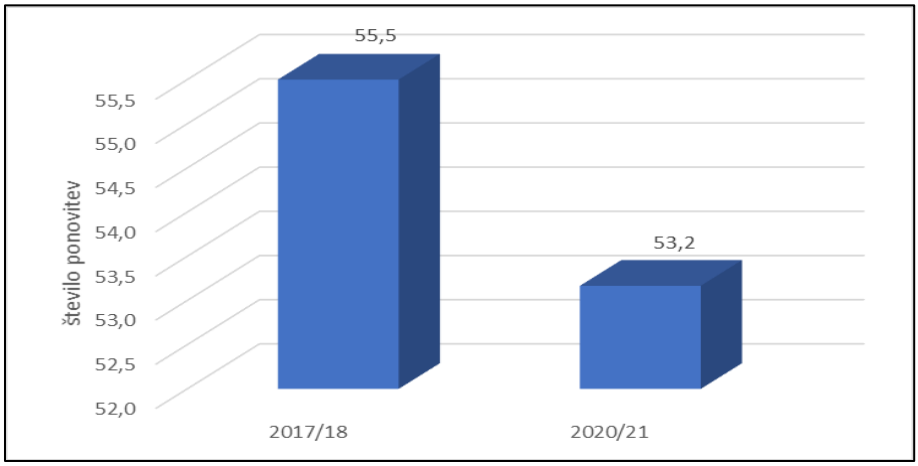
| **2017/18** | | | | **2020/21** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| UČENEC 1 | 69 | UČENKA 1 | 55 | UČENEC 1 | 61 | UČENKA 1 | 81 |
| UČENEC 2 | 65 | UČENKA 2 | 57 | UČENEC 2 | 49 | UČENKA 2 | 54 |
| UČENEC 3 | 87 | UČENKA 3 | 41 | UČENEC 3 | 68 | UČENKA 3 | 57 |
| UČENEC 4 | 40 | UČENKA 4 | 75 | UČENEC 4 | 50 | UČENKA 4 | 74 |
| UČENEC 5 | 65 | UČENKA 5 | 74 | UČENEC 5 | 49 | UČENKA 5 | 34 |
| UČENEC 6 | 52 | UČENKA 6 | 46 | UČENEC 6 | 67 | UČENKA 6 | 21 |
| UČENEC 7 | 40 | UČENKA 7 | 45 | UČENEC 7 | 60 | UČENKA 7 | 56 |
| UČENEC 8 | 51 | UČENKA 8 | 31 | UČENEC 8 | 60 | UČENKA 8 | 48 |
| UČENEC 9 | 70 | UČENKA 9 | 63 | UČENEC 9 | 48 | UČENKA 9 | 76 |
| UČENEC 10 | 52 | UČENKA 10 | 53 | UČENEC 10 | 39 | UČENKA 10 | 60 |
| UČENEC 11 | 56 | UČENKA 11 | 47 | UČENEC 11 | 60 | UČENKA 11 | 60 |
| UČENEC 12 | 49 | UČENKA 12 | 72 | UČENEC 12 | 43 | UČENKA 12 | 45 |
| UČENEC 13 | 43 | UČENKA 13 | 60 | UČENEC 13 | 55 | UČENKA 13 | 39 |
| UČENEC 14 | 56 | UČENKA 14 | 40 | UČENEC 14 | 47 | UČENKA 14 | 48 |
| UČENEC 15 | 44 | UČENKA 15 | 67 | UČENEC 15 | 48 | UČENKA 15 | 38 |
| **POVPREČJE ($\bar{x}$)** | | **55,5** | | **POVPREČJE ($\bar{x}$)** | | **53,2** | |
| **STD.ODKLON ($\sigma$)** | | **12,9** | | **STD.ODKLON ($\sigma$)** | | **12,7** | |

Izvor: Karton tjelesnog odgoja, 2022.

U tablici 3 prikazani su rezultati koje su sudionici istraživanja postigli u 60 sekundi, a koji su mjereni u broju ponavljanja. U generaciji 2017/18 najbolji rezultat među učenicima ostvario je

učenik 9 koji je odradio 70 ponavljanja, a kod učenica 4 koji je uspješno odradio 75 ponavljanja. Učenici 4. i 7. razreda (40 ponavljanja) i učenik 8. razreda (31 ponavljanje) ostvarili su najmanji broj ponavljanja od starije generacije. Učenik 3 sa 68 ponavljanja bio je najuspješniji među učenicima mlađe generacije. Učenica 1 mlađe generacije izvela je 81 ponavljanje, što je svrstava u sam vrh svoje kao i starije generacije. Najmanji broj ponavljanja mlađe generacije ostvarili su učenik 10 (39 ponavljanja) i učenik 6 (21 ponavljanje). Također nalazimo da je standardna devijacija starije generacije 0,2 veća, što znači da su podaci starijih učenika nešto raspršeniji. Posljedično, to znači da su podaci mlađih ljudi više koncentrirani oko aritmetičke sredine.

Grafikon 3: Prosječna dizanja trupa u 60 sekundi (n = 60)




Izvor: Karton tjelesnog odgoja, 2022.

Grafikon 3 prikazuje prosječan broj ponavljanja testa dizanja trupa u 60 sekundi. Navedenim testom mjeri se izdržljivost u snazi trbušnih mišića. Mlađa generacija napravila je u prosjeku 2,3 ponavljanja manje u odnosu na stariju generaciju, koja je u prosjeku imala 55,5 ponavljanja.

Tablica 4: Usporedba rezultata između dvije generacije (n = 60)

| Test | Generacija 2017/18 | Generacija 2020/21 | Statistična značilnost (p) |
|---|---|---|---|
| Tek 600m | 140,4 ± 17,1 | 154,4 ± 21,0 | 0,006 |
| Tek 60m | 9,5 ± 0,8 | 9,8 ± 0,9 | 0,258 |
| Dvig trupa | 55,5 ± 13,1 | 53,2 ± 12,9 | 0,490 |

Izvor: Karton tjelesnog odgoja, 2022.

Statistička karakteristika između dviju generacija javlja se u testu na 600 m u korist generacije prije epidemije.

## RASPRAVA

Dobivanjem željenih podataka utvrdili smo usporedivost izdržljivosti mišićne snage trupa i opće izdržljivosti između dviju generacija.

Kolika je izdržljivost u snazi mišića trupa između generacija?

Zanimala nas je izdržljivost svih sudionika. Pretpostavili smo da neće biti većih odstupanja između dviju generacija u rezultatima testa dizanja trupa u 60 sekundi, budući da je dizanje trupa nešto što vježbač može raditi kod kuće bez nadzora sportskog pedagoga.

Testom se provjeravaju anaerobne alaktatne sposobnosti pojedinca koje osiguravaju učinkovitu izvedbu pri dužim intenzivnim opterećenjima u trajanju između 10 i 120 sekundi. U najvećoj mjeri navedene sposobnosti su izražene u neuromuskularnom potencijalu i učinkovitosti biokemijskih procesa u mišićima i drugim sustavima organizma (Škof, 2016a). Snaga se definira kao sposobnost svladavanja vanjske ili unutarnje sile uz pomoć i aktivaciju vlastitih mišića. S gledišta strukture djelovanja, snaga se može podijeliti na maksimalnu snagu, brzu snagu i izdržljivost. Izdržljivost u snazi definira se kao dugotrajno svladavanje opterećenja ili kao održavanje mišićne napetosti što je dulje moguće (Pori i sur., 2013.). Razni mišićni i živčani čimbenici utječu na izvedbu pojedinca u izdržljivosti snage. Sa stajališta mišićnih čimbenika bitan je omjer vrsta mišićnih vlakana u mišiću (više brzih mišićnih vlakana rezultira većom snagom) te neutralizacija i eliminacija nusproizvoda iz mišića (mišići koji to imaju više razvijen može pod određenim opterećenjem duže vrijeme izvoditi mišićnu kontrakciju i pritom održavati silu). Među važnim živčanim čimbenicima za izdržljivost snage su učestalost živčanih impulsa (veća znači aktivaciju većih i snažnijih motoričkih jedinica), prijenos akcijskih potencijala (veća znači veća aktivnost motoričke jedinice) i održavanje međumišićne koordinacije (bolja znači ekonomičnije izvedeno kretanje) (Pori i sur., 2013).

Kolika je opća izdržljivost studenata i studentica između dviju generacija?

Zanimalo nas je kako su okolnosti epidemije COVID-19 utjecale na opću izdržljivost mlađe generacije u odnosu na stariju generaciju koja nije bila izložena nikakvim izvanrednim okolnostima. Dobiveni rezultati slučajno odabranih sudionika istraživanja prikazani su u tablici 1, a prosječno vrijeme trčanja prikazano je u grafikonu 1. Prije početka istraživanja predviđali smo da će mlađa generacija biti manje uspješna u testu trčanja na 600 m u usporedbi s starijoj generaciji. Napominjemo da su izvanredni uvjeti razdoblja karantene negativno utjecali na opću izdržljivost sudionika istraživanja.

Aerobna izdržljivost pojedinca ovisi o središnjim i perifernim aerobnim mehanizmima. Središnji aerobni mehanizmi uključuju količinu i sastav krvi te udarni volumen srca (količina krvi koju klijetka izbaci u jednoj sistoli). Oni predstavljaju transportni sustav koji dovodi kisik iz atmosfere do mišića. Periferni aerobni mehanizmi uključuju razvoj kapilarne mreže koja okružuje mišićna vlakna i prikladnost strukture enzima u mitohondrijima. Periferni aerobni mehanizmi određuju učinkovitost iskorištavanja kisika. Izdržljivost se najpouzdanije utvrđuje mjerenjem vremena koje pojedinac provede obavljajući određeni zadatak (npr. trčanje 600 m). Takva izdržljivost naziva se apsolutnom izdržljivošću (Škof, 2016a). Simončič (2018) rasvjetljava činjenicu da aerobna tjelovježba ima pozitivan učinak na kardiovaskularni i dišni sustav, regulaciju tjelesne težine, smanjenu brzinu otkucaja srca u mirovanju i povećanu potrošnju/prijem kisika u mišićima.

Htjeli smo odgovor na istraživačko pitanje koje kaže; Postoje li statistički značajne razlike između generacija 2017/18 i 2020/21?

Prema promjeni prosječnih vremena trčanja možemo zaključiti da se statistička karakteristika između dviju generacija javlja u testu na 600m. Hipoteza je potvrđena i zaključujemo da je karantena negativno utjecala na razvoj i održavanje opće (apsolutne) izdržljivosti mlađe generacije u odnosu na stariju. U testu trčanja na 60 m za vježbače mjerimo vrijeme koje učenik provede u prevladavanju navedene udaljenosti u sekundama. Iz toga možemo dalje procijeniti brzinu sprinta (Kovač i sur., 2011). Anaerobni kapaciteti, koji uključuju kratkotrajni laktat i dugotrajni laktat, rastu tijekom odrastanja u skladu s fizičkim rastom. Navedene sposobnosti procjenjuju se na temelju količine adenozin trifosfata (ATP) koju organizam može proizvesti u anaerobnim procesima tijekom aktivnosti visokog intenziteta (Škof, 2016a). Sposobnost mišića da proizvede brzinu sprinta uglavnom je urođena. Preostali udio autori uglavnom pripisuju mehanizmima živčane adaptacije (Škof, 2016a). Razvijenost živčanog sustava doseže 90% veličine i mase odrasle osobe već pri polasku u školu, što znači visoku učinkovitost procesa kontrole kretanja (Škof, 2016b). Tijekom adolescencije dva su odlučujuća faktora presudna za napredak u mišićnoj snazi, što pozitivno utječe i na razvoj brzine. Prvi važan faktor je biološka zrelost odn dob pojedinca, a kao drugi čimbenik važna je i količina i učestalost vježbanja (Škof, 2016a). Škof (2016b) definira brzinu kao sposobnost brzog pokretanja cijelog tijela ili jednog dijela tijela.

Među ispitanicima u istraživanju najveća je razlika bila u učestalosti i količini tjelovježbe, koje su mlađe generacije imale puno manje u odnosu na starije. Upravo iz tog razloga možemo zaključiti o manjem odstupanju mlađe generacije čiji je prosječni rezultat lošiji za 0,3 sekunde.

Između dvije generacije bila je prosječna razlika od 2,3 ponavljanja, što i nije neki preveliki skok. Mlađa generacija napravila je u prosjeku 2,3 ponavljanja manje. Iz ovoga možemo zaključiti da su okolnosti i posljedice karantene ponovno imale utjecaja na postignuća polaznika, iako u manjoj mjeri. Bilo bi potrebno provesti dodatna istraživanja koja bi obuhvatila veći broj studenata i studentica, što bi omogućilo veću pouzdanost podataka.

## ZAKLJUČAK

Djeca i mladi su zbog epidemije ostali zatvoreni u svojim domovima, gdje su imali znatno manje prostora za kvalitetno obavljanje tjelesne aktivnosti, bili su lišeni stručnog nadzora sportskog pedagoga nad njihovim izvođenjem, a imali su malo ili nimalo sportske opreme. čime bi pomogli i obogatili vježbu. Sve navedeno potvrdilo je naša predviđanja da su okolnosti u razdoblju epidemije COVID-19 utjecale na pad vještine kretanja polaznika uključenih u istraživanje.

Posljedice razdoblja saniramo i danas, a predviđamo da će trebati još dosta godina da osobito mlađa djeca i adolescenti vrate svoje sposobnosti na razinu koja im je trebala biti predviđena da nije došlo do epidemije. Svi smo svjesni da je redovita i kvalitetna tjelovježba važna za zdravlje našeg organizma, a posebno naše djece. Osim pozitivnih učinaka na organizam, odgovarajuća tjelovježba pozitivno utječe i na psihičko zdravlje pojedinca. S tog aspekta, svima nama mora biti prioritet osmišljavanje i provedba kvalitetne tjelesne kulture i popodnevnih sportskih aktivnosti u kojima sudjeluju djeca i mladi koji predstavljaju našu budućnost.

## LITERATURA


1. Drev, Andreja. 2013. Gibanje: telesno dejavni vsak dan. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije. Dostopno na: https://www.nijz.si/files/publikacije-datoteke/gibanje_telesno_dejavni_vsak_dan.pdf (7.10.2022).
2. Kovač, Marjeta, Gregor Jurak, Gregor Starc, Bojan Leskošek in Janko Strel. 2011. Športno vzgojni karton: diagnostika in ovrednotenje telesnega in gibalnega razvoja otrok in mladine v Sloveniji. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
3. Pori, Maja, Primož Pori, Borut Pistotnik, Aleš Dolenec, Katja Tomažin, Igor Štirn in Matej Majerič. 2013. Športna rekreacija. Ljubljana: Športna unija Slovenije in Fundacija za šport.
4. Simončič, Katja. 2018. Vpliv aerobne vadbe na vzdržljivost otrok. (Diplomska naloga). Maribor: Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta.
5. SLOfit, 2016. »Merske naloge.« Pridobljeno 16.2.2022. https://www.slofit.org/o-slofit/kaj-meri.
6. Škof, Branko. 2016a. Razvoj gibalnih spretnosti in gibalnih sposobnosti v otroštvu in mladostništvu. V Šport po meri otrok in mladostnikov: pedagoški, didaktični, psiho-socialni, biološki in zdravstveni vidiki športne vadbe mladih, ur. Branko Škof in Nataša Bratina, 344-370. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
7. Škof, Branko. 2016b. Vadba hitrosti in agilnosti. V Šport po meri otrok in mladostnikov: pedagoški, didaktični, psiho-socialni, biološki in zdravstveni vidiki športne vadbe mladih, ur. Branko Škof in Nataša Bratina, 592-600. Ljubljana: univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
8. World Health Organization. 2021. 2021 Physical Activity Fact Sheets for the European Union Member States in the WHO European Region. Dostopno na: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345335/WHO-EURO-2021-3409-43168-60449-eng.pdf (7.10.2022).

# IDENTIFICIRANJE I INTEGRIRANJE ZNAČAJNIH ZNANSTVENIH VJEŠTINA U LABORATORIJSKE VJEŽBE IZ FIZIKE NA ZDRAVSTVENIM STUDIJIMA

# IDENTIFYING RELEVANT SCIENTIFIC ABILITIES TO INTEGRATE THEM IN PHYSICS LABORATORY EXERCISES IN HEALTH SCIENCES STUDIES

**Ivana Krpan**
Medicinski fakultet Osijek, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
ikrpan@mefos.hr

**Gorazd Planinšič**
Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani, Slovenia
gorazd.planinsic@fmf.uni-lj.si

**Eugenia Etkina**
The Rutgers University, Graduate School of Education, United States of America
eugenia.etkina@gse.rutgers.edu

**Sažetak**
*Uvod:* Investigative Science Learning Environment (ISLE) jedini je sustav poučavanja fizike s potpuno razvijenim i dosljednim kurikularnim materijalima koji studente poučava navikama razmišljanja koje su tipične za profesionalne fizičare. Neki od važnih alata koji studentima pomažu u učenju fizike kroz ovaj sustav poučavanja su višestruki prikazi i rubrike znanstvenih vještina. Etkina i sur. (2006) opisuju znanstvene vještine kao "navike uma znanstvenika i inženjera, stvari koje oni redovito rade u svom poslu, to nisu automatizirane vještine, ljudi razvijaju znanstvene vještine kroz znanstvenu praksu". Rubrike znanstvenih vještina (Etkina et al., 2006.) jedan su od ISLE alata koje studentima pomažu razviti različite vještine znanstvenog procesa, a istovremeno im daju priliku da sami procijene vlastiti napredak. Korisnost znanstvenih sposobnosti i vještina nadilazi okvire fizike. Osim u drugim područjima, prepoznato je da te kompetencije imaju vrijednost u biologiji, znanostima o životu i medicini. Cilj ovog rada je identificirati znanstvene vještine koje se upotrebljavaju u fizici, a korisne su za zdravstvene djelatnike i koristiti ih kao osnovu za obnovu laboratorijskih vježbi iz fizike kako bi se pomoglo studentima zdravstvenih studija da izvođenjem obnovljenih laboratorijskih vježbi iz fizike razviju znanstvene vještine korisne u njihovom budućem radu.
*Materijali i metode:* Strukturirani intervju, upitnik.
*Zaključak:* Liječnici često koriste znanstvene vještine u svom radu, a važan dio razvojnog procesa znanstvenih vještina liječnika čini njihovo obrazovanje.
**Ključne riječi:** *navike uma, rubrike znanstvenih vještina, samoprocjena.*

**Abstract**
*Background and purpose:* Investigative Science Learning Environment (ISLE) is the only physics learning system with fully developed and consistent curricular materials that teaches students the habits of thinking that typify professional physicists. Some of the important tools

helping students to learn physics through this learning system are multiple representations and scientific abilities rubrics. Etkina et al. (2006) describe scientific abilities as "habits of mind of scientists and engineers, things that they do on a regular basis in their work, those are not automated skills, it is through science practices that people develop scientific abilities." Scientific abilities rubrics (Etkina et al., 2006) are one of the ISLE tools that help students develop various scientific process abilities and at the same time give them an opportunity to self – assess their own progress. The usefulness of scientific abilities and skills surpasses scope of physics. Beside other fields, those competences are recognized to have value in biology, life sciences, and medicine. The goal of this work is to identify scientific abilities practiced in physics that are useful for health professionals and to use that as basis to renovate physics laboratory exercises to help students of health studies develop them.
*Materials and Methods:* Structured interview, questionnaire.
*Conclusion(s):* Medical doctors often use scientific abilities in their work and important part of developing process of scientific abilities is their education.
**Keywords:** *habits of mind, scientific abilities rubrics, self-assessment.*

## UVOD

Trenutne laboratorijske vježbe u sklopu kolegija fizike na Medicinskom fakultetu Osijek i Fakultetu za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku su tradicionalne laboratorijske vježbe u kojima studenti potvrđuju teoriju o fizikalnim pojavama ili o fizikalnim svojstvima tvari relevantnih za zdravstvene djelatnosti. Izvođenjem takvih laboratorijskih vježbi očekuje se da studenti nauče koristiti laboratorijsku opremu, pozorno promatrati zadane pojave, bilježiti podatke te određivati fizikalne veličine važne za promatranu pojavu ili fizikalno svojstvo. Takav tip laboratorijskih vježbi poznat je pod nazivom „kuharica" jer su studenti vođeni kroz vježbu korištenjem detaljnih uputa u kojima stoji opisano kako se izvodi svaki korak vježbe. Prednost ovakvog tipa laboratorijskih vježbi je minimizranje vremena koje studenti provedu u laboratoriju, što je važno kod velikih studijksih skupina kad se više grupa studenata moraju izmjeniti u laboratoriju. Jedan od nedostataka ovakvog tipa vježbi je što je rad studenata potpuno vođen detaljno pisanim uputama, što često onemogućava pokušaje studenata da se uključe u promošljanje o smislenosti postupka koji se provodi (Holmes, Wieman, 2018). Pisani materijali sadrže detaljne upute o izvođenju vježbi, tako da nema mjesta kritičkom razmišljanju studenata o metodi ili postupku. Studenti se mogu samo kritički odnositi prema rezultatima mjerenja, kao pokazatelju pravilnog izvođenja pokusa odnosno vježbe.

Isti tip laboratorijskih vježbi iz fizike izvode i studenti preddiplomskog studija fizioterapije Veleučilišta „Lavoslav Ružička" u Vukovaru.

Istraživanja pokazuju da su laboratorijske vježbe tipa „kuharice" manje uspješna metoda poučavanja u usporedbi sa drugim tipovima laboratorijskih vježbi jer studenti nemaju priliku donositi odluke tijekom izvođenja vježbi. Postoji jako mala potreba ili razlog da bi studenti razmišljali o fizikalnom kontekstu vježbe koju izvode po modelu „kuharice" jer je sav mentalni napor učinio nastavnik ranije pri kreiranju nastavnog materijala (Holmes, Wieman, 2018).

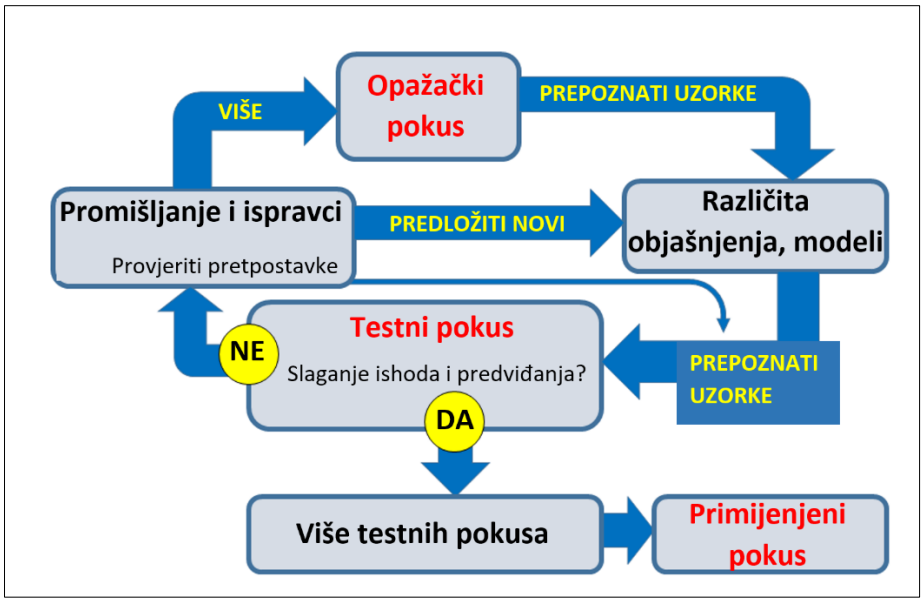
Alternativa tradicionalnim laboratorijskim vježbama su reformirane laboratorijske vježbe. Postoji nekoliko reformiranih pedagoških pristupa laboratorijskim vježbama, niže navodim neke od njih: Laboratorijske vježbe temeljene na ISLE – pristupu (Investigative Science Learning Environment) (Etkina, 2015), SQILabs (Structured Quantitative Inquiry Labs) (Holmes, Wieman, 2018), i SCL (Scientific Community Labs) (Holmes, Wieman 2018; Moore, Giannini & Losert 2014).

The Investigative Science Learning Environment (ISLE) pristup je edukacijski okvir koji uključuje studente u učenje fizike sudjelovanjem u procesima koji nalikuju procesima koje provode fizičari kada razvijaju nova znanja ili rješavaju probleme. To je pojednostavljen ali realan model takvih procesa. (Etkina, 2015). U kolegijima temeljenim na ISLE pristupu laboratorijske vježbe su prirodno integriane u proces poučavanja i služe kao prostor gdje se studenti susreću i istražuju pojave prije učenja fizikalnih koncepata i zakona i gdje testiraju i primjenjuju ideje naučene na „predavanjima“. Svi studenti izvode istu laboratorijsku vježbu svaki tjedan a sadržaj vježbe je povezan sa sadržajem koji se poučava u ostalim dijelovima kolegija.

Znanstvenici promatraju pojave, predlažu moguća objašnjenja i izvode testne pokuse da bi provjerili slažu li se ishodi pokusa sa predviđanjima. Testiranje ideja, objašnjenja ili modela u znanosti je sofisticiran posao. Započinje predlaganjem testnog pokusa čiji se ishod može predvidjeti na temelju objašnjenja koja se testiraju. Predviđanja o ishodu pokusa moraju se postaviti prije izvođenja testnog pokusa. Nakon izvođenja testnog pokusa, istraživač mora prosuditi postoji li slaganje između ishoda testnog pokusa i ranije predviđenog ishoda tog pokusa. Ovo je trenutak kada se istraživač nalazi na svojevrsnom raskrižju: ako ne postoji slaganje između ishoda testnog pokusa i ranije predviđenog ishoda tog pokusa, istraživač mora razmisliti i korigirati objašnjenje odnosno model a ponekad se čak mora vratiti na sami početak i još detaljnije promatrati pojavu . Ovaj se dio procesa može ponavljati nekoliko puta sve dok se ne postigne slaganje između ishoda testnog pokusa i ranije predviđenog ishoda tog pokusa. Nadalje, kad se postigne slaganje između ishoda testnog pokusa i ranije predviđenog ishoda tog pokusa, istraživači nastavljaju izvoditi još testnih pokusa i konačno primjenjuju model koji još nije opovrgnut. Često ishod primijenjenog pokusa postaje nova zanimljiva pojava za promatranje pa tako primijenjeni pokus postaje opažački pokus za novi ciklus.

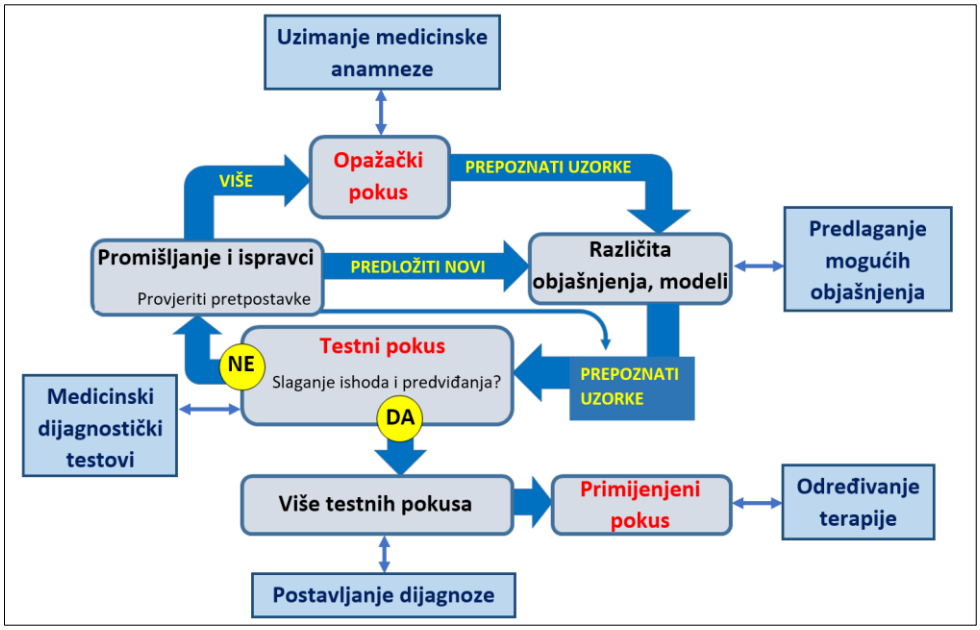
ISLE proces učenja započinje (Etkina i sur. 2002) tako što studenti rade u skupinama na opažačkom pokusu, koji može biti kvalitativan ili kvantitativan. Studenti promatraju pojavu, prikupljaju podatke, pronalaze obrasce ili smišljaju objašnjenje. Njihova opažanja i bilješke su temelj za predlaganje objašnjenja/modela vezanog za promatranu pojavu, formuliranje pitanja iz obrazaca i predlaganje hipoteza za odgovor na to pitanje. Sljedeći korak u ISLE procesu učenja je testiranje predloženog objašnjenja/modela. Jednako kao i istraživači, i studenti moraju postaviti pretpostavku na temelju njihovog objašnjenja/modela, zatim predložiti i izvesti testni pokus. U tom trenutku ISLE proces učenja nailazi na „raskrižje“ baš kao i znanstvenici u svom eksperimentalnom radu, jer sada studenti moraju prosuditi postoji li slaganje između ishoda testnog pokusa i ranije predviđenog ishoda tog pokusa (uključujući i eksperimentalne nesigurnosti). Slika 1 grafički ilustrira ISLE ciklus (Etkina 2015). Kad se ishodi testnog pokusa ne podudaraju sa predviđanjima, studenti moraju razmisliti i korigirati objašnjenje/model, a ponekad moraju dodatno promatrati polaznu pojavu. Kad se ishodi testnog pokusa slažu sa

predviđanjima, studenti moraju dizajnirati dodatne testne pokuse i konačno završiti ciklus primjenom njihovih upravo testiranih ideja za rješavanje praktičnog problema (primijenjeni pokus).




Slika 1. ISLE ciklus (Etkina 2015)

Znanstvenici promatraju pojavu, predlažu moguće objašnjenje i provode testni pokus kako bi provjerili slaže li se ishod eksperimenta s predviđanjima. Sličan postupak provodi se u ISLE procesu učenja kao i u zdravstvenim znanostima. Zdravstveni djelatnici prvo promatraju uzimanjem anamneze i predlažu moguća objašnjenja. Medicinski testovi su testni pokusi za zdravstvene djelatnike prije postavljanja dijagnoze. U okviru ISLE terminologije, medicinska terapija je primijenjeni pokus. Praćenjem pacijenata tijekom primanja terapije može započeti novi ISLE ciklus. Slika 2 prikazuje ovaj proces grafički s naznakom medicinskih radnji koje su prevedene u ISLE terminologiju.




Slika 2. ISLE ciklus preveden na medicinu

Neki od važnih alata koji pomažu studentima u učenju fizike kroz ISLE proces učenja su višestruki prikazi i rubrike znanstvenih vještina. Višestruki prikazi odnose se na prikazivanje podataka, modela i predviđanja na nekoliko načina. Prikazi mogu biti riječima, matematičkim relacijama, tablično, grafovima, crtežima, kružnim dijagramima, stupčastim grafikonima i slično. Kombiniranjem nekoliko različitih prikaza iste pojave omogućava provjeru dosljednosti te daje novo gledište promatranog problema. Medicinski dijagnostički postupci daju raznovrsne informacije koje mogu biti u obliku slikovnih metoda (ultrazvuk, elektrokardiograf, elektroencefalograf, RTG snimke, snimke nastale magnetnom rezonancijom, snimke nastale računalnom tomografijom) ili laboratorijskih testova (kompletna i diferencijalna krvna slika, razina antitijela, razina upalnih faktora, vitaminski testovi, kulture, razine hormona i tako dalje). Svaki dijagnostički postupak daje jednu vrstu prikaza podataka koji opisuje stanje pacijenta. Neka medicinska stanja zahtijevaju upotrebu nekoliko dijagnostičkih metoda za nedvojbeno postavljanje dijagnoze. Značajan dio posla liječnika je postavljanje diferencijalne dijagnoze i ISLE sustav poučavanja može promicati razvoj znanstvenih vještina koje nadopunjuju stručne kompetencije studenata medicinskih znanosti, budući da koraci u ISLE sustavu poučavanja nalikuju koracima u postavljanju diferencijalne dijagnoze.

Izraz znanstvene vještine nastao je na Sveučilištu Rutgers 2003. godine kao zajednički naziv za „neke od najvažnijih postupaka, procesa i metoda koje znanstvenici koriste kada konstruiraju nova znanja i rješavaju probleme“ (Etkina i sur. 2006). Znanstvene vještine su kognitivni alat znanstvenika (Etkina, 2015). Za znanstvenike, te vještine su internalizirane i postaju navike uma koje se koriste pri rješavanju novih problema (Etkina, 2015). Znanstvene vještine koje je identificirala istraživačka grupa na Sveučilištu Rutgers su:

- vještina prikazivanja podataka na više načina (reprezentacije)
- vještina dizajniranja i izvođenja opažačkog pokusa
- vještina konstruiranja objašnjenja za opažene pojave
- vještina testiranja objašnjenja za opažene pojave
- vještina dizajniranja i izvođenja testnog pokusa
- vještina dizajniranja i izvođenja primijenjenog pokusa
- vještina prikupljanja i analiziranja eksperimentalnih podataka
- vještina ocjenjivanja/vrednovanja modela, jednadžbi, rješenja i tvrdnji

Da bi se razvile znanstvene vještine, potrebno je uključiti studente u odgovarajuće aktivnosti, procijeniti njihovu izvedbu i dati im pravovremenu povratnu informaciju (Etkina i sur. 2006). Povratna informacija treba biti opisna i temeljena na kriterijima. U tu načinjene su rubrike ocjenjivanja, nazvane rubrike znanstvenih vještina (Etkina i sur. 2006). Na primjer, vještina prikazivanja podataka na više načina razvija se kroz aktivnosti koje obuhvaćaju: točno izdvajanje informacija iz prikaza, konstruiranje novih prikaza iz prethodnih prikaza, procjenu dosljednosti različitih prikaza i njihovu modifikaciju po potrebi, korištenje različitih prikaza informacija za rješavanje problema. Ovisno o kontekstu i sadržaju nastavnog kolegija, mogu postojati neki drugi prikazi, poput dijagrama sila, stupčastog grafikona energije i tako dalje. Rad studenata ocjenjuje se prema stupnju savladanosti pojedine aktivnosti: nedostaje, nedovoljno, treba poboljšati, dovoljno. Svaka razina svladavanja ima kvalitativni opis. Primjer rubrika znanstvenih sposobnosti dan je u tablici 1 (Etkina i sur. 2006). U laboratorijskim

vježbama temeljenim na ISLE pristupu poučavanja, nastavnici koriste rubrike znanstvenih vještina za procjenu rada učenika, a učenici za samoprocjenu vlastitog rada.

Tablica 1. Primjer rubrika znanstvenih vještina za procjenu i samoprocjenu rada studenata (Etkina i sur. 2006)

| **RUBRIKA A: Vještina prikazivanja podataka na više načina (višestruki prikazi; reprezentacije)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Znanstvena vještina** | | Ne postoji | Nedostatno (Nedovoljno) | Poboljšati | Adekvatno (Dostatno) |
| **A1** | **Točno izdvaja informacije iz prikaza** | Nije učinjen vidljiv pokušaj izdvajanja podataka iz zadanog teksta. | Podaci izdvojeni iz teksta su netočni, primjerice netočno zapisane količine, pomiješano početno i konačno stanje, sl. Fizikalne veličine nemaju indekse (kad je indeksiranje primjenjivo). | Neki izdvojeni podaci su točni, neki su netočni, a neki nedostaju. Primjerice fizikalne veličine su zapisane samo sa vrijednosti, a bez mjerne jedinice, vektori su zabilježeni bez smjera. Indeksi fizikalnih veličina nedostaju ili nisu konzistentni. | Svi su podaci izdvojeni točno i zapisani na razumljiv (pregledan) način. Tijela, sustavi, fizikalne veličine, početna i konačna stanja itd. su pravilno prepoznati i mjerne jedinice su točne. Fizikalne veličine imaju konzistentne indekse. |
| **A2** | **Konstruira nove prikaze na temelju ranijih prikaza** | Nije učinjen vidljiv pokušaj konstruiranja drugačijeg prikaza. | Prikaz ne odgovara korištenim podacima. | Prikaz je točan, ali nepotpun, primjerice nedostaju oznake, varijable i slično. | Prikaz je konstruiran sa svim zadanim (ili pretpostavljenim) podacima i ne sadrži veće pogreške. |
| **A3** | **Procjenjuje dosljednost (konzistentnost) različitih reprezentacija i modificira ih po potrebi** | Nije učinjen vidljiv pokušaj za evaluaciju konzistentnosti. | Napravljena je najmanje jedna reprezentacija sa velikim nerazmjerom između konstruirane i zadane reprezentacije. Nema pokušaja objašnjavanja konzistentnosti. | Konstruirane reprezentacije odgovaraju jedna drugoj, ali su u blagom nerazmjeru u odnosu na zadanu reprezentaciju. Ili, nema pokušaja objašnjavanja konzistentnosti. | Zadane i konstruirane reprezentacije su usklađene i dano je objašnjenje konzistencije. |
| **A4** | **Koristi reprezentacije za rješavanje problema** | Nije učinjen vidljiv pokušaj za rješavanje problema. | Problem je riješen točno, ali ni jedan drugi pristup nije korišten osim matematičkog računa. | Problem je riješen točno, ali su korištena samo da pristupa: matematički račun i objašnjenje riječima. | Problem je riješen točno uz barem tri različite reprezentacije: skica i fizikalna reprezentacija i matematički račun; ili skica, objašnjenje riječima i matematički račun ili neka druga kombinacija. |

## MATERIJALI I METODE

Prva autorica ovog rada provela je strukturirani intervju sa skupinom liječnika o njihovom poslu, vještinama koje najčešće koriste, te na koji način su stekli te vještine. Ispitanici su naveli da je velik dio njihovog posla uzimanje anamneze, izvođenje kliničkog pregleda, naručivanje medicinskih testova i interpretiranje njihovih rezultata. Također su komentirali korištenje komunikacijskih vještina za komuniciranje sa pacijentima, obiteljima pacijenata, drugim medicinskim osobljem, te znanstvenom zajednicom. Prepoznali smo da se unutar ISLE terminologije uzimanje anamneze može interpretirati kao opažački pokus, klinički pregled se može interpretirati kao prikupljanje podataka, a naručivanje medicinskih testova može se interpretirati kao dizajniranje i izvođenje testnog pokusa. Zato smo pozorno proučili popis znanstvenih vještina koji je konstruirala istraživačka grupa na Sveučilištu Rutgers kako bismo pronašli vještine koje koriste i fizičari i liječnici. Identificirali smo 19 takvih vještina. Zatim smo konstruirali upitnik koji je sadržavao 10 otvorenih pitanja i 19 zatvorenih pitanja gdje je sudionicima kao odgovor bila ponuđena Likertova skala. Upitnik je dan drugoj skupini liječnika da bismo njime ispitali koliko često koriste identificirane znanstvene vještine te kako su ih stekli. Pitanja vezana za učestalost korištenja specifičnih znanstvenih vještina u njihovom poslu bila su zatvorena pitanja (Likertova skala) a ispitanici su mogli izabrati između odgovora „Nikada“, „Rijetko“, „Ponekad“ i „Često“. Pitanja o tome kako su stekli znanstvene vještine bila su otvorena pitanja kako bi ispitanici mogli dati više informacija. Ispitano je 12 liječnika specijalista sa prosječnim radnim iskustvom od 12 godina u području neurologije, nuklearne medicine, kardiologije, onkologije i radioterapije.

## REZULTATI

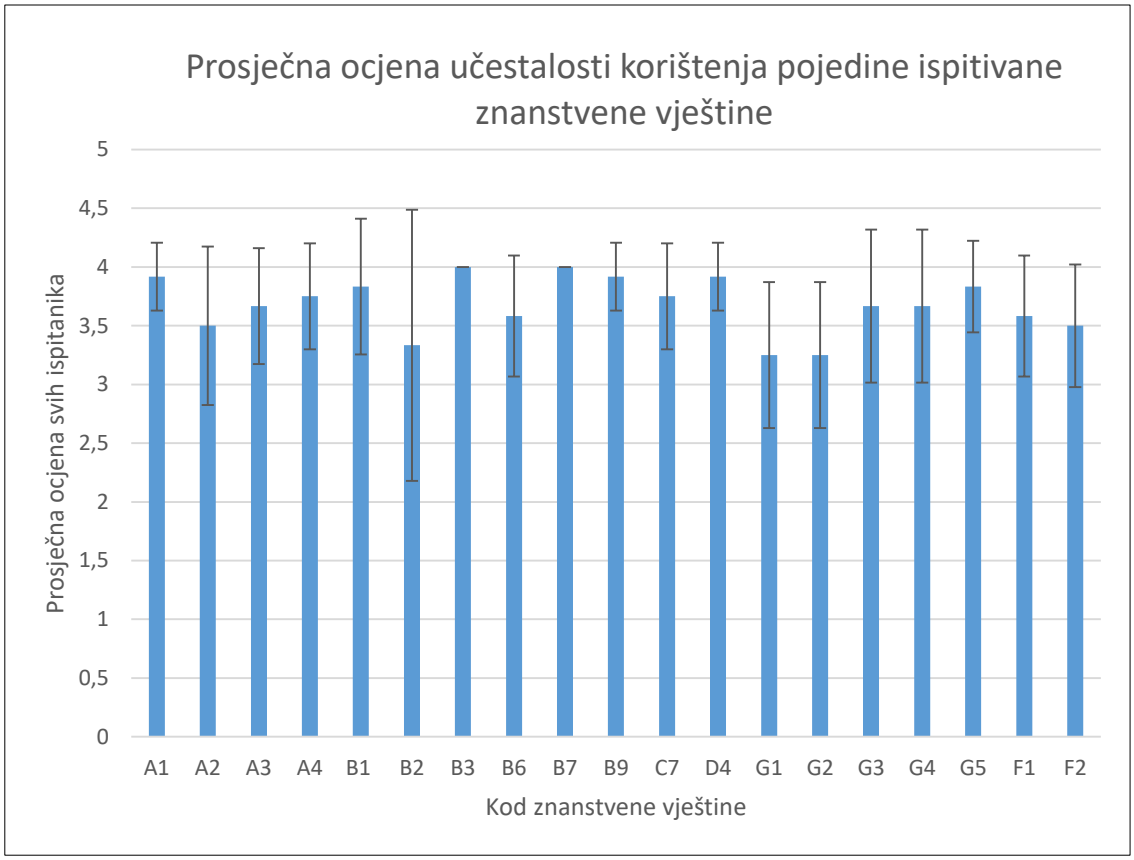
Podaci prikupljeni upitnikom kodirani su za potrebe analize. Kod za pojedinu znanstvenu vještinu sastoji se od slova i broja, gdje se slovo odnosi na znanstvenu vještinu, a broj na aktivnost koja pomaže razvijanju te specifične znanstvene vještine (Etkina i sur. 2006.) Na primjer, vještina prikazivanja podataka na više načina kodirana je slovom A. Neke od aktivnosti koje promiču razvoj ove vještine su: (1) točno izdvajanje informacija iz prikaza, (2) konstruiranje novih prikaza iz prethodnih prikaza, (3) procjenjivanje dosljednosti različitih prikaza i njihovo modificiranje po potrebi, (4) korištenje različitih prikaza informacija za rješavanje problema. Slijedeći shemu kodiranja iz dostupne literature (Etkina i sur. 2006) vještina ispravnog izdvajanja informacija iz prikaza kodirana je kao A1. Kod A2 označava vještinu konstruiranja novih prikaza iz prethodnih prikaza. Kod A3 označava vještinu ispravne procjene dosljednosti različitih prikaza, a kod A4 označava vještinu korištenja različitih prikaza informacija za rješavanje problema. Nadalje, znanstvene vještine osmišljavanja i izvođenja opažačkog pokusa označene su slovom B. Vještine vezane uz osmišljavanje i izvođenje testnog pokusa označene su slovom C, vještine vezane uz osmišljavanje i provođenje primijenjenog pokusa označene su slovom D, dok su vještine koje se odnose na prikupljanje i analizu podataka označene slovom G, a vještine koje se odnose na komunikaciju označene su slovom F (Etkina i sur 2006). Ukupno je 19 vještina obuhvaćeno ovim upitnikom, a navedene su u Tablici 2 zajedno sa svojim pripadajućim kodovima koji su im bili dodijeljeni za potrebe analize.

Tablica 2. Popis znanstvenih vještina (Etkina i sur. 2006) koje su bile dio upitnika danog liječnicima. Prvi stupac tablice sadrži kod pojedine znanstvene vještine koji je korišten u analizi

| **Kod** | **Znanstvena vještina** |
|---|---|
| A1 | Sposobnost izdvajanja informacija iz prikaza |
| A2 | Sposobnost konstruiranja novih prikaza na temelju ranijih prikaza |
| A3 | Sposobnost procjenjivanja dosljednosti različitih prikaza te modificiranja istih po potrebi (U kontekstu medicinske prakse modifikacija može značiti naručivanje dodatne pretrage ili ponavljanje pretrage koja se doima nedosljedno) |
| A4 | Sposobnost korištenja različitih prikaza podataka za rješavanje problema |
| B1 | Sposobnost identificiranja pojave koju valja istražiti |
| B2 | Sposobnost dizajniranja pouzdanog pokusa koji istražuje pojavu |
| B3 | Sposobnost odabiranja parametara koje valja mjeriti/pratiti |
| B6 | Sposobnost prepoznavanja nedostataka u pokusu i predlaganje poboljšanja |
| B7 | Sposobnost prepoznavanja obrasca u podacima |
| B9 | Sposobnost konstruiranja objašnjenja (ili više njih) za opažen obrazac u podacima |
| C7 | Sposobnost odlučivanja o slaganju/neslaganju predviđanja i ishoda testnog pokusa |
| D4 | Sposobnost procjenjivanja ishoda testnog ili primijenjenog pokusa |
| G1 | Sposobnost identificiranja izvora eksperimentalne pogreške |
| G2 | Sposobnost procjene kako identificiranje eksperimentalne pogreške mogu utjecati na podatke |
| G3 | Sposobnost opisivanja kako minimizirati pogreške mjerenja i prakticiranja predloženog |
| G4 | Sposobnost bilježenja i prikazivanja podataka |
| G5 | Sposobnost analiziranja podataka radi donošenja odluka |
| F1 | Sposobnost komuniciranja detalja eksperimentalnog postupka |
| F2 | Sposobnost komuniciranja poante pokusa |

Za svaku znanstvenu vještinu ispitanik treba odgovoriti koliko često koristi tu vještinu. Njihovi su odgovori kodirani sa „Nikad“ - 1, „Rijetko“ - 2, „Ponekad“ - 3 i „Često“ – 4. Za svaku znanstvenu vještinu aritmetička sredina svih prikupljenih odgovora ima vrijednost veću od 3, pa zaključujemo da većina ispitanika često koristi znanstvene vještine navedene u upitniku.

Slika 3 grafički prikazuje prosječnu ocjenu učestalosti svake znanstvene vještine koju su ocijenili liječnici specijalisti koji su ispunjavali upitnik. Vještine koje su najčešće koristili kodirane su sa B3 i B7 (vještina odabiranja parametara koje valja mjeriti/pratiti i vještina prepoznavanja obrasca u podacima).




Slika 3. Prosječna ocjena učestalosti korištenja pojedine ispitivane znanstvene vještine. Na grafu je naznačena standardna devijacija kao mjera raspršenja prikupljenih podataka. Prikupljeni su odgovori od 12 liječnika specijalista.

Znanstvene vještine s najnižom prosječnom ocjenom (vrijednost 3,25) bile su vještine označene s G1 i G2. Oni predstavljaju redom vještinu identificiranja izvora eksperimentalne pogreške i vještinu procjene kako identificirane eksperimentalne pogreške mogu utjecati na podatke.

Pitanja o tome kako su sudionici razvili određenu znanstvenu vještinu bila su otvorena pitanja, kako bi ispitanici mogli detaljnije odgovoriti. Upitnik sadrži 10 otvorenih pitanja kojima smo prikupili informacije o tome što ispitanici čine i koriste u svom radu te na koji način su razvili određenu znanstvenu vještinu. Otvorena pitanja iz upitnika navedena su u nastavku:

1. Molim vas, dopišite još neke podatke koji se koriste u medicinskoj praksi:
2. Na koji način ste stekli vještine A?
3. Molim vas, dopišite još neke situacije u svom poslu koje zahtijevanju promatranje i bilježenje:
4. Molim vas, dopišite još neke situacije u svom poslu koje zahtijevanju testiranje:
5. Molim vas, dopišite još neke situacije u svom poslu koje zahtijevanju primjenu znanja da bi se poduzela radnja ili riješio problem:
6. Molim vas, opišite na koji način ste stekli vještine B, C i D
7. Molim vas, opišite na koji način ste stekli vještine G?
8. Molim vas, opišite na koji način ste stekli vještine F?
9. Kojim se područjem medicine bavite?
10. Koliko godina iskustva imate u tom području?

Pitanja označena brojevima 1, 9 i 10 nisu analizirana zbog svoje specifičnosti.

Upitnik je ispunilo 12 liječnika specijalista. Njihovi odgovori na 7 pitanja otvorenog tipa grupirani su u kategorije radi analize. Dva ispitanika nisu odgovorila na jedno pitanje, a za druga dva dana odgovora nismo našli prikladnu kategoriju pa su ta četiri odgovora izostavljena iz analize. Na temelju prikupljenih odgovora kreirali smo četiri kategorije. Svakoj kategoriji pripada skor vrijednost koja predstavlja broj odgovora koji su svrstani u tu kategoriju. Imena kategorija, njihove oznake i skor vrijednosti dane su u tablici 3.

Tablica 3. Kategorije kreirane za potrebe analiziranja otvorenih pitanja

| **Ime kategorije** | **Oznaka kategorije** | **Broj odgovora u kategoriji** |
|---|---|---|
| Obrazovanje i rad | o&r | 57 |
| Medicinska intervencija | mi | 11 |
| Dijagnostički test | dt | 10 |
| Kalibracija instrumenata | ki | 2 |

Pitanja označena brojevima 2, 6, 7 i 8 pitaju kako su ispitanici razvili pojedine vještine. Odgovori su bili opisni, na primjer „Obrazovanje na medicinskom fakultetu, specijalizacija, subspecijalizacija, tečajevi, iskustvo“ i „Radom s pacijentima“ Svi odgovori na ta pitanja pripadaju u kategoriju „Obrazovanje i rad“ (o&r u tablici 3) što sugerira da liječnici razvijaju neke znanstvene vještine tijekom intenzivnog razdoblja njihove akademske izobrazbe te praktičnog rada. Pedeset i sedam odgovora ispitanika pripada ovoj kategoriji.

Preostala pitanja označena brojevima 3, 4 i 5 traže da ispitanici navedu druge situacije u svom poslu koje zahtijevaju opažanje i bilježenje, izvođenje testnog pokusa te primjenu znanja za poduzimanje radnje ili rješavanje problema. Odgovori na ta pitanja sortirani su u preostale tri kategorije.

Kategorija „Medicinska intervencija“ (mi u tablici 3) uključuje opisne odgovore u kojima ispitanici spominju izvođenje medicinskih postupaka, davanje terapije i motrenje pacijenata, primjerice „Dijagnostičke i terapijske punkcije, kateterizacije, postavljanje port katetera“ i „Uvođenje terapije, praćenje odgovora pacijenta na terapiju“. Jedanaest odgovora ispitanika svrstano je u ovu kategoriju.

Kategorija „Dijagnostički test“ (dt u tablici 3) uključuje opisne odgovore u kojima su ispitanici spominjali naručivanje i izvođenje dijagnostičkih testova te interpretiranje njihovih rezultata, na primjer „Neurološki pregledi, urinokultura, hemokultura, lumbalna punkcija, evocirani potencijali, neurovaskularna obrada, elektrofiziološke pretrage“ i „Klinički status, praćenje nalaza medicinskih pretraga“. Dvanaest izjava ispitanika svrstano je u tu kategoriju. Ukupan broj odgovora (skor) u te dvije kategorije („Medicinska intervencija“ i „Dijagnostički test“) su slični (11 odnosno 12) što sugerira da su dijagnostika i intervencija podjednako zastupljene u odgovorima ispitanika kao i u njihovom radu.

Kategorija „Kalibracija instrumenata“ (ki u tablici 3) dodijeljena je dvama odgovorima na pitanja označena brojevima 4 i 5. Odgovor na pitanje broj 4 glasio je: „Periodična provjera točnosti podataka dobivenih s digitalnih tlakomjera i termometara“, a odgovor na pitanje broj 5 glasio je „Provjera ispravnosti dijagnostičkog aparata“.

## DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Analizom prikupljenih odgovora na upitnik o znanstvenim vještinama potrebnim u radu liječnika zaključujemo da naši ispitanici, liječnici, često koriste znanstvene vještine koje je definirala istraživačka skupina na Sveučilištu Rutgers. Ispitanici tvrde su te znanstvene vještine stekli tijekom obrazovanja i radom s pacijentima. Nadalje, ispitanici su prepoznali i naveli situacije u svom poslu koje zahtijevaju opažanje i bilježenje, provođenje testnog pokusa te primjenu znanja da bi se poduzela radnja ili riješio problem. Time su potvrdili da se navedene radnje iz znanstvenog spoznajnog procesa koriste u radu liječnika. Nove, reformirane laboratorijske vježbe iz fizike koje slijede znanstveni spoznajni proces daju studentima priliku razvijati znanstvene vještine već od prve godine studija. Na taj način laboratorijske vježbe iz fizike u biomedicinskim studijskim programima mogu biti u službi razvijanja znanstvenih vještina studenata relevantnih za njihov budući profesionalni rad.

## LITERATURA


1. Crouch, C. H. (2014.) Introductory physics in biological context: An approach to improve introductory physics for life science students. *American Journal of Physics*, Volume 82, p. 378.
2. Etkina, E., Van Heuvelen, A., Brooks, D.T., Mills, D. (2002) Role of Experiments in Physics Instruction — A Process Approach. *The Physics Teacher*, Volume 40.
3. Etkina, E., Van Heuvelen, A., White-Brahmia, S., Brookes, D.T., Gentile, M., Murthy, S., Rosengrant, D., Warren A. (2006). Scientific abilities and their assessment. *Physical Review Special Topics Physics Education Research*, Volume 2, 020103.
4. Etkina, E., 2015. Millikan award lecture: Students of physics – Listeners, observers, or collaborative participants in physics scientific practices?. *American Journal of Physics*, Volume 83, p. 669.
5. Holmes, N.G., Wieman, C.E. (2018). Introductory physics lab: We can do better. *Physics today*, Volume 71, p. 38.
6. Long, S., Alpren, R. (2009). Science for Future Physicians. *Science*,325 (5932).
7. Moore, K., Giannini, J., Losert, W. (2014). Toward Better Physics Labs for Future Biologists. *American Journal of Physics*, Volume 82, p. 5.

# BUDUĆNOST JE SADA: DEFINIRANJE IZAZOVA U VISOKOM OBRAZOVANJU 21. STOLJEĆA

# THE FUTURE IS NOW: DEFINING THE CHALLENGES IN 21st CENTURY HIGHER EDUCATION

**Biljana Kurtović**
Zdravstveno veleučilište Zagreb
biljana.kurtovic@zvu.hr

**Cecilija Rotim**
Poliklinika Rotim, Zagreb
Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek
cecilijarotim@gmail.com

**Sanja Ledinski Fičko**
Zdravstveno veleučilište Zagreb
sanja.ledinski-ficko@zvu.hr

**Sažetak**
*Uvod.* Tradicionalne obrazovne metode poučavanja i učenja u kojima nastavnik prenosi znanje uglavnom se odnose na nastavu koja uključuje tehničko učenje koje karakterizira učenje napamet, orijentiranost na zadatak i jasno je upravljano pravilima. Transformativno učenje je proces učenja koji aktivno uključuje studente kroz kritičko promišljanje i raspravu. Studente se potiče da preispituju pretpostavke i očekivanja kako bi postigli dublje razumijevanje stečenog znanja. Takvo obrazovanje medicinskih sestara jest i u skladu s globalnom tendencijom 21. stoljeća, a koja zagovara obrazovanje za održivi razvoj. Navedenu činjenicu su podržali i UNESCO i Svjetska zdravstvena organizacija. Cilj rada je razjasniti značenje transformativnog učenja te argumentirati potrebu za novim pristupima praćenju i stjecanju znanja u visokom obrazovanju medicinskih sestara.
*Razrada.* Transformativno učenje treba promatrati kao promjenu kulture učenja u obrazovanju medicinskih sestara. Kako bi se postiglo transformativno učenje u obrazovanju medicinskih sestara, i studenti sestrinstva i nastavnici trebaju biti spremni prihvatiti novi način učenja. Studenti sestrinstva moraju biti spremni uključiti se u samousmjereno i refleksivno učenje, a nastavnici bi trebali biti spremni promijeniti tradicionalne nastavne prakse i strategije u one koje će olakšati transformativnu promjenu. Zdravstveni sustav dvadeset i prvog stoljeća je složen, tehnološki vođen, etički izazovan i neprestano se mijenja. Obrazovanje i odgovornosti medicinskih sestara kontinuirano se razvijaju, a granice prakse se stalno pomiču.
*Zaključak.* Kritičko razmišljanje prema velikoj količini novih znanja te brzo utvrđivanje potrebe za implementacijom novih smjernica zasigurno će postati imperativ u visokom obrazovanju i zdravstvu ovoga stoljeća.
**Ključne riječi:** *izazovi, sestrinstvo, visoko obrazovanje.*

**Abstract**
*Introduction.* Traditional educational methods of teaching and learning in which the teacher imparts knowledge mainly refer to teaching that involves technical learning characterized by rote learning, task-oriented and clearly rule-governed. Transformative learning is a learning process that actively engages students through critical reflection and discussion. Students are encouraged to question assumptions and expectations in order to gain a deeper understanding of the acquired knowledge. Such nursing education is also in line with the global trend of the 21st century, which advocates education for sustainable development. This fact was supported by UNESCO and the World Health Organization. Aim of the paper is to clarify the meaning of transformative learning and argue the need for new approaches to monitoring and acquiring knowledge in nursing higher education.
*Discussion.* Transformative learning should be seen as a change in the culture of learning in nursing education. In order to achieve transformative learning in nursing education, both nursing students and teachers need to be willing to embrace a new way of learning. Nursing students must be willing to engage in self-directed and reflective learning, and educators should be willing to change traditional teaching practices and strategies to those that will facilitate transformative change. The healthcare system of the twenty-first century is complex, technologically driven, ethically challenging, and constantly changing. Nursing education and responsibilities are continuously evolving, and the boundaries of practice are constantly shifting.
*Conclusion.* Critical thinking towards the large amount of new knowledge and the quick determination of the need for the new guidelines implementation will certainly become imperative in the higher education and healthcare of this century.
**Keywords:** *challenges, higher education, nursing.*

## UVOD

Diljem svijeta medicinske sestre rade u složenim zdravstvenim sustavima koji se ne temelje samo na liječenju, već i na omogućavanju pojedincima i zajednicama da se prilagode svojim zdravstvenim problemima i uključe u učinkovitiju brigu o sebi i zajednici. Studenti sestrinstva koji će raditi u ovakvim složenim okruženjima moraju imati snažan profesionalni identitet kako bi mogli vješto i strateški surađivati s pacijentima i kolegama, a također i kako bi mogli razmišljati o problemima koji utječu na razvoj profesije (Ryan, Mcallister, 2020). Tradicionalne obrazovne metode poučavanja i učenja u kojima nastavnik prenosi znanje uglavnom se odnose na nastavu koja uključuje tehničko učenje koje karakterizira učenje napamet, orijentiranost na zadatak i jasno je upravljano pravilima (Kitchenham, 2015). Ipak, neki autori postavljaju pitanje jesu li trenutne strategije poučavanja i učenja u redovnom obrazovanju medicinskih sestara dovoljne (Tsimane, Downing, 2020). Transformativno učenje je proces učenja koji aktivno uključuje studente kroz kritičko promišljanje i raspravu. Studente se potiče da preispituju pretpostavke i očekivanja kako bi postigli dublje razumijevanje stečenog znanja (Kleinheksel, 2014). Transformativno učenje potiče razvoj kompetencija i samopouzdanja u novim ulogama i odnosima na praktičnim radilištima. Teoriju transformativnog učenja prvi je predstavio profesor Jack Mezirow sa Sveučilišta Columbia; od tada su mnogi znanstvenici bitno obogatili koncept i teoriju (Kitchenham, 2015; Hoggan, 2015). Transformativno učenje je proces učenja

koji olakšava prijelaz u obrazovanju medicinskih sestara s transmisivnog učenja: frontalna, predavačka nastava, na učenje kroz kritičko razmišljanje. Takvo obrazovanje medicinskih sestara jest i u skladu s globalnom tendencijom 21. stoljeća, a koja zagovara obrazovanje za održivi razvoj. Navedenu činjenicu je podržao i UNESCO i Svjetska zdravstvena organizacija (WHO, 2017; UNESCO, 2021). Cilj rada je razjasniti značenje transformativnog učenja te argumentirati potrebu za novim pristupima praćenju i stjecanju znanja u visokom obrazovanju medicinskih sestara.

## DISKUSIJA

Transformativno učenje se definira kao učenje u kojem se otkrivaju učenikove pretpostavke, predrasude ili nedostatak znanja, koji ometaju produktivne odnose na relaciji zdravstveni djelatnik – pacijent, gdje se razvijaju novi načini razmišljanja i odnosa, koji su liberalniji, puniji poštovanja i osnažujući – ili transformativni (McAllister i sur., 2012). Postoje velike varijacije u pristupima, ali zajednička obilježja ovog učenja su da uključuje studente u razmišljanje o sadašnjim praksama koje se uzimaju zdravo za gotovo te raspravu o alternativama koje bi mogle postati katalizator promjena (Ryan, Mcallister, 2020). Prema tome, može se konstatirati da je transformativno učenje zapravo učenje koje uključuje kontinuirani proces prema samoaktualizaciji i društvenom osnaživanju kroz dijalog (Tsimane, Downing, 2020). Učenje na transformativan način predlaže da studenti trebaju proširiti svoja znanja kroz kritičko promišljanje i diskusiju te, što je još važnije, djelovati na temelju novih pretpostavki i perspektiva koje steknu (Essa, Hoffman, 2014).

Visoko obrazovanje medicinskih sestara je formalna i planirana aktivnost koja se odvija na sveučilištu ili veleučilištu a kroz koju se studentima sestrinstva obrazuje, pomaže, vodi i daje im sredstva za učenje o profesiji sestrinstva s krajnjim ciljem stvaranja visoko kompetentnih profesionalnih medicinskih sestara (Bruce, Klopper & Mellish, 2011). Kako bi se postiglo transformativno učenje u obrazovanju medicinskih sestara, i studenti sestrinstva i nastavnici trebaju biti spremni prihvatiti novi način učenja. Transformativno učenje stoga treba promatrati kao promjenu kulture učenja u obrazovanju medicinskih sestara. Studenti sestrinstva moraju biti spremni uključiti se u samousmjereno i refleksivno učenje, a nastavnici bi trebali biti spremni promijeniti tradicionalne nastavne prakse i strategije u one koje će olakšati transformativnu promjenu. Proces transformativnog učenja je niz radnji kroz koje se postiže takvo učenje (Chabeli, Malesela & Nolte, 2017), a sastoji se od tri faze.

Prva faza procesa transformativnog učenja počinje proširenom sviješću kroz samorefleksiju. To se događa u situaciji kada studenti sestrinstva dožive dezorijentirajuću dilemu ili su suočeni s događajima koji izazivaju njihove poglede na svijet. Okidač čini studente sestrinstva znatiželjnijima, čime se potiče svijest i proces transformativnog učenja (Stacey, Oxley & Aubeeluck, 2015). Uključivanje u samorefleksiju daje studentima mogućnost razumijevanja samih sebe te oni počinju prepoznavati i upoznavati osobne snage i slabosti u procesu učenja. U potrazi za boljim razumijevanjem, studenti se često u ovoj fazi povlače i razmišljaju o individualnim uvjerenjima o učenju (Illeris, 2014). Samorefleksija se razvija iz situacija sumnje, oklijevanja, zbunjenosti i poteškoća koje potiču studente da se raspituju o načinima rješavanja svojih sumnji. Samorefleksija je proces koji zahtijeva i kognitivnu i afektivnu

domenu rasuđivanja i pomaže studentima da se pozitivno uključe u aktivnosti učenja (Ip i sur., 2012).

Druga faza uključuje smisleni interaktivni i integrativni proces učenja. Ovu fazu procesa karakterizira aktivna uključenost studenata sestrinstva tijekom stjecanja smislenog znanja i vještina te razvijanja pozitivnog stava. Svrsishodan proces učenja je olakšan kroz istraživačke, suradničke i interaktivne aktivnosti učenja. Smisleno učenje opisuje se kao učenje sa svrhom konstruiranja znanja iz iskustava studenata, osjećaja i interakcija s drugim studentima (Dreifuerst, 2015). U ovoj fazi nastavnik više ne djeluje u tradicionalnom smislu nastave „ex katedra“ nego djeluje kao voditelj – osoba koja pomaže grupi studenata u diskusiji, da bolje surađuju, razumiju njihove zajedničke ciljeve i planiraju kako ih postići tijekom timskih radova i rasprava.

Metakognicija čini treću fazu procesa transformativnog učenja. Ovaj se proces odnosi na samokomunikaciju u koju su uključeni studenti sestrinstva prije, tijekom i nakon obavljanja zadatka (Barzilai, Zohar, 2014). To je aktivan proces praćenja vlastitog razmišljanja. Atributi koje pokazuju studenti koji su dosegli fazu metakognicije jesu autentičnost, samoaktualizacija i samousmjerenost. U ovoj fazi studenti mogu pratiti vlastiti napredak u učenju prema postizanju cilja što ih može dodatno motivirati da ustraju unatoč početnoj dezorijentiranosti i frustraciji iskustvom učenja.

Iz prethodno navedenih faza učenja vidljivo je da transformativno učenje predstavlja interaktivni proces izgradnje znanja. Interaktivno učenje je dinamičan pristup učenju iz stvarnog svijeta koji aktivno uključuje učenike da sudjeluju u vlastitom učenju (Sharan, 2015). Predavanja se pri tome razvijaju u rasprave, studenti i nastavnici postaju partneri na putu izgradnje znanja. Dewey je teoretizirao da je učenje aktivan, kontekstualiziran proces izgradnje znanja, a ne stjecanja istog, što je i danas tema rasprava mnogih akademskih zajednica (Sharan, 2015). No, ono što se svakako može konstatirati jest da međusobno sudjelovanje i interakcija između studenata sestrinstva i nastavnika oko postavljenih zadataka zasigurno stvara rast znanja. Jedna od karakteristika tranformativnog učenja u sestrinstvu jest i istraživačko učenje. To je inovativna metoda učenja koja transformira i razvija vještine studenata sestrinstva korištenjem vjerodostojnih, relevantnih i aktualnih izvora i vještina stjecanja znanja (Sun, Looi & Xie, 2014). Prema Soti i Peltzeru, aktivnosti temeljene na istraživanju omogućuju studentima sestrinstva da sami otkriju informacije, budući da imaju tendenciju da nauče više kada su aktivno uključeni u razvoj svog znanja. Voditelj aktivno uključuje studente u učenje i kontinuirano traga za novim znanjima aktivnom analizom, sintezom, interpretacijom i vrednovanjem pri stvaranju novih znanja. Studenti sestrinstva uče kritički razmišljati o literaturnim izvorima ispitujući njihovu vjerodostojnost u svjetlu dokaza postojećih istraživanja. Važno je poučavati studente sestrinstva istraživanju kako bi se maksimizirala praksa utemeljena na dokazima i vrijednost relevantnosti, autoriteta i korisnosti istraživanja u području sestrinstva (Sota, Peltzer, 2017). U svjetskoj literaturi je utvrđeno i da transformativno učenje uključuje integrativni proces učenja. Integrativno učenje odnosi se na proces stvaranja veza između koncepata i iskustava kako bi se informacije i vještine mogle primijeniti na nova i višestruka pitanja ili izazove (Mahoney, Schamber, 2011). Važnost integrativnog učenja u obrazovanju medicinskih sestara je podučavanje studenata multidisciplinarnim timskim pristupima u skrbi za pacijente. Takav pristup omogućuje studentima sestrinstva razumijevanje

složenih asocijacija i utjecaja unutar procesa učenja. Transformativno učenje pomaže razviti emancipirane i odgovorne stavove kod studenata sestrinstva. Studenti donose odluke, odabiru i preuzimaju odgovornost za svoj proces učenja. Proces takve konstrukcije učenja također omogućuje studentima sestrinstva da artikuliraju vlastita mišljenja umjesto da pasivno primaju i ponavljaju mišljenje nastavnika. Bhutta i suradnici (2010) tvrde da transformativno učenje može razviti željene kompetentne sposobnosti i u konačnici proizvesti pokretače promjena u profesiji. Kako bi došlo do transformativnog učenja u obrazovanju medicinskih sestara, i studenti i nastavnici trebaju biti spremni na refleksivno učenje, a nastavnici bi trebali biti spremni promijeniti svoje nastavne prakse kako bi olakšali ovu promjenu. Sterling (2011) visoko obrazovanje vidi kao sustav koji treba učiniti sve što može kako bi promijenio prevladavajuće tradicionalne pristupe s ciljem izgradnje diplomaca koji će biti odgovorni građani koji su sposobni prilagoditi se i unijeti promjene u zdravstvene potrebe globalnog društva. Kitchenham (2015) takav pristup naziva „obrazovanje za promjene“, odnosno obrazovanjem potrebnim za oblikovanje budućnosti obrazovanja medicinskih sestara. Suradničko učenje još je jedna strategija za olakšavanje transformativnog učenja. Keevy (2015) opisuje suradničko učenje kao strukturirani oblik rada u malim grupama koji se temelji na pozitivnoj međuovisnosti, individualnoj odgovornosti, odgovarajućem formiranju tima, grupnom procesuiranju i društvenim vještinama. Prema Millikenu (2016), nedostatak suradnje potencijalni je izvor loše prakse među članovima multidisciplinarnog zdravstvenog tima. Transformativno učenje potiče multidisciplinarno ili interdisciplinarno učenje kao sveobuhvatnu strategiju koja uključuje ideju ili temu integracijom više domena znanja. Multidisciplinarno učenje ima za cilj poticanje međuprofesionalnih odnosa, međuovisnosti i suradnje uz povećanje doprinosa svake discipline u okruženju učenja. Aktivan i smislen angažman s članovima multidisciplinarnog tima u aktivnostima iz stvarnog života pomaže studentima sestrinstva u učenju o sveobuhvatnom kliničkom liječenju bolesnika. Studenti sestrinstva uče surađivati s različitim grupama i rješavati probleme u vezi sa skrbi za pacijente. Studenti također uče različite multidisciplinarne pristupe. Međuovisnost multidisciplinarnog tima važna je u transformativnom učenju jer različite profesije trebaju formirati mreže, saveze i konzorcije za promicanje međuprofesionalnog obrazovanja i razbijanje profesionalne izolacije (Kelly, Cherkowski, 2015). Značajno sudjelovanje u kritičkom dijalogu zahtijeva od studenata sestrinstva da budu otvoreni, da nauče suosjećajno slušati, suzdržati se od preranog prosuđivanja i tražiti zajedničko razumijevanje (Christie, i sur., 2015). Studenti sestrinstva trebaju biti emocionalno inteligentni kako bi potpuno i slobodno sudjelovali u kritičkom dijalogu i bili sposobni nositi se s drugačijim uvjerenjima. Aktivno i smisleno sudjelovanje studenata sestrinstva u interaktivnim aktivnostima učenja razvija njihovo kritičko i kreativno razmišljanje. Nastavnik je odgovoran za stvaranje okruženja za učenje koje je pogodno za studente sestrinstva da kroz interakciju izgrade svoje znanje, vještine i vrijednosti. Kritičko promišljanje, maštovitost, kreativnost, inovativnost i inventivnost aktiviraju se kada se studenti susreću sa zbunjujućim i izazovnim situacijama učenja. Važnost uključivanja studenata sestrinstva u aktivnosti razmišljanja je razvijanje kritičkog mišljenja, sposobnosti rješavanja problema i integracija teorije u praksu. Štoviše, Liu (2015) je utvrdio da se kritičko promišljanje pokazuje sposobnošću i spremnošću da se izađe iz vlastitih iskustava i interpretacija kako bi se istražili novi načini razmišljanja o obrazovnim pitanjima i praksama. Kritičko razmišljanje i

vještine rješavanja problema neophodne su za pripremu studenata sestrinstva za buduće uloge u profesionalnoj praksi.

Ishodi transformativnog učenja u konačnici rezultiraju time da diplomanti prepoznaju svoju ulogu društveno odgovornih građana koji brinu za opće dobro drugih, pojedinca i zajednice. Transformativni proces učenja u obrazovanju medicinskih sestara priprema medicinske sestre za konkuriranje medicinskim sestrama iz drugih zemalja, suradnju s ljudima diljem svijeta i rješavanje globalnih zdravstvenih problema.

Zdravstveni sustav dvadeset i prvog stoljeća je složen, tehnološki vođen, etički izazovan i neprestano se mijenja. Obrazovanje i odgovornosti medicinskih sestara kontinuirano se razvijaju, a granice prakse se stalno pomiču. Izazovi s kojima se susreću nastavnici u sestrinstvu u transformaciji učenja u visokom obrazovanju medicinskih sestara su brojni i raznoliki (Tsimane, Downing, 2020). Olakšavanje transformativnog učenja u obrazovanju medicinskih sestara izgraditi će diplomanta koji će se moći suočiti s izazovima koje predstavlja sve složenije i promjenjivo okruženje. Diplomanti bi se također trebali moći učinkovito uključiti kao članovi interdisciplinarnog tima, upravljati proturječnim informacijama i znati se uključiti u praksu utemeljenu na dokazima te istu provoditi. Billings i Halstead (2012) vjeruju da je željeni ishod transformativnog učenja značajna promjena, ne toliko u onome što se poučava, već kako se poučava.

## ZAKLJUČAK

Kompetentne medicinske sestre ključne su za učinkovito pružanje zdravstvene skrbi. U formalnom obrazovanju, postizanje ishoda učenja ovisi o nastavničkom pristupu te međusobnoj interakciji na relaciji nastavnik - student. Različiti svjetski autori preporučuju da nastavnici i mentori na kliničkim radilištima trebaju koristiti i operacionalizirati model za olakšavanje transformativnog učenja u sestrinskom obrazovanju, sestrinskom istraživanju i sestrinskoj praksi. Nastavnici ne mogu prepustiti studenta u potpunosti samom sebi da promišlja o teoriji i praksi, jer u tome možda neće uspjeti ili neće znati kako se uključiti u promišljanje. Praksa medicinske sestre ovisi o kvaliteti obrazovanja medicinskih sestara i sposobnostima studenata u stjecanju znanja i vještina. Ovdje je iznimno važno istaknuti kako je i suradnja između nastavnika i mentora ključna za proces postizanja optimalnog obrazovanja medicinskih sestara i ishoda za pacijente. Medicinske sestre koje rade trebaju biti upoznate s osnovnim principima obrazovanja a nastavnici imaju odgovornost da s mentorima dijele obrazovna iskustva koja najbolje podržavaju proces učenja.

Promjena zdravstvenog ponašanja i poboljšanje zdravstvenih ishoda prioritet su u zdravstvu. Tome u prilog itekako govori primjer transformacije koju je donijela pandemija bolesti COVID-19 te mjere socijalnog distanciranja za ublažavanje njezinog širenja, a koje su izazvale promjene unutar visokoškolskih ustanova kao i okruženja za učenje u praksi. Brzi prijelaz s nastave uživo na on-line nastavu doveo je akademsko osoblje i studente na, za mnoge, nepoznat teren. Na izazove u upravljanju takvim brzim promjenama u obrazovanju utjecali su prevladavajući institucionalni stavovi prema e-učenju, postojeća IT infrastruktura, dostupnost tehnološke podrške, digitalna pismenost osoblja i preraspodjela nastavnih opterećenja. Popratno promjenama u obrazovanju, COVID-19 neizbrisivo će transformirati sadržaj nastavnih planova

i programa. I studenti i nastavnici svjesni su potrebe za razumijevanjem sve većeg znanja o COVID-19 i zdravstvenoj njezi pacijenata i njihovih obitelji. Daleko je od nezamislivog da se u nekom trenutku u budućnosti neće pojaviti još jedan takav virus ili druga hitna zdravstvena situacija. Također može postojati potreba za većim znanjima iz područja intenzivne njege ili još veća razina znanja iz etike. Kritičko razmišljanje prema velikoj količini novih znanja te brzo utvrđivanje potrebe za implementacijom novih smjernica zasigurno će postati imperativ u obrazovanju i zdravstvu ovoga stoljeća.

## LITERATURA


1. Barzilai, S., Zohar A. (2014). Reconsidering personal epistemology as metacognition: a multifaceted approach to the analysis of epistemic thinking. *Educational Psychology*, 49(1), 13–35.
2. Bhutta, Z. A., Chen, L., Cohen, J., Crisp, N., Evans, T., Fineberg, H., Frenk, J., Garcia, P., Horton, R., Ke, Y., Kelley, P., Kistnasamy, B., Meleis, A., Naylor, D., Pablos-Mendez, A., Reddy, S., Scrimshaw, S., Sepulveda, J., Serwadda, D., Zurayk, H. (2010). Education of health professionals for the 21st century: a global independent Commission. *Lancet (London, England)*, 375(9721), 1137–1138.
3. Billings, D.M., Halstead, J.A. (2012). *Teaching in Nursing: A Guide for Faculty*. Fourth Edition. St Louis: Elsevier Saunders.
4. Bruce, J.C., Klopper, H.C., Mellish, J.M. (2011). *Teaching and learning the practice of nursing*. Fifth Edition. Cape Town: Heinemann.
5. Chabeli, M., Malesela, M.J., Nolte, A.G.W. (2017). Best practice during intrapartum care: a concept analysis. *Health SA Gesondheid*, 22, 9–19.
6. Christie, M., Carey, M., Robertson, A., Grainger P. (2015) Putting transformative learning theory into practice. *Australian Journal of Adult Learning*, 55(1), 9–30.
7. Dreifuerst, K.T. (2015). Getting started with debriefing for meaningful learning. *Clinical Simulation in Nursing*, 11(5), 268–275.
8. Essa, I., Hoffman, J.C. (2014). Exploring development of leadership capacities in undergraduate nursing students through transformative learning: A narrative review. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 1(1), 217-224.
9. Hoggan, C. (2015). *Bringing clarity to transformative learning research*; Adult education research conference. Manhattan, KS.
10. Illeris, K. (2014). Transformative learning re-defined: as changes in elements of the identity. *International Journal of Lifelong Education*, 33(5), 573–586.
11. Ip W.Y., Lui M.H., Chien W.T., Lee I.F., Lam L.W., Lee D. (2012). Promoting self-reflection in clinical practice among Chinese nursing undergraduates in Hong Kong. *Contemporary Nurse*, 41(2), 253–262.
12. Keevy, M. (2015). Using collaborative learning exercises to transfer pervasive skills: some South African evidence. *Journal of Economics and Finance*, 8(2), 456–473.
13. Kelly, J., Cherkowski. S. (2015). Collaboration, collegiality, and collective reflection: a case study of professional development for teachers. *Canadian Journal of Educational Administration and Policy*, 169, 5.

14. Kitchenham, A.D. (2015). Transformative learning in the academy: Good aspects and missing elements. *Journal of Transformative Learning*, 3(1), 13-17.
15. Kleinheksel, A.J. (2014). Transformative learning through virtual patient simulations: predicting critical student reflections. *Clinical Simulation in Nursing*, 10(6), 301–308.
16. Liu, K. (2015). Critical reflection as a framework for transformative learning in teacher education. *Educational Review*, 67(2), 135–157.
17. Mahoney, S., Schamber J. (2011). Integrative and deep learning through a learning community: a process view of self. *Journal of General Education*, 60(4), 233–247.
18. McAllister, M., Downer, T., Framp, A., Hanson, J., Cope, J., Gamble T. (2011). Building empathic practice through transformative learning theory. *Australian nursing journal*, 19(5), 22.
19. Milliken, A. (2016). Prioritizing cross-disciplinary teaching and learning and patient safety in hospital-based environments. *Social Work In Health Care*, 56(3), 202-214.
20. Ryan, C., Mcallister, M. (2020). *Transformative learning: Global approaches to nurse education.* CQ University.
21. Sharan, Y. (2015). Meaningful learning in the cooperative classroom. *International Online Journal of Primary Education*, 43(1), 83–94.
22. Sota, C., Peltzer, K. (2017). The effectiveness of research based learning among master degree student for health promotion and preventable disease. *Procedia-social and behavioral sciences*, 237, 1359–1365.
23. Stacey, G., Oxley, R., Aubeeluck, A. (2015). Combining lived experience with the facilitation of enquiry-based learning: a 'trigger' for transformative learning. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 22, 522–528.
24. Sterling, S. (2011). Transformative learning and sustainability: sketching the conceptual ground, *Learning and Teaching in Higher Education*, 11(5), 17–33.
25. Sun, D., Looi, C.K., Xie, W. (2014). Collaborative inquiry with a web-based science learning environment: when teachers enact it differently. *Educational Technology & Society*, 17(4), 390–403.
26. Tsimane, T.A., Downing, C. (2020). A model to facilitate transformative learning in nursing education. *International Journal of Nursing Sciences*, 7(3), 269–276.
27. UNESCO. Futures of Education. https://en.unesco.org/futuresofeducation/ (Datum pristupanja dokumentu: 10.07.2022.)
28. World Health Organization. A year of action to expand and transform the health workforce. https://www.who.int/news/item/13-12-2017-a-year-of-action-to-expand-and-transform-the-health-workforce (Datum pristupanja dokumentu: 10.07.2022.)

# METAKOGNICIJA – KONCEPT SUVREMENOG UČENJA

# METACOGNITION – THE CONCEPT OF MODERN LEARNING

**Anica Kuzmić**
Odjel za fizioterapiju, Sveučilište Sjever, Varaždin
akuzmic@unin.hr

**Manuela Filipec**
Odjel za fizioterapiju, Sveučilište Sjever, Varaždin
mfilipec@unin.hr

**Sažetak**
*Uvod:* Metakognicija potiče aktivno učenje i pojedincu da kontrolira, regulira i vodi kognitivne procese. Metakognitivno znanje odnosi se na znanje o kognitivnom sustavu dok metakognitivne vještine su povezane s regulacijom kognitivnih procesa. Cilj rada je prikazati važnost metakognicije i metakognitivnih strategija u procesu učenja.
*Materijali i metode:* Elektronskim putem pretražena je literatura na dostupnim bazama podataka kao što su MEDLINE, PubMed, Scopus, HRČAK. Prilikom pretraživanja korištene su ključne riječi: metakognicija, učenje, metakognitivno znanje i matakognitivne strategije.
*Rezultati:* Metakognicija u procesima učenja i nastave zajedno s kognicijom i motivacijom predstavlja osnovu za samoregulaciju, odnosno samostalno, svrhovito i trajno učenje s ciljem poboljšanja znanja sposobnosti i vještina. Korištenjem alata planiranja, procjenjivanja i razmišljanja o učenju poboljšava njihovu izvedbu. Postoji snažna potpora modela metakognicije koji uključuje dvije glavne komponente – znanje i regulaciju kognicije. Znanje o kogniciji jest znanje koje studenti imaju o sebi, o strategijama i uvjetima pod kojima su metode koje koriste najučinkovitije. Regulacija kognicije odgovara znanju o načinu na koji studenti planiraju, implementiraju metode, promatraju, ispravljaju pogreške i procjenjuju svoje učenje. Jaka povezanost između navedenih čimbenika indicira da znanje i regulacija kognicije zajednički pomažu studentima da se prilagode učenju na njima najbolji način.
*Zaključak:* Metakognitivne vještine planiranja, praćenja i evaluacije važne su u procesu učenja. Prepoznavanje vrijednosti metakognicije i metakognitivnih strategija poboljšavaju razumijevanje i razmišljanje studenata u nastavi te doprinosi pronalaženju najboljeg načina učenja.
**Ključne riječi:** *metakognitivno znanje, metakognitivne strategije, proces učenja.*

**Abstract**
*Background and purpose:* Metacognition encourage active learning and the individual to control, regulate and guide cognitive processes. Metacognitive knowledge refers to knowledge about the cognitive system, while metacognitive skills are related to the regulation of cognitive processes. The aim is to present the importance of metacognition and metacognitive strategies in the learning process.

*Materials and methods:* Literature was electronically searched on available databases such as MEDLINE, PubMed and HRCAK. The keywords used were: metacognition, learning, metacognitive knowledge and metacognitive strategies.
*Results:* Metacognition in learning and teaching processes together with cognition and motivation represents the basis for self-regulation, purposeful and permanent learning with the aim of improving knowledge, abilities and skills. Improves their performance by using tools for planning, assessing and reflecting on learning. There is strong support for a model of metacognition that includes two main components – knowledge and regulation of cognition. Knowledge about cognition is the knowledge that students have about themselves, about the strategies and conditions under which the methods they use are most effective. Cognition regulation corresponds to knowledge about how students plan, implement methods, observe, correct errors, and evaluate their learning. The strong relationship between the above factors indicates that knowledge and cognition regulation jointly help students to adapt to learning in the most appropriate way for them.
*Conclusion:* Metacognitive skills of planning, monitoring and evaluation are important in the learning process. Recognizing the value of metacognition and metacognitive strategies improves students' understanding and thinking in class and contributes to finding the best way to learn.
**Keywords:** *metacognitive knowledge, metacognitive strategies, learning process.*

## UVOD

U današnje vrijeme brzih socijalnih i ekonomskih promjena praćenih razvojem znanosti i tehnologije javljaju se i zahtjevi za uvođenjem novih i učinkovitih pristupa učenju u obrazovanju. Sve se više govori o metakogniciji u procesima učenja i nastave.

Metakognicija je koncept koji se odnosi na učenje. Metakognicija je "razmišljanje o razmišljanju" ili "znanje o znanju" ili spoznaja o spoznaji. U odnosu između metakognitivnog i kognitivnog, postoje razlike u sadržaju i funkciji toga odnosa, ali i sličnosti u kvaliteti i formi. Dok se kognitivne sposobobnosti odnose na percepciju mentalne slike i odnosa na objekte u stvarnome svijetu, znanje o tome pripada metakognicijskim vještinama. Metakognitivno znanje je znanje o kogniciji odnosno međusobnoj karakteristici osobe, zadatka i strategije. Funkcija kognicije je riješavanje problema u ostvarivanju kognitivnih ciljeva, a funkcija metakognicije je upravljanje tim aktivnostima (Flavell, 1979).

Metakognicija zajedno s kognicijom i motivacijom predstavlja osnovu za samoregulaciju, odnosno samostalnom, svrhovitom i trajnom učenju s ciljem poboljšanja znanja vještina i sposobnosti. Metakognicija učenja i pamćenja opsežno se proučava u psihologiji gdje se navodi da metakognitivno praćenje nije izravno već je utemeljeno na dostupnim senzornim znakovima. Na primjer, osjećaj znanja se može zasnivati na prisjećanju ranijih podataka povezanim s trenutnim a percepcija učenja na lakoći odrađenog zadatka koji se uči. Nadalje, sklonost razmišljanja o vlastitom razmišljanju ovisi o karakteristikama svakoga čovjeka a kontrola zaključivanja ovisi o primijenjenoj strategiji učenja. S obzirom na navedeno postoje velike razlike kod pojedinaca u korištenju metakognitivnih vještina (Fletcher, Carruthers, 2012). Metakognicija, koja je noviji koncept, pokazala se kao značajan prediktor kod općeg

akademskog uspjeha i temeljem toga može se pretpostaviti da korištenje više mjera metakognicije može objasniti akademski uspjeh. Navedeno, može imati veliki utjecaj na psihologiju obrazovanja zbog činjenice da ne možemo utjecati na kognitivne sposobnosti učenika, dok se kognitivne vještine mogu razvijati i uvježbavati i doprinijeti poboljšanju uspjeha učenika u školskim zadacima (Vrdoljak, Velki, 2012). Potrebne promjene u pristupu učenja zahtijevaju kontinuiranu i vrlo dinamičnu prilagodbu znanja, vještina i vrijednosti profesionalaca u obrazovanju. Kako bi se ostvarile potrebne promjene koje će udovoljiti promjenama u društvu potrebno je da upravo prosvjetni djelatnici budu tvorci takvih promjena. Razvoj kompetencija istih je potrebno ostvariti i implementirati na osnovu saznanja o potrebama učenika, njihovih postignuća kao i nastavnih aktivnosti. Sve navedeno je potrebno usmjeriti i potrebama cijelog društva (Labak, 2020).

## MATERIJALI I METODE

Pretraživane su neke od dostupnih baza podataka kao što su: MEDLINE, PubMed, Scopus, HRČAK. U svrhu pretraživanja baza podataka korištene su ključne riječi na hrvatskom jeziku: metakognitivno znanje, metakognitivne strategije, proces učenja i na engleskom jeziku: learning process, metacognitive knowledge, metacognitive strategies. Pretraživanje literature trajalo je od 25. 08 – 30. 09. 2022. Navedene ključne riječi su Booleovim logičkim operatorima (AND, OR, NOT) povezane različitim kombinacijama. Prilikom pretrage literature korišteni su sljedeći kriteriji: dostupan puni tekst, objavljeni izvorni i pregledni znanstveni članci, vremensko razdoblje 2012−2022. Odabir studija uključenih u analizu obavljen je elektronskim pretraživanjem literature. Poštujući kriterije te uz kombinaciju navedenih ključnih riječi, dobiveno je 40 članaka. Nakon pregleda, 20 članaka je odbačeno, dok je od preostalih 20 članaka, za izradu ovog rada korišteno 15 članaka. Detaljnom analizom punih tekstova radova izabrani su oni koji su najviše odgovarali temi koja se istražuje.

## REZULTATI

Poštujući kriterije te uz kombinaciju navedenih ključnih riječi, dobiveno je 40 članaka. Nakon pregleda 20 članaka je odbačeno, dok je od preostalih 20 članaka, za izradu ovog rada korišteno 15 članaka. Detaljnom analizom punih tekstova radova izabrani su oni koji su najviše odgovarali temi koja se istražuje. U Tablici 1. prikazani su rezultati istraživanja.

Tablica 1: Prikaz pregleda članaka

| *Autori* | *Država istraživanja* | *Vrsta* | *Uzorak* | *Rezultati* |
|---|---|---|---|---|
| G.Vrdoljak, T. Velki. (2012) | Hrvatska | Izvorni znanstveni rad | Učenici VII i VIII razreda N=172 | Rezultati upućuju da su kognitivne sposobnosti i metakognicija značajni prediktori za akademski uspjeh za sva tri kriterija (opći akademski uspjeh, hrvatski jezik, i matematika). |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| J. Šafranj, A. Gojkov-Rajić, M. Katić. (2021) | Srbija | Izvorni znanstveni rad | Studenti N=401 | Rezultati upućuju kako na korištenje metakognitivnih strategija i postignuća u učenju stranih jezika imaju i crte ličnosti. |
| J.Carpenter i sur. (2021) | Australija | Sustavni pregled | N=61 | Metakognicija je potencijal za opće poboljšanje sposobnosti u zadacima percepcije i pamćenja. |
| I. Labak. (2022) | Hrvatska | Pregledni članak | / | Pregledom literature rezultati upućuju da učiteljima nedostaje znanja o metakogniciji, odnosno o središnjoj kompetenciji učiti kako učiti i o tome kako ju implementirati u svoju nastavu.. |
| G. Vrdoljak (2016) | Hrvatska | Izvorni znanstveni rad | Učenici srednje škole N=625 | Rezultati upućuju da učenici koji se koriste metakognicijskom kontrolom imaju bolje ocjene od skupine koja to najmanje koristi. |
| M. Shekhar, D. Rahnev. (2021) | Atlanta | Pregledni članak | / | Rezultati studije upućuju da je metakognicija povezana sa samopuzdanjem a neovisna sa razinom povjerenja. |
| M. L. Rivers, J. Dunlosky, A. M. Perski. (2020) | Sjeverna Karolina | Pregledni članak | / | Aspekti metakognicije su važni za podupiranje i postizanje boljeg uspjeha učenika u akademskom i iskustvenom okruženju. |
| Y. Tang i sur. (2021) | Kina | Izvorni znanstveni rad | Učenici X i XI razred N=327 | Rezultati su otkrili da autonomna motivacija povezana s metakognicijom povećava uspjeh iz matematike. |
| V. Halamish. (2018) | Izrael | Istraživački članak | Učitelji na usavršavanju N=165 | Rezultati upućuju na to da učitelji koji rade i koji su na usavršavanju nisu uspjeli predvidjeti alate učinkovitih strategija učenja. Sugeriraju da se metakognitivno znanje o strategijama učenja ne poboljšava s iskustvom u nastavi. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A. Forsberg, C. L Blume, N. Cowan. (2021) | Columbia | Izvorni znanstveni rad | Učenici I-VII razr. N=151 | Rezultati upućuju da sposobnost radne memorije i meta-pamćenja može biti sastavni aspekt razvoja radnog pamćenja kod učenika tijekom školskih godina. |
| E. Concina. (2019) | Italija | Pregledni članak | / | Angažman mladih glazbenika u metakognitivnim strategijama doveo je do poboljšanja učenja i vještina. |
| R.M. Abdelrahma. (2020) | UAE | Istraživački članak | Studenti sociologije N=200 | Rezultati upućuju kako je metakognitivna svijest glavni doprinos uspjehu u učenju i predstavlja izvrstan alat za mjerenje akademskog uspjeha. |
| N. C Engeler, S. J Gilbert. (2020) | UK | Istraživački članak | Sudionici web stranice koji obavljaju poslove virtualno N=116 | Metakognitivni trening povećao je točnost prosuđivanja. Sudionici u kontrolnoj skupini bili su značajno sigurni u svoju sposobnost pamćenja, dok eksperimentalna skupina nije pokazala značajnu metakognitivnu pristranost. |
| D. S Fleur, B. Bredeweg, W. Bos. (2021) | Nizozemska Njemačka | Pregledni članak | / | Aspekti metakognicije u obrazovnim znanostima i kognitivnoj neuroznanosti tijekom metakognitivnog treninga doprinose povećanju akademskog postignuća. |
| Y. Tian, Y. Fang, J. Li. (2018) | Kina | Istraživački članak | Studenti N=569 | Rezultati su pokazali da je metakognitivno znanje imalo značajan utjecaj na matematičku uspješnost posredovanjem samoefikasnosti i autonomne motivacije. |

## RASPRAVA

Istraživanje provedeno u Republici Hrvatskoj kod 172 učenika 7. i 8. razreda osnovne škole na upućuje da su kognitivne sposobnosti dobri prediktori uspjeha kao i koncept metakognicije. Metakognicija, kao noviji koncept se pokazala značajnom kod: uspjeha iz hrvatskog jezika, uspjeha iz matematike i općeg uspjeha. Iz navedenoga se može sagledati metakognicija kao mjera većeg doprinosa u akademskim uspjesima (Vrdoljak, Velki, 2012). Smjernice koje učitelji koriste u procesu učenja u Republici Hrvatskoj su predočene u kurikulumu. U Okviru vrednovanja procesa u osnovnoj i srednjoj školi navedeni su dokumenti koji govore o primjeni metakognitivnog znanja u odgojno-obrazovni proces. S obzirom na to da su navedeni

dokumenti tek nedavno uvedeni u hrvatski odgojno-obrazovni sustav, rezultati pretraživanja literature sugeriraju da je važno da učenici koriste metakognitivna znanja i vještine a da učiteljima nedostaje znanja o ovoj strategiji. Isto tako, autori smatraju da bi navedeno trebalo biti okosnica psihološko-pedagoškog znanja učitelja kao i važnost njihovog stručnog usavršavanja (Labak, 2022). Kada se govori o mjerama pojedinih strategija, istraživanje kod srednjoškolaca na nastavi iz fizike upućuju da učenici koji se koriste metakognicijskom kontrolom imaju bolje ocjene od skupine koja to najmanje koristi. Korištenje spomenute kontrole obuhvaća ponavljanje i uvježbavanje te praćenje tijeka i ishoda učenja. (Vrdoljak 2016). Istraživanje provedeno u Izraelu s učiteljima upućuje da učitelji dovoljno ne razumiju prednosti korištenja učinkovitih strategija. Isto tako, u ovome istraživanju dolazi se do rezultata da se metakognitivno znanje o strategijama učenja kod učitelja ne poboljšava s godinama iskustva u nastavi (Halamish, 2018). Kao važna sastavnica metakognitivnog znanja je motivacija. Sukladno tome, provedeno je istraživanje u Kini s studentima o povezanosti autonomne motivacije kao posljedice metakognitivnog znanja u učenju matematike. Rezultati su otkrili da je autonomna motivacija pozitivno povezana s MK strategijom. Metakognitivno znanje je imalo značajan utjecaj na matematičku uspješnost kod studenata (Tang i sur., 2018). Rivers i sur., 2020. godine analizom literature predlažu alate mjerenja MK-e: mjerenje metakognitivnog znanja i uvjerenja, mjerenje metakognitivnog praćenja i mjerenje metakognitivne kontrole, Načini korištenja navedenog moguće je izvoditi pomoću anketa procjene studentskih predviđanja. Rezultati ovoga istraživanja upućuju kako je učinkovito samoregulirano učenje vođeno metakognicijom ključno za postizanje uspjeha kod učenika. Isto tako, u radu je naglašeno da navedeno može poslužiti edukatorima i istraživačima kod istraživanja metakognicije učenika s ciljem poboljšanja metakognitivnih procesa i postignuća učenika (Rivers, Dunlosk & Perski, 2020). Istraživanje provedeno u Ujedinjenom Kraljevstvu s sudionicima koji obavljaju posao virtualno pomoću web stranica potvrđuje da upravo metakognitivni trening povećava točnost prosuđivanja (Engeler, Gilbert, 2020). Istraživanje provedeno među studentima sociologije države Ujedinjeni Arapski Emirati upućuje kako je metakognitivna svijest glavni doprinos uspjehu u učenju i predstavlja izvrstan alat za mjerenje akademskog uspjeha (Abdelrahman, 2020). Istraživanje pregledom literature u Italiji upućuje kako angažman mladih glazbenika u metakognitivnim strategijama dovodi do poboljšanja njihovog učenja i vještina (Concina, 2019). Isto tako, istraživanje pregledom literature u Njemačkoj i Nizozemskoj autori navode da aspekti metakognicije u obrazovnim znanostima i kognitivnoj neuroznanosti tijekom metakognitivnog treninga doprinose povećanju akademskog postignuća (Fleur, Bredeweg & Bos, 2021). Metakognitivno znanje ima značajan utjecaj na matematičku uspješnost posredovanjem samoefikasnosti i autonomne motivacije. U prilog ovome govori istraživanje među kineskim studentima (Tian, Fang & Li, 2018). Rezultati provedene studije u Atlanti upućuju da je metakognicija povezana sa samopuzdanjem a neovisna sa razinom povjerenja (Shekhar, Rahnev, 2021). Pregledom 61 studije u Australiji rezultati upućuju da je metakognicija potencijal za opće poboljšanje sposobnosti u zadacima percepcije i pamćenja (Carprenter i sur., 2021). Istraživanje provedeno kod studenata u Srbiji upućuju kako na korištenje metakognitivnih strategija i postignuća u učenju stranih jezika imaju i crte ličnosti (Šafranj, Gojkov-Rajić & Katić, 2021). Rezultati istraživanja u Columbiji kod učenika od 1 do 7 razreda upućuju da sposobnost radne memorije

i meta-pamćenja može biti sastavni aspekt razvoja radnog pamćenja tijekom školskih godina (Forsberg, Blume & Cowan, 2021).

## ZAKLJUČAK

Metakognitivne vještine planiranja, praćenja i evaluacije važne su u procesu učenja. Prepoznavanje vrijednosti metakognicije i metakognitivnih strategija poboljšavaju razumijevanje i razmišljanje studenata u nastavi te doprinosi pronalaženju najboljeg načina učenja.

## LITERATURA


1. Abdelrahman, R.M. (2020). Metacognitive awareness and academic motivation and their impact on academic achievement of Ajman University students. Heliyon. 6 (9), 1-8.
2. Carpenter, J., Sherman, M.T., Kievit , R.A., Seth, A.K., Lau, H., Fleming, S.M. (2019). Domain-general enhancements of metacognitive ability through adaptive training. J Exp Psychol Gen. 148 (1), 51-64.
3. Concina, E. (2019). The Role of Metacognitive Skills in Music Learning and Performing: Theoretical Features and Educational Implications. Front Psychol. 12 (10), 1-11.
4. Engeler, N.C., Gilbert, S.J. (2020). The effect of metacognitive training on confidence and strategic reminder setting. PLoS One. 15 (10), 1-14.
5. Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. American Psychologist, 34(10), 906-911.
6. Fletcher, L., Carruthers, P. (2012). Metacognition and reasoning. Phil. Trans. R. Soc. B. 367, 1366–1378.
7. Fleur, D.S., Bredeweg, B., Bos, W. (2021). Metacognition: ideas and insights from neuro- and educational sciences. NPJ Sci Learn. 6 (1), 1-13.
8. Forsberg, A., Blume, C. L., Cowan, N. (2021). The development of metacognitive accuracy in working memory across childhood. Dev Psychol. 57 (8):1297-1317.
9. Labak, I. (2022). Unaprjeđivanje metakognitivne dimenzije kompetencije učiti kako učiti kod učitelja. Napredak 163 (1-2), 181-199.
10. Labak, I. (2020). Upravljanje razvojem pedagoških kompetencija. Šk. Vjesnik. 69 (2), 461-480.
11. Rivers, M. L., Dunlosky, J., Persky, A.M. (2020). Measuring Metacognitive Knowledge, Monitoring, and Control in the Pharmacy Classroom and Experiential Settings. American Journal of Pharmaceutical Education. 84 (5), 549-560.
12. Šafranj, J., Gojkov-Rajić, A., Katić, M. (2021). Personality Traits and Students´ Employment of Metacognitive Strategies in Foreign Language Learning and Achievement. Croatian Journal of Education. 23 (2), 511-543.
13. Shekhar, M., Rahnev, D. (2021). The nature of metacognitive inefficiency in perceptual decision making. Psychol Rev. 128 (1), 45-70.
14. Tang, Y., Wang, X., Fang, Y. (2021). The Antecedents and Consequences of Metacognitive Knowledge in Mathematics Learning: A Self-Determination Perspective. Front Psychol. 14 (12), 1-9.

15. Tian, Y., Fang, Y., Li, J. (2018). The Effect of Metacognitive Knowledge on Mathematics Performance in Self-Regulated Learning Framework-Multiple Mediation of Self-Efficacy and Motivation. Front Psychol. 9 (12), 1-11.
16. Vered Halamish, V. (2018). Pre-service and In-service Teachers' Metacognitive Knowledge of Learning Strategies. Front Psychol. 9 (9), 1-5.
17. Vrdoljak, G. (2016). Važnost strategija učenja za uspjeh u fizici kod srednjoškolaca. Life and school:journal for the theory and practice of education = Leben und schule. 62 (2), 69-78.
18. Vrdoljak, G.,Velki, T. (2012). Metacognition and Intelligence as Predictors of Academic Success. Croatian Journal of Education. 14 (4), 799-815.

# KORISNOST MANUALNIH TEHNIKA U TERAPIJI BOLNIH SINDROMA KRALJEŽNICE S NAGLASKOM NA LUMBALNU KRALJEŽNICU

# USEFULNESS OF MANUAL TECHNIQUES IN THE THERAPY OF PAIN SYNDROMES OF THE SPINE WITH EMPHASIS ON THE LUMBAR SPINE

**Ana Lišnić**
Poliklinika OTOS Vita
analisnic18@gmail.com

**Josip Ivanda**
Poliklinika OTOS Vita
josipivanda94@gmail.com

**Sažetak**
*Uvod:* Manualne tehnike i manualni koncepti predstavljaju segment fizioterapije koji obuhvaća različite metode procjene usmjerene posebno na diferencijalnu procjenu zglobova i mišića, kliničko razmišljanje i terapiju pokretom u kontekstu različitih mobilizacijskih tehnika zglobova, koje se mogu podijeliti na specifične i nespecifične. Učinak manualne terapije i različitih tehnika koje ista obuhvaća, u „evidence based“ fizioterapiji nije adekvatno istražena, premda se u različitim oblicima koristila još od vremena Hipokrata.
*Materijali i metode:* Izvršen je pregled randomiziranih kontrolnih studija dostupnih na PubMedu u vremenskom razdoblju od 2017. do 2022. godine. Pretraga je vršena prema ključnim riječima: „low back pain, manual therapy, physiotherapy i spine pain.“ Rezultati pretrage dali su 54 rezultata, a 4 studije nisu zadovoljile kriterije za uključivanje u pregled.
*Rezultati:* Iako često oprečni, sugeriraju da manualna terapija može imati pozitivne efekte u terapiji bolnih sindroma kralježnice za parametre boli.
*Zaključak:* objektivna korisnost manualne terapije utemeljena na dokazima još uvijek ostaje nedovoljno istražena za konkretnije uključivanje manualne terapije u „evidence based“ praksu. Prema rezultatima studija jedinu objektivnu korisnost manualna terapija ima za parametre bolnosti, dok je za parametre onesposobljenja i izbjegavanja aktivnosti uvjetovane strahom odnosno „fear avoidance“, provoditi daljnja istraživanja.
**Ključne riječi:** *dokazi, fizioterapija, učinkovitost, tretman.*

**Abstract**
*Introduction:* Manual techniques and manual concepts represent a segment of physiotherapy that includes different assessment methods focused especially on the differential assessment of joints and muscles, clinical reasoning and movement therapy in the context of various joint mobilization techniques, which can be divided into specific and non-specific. The effect of manual therapy and the various techniques it includes has not been adequately researched in "evidence-based" physiotherapy, although it has been used in various forms since the time of Hippocrates.
*Materials and methods:* A review of randomized control studies available on PubMed in the time period from 2017 to 2022 was performed. The search was performed according to the

keywords: "low back pain, manual therapy, physiotherapy and spine pain." The search results yielded 54 results, and 4 studies did not meet the criteria for inclusion in the review.
*Results:* Although often conflicting, they suggest that manual therapy can have positive effects in the therapy of spinal pain syndromes for pain parameters.
*Conclusion:* The evidence-based objective usefulness of manual therapy still remains insufficiently researched for a more concrete inclusion of manual therapy in "evidence-based" practice. According to the results of the study, the only objective benefit of manual therapy is for the parameters of pain, while for the parameters of disability and fear avoidance, further research should be conducted.
**Keywords:** *evidence, physiotherapy, effectiveness, treatment.*

## UVOD

Gotovo 90% radno sposobne populacije iskusi napad križobolje barem jednom za vrijeme svoje karijere, što predstavlja velik javnozdravstveni problem, a osim toga križobolja čini jedan od glavnih razloga izostajanja s posla (Vukas i sur., 2012). Zbog toga se pokušavaju pronaći različiti načini konzervativnog zbrinjavanja križobolja koji vrlo često uključuju manualne tehnike. U suvremenoj se fizioterapiji sve više naglašava težnja za utemeljenošću na čvrstim znanstvenim dokazima kao imperativom. Međutim, različite metode i tehnike manualne terapije još uvijek se široko primjenjuju, premda objektivni učinci tih metoda često nisu znanstveno validirani, a ukoliko i jesu, imaju vrlo nisku razinu znanstvenog dokaza (Menke, 2014). U velikom rasponu dodatnih edukacija i različitih tečajeva, koji su često i cjenovno skupi, fizioterapeutima se nude načini promišljanja, protokoli liječenja i objašnjenja koja često nisu u skladu s racionalnim i znanstveno utemeljenim načinima kliničkog promišljanja i zaključivanja (Peterson i sur., 2022). Takve znanstveno neutemeljene stavove i prečesto, nelogične zaljučke, fizioterapeuti dalje prenose na svoje pacijente, što dovodi do toga da pacijenti za svoje stanje od različitih fizioterapeuta dobivaju različita objašnjenja o uzrocima nastanka bolnih stanja i prognozi liječenja, postajući pritom zbunjeni i frustrirani. Nekoheretnost zaključaka može negativno utjecati na pacijente s bolovima u kralježnici, posebno onih bolova koji pokazuju znakove perzistentnosti. Posljedično se može razviti nepovjerenje pacijenata prema fizioterapeutima i drugim zdravstvenim stručnjacima, potaknuti veći strah i izbjegavanje pokreta, kao i sklonost katastrofiziranju vlastitog stanja (Louw, Nijs & Puentedura, 2017). Korištenje manualne terapije u nekim oblicima, seže još u vrijeme antičke Grčke, dok je od 19. stoljeća njeno korištenje značajno prošireno i implementirano ponajviše u fizioterapijsku struku (Moon, Lee & Bae 2020.; Pettman., 2013). Unatoč njezinoj raširenosti, čini se teškim donositi definitivne zaključke o njenoj objektivnoj učinkovitosti s obzirom na dvosmislenost i oprečnost rezultata objavljenih istraživanja, iako se osim najčešće sugestije za daljnjim istraživanjima, u kategoriji liječenja nespecifične lumbalne boli, navodi njen potencijalno pozitivan učinak (Di Fabio, 1992). Premda rezultati istraživanja manualne terapije, kao intervencije u liječenju spinalne boli, mogu biti statistički značajni, njihova klinička učinkovitost je vrlo mala i nema dugoročan efekt, a ako se koristi uz ostale konzervativne metode liječenja, manualna terapija ne predstavlja superiorniju intervenciju u odnosu na druge, što se vrlo često koristi kao argument protiv korištenja manualne terapije u suvremenoj fizioterapiji, iako se u akutnim fazama boli ona i dalje preporučuje u kombinaciji s ostalim

metodama liječenja (Grazio, i sur., 2012). Modernim spoznajama o mehanizmima nastanka boli i o nocicepciji, te identifikaciji multifaktorijalnosti „okidača“ boli, koji uključuju fiziološke, psihološke i socijalne čimbenike, pred manualnim terapeutima ispriječio se novi izazov preusmjeravanja s biomedicinskog stajališta na neurofiziološko i nociceptivno stajalište kroz prizmu biopsihosocijalnog pristupa (Courtney, Fernandez de las Penas & Bond, 2017). U daljnjem tekstu, nastojat će se pregledom novijih randomiziranih kontrolnih studija utvrditi kolika je objektivna korisnost manualne terapije u liječenju bolnih sindroma kralježnice s ciljem konkretnijeg razumijevanja učinaka manualne terapije i opravdanosti u liječenju bolnih sindroma kralježnice.

## MATERIJALI I METODE

U svrhu ovog preglednog rada, pretražene su sve randomizirane kontrolne studije objavljene na bazi radova PubMed u vremenskom periodu od početka 2017. do lipnja 2022. godine. U pregled su, osim radova u otvorenom pristupu, uključeni i sažeci randomiziranih kontrolnih studija zatvorenog pristupa. Pretraga je vršena prema ključnim riječima: "low back pain, manual therapy, physiotherapy i spine pain." Rezultati pretrage dali su 54 rezultata, a 4 studije nisu zadovoljile kriterije uključenja jer nisu istraživale učinke manualnu terapije u užem smislu, ili nisu imale jasnu metodologiju istraživanja.

## REZULTATI

Korisnost manualnih tehnika u liječenju bolnih sindroma kralježnice u dostupnim randomiziranim kontrolnim studijama objektivizirana je na način da se njihovim pregledom moglo izlučiti tri zajednička parametra, a to su: utjecaj na parametre boli, onesposobljenje i strahom uvjetovano izbjegavanje aktivnosti (eng. „*fear avoidance*“).

### Utjecaj manualnih tehnika na parametre boli

Alati za procjenu, jačinu, odnosno sam doživljaj i tip boli, uključivala su jednodimenzionalne i multidimenzionalne ljestvice za procjenu boli. Najčešće korišteni mjerni instrumenti za procjenu boli kroz ovih 50 studija bile su Vizualno-analogna skala boli (VAS) i Numerička ljestvica (Numerical Rating Scale - NRS) = intenzitet od 0 – 100. Nešto rijeđe korištene su Verbalna ljestvica s četiri točke boli (Verbal Rating Scale 4 - VRS 4 = nema boli, malo boli, mnogo boli, jako boli) te Melzack-McGillov upitnik i Pain Scoping Strategies Questionnaire upitnik o boli. Sastoje se od niza pitanja koja su međusobno povezana u sklopove uključujući i pitanja emocionalne prirode, zatim pitanja o utjecaju boli na svakodnevni život, opću aktivnost, raspoloženje, sposobnost hodanja, odnose s drugim ljudima, spavanje i uživanje u životu. Taj način mjerenja intenziteta boli primarno se koristio kod bolesnika s kroničnom boli malignog ili nemalignog podrijetla.

U istraživanju koje su proveli Fagundes Loss, i sur., 2020. godine utvrđeno je da je nakon primjene manualnih tehnika došlo do redukcije boli i poboljšanja onesposobljenja u obje skupine, a utvrđene su i značajne razlike u osjetu boli prije i poslije primjene manualnih tretmana (Bade M, i sur., 2017). Kognitivno funkcionalna terapija pokazala se kao učinkovitija

u smanjenju osjećaja straha povezanog sa bolovima, ali ne i sa samom boli (Vibe Fersum, i sur., 2019). Došlo je do značajnog smanjenja boli u skupini koje je primila miofacijalnu relaksaciju u odnosu na placebo skupinu (Arguisuelas, i sur., 2019). Dok kod drugih autora nije uočena značajna razlika u obje skupine u intenzitetu boli (Boff, i sur., 2019). U intervencijskoj skupini koja je primala manualnu terapiju došlo je do značajnih razlika u odnosu na placebo skupinu (Arguisuelas, i sur., 2017). U studiji u kojoj se pravila jasna razlika između kroničnih i akutnih LBP pacijenata, nije bilo značajnih razlika među grupama, a manjkavost studije je što se ne zna što je točno utjecalo na rezultate kod akutne grupe (prolazak vremena, anamneza, odgovor na terapiju, također je prije randomizacije napravljena stratifikacija i ispitanika (Fisher, i sur., 2020). Ukupni rezultati studije pokazali su da je došlo do značajnog poboljšanja pritiska boli (eng. „*pain pressure treshold*“) i sjedenja bez boli u obje skupine, dok u skupini s konvencionalnom terapijom nije opaženo značajnije poboljšanje (Mohanty & Pattnaik, 2017). Dodavanje tehnika mobilizacije kralježnice prema Maitlandu ili Mulliganu ne pokazuje razliku u poboljšanju simptoma povezanih s kroničnom nespecifičnom križoboljom (Cali, Sethi & Noohu, 2019), dok dodavanje spinalne mobilizacije, koji uključuju i pokrete donjih ekstremiteta, mogu biti učinkoviti za sva tri parametra, sudeći prema studiji koju je proveo Satpute i sur., 2019. godine. Pacijenti sa specifičnom lumbalnom boli, nastalom kao posljedica hernijacije diska, imali su poboljšanje na temelju kliničkih i radioloških dokaza, što sugerira da se nekirurška spinalna dekompresijska terapija može koristiti kao sredstvo konzervativnog zbrinjavanja, uz druge fizikalne metode u liječenju lumbalne diskus hernije (Demirel, Yorubulut & Ergun, 2017). U obje skupine (manualna terapija + lumbalna segmentalna stabilizacija ili manualna terapija + lumbalna segmentalna stabilizacija + vježbe za jačanje kukova) bilo je vidljvo poboljšanje u intenzitetu boli, ali bez značajnih razlika između skupina u studiji koju su proveli Fukuda, i sur., 2021. Iako su Burns i sur., 2018. godine sugerirali dodavanje tretmana usmjerenih na kuk uobičajenoj fizikalnoj terapiji donjeg dijela leđa i multimodalan pristup, utvrđeno je da to nije imalo značajnije kratkoročne i dugoročne koristi u smanjenju invaliditeta i boli kod osoba s lumbalnim bolnim sindromom i istodobnim oštećenjem kuka (Burns, i sur., 2021). Također i drugi autori navode da nema značajnih razlika u intenzitetu i osjetu boli nakon primjene manualne terapije (Dunning, i sur., 2021), te da sukladno navedenome, nisu primjećene klinički važne razlike u intenzitetu boli kod osoba oboljelih od križobolje (de Oliveira, i sur., 2020). Također, dolazi i do smanjenja mehaničke osjetljivosti na bol, neovisno o kliničkom ishodu, nakon primjenjene manualne terapije (Nim, i sur., 2021). U drugom istraživanju koje su proveli Nim, i sur., 2021. uočena je značajna promjena regionalnog praga pritiska boli (eng. „*pain pressure treshold*“). Svi parametri kliničke slike poboljšani su u skupini koje je primala manualnu terapiju mekih tkiva, točnije masažu, u odnosu na skupinu koja je samo vježbala, a rezultati sugeriraju da bi manipulacija mekim tkivima masažom, mogla biti prikladan način liječenja intervertebralne nestabilnosti, jer dolazi do poboljšanja u povećanju tolerancije na bol, nakon primjene manualne terapije (Zhou, i sur., 2020.; Bellido-Fernandez, i sur., 2022). Nakon tretmana manualnom terapijom utvrđeno je da postoji značajna razlika vizualno analogne skale boli između eksperimentalne i kontrolne skupine (Li, i sur., 2017). Svi tretmani manualne terapije poboljšali su percepciju boli i fizičko blagostanje (Espí-López, i sur., 2018). Tehnika mišićne energije (MET) u kombinaciji sa vježbama dinamičke stabilizacije (DSE) ima veću terapijsku korist u usporedbi s DSE ili konevencionalnom fizioterapijom (Ahmed, Maharaj & Van Oosterwijck, 2021). Nalazi studije

pokazuju da je kombinacija MET-a s DSE-om sigurna i ima korisne učinke u liječenju bolesnika sa kroničnom nespecifičnom križoboljom (NSLBP) (Dunning, i sur., 2021). Poboljšanje svih dinamičkih parametara opaženo je i kod skupine u kojoj se primjenjivala masaža, za razliku od skupine u kojoj ona nije bila primjenjivana (Lim, i sur., 2019). Da nema poboljšanja u intenzitetu boli nakon spinalne manipulacije kralježnice utvrdili su Wang, i sur., 2019. Dok drugi autori navode da je ipak utvrđena značajna učinkovitost primjene manualnih tehnika kod neakutnog lumbalnog bolnog sindroma, ali nema mogućnosti generalizacije rezultata (Ford, i sur., 2019). Dok je rehabilitacijska uloga manipulacije kosim povlačenjem lumbalnog dijela u kombinaciji s vježbama slinga te smanjenja boli kod bolesnika s kroničnom nespecifičnom lumbalgijom bila učinkovita (Aspinall, i sur., 2019). Suprotan rezultat prethodno navedenom istraživanju, odnosno da nema značajnih poboljšanja u intezitetu boli kod bolesnika s LBP-om utvrdili su Pugliese, i sur., 2022. Razlike između skupina ipak daju prednost individualnoj manualnoj terapiji u odnosu na savjete i terapiju vježbi za lumbalni dio leđa provedenih kod kuće (Ford, i sur., 2019). Tehnike manualne terapije u kombinaciji s dinamičkom stabilizacijom imaju znatno veću terapijsku vrijednost u odnosnu na konvencionalnu fizioterapiju kod bolesnika sa LBP po svim parametrima uključujući bol. (Aspinall, i sur., 2019). Kratkotrajni benefiti smanjenja boli i općeg blagostanja, nakon primjene manualnih tehnika kod pacijenata s dijagnosticiranim sindromom sakroilijakalnih zglobova, uočeni su u studiji koju su proveli Srivastava, i sur., 2020. Također, i drugi autori navode kratkotrajan učinak poboljšanja boli kod pacijenata sa lumboishialgijom nakon prestanka vježbanja (Carrasco-Martínez, i sur., 2019). Nema značajnih promjena u intenzitetu boli kod pacijenata sa obostranim problemima s kukovima po primjenjenoj terapiji manualnim tehnikama (Owen, i sur., 2020). Studija je pokazala da 6. mjeseci vježbanja i primjene intervertebralne dekompresije nije značajno pomoglo smanjenju boli kod osoba s nespecifičnim kroničnim LBP-om (Galindez-Ibarbengoetxea, i sur., 2018). Statistički značajno poboljšanje u vidu smanjenja boli nakon primjene manualne terapije kod osoba sa LBP-om, navode Nim, i sur., 2020. Razlike su uočene i među skupinama ispitanika za amplitudu mišićnog odgovora, a slični rezultati dobiveni su i za razinu intenziteta boli (Lardon , i sur.., 2022). Učinkovitost vježbi torakalne posturalne korekcije zajedno s tehnikama kontinuiranog prirodnog apofizealnog klizanja primijećena je kod pacijenata s mehaničkom boli u donjem dijelu leđa (Aspinall, i sur., 2020). Postoji i neznatna razlika u poboljšanju onesposobljenja i intenzitetu boli kod osoba sa LBP-om nakon primjene tehnika manualne terapije (Dishman, Burke & Dougherty, 2018). Epiduralna injekcija steroida u kombinaciji s fizikalnom terapijom nije bila bolja opcija liječenja od samog ESI-ja (skraćeno od „*epidural spinal injection*“) za smanjenje onesposobljenosti kod osoba s lumbalgijama. Utvrđena je značajna korist koja je u vezi s čimbenicima kvalitete života kao što su emocionalna funkcija, emocionalno blagostanje i percepcija općeg zdravlja (Cathcart, i sur., 2018).

**Utjecaj manualnih tehnika na parametre onesposobljenja**

Za ocjenu funkcionalne onesposobljenosti i procjenu kvalitete života u terapiji bolnih sindroma kralježnice koriste se specifični upitnici kao što su Oswestry (Low Back Pain) Disability Index (ODI) i RollandMorris Low Back Pain Measure (RM). Oswestry Disability upitnik najčešće je korišten funkcionalni test u ovim provedenim studijama, a dao nam je uvid u procjenu

sposobnosti (samozbrinjavanja, mogućnosti sjedenja, stajanja, hodanja, podizanja predmeta, spavanja i aktivnosti svakodnevnog života). Učinci primjene manualnih tehnika u većini studija bile su manjeg do srednjeg intenziteta, a kod otpusta ispitanika postojale su značajne razlike u modificiranom oswestry indeksu u korist skupine koja je imala manualnu terapiju kukova i lumbalne kralježnice (Bade i sur., 2017). Dok su autori drugih studija dobili suprotan rezultat (Burns i sur, 2021.; Fukuda i sur., 2021). Stoga je predložena multicentrična studija s ciljem razjašnjenja ove dvojbe koju je predlažu Pugliese i sur, 2022. Kognitivno funkcionalna terapija učinkovitija je u smanjenju stupnja onesposobljenja, ali i depresije i anksioznosti (Vibe Fersum i sur., 2019.; O' Keefe i sur. 2020) Rezultati nekih studija pokazuju i trajno smanjenje stupnja onesposobljenja bez popratnog odnosa boli i invaliditeta. U studijama koje su primjenjivale spinalnu manipulaciju s miofascijalnom relaksacijom (MFR) u odnosu na samu spinalnu manipulaciju, nisu utvrdile razlike među skupinama ispitanika. Određene studije koje su primjenjivale MFR terapiju navode kako je došlo do značajnih poboljšanja onesposobljenja, ali zbog manje klinički važnih razlika se ne može znati jesu li rezultati klinički značajni (Castro Sanchez i sur., 2021). Rezultati nekih studija također sugeriraju masažu kao prikladnu tehniku za liječenje intevertebralne nestabilnosti i poboljšanja onesposobljenja. Nadalje, dodavanje tretmana usmjerenih na kuk uobičajnoj fizikalnoj terapiji, s naglaskom na donji dio leđa, nije pružio dodatne kratkoročne ili dugoročne koristi u smanjenju onesposobljenja kod osoba s LBP i istodobnim oštećenjem kuka. Zanimljivo je da i jedna od studija koje pokazuje kako su svi navedeni tetmani poboljšali percepciju boli i poboljšali stupanj onesposobljenja.

**Utjecaj manualnih tehnika na „fear avoidance“ uzrokovanih LBP-om**

The fear avoidence model ili model izbjegavanja uvjetovanog strahom kod mišićno-koštane boli (skraćeno FAM) istaknut je kao psihološki model od potencijalne važnosti za rehabilitaciju. FAM mjere, validirani upitnici koji obično služe za procjenu FAM konstrukata korišteni su u ovim studijama. FAM sugerira da se tijekom epizoda mišićno-koštane boli, anksioznosti, tjeskobe, straha povezanog s boli treba utvrditi je li pojedinac sposoban nastaviti s normalnim aktivnostima (niski psihološki stres) ili će izbjegavati normalne aktivnosti zbog predviđanja pojačane boli i/ili ponovne ozljede (visoka psihička uznemirenost). FABQ (Fear avoidance belief questionnaire) strah povezan sa boli, koristi se za kvantificiranje uvjerenja o izbjegavanju zbog straha specifično za lumbalgiju. FABQ sadrži 2 ljestvice, FABQ radna ljestvica sa 7 stavki (FABQW; raspon, 0-42) i FABQ sa 4 stavke ljestvica tjelesne aktivnosti (FABQ-PA; raspon, 0-24). Veći rezultati ukazuju na višu razinu uvjerenja o izbjegavanju straha za obje FABQ ljestvice. FPQ je korišten za procjenu straha od boli za specifične aktivnosti i događaje. Skraćena verzija od 9 stavki FPQ-a korišten je (FPQ-9), dajući ukupni raspon od 9 do 45, viši rezultat ukazuje na veći strah od boli. Skala pod nazivom: Tampa scale of kinesiophobia (TSK) je korištena za procjenu straha kretanja (kineziofobija) i ponovnih ozljeda. U ovim studijama korištena je samo validirana vezija sa 11 stavki (TSK-11), dajući ljestvici raspon od 11 do 44, s višim rezultatima koji ukazuju veći strah od kretanja i ponovnog ozljeđivanja. Pain catastrophizing scale (PCS) je korišten za procjenu opsega katastrofalne spoznaje o kojima pacijent izvještava zbog LBP. PCS se sastoji od 13 stavki odnosno skala s ukupnim rasponom od 0 do 52, viši rezultati povezani su s većom količine boli koje opisuju kao katastrofalne. Četiri kliničke mjere korištene u ovim studijama bile su dosljedne s preporučenim domenama ishoda

kliničkog ispitivanja kronične boli. Kako bi se objasnila domena intenziteta boli, ispitanici su ocijenili svoj sadašnji intenzitet boli pomoću numeričke ocjene skala (NRS), u rasponu od 0 (bez boli) do 10 (najgora zamisliva bol).

Značajno veće redukcije onesposobljenja opažene su u skupini koja je bila uključena u kognitivno funkcionalnu terapijsku grupu, za razliku od grupe koja je primala manualni tretman, za kategorije straha povezanog s boli i kategoriji anksioznosti i depresije, koja je uvjetovana nespecifičnom križoboljom. Kognitivno funkcionalna terapija je učinkovitija u smanjenju depresije i anksioznosti, straha povezanog sa bolovima, ali ne i samoj boli nakon 3 godine praćenja u odnosu na skupinu koja je primala manualnu terapiju što je rezultiralo i trajnim smanjenjem invaliditeta (onesposobljenosti) bez popratnog odnosa boli i invaliditeta, te straha povezanog s boli u vezi posla (Vibe Fersum i sur., 2019.; O' Keefe i sur., 2020). Studije podupiru dugoročne prednosti individualizirane bihevioralno orijentirane intervencije koja cilja na uvjerenja o boli, funkcionalnu obnovu i čimbenike stila života. Također je istraživan učinak manualne terapije  torakalne kralježnice na bolove u lumbalnoj kralježnici jer preliminarni rezultati pokazuju potencijalni kratkoročan efekt, a to je ujedno prva studija koja je istraživala manipulaciju torakalne kralježnice dodane programu vježbi stabilizacije trupa, edukacije o boli , onesposobljenju i „fear avoidance“ vjerovanjima u usporedbi s grupom koja je imala identičnu terapiju. Nije bilo značajnih razlika među grupama, pravila se jasna razlika između kroničnih i akutnih LBP pacijenata, manjkavost studije je što se ne zna što je utjecalo na rezultat kod akutne grupe (prolazak vremena, anamneza, odgovor na terapiju, također je prije randomizacije napravljena stratifikacija ispitanika) (Cathart i sur., 2019.; Tul Ain i sur., 2019.; Fisher i sur., 2020).

## DISKUSIJA

U većini provedenih studija dolazi do poboljšanja u vidu smanjenja intenziteta boli nakon provedbe neke od manualnih tehnika za vrijeme i nakon provedene terapije u odnosu na rezultat prije provedene terapije, ali one nisu bile dugotrajne ili se bol počela pojavljivati netom nakon prestanka terapije te samim tim ne mogu biti značajne jer ne postoji mogućnost generalizacije istih. Nešto manji broj pregledanih studija je utvrdio da dolazi do znatnog poboljšanja smanjenja boli i povećanja praga tolerancije na bol, nakon provedene terapije. Također, u nekim od provedenih studija nema nikakvih razlika i poboljšanja prije i nakon provedenih manualnih tehnika. Sukladno prethodno navedenom, rezultati svih provedenih studija otvaraju mnoga pitanja i pružaju dobar temelj za daljnja istraživanja, što predlažu autori Simson, i sur., 2017. Kliničari u rehabilitacijskom okruženju trebaju razmotriti i percipiranu vrijednost rehabilitacije kako bi poboljšali primjenu manualnog liječenja u bolesnika s kroničnom boli u donjem dijelu leđa (Belavy, i sur., 2022). Povećanje opsega pokreta nakon primjene tehnika miofascijalne relaksacije sugerira da je takva terapija utjecala i na biomehaničku promjenu u elastičnosti tkiva stvarajući povećanje fleksibilnosti tkiva (Tul Ain, i sur., 2019). Također, kratkotočan efekt smanjenja osjetljivosti na akutnu bol može imati i kombinacija manualne terapije s nekim drugim metodama poput dry needlinga ili elektroterapijskih procedura, premda nema mogućnosti dugoročnih promjena (Wang- Price, i sur. 2020.; Tamartash, Bahrpeyma & Dizaji, 2022). Povećanje i lokalnih i distalnih mjesta PPT-a (praga bolnog pritiska, eng. „pain pressure treshold“) ukazuje na ukupni sustavni odgovor na terapiju. Korelacija između početne

vrijednosti interoceptivne senzitivnosti (skraćeno IS) i rezultata povećanja opsega pokreta nakon manualne terapije sugeriraju da se IS može korisno primijeniti kao prediktor za opseg pokreta i prag bolnog pritiska nakon tretmana miofascijalne relaksacije (Bishop, i sur., 2019). U eksperimentalnom okruženju, izvođenje tehnika spinalne manipulacije, ne dovodi do značajno drugačijih ishoda kod sudionika s kroničnom torakalnom boli u odnosu na kontrolno stanje (procjena ukočenosti kralježnice) (Owen, i sur., 2022). Učinci bilo koje manualne tehnike imat će pozitivan efekt ukoliko je pacijent manje sklon katastrofizaciji vlastitoga stanja, neovisno o kojoj se manualnoj tehnici radi, dok će manualna terapija u pacijenata koji su skloniji visokim razinama katastrofiziranja imati manji učinak (Alonso Perez i sur. 2017). Rezultati RECO studije trebali bi uskoro otkriti učinak višekanalne senzomotoričke elektrostimulacije praćene EMG-om na poboljšanje mehaničke i toplinske osjetljivosti, te učinak na motorički oporavak i bol, povezan s kliničkim i laboratorijskim parametrima u liječenju križobolje (Lener, i sur., 2017). Rezultati bi trebali pomoći fizioterapeutima kako bi mogli prepoznati pacijente koji će potencijalno imati manja očekivanja od oporavka i planiraju se adekvatno educirati prije početka samog liječenja (Hammerich, i sur., 2019). Svakako su još uvijek potrebne daljnje studije kako bi se istražili mehanizmi koji leže u osnovi učinaka spinalne manipulacije (Pagé & Descarreaux, 2019). Mali dio provednih studija u ovim istraživanjima bazirao se na procjenu utjecaja manualnih tehnika na izbjegavanje aktivnosti uvjetovanih strahom koja je uzrokovana lumbalnim bolnim sindromom, a manjkavost većine provedenih studija bila je i nedostatak mjernih instrumenata te prisutnost pristranosti istraživača, kao i nedostatak placebo kontrolnih skupina ili skupina koje nisu primale terapiju, kako bi se izbjeglo „maskiranje“ rezultata.

## ZAKLJUČAK

Pregledom navedenih studija utvrđeno je da manualne tehnike imaju pozitivan učinak na parametre boli, uključujući i bolove u lumbalnom segmentu. Međutim, iako je takvih studija bilo više, broj studija koje su imale suprotne rezultate također nije zanemariv, što mnoga pitanja ostavlja još uvijek otvorenima i upućuje na potrebu za daljnjim istraživanjima. Stoga bi se u akutnim fazama bolnih sindroma kralježnice manualna terapija mogla koristiti, pod uvjetom da se pacijentima racionalno objasne njeni realni dosezi. Efekti manualne terapije na parametre onesposobljenja bili su manjeg do srednjeg intenziteta u odnosu na nove metode kognitivno funkcionalna terapije, koja je u ovim studijama polučila superiorniji rezultat. Osim na onesposobljenje, za parametre izbjegavanja aktivnosti zbog straha (eng. „*fear avoidance*“), kognitivno funkcionalna terapija je također imala veći učinak, iz čega jedinu objektivnu opravdanost u korištenju manualne terapije možemo naglasiti jedino za parametre boli. Nedostatak adekvatnih mjernih instrumenata i velika razina pristranosti (eng. „*bias*“) iziskuje potrebu za provedbom daljnjih istraživanja u kontroliranim uvjetima i s boljom metodologijom.

## LITERATURA

1. Ahmed, U. A., Maharaj, S.S., Van Oosterwijck, J. (2021). Effects of dynamic stabilization exercises and muscle energy technique on selected biopsychosocial outcomes for patients

with chronic non-specific low back pain: a double-blind randomized controlled trial. // *Scandinavian Journal of Pain*. (2021);21(3):495-511

2. Alonso-Perez, J.L., Lopez-Lopez, A., La Touche, R., Lerma-Lara, S., Suarez, E., Rojas, J., Bishop, M.D., Villafañe, J.H., Fernández-Carnero, J. (2017). Hypoalgesic effects of three different manual therapy techniques on cervical spine and psychological interaction: A randomized clinical trial. // *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. (2017);21(4):798-803
3. Arguisuelas, M.D., Lisón, J.F., Doménech-Fernández, J., Martínez-Hurtado, I., Salvador Coloma, P., Sánchez-Zuriaga, D. (2019). Effects of myofascial release in erector spinae myoelectric activity and lumbar spine kinematics in non-specific chronic low back pain: Randomized controlled trial. // *Clinical Biomechanics*. (2019);63:27-33.
4. Arguisuelas, M.D., Lisón J.F., Sánchez-Zuriaga, D., Martínez-Hurtado, I., Doménech-Fernández, J. (2017). Effects of Myofascial Release in Nonspecific Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. // *Spine*. (2017); 1;42(9):627-
5. Aspinall, S.L., Leboeuf-Yde, C., Etherington, S.J., Walker, B.F. (2020). Changes in pressure pain threshold and temporal summation in rapid responders and non-rapid responders after lumbar spinal manipulation and sham: A secondary analysis in adults with low back pain. // *Musculoskeletal Science Practice*. (2020);47:102137.
6. Aspinall, S.L., Jacques, A., Leboeuf-Yde, C., Etherington, S.J., Walker B.F. (2019). No difference in pressure pain threshold and temporal summation after lumbar spinal manipulation compared to sham: A randomised controlled trial in adults with low back pain. // *Musculoskeletal Science and Practice.* (2019);43:18-25
7. Bade, M., Cobo-Estevez., M, Neeley D, Pandya J, Gunderson T, Cook C. (2017). Effects of manual therapy and exercise targeting the hips in patients with low-back pain-A randomized controlled trial. // *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. (2017); 23(4):734-740.
8. Belavy, D.L., Miller, C.T., Owen, P.J., Rantalainen, T., Connell, D., Hahne, A.J., Ford, J.J., Trudel, G. (2022). Exercise may impact on lumbar vertebrae marrow adipose tissue: Randomised controlled trial. // *Bone.* (2022);157:116338
9. Bellido-Fernández, L., Jiménez-Rejano, J.J., Chillón-Martínez, R., Lorenzo-Muñoz, A., Pinero-Pinto, E., Rebollo-Salas, M. (2022). Clinical relevance of massage therapy and abdominal hypopressive gymnastics on chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. // *Disability and Rehabilitation*. (2022);44(16):4233-4240.
10. Bishop, M.D., Mintken, P., Bialosky, J.E., Cleland, J.A. (2019). Factors shaping expectations for complete relief from symptoms during rehabilitation for patients with spine pain. *Physiotherapy Theory and Practice*. (2019);35(1):70-79.
11. Boff, T.A., Pasinato, F., Ben, Â.J., Bosmans, J.E., van Tulder, M., Carregaro, R.L. (2020). Effectiveness of spinal manipulation and myofascial release compared with spinal manipulation alone on health-related outcomes in individuals with non-specific low back pain: randomized controlled trial. // *Physiotherapy*. (2020);107:71-80
12. Burns, S.A., Cleland, J.A., Rivett, D.A., O'Hara, M.C., Egan, W., Pandya, J., Snodgrass, S.J. (2021). When Treating Coexisting Low Back Pain and Hip Impairments, Focus on the Back: Adding Specific Hip Treatment Does Not Yield Additional Benefits-A Randomized

Controlled Trial. // *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*. (2021);51(12):581-601

13. Burns, S.A., Cleland, J.A., Cook, C.E., Bade, M., Rivett, D.A., Snodgrass, S. (2018). Variables Describing Individuals With Improved Pain and Function With a Primary Complaint of Low Back Pain: A Secondary Analysis. // *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. (2018);41(6):467-474.
14. Cali, M.N., Sethi, K., Noohu, M.M. (2019). Comparison of two mobilization techniques in management of chronic non-specific low back pain. // *Journal of Bodywork and Movement* Therapies. (2019);23(4):918-923.
15. Castro-Sánchez , A.M., Gil-Martínez, E., Fernández-Sánchez, M., Lara-Palomo, I.C., Nastasia, I., de Los Ángeles Querol-Zaldívar, M., Aguilar-Ferrándiz, M.E., (2021). Manipulative therapy of sacral torsion versus myofascial release in patients clinically diagnosed posterior pelvic pain: a consort compliant randomized controlled trial. // *Spine Journal*. (2021);21(11):1890-1899
16. Carrasco-Martínez, F., Ibáñez-Vera, A.J., Martínez-Amat, A., Hita-Contreras, F., Lomas-Vega, R. (2019). Short-term effectiveness of the flexion-distraction technique in comparison with high-velocity vertebral manipulation in patients suffering from low-back pain. // *Complementary Therapies in Medicine*. (2019);44:61-67
17. Cathcart, E., McSweeney, T., Johnston, R., Young, H., Edwards, D.J. (2019). Immediate biomechanical, systemic, and interoceptive effects of myofascial release on the thoracic spine: A randomised controlled trial. // *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. (2019);23(1):74-81.
18. Demirel, A., Yorubulut, M., Ergun, N. (2017). Regression of lumbar disc herniation by physiotherapy. Does non-surgical spinal decompression therapy make a difference? Double-blind randomized controlled trial. // *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. (2017);22;30(5):1015-1022.
19. de Oliveira, R. F., Costa, L.O.P., Nascimento, L.P., Rissato, L.L. (2022). Directed vertebral manipulation is not better than generic vertebral manipulation in patients with chronic low back pain: a randomised trial. // *Journal of Physiotherapy*. (2020);66(3):174-179
20. Dishman, J.D., Burke, J.R., Dougherty, P. (2018). Motor Neuron Excitability Attenuation as a Sequel to Lumbosacral Manipulation in Subacute Low Back Pain Patients and Asymptomatic Adults: A Cross-Sectional H-Reflex Study. // *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. (2018);41(5):363-371.
21. Dunning, J., Butts, R., Zacharko, N., Fandry, K., Young, I., Wheeler, K., Day, J., Fernández-de-Las-Peñas, C. (2021). Spinal manipulation and perineural electrical dry needling in patients with cervicogenic headache: a multicenter randomized clinical trial. // *Spine Journal*. (2021). ;21(2):284-295
22. Di Fabio, R.P. (1992). Efficacy of Manual Therapy, // *Physical Therapy*, (1992);72;(12):1:853–864
23. Espí-López, G.V., Ruescas-Nicolau, M.A., Sanchez-Sanchez, M.L., Arnal-Gómez, A., Balasch-Bernat, M., Marques-Sule, E. (2018). Immediate Changes After Manual Therapy in Patients With Persistent, Nonspecific Back Pain: A Randomized Controlled Trial. // *Alternathive Therapies in Health and Medicine*. (2018);24(4):14-23

24. Fagundes Loss, J., de Souza da Silva, L., Ferreira Miranda, I., Groisman, S., Santiago Wagner Neto, E., Souza, C., Tarragô Candotti, C (2020). Immediate effects of a lumbar spine manipulation on pain sensitivity and postural control in individuals with nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. // *Chiropractic ¸& Manual Therapies.* (2020); 3;28(1):25.
25. Fisher, L.R., Alvar, B.A., Maher, S.F., Cleland, J.A. (2020). Short-term Effects of Thoracic Spine Thrust Manipulation, Exercise, and Education in Individuals With Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. // *Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy*. (2020) ;50(1):24-32
26. Ford, J.J., Slater, S.L., Richards, M.C., Surkitt, L.D., Chan, A.Y.P., Taylor, N.F., Hahne, A.J. (2019). Individualised manual therapy plus guideline-based advice vs advice alone for people with clinical features of lumbar zygapophyseal joint pain: a randomised controlled trial. // *Physiotherapy*. (2019);105(1):53-64.
27. Fukuda, T.Y., Aquino, L.M., Pereira, P., Ayres, I., Feio, A.F., de Jesus, F.L.A., Neto, M.G. (2021). Does adding hip strengthening exercises to manual therapy and segmental stabilization improve outcomes in patients with nonspecific low back pain? A randomized controlled trial. // *Brazilian Journal of Physical Therapy*. (2021);25(6):900-907.
28. Galindez-Ibarbengoetxea, X., Setuain, I., Ramírez-Velez, R., Andersen, L.L., González-Izal M, Jauregi, A., Izquierdo, M. (2018). Short-term effects of manipulative treatment versus a therapeutic home exercise protocol for chronic cervical pain: A randomized clinical trial. // *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. (2018);31(1):133-145.
29. Hammerich, A., Whitman, J., Mintken, P., Denninger, T., Akuthota, V., Sawyer, E.E., Hofmann, M., Childs, J.D., Cleland, J. (2019). Effectiveness of Physical Therapy Combined With Epidural Steroid Injection for Individuals With Lumbar Spinal Stenosis: A Randomized Parallel-Group Trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. (2019);100(5):797-810.
30. Lardon A, Pagé I, Nougarou F, Descarreaux M. (2022). Neuromechanical Responses to Spinal Manipulation and Mobilization: A Crossover Randomized Clinical Trial. // *Journal of Manipulative and Physiological Therapies*. (2022);45(1):1-8
31. Lener, S., Wipplinger, C., Hartmann, S., Löscher, W.N., Neururer, S., Wildauer, M., Thomé, C., Tschugg, A. (2017). The influence of surface EMG-triggered multichannel electrical stimulation on sensomotoric recovery in patients with lumbar disc herniation: study protocol for a randomized controlled trial (RECO). // *Trials*. (2017) ;18(1):566.
32. Li, H., Zhang, H., Liu, S., Wang, Y., Gai, D., Lu, Q., Gan, H., Shi, Y., Qi, W. (2017). Rehabilitation effect of exercise with soft tissue manipulation in patients with lumbar muscle strain. // *Nigerian Journal of Clinical Practice*. (2017);20(5):629-633
33. Lim, K.T., Hwang, E.H., Cho, J.H. (2019). Comparative effectiveness of Chuna manual therapy versus conventional usual care for non-acute low back pain: a pilot randomized controlled trial. // *Trials* (2019):20,216
34. Louw A, Nijs J, Puentedura EJ. (2017). A clinical perspective on a pain neuroscience education approach to manual therapy. // *Journal of Manual and Manipulative Therapy*. (2017.) ;25(3):160-168
35. Menke, J. M. (2014). Manual Therapy Researches are misled by natural history and placebo effects. // *Spine*. (2014);39:(23);

36. Moon, S.H., Lee, S., Bae, D. K. (2020). History and Concept of Manual Therapy. // *Journal of the Korean Orthopaedic Association* (2020);55(1):29-37.
37. Mohanty, P.P., Pattnaik, M. (2017). Effect of stretching of piriformis and iliopsoas in coccydynia. // *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. (2017);21(3):743-746.
38. Nim, C.G., Kawchuk, G.N., Schiøttz-Christensen, B., O'Neill, S. (2021). Changes in pain sensitivity and spinal stiffness in relation to responder status following spinal manipulative therapy in chronic low Back pain: a secondary explorative analysis of a randomized trial. // *BMC Musculoskelet Disorders.* (2021);22(1):23.
39. Nim, C.G., Weber, K.A., Kawchuk, G.N., O'Neill, S. (2021). Spinal manipulation and modulation of pain sensitivity in persistent low back pain: a secondary cluster analysis of a randomized trial. // *Chiropractic & Manual Therapies*. (2021);29(1):10
40. Nim, C.G., Kawchuk, G.N., Schiøttz-Christensen, B., O'Neill, S. (2020). The effect on clinical outcomes when targeting spinal manipulation at stiffness or pain sensitivity: a randomized trial. // *Scientific Reports.* (2020);10(1):14615
41. O'Keeffe, M., O'Sullivan, P., Purtill, H., Bargary, N., O'Sullivan, K. (2020). Cognitive functional therapy compared with a group-based exercise and education intervention for chronic low back pain: a multicentre randomised controlled trial (RCT). // *British Journal of Sports Medicine*. (2020);54(13):782-789
42. Owen, P.J., Main, L.C., Miller, C.T., Ford J.J., Hahne, A.J., Belavy ,D.L. (2022). Protection motivation theory screening tool for predicting chronic low back pain rehabilitation adherence: analysis of a randomised controlled trial. // *BMJ Open*. (2022);12(2):e052644.
43. Owen, P.J., Miller, C.T., Rantalainen, T., Simson, K.J., Connell, D., Hahne, A.J., Trudel, G., Ford, J.J., Belavy, D.L. (2020). Exercise for the intervertebral disc: a 6-month randomised controlled trial in chronic low back pain. // *European Spine Journal*. (2020);29(8):1887-1899
44. Pagé, I., Descarreaux, M. (2019). Effects of spinal manipulative therapy biomechanical parameters on clinical and biomechanical outcomes of participants with chronic thoracic pain: a randomized controlled experimental trial. // *BMC Musculoskeletal Disorders*. (2019) 18;20(1):29
45. Peterson, S., Shepherd M., Farell Joe., Rhon, I. D. (2022). The Blind Men, the Elephant, and the Continuing Education Course: Why Higher Standards Are Needed in Physical Therapist Professional Development. // *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. (2022);52: (10);642-646
46. Pettman, E. (2013). A History of Manipulative Therapy. // *Journal of Manual and Manipulative Therapy.* (2013);15:165-174
47. Pugliese, J.M., Coyle, P.C., Knox. P.J., Sions, J.M., Patterson, C.G., Pohlig, R.T., Simon, C.B., Weiner, D.K., George, S.Z., Piva, S., Hicks, G.E. (2022). The Manual Therapy and Strengthening for the Hip (MASH) Trial: Protocol for a Multisite Randomized Trial of a Subgroup of Older Adults With Chronic Back and Hip Pain. // *Physical Therapy*. (2022); 102(1):pzab255
48. Satpute, K., Hall, T., Bisen, R., Lokhande, P. (2019). The Effect of Spinal Mobilization With Leg Movement in Patients With Lumbar Radiculopathy-A Double-Blind Randomized Controlled Trial. // *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. (2019);100(5):828-836.

49. Simson, K.J., Miller, C.T., Ford, J., Hahne, A., Main, L., Rantalainen, T., Teo W.P., Teychenne, M., Connell, D., Trudel, G., Zheng, G., Thickbroom, G., Belavy, D.L. (2017). Optimising conservative management of chronic low back pain: study protocol for a randomised controlled trial. // *Trials*. (2017);18(1):184
50. Srivastava, S., Kumar, K. U. D., Mittal, H., Dixit, S., Nair, A. (2020). Short-term effect of muscle energy technique and mechanical diagnosis and therapy in sacroiliac joint dysfunction: A pilot randomized clinical trial. // *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. (2020);24(3):63-70
51. Tamartash, H., Bahrpeyma, F., Mokhtari Dizaji, M. (2022). Comparative effect of lumbar myofascial release with electrotherapy on the elastic modulus of lumbar fascia and pain in patients with non-specific low back pain. // *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. (2022);29:174-179
52. Tul Ain, S.Q., Shakil Ur Rehman, S., Maryam, M., Kiani, S.K. (2022). Effects of Sustained Natural Apophyseal Glides with and without thoracic posture correction techniques on mechanical back pain: a randomized control trial. // *Journal of Pakistan Medical Association*. (2019);69(11):1584-1587
53. Vibe Fersum, K., Smith, A., Kvåle, A., Skouen, J.S., O'Sullivan, P. (2019). Cognitive functional therapy in patients with non-specific chronic low back pain-a randomized controlled trial 3-year follow-up. // *European Journal of Pain*. (2019);23(8):1416-1424. Dostupno na: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30974479/
54. Vukas, D., Bajek, G., Ledić, D., Houra, K., Eškinja, N., Stanković, B., Girotto, D., Šimić, H., Gavranić, A., Kolbah, B., Kolić, Z. (2012). 'Bolni sindrom leđa', // *Medicina Fluminensis*, 48(3), str. 285-289.
55. Wang, S.Q., Chen, M., Wei, X., Gao, X.X., Zhao, G.D. (2019). Clinical research on lumbar oblique-pulling manipulation in combination with sling exercise therapy for patients with chronic nonspecific low back pain. // *Revista da Associação Médica Brasileira*. (2019);65(6):886-892
56. Wang-Price, S., Zafereo, J., Couch, Z., Brizzolara, K., Heins, T., Smith, L. (2020). Short-term effects of two deep dry needling techniques on pressure pain thresholds and electromyographic amplitude of the lumbosacral multifidus in patients with low back pain - a randomized clinical trial. // *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. (2020);28(5):254-265.
57. Zhou, Z., Zhang, Y., Chen, W., Wang, J. (2020). Massage manipulation vs. low back muscle exercise for lumbar intervertebral instability: A preliminary randomized clinical trial. // *Journal of the Pakistan Medical Association*. (2020);70(2):324-336

# FIZIOTERAPIJA KOD NESTABILNOG GLEŽNJA

# PHYSIOTHERAPY IN ANKLE INSTABILITY

**Sandra Lovrić**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
lovris@gmail.com

**Sažetak**
Nestabilnost gležnja je stanje koje karakterizira ponavljajuće popuštanje vanjske (bočne) strane gležnja. Ovo se stanje često razvija nakon ponavljajućih uganuća gležnja. Obično se događa u hodu ili za vrijeme obavljanja nekih aktivnosti, ali može se dogoditi i tokom normalnog stojećeg stava. Mnogi sportaši imaju česte tegobe po pitanju nestabilnosti nožnog zgloba. Takve se osobe često žale na višekratno okretanje gležnja, posebno na neravnim površinama ili tokom sudjelovanja u sportu. Nestabilnost gležnja obično se razvija nakon istegnuća gležnja koji se nije dovoljno zacijelio ili nije u potpunosti saniran. Kada se dogodi istegnuće gležnja, vezivna tkiva(ligamenti) se istegnu ili rastrgaju. Često se utječe na sposobnost ravnoteže. Pravilna rehabilitacija potrebna je kako bi se ojačali mišići oko gležnja i prekvalificirala tkiva unutar gležnja koja utječu na ravnotežu. Svako naredno uganuće dovodi do daljnjeg slabljenja ligamenata, što rezultira većom nestabilnošću i vjerojatnom razvoju dodatnih problema u gležnju.
**Ključne riječi:** *nestabilnost, bol, uganuće, rehabilitacija, fizioterapija.*

**Abstract**
Ankle instability is a condition characterized by repeated loosening of the outer (lateral) side of the ankle. This condition often develops after repeated ankle sprains. It usually occurs while walking or while performing some activities, but can also occur during normal standing. Many athletes have frequent problems with wrist instability. Such individuals often complain of ankle rotation repeatedly, especially on uneven surfaces or while participating in sports. Ankle instability usually develops after an ankle stretch that has not healed sufficiently or is not fully repaired. When ankle stretching occurs, the connective tissues (ligaments) are stretched or torn. The ability to balance is often affected. Proper rehabilitation is needed to strengthen the muscles around the ankle and to retrain the tissues within the ankle that affect balance. Each subsequent twist leads to a further weakening of the ligaments, resulting in greater instability and the likely development of additional ankle problems.
**Keywords:** *instability, pain, sprain, rehabilitation, physiotherapy.*

## UVOD

Ljudsko se stopalo tijekom čitavog čovjekovog razvoja do uspravnog stava čovjeka na obje noge razvilo u samostalan organ s dvjema vrlo bitnim funkcijama; statička jer stopalo ima zadaću nošenja težine cijeloga tijela i dinamička služi za prilagodbu stopala podlozi prilikom pokretanja. Uganuće gležnja smatra se lakšom ozljedom, ali uzrokuje kratkotrajnu nepokretnost i gubitak funkcije s povišenim rizikom za ponovnu ozljedu. Suvremena istraživanja potvrđuju

da ozljeda gležnja rezultira promjenama u propriocepciji, balansu, mišićnoj aktivnosti, kinematici hoda i promijenjenom neuromuskularnom obrascu. Patofiziološki se zna da bolni distendirani zglob može uzrokovati refleksnu inhibiciju okolne muskulature – artrogenu mišićnu inhibiciju. Utječe na neuromuskularne uzorke aktivacije, mišićnu snagu, ravnotežu i posljedično na mogućnost bolesnikove potpune mobilizacije. Rana intervencija vježbom aktivira muskulaturu i vraća funkcionalne uzorke pokreta. Kako bi se spriječilo moguće ponovno ozljeđivanje pri vježbanju, pacijentima prvih tjedana rehabilitacije nisu opterećivane lateralne strukture zgloba nego su im propisani kontrolirani pokreti cirkumdukcije, vježbe u sagitalnoj ravnini ili statička aktivacija mišića. Kako bi se smanjio broj ozljeda i vrijeme oporavka, vrlo je bitna pravovremena i kvalitetna fizioterapijska intervencija (Aslan et al, 2014).

## UGANUĆE GLEŽNJA

Normalno koračanje pri hodu ili trčanju ovisi o preciznom osjetu položaja stopala. Kada se noga koja nije pod opterećenjem priprema za doticaj s podlogom terminalnim zamahom, lateralni rub stopala prolazi samo pet milimetara iznad podloge (Krmpotić, Marušić, 2007). Tijekom terminalnog zamaha, optimalan položaj u kojem bi stopalo i gležanj trebali biti je blaga dorzalna fleksija i minimalna inverzija. Uganuće lateralnog dijela ligamentarnog sustava gležnja najčešće se događa kada lateralni rub stopala dotiče podlogu u pretjerano invertiranom položaju. Nepravilni obrasci pokreta, trauma ili nespretan doskok mogu predisponirati ozljedu gležnja. Uganuća gležnja najčešće su ozljede u natjecateljskom i rekreativnom sportu, a najčešće je to lateralna ozljeda gležnja (Garrick, 1977). Ovakve ozljede najčešće su rezultat pretjerane inverzije stopala uz vanjsku rotaciju noge. Najčešći simptomi uganuća gležnja su bol, oticanje i otežana pokretljivost zgloba. Ovisno o stupnju uganuća gležnja, pacijent može hodati s tek malo osjetnom boli, može otežano hodati ili osjećati jaku bol koja će u potpunosti onemogućiti samostalan hod. Pacijenti s trećim stupnjem uganuća žale se na edem neposredno nakon ozljede te nesposobnost oslanjanja na ozlijeđenu nogu. Drugi i treći stupanj uganuća obično rezultiraju odgođenim edemom i nastavkom tjelesne aktivnosti (Bekerom et al, 2013).

## FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA

Svrha dijagnostičkog procesa u fizioterapiji jest odrediti točnu fizioterapijsku dijagnozu. Provedeni pregled i uzeta anamneza omogućuje fizioterapeutu procjenu ozbiljnosti nastale ozljede. Cilj utvrđivanja problema predstavlja utvrđivanje glavne poteškoće, njezine klasifikacije, te ciljeve samog pacijenta. U procesu same procjene od velike je važnosti za fizioterapeuta uzimanje subjektivnih i objektivnih podataka prikupljenih SOAP metodom sa zadaćom utvrđivanja disfunkcije, njezinog uzroka, prirode i stupnja oštećenja, što će dalje omogućiti da se na realan način postavljaju kratkoročni i dugoročni ciljevi pacijenta i terapeuta s obzirom na utvrđene poremećaje (Bickley, Szilagyi 2012).

**Anamneza** sačinjava postavljanje pitanja s ciljem prikupljanja informacija o mehanizmu ozljede, tijeku oporavka i trenutnim poteškoćama koje čine pacijenta. Pitanja koja se postavljaju vezano za mehanizam ozljede jesu zapravo kako se dogodila sama ozljeda, u kojim okolnostima te koja je lokacija boli, radi li se o ponavljanoj ozljedi, kada se dogodila prethodna i koliko je

trajao oporavak. Pitanja kojima se utvrđuje da li je proces oporavka normalan ili poremećen jesu: kada se ozljeda dogodila, koje mjere je pacijent sam poduzeo nakon ozljede (led, mirovanje), informacije o samoj boli (da li se bol pojavila odmah nakon ozljede i koja je jačina boli bila prisutna), informacije o oteklini (npr.kada se oteklina pojavila), kakva je sposobnost podnošenja opterećenja, te kako protječe sam funkcionalni oporavak. Specifična pitanja o funkcionalnoj nestabilnosti jesu npr. ima li pacijent osjećaj nestabilnosti u gležnju i dolazi li do ponovnog uganuća gležnja. Ukoliko dolazi, postavlja se pitanje koliko puta dnevno se to događa te prilikom kojih pokreta. Zatim, ukoliko se poteškoće pogoršavaju postavlja se pitanje tokom kojih aktivnosti se to dešava. Jedno od pitanja koje se postavlja kroz anamnezu jest koristi li pacijent funkcionalnu traku ili ortozu, te ukoliko koristi potrebno je saznati za koje aktivnosti, te iz kojeg razloga.

U obzir treba uzeti postojanje relevantnih komorbiditeta, vanjskih čimbenika koji bi mogli dovesti do sporijeg oporavka. Od velike je važnosti ustanoviti pacijentovo obavljanje aktivnosti svakodnevnog života od kojih su ustajanje i hodanje najvažniji. Nakon obavljene subjektivne procjene, na osnovi prikupljenih podataka, fizioterapeut stvara cjelokupnu subjektivnu sliku o pacijentovom stanju kako bi daljnjom objektivnom procjenom detaljnije ispitao problematiku i odlučio o primjeni najučinkovitijeg tretmana (Hertel, 2002).

## Objektivni pregled

Najvažnija stavka u provođenju objektivnog pregleda je da terapeut koji provodi inicijalno testiranje i procjenu pacijenta s njime bude i prati ga u svim daljnjim sekvencama. Opservacijom u stojećem i ležećem položaju moguće je utvrditi prisutnost deformacija i asimetrija uzrokovanih zadebljanjem tkiva uslijed upalnih procesa. Može se promatrati i posturalno držanje uz promatranje hoda prilikom prvog susreta s pacijentom. Uočava se obrazac kretanja, pojava određenih kompenzacija tijekom hoda i eventualna potreba za korištenjem pomagala. Palpacijom nožnog zgloba utvrđuje se postojanost boli na dodir, otekline u području medijalnog i/ili lateralnog maleola, napetost mišića, lokalizirana osjetljivost tkiva i povišenje temperature zgloba. U najvećoj mjeri palpiraju se sljedeće regije i strukture: medijalni i lateralni maleoli, Ahilova tetiva, kalkaneus, deltoidni ligament, tetiva tibialis posteriora, tetiva peroneusa, prednji i stražnji tibiofibularni ligamenti i kalkaneofibularni ligament s lateralne strane. Ostale metode koje se primjenjuju za procjenu integriteta i funkcionalnosti cjelokupnog zgloba te njegovih anatomskih struktura obuhvaćaju procjenu aktivne i pasivne pokretljivosti, snagu mišića i obujma ekstremiteta uz provedbu velikog broja testova te prikupljanja podataka preko raznih skala procjene ili upitnika (Lynch, 2002). Najpoznatiji objektivni mjerni instrument za procjenu distribucije i intenziteta boli koji se koristi u fizioterapiji je vizualno-analogna skala boli; VAS (Wukich et al, 2013). Procjena hoda obuhvaca samu opservaciju hoda gdje se promatraju pokreti tijela tijekom trajanja jednog ciklusa hoda koji se definira kao određeno vremensko razdoblje između dva inicijalna kontakta istog stopala, a koji je podijeljen na dvije faze. Prva faza jest faza oslonca koja iznosi otprilike 60% ciklusa hoda, a druga faza jest faza njihanja kojoj pripada ostalih 40% ciklusa (Jurak, 2008). Svaka od ovih faza podijeljena je na manje međufaze (Monograph, 2011). Skala za procjenu hoda koja se koristi pri opservaciji jest GALN skala. Osim korištenja skala i upitnika, danas se koriste još 3 suvremena načina za procjenu hoda, to su kinematička i kinetička procjena hoda te

elektromiografija. Procjena integriteta zgloba provodi se nakon što fizioterapeut prethodno uzetom anamnezom i provedenom opservacijom i palpacijom ustanovi koje su strukture zahvaćene i oštećene, provodi prikladne testove kojima će se potvrditi prisustvo ozljede za koju se probudila sumnja. Neki od testova jesu test prednje ladice, test talarnog nagiba, te test za rupturu ahilove tetive. Test prednje ladice koristi se za procjenu integriteta ATFL-a. Izvodi se na način da je pacijent u ležećem ili sjedećem položaju s flektiranim koljenom kako bi mišići bili opušteni te kako bi se spriječilo opiranje pacijenta tokom izvođenja testa. Jednom rukom ispitivača stabilizira se distalni dio tibije i fibula, dok druga ruka drži calcaneus održavajući gležanj u neutralnom položaju ili 20 stupnjeva plantarne fleksije. Na calcaneus se primjenjuje translacijska sila povlačeći ga prema naprijed, a 12 tibia i fibula su potisnute prema natrag. Ispitivanje se izvodi s obje strane i uspoređuju se dvije strane. Pretjeran prednji nagib talusa na ozlijeđenu stranu u odnosu na neoštećenu stranu ukazuje na pozitivan test. Nagib veći od 4-5 mm ukazivao bi na ATFL-a (Lynch, 2002). Test talarnog nagiba (eng. talar tilt test) poznat je i kao test inverzijskog stresa i naglašava calcaneo-fibularni ligament. Izvodi se na način da je pacijent smješten u sjedećem položaju ili ležećem s koljenom u ekstendiranom položaju. Ispitivač jednom rukom stabilizira distalni kraj noge, dok drugom rukom drži petu s gležnjem u neutralnom položaju. Peta je obrnuta u odnosu na tibiju. Važno je držati talus i calcaneus kao jednu cjelinu kako bi se spriječilo prekomjerno subtalarno kretanje. Bol u području ligamenta ili osjećaj stezanja ukazuju na pozitivan test. Vanjski nagib veći od 5 stupnjeva na ozlijeđenoj strani u usporedbi s neozlijeđenom stranom, ili spužvasti ili neodređeni kraj, ukazuju na nestabilnost CFL-a (Lynch, 2002). Kao pozitivan odgovor na provedeni test pojavljuje se bol u gležnju ili povećan laksitet ozlijeđenog u odnosu na neozlijeđeni gležanj. Test za rupturu ahilove tetive je jedan od najučestalijih dijagnostičkih testova jest test stiskanja lista; Thompsonov test (Maffulli N., 1998). Osim visoke osjetiljivosti i specifičnosti, navedeni test je jeftin i neinvazivan. U Thomsonovu testu, pacijent leži na trbuhu dok liječnik stišće zahvaćeni list odnosno zahvaćeni m.triceps surae. Ako je tetiva netaknuta, stopalo će se flektirati plantarno, a ako je tetiva puknuta, stopalo će se malo ili uopće neće pomaknuti i tada govorimo o pozitivnom testu (Thomson, 1962).

**Mjerni instrumenti**

Koriste se mnogi mjerni instrumenti u svrhu procjene pacijentovih funkcionalnih sposobnosti, pomoću kojih se saznaje ishod ili razina osposobljenja. Neki od njih jesu functional score, FADI, FAAM. Functional score je prognostički instrument za mjerenje funkcionalnih sposobnosti koji su razvili De Bie i suradnici. Ovaj test omogućuje predviđanje trajanja oporavka te se koristi za razlikovanje lakših od težih ozljeda. Ukoliko pacijent ima zbroj bodova više od 40 pri procjeni unutar 5 dana nakon ozljede ona se smatra lakšom i može se očekivati povratak normalnim svakodnevnim aktivnostima unutar 14 dana. Takve ozljede ne zahtijevaju specifičnu fizioterapiju sve dok proces oporavka protječe normalno. Pacijenti s težim uganućem gležnja (funkcionalni zbroj bodova 40 ili manje) zahtijevaju specifičan tretman , te praćenje oporavka. Foot and Ankle Disability Indeks predstavlja mjere kliničkog ishoda u ortopediji tradicionalno su usredotočene na mjerenje oštećenja, poput raspona pokreta i snage (Irrgang et al, 1998). Oštećenja kojima se kliničari često bave postavljanjem ciljeva i procjenom napretka. Kliničari često zanemaruju funkcionalna ograničenja i invalidnost kod pacijenata. Budući da su

funkcionalna ograničenja i invaliditet najčešće najvažniji za pacijenta, ključno je da kliničari kvantificiraju disfunkciju na ovoj razini. Subjektivna izvješća o funkcioniranju pacijenata postaju važna mjera ishoda za zdravstvene djelatnike (Marx et al, 2001). Ove mjere omogućuju kliničarima procjenu promjena funkcionalnih ograničenja i invaliditeta nakon kliničkih intervencija. Indeks invalidnosti stopala i gležnja (FADI) dizajniran je za procjenu funkcionalnih ograničenja koja se odnose na stanje stopala i gležnja (Burdett, 1999). FAAM – The Functional Ankle Ability Measure skala konstruirana je u svrhu sveobuhvatnog ocjenjivanja pacijentove subjektivne procjene fizičkog funkcioniranja uz mišićno-koštane poremećaje u području gležnja, a ujedno se smatra pouzdanim i valjanim instrumentom procjene fizičke sposobnosti pojedinca s mišićno-koštanim poremećajem gležnja (Irrgang et al, 2005). Verzija ovog upitnika sastoji se od 21 svakodnevne aktivnosti te od 8 pitanja u dodatnoj, dopunskoj skali procjene namijenjene za sportske aktivnosti kako bi se obuhvatili gotovo svi spektri funkcionalnih aktivnosti bez obzira na dob ispitanika koji ispunjava upitnik. Pitanja se odnose na subjektivno ocjenjivanje stanja prije 5 do 7 dana, a ispitanik na svako pitanje odgovara sa jednim stupnjevanim odgovorom. Procjenjuje se sposobnost hodanja po ravnoj i neravnoj podlozi, potom hodanje uz i niz uzbrdicu te po stepenicama, sposobnost obavljanja osobne higijene, mogućnost izvođenja čučnja ili podizanja na prste te mogućnost hodanja mjerenu u minutama. Svako pitanje se boduje kroz ocjene od 0-4. Nula predstavlja potpunu nemogućnost izvođenja aktivnosti, dok najveća ocjena predstavlja izvođenje aktivnosti bez poteškoća. Sukladno tome što je veći broj bodova to je bolja samostalnost i funkcionalna sposobnost izvođenja svakodnevnih aktivnosti usprkos ozljedi gležnja (Noteboom, 2005).

## FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA

Rehabilitacija uganuća usmjerena je ka što skorijoj mobilizaciji kako bi došlo do smanjena edema, boli i kako bi bili prevenirani kronični problemi vezani uz uganuće gležnja. Aktivni opseg pokreta u svim smjerovima inicijalno se izvodi čim je moguće tolerirati bol u određenom pokretu (Frontera, 2015). Kod ozljede gležnja stopalo nebi smjelo konstantno biti u položaju plantarne fleksije, jer bi moglo doći do dodatnog oštećenja ili istegnuća ozlijeđenog anteriornog talofibularnog ligamenta. Pozicioniranje u maksimalni položaj dorzifleksije u zglobu gležnja smanjuje izljev u zglobu. Fizioterapeut predlaže i provodi rehabilitaciju po sistemu PRICE: Prevention (prevencija), Rest (odmor), ice (led), compression (kompresija) i elevation (elevacija) PRICE; ovo su predložene glavne metode inicijalnog tretmana koje je potrebno upotrijebiti što prije ukoliko dođe do ozljede. P – prevencija, je dodana RICE metodi i ona se izvodi prije ozljede, tj. njome se pokušava spriječiti (prevenirati) nastanak nove ili ponavljanje stare ozljede. Tokom rehabilitacijskim postupaka žele se postići tri glavna cilja. Prvi je smanjiti veličinu otekline, drugi je skratiti i ograničiti intenzitet upalne faze cijeljenja, a treći cilj je umanjiti bol i zaštitni mišićni spazam. Navedeni željeni ciljevi postižu se RICE metodom kao što je prethodno navedeno, koja se uvijek primjenjuje u akutnoj fazi ozljede zgloba gležnja. Vrlo su rijetki operativni zahvati kod uganuća gležnja. Većina ozljeda zgloba gležnja trećeg stupnja s potpunim puknućem anteriornog talofibularnog ligamenta i nestabilnošću ne tretira se operacijski, osim ako rezultiraju kroničnom nestabilnošću. Ukoliko je potrebno, operacija se vrši nakon sportske sezone i najčešće je uspješna (Frontera, 2015).

**Pasivni fizioterapijski modaliteti**

Neki od njih jesu primjena topline, ultrazvuka, lasera, miofascial release, kinesiotaping i druge. Primjena topline pomoću korištenja elektromagnetskog zračenja, električne struje ili ultrazvučnih valova u svrhu smanjenja upale, edema i boli istražena je pregledom pet radova koji su uspoređivali primjenu topline i placeba kod pacijenata nakon akutnog uganuća gležnja (Ogilvie-Harris i Gilbart, 1995). U tri istraživanja bilo je prisutno značajno skraćenje perioda oporavka s manje boli i oticanja kod ispitanika kod kojih je primijenjena termoterapija, a u dva rada nije bilo značajne razlike između ispitanika. Što se tiče ultrazvuka trenutno postoje ograničeni dokazi o korisnosti primjene ultrazvuka kod akutnog uganuća gležnja (Windt et al, 2002) Autori tvrde kako ne postoji na dokazima utemeljeno optimalno doziranje primjene ultrazvuka, a korisnost primjene ultrazvuka je nepoznata. Istraživanje vezano za primjenu lasera: randomiziranom kontroliranom studijom (Stergioulas, 2004) s tri skupine ispitanika (1. „RICE“ tretman, 2.„RICE“ + laser, 3.„RICE“ + placebo laser) pokazalo se da je kod ispitanika koji su primili „RICE“ tretman u kombinaciji s laserom bilo prisutno značajno smanjenje edema. MFR- miofascial release predstavlja miofascijalno opuštanje koje predstavalja oblik manualne terapije u kojem pojedinac primjenjuje ručni tretman na sebi uz pomoć pomagala, najčešće kotrljanjem nekog valjkastog pomagala. Literatura kazuje da se fleksibilnost poboljša za otprilike 10 minuta nakon tretmana(Beardsley, Skarabot, 2015). Unutar mehaničkih modela postoji teorija da na materijalna svojstva fascije utječe tlak kroz MFR, mijenjajući tako njegova viskoelastična svojstva. Postoje mnogi mogući mehanizmi, uključujući tiksotrofiju, piezoelektričnost, fascijalne adhezije, stanične reakcije, protok tekućine, fascijalnu upalu i miofascijalne okidače. Unutar neurofizioloških modela postoji teorija da mehanički pritisak iz SMFR-a utječe na stanje opuštanja tkiva kroz aferentni ulaz signala u središnji živčani sustav stimulacijom Golgijevog refleksnog luka i drugih mehanoreceptora. Za razliku od takvih potencijalnih mehanizama SMFR-a, akutno povećanje fleksibilnosti uzrokovano statičkim istezanjem uzrokovano je najvjerojatnije povećanjem tolerancije na istezanje(Weppler, 2010). Ova vrsta terapije vrlo je efikasna za opuštanje mišića, smanjnje boli ili poticanaj normalnog osjeta i aktivnost (Voogt, 2015). Kinesiotaping u liječenju nestabilnosti gležnja predstavlja mehanizam za smanjenje boli kinesio tapingom je stimulacija senzornih putova u živčanom sustavu, čime se povećava aferentna povratna sprega (Murray, 2000). Pretpostavlja se da se time smanjuje input iz živčanih vlakana koja provode nocicepciju zbog teorije kontrole (Thelen, 2008). Dodatna teorija je da aplikacija kinesio tapinga podiže kožu i izravno smanjuje pritisak na potkožne nociceptore. Jedan od predloženih mehanizama za djelovanje kinesio tapinga na aktivni opseg pokreta je povećanje cirkulacije krvi u području tapinga; fiziološka promjena koja može olakšati 21 povećanje opseg pokreta unutar mišića (Kneeshaw, 2002). Dodatna teorija je da je strah od kretanja povezan s intenzitetom boli kod pacijenata, pa primjena kinesio tapinga daje senzornu povratnu informaciju koja smanjuje strah od kretanja i time povećava opseg pokreta (Yoshida, Kahanov, 2007). Pretpostavlja se da kinesio taping facilitira mala trenutna povećanja mišićne snage proizvodnjom koncentrične sile na fasciju, koja može stimulirati povećanu mišićnu kontrakciju. Dodatne hipoteze sugeriraju da mišićna aktivnost facilitirana kinesio tapingom uz pravilniji raspored mišićnih vlakana može pridonijeti marginalnom povećanju mišićne snage (Hamer, 2006).

## ZAKLJUČAK

Cilj fizioterapije jest da svojim djelovanjem prvenstveno dovede do smanjena prisutne boli, zatim ostale prisutne poteškoće i tegobe koje osobi onemogućuju normalno funkcioniranje u svakodnevnim životnim aktivnostima. Da bi se to postiglo potrebno je provesti detaljnu fizioterapijsku procjenu ozlijeđenog segmenta koja će dovesti do odabira adekvatne terapije. Kvalitetna procjena se provodi subjektivnim i objektivnim pregledom pacijenta; razgovorom, pregledom medicinske dokumentacije i povijesti bolesti, potom opservacijom zahvaćenog segmenta, palpacijom, procjenom antropometrijskih karakteristika i mjerenjem opsega pokreta, mobilnosti i mišićne funkcije uz specifične testove kao što su test talarnog nagiba, prednje ladice, test procjene rupture Ahilove tetive. Važna je suradnja fizioterapeuta s ostalim zdravstvenim djelatnicima što dovodi do preciznije procjene stanja koja tada predstavlja podlogu za kasnije kvalitetno zbrinjavanje i tretiranje problema s namjerom njegovog uklanjanja te postizanja najboljih mogućih rezultata. Cilj fizioterapeuta nije samo da djeluje na problem s kojim je pacijent došao već mnogo više. Fizioterapeut gleda na pacijenta u cijelosti, istovremeno provođenjem detaljne procjene, a kasnije i terapije. Pacijenta se educira o olakšanom provođenju svakodnevnih aktivnosti. Ciljevi pacijenta ujedno su i ciljevi fizioterapeuta čiji se odnos treba zasnivati na individualnom pristupu, te je od iznimne važnosti osobu tretirati kao cjelinu i kao takvu ju poštivati.

## LITERATURA


1. Aslan A., Sofu H., Kirdemir V. (2014) Ozljeda vezivanja gležnja: trenutni koncept. OA Ortopedija; 2 (1): 5
2. Bickley, L., & Szilagyi, P. G. (2012) Bates' guide to physical examination and history taking. Lippincott Williams & Wilkins.
3. Burdett R. G., Martin R. L., Irrgang J. J. (1999) Razvoj indeksa invalidnosti stopala i gležnja (FADI) Orthop Sports Phys Ther., str. 32-33.
4. Frontera W. R., Julie K. Silver, Thomas D. Rizzo Jr. (2015) Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation: Elsevier Saunders, Philadelphia, SAD
5. Garrick, J. G. (1977). The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology of ankle sprains. The American journal of sports medicine, 5(6), str. 241-242.
6. Hammer W. I. (2006) Functional soft-tissue examination and treatment by manual methods. Boston (MA): Jones and Bartlett Publishers
7. Hertel J. (2002) Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability, Journal of Athletic Training; 37(4), str. 364-375.
8. Irrgang J. J., Burdett R. G., Conti S. F., Van Swearingen J. M. (2005) Evidence of Validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM), Foot & Ankle International, str. 968-983
9. Irrgang J. J., Snyder-Mackler L., Wainner R. S., Fu F. H., Harner CD (1998) Razvoj pacijenta mjerene funkcije funkcije koljena. J Bone Joint Surg Am, str.1132-1145.
10. Jurak, I. (2008) Kinematic Gait Analysis. Doctoral dissertation, Zdravstveno veleučilište, Zdravstveno veleučilište
11. Kneeshaw, D. (2002) Shoulder taping in the clinical setting. Journal of bodywork and movement therapies, 6(1), str. 2-8.

12. Krmpotić-Nemanić J., Marušić A. (2007) Anatomija čovjeka. Zagreb: Medicinska naklada, str. 122-129.
13. Lynch S. (2002) Procjena ozlijeđenog gležnja kod sportaša. Journal,Vol. 37, str. 406-412.
14. Maffulli, N. (1998) The clinical diagnosis of subcutaneous tear of the Achilles tendon. The American journal of sports medicine, 26(2), str. 266-270.
15. Marx, R. G., Jones, E. C., Allen, A. A., Altchek, D. W., O'Brien, S. J., Rodeo, S. A., ... & Wickiewicz, T. L. (2001) Reliability, validity, and responsiveness of four knee outcome scales for athletic patients. JBJS, 83(10), str. 1459-1469.
16. Monograph, Fonseca da Silva A. F. (2011) Gait and Posture Evaluation in Rehabilitation, Engineering Faculty, University of Porto
17. Murray, H. (2000) Effects of kinesio taping on muscle strength after ACL-repair. J Orthop Sports Phys Ther, 30(1), str. 14.
18. Noteboom T., Whitman J., Smith M.(2005) Health Assessment Outcomes Indicators (HAOI), Colorado Chapter Annual Conference
19. Stergioulas, A. (2004) Low-level laser treatment can reduce edema in second degree ankle sprains. Journal of clinical laser medicine & surgery, 22(2), str. 125-128.
20. Thelen, M. D., Dauber, J. A., & Stoneman, P. D. (2008) The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. journal of orthopaedic & sports physical therapy, 38(7), str. 389-395.
21. Thompson, T. C. (1962) A test for rupture of the tendo achillis.Acta Orthopaedica Scandinavica, 32(1-4), str. 461-465.
22. Voogt, L., de Vries, J., Meeus, M., Struyf, F., Meuffels, D., & Nijs, J. (2015) Analgesic effects of manual therapy in patients with musculoskeletal pain: a systematic review. Manual therapy, 20(2), str. 250-256.
23. Yoshida, A., & Kahanov, L. (2007) The effect of kinesio taping on lower trunk range of motions. Research in sports medicine,15(2), str. 103-112.

# UČINAK TERAPIJE UDARNIM VALOM U LIJEČENJU PLANTARNOG FASCIITISA

# EFFECTS OF SHOCK-WAVE THERAPY IN THE TREATMENT OF PLANTAR FASCIITIS

**Sandra Lovrić**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
lovris@gmail.com

**Sažetak**
Plantarni fasciitis najčešći je uzrok bolova u peti. Bolnost nastaje kod akumuliranog oštećenja plantarne fascije i njezinog pripoja na petnu kost. Plantarni fasciitis česta je pojava kod sportaša i to najviše kod trkača na duge pruge, a može se jednako tako pojaviti i kod tenisača, košarkaša te plesača. Bol se razvija postupno, a može se javiti i iznenada te vrlo jako. Prevencija se svrstava u dio fizioterapije te je povezana sa liječenjem i rehabilitacijom. Cilj rehabilitacije je što raniji povratak sportskoj aktivnosti uz što manji izostanak s treninga i natjecanja. Jedna od terapijskih metoda jest terapija udarnim valom, koja predstavlja neinvazivan tretman čiji se mehanizam djelovanja bazira na akustičnim impulsima generiranim izvan tijela. Cilj rada bio je napraviti sustavni pregled o liječenju plantarnog fascitisa kroz utjecaj udarnog vala u usporedbi s različitim metodama fizikalne terapije na samu dijagnozu. Pronađeno je 20 istraživanja koja su udovoljila pretragama. Na temelju dokaza može se zaključiti da terapija udarnim valom ima pozitivan učinak u liječenju plantarnog fascitisa i to u smislu smanjenja boli, povećanja funkcije stopala, poboljšanja aktivnosti svakodnevnog života, no nije i najbolja metoda u liječenju istog, stoga je potrebno provesti daljnja istraživanja.
**Ključne riječi:** *udarni val, plantarna fascija, prevencija, liječenje.*

**Abstract**
Plantar fasciitis is the most common cause of heel pain. Pain occurs with accumulated damage to the plantar fascia and its attachment to the heel bone. Plantar fasciitis is a common occurrence in athletes, especially in long-distance runners, and can also occur in tennis players, basketball players and dancers. The pain develops gradually, and can occur suddenly and very strongly. Prevention is part of physiotherapy and is associated with treatment and rehabilitation. The goal of rehabilitation is to return to sports activities as early as possible with the least possible absence of training and competition. One of the therapeutic methods is shock wave therapy, which is a non-invasive treatment whose mechanism of action is based on acoustic impulses generated outside the body. The aim of the study was to make a systematic review of the work on the treatment of plantar fasciitis through the impact of the shock wave compared to different methods of physical therapy on the diagnosis itself. 20 surveys were found that met the searches. Based on the evidence, it can be concluded that shock wave therapy has a positive effect in the treatment of plantar fasciitis in terms of reducing pain, increasing foot function, improving daily life activities, but it is not the best method of treating it, so further research is needed.
**Keywords:** *shock wave, plantar fascia, prevention, treatment.*

## UVOD

Klinička manifestacija plantarnog fasciitisa je bolno stopalo, odnosno bolnost plantarnog dijela petne kosti. Fasciitis nije najtočniji opis ovog sindroma prenaprezanja, jer sugerira da se radi o upalnom procesu. Mikroskopsko istraživanje plantarne fascije kod bolesnika s bolnom petom pokazalo je dezorganizaciju kolagenih vlakana, povećanje broja fibroblasta uz minimalnu inflamaciju fascije, što govori u prilog degenerativne osnove poremećaja (Jeleč et al., 2008). Dva puta je češća pojava kod žena nego kod muškaraca (Kenny et al, 2016). Točka najjače osjetljivosti na bol kod plantarnog fasciitisa je medijalni nastavak petne kvrge. Izrazita bolnost može biti i na medijalnom dijelu plantarne fascije (Buchbinder, 2004).

Udarni valovi jesu zvučni valovi koji imaju specifične fizičke karakteristike, koje uključuju nelinearnost, visoki vršni tlak praćen niskom vlačnom amplitudom, kratko vrijeme porasta, i kratko trajanje (10 ms). Imaju jedan impuls, širok raspon frekvencije (0-20 MHz) i visoku amplitudu tlaka (0-120 Mpa). Navedene karakteristike proizvode pozitivnu i negativnu fazu udarnog vala. Pozitivna faza proizvodi izravne mehaničke sile, dok negativna faza stvara kavitaciju i mjehuriće plina koji potom implodiraju velikom brzinom, stvarajući drugi val udarnih valova (Van et al., 2013). Terapija udarnim valovima prvenstveno se koristi u liječenju uobičajenih mišićno-koštanih stanja, što uključuje tendinopatije gornjih i donjih ekstremiteta, plantarnu tendinopatiju, plantarna fasciopatiju, osteoartritis koljena i dr. Neke od kontraindikacija jesu trudnoća, otvorena rana, infekcija, prijelaz preko glavnih krvnih žila i tromboza.

Cilj ovog rada bio je istražiti učinak terapije udarnog vala u liječenju plantarnog fasciitisa pregledom postojeće literature.

## PLANTARNI FASCIITIS

Plantarni fasciitis očituje se pojavom boli u području medijalne kvrge petne kosti i / ili uzduž medijalnog uzdužnog svoda stopala. Nastaje zbog dugotrajnih ponavljajućih opterećenja na plantarnu fasciju te dolazi do mikroruptura ili u završnoj fazi i do djelomične i/ili potpune rupture fascije blizu njenog polazišta na petnoj kosti. Plantarna fascija ima veliki značaj u biomehanici stopala i ona tijekom hoda ublažava mehaničke udare na stopalo i odražava stopalo prema naprijed po sistemu dizalice (Jeleč, 2018). Ako dođe do poremećaja biomehanike stopala, osobito naglašene pronacije stopala, zatim ako postoji udubljeno stopalo, skraćena Ahilova tetiva, izrazito spušteno stopalo, itd., dolazi do pojačanih rastezanja plantarne fascije, a zbog same građe fascije izrazito je mala mogućnost prilagodbe na ta povećana rastezanja. Kod sportaša plantarni fasciitis češće se javlja kod trkača na duge pruge, a veća incidencija nalazi se i kod tenisača, košarkaša te plesača. Obično je unilateralan, a u 15% pacijenata pojavljuje se obostrano. Neki od uzroka plantarnog fascitisa jesu loša tehnika hodanja i trčanja, neadekvatna obuća, ravna stopala.. Plantarni fascitis nastaje zbog natezanja plantarne fascije pri spuštenim stopalima i prevelikog opterećenja zbog podražajne upale. Preslabi peronealni mišići neadekvatno podupiru svod stopala što dovodi do prekomjernog naprezanja fascije i nastanka plantarnog fasciitisa (Kranjčec, 2013). Kod plantarnog fascitisa bol se razvija

postupno, no može nastupiti i iznenada i to jakim intenzitetom. Najintenzivnija je ujutro, točnije pri ustajanju.

## FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA I FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA KOD PLANTARNOG FASCITIISA

Fizioterapijska procjena plantarnog fascitisa temeljena je na pacijentovoj medicinskoj povijesti, rizičnim čimbenicima i kliničkom pregledu. Pri fizičkom pregledu, pacijent bi mogao hodati tako da postavlja bolno stopalo u equinus položaj kako bi izbjegao direktni pritisak na bolnu petu (Goff, 2011). Pacijenti uobičajeno opisuju medijalnu plantarnu bol u peti osjećajem težine koja je često najintenzivnija tijekom prvih jutarnjih koraka, nakon kojih bol nestane ili se smanji. Windlass Test je specijalni ortopedski test za izazivanje simptoma na plantarnoj fasciji maksimalnim istegnućem (Slika 2.5.1). Mogu biti uočena ravna (spuštena) i podignuta (udubljena) stopala. Potrebno je procijeniti i mogućnost pokretanja gležnja (Thompson et al., 2014). Koriste se upitnici za procjenu funkcije, ograničenja aktivnosti u svakodnevnim aktivnostima i ograničenja sudjelovanja u aktivnostima svakodnevnog života. Najčešći su indeks tjelesne funkcije stopala (FFI), upitnik o zdravstvenom statusu stopala (FHSQ) i mjera sposobnosti stopala i gležnja (FAAM).

Fizioterapijska intervencija provodi se i modificira tokom fizioterapijskog postupka. Može uključivati ortopedske uloške, krioterapiju, masažu, vježbe istezanja, terapijske vježbe, primjenu fizikalnih agensa od kojih se ističu udarni val, terapijski ultrazvuk te terapija laserom. Sama intervencija može biti usmjerena na prevenciju oštećenja, funkcionalnih ograničenja, nesposobnosti i ozljeda uključujući unapređenje i održavanje zdravlja, kvalitetu života i fitnessa kod osoba svih dobnih skupina.

## UDARNI VAL

Terapija udarnim valom (eng. extracorporeal shockwave therapy, ESWT) prvo je primijenjena u urologiji i to kao uređaj za razbijanje kamenca u bubregu, nazvan litotripter. Kasnije je kroz istraživanje došlo do saznanja o tome kako udarni val ima pozitivan učinak i na okolne strukture bubrega. Daljnja istraživanja dovela su do toga da se ESWT počeo primjenjivati u traumatologiji i ortopediji. U današnje vrijeme terapija ESWT-om se najčešće primjenjuje kod plantarnog fascitisa, epikondilitisa lakta te kod kalcificirajućeg tendinitisa ramena te su neka istraživanja pokazala pozitivno djelovanje na samo cijeljenje koštanog tkiva (Ogden et al, 1997). Sam mehanizam djelovanja udarnog vala objašnjava kako se udarni valovi kreću kroz meka tkiva i na mjestu prijelaza koštanog u meko tkivo događa se njihov učinak. Valovi skreću na granici tkiva s različitim impedancijama te dolazi do lomljenja i odbijanja valova. To rezultira oslobađanjem kinetičke energije na prijelazima tkiva, što može uzrokovati promjene tkiva. Učinak zapravo ovisi o samoj plastičnosti materijala. Npr., bubrežni kamenac se može fragmentirati upotrebom određene količine energije dok ta ista količina energije neće dovesti do nikakve promjene u nekom drugom tkivu, npr. koštanom. Za vrijeme terapije, zvučni val visokog intenziteta djeluje na tkivo tako što dovodi do niza korisnih učinaka, kao što je neovaskularizacijski rast, suzbijanje upalnih procesa, stimulacija kolagena, disolucija kalcificiranih tvorevina, itd.

## METODOLOGIJA

U svrhu pisanja ovog rada pretraživani su članci na portalima Google znalac, Science Direct te PubMed na temu „Učinak terapije udarnim valom u liječenju plantarnog fascitisa“. Ključne riječi za pretraživanje bile su:„shockwave therapy“ OR „extracoroporeal shockwave therapy“ AND „plantar fasciitis“. Pretraživano je razdoblje od 2005.-2022.godine.

Inkluzijski kriteriji određeni su prema PICO modelu (eng. population, intervention, comparator, outcome) na sljedeći način: P – populacija s dijagnozom plantarnog fascitisa; I – terapija udarnim valom u kombinaciji s drugim oblicima fizikalne terapije; C – postojanje kontrolne skupine; O – postojanje mjere ishoda koja obuhvaća smanjenje bolnosti, povećanje funkcije ili povratak aktivnostima svakodnevnog života.

## REZULTATI I RASPRAVA REZULTATA

Radovi su tablično raspoređeni prema srodnosti tematike o kojoj govore. Odabrana istraživanja (N=7) objavljena su u razdoblju od 2013.-2022. Svih 7 radova su dizajna randomiziranog istraživanja. Odabranih sedam istraživačkih radova razvrstano je u tablici s popisom autora, vrstom istraživanja, metodom i načinom evaluacije, brojem ispitanika te samim ishodom istraživanja (tablica 1).

Tablica 1. Prikaz radova na temu „Učinak terapije udarnim valom u liječenju plantarnog fascitisa“

| Autor | Vrsta istraživanja | Metode/Evaluacija | Broj ispitanika | Ishod |
|---|---|---|---|---|
| ***Chew i sur. (2013.)*** | Randomizirano istraživanje | 3 skupine: 19 na ACP i konvencionalno liječenje (ACP skupina), 19 na ESWT i konvencionalno liječenje (ESWT skupina), a 16 na samo konvencionalno liječenje (vježbe istezanja i ortoze). | N= 54 | Liječenje plantarnog fasciitisa s ACP ili ESWT plus konvencionalnim tretmanima rezultiralo je smanjenjem boli i funkcionalnim ishodima u usporedbi sa samim konvencionalnim liječenjem. Nije bilo značajne razlike između ACP i ESWT u smislu poboljšanja VAS i AOFAS skale gležnja i stražnjeg stopala, iako je skupina ACP pokazala veće smanjenje debljine plantarne fascije. |
| ***Eslamian i sur. (2016.)*** | Randomizirano istraživanje | Skupina 1 – ESWT s 2000 udarnih valova po sesiji od 0,2 mJ/mm $^2$ (n =20); Skupina 2 – | N=40 | Obje intervencije dovele su do poboljšanja boli i funkcionalne |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | lokalne injekcije metilprednizolona(n=20). Bol mjerena ujutro i tijekom dana na temelju vizualne analogne skale (VAS), funkcionalne sposobnosti pomoću indeksa funkcije stopala (FFI) i zadovoljstvo ocjenjivani su prije tretmana te 4 i 8 tjedana nakon tretmana. | | sposobnosti 2 mjeseca nakon liječenja. Iako razlike među skupinama nisu bile značajne, FFI je više poboljšan s ESWT-om i pacijenti su bili zadovoljniji ESWT-om, stoga se terapija udarnim valovima čini sigurnom alternativom za liječenje kroničnog plantarnog fasciitisa. |
| ***Lai i sur. (2018.)*** | Randomizirano istraživanje | 47 pacijenata- ESWT<br>50 pacijenata- CSI. Debljina plantarne fascije procijenjena je prije ESWT i CSI, odnosno 4. i 12. tjedna nakon ESWT i CSI ultrazvukom. Razina boli i klinički ishodi zabilježeni su pomoću vizualno analogne ljestvice (VAS) i sustava bodovanja od 100 bodova. Provedena je korelacijska analiza između promjene debljine i kliničkog ishoda. | N=97 | Na ishod razine boli u 12. tjednu ESWT bila je učinkovitija od CSI kod kroničnog plantarnog fasciitisa. |
| ***Okur i sur. (2019.)*** | Randomizirano istraživanje | Skupina 1: ESWT (n=40)<br>Skupina 2: CFO (n=43)<br>Vizualna analogna skala (VAS) korištena je za procjenu boli ujutro, navečer, u mirovanju i tijekom hodanja. Indeks funkcije stopala (FFI) korišten je za procjenu funkcija stopala, a Upitnik o zdravstvenom stanju stopala (FHSQ) za procjenu zdravlja stopala. | N=83 | Oba tretmana ESWT i CFO mogu se koristiti naizmjenično. Nijedna metoda nije bila bolja u liječenju plantarnog fasciitisa. |
| ***Olusoy i sur. (2017.)*** | Randomizirano istraživanje | Skupina 1 je prošla 15 sesija LLLT (8 J/cm$^2$; 830 nm); grupa 2 prošla je 15 sesija kontinuiranog ultrazvuka (1 mHz; 2 W/cm$^2$); a grupa 3 prošla je 3 sesije ESWT-a (2000 šokova). Svi pacijenti su procijenjeni pomoću vizualne analogne skale (VAS), indeksa osjetljivosti pete (HTI), American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS) skale gležanj-stražnji dio stopala, Roles-Maudsley skor i MRI prije i 1 mjesec nakon liječenja. | N=60 | LLLT i ESWT pokazali su se značajno boljim od terapije UZV. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ***Tognolo i sur. (2022.)*** | Randomizirano istraživanje | Svaki pacijent je prošao program od 3 sesije i praćenje nakon 1 i 4 mjeseca. Mjere ishoda uključivale su ocjenu ishoda stopala i gležnja (FAOS). | N=30 | Poboljšanje rezultata 17-iFFI i FAOS opaženo je u obje skupine počevši od trećeg tretmana i potvrđeno tijekom 1-mjesečnog i 4-mjesečnog praćenja, s ranijim poboljšanjem vrijednosti rezultata uočenog u EG-u. |
| ***Tezel i sur. (2020.)*** | Randomizirano istraživanje | Bol bolesnika, funkcionalni status i kvaliteta života procijenjeni su vizualnom analognom skalom (VAS), indeksom funkcije stopala (FFI) i zdravstvenom anketom Short-Form-36 (SF-36). | N=84 | I KT i ESWT tretmani poboljšali su razinu boli i kvalitetu života u bolesnika s plantarnim fasciitisom, ali je KT također poboljšao funkcionalnost. Za daljnju validaciju ovih nalaza potrebna su daljnja istraživanja. |

Istraživanjem iz 2013. utvrđeno je kako je liječenje plantarnog fasciitisa s ACP ili ESWT plus konvencionalnim tretmanima rezultiralo je poboljšanom boli i funkcionalnim ishodima u usporedbi sa samim konvencionalnim liječenjem. Istraživanje iz 2016. pokazalo je da se terapija udarnim valovima čini sigurnom alternativom za liječenje kroničnog plantarnog fasciitisa. Istraživanje iz 2018. utvrdilo je kako je ekstrakorporalna terapija udarnim valovima (ESWT) bila učinkovitija od injekcije kortikosteroida (CSI) kod kroničnog plantarnog fasciitisa. Istraživanjem iz 2019. zaključeno je kako se oba tretmana ESWT i CFO mogu koristiti naizmjenično. Nijedna metoda nije bila bolja od druge u liječenju plantarnog fasciitisa. U istraživanju iz 2017.utvrđeno je da liječenje kroničnog plantarnog fasciitisa LLLT i ESWT rezultiralo je sličnim ishodima i oba su bila uspješnija od UZV terapije u poboljšanju boli i funkcionalnim ishodima. Tezel i sur. (2020) čije je istraživanje imalo za cilj pokazati učinkovitost KT u usporedbi s ESWT u liječenju plantarnog fasciitisa pokazalo je da i ESWT i KT značajno smanjuju razinu boli i povećavaju kvalitetu života pacijenata s PF u odnosu na početnu vrijednost, bez značajne razlike između skupina; međutim, KT također poboljšava funkcionalnost, mjereno korištenjem FFI rezultata, što nije slučaj s ESWT-om

## ZAKLJUČAK

Plantarni fasciitis predstavlja čestu dijagnozu današnjice, prvenstveno kod sportaša. Najčešće metode fizikalne terapije u samom liječenju navedene dijagnoze jesu terapija udarnim valom, terapija laserom, vježbe istezanja i krioterapija. Istraživanjima obuhvaćenim ovim sustavnim pregledom može se zaključiti kako terapija udarnim valom nema značajniji učinak u liječenju plantarnog fascitisa naspram ostalih metoda fizakalne terapije koji su se provodile kroz pregledanu literaturu. Za bolje razumijevanje učinka terapije udarnim valom pri liječenju plantarnog fascitisa potrebno je provesti dodatna istraživanja.

## LITERATURA


1. Chew, K. T. L., Leong, D., Lin, C. Y., Lim, K. K., & Tan, B. (2013). Comparison of autologous conditioned plasma injection, extracorporeal shockwave therapy, and conventional treatment for plantar fasciitis: a randomized trial. *PM&R*, *5*(12), 1035-1043.
2. Eslamian, F., Shakouri, S. K., Jahanjoo, F., Hajialiloo, M., & Notghi, F. (2016). Extra corporeal shock wave therapy versus local corticosteroid injection in the treatment of chronic plantar fasciitis, a single blinded randomized clinical trial. *Pain Medicine*, *17*(9), 1722-1731.
3. Goff D. J. (2011). Diagnosisand Treatment of Plantar Fascitis. American Family Physician; 84 (6): 676-682
4. Jeleč, Ž., Cicvara-Pećina, T., Klobučar, H., Bićanić, G., Jelić, M., & Pećina, M. (2008). Plantarni fascitis. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, *23*(1), 3-10.
5. Kenny, T., Imm, N., Cox, J. (2016 )Heeland Foot Pain (PlantarFasciitis) // Patient http://patient.info/health/heel-and-foot-pain-plantar-fasciitis [02.09.2022.]
6. Kranjčec, M. Plantarni fascitis – fizioterapija // Fizioterra (2013). https://fizioterra.com/2013/06/03/plantarni-fascitis-fizioterapija/ [4.9.2022.].
7. Lai, T. W., Ma, H. L., Lee, M. S., Chen, P. M., & Ku, M. C. (2018). Ultrasonography and clinical outcome comparison of extracorporeal shock wave therapy and corticosteroid injections for chronic plantar fasciitis: A randomized controlled trial. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 18(1), 47.
8. Ogden, J. A., Tóth-Kischkat, A., & Schultheiss, R. (2001). Principles of shock wave therapy. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*, *387*, 8-17.
9. Okur, S. Ç., & Aydın, A. (2019). Comparison of extracorporeal shock wave therapy with custom foot orthotics in plantar fasciitis treatment: A prospective randomized one-year follow-up study. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, *19*(2), 178.
10. Tezel, N., Umay, E., Bulut, M., & Cakci, A. (2020). Short-term efficacy of Kinesiotaping versus extracorporeal shockwave therapy for plantar fasciitis: a randomized study. *Saudi journal of medicine & medical sciences*, 8(3), 181.
11. Thompson J.V, Saini S.S, Reb W.C, Daniel J.N. (2014) Diagnosisiand Management of Plantar Fascitis. The Journal ofthe American OsteopathicAssociation; (114): 900-901.
12. Tognolo, L., Giordani, F., Biz, C., Bernini, A., Ruggieri, P., Stecco, C., ... & Masiero, S. (2022). Myofascial points treatment with focused extracorporeal shock wave therapy (f-ESWT) for plantar fasciitis: an open label randomized clinical trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 58(1), 85-93.
13. Ulusoy, A., Cerrahoglu, L., & Orguc, S. (2017). Magnetic resonance imaging and clinical outcomes of laser therapy, ultrasound therapy, and extracorporeal shock wave therapy for treatment of plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 56(4), 762-767.
14. Van der Worp, H., van den Akker-Scheek, I., Van Schie, H., & Zwerver, J. (2013). ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, *21*(6), 1451-1458.

# ETIČKE IMPLIKACIJE KORIŠTENJA DOPINGA U SPORTU

# ETHICAL IMPLICATIONS OF THE USE OF DOPING IN SPORTS

**Mile Marinčić**
Visoka škola Ivanić grad
marincic.mile@gmail.com

**Iva Majer**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
ivamajer05@gmail.com

**Josip Radočaj**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
josip.radocaj1919@gmail.com

**Sažetak**
U teoriji sport predstavlja sinonim za druženje, zabavu i upoznavanje natjecateljskih aktivnost, ali u suvremeno doba sport se sve više veže uz pojmove kao što su posao, novac i slava. Osnovni način da sportaši postignu gore navedeno je da budu bolji, brži i jači, te da nižu što bolje sportske uspjehe. Cilj gotovo svakog sportaša je da nastupa na velikim natjecanjima i postiže vrhunske rezultate, a u modernom društvu to znači da se njihovi rezultati mogu iskoristiti za nećiju zaradu. Jedan od načina na koji se može poboljšati izvedba jest doping, odnosno korištenje različitih supstanci i metoda koji izazivaju fiziološki učinak koji dovodi do poboljšanja sportske izvedbe. U sjeni potencijalnog uspjeha, sportaši obično nisu upoznati s negativnim aspektima dopinga u vidu etičkih, bioetičkih i moralnih načela koje narušavaju. U ovom radu govori se o etičkim implikacijama za korištenje dopinga, stavovima društva i prevenciji njegova korištenja.
**Ključne riječi:** *doping, etika, stavovi društva.*

**Abstract**
In theory, sport is synonym for social activities, having fun and exploring competitive activities, but in modern times, sport is increasingly associated with business activities, profit and chasing fame. The basic way for athletes to achieve the above is to be better, faster and stronger and to achieve the best possible sports success. The goal of almost every athlete is to perform in big competitions and achieve top results, and in modern times, this means that their results can be used for someone’s profit. One of the ways in which performance can be improved is by using doping, i.e. the use of various substances and methods that cause a physiological effect that leads to improved sports performance. In the shadow of potential success, athletes are usually unaware of the negative aspects of doping in the form of ethical, bioethical and moral principles the violate. This paper discusses the ethical implications for the use of doping, the attitudes of society on this subject and the prevention of its use.
**Keywords:** *doping, ethics, moral, sport.*

## UVOD

Etika nudi platformu za razgovor i analizu novih i starih spoznaja o dopingu, koji nadilazi disciplinske, kulturološke, stručne i povijesne pozicije (Zagorac, 2008). Trenutna strategija borbe protiv dopinga usmjerena je na iskorjenjivanje dopinga u elitnom sportu putem sveobuhvatne represije, potkrijepljene ideologijom sličnom javnom diskursu koji podržava međunarodne napore protiv nedopuštenih droga. Umjesto težnje za iskorjenjivanjem dopinga u sportu, što se čini nedostižnim ciljem, pragmatičniji pristup usmjeren na kontroliranu upotrebu i smanjenje štete mogao bi biti održiva alternativa za suočavanje s dopingom i ponašanjem sličnim dopingu (Kayser et al, 2020).

Posebno u slučaju sportaša, sredstava za poboljšanje ili doping, koristi se izraz „poboljšanje" kao moralno neutralniji. Ljudsko tijelo je poraslo u broju i složenosti. Na primjer, mogućnosti genetske manipulacije koje se kreću od jednostavnog povećanja ljudskog potencijala do pretvaranja osobe u sportaša s nadljudskim sposobnostima ili kognitivnim poboljšanjem, koje bi moglo biti u obliku kognitivnih pojačivača ili transkranijalnih stimulatora, predstavljaju samo mali dio načina na koji se ljudsko tijelo i um mogu modificirati i "ažurirati". Doista, poboljšanje je dio sporta i, u ovom kontekstu, sport je laboratorij etičkih pitanja povezanih s ljudskim poboljšanjem i postoje mnoga mišljenja trebaju li ove i druge tehnike fizičkog i kognitivnog poboljšanja biti dopuštene ili ne. S jedne strane, stoje zagovornici poboljšanja, prema kojima je poboljšanje sportaša dio sporta i mjesto gdje se ljudska ograničenja mogu osporiti („oblikovanje suštine sporta"), dok s druge strane postoje protivnici, biokonzervativci, koji smatraju da je poboljšanje u suprotnosti s idejom normalnosti ljudskog sportaša, a posebno se ne slažu sa značajnim ili "transformativnim promjenama" koje mijenjaju sportaševa individualna iskustva i osjećaje (Lakyute, 2020).

Cilj rada jest analizirati postojeće spoznaje u pravcu korištenja dopinga u sportu.

## DOPING

Dopingom u sportu smatra se ponovljenu i prekomjernu uporabu različitih tvari kako bi se postigao određeni učinak, stoga doping danas predstavlja jedan od vodećih problema u sportu. Osnovni problem dopinga je taj što izravno narušava temeljne odrednice sporta da bude otvoren i pošten za sve koji u njemu sudjeluju (Mazzeo et al, 2015).

Svime vezanim za doping u sportu upravlja Svjetska anti-dopinška agencija (eng. World Anti-Doping Agency ili WADA), koja korištenje dopinga definira kao „prisutstvo zabranjene tvari, korištenje ili pokušaj korištenja zabranjenih supstanci ili metoda, odbijanje davanja uzorka bez valjanog obrazloženja te pomaganje, poticanje i prikrivanje bilo kojih radnji koje narušavaju anti-dopinška pravila" (World Anti-Doping Agency, 2020).

Prema 72. članku sportaš ne smije koristiti nedopuštena sredstva niti nedopuštene postupke prema pravilima Hrvatskog olimpijskog odbora, Međunarodnog olimpijskog odbora i Svjetske anti-doping agencije. Trener, ovlašteni liječnik ili druge osobe u timu ne smiju sportaša prisiljavati i davati mu na korištenje nedopuštena sredstva. Sportaš je u slučaju potrebe dužan pristati na obavljanje dopinške kontrole (Zakon o sportu, 2020).

Budući da imamo sve veće zahtjeve postavljene ispred sportaša oni ne rijetko posežu za dopingom kao oblikom stimulacije i načinom postizanja boljih rezultata. Sportaši, treneri i stručne službe pronalaze sve više sredstava koja djeluju poticajno u cilju da zaobiđu doping kontrolu. Tu veliku ulogu ima i farmaceutska industrija koja konstanto pronalazi nova sredstva koja se ne nalaze na doping listi ne dozvoljenih supstanci (Vasilj, Kerže, 2021).

Prema Bjelici, 2007. u nedozvoljene supstance u sportu ubrajamo: stimulanse, narkotike, kanabioide, anaboličke steroide, peptidne hormone, beta 2-agoniste, antiestrogene agense, pokrivene agense, glukokortikoide. Uz navedene metode, postoje i ostale različite metode od kojih se ističu različite vrste manipulacije (zamjena uzoraka mokraće, kateterizacija i sl.), korištenje alkohola, marihuane, kortikosteroida i lokalnih anestetika, genski doping i slično. Osim toga raspravlja se i o novim vrstama dopinga, odnosno o tehnodopingu (Bjelica, 2007). Ovaj pojam podrazumijeva korištenje neke tehničke naprave kako bi se poboljšala sportska izvedba. Konkretno u paraolimpijskom sportu uglavnom se misli na korištenje specijaliziranih kolica i proteza vrhunske tehnologije. Kombinacijom načina izrade, zakona fizike, dizajna i materijala postiže se to da takve naprave biomehanički daju veliku prednost sportašu te su već poznati slučajevi kada osobe s amputiranim donjim ekstremitetima ostvaruju slične ili čak bolje rezultate od potpuno zdravih vrhunskih sportaša (Dyer, 2015; Wolbring, Tynedal, 2013).

Najpoznatiji slučaj u svijetu paraolimpijskog sporta je onaj Oscara Pistoriusa, Južnoafrikanca kojem su kao djetetu amputirane obje potkoljenice zbog prirođenih malformacija. U ranoj mladosti počeo se baviti sportom, posebno atletikom te je prvi put na paraolimpijskim igrama nastupio 2004. godine u Ateni kada je osvojio dvije medalje koristeći specijalne proteze, tzv. „Cheetah proteze“. Neki stručnjaci tvrdili su da je zbog dužine proteze, Oscar viši od ostalih te da ostvaruje duži korak. Također, problem nastaje i u dizajnu proteze u obliku slova J koja predstavlja zakrivljene poluge i pojačanu mogućnost ekstenzije pod utjecajem tereta. Prilikom trčanja takvi biomehanički odnosi dovode do skladištenja energije, odnosno manje potrebe za energijom kako bi se tijelo pomicalo. Uz to, proteze su načinjene od ultralakih materijala pa je u startu potrebno pomicati manju težinu. Istraživanja su pokazala kako je biomehanički potrebno tri puta manje energije u odnosu na donji nožni zglob prilikom maksimalnog sprinta. Kasnije se Oscar Pistorius uspješno natjecao i na Olimpijskim i na paraolimpijskim igrama, a njegov slučaj podigao je mnogobrojne kontroverze te se često postavlja pitanje je li tehnodoping problem u sportu i kako klasificirati nekog tko ima oštećenje, a ostvaruje bolje rezultat od potpuno zdravih sportaša (Dyer, 2015; Marcellini et al, 2012; Jones, Wilson 2009; Scholz et al, 2011).

## ETIKA I SPORT

Etika se najlakše objašnjava kao znanost o moralu, dok se pod tim pojmom podrazumijeva sustav normi i niz pravila koje određuju društveno prihvatljivo, ljudsko ponašanje (Brkljačić, 2007). U temeljima bioetike pronalazimo jasne pokazatelje kako ona ima za cilj pružiti nam orijentaciju na temelju različitih polazišta u pravcu razvoja i postanka čovjeka (Marinčić, Čović, 2012). Etika i bioetika govore o temeljima društvenog i socijalnog blagostanja, odnosno o blagostanju duha i tijela, pod vrijednosno-normativnim vidom ( Brkljačić-Žagrović et al, 2011).

Etika vezana uz sport govori o moralnim principima tolerancije, humanosti i poštivanju potreba (Marinčić, Burjan, 2021).

Spominjući etiku teško je ne dotaknuti se i djela grčkog filozofa Platona „Država“. Analizirajući različite postupke ljudi u različitim situacijama, Platon je došao do zaključka kako ljudska duša ima različite dijelove i funkcije, razumski, požudni i voljni. Razumski dio očituje se u razumskom shvaćanju i kontroliranju afekata, dok se požudni ogleda u želji za nasladom i izražavanju osjećajnosti, a voljni dio duše je izraz naših plemenitih dijela i želja. Kroz kvalitetnu edukaciju postiže se harmonija navedenih dijelova. Etika uvijek poseže za ispravnom odlukom i ispravnim djelovanjem. Karakteristika ispravne odluke jeste odgovorno stajanje iza nje i mogućnost njezinog obrazloženja. Tako gledajući u sportu ne očekujemo dileme, ali se one ipak događaju. Upravo zato trebamo etiku odnosno bioetiku kako bi bili korektor i kako bi nam ponudili okvire (orijentire) za moguće rješavanje dilema. U svakom određenom sportu su poznata pravila igre, kao i način kažnjavanja ukoliko se ista ne poštuju. Ne ulazeći duboko u pravila određenog sporta, svima zajedničko jest fair play. Tako se dolazi do glavne problematike. Postoji li ravnopravnost među sportašima ukoliko neki od njih koriste ne dopuštene supstance? Društvo bi reklo ne, no zašto sportaši i dalje posežu upravo za tim sredstvima? Etički pristup očituje se kroz četiri glavne odrednice: poštenje, integritet, odgovornost i poštenost. Svi sportaši i treneri moraju slijediti utvrđena pravila i smjernice svog sporta. Integritet, sličan poštenju, po tome što svaki sportaš koji nastoji steći prednost nad svojim protivnikom pomoću vještine za koju sama igra nije osmišljena da je testira, pokazuje nedostatak osobnog integriteta i krši integritet igre. Na primjer, kada igrač glumi ozljedu ili faul u nogometu, on ili ona se ne ponašaju sportski jer nogometna igra nije osmišljena da mjeri sposobnost sportaša da propadne. Laganje je način namjernog zavaravanja službene osobe da napravi lošu odluku, što samo šteti vjerodostojnosti suđenja i u konačnici potkopava integritet igre. Sportski duh zahtijeva od igrača i trenera da preuzmu odgovornost za svoju izvedbu, kao i za svoje postupke na terenu. To uključuje i njihove emocije. Često će se sportaši i treneri opravdavati zašto su izgubili utakmicu. Najpopularniji izgovor je okriviti suđenje. Časno je umjesto toga usredotočiti se samo na aspekte igre koje možete kontrolirati, tj. svoju izvedbu, i preispitati se gdje ste mogli biti bolji. Svi sportaši trebaju pokazivati poštovanje prema suigračima, protivnicima, trenerima i službenim osobama. Svi treneri trebaju pokazivati poštovanje prema svojim igračima, protivnicima i službenim osobama (Hanson, Savage, 2012).

## IMPLEMENTACIJA DOPINGA

Govoreći o odnosu etike i sporta, narijetko prva misao povezana je sa negativnim, neetičnim aspektima u sportu kao što su doping, mito, korupcija i velik materijalni profit sa ciljem uspjeha (Brkljačić, 2007). Osim toga sve češće su i prodane i kupljene utakmice, kao i poznati rezultati, prije nego se utakmice odigraju. Kupnja i prodaja igrača, transferi koji su dosegli milijunske iznose, iznimna dominantnost određenih sportova i istovremena podcijenjenost onih manje profitabilnih i atraktivnih sportova. Upravo suvremeni sport je na velikom udaru zbog utilitarističkog pristupa (Brkljačić, 2007). Sa tim poznatim činjenicama nastala je podjela na dva kluba. Jedan je onaj koji obuhvaća sportove i osobe koji ne raspolažu potrebnim sredstvima za svoj rad te onaj drugi, bolje pozicioniran, koji se naziva elitinim, upravo iz razloga što iza njega stoji klasa na vlasti koja im preko zaštitnika osigurava osnovu i uvijete za rast, rad i

razvoj. Upravo takvim podjelama i djelovanjem se pravi razlika između masovnog i elitnog sporta (Brkljačić-Žagrović et al, 2011).

Sport se u današnje vrijeme koristi kao vrsta propagande u međunarodnoj politici. Potvrđuju to zbivanja na svjetskim prvenstvima, olimpijada i paraolimpijadama, zapravo sva velika svjetska natjecateljska okupljanja. Olimpijske igre mahom podsjećaju na kolonu brojki sa mnoštvom rezultata i financijskih izvješća, nego na ono na što bi trebale biti, u prvom redu velebni sportski događaj (Simonić, 2001). Iznimno uspješni sportaši, olimpijci postali su pokazatelji prestiža neke države. Sport je postao poligon za odmjeravanje snaga blokova svijeta. Upravo zbog toga sportski svijet se počinje dijeliti na sportske velesile i one manje zemlje koje sudjeluju. Sve više je vidljivo da postignuti rezultat predstavlja neku državu u svijetu, što nas dovodi do tog da vrhunski sportski uspjeh ima posebnu proizvodnu cijenu u razvijenom svijetu (Selhanović, 2007). No, koliko su neke države zaista sportski uspješne? Ponajviše vidimo iz primjera Rusije, koja je 2018. godine značajno dovela u pitanje svoje rezultate i sudjelovanja ne velikim natjecanjima. Prilikom razotkrivanja afere sa dopingom, otkrila se velika mreža koja je isto planirala, koja se kreće od velikih državnih dužnosnika, glavnih osoba postavljenih na vladajuće pozicije u ruskoj WADA-i pa sve do onih najnižih karika ali zapravo najvažnijih, samih sportaša. U poznatom dokumentarnom filmu „Icarus“ navodi se kako je čak 90% ruskih olimpijaca te godine bilo pozitivno na dopinškim testiranjima, dok se to dugi niz godina prije otkrivanja organizirano prikrivalo i prikazivalo kao rezultat rada pojedinih sportaša, njihovih trenera i uvjeta koje im osigurava njihova država. Sve navedeno ukazuje na još aktivniju i zauzetiju ulogu i potrebu za etikom i bioetikom u sportu.

Sport je usko povezan sa ljudskom potrebom za bilo kojim oblikom kretanja – igrom. Teoretičar Rože Kajoa sport objašnjava kao igru „igre ostavljaju dubok pečat na razne tipove društva, pokaži mi kakvu igru igraš i reći ću ti tko si“ (Kajoa, 1965). „Sport je neminovno u kontekstu etike i pravila koja su temeljna za svaku sportsku manifestaciju, jer posebno vrhunski sport vrlo često je instrumentaliziran sa prisustvom makijavelističkog ponašanja“ (Kozarčanin, 2008). Upravo takvo ponašanje koje se očituje kroz mimoilaženje etičkih normi dovodi do prekršaja i poremećaja u sportu, te se očituje kroz prisutstvo negativnih društvenih normi. Osim što se negativne norme izražavaju kroz nasilje i nepoštivanje pravila tu je i doping kao tihi oblik nasilja i uzrok konflikta (Kozarčanin, 2008).

Etička pitanja poput zabrane dopinga u sportu davno su napustila sportsko područje upravo zbog svakodnevne upotrebe raznih dopinških sredstava i postala su fenomenom koji pogađa cjelokupno društvo. Zabranom korištenja dopinga kao načinom umjetnog povećanja i poboljšanja sportskih performansi sport se nalazi u bioetičkoj raspravi o usavršavanju ljudi. Tako sport postaje simbol zaustavljanja dopinga i služi kao primjer za bio-konzervativnu kritiku. Sve više se ističe važnost granice između umjetnog i prirodnog, te upravo ona postaje sve važnija stavka u raspravama o ljudskom ponašanju (Pawlenka, 2010). Doping u sportu mora biti etički neprihvatljiv jer u temeljima narušava integritet, sliku i vrijednost sporta (Mazzeo et al, 2015).

U istraživanju koje je provela Brkljačić-Žagrović sa suradnicima pokazala se rastuću zabrinutost zbog skandala i zlouporabe sporta, koje se ogleda u njegovom upitnom moralnom statusu. Navodi kako je razvijanje svijesti o moralu i moralnim postupanjima nužnosti i obaveza

(Brkljačić-Žagrović et al, 2011). Postavlja se pitanje o načinu učenja novih sportaša, učimo li ih etici i moralu, moralnom ponašanju i moralnoj odgovornosti i vrijednostima? Osim toga postavlja se i pitanje može li se povećanom edukacijom ispraviti nastale nemoralne posljedice? Upravo Brkljačić-Žgarović navodi važnost edukacije koja govori kako bi edukacija u etici trebala biti „conditio sine qua non sporta“, i postavlja pitanje postoji li ikada jedan sat treninga održan sa svrhom edukacije o etici u sportu, nažalost odgovor je najčešće negativan. (Brkljačić-Žagrović, 2011).

## PROBLEMATIKA

Tamna strana dopinga očituje se u velikom riziku za zdravlje kojem se izlažu sportaši svaki put kada uzmu nedozvoljene supstance. Velik je broj negativnih učinaka dopinga, a moguća je i smrt uslijed pretjeranog uzimanja određenih vrsta dopinga o čemu danas postoji velik broj istraživanja (Lehmann et al, 2019; Moretin et al, 2018; Hernandez-Guerra et al 2019).

Uzimanje steroida remeti rad hormona u tijelu te dovodi do ćelavosti, smanjene proizvodnje i kvalitete spermija, smanjenja grudi kod žena, smanjenja HDL i povećanja LDL kolesterola, povećanja krvnog tlaka što povećava šansu za srčanim udarom. Općenito, gotovo sve vrste dopinga dovode do zgrušnjavanja krvi i povećanog opterećenja na srce što dovodi do razvoja različitih bolesti srca i krvnih žila, primjerice ateroskleroze. Također dovode do menstrualnih problema, smanjenja plodnosti, poremećene funkcije probavnog sustava (konstipacije, diarea...), oštećenje bubrega i jetre, atrofija testisa, impotencija, povećan rizik za nastanak tumora, psihološke promjene i ostalo (Hernandez-Guerra et al 2019; Birzniece, 2015).

Uz narušavanje integriteta i pravednosti sporta te opasnosti po zdravlje, još jedna bitna etička odrednica sporta je i prihvaćanje da tijelo ima određene granice. To podrazumijeva da osoba treningom i načinom života može višestruko poboljšati svoju izvedbu u sportu, ali etički je neprihvatljivo da za to koristi bilo koje druge metode, posebno one koje ugrožavaju zdravlje te čak sportaša dovode u opasnost od smrti (Kayser, 2018).

S druge strane, postoje i drugačija razmišljanja koja smatraju da doping treba biti dozvoljena metoda pravdajući se da je ljudska priroda tražiti različite načine za postizanje ciljeva i biti kreativan, te da bi dopuštanjem dopinga rezultati manje ovisili o genetskoj predisponiranosti nekoj vještini. Međutim, bitno je naglasiti i da kod takvih teorija ključnu ulogu treba imati očuvanje zdravlja (Waddington et al, 2013).

U svakodnevnom govoru možemo čuti različita mišljenja o dopingu u sportu, počevši od onih koja su oštra osuda dopinga, pa do onih koja smatraju kako je doping nešto uobičajeno i predaju navedeno na volju onima koji žele da ga i koriste. Ne ulazeći dublje u navedena razmišljanja, za koja bi svakako trebalo pripremiti dobar upitnik za kvalitetno istraživanje, a navedeni upitnik bi trebao uzeti u obzir mnoge detalje vezane uz same sportaše kao nositelje, ali i ostale dotične osobe u sportu, svakako možemo reći da doping u sportu može imati crtu osobne i društvene odgovornosti na razini etike i morala, ali svakako postoji i zakonska odgovornost jer se i Zakonom o sportu propisuju određeni elementi vezani uz doping u članku 72.

S jedne strane imamo etičke, moralne i bioetičke dileme koje pred nas stavljaju pitanje odgovornosti vezanog uz pojedinca (sportaša) koji se primjerice sam odlučio na doping. Sasvim

drugo polje etičnog, moralnog i bioetičnog promišljanja jesu pitanja vezana uz trenere ili druge povezane osobe koji sudjeluju u davanju nedopuštenih sredstava sportaša. Ovdje, kad se radi o trenerima ili drugim dotičnim osobama možemo dalje dijeliti pitanje odgovornosti na polje je li sportaš bio upoznat da mu se daje nešto nedopušteno ili ga je pak liječnik ili bilo tko drugi u klubu uvjeravao da je navedena terapija sasvim legalna i slično. Sve navedeno nas upućuje na to kako je pitanje etičnih i bioetičnih zahtjeva u sportu izrazito kompleksno i traži stalnost istraživanja i dodatna propitivanja.

## ZAKLJUČAK

Spoznaje iznesene u radu govore nam kako društvo, ali i znanost još uvijek kritički gleda na uporabu dopinga. Strogo ga se osuđuje i ne prihvaća, te se nastoji otkriti ga i kazniti kako bi se smanjila njegova upotreba. Dok sa druge strane u novije vrijeme imamo zagovaratelje upravo onoga suprotnog, a to jest dopuštanje određenih dopinga i njegove upotrebe u kontroliranim granicama i to sa ciljem da se njegovim dopuštanjem postigne veća ravnopravnost u sportu, natjecanja podignu na veću razinu i smanji korištenje dopinga u tajnosti i na taj način povećavanja sposobnosti. Misliti kako će se dopuštanjem upotrebe dopinga smanjiti njegovo korištenje, bolje rečeno da će ga se uspjeti kontrolirati, jednako je krivo kao i misliti kako će se doping uspjeti iskorijeniti zabranama. Upravo u navedenom vidi se da se potreba za etikom i bioetikom koje bi nam kroz stalnu edukaciju ponudile orijentacijske okvire i snagu za moguće rješavanje dilema, koje sa sobom donosi upotreba dopinga.

## LITERATURA


1. Birzniece V. (2015). Doping in sport: effects, harm and misconceptions. Internal medicine journal, 45(3), 239-248.
2. Bjelica D. (2007). Doping i nedozvoljene metode u sportu. Sport Mont, 5, 12-13.
3. Brkljačić M. (2007). Etika i sport. Medicina Fluminensis, 43(3), 230-233.
4. Brkljačić Žagrović M., Brkljačić Beg S., Mavrinac M., Sorta-Bilajac Turina I., Bunjevac I. i Čengić T. (2011). Može li suvremeni sport bez svoje etike? – potreba za sustavnom edukacijom. Jahr, 2(1), 93-110. https://hrcak.srce.hr/68715
5. Dyer B. (2015). The controversy of sports technology: a systematic review. SpringerPlus, 4(1), 1-12.
6. Hanson K.O., Savage M. (2012). What Role Does Ethics Play in Sports? Dostupno na: https://www.scu.edu/ethics/focus-areas/more/resources/what-role-does-ethics-play-insports/ (17.10.2022).
7. Hernandez-Guerra A. I., Tapia J., Menéndez-Quintanal L. M., Lucena J. S. (2019). Sudden cardiac death in anabolic androgenic steroids abuse: case report and literature review. Forensic sciences research, 4(3), 267-273.
8. Jones C., Wilson C. (2009). Defining advantage and athletic performance: The case of Oscar Pistorius. European journal of sport science, 9(2), 125-131.
9. Kozarčanin A. (2008). Etika u sportu. Sport Science, 1(1), 54-56.
10. Kajoa, R. (1965). Igre i ljudi. Beograd: Nolit.

11. Kayser B. (2018). Ethical Aspects of Doping and Anti-Doping. Faculty of Movement and Rehabilitation Sciences. KU Leuven: Belgija.
12. Kayser B., Mauron A., Miah A. (2020). Current anti-doping policy: a critical appraisal. In The Ethics of Sports Technologies and Human Enhancement. 1(1), 29-38.
13. Lehmann S., Thomas A., Schiwy-Bochat K. H., Geyer H., Thevis M., Glenewinkel F., Juebner M. Death after misuse of anabolic substances (clenbuterol, stanozolol and metandienone). Forensic science international, 303, 2019, https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0379073819303378
14. Marinčić M., Čović B. (2012). Mogući doprinos integrativne bioetike u premošćivanju jaza u odnosu vjera-znanost. Obnovljeni život. 67(1), 107-122.
15. Marinčić M, Burjan F. (2021). Doping u sportu. 7. Međunarodni znanstveno-stručni skup. Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru. Vukovar.
16. Morentin B., Callado L. F., García-Hernández S., Bodegas A., Lucena J. (2018). The role of toxic substances in sudden cardiac death. Spanish journal of legal medicine, 44(1), 13-21.
17. Marcellini A., Ferez S., Issanchou D., De Léséleuc E., McNamee M. (2012). Challenging human and sporting boundaries: The case of Oscar Pistorius. Performance Enhancement & Health, 1(1), 3-9.
18. Mazzeo F., Santamaria S., Iavarone A. (2015) “Boosting” in paralympic athletes with spinal cord injury: Doping without drugs. Functional Neurology, 30 (2), 91-98.
19. Pawlenka C. (2010). Ethik, Natur und Doping. Brill | mentis.
20. Simonić A. (2001). Razvitak civilizacije. Kineziologija. 1(1), 277-278.
21. Selhanović D. (2007). Sport – the most powerful promotion tool. Medianali, 1(1), 95-102
22. Scholz M.S., Blanchfield J.P., Bloom L.D., Coburn B.H., Elkington M., Fuller J.D., Gilbert M.E., Muflahi S.A. Pernice M.E., Rae S.I., Trevarthen J.A., White S.C., Weaver P.M., Bond I.P. (2011). The use of composite materials in modern orthopaedic medicine and prosthetic devices: A review. Composites Science and Technology, 71(16), 1791-1803.
23. Vasilj Š. Kerže P. (2021). Doping u sportu. ERS, 30 (43), 28-32. https://doi.org/10.54478/ers.30.43.4
24. Waddington I., Christiansen A.V., Gleaves J., Hoberman J., Moller V. (2013). Recreational drug use and sport: time for a WADA rethink? Perform Enhanc Health. 2(2), 41-47.
25. Wolbring G, Tynedal J. (2013). Pistorius and the media: Missed story angles. Sport Technol, 6(4),177–183.
26. World Anti-Doping Agency (2020). 2021 World Anti-Doping Code. Dostupno na: https://www.wada-ama.org/en/resources/the-code/2021-world-anti-doping-code. [Datum pristupa: 18.2.2022]
27. Zakon o sportu (Narodne Novine 71/06, 150/08, 124/10, 124/11, 86/12, 94/13, 85/15, 19/16, 98/19, 47/20, 77/20), čl. 72.
28. Zagorac I. (2008). Tijelo i tehnologija. Prilog bioetičkoj raspravi o sportu. Synthesis philosophica, 23(2), 283-295. https://hrcak.srce.hr/37140

# OZLJEDE U PLESU

# DANCE INJURIES

**Josipa Matić**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
josipamatic77@gmail.com

**Sažetak**
Ples je sport te kao i kod svakog drugog sporta brojne su pozitivne ali i negativne strane bavljenja njime. Ovim radom se želi ukazati na ozljede koje pogađaju plesače, bili oni profesionalni ili rekreativni plesači. Vrlo je važno poznavati uzročno posljedičnu vezu ozljeda u plesu kako bi se one mogle ili umanjiti, olakšati, pa u nekim slučajevima i izbjeći, odnosno spriječiti. Rad ima za cilj ukazati na razne rizične čimbenike brojnih ozljeda u različitim vrstama plesova, što bi zapravo moglo biti od velike važnosti za usmjerenje trenerima na koje čimbenike rizika obratiti veću pozornost i time izbjeći ili umanjiti određenu ozljedu. Utvrđeno je pregledom literature kako na ozljede u plesu utječu ne samo fizički faktori nego i psihološki faktori.
**Ključne riječi:** *ples, ozljeda, čimbenici rizika.*

**Abstract**
Dance is a sport, and as with any other sport, there are many positive and negative aspects of practicing it. This work aims to point out the injuries that affect professional or recreational dancers. It is very important to know the cause-and-effect relationship of injuries in dance so that they can be reduced, facilitated, and in some cases avoided or prevented. The aim of the work is to point out the various risk factors of numerous injuries in different types of dances, which could actually be of great importance for directing coaches to which risk factors to pay more attention to and thereby avoid or reduce a certain injury. A review of the literature found that injuries in dance are influenced not only by physical factors, but also by psychological factors.
**Keywords:** *dance, injury, risk factors.*

## UVOD

Osim mnoštva pozitivnih utjecaja plesa na čovjeka, ples također može uzrokovati brojne ozljede. Mišićno-koštane ozljede česte su kod plesača, a zabilježena je doživotna incidencija do 90% (Luke et al, 2002). Od svih plesnih ozljeda, 80% su ozljede donjih ekstremiteta, a 20% ozljede kralježnice (Macintyre, Joy, 2000). Kao uzrok ozljeda često se navodi niska razina mišićne jakosti i snage (Angioi et al, 2009). Upravo zbog brojnih ozljeda s kojima se plesači susreću potrebno je provoditi preventivni program radi smanjenja tih ozljeda (Rinonapoli et al, 2020). Isto tako je od velike važnosti educirati plesače u kojoj mjeri je neophodno pravovremeno liječiti zadobivene ozlijede iako to za njih u nekim slučajevima znači privremeni prestanak treninga i natjecanja (Simon et al, 2014).

## METODE I MATERIJALI

Za potrebe pisanja ovog preglednog rada pretražena je medicinska literatura kako bi se pronašla klinička istraživanja o ozljedama i rizičnim čimbenicima nastanka ozljeda u plesu. Pri pregledu literature korišten je portal znanstvenog časopisa „Hrčak“, web preglednik „Google znalac“, arhivni portal „Pubmed“.

## REZULTATI

U prvoj tablici su istraživanja vezana uz rizične čimbenike za mišićno-koštane ozljede kod plesača (Tablica 1).

Tablica 1. Mišićno-koštane ozljede

| AUTOR | NAZIV RADA | VRSTA ISTRAŽIVANJA | METODE RADA | ZAKLJUČAK |
|---|---|---|---|---|
| Kenny et al, (2016) | Risk factors for musculoskeletal injury in preprofessional dancers | Systematic review | Pretraživanje 15 elektroničkih baza podataka. | Najčešći čimbenici rizika bili su antropometrija, opseg pokreta zglobova, izloženost plesu i dob. |
| Bronner, S., Bauer, N. G., (2018) | Risk factors for musculoskeletal injury in elite pre-professional modern dancers | A prospective cohort prognostic study | Podaci 180 studenata modernog plesa tijekom 4-godišnje obuke. | Hipermobilnost, tehnika, napetost mišića i prethodne ozljede bili su čimbenici rizika. |
| Jacobs et al, (2017) | Musculoskeletal Injury in Professional Dancers: Prevalence and Associated Factors | Cross-sectional study | Samoprijavljivanje ozljeda i samoprocijenji-vanja funkcionalne nesposobnosti zbog boli. | Broj godina plesanja i rang povezani su s ozljedom kod profesionalnih baletana. |

Sljedeća tablica prikazuje rezultate istraživanja koji se odnose na psihološke rizične čimbenike nastanka ozljede u plesu (Tablica 2).

Tablica 2. Psihološki rizični čimbenici

| AUTOR | NAZIV RADA | VRSTA ISTRAŽIVANJA | METODE RADA | ZAKLJUČAK |
|---|---|---|---|---|
| Liederbach, Compango (2001) | Psychological Aspects of Fatigue-Related Injuries in Dancers | Research Article | 644 plesača sudjelovali u razdoblju od dvije godine. | Umor je naveden kao značajan čimbenik ozljede. |
| Adam et al, (2004) | Psychological Factors Associated with Performance-Limiting Injuries in Professional Ballet Dancers | Research Article | 30 ženskih i 24 muška plesača, ispunjavali razne upitnike. | Odsutnost zbog ozljede povezana je sa stresom, poremećajima spavanja, dnevnom pospanošću i negativnim stanjem raspoloženja. |
| Mainwaring, Finney (2017) | Psychological risk factors and outcomes of dance injury | Systematic review | Pregled literature. | Čimbenici rizika od ozljeda bili su san, osobnost i društvena podrška. |

Nadalje, u tablici 3. nalaze se podaci o istraživanjima rizičnih čimbenika koji su specifični za balet.

Tablica 3. Balet

| **AUTOR** | **NAZIV RADA** | **VRSTA ISTRAŽIVANJA** | **METODA RADA** | **ZAKLJUČAK** |
|---|---|---|---|---|
| Schweich et al, (2014) | Epidemiology of athletic injuries in classic ballet practitioners | Randomizied control trial | 2 grupe (ozlijeđeni i neozlijeđeni). | Tjedno vrijeme ekspozicije najvažniji je čimbenik povezan s ozljedama u klasičnom baletu. |
| Gamboa et al, (2008) | Injury Patterns in Elite Preprofessiona l Ballet Dancers and the Utility of Screening Programs to Identify Risk Characteristics | Research report | Tijekom 5 godina praćeno je 204 plesača (dob, 9-20 godina). | Svake je godine ozlijeđeno 32 do 51 posto plesača. |
| Ekegren et al, (2014) | Injuries in pre-professional ballet dancers: Incidence, | Research report | 266 (112 muških) redovitih studenata u | U usporedbi s drugim adolescentskim atletskim |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | characteristics and consequences | | dobi od 15-19 godina praćeni su kroz godinu dana. | populacijama, sudionici ove studije imali su sličnu stopu ozljeda, ali veći rizik od ozljeda. |

Rizični čimbenici nastanka ozljede u modernom plesu isto tako su brojni te su rezultati pregleda literatura na tu temu prikazani u sljedećoj tablici (Tablica 4).

Tablica 4. Moderni ples

| AUTOR | NAZIV RADA | VRSTA ISTRAŽIVANJA | METODE RADA | ZAKLJUČAK |
|---|---|---|---|---|
| Uršej, Zaletel (2020) | | Systematic Review | Pregled literature. | Stopa incidencije ozljeda u hip-hop plesu viša u usporedbi s modernim plesom, a studije otkrivaju da se ozljede od prekomjerne upotrebe javljaju u čak 71% slučajeva. |
| Henn et al, (2020) | Low back pain and injury in ballet, modern, and hip-hop dancers | Systematic Review | Pregled literature. | Nema dovoljno dokaza da se izvuku bilo kakvi zaključci o modernim plesačima ili hip-hop plesačima i njihovom riziku od bolova u križima/ozljeda trenutno. |
| Jacobs et al, (2012) | Musculoskeletal Injuries and Pain in Dancers | Review Article | Pregled literature. | Dokazi ukazuju na to da stres i strategije suočavanja utječu na učestalost i trajanje ozljeda. |

## DISKUSIJA

Prema autorima Kenny i suradnici (2016) rizični čimbenici nastanka mišićno-koštanih ozljeda su antropometrija (tj. indeks tjelesne mase, adipoznost), opseg pokreta zglobova (donji ekstremiteti), izloženost plesu (godine treninga, sati izloženosti) i dob. Nadalje, iz istraživanja autora Bronner i Bauer (2018) donesen je zaključak kako su hipermobilnost, tehnika, napetost mišića i prethodne ozljede bili su čimbenici rizika nastanka mišićno-koštanih ozljeda. Jacobs i suradnici (2017) iznijeli su zaključak kako veliku ulogu igraju broj godina plesanja i rang plesa u učestalosti nastanka mišićno-koštanih ozljeda. Vrlo je važno pratiti i voditi brigu o količini psiholoških čimbenika rizika za nastanak ozljeda u plesu. Stoga, Liederbach i Compango (2001)

provode istraživanje u kojem je sudjelovalo 644 plesača, te su utvrdili kako je umor značajan čimbenik rizika za ozljede u plesu. Nadalje, Mainwaring i Finney (2017) zaključili su da čimbenici rizika nastanka ozljede u plesu mogu biti i san, osobnost te društvena podrška. Isto tako je važno ukazati i na psihološka stanja koja uzrokuje ozljeda kao što su stres, poremećaji spavanja, dnevna pospanost i negativno stanje raspoloženja (tj. napetost, depresija, ljutnja, umor i zbunjenost) što može utjecati na ponovljene ozljede nakon oporavka (Adam et al, 2004). Nadalje, balet je iznimno složena vrsta plesa i zahtjeva brojna odricanja, ulaganje vremena te iznimnu disciplinu. Nažalost, ponekad pretjerani treninzi mogu loše utjecati na plesače, pa tako Schweich i suradnici (2014) zaključuju kako je tjedno vrijeme ekspozicije najvažniji čimbenik povezan s ozljedama u klasičnom baletu. Isto tako, istraživanje autora Gamboa i suradnika (2008) dovodi do rezultata kako je svake godine ozlijeđeno 32 do 51 posto plesača baleta, a tijekom 5 godina bilo je 1,09 ozljeda na 1000 atletskih ekspozicija, a 0,77 ozljeda na 1000 sati plesa. Kada je riječ o predprofesionalnim plesačima baleta, u usporedbi s drugim adolescentskim atletskim populacijama, imali su sličnu stopu ozljeda, ali veći rizik od ozljeda što se može pripisati visokoj razini izloženosti osposobljavanju (Ekegren et al., 2014). Isto tako, ozljede u modernom plesu su brojne pa tako i rizični čimbenici nastanka istih. Stopa incidencije ozljeda u hip-hop plesu viša je u usporedbi s modernim plesom, ponajviše zbog zahtjevnije uključene biomehanike i korištenih plesnih tehnika. Najčešće ozljede su u donjim ekstremitetima, a studije otkrivaju da se ozljede od prekomjerne upotrebe javljaju u čak 71% slučajeva (Uršej, Zaletel, 2020). Prema pregledu literature autori Henn i suradnici (2020) nisu uspjeli pronaći dovoljno dokaza da se izvuku bilo kakvi zaključci o modernim plesačima ili hip-hop plesačima i njihovom riziku od bolova u križima/ozljeda trenutno. Jacobs i suradnici (2012) provode istraživanje o rizičnim čimbenicima nastanka mišićno-koštanih ozljeda modernog plesa, u kojem dokazi ukazuju na to da psihosocijalna i psihološka pitanja kao što su stres i strategije suočavanja utječu na učestalost i trajanje ozljeda te da je povijest prethodnog lateralnog uganuća gležnja povezana s povećanim rizikom od uganuća gležnja u kontralateralnom gležnju kod plesača.

## ZAKLJUČAK

Rizični čimbenici za mišično-koštane ozljede kod plesača su antropometrija, opseg pokreta zglobova, izloženost plesu, dob, hipermobilnost, tehnika, napetost mišića i prethodne ozljede, broj godina plesanja i rang plesa. Psihološki rizični čimbenici za nastanak ozljede kod plesača su umor, san, osobnost te društvena podrška, stres, poremećaji spavanja, dnevna pospanost i negativno stanje raspoloženja. Rizični čimbenici ozljeda kod plesača baleta su tjedno vrijeme ekspozicije, visoka razina izloženosti osposobljavanju . Rizični čimbenici ozljeda kod plesača modernog plesa su zahtjevnije uključenje biomehanike i korištenje plesnih tehnika, prekomjerne upotrebe, psihosocijalna i psihološka pitanja kao što su stres i strategije suočavanja te povijest prethodnih ozljeda. Ovim preglednim radom potvrđeno je kako rizični čimbenici nastanka raznih ozljeda u plesovima uključuju i fizičke i psihološke aspekte.

## LITERATURA


1. Adam, M. U., Brassington, G. S., Steiner, H., & Matheson, G. O. (2004). Psychological factors associated with performance-limiting injuries in professional ballet dancers. *Journal of Dance Medicine & Science*, *8*(2), 43-46
2. Angioi M, Metsios GS, Koutedakis Y, Twitchett E, Wyon MA. Physical fitness and severity of injuries in contemporary dance. *Med Probl Perform Art.* 2009;24:26–29.
3. Bronner, S., & Bauer, N. G. (2018). Risk factors for musculoskeletal injury in elite pre-professional modern dancers: a prospective cohort prognostic study. *Physical Therapy in Sport*, *31*, 42-51.
4. Ekegren, C. L., Quested, R., & Brodrick, A. (2014). Injuries in pre-professional ballet dancers: incidence, characteristics and consequences. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *17*(3), 271-275.
5. Gamboa, J. M., Roberts, L. A., Maring, J., & Fergus, A. (2008). Injury patterns in elite preprofessional ballet dancers and the utility of screening programs to identify risk characteristics. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, *38*(3), 126-136.
6. Henn, E. D., Smith, T., Ambegaonkar, J. P., & Wyon, M. (2020). Low back pain and injury in ballet, modern, and hip-hop dancers: a systematic review. *International journal of sports physical therapy*, *15*(5), 671.
7. Jacobs, C. L., Cassidy, J. D., Côté, P., Boyle, E., Ramel, E., Ammendolia, C., ... & Schwartz, I. (2017). Musculoskeletal injury in professional dancers: prevalence and associated factors: an international cross-sectional study. *Clinical Journal of Sport Medicine*, *27*(2), 153-160.
8. Jacobs, C. L., Hincapié, C. A., & Cassidy, J. D. (2012). Musculoskeletal injuries and pain in dancers: a systematic review update. *Journal of Dance Medicine & Science*, *16*(2), 74-84.
9. Kenny, S. J., Whittaker, J. L., & Emery, C. A. (2016). Risk factors for musculoskeletal injury in preprofessional dancers: a systematic review. *British journal of sports medicine*, *50*(16), 997-1003.
10. Liederbach, M., & Compagno, J. M. (2001). Psychological aspects of fatigue-related injuries in dancers. *Journal of Dance Medicine & Science*, *5*(4), 116-120.
11. Luke, A.C., Kinney, S.A., d'Hemecourt, P.A., Baum, J., Owen, M., & Micheli, L.J. (2002). Determinants of injuries in young dancers. Medical Problems of Performing Artists, 17, 105-12
12. Macintyre, J., & Joy, E. (2000). Foot and ankle injuries in dance. *Clinics in Sports Medicine*, *19*(2), 351-368.
13. Mainwaring, L. M., & Finney, C. (2017). Psychological risk factors and outcomes of dance injury: a systematic review. *Journal of Dance Medicine & Science*, *21*(3), 87-96.
14. Rinonapoli, G., Graziani, M., Ceccarini, P., Razzano, C., Manfreda, F., & Caraffa, A. (2020). Epidemiology of injuries connected with dance: a critical review on epidemiology. *Med Glas (Zenica)*, *17*(2), 256-264.
15. Schweich, L. D. C., Gimelli, A. M., Elosta, M. B., Matos, W. D. S. W., Martinez, P. F., & Oliveira, S. A. D. (2014). Epidemiology of athletic injuries in classic ballet practitioners. *Fisioterapia e Pesquisa*, *21*, 353-358.

16. Simon, J., Hall, E., & Docherty, C. (2014). Prevalence of chronic ankle instability and associated symptoms in university dance majors: an exploratory study. *Journal of Dance Medicine & Science*, *18*(4), 178-184.
17. Uršej, E., & Zaletel, P. (2020). Injury occurrence in modern and hip-hop dancers: A systematic literature review. *Slovenian Journal of Public Health*, *59*(3), 195.

# RAZLIKE U MORFOLOŠKIM I FUNKCIONALNIM KARAKTERISTIKAMA IZMEĐU PLIVAČA I VATERPOLISTA

# DIFFERENCES IN MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS BETWEEN SWIMMERS AND WATER POLO PLAYERS

**Josip Moler**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
molerjosip9@gmail.com

**Nebojša Nešić**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
nnesic@vevu.hr

**Vesna Šeper**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
vseper@vevu.hr

**Sažetak**
*Uvod:* Plivanje i vaterpolo su vodeni sportovi koji zahtijevaju veliku razinu fizičke spreme. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi morfološke i funkcionalne razlike između plivača i vaterpolista.
*Materijali i metode:* Statistička analiza urađena je kod 14 ispitanika (dob 12.00 ± 2.00 godina, visina 160.14 ± 12.64 cm, težina 45.82 ± 11.80kg, indeks tjelesne mase 17.59 ± 2.07 kg/m2 ), 7 plivača (dob 12.14 ± 1.07 godina, visina 160.71 ± 14.48cm, težina 48.73 ± 14.36kg, indeks tjelesne mase 18.44 ± 2.14 kg/m2) i 7 vaterpolista (dob 11.86 ± 1.07 godina, visina 159.57 ± 11.66cm, težina 42.91 ± 8.92kg, indeks tjelesne mase 16.71 ± 1.72 kg/m2). Testovi mišićne izdržljivosti uključivali su sklekove, čučnjeve i pregiba trupa, a testovi funkcionalnih sposobnosti mjerenje brzine i frekvencije zaveslaja. Testovi fleksibilnosti sastojali su se od mjerenja aktivnog opsega pokreta fleksije, ekstenzije, te abdukcije ramenog zgloba, kao i mjerenje indeksa sagitalne gibljivosti lumbalne kralježnice.
*Rezultati:* Rezultati su pokazali statistički značajnu razliku kod frekvencije zaveslaja (P= 22.86 ± 2.67; V= 29.86 ± 3.44, p=0.01), dok kod drugih mjerenih varijabli nije pronađena statistički značajna razlika.
*Zaključak:* Kod plivača manji broj zaveslaja posljedica je bolje tehnike plivanja što posljedično vodi boljoj ekonomičnosti.
**Ključne riječi:** *funkcionalne razlike, morfološke razlike, plivači, vaterpolisti*.

**Abstract**
*Introduction:* Swimming and water polo are water sports that require a high level of physical fitness. The aim of this research was to determine the morphological and functional differences between swimmers and water polo players.
*Materials and methods:* Statistical analysis was performed on 14 subjects (age 12.00 ± 2.00 years, height 160.14 ± 12.64 cm, weight 45.82 ± 11.8 kg, body mass index 17.59 ± 2.07 kg/m2), 7 swimmers (age 12.14 ± 1.07 years, height 160.71 ± 14.48cm, weight 48.73 ± 14.36kg, body

mass index 18.44 ± 2.14 kg/m2) and 7 water polo players (age 11.86 ± 1.07 years, height 159.57 ± 11.66cm, weight 42.91 ± 8.92kg, body mass index 16.71 ± 1.72 kg/m2). Muscular endurance tests included push-ups, squats and trunk bends and functional ability tests checked speed and frequency of strokes. Flexibility tests consisted of flexion and extension active range of movement, extension and abduction of the shoulder and measurement of the lumbar spine index of sagittal mobility.
*Results:* The results showed statistically significant difference in stroke frequency (P= 22.86 ± 2.67; V= 29.86 ± 3.44, p=0.01), while no statistically significant differences were found for other measured variables.
*Conclusion:* Swimmers have a lower number of strokes, maybe due to a better swimming technique that leads to better economy.
**Keywords:** *functional differences, morphological differences, swimmers, water polo players.*

## UVOD

Fédération Internationale de Natation (FINA) krovna je plivačka organizacija koja organizira plivačka natjecanja. U međunarodnim natjecanjima plivačke utrke održavaju se u svakom od natjecateljskih stilova uključujući slobodni stil (obično prednji kraul), leđno, prsno i leptir. Slobodni stil je najekonomičniji plivački stil, a slijede ga leđno, leptir i prsno (Barbosa i et al., 2006.). Natjecanja se održavaju u kratkim (25 m) ili dugim (50 m) bazenima. Antropometrijske karakteristike vodenih sportaša značajno variraju između i unutar različitih disciplina i, naravno, između spolova. Plivači su često visoki, a naglasak je na vitkosti (kako bi se smanjio otpor), jakosti i snazi mišića (kako bi se potaknula propulzija). Ostali antropometrijski čimbenici, kao što su duljina udova (raspon ruku) i površina šake smatraju se važnima. Postotak tjelesne masti kod plivača niži je od onog u prosječnoj populaciji (otprilike 15% do 20% tjelesne masti za muškarce) (Kyle et al., 2003). Povećana fleksibilnost zglobova omogućuje plivaču postizanje većeg opsega pokreta tijekom zaveslaja te se pokazalo da su elitni plivači fleksibilniji u ramenima i gležnjevima od normalne populacije (Counsilman, 1968). Ovaj odnos vrijedi za sve dobne skupine, kao i za olimpijske natjecatelje. Na fleksibilnost utječe funkcionalna anatomija (tetive, ligamenti itd.) jednog zgloba i veličina potporne muskulature. Fleksibilnost varira ovisno o spolu i tehnikama plivanja. Žene su obično fleksibilnije od muškaraca. Prsni plivači imaju fleksibilnije gležnjeve (inverzija i everzija) i veću bočnu rotaciju kukova u usporedbi s plivačima ostalih stilova. Leptir plivači imaju veću fleksibilnost leđa (ekstenzija trupa) i ramena (horizontalna abdukcija i addukcija) (Kavouras, 1992). Istraživanja pokazuju da plivači imaju 30% do 70% mišićnih vlakana tipa I koja su zadužena za izdržljivost (Brooks i Thach, 1981).

Vaterpolo je jedan od prvih ekipnih sportova na Olimpijskim igrama i najdugovječnije je olimpijsko ekipno natjecanje. Igra se obično odvija u bazenu veličine 30 x 20 m s minimalnom dubinom od 2 m i sa sedam igrača na svakoj strani koji sudjeluju istovremeno, uključujući vratara. Cilj igre je postizanje golova ubacivanjem lopte u protivničku mrežu. Utakmica je podijeljena u četiri četvrtine od 8 minuta sa satom za šut od 30 sekundi prema pravilima FINA. Moderni vaterpolo zahtijeva dobro razvijenu razinu plivačke kondicije; snagu i izdržljivost za uspješno nadmetanje u kontaktnim situacijama; tehničke vještine u hvatanju, dodavanju i šutiranju lopte. Fiziološki je iznimno zahtjevan jer se sastoji od intenzivne sprinterske aktivnosti

kraće od 15 sekundi, nakon koje slijede intervali nižeg intenziteta kraći od 20 sekundi (Tan i et al., 2009). Vaterpolisti u prosjeku plivaju 1613 ± 150m, što je u prosjeku 54,1m/min i izvode 120 promjena položaja iz vodoravnog u okomiti za vrijeme utakmice (Melchiorri et al., 2010). Vaterpolisti provode dosta vremena i truda trenirajući izvan bazena kako bi povećali mišićnu snagu i izdržljivost. Izmjerene brzine lopte pri šutiranju kod vaterpolista kretale su se od 16,5 do 19,9 m/s. S obzirom na veličinu i masu vaterpolo lopte te da sportašima nedostaje čvrst oslonac i da moraju svladati otpor vode, ova bacanja zahtijevaju značajnu snagu i izdržljivost mišića. Za usporedbu, maksimalne brzine šutiranja prilično su slične onima izmjerenima u američkom nogometu (Fleisig et al., 1996). Vaterpolisti su manje ekonomični i imaju veće interindividualne varijacije u ekonomičnosti tijekom plivanja kraul stilom u usporedbi s plivačima (Cazorla i Montpetit, 1988).

Prethodno provedena istraživanja usporedbe plivača i vaterpolista bazirala su se na morfološkim razlikama (Cox et al., 2002; Lovrinčević i Lončar, 2016) i funkcionalnim razlikama (Rodriguez, 1994; Colantonio et al., 2003; Dalui et al., 2018; Meckel et al., 2013). Cilj rada je utvrditi razlike u morfološkim i funckionalnim karakteristikama između plivača PK Vukovar i vaterpolista VK Vukovar.

## MATERIJALI I METODE

Istraživanje je provedeno u Vukovaru u razdoblju od 1. ožujka 2022. godine do 6. lipnja 2022. godine. Mjerenja su provedena u prostorijama Sportskih objekata Vukovar. Istraživanje je provedeno u skladu s Helsinškom deklaracijom. Svi ispitanici dobrovoljno su sudjelovali u istraživanju uz potpisivanje suglasnosti roditelja s obzirom na to da su ispitanici maloljetni. U suglasnosti su roditelji i ispitanici upoznati s mjerenjima i testovima koji će se koristi za vrijeme testiranja. Istraživanje je organizirano kao presječno istraživanje.

Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 14 ispitanika muškog spola, 7 plivača kadeta PK Vukovar (P) i 7 vaterpolista kadeta VK Vukovar (VP), prosječna dob ispitanika bila je 12 ± 2 godine (P= 12,14 ± 1,07; VP= 11,86 ± 1,07). Svi ispitanici dobrovoljno su pristali sudjelovati u istraživanju. Kriteriji isključenja bili su: ženski spol, treniranje plivanja ili vaterpola manje od 24 mjeseca. Prosječna dužina treniranja sporta bila je 44,29 ± 10,81 mjeseci (P= 44 ± 17,44; VP= 44,57 ± 15,04). Tjelesna visina iznosila je 160,14 ± 12,64 cm (P= 160,71 ± 14,48; VP= 159,57 ± 11,66), dok je tjelesna težina iznosila 45,82 ± 11,88 kg (P= 48,73 ± 14,36; VP= 42,91 ± 8,92). Indeks tjelesne mase iznosio je 17,59 ± 2,07 kg/m2 (P= 18,44 ± 2,14; VP= 16,71 ± 1,72).

Testovi motoričkih i funkcionalnih sposobnosti

Sva mjerenja provodila su se u terminu treninga, nakon zagrijavanja kako bi se smanjila mogućnost ozljeda, dok su se mjerenja težine i visine izvodila ujutro na tašte.

Mišićna izdržljivost gornjih ekstremiteta mjerila se repetitivnim izvođenjem sklekova do otkaza.

Mišićna izdržljivost trupa mjerila se repetitivnim ponavljanjem pregiba trupa iz supiniranog položaja kroz vremenski period od 60 sekundi.

Mišićna izdržljivost donjih ekstremiteta mjerila se repetitivnim izvođenjem čučnjeva do 90° kroz vremenski period od 60 sekundi.

Mjerenje fleksibilnosti sastojalo se od mjerenja aktivnog opsega pokreta fleksije, ekstenzije i abdukcije desnog i lijevog ramena koji su mjereni goniometrom i od indeksa sagitalne gibljivosti lumbalne kralježnice koji je mjeren centimetarskom vrpcom. Prije početka mjerenja aktivnog opsega pokreta, mjeritelj je fiksirao proksimalni dio ramena, kako bi se smanjili kompenzacijski pokreti u drugim segmentima. Opsezi pokreta fleksije i ekstenzije su se mjerili u stojećem položaju, centar goniometra bio je u području sredine glave humerusa, fiksni krak bio je paralelan s trupom, dok je pomični krak pratio pokret. U mjerenju opsega pokreta abdukcije centar goniometra bio inferiorno i lateralno od coracoidnog processusa, fiksni krak bio je paralelan s trupom, dok je pomični krak pratio pokret.

Indeks sagitalne gibljivosti lumbalne kralježnice mjerio se pronalaskom spinoznog nastavka L5 koji se nalazi ispod zamišljenog „spajanja“ cristae iliacae. Mjeritelj je označio L5 kao donju točku i 10 cm kranijalno gornju točku. Ispitanici su zatim radili fleksiju i ekstenziju trupa pri čemu se dobio indeks sagitalne gibljivosti lumbalne kralježnice.

Mjerenje funkcionalnih sposobnosti

Mjerenje brzine plivanja i kadence u dužini od 25m tehnikom kraul sa startom iz startnog bloka. Za mjerenje vremena korištena je ručna digitalna štoperica, dok je broj ukupnih zaveslaja kroz 25m bila frekvencija zaveslaja (kadenca).

Antropometrijska mjerenja

Mjerenje kožnih nabora izvodilo se koristeći Harpenden Creases Vernier Caliper, s točnošću mjerenja 0.1cm, prema smjernicama tri puta radi smanjene mogućnosti pogreške. Mjerenje kožnog nabora prsa izvodilo se između aksilarne linije i bradavice, mjerenje kožnog nabora abdomena izvodilo se 2cm desno od pupka, a mjerenje kožnog nabora natkoljenice na anteriornoj sredini natkoljenice između kuka i proksimalnog dijela patelle.

Tjelesna visina mjerila se putem standardnog visinomjera, dok se tjelesna težina mjerila putem Scale 100 vage. Indeks tjelesne mase plivača i vaterpolista izračunat je putem formule [tjelesna težina (kg) / visina (m2)]. Vezano za postotak tjelesne masti, prvo se računala formula gustoće tijela (GT) putem Jackson i Pollock jednadžbe: 1.10938 – (0.0008267 x zbroj triju kožnih nabora u milimetrima) + (0.0000016 x zbroj triju kožnih nabora2) – (0.0002574 x godine). Nakon što smo dobili gustoću tijela, postotak tjelesne masti izračunat je preko formule [ (495/GT) – 450] x 100 (Jackson i Pollock, 1985).

Statistička analiza

Dobiveni podaci su pregledani i sređeni, a zatim je urađena njihova obrada koristeći statistički program IBM SPSS 26 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA, 2019). Prvo je urađena provjera normalnosti distribucije koristeći Shapiro-Wilk test, a nivo statističke značajnosti utvrđen je na $p \leq 0.05$. Svi podaci koji nisu imali normalnu distribuciju obrađeni su metodama neparametrijske statistike. Nakon toga su rezultati prikazani deskriptivnom statistikom. Kako bi utvrdili postojanje razlika između grupa (vaterpolisti i plivači) urađena je General Linear Model

Multivariate analiza s Bonferroni korekcijom. Statistička je značajnost utvrđena na nivou $p \leq 0.05$.

## REZULTATI

Opisani podatci i rezultati prikazani su tablično i grafički te su razvrstani prema vrsti podataka i mjerenja.

Tablica 1. Rezultati morfoloških karakteristika

| Varijable | Svi (n=14) | Plivači (n=7) | Vaterpolisti (n=7) |
|---|---|---|---|
| DOB (godine) | 12,00 ± 1,04 | 12,14 ± 1,07 | 11,86 ± 1,07 |
| V (cm) | 160,14 ± 12,64 | 160,71 ± 14,48 | 159,57 ± 11,66 |
| TT (kg) | 45,82 ± 11,88 | 48,73 ± 14,36 | 42,91 ± 8,92 |
| BMI (kg/m$^2$) | 17,58 ± 2,07 | 18,44 ± 2,14 | 16,71 ± 1,72 |
| PBF (%) | 9,01 ± 1,54 | 9,10 ± 1,74 | 8,92 ± 1,45 |
| FFM (kg/m$^2$) | 41,68 ± 10,81 | 44,31 ± 13,15 | 39,06 ± 8,01 |
| DT (mjeseci) | 44,29 ± 15,65 | 44,0 ± 17,44 | 44,57 ± 15,04 |

*Legenda*: DOB – godine starosti, V - visina, TT – tjelesna težina, BMI – indeks tjelesne mase, PBF – postotak tjelesne masti, FFM – bezmasna tjelesna masa, DT – dužina treniranja.

Obradom podataka pokazalo se da nema statistički značajne razlike između sljedećih morfoloških varijabli: godine starosti (p=0.626), visina (p=0.873), tjelesna težina (p=0.381), indeks tjelesne mase (p=0.122), postotak tjelesne masti (p=0.837), bezmasna tjelesna masa (p=0.385) i dužina treniranja (p=0.949).

Tablica 2. Rezultati opsega pokreta ramena i indeksa sagitalne gibljivosti

| Varijable | Svi (n=14) | Plivači (n=7) | Vaterpolisti (n=7) |
|---|---|---|---|
| ROM_FDR (°) | 180,07 ± 2,16 | 180,57 ± 1,40 | 179,57 ± 2,76 |
| ROM_FLR (°) | 178,64 ± 2,98 | 179,29 ± 1,60 | 178,00 ± 3,96 |
| ROM_EDR (°) | 57,79 ± 3,33 | 58,14 ± 3,13 | 57,43 ± 3,74 |
| ROM_ELR (°) | 57,64 ± 3,18 | 58,43 ± 3,36 | 56,86 ± 3,02 |
| ROM_ABDDR (°) | 180,29 ± 1,54 | 180,14 ± 1,86 | 180,43 ± 1,27 |
| ROM_ABDLR (°) | 178,64 ± 3,99 | 177,14 ± 4,63 | 180,14 ± 2,79 |
| ISG_L (cm) | 7,61 ± 1,32 | 7,93 ± 1,30 | 7,29 ± 1,35 |

*Legenda:* ROM_FDR – opseg pokreta fleksije desnog ramena, ROM_FLR – opseg pokreta fleksije lijevog ramena, ROM_EDR – opseg pokreta ekstenzije desnog ramena, ROM_ELR – opseg pokreta ekstenzije lijevog ramena, ROM_ABDDR – opseg pokreta abdukcije desnog ramena, ROM_ABDLR – opseg pokreta abdukcije lijevog ramena, ISG_L – indeks sagitalne gibljivosti lumbalne kralježnice.

Statistički značajne razlike nisu pronađene u varijablama: opseg pokreta fleksije desnog ramena (p=0.409), opseg pokreta fleksije lijevog ramena (p=0.441), opseg pokreta ekstenzije desnog ramena (p=0.705), opseg pokreta ekstenzije lijevog ramena (p=0.376), opseg pokreta abdukcije desnog ramena (p=0.743), opseg pokreta abdukcije lijevog ramena (p=0.168), indeks sagitalne gibljivosti lumbalne kralježnice (p=0.383).

Tablica 3. Rezultati motoričkih i funkcionalnih testova

| Varijable | Svi (n=14) | Plivači (n=7) | Vaterpolisti (n=7) |
|---|---|---|---|
| SKL (broj ponavljanja) | 20 ± 6,28 | 18,86 ± 6,59 | 21,14 ± 6,23 |
| STS (broj ponavljanja) | 51,36 ± 8,33 | 48,43 ± 10,37 | 54,29 ± 4,75 |
| CRUNCH (broj ponavljanja) | 40,64 ± 7,49 | 39,86 ± 9,39 | 41,43 ± 5,65 |
| KRAUL_25 (sekunde) | 16,73 ± 2,53 | 15,58 ± 2,10 | 17,87 ± 2,54 |
| STRK_F (zaveslaji kroz 25m) | 26,36 ± 4,68 | **22,86 ± 2,67** | **29,86 ± 3,44** |

*Legenda:* SKL – broj sklekova, STS – broj čučnjeva, CRUNCH – broj trbušnjaka, KRAUL_25 – brzina plivanja dužine 25m tehnikom kraul, STRK_F – frekvencija zaveslaja; podebljani rezultati su statistički značajni ($p \leq 0.05$).

Postoje statistički značajne razlike između plivača i vaterpolista gledajući sljedeću varijablu: frekvencija zaveslaja (P= 22,86 ± 2,67 ; VP= 29,86 ± 3,44, p=0.01).

Statistički značajne razlike nisu pronađene kod varijabli: broj sklekova (p=0.518), broj čučnjeva (p=0.199), broj trbušnjaka (p=0.711) i brzina plivanja dužine 25m tehnikom kraul (p=0.091).

## DISKUSIJA

Iz tablice 1 vidljivo je da su plivači višlji, teži, imaju veći indeks tjelesne mase, kao i postotak tjelesne masnoće i bezmasne mase tijela. Te razlike nisu statistički značajne ali potrebni je uzeti u obzir mali broj ispitanika. Visina i težina ispitanika kako plivača tako i vaterpolista veće su odnosu na prosječne vrijednosti dvanaestogodišnjaka u svijetu prema WHO (2007).

Visina i težina tijela važne su navedenim sportovim zbog oblika i veličine tijela, odnosno morfoloških karakteristika koje značajno utječu na hidrodinamični položaj tijela plivača (Thanopoulos et al., 2006). Mazzilli (2019) je u svom istraživanju analizirao antropometrijske podatke plivača osvajača Olimpijskih medalja od 1908.-2016. rezultati potvrđuju hipotezu da su visina i težina važni prediktori plivačke izvedbe. Visina i težina tijela u vaterpolu igraju važnu ulogu jer omogućuje višim igračima da zauzmu bolju poziciju prilikom borbe za loptu, lakše je dosegnu i kontroliraju (Tsekouras et al., 2005). Dimitrić et al. (2022) također navode da viši i teži igrači s duljim rukama mogu dalje posegnuti za loptom, imaju bolju kontrolu dodavanja i šuta, kao i kontrolu nad protivnikom u borbi i hrvanju za optimalnu poziciju.

Indeks tjelesne mase kako plivača tako i vaterpolista niži je od prosječnih rezultata dvaneaestogodišnjaka u svijetu WHO (2007) što ukazuje na pozitivne učinke navedenih sportova na građu tijela. Vrijednosti procenta tjelesne masti i bezamasne mase nisu se statistički značajno razlikovale. I u jednom i u drugom sportu cilj je utjecati na smanjenje vrijednsoti BMI kroz smanjenje procenta tjelene masti uz povećanje bezmasne mase tijela jer postoji korelacija između brzine plivanja i kompozicije tijela (Centralia, 1984).

Što se tiče fleksibilnosti rameneog obruča tablica 2 nisu pronađene razlike između plivača i vaterpolista. Rezultati opsega pokreta ramenog obruča obe grupe ispitanika su prosječni rezultati normalne populacije (Duesterhaus i Duesterhaus, 1985) dok su nešto niži od rezultata

plivača iz Sjedinjenih Američkih Država (Beach et al., 1992). Plivačima i vaterpolistima bitna je fleksibilnost ramenog obruča jer ona omogućuje bolju propulziju tijekom plivanja. Propulzija će biti smanjena ako sportaš ne može izvesti maksimalan opseg pokreta (Volčanšek, 2002). Također, propulzija će biti smanjena ako sportaš nema optimalnu ekstenziju stopala. Plivači i vaterpolisti imaju povećan opseg pokreta ramena zbog repetitivnih pokreta koje izvode prilikom plivanja (Bloomfield et al., 1986). Ovi primjeri govore o važnosti razvoja fleksibilnosti kod plivača i vaterpolista s obzirom na to da je pronađena korelacija između povećane fleksibilnosti gornjeg nožnog zgloba i ramena te uspjeha u plivanju (Bloomfield i Blanksby, 1971).

Uspoređujući indeks sagitalne gibljivosti lumbalne kralježnice tablica 2 nije pronađena statistički značajna razlika između plivača i vaterpolista. Plivači PK Vukovar u prosjeku su imali ISG_L u iznosu od 7,93cm, što je i prosječan ISG_L kod plivača s Japana (Kitamura et al., 2020) i Švicarske (Reichmuth et al., 2021), dok je veći od prosjeka normalne populacije iste dobne kategorije (Van Adrichem i Van der Korst, 1973). Vaterpolisti VK Vukovar u prosjeku su imali ISG_L u iznosu od 7,29 cm, što je u prosjeku s vaterpolistima iz Južnoafričke Republike (McKenzie, 2020), dok je veći od prosjeka normalne populacije iste dobne kategorije (Van Adrichem i Van der Korst, 1973). Plivači i vaterpolisti imaju veći ISG od normalne populacije zbog već opisanih svojstava fleksibilnosti (Volčanšek, 2002; Bloomfield i Blanksby, 1971; Bloomfield et al., 1986). Plivači posebno imaju povećani opseg pokreta ako plivaju tehniku delfin zbog naizmjenične hiperfleksije i hiperekstenzije lumbalnog dijela kralježnice (Obayashi i Urabe, 2008).

Iz rezultata u tablici 3 vidljivo je da su vaterpolisiti postigli bolje rezultate u svim testovim mišićne izdržljivosti kako za gornje i donje ekstremitete tako i za trup. Bez obzira na bolje rezultate mišićne izdržljivosti plivači su imali bolji rezultat u plivanju na 25m, kao i manju kadencu koja je i jedina statistički značajna razlika a manja je kod plivača.

Plivači i vaterpolisti nastoje razviti mišićnu izdržljivost gornjih ekstremiteta zbog toga što mišićna izdržljivost uz snagu poboljšava izvedbu plivanja (Girold et al., 2006), parametre povezane s izvedbom kao što je povećana duljina zaveslaja te razvoj izdržljivosti poboljšava neuralnu prilagodbu koja uzrokuje korisne učinke na ekonomičnost plivanja kroz različite mehanizme kao što su poboljšano potenciranje refleksa te poboljšanje rada sinergista i antagonista (Hoff et al., 2002).

Za plivača je veoma važan položaj tijela, naročito uspostavljanje povoljnog položaja, kako bi se smanjila potrošnja energije. Položaj tijela u vodi gotovo je horizontalan, što omogućuje minimalni otpor, tj. najpovoljniji hidrodinamički položaj. Položaj tijela kod vaterpolista se nešto razlikuje, s obzirom na to da je kut između uzdužne osi tijela i površine vode veći zbog vođenja lopte, dodavanja lopte i izvođenja drugih tehničkih elemenata, vaterpolo se ubraja u fiziološki i psihološki veoma zahtjevan i mentalno izazovan sport (Snyder, 2008). Na razlike u brzini, također može utjecati i tehnika zaveslaja kao i prijašnje spomenute fiziološke karakteristike koje utječu na hidrodinamički otpor (Smith et al., 1988). Još jedan razlog zašto plivači plivaju brže od vaterpolista leži u činjenici da osim plivanja, vaterpolisti treniraju i ostale elemente sporta, dok se plivači orijentiraju samo na plivanje (Smith, 1998).

Brzina plivanja, također je povezana s frekvencijom zaveslaja, jer se veća brzina plivanja postiže povećanjem dužine zaveslaja i smanjenjem frekvencije zaveslaja (Craig i Pendergast, 1979; Craig et al., 1985). Biološkim sazrijevanjem plivača u vrijeme pretpuberteta te rastom kostiju u dužinu ostvaruju se preduvjeti za snažniji i duži zaveslaj (Leko, 2018). Plivači imaju manju frekvenciju zaveslaja zbog boljeg stila plivanja koje je prethodno navedeno (Snyder, 2008) te zato što im je, prema plivačkim pravilima, dopušteno plivanje pod vodom, što samim time, rezultira manjom frekvencijom zaveslaja (Yang, 2018).

## ZAKLJUČAK

Istraživanje je provedeno s ciljem utvrđivanja morfoloških, motoričkih i funkcionalnih razlika između kadetskih plivača i vaterpolista. Statistički značajna razlika između grupa utvrđena je za varijablu frekvencije zaveslaja, u korist plivača koji su imali manju frekvenciju zaveslaja.

Rezultat istraživanja može biti posljedica različitog trenažnog programa. Plivački trening primarno se sastoji od usavršavanja tehnike plivanja, dok se vaterpolski trening više fokusira na usavršavanju vaterpolo tehnika (obrana, napad, šutiranje). Ograničenja studije su mali broj ispitanika i mjerenje ispitanika za vrijeme sezone (plivačka sezona počinje u rujnu, dok vaterpolo počinje u studenom).

## LITERATURA


1. Barbosa, T.M., Fernandes, R., Keskinen, K.L., Colaco, P., Cordoso, C., Silva, J., & Vilas-Boas, J.P. (2006). Evaluation of the energy expenditure in competitive swimming strokes. *International Journal of Sports Medicine*, 27, 894–899.
2. Beach, M. L., Whitney, S. L., & Dickoff-Hoffman, S. A. (1992). Relationship of shoulder flexibility, strength, and endurance to shoulder pain in competitive swimmers. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 16(6), 262-268.
3. Blanksby, B. A., Bloomfield, J., Elliot, B. C., Ackland, T. R., & Morton, A. R. (1986). The anatomical and physiological characteristics of pre-adolescent males and females. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 22(3), 177-180.
4. Bloomfield, J., & Blanksby, B. A. (1971). Strength, flexibility and anthropometric measurements. A comparison of highly successful male university swimmers and normal university students. *Australian Journal of Sports Medicine*, 3(1), 8-15.
5. Brooks, V. B., & Thach, W. T. (1981). *Cerebellar control of posture and movement, Chapt. 16 in Brooks VB (ed): Handbook of Physiology, Section 1: The Nervous System, Volume II Motor Control, Part 2*. American Physiological Society, Bethesda, Maryland.
6. Cazorla, G., & Montpetit, R. R. (1988). Metabolic and cardiac responses of swimmers, modern pentathletes, and water polo players during freestyle swimming to a maximum. *Swimming science V*, 251-257.
7. Centralia, W. A. (1984). Relationship of body composition to swimming performance in female swimmers. *Age (years)*, 280(14.2), 1-7.
8. Colantonio, E., Barros, R. V., & Kiss, M. A. P. D. M. (2003). Oxygen uptake during Wingate tests for arms and legs in swimmers and water polo players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9, 141-144.

9. Counsilman, J. E. (1968). The science of swimming (Vol. 10). Prentice Hall.
10. Cox, G. R., Broad, E. M., Riley, M. D., & Burke, L. M. (2002). Body mass changes and voluntary fluid intakes of elite level water polo players and swimmers. *Journal of Science and Medicine in sport*, 5(3), 183-193.
11. Craig Jr, A. B., & Pendergast, D. R. (1979). Relationships of stroke rate, distance per stroke, and velocity in competitive swimming. *Medicine and science in sports*, 11(3), 278-283.
12. Craig Jr, A. B., Skehan, P. L., Pawelczyk, J. A., & Boomer, W. L. (1985). Velocity, stroke rate, and distance per stroke during elite swimming competition. *Medicine and science in sports and exercise*, 17(6), 625-634.
13. Dalui, R., Roy, A. S., & Bandyopadhyay, A. (2018). Fitness profile of male swimmers and water polo players of kolkata, India–A comparative study. *Indian J Physiol Pharmacol*, 62(4), 397-406.
14. Dimitric, G., Kontic, D., Versic, S., Scepanovic, T., & Zenic, N. (2022). Validity of the Swimming Capacities and Anthropometric Indices in Predicting the Long-Term Success of Male Water Polo Players: A Position-Specific Prospective Analysis over a Ten-Year Period. *International journal of environmental research and public health*, 19(8), 4463.
15. Duesterhaus Minor, M. A., & Duesterhaus Minor, S. (1985). *Patient Evaluation Methods for the Health Professional*. Reston, VA: Reston Publishing Company.
16. Fleisig, G. S., Barrentine, S. W., Escamilla, R. F., & Andrews, J. R. (1996). Biomechanics of overhand throwing with implications for injuries. *Sports medicine*, 21(6), 421-437.
17. Girold S., Calmels P., Maurin D., Milhau N., Chatard J.C. (2006) Assisted and resisted sprint training in swimming. *Journal of Strength and Conditioning Research* 20, 547-554
18. Hoff J., Gran A., Helgerud J. (2002) Maximal strength training improves aerobic endurance performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 12, 288-295
19. Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1985). Practical assessment of body composition. *The Physician and sportsmedicine*, 13(5), 76-90.
20. Kavouras, S. A. (1992). *Developmental stages of competitive swimmers*. In 1991 United states swimming camp report. US Swimming Press Colorado Springs
21. Kitamura, G., Tateuchi, H., & Ichihashi, N. (2020). Swimmers with low back pain indicate greater lumber extension during dolphin kick and psoas major tightness. *Journal of sport rehabilitation*, 29(8), 718-722.
22. Kyle, U. G., Schutz, Y., Dupertuis, Y. M., & Pichard, C. (2003). Body composition interpretation: contributions of the fat-free mass index and the body fat mass index. *Nutrition*, 19(7-8), 597-604.
23. Leko, G. (2018). Učinci višenamjenskog treninga mladih plivača u bazičnom periodu treninga. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 33(2), 72-79.
24. Lovrinčević, J., Lončar, I. (2016). *Razlika između morfoloških obilježja plivača i vaterpolista juniorske kategorije grada Osijeka* // Kondicijska priprema sportaša 2016 – zbornik radova
25. Mazzilli, F. (2019). Body height and swimming performance in 50 and 100 m freestyle olympic and world championship swimming events: 1908-2016. *Journal of human kinetics*, 66(1), 205-213.

26. McKenzie, N. A. (2020). *The effect of core stability on male water polo players' jump height and throwing velocity* (Doctoral dissertation).
27. Meckel, Y., Bishop, D., Rabinovich, M., Kaufman, L., Nemet, D., & Eliakim, A. (2013). Repeated sprint ability in elite water polo players and swimmers and its relationship to aerobic and anaerobic performance. *Journal of sports science & medicine*, 12(4), 738.
28. Melchiorri, G., Castagna, C., Sorge, R., & Bonifazi, M. (2010). Game activity and blood lactate in men's elite water-polo players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2647-2651.
29. Obayashi, H., & Urabe, Y. (2008). Comparsion of the motion characteristic of the lumbar , lumbosacral, and hip joint between trunk flexion-extension in standing position and during underwater dolphin kick motion. *Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 569-576.
30. Reichmuth, D., Olstad, B. H., & Born, D. P. (2021). Key performance indicators related to strength, endurance, flexibility, anthropometrics, and swimming performance for competitive aquatic lifesaving. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3454.
31. Rodríguez, F. A. (1994). Physiological Testing of Swimmers and Water Polo Players in Spain. *Med Sport Sci*, 39, 172-177.
32. Smith, H. K. (1998). Applied physiology of water polo. *Sports medicine*, 26(5), 317-334.
33. Smith, H. K., Montpetit, R.R. and Perrault, H. (1988). The aerobic demand of backstroke swimming, and its relation to body size, stroke technique, and performance. *European Journal of Applied Physiology* 58, 182-8.
34. Snyder, P. (2008). *Water polo for Players & Techers of Aquatics*. Los Angeles, CA: Los Angeles Olympic Foundation.
35. Tan, F., Pollglaze, T., & Dawson, B. (2009). Activity profiles and physical demands of elite women's water polo match play. *Journal of Sports Sciences*, 27, 1095–1104. PubMed
36. Thanopoulos, V., Dopsaj, M., & Nikolopoulos, A. (2006). *The relationship of anthropo-morphological characteristics of crawl sprint swimmers of both genders with critical speed at 50 and 100 m*. In Proceedings of the Xth International symposium of Biomechanics and Medicine in Swimming (pp. 107-109).
37. Tsekouras, Y. E., Kavouras, S. A., Campagna, A., Kotsis, Y. P., Syntosi, S. S., Papazoglou, K., & Sidossis, L. S. (2005). The anthropometrical and physiological characteristics of elite water polo players. *European journal of applied physiology*, 95(1), 35-41.
38. Van Adrichem, J. A. M., & Van der Korst, J. K. (1973). Assessment of the flexibility of the lumbar spine: a pilot study in children and adolescents. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 2(2), 87-91.
39. Volčanšek, B. (2002.). *The keypoint of the swimming*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
40. Yang, F. (2018). Kinematics research progress of swim-start on the new start block. *Physical Activity and Health*, 2(1).
41. *World Health Organisation (2007*). http://www.who.int/growthref/en/

# ORGANIZACIJA, PLANIRANJE I PROGRAMIRANJE RAZVOJNOG TRENAŽNOG PROCESA VRHUNSKE MLADE KOŠARKAŠKE EKIPE (U-17)

# ORGANIZATION, PLANNING AND PROGRAMMING OF THE DEVELOPMENT TRAINING PROCESS OF THE TOP YOUNG BASKETBALL TEAM (U-17

**Dražen Pejić**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
drazen.pejic@vevu.hr

**Tonći Mašina**
Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
tonci.masina@mef.hr

**Sažetak**
Osnovni cilj ovog članka je prikazati realan primjer dizajniranja razvojnog trenažnog procesa vrhunske kadetske košarkaške ekipe (U-17) u godišnjem ciklusu treninga. Mladi sportaši navedene dobi nalaze se u različitim etapama rasta i razvoja te su kroz povećane napore izloženi brojnim mogućnostima ozljeđivanja pri čemu su najčešći sindromi prenaprezanja mišićno tetivnih dijelova a prisutne su i ozljede koštanog sustava. Mladi košarkaši zahtijevaju razvojne programe koji će im omogućiti igranje košarke u skladu sa zahtjevima igre u njihovom uzrastu a da se pri tome minimiziraju moguće ozljede koje se mogu prevenirati kvalitetnom organizacijom, planiranjem, programiranjem te samom provedbom trenažnog procesa. U tu svrhu moraju se prikupiti svi relevantni podaci koji stručnom stožeru mogu pomoći pri planiranju, programiranju i provedbi trenažnog procesa. Važnu ulogu u izradi ovih programa imaju testiranja kinantropoloških obilježja mladih sportaša, koja su neophodna radi utvrđivanja inicijalnog stanja te usporedbe s rezultatima drugih ili prethodnih košarkaša iste dobi. Pri prikupljanju podataka ne smije se zanemariti ni subjektivna samoprocjena sportaša te nam individualni i grupni razgovori s njima mogu biti od velike koristi. Bilo kakav program koji bi bio općeg karaktera i ne bi uzeo u obzir biološku dob, razinu njihovih sposobnosti i osobina kao i neke važne psihološke varijable, bio bi zapravo nedostatan i nikako ne bi imao razvojnu komponentu. U ovom procesu esencijalna je međusuradnja svih članova stručnog stožera (glavni i pomoćni trener, kondicijski trener, fizioterapeut, liječnik) ali i komunikacija s roditeljima djece uključenih u trenažni proces, budući da se radi o maloljetnicima.
**Ključne riječi:** *biološka dob, kinantropološka obilježja, košarka, mladi košarkaši, planiranje i programiranje, razvojni trenažni proces.*

**Abstract**
The main goal of this article is to present a realistic example of designing the development training process of a top young basketball team (U-17) in the one-year training cycle. Young athletes of the mentioned age are in different stages of growth and development and through increased efforts are exposed to numerous possibilities of injury, the most common being overstrain syndromes of muscle and tendon parts and injuries to the skeletal system are also present. Young basketball players require development programs that will enable them to play

basketball in accordance with the requirements of the game at their age, while minimizing possible injuries that can be prevented by quality organization, planning, programming and the very implementation of the training process. For this purpose, all relevant data that can help the professional staff in planning, programming and implementing the training process must be collected. An important role in the creation of these programs is played by testing the kinanthropological characteristics of young athletes, which are necessary to determine the initial condition and to compare it with the results of other or previous basketball players of the same age. When collecting data, the subjective self-assessment of athletes should not be neglected and individual and group conversations with them can be of great benefit to us. Any program that would be of a general character and would not take into account the biological age, the level of their abilities and traits as well as some important psychological variables, would actually be insufficient and would have no development component at all. In this process, the cooperation of all members of the professional staff (main and assistant coach, fitness coach, physiotherapist, doctor) is essential, as well as communication with the parents of the children involved in the training process, since they are minors.
**Keywords:** *basketball, biological age, developmental training process, young basketball players, kinanthropological features, planning and programming.*

## UVOD

U svrhu postizanja maksimalnih sportskih dostignuća, neophodno je optimizirati trenažni proces od najranije dobi sportaša (Milanović, 1997). Djeca se košarkom počinju baviti između 9 i 11 te godine života što znači da im do seniorskih minuta dijeli 7 do 9 godina treniranja košarke. To je vremensko razdoblje obilježeno s nekoliko faza rasta i razvoja, ali i značajnim promjenama u psihosocijalnom razvoju djece u sportu. U toj dobi djeca treniraju, s manjim i lakšim loptama, često ne koristeći cijelu duljinu košarkaškog igrališta, a sama igra ima više obilježja igre i zabave nego ozbiljne košarke. S 13 godina odvija se prva selekcija koja ima za cilj odabrati one nadarene za potencijalno igranje košarke. Obilježja ove selekcije su da je ona dosta „gruba“ i još uvijek dosta propusna jer je u toj dobi još prerano za otkrivanje talenata i lako je moguće da netko bude negativno selektira. Ozbiljnija selekcija događa se s 15 godina starosti kada počinje i ozbiljnije bavljenje košarkom. U toj dobi igra počinje dobivati obrise ozbiljne košarke. Igrači su dobrim dijelom usmjeravani prema pozicijama i poslovima u igri, a energetski zahtjevi se također povećavaju (Sporiš i sur., 2006). S navršenih 17 godina starosti događa se završna selekcija unutar omladinskih kategorija i tada je dobrim dijelom poznato tko su pojedinci koji zadovoljavaju kriterije za profesionalnim igranjem košarke na različitim razinama natjecanja.

Kao što je prethodno navedeno, tijekom ovog razdoblja rasta i razvoja događaju se brojne promjene tijekom koji djeca kroz pretpubertet, pubertet te mlađe adolescentsko doba proživljavaju brojne promjene na svome tijelu, ali i u emocijama, ponašanju, odnosima s okolinom.

Za razvoj njihovih spoznajnih osobina brine se veliki broj profesora, nastavnika i ostalog školskog osoblja dok je u sportu čitava skrb na jednom ili ponekad, dva do tri trenera. Njegova

je uloga presudna u formiranju stavova budućih sportaša prema svom tijelu, treningu, sportskom kolektivu, rezultatu.

Uzimajući u obzir sve navedeno, ali i sve ono što nije spomenuto a dio je razvoja mladih košarkaša, sasvim je jasna važnost dobrog planiranja, programiranja, organizacije te same provedbe trenažnog procesa od njegova početka pa do konačnog „proizvoda“, mladih sportaša. Kvalitetno provedeni programi vježbanja osigurati će optimalno razvijene sposobnosti i vještine neophodne za igranje košarke (Jukić i sur., 2008). Osim toga, dobro planiranje, programiranje, organizacija te provedba trenažnog procesa minimizirati će moguće sportske ozljede i učiniti sportaše otpornijim (Milanović, Šalaj & Gregov, 2012).

U ovom tekstu pokušati ćemo prezentirati jedan godišnji ciklus treninga vrhunske kadetske košarkaške ekipe uzimajući u obzir realne okolnosti s kojima se susreću treneri u svakodnevnom radu.

## SUSTAV NATJECANJA

Županijsko natjecanje za ovaj uzrast za počinje 17. 09. 2022. i traje zaključno s 14.12. 2022. u dvokružnom sustavu natjecanja. Tri prvoplasirane ekipe igraju jedinstvenu Hrvatsku ligu (12 ekipa), također u dvokružnom sustavu natjecanja, koja počinje krajem siječnja a završnica prvenstva Hrvatske odigrava se sredinom svibnja po „final four“ sustavu, odnosno najbolje četiri ekipe iz RH koje kroz igraju polufinale i finale, te utakmice za 3. i 4. mjesto.

## IGRAČKI KADAR

Momčad čini 17 igrača 2006. i 2007. godište od kojih su dva košarkaša bila članovi nacionalne ekipe (U 16) te su se trenažnom procesu priključili nakon sudjelovanja na prvenstvu Europe i kraćeg odmora. Jedan je igrač nakon povratka iz reprezentacije imao nezaliječenu distorziju gležnja desne noge.

Među navedenim igračima je bilo i onih koji zbog ozljeda nisu u mogućnosti participirati u trenažnom procesu (postoperativni postupak nakon loma pete metatarzalne kosti, sindrom prenaprezanja mišića lumbalne kralježnice).

Svi oni su imali zasebne protokole vježbanja i projekcije priključivanja trenažnom procesu u punom volumenu, a onda i natjecanju.

## STRUČNI STOŽER

Glavni trener organizira i provodi trenažni proces u kojemu još sudjeluje jedan pomoćni trener i kondicijski trener.

Za zdravstvenu skrb zadužen je klupski fizioterapeut i liječnik, a po potrebi biti će angažirani liječnici specijalisti iz vanjskih zdravstvenih ustanova.

## TRENAŽNI PROCES

Zbog objektivnih okolnosti, trenažni je proces započeo dosta kasno (23. kolovoza) te su prva dva tjedna (prije početka školske godine), odrađivani treninzi u režimu 1-2-2, 1-2-2. Nakon toga trenažni je proces organiziran kroz večernje treninge u trajanju od 75 min te korektivne treninge ujutro i poslije podne (ovisno o smjeni u školi), u trajanju od 120 odnosno 90 min.

## PERIODIZACIJA TRENINGA

Godišnji ciklus podijeljen je u 4 mezociklusa s obzirom na vrste programa koji u njima dominiraju (Tablica 1). S obzirom na sve poznate okolnosti, prvi je mezociklus najdužeg trajanja i ima osnovni zadatak zaštititi tijelo i pripremiti za razvojne programe vježbanja. Također, u ovom se razdoblju provode opsežni korektivni treninzi s ciljem usvajanja i usavršavanja optimalne tehnike osnovnih i specifičnih elemenata košarkaške igre s naglaskom na poslove i pozicije u igri.

Procijenjeno je da su natjecanja u ovom razdoblju takvog karaktera da omogućavaju veći volumen rada i korištenje većeg broja igrača. Igrači koji su procijenjeni kao projekti kluba, u ovom razdoblju imaju specifične programe vježbanja za razvoj tjelesnih kapaciteta koji će im omogućiti kvalitativni iskorak.

Tablica 1. Distribucija programa kroz godišnje mezocikluse

| **Periodizacija treninga** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Mezociklus 1** | | | | | **Mezociklus 2** | | | **Mezociklus 3** | | **Mezociklus 4** |
| **Kolovoz** | **Rujan** | **Listopad** | **Studeni** | **Prosinac** | **Siječanj** | **Veljača** | **Ožujak** | **Travanj** | **Svibanj** | **Lipanj** |
| **Korektivni individualni, grupni i timski programi** | | | | | **Razvojni programi** | | | **Održavajući programi** | | **Mješoviti programi** |
| *Rehabilitacijski programi; Preventivni programi; Korektivni tehnički treninzi; Učenje i usavršavanje taktičkih programa u obrani i napadu* | | | | | *Razvojni kondicijski programi, Mišićna izdržljivost, relativna jakost i snaga; brzina; agilnost; razvoj funkcionalnih sposobnosti* | | | *Održavajući kondicijski programi; Usavršavanje te-ta vještina i programa* | | *Rad u grupama s obzirom na prioritete* |

Drugi se mezociklus veže na prvi te se intenzitet opterećenja povećava, ekstenzitet će se zadržati. Programi za usavršavanje tehničkih elemenata sve više poprimaju specifične oblike i usklađuju se s taktičkim zadacima.

U trećem mezociklusu planirane su finalne pripreme za završnicu sezone te se trenažni volumen reducira i dominiraju situacijski trenažni sadržaji (Mašina, Naglić 2010, Mašina, Naglić, 2012).

U završnom mezociklusu opterećenja se prilagođavaju potrebama igrača budući da neki idu na okupljanja nacionalne selekcije, a neki prelaze u juniorku selekciju. Također, iz pretkadetske selekcije popunjava se igrački kadar za narednu natjecateljsku sezonu.

Posebnu pozornost treba usmjeriti na operativno programiranje mikrociklusa i pojedinačnih treninga jer se pomoću njih postižu planirani ciljevi s početka sezone (Milanović, Heimer, 1997).

## ZAKLJUČAK

Trenažni proces u radu s košarkaškom ekipom ovog uzrasta mora imati razvojni karakter. Igrači u ovoj dobi nalaze se u različitim razvojnim fazama te se njihova biološka i kronološka dob razlikuje. Također, očekivane su značajne razlike u kinantropološkom statusu, košarkaškim vještinama i znanjima. Sve to dovodi do neželjenih ozljeda koje osim što narušavaju zdravlje mladih ljudi, ugrožava njihove sportske karijere.

U svrhu reduciranja i prevencije ozljeda, ali i optimalnog razvoja sposobnosti i vještina, potrebno je sustavno provoditi proces planiranja, programiranja, organizacije i provedbe samog trenažnog procesa.

Razvojni programi trebali bi biti individualizirani te imati obilježja integrativne tehnologije treninga za što je neophodna suradnja čitavog stručnog stožera.

## LITERATURA


1. Jukić, I., Vučetić, V., Aračić, M., Bok, D., Dizdar, D., Sporiš, G. i sur. (2008). Dijagnostika kondicijske pripremljenosti vojnika. Zagreb; Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Institut za istraživanje i razvoj obrambenih sustava (MORH)
2. Mašina. T. & Naglić, V. (2010). Primjer košarkaškog treninga kompleksne usmjerenosti s naglaskom na agilnosti. 8 godišnja međunarodna konferencija KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA, Zagreb 26. i 27. veljače 2010, 319-322.
3. Mašina. T. & Naglić, V. (2012). Specifični kondicijski trening košarkaša u natjecateljskom razdoblju. 10 godišnja međunarodna konferencija KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA, Zagreb 17. i 18. veljače 2012, 502-505.
4. Milanović D., Šalaj, S., & Gregov, C. (2012). Opća kondicijska priprema u funkciji zaštite zdravlja sportaša. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 63,* 103-118.
5. Milanović, D. (1997). Osnove teorije treninga. U: Milanović, D. (ur), Priručnik za sportske trenere, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu; str. 513.
6. Milanović, D. & Heimer, S. (1997). Dijagnostika treniranosti sportaša (uvod). U: Milanović, D. i Heimer, S. (ur.), Dijagnostika treniranosti sportaša, Zbornik radova 6. Zagrebačkog sajma sporta. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu; 1997; str. 25-29.
7. Sporiš, G., Šango, J., Vučetić, V., & Mašina, T. (2006). The Latent Structure of Standard Game Efficieny Indicators in Basketball. *Int J Perf Anal Spor 6*(1), 120-129.

# ISPITIVANJE FUNKCIONALNOG STATUSA AKTIVNIH ŽENA STARIJE ŽIVOTNE DOBI POMOĆU COOP/WONCA UPITNIKA I TESTOM STAJANJA I HODANJA

# EXAMINATION OF FUNCTIONAL STATUS OF ACTIVE OLDER LIFE WOMEN USING COOP/WONCA QUESTIONNAIRE AND TIMED UP AND GO TEST

**Sara Vadas**
Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci
sara.vadas@gmail.com

**Jasna Lulić Drenjak**
Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci
jasna.lulic.drenjak@uniri.hr

**Sažetak**
Starenje je pojava progresivnih i ireverzibilnih promjena organizma koje se javljaju kao posljedica protoka vremena. Kako bi se procijenio gubitak motoričkih sposobnosti i eventualno usporio proces deterioracije nužne su redovite procjene funkcionalnog statusa. Ispitanike je činila skupina žena starije životne dobi (N=56) koje su uključene u projekt „Organizirane vježbe za osobe starije životne dobi 65+“. Za ispitivanje funkcionalnog statusa koristio se Test stajanja i hodanja i COOP/WONCA upitnik kojim su ispitanice izvršili samoprocjenu. Testom stajanja i hodanja procjenjivala se funkcionalna mobilnost, dok je COOP/WONCA upitnik promatrao 6 različitih aspekta funkcionalnog statusa. Rezultati su pokazali kako je funkcionalni status ispitanica dobar što nije u skladu s dostupnim istraživanjima. Ispitanice nemaju smanjenu funkcionalnu mobilnost, nisu pretjerano zaokupljene osjećajima poput tjeskobe, nemaju velikih teškoća u obavljanju dnevnih aktivnosti radi tjelesnih ili duševnih tegoba, nemaju velik nepovoljan utjecaj tjelesnog zdravlja na društvene aktivnosti i nemaju pogoršano zdravlje u protekla dva tjedna. Rezultati koji podržavaju postavljenu glavnu hipotezu, koja glasi da žene starije životne dobi imaju loš funkcionalni status, su da im je smanjena sposobnost za obavljanje teške tjelesne aktivnosti i da im je zdravlje općenito donekle dobro ili loše. Rezultati Testa stajanja i hodanja se podudaraju s postojećim referentnim vrijednostima za istu dobnu skupinu.
**Ključne riječi:** *COOP/WONCA upitnik, funkcionalni status, starija životna dob, Test stajanja i hodanja.*

**Abstract**
Aging is the phenomenon of progressive and irreversible changes in the body that occur as a result of the passage of time. In order to assess the loss of motor skills and possibly slow down the deterioration process, regular assessments of the functional status are necessary. The respondents were a group of elderly women (N=56) who were involved in the project "Organized exercises for elderly people 65+". The standing and walking test and the COOP/WONCA questionnaire were used to examine the functional status, with which the test subjects performed a self-assessment. The standing and walking test assessed functional mobility, while the COOP/WONCA questionnaire looked at six different aspects of functional

status. The results showed that the functional status of the test subjects is good, which is not in accordance with the available research. The subjects do not have reduced functional mobility, are not overly preoccupied with feelings such as anxiety, do not have major difficulties in performing daily activities due to physical or mental ailments, do not have a major adverse impact of physical health on social activities, and have not had a worsening of health in the past two weeks. The results that support the set main hypothesis, which is that older women have a poor functional status, are that their ability to perform heavy physical activity is reduced and that their health in general is somewhat good or bad. The results of the Timed up and go test match the existing reference values for the same age group.
**Keywords:** *COOP/WONCA questionnaire, functional status, older age, Timed up and go test.*

## UVOD

Američka Psihološka Udruga (engl. *American Psychological Association*) definira funkcionalni status kao mjeru sposobnosti pojedinca da samostalno obavlja aktivnosti svakodnevnog života (ASŽ) i instrumentalne aktivnosti svakodnevnog života (IASŽ), koja se koristi za procjenu razine onesposobljenosti. ASŽ predstavljaju svaku vrstu aktivnosti kojom pojedinac provodi osobnu njegu, postiže funkcionalnu mobilnost i funkcionalnu komunikaciju te koristi fizičko okruženje. Te aktivnosti čine primjerice ulazak i izlazak iz kreveta i stolice, oblačenje, hranjenje, obavljanje nužde, kupanje i njegovanje (Bećirević, Muftić & Sadiković, 2006). IASŽ pak predstavljaju svaku aktivnost koja zahtijeva kompliciranije i zahtjevnije rješavanje problema te razvijene socijalne vještine i interakcije. Podrazumijeva radnje poput kuhanja, pranja odjeće, korištenja telefona, upravljanja novcem, kupovine, dolazak do mjesta izvan pješačke udaljenosti i slično (Bećirević, Muftić & Sadiković, 2006). Funkcionalni status daje nam generalni uvid u mogućnosti funkcioniranja pojedinca u svakodnevnom životu te se ovisno o njegovim sposobnostima može podijeliti na funkcionalnu sposobnost i funkcionalnu nesposobnost odnosno onesposobljenost. Funkcionalna sposobnost odnosi se na onu vrstu aktivnosti koju pojedinac radi ili koje bi mogao raditi kako bi nadoknadio opadanje drugih sposobnosti (Roso, 2016). Funkcionalna onesposobljenost posljedica je oštećenja, predstavlja svako ograničenje ili potpuni gubitak sposobnosti za izvođenje radnje po načinu ili opsegu svojstvenom čovjeku (Popek, Rodin, 2018).

Starost čini posljednje razvojno razdoblje u životu pojedinca koje se definira prema kronološkoj dobi, socijalnoj ulozi ili funkcionalnom statusu. Starija životna dob životno je razdoblje u kojem se nalaze osobe starije od 65 godina. Dijeli se na podstadije; „mladi-stari“, „stari-stari“ i „najstariji-stari“. „Mladi-stari“ je podstadij koji podrazumijeva razdoblje od 65 do 75/80 godina, „stari-stari“ od 75/80 do 90, a „najstariji-stari“ od 90 pa nadalje (Galić, Tomasović Mrčela i sur. 2013). Prisutnost postupnih ireverzibilnih promjena u strukturi i funkciji organizma koje su posljedica protoka vremena smatra se starenjem (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021; National Library of Medicine). Biološki aspekt starenja degenerativne je prirode. Posljedično se javljaju bolesti i poteškoće u funkcioniranju organskih sustava. Teškoće s kretanjem najučestalije su teškoće starije hrvatske populacije prema popisu stanovništva iz 2011. godine (Popek, Rodin, 2018). Osim biološkog postoji i psihološki aspekt starenja koji prikazuje promjene koje se odvijaju na kognitivnom nivou. Česti su poremećaji poput anksioznog poremećaja (Mihaljević-Peleš, Šagud, 2019), depresije (Ajduković, Ručević,

& Majdenić, 2013) i demencije (Trkanjec, 2014; Mimica, Kušan Jukić, 2017). Treći aspekt starenja je socijalni gdje dolazi do promjena u okolini i slobodnom vremenu pojedinca. Ova tri aspekta mogu no i ne moraju biti u međusobnoj korelaciji. Mogu se početi odvijati u različitim razdobljima života ovisno o genetičkoj predispoziciji, načinu života, zdravstvenom ponašanju te socijalnoj okolini (Galić, Tomasović Mrčela i sur. 2013).

Test stajanja i hodanja (TUG test, engl. *Timed up and go test*) vrlo je jednostavan, efikasan i rasprostranjen način testiranja funkcionalne mobilnosti, naročito donjih ekstremiteta, te rizika od nastanka padova (Herman, Giladi & Hausdorff, 2011). Test su prvi koristili i razvili Mathias, Nayak i Isaacs (1986) u svojem istraživanju na 40 ispitanika, te Podsiadlo i Richardson (1991) u istraživanju na 60 ispitanika. Ispitanik izvršava test prema danim uputama, a na temelju vremena potrebnog za izvođenje istog definira se je li rizik od nastanka pada povećan ili nije. Detaljan opis testa nalazi se u poglavlju *Ispitanici i metode* (Verywell Health, 2020). Brojne studije pokazale su dobru pouzdanost testa kod starijih osoba bez težih kognitivnih poteškoća, osoba oboljelih od Parkinsonove bolesti, reumatoidnih bolesti i osteoartritisa, ljudi s amputiranim donjim ekstremitetima, totalnom artroplastikom zgloba i frakturom u zglobu kuka. Test na ispitanicima mogu izvoditi fizijatri, medicinske sestre, fizioterapeuti i radni terapeuti (Jacobs, Fox, 2008).

Procjena cjelokupnog funkcionalnog statusa može se ispitati pomoću *The Dartmouth COOP Functional Health Assessment* tablica/WONCA (COOP/WONCA upitnik). Upitnik su 1983. godine osmislili Nelson i sur. te se u toj verziji ispitivalo samo dva aspekta; tjelesno funkcioniranje i psihičko funkcioniranje. 1987. godine dodane su ilustracije. U narednih nekoliko godina upitnik se izmjenjivao te su dodani drugi aspekti, promijenjeno je ispitivano razdoblje sa zadnjih mjesec dana na unatrag 2 tjedna, izmijenjene su ilustracije te se povećao raspon mogućih odgovora. Nova verzija je prihvaćena od strane autora Nelsona E. te se ta verzija danas najčešće koristi. Osnovni aspekti koje upitnik procjenjuje su tjelesna aktivnost, osjećaji, dnevne aktivnosti, društvene aktivnosti, promjena zdravlja i zdravlje općenito. Često se procjenjuje i aspekt boli. Danas postoji više od 20 dostupnih prijevoda COOP/WONCA upitnika pa je tako u ovom istraživanju korištena hrvatska verzija. Detaljan opis korištenog upitnika nalazi se u poglavlju *Ispitanici i metode* (Weel i sur., 1995).

## CILJEVI I HIPOTEZE

Glavni cilj (**C0**) ovog istraživanja je ispitati funkcionalni status žena starije životne dobi pomoću TUG testa i COOP/WONCA upitnika. Na temelju glavnog cilja postavljaju se specifični ciljevi:

**C1**: Ispitati funkcionalnu mobilnost žena starije životne dobi pomoću TUG testa.

**C2**: Procijeniti mogućnost provođenja tjelesne aktivnosti žena starije životne dobi pomoću COOP/WONCA upitnika.

**C3**: Procijeniti zaokupljenost osjećajima poput tjeskobe žena starije životne dobi pomoću COOP/WONCA upitnika.

**C4**: Procijeniti smetnje odnosno mogućnost izvođenja dnevnih aktivnosti žena starije životne dobi pomoću COOP/WONCA upitnika.

**C5**: Procijeniti mjeru nepovoljnog utjecaja tjelesnog zdravlja na sudjelovanje u društvenim aktivnostima žena starije životne dobi pomoću COOP/WONCA upitnika.

**C6**: Ispitati vlastite predodžbe o općenitom zdravlju žena starije životne dobi pomoću COOP/WONCA upitnika.

**C7**: Procijeniti promjenu zdravlja žena starije životne dobi pomoću COOP/WONCA upitnika.

Svaki cilj slijedi određena hipoteza pa se tako na temelju glavnog cilja (C0) postavlja nul hipoteza (H0).

**H0**: Funkcionalni status žena starije životne dobi je loš.

**H1**: Funkcionalna mobilnost žena starije životne dobi je smanjena.

**H2**: Žene starije životne dobi mogu provoditi laganu (ocjena 4) ili vrlo laganu (ocjena 5) tjelesnu aktivnost.

**H3**: Žene starije životne dobi su dosta jako (ocjena 4) ili krajnje jako (ocjena 5) zaokupljene osjećajima poput tjeskobe.

**H4**: Žene starije životne dobi imaju dosta velike smetnje u obavljanju dnevnih aktivnosti (ocjena 4) ili ih ne mogu obavljati (ocjena 5).

**H5**: Kod žena starije životne dobi tjelesno zdravlje dosta (ocjena 4) ili u najvećoj mjeri (ocjena 5) nepovoljno utječe na sudjelovanje u društvenim aktivnostima.

**H6**: Žene starije životne dobi imaju donekle dobru (ocjena 4) ili lošu (ocjena 5) predodžbu o vlastitom zdravlju općenito.

**H7**: Zdravlje žena starije životne dobi je pogoršano (ocjena 4) ili vrlo pogoršano (ocjena 5).

## ISPITANICI I METODE

### *Ispitanici*

Istraživanje se provelo u sklopu projekta „Organizirane vježbe za osobe starije životne dobi 65+“, koje anualno organizira i provodi Katedra za socijalnu medicinu i epidemiologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci te Katedra za javno zdravstvo Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, uz potporu riječkog gradskog odjela za zdravstvo i socijalnu skrb. Ispitanici su bili građanke starije životne dobi na području grada Rijeke, koje su se samoinicijativno prijavile na sudjelovanje u projektu koji je trajao od listopada 2021. do svibnja 2022. godine. U listopadu 2021. godine, u prostorima Fakulteta zdravstvenih studija i Mjesnog odbora Kozala, provedena je početna procjena u kojoj su provedena mjerenja TUG testom i COOP/WONCA upitnikom. Ispitanice su bile isključene na temelju nepravilnog odrađivanja i ispunjavanja navedenog testa i upitnika pa je tako od 60 ispitanika iz projekta njih 56 bilo validno za ovo istraživanje. Dobiven uzorak sastoji se od 56 (N=56) žena starije životne dobi u rasponu od 65 do 83 godina. Uzorak je neprobabilistički.

### *Metode*

TUG test standardizirani je test pa stoga ima široku primjenu u fizioterapiji za mjerenje funkcionalne mobilnosti odnosno daje informaciju o mogućnosti nastanka pada pojedinca.

Ispitivač objašnjava ispitaniku pravilno izvođenje testa te mu mjeri vrijeme potrebno da ga izvede. Rezultat se bilježi u sekundama. Ako je za izvođenje testa potrebno 12 ili više sekundi, smatra se da osoba ima povećan rizik od nastanka pada.

Anketni upitnik COOP/WONCA standardizirani je upitnik kojim se mjeri funkcionalni status pojedinca. Licenca za korištenje istog nije potrebna pošto je namijenjen javnoj upotrebi. Sastoji se od 6 zasebno gledanih pitanja vezanih za tjelesnu aktivnost, osjećaje, dnevnu aktivnost, društvenu aktivnost, zdravlje općenito i promjene zdravlja. Na temelju vlastite procjene pojedinac svojem stanju pridodaje ocjenu od 1 – nema utjecaja do 5 – veliki utjecaj, koja je uz kratak opis prikazana i slikovno. Ispitanicima se daje uputa da odgovore na svako pitanje označivši isključivo jednu ocjenu. Postoji mogućnost nezadovoljavajućeg popunjavanja upitnika tako da ispitanik na nekom pitanju ne označi odgovor ili pak njih označi više od jednog. U tom se slučaju ispitanik u potpunosti isključuje iz istraživanja.

***Statistička obrada podataka***

Rezultati TUG testa prikazuju kvalitetu funkcionalne mobilnosti procjenom rizika od nastanka padova te su izraženi u sekundama. Rezultat može poprimiti vrijednost „povećan rizik od nastanka pada“ ako je za izvođenje potrebno 12 ili više sekundi ili „nije povećan rizik od nastanka pada“ ako je za izvođenje potrebno manje od 12 sekundi te je prikazan nominalnom ljestvicom gdje se unutar deskriptivne statistike analizira frekvencija jedne i druge skupine. Rezultat je prikazan u postotnom obliku.

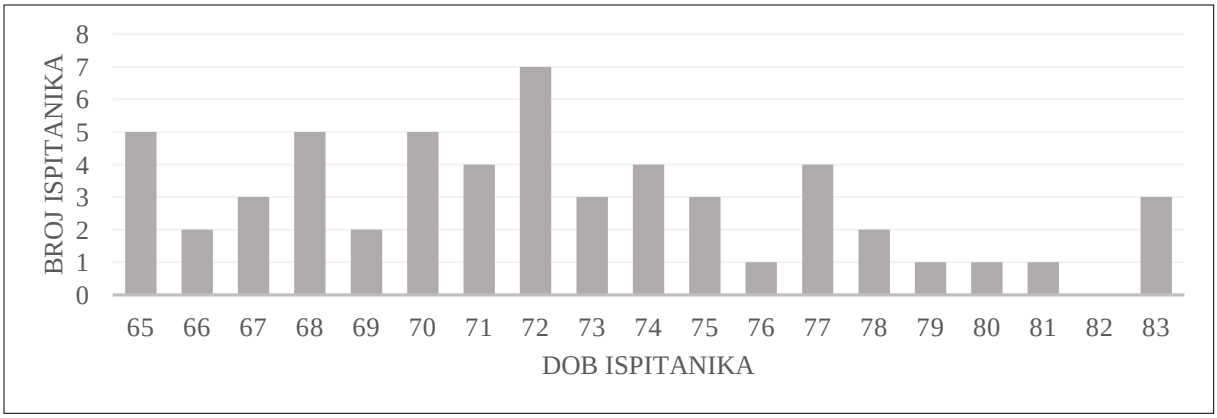
Rezultati COOP/WONCA upitnika kreću se u intervalu od 1 do 5 te bi radi svojih obilježja trebali biti prikazani ordinalnom ljestvicom, no u priručniku za provođenje ovog testa navodi se kako je dozvoljeno koristiti intervalnu skalu radi mogućnosti računanja aritmetičke sredine i standardne devijacije. Deskriptivnom statistikom prikazano je 6 aspekata ovog upitnika uključujući tjelesnu aktivnost, osjećaje, dnevnu aktivnost, društvenu aktivnost, zdravlje općenito i promjene u zdravlju.

Na temelju većinskog rezultata testa H1 se prihvatila ili odbila. Ako je više od 50% ispitanika postiglo rezultat „povećan rizik od nastanka pada“, funkcionalna mobilnost je smanjena i hipoteza se prihvatila. Ako je više od 50% ispitanika postiglo rezultat „nije povećan rizik od nastanka pada“, funkcionalna mobilnost nije smanjena i hipoteza se odbila. H2, H3, H4, H5, H6 i H7 su se prihvatile ili odbile na temelju dobivene vrijednosti aritmetičke sredine i standardne devijacije. Ako je aritmetička sredina ocjena pojedinog aspekta bila veća od 3, hipoteza se prihvatila. Ako je aritmetička sredina ocjena pojedinog aspekta bila manja ili jednaka 3, hipoteza se odbila. H0 je prihvaćena ili odbijena na temelju rezultata ostalih hipoteza. Ako je 4 ili više hipoteza odbijeno, funkcionalni status je dobar. Ako je 4 ili više hipoteza prihvaćeno, funkcionalni status je loš. Za statističku obradu podataka koristio se program Stat

## REZULTATI

***Opći podaci ispitanika***

Ispitanici ovog istraživanja su žene starije životne dobi. Najmanja moguća dob za sudjelovanje je 65 godina dok najviše nema. Na primjeru ovog uzorka najmanja dob je 65 godina, a najviša 83. Prosječna dob ispitanika iznosi 72,2 godina.




Slika 1. Grafički prikaz dobi ispitanika

***Rezultati TUG testa***

Od ukupno 56 ispitanika, troje njih je izvelo TUG test u vremenskom roku od 12 ili više sekundi što znači da imaju povećan rizik od nastanka pada. Pedeset troje njih isti test izvelo je za manje od 12 sekundi što znači da oni nemaju povećan rizik od nastanka pada. Prosječna vrijednost izvođenja testa iznosi 9,03 sekundi sa standardnom devijacijom 1,94 sekundi. Kako je znatno više od 50% ispitanika postiglo rezultat „nije povećan rizik od nastanka pada“, funkcionalna mobilnost uzorka nije smanjena i H1 se odbacuje.

Tablica 1. Prikaz raspodjele rezultata TUG testa

| | FREKVENCIJA | POSTOTAK [%] |
|---|---|---|
| POVEĆAN RIZIK OD NASTANKA PADA (≥12 S) | 3 | 5,36 |
| NIJE POVEĆAN RIZIK OD NASTANKA PADA (<12 S) | 53 | 94,64 |
| UKUPNO | 56 | 100 |
| UKUPNO | 56 | 100 |

***Rezultati COOP/WONCA upitnika***

***Tjelesna aktivnost***

Na pitanje gdje treba ocijeniti težinu tjelesne aktivnosti za koju je pojedinac bio sposoban tijekom protekla dva tjedna 7 ispitanika odgovorilo je ocjenom 2 – teška, 36 ocjenom 3 – umjerena, 9 ocjenom 4 – lagana i 4 ocjenom 5 – vrlo lagana. Aritmetička sredina ocjena iznosi 3,18 sa standardnom devijacijom 0,74. Kako je aritmetička sredina za aspekt tjelesne aktivnosti veća od 3, žene starije životne dobi mogu provoditi laganu ili vrlo laganu tjelesnu aktivnost što znači da se H2 prihvaća.

Tablica 2. Prikaz raspodjele rezultata aspekta tjelesne aktivnosti

| | FREKVENCIJA | POSTOTAK [%] |
|---|---|---|
| OCJENA 1 – VRLO TEŠKA | 0 | 0 |
| OCJENA 2 – TEŠKA | 7 | 12,5 |
| OCJENA 3 – UMJERENA | 36 | 64,29 |
| OCJENA 4 – LAGANA | 9 | 16,07 |
| OCJENA 5 – VRLO LAGANA | 4 | 7,14 |
| UKUPNO | 56 | 100 |

***Osjećaji***

Na pitanje gdje treba ocijeniti zaokupljenost osjećajima kao što su tjeskoba, potištenost, razdražljivost, strah, tuga i unutarnja napetost tijekom protekla dva tjedna 17 ispitanika odgovorilo je ocjenom 1 – nisam se tako osjećala, 20 ocjenom 2 – vrlo mala, 15 ocjenom 3 – umjereno jaka i 4 ocjenom 4 – dosta jaka. Aritmetička sredina ocjena iznosi 2,11 sa standardnom devijacijom 0,93. Kako je aritmetička sredina za aspekt osjećaja manja od 3, žene starije životne dobi nisu dosta jako ili krajnje jako zaokupljene osjećajima poput tjeskobe što znači da se H3 odbija.

Tablica 3. Prikaz raspodjele rezultata aspekta osjećaja

| | FREKVENCIJA | POSTOTAK [%] |
|---|---|---|
| OCJENA 1 – NISAM SE TAKO OSJEĆALA | 17 | 30,36 |
| OCJENA 2 – VRLO MALA | 20 | 35,71 |
| OCJENA 3 – UMJERENO JAKA | 15 | 26,79 |
| OCJENA 4 – DOSTA JAKA | 4 | 7,14 |
| OCJENA 5 – KRAJNJE JAKA | 0 | 0 |
| UKUPNO | 56 | 100 |

***Dnevne aktivnosti***

Četvrti specifični cilj (C4) bio je procijeniti smetnje odnosno mogućnost izvođenja dnevnih aktivnosti žena starije životne dobi pomoću COOP/WONCA upitnika. Na temelju cilja postavila se hipoteza H4 koja glasi: *Žene starije životne dobi imaju dosta velike smetnje u obavljanju dnevnih aktivnosti (ocjena 4) ili ih ne mogu obavljati (ocjena 5).* Na pitanje gdje treba ocijeniti prisutnost smetnji u obavljanju svakodnevnih poslova ili zadataka zbog tjelesnih ili duševnih tegoba tijekom protekla dva tjedna 21 ispitanika odgovorilo je ocjenom 1 – nisam uopće (imala smetnje), 8 ocjenom 2 – vrlo male smetnje, 22 ocjenom 3 – umjerene smetnje i 5 ocjenom 4 – dosta velike smetnje. Aritmetička sredina ocjena iznosi 2,2 sa standardnom devijacijom 1,05. Kako je aritmetička sredina za aspekt dnevne aktivnosti manja od 3, žene starije životne dobi nemaju dosta velike smetnje u obavljanju dnevnih aktivnosti i mogu ih obavljati što znači da se H4 odbija.

Tablica 4. Prikaz raspodjele rezultata aspekta dnevne aktivnosti

| | FREKVENCIJA | POSTOTAK [%] |
|---|---|---|
| OCJENA 1 – NISAM UOPĆE | 21 | 37,5 |
| OCJENA 2 – VRLO MALE SMETNJE | 8 | 14,28 |
| OCJENA 3 – UMJERENE SMETNJE | 22 | 39,29 |
| OCJENA 4 – DOSTA VELIKE SMETNJE | 5 | 8,93 |
| OCJENA 5 – NISAM MOGLA RADITI | 0 | 0 |
| UKUPNO | 56 | 100 |

***Društvena aktivnost***

Na pitanje gdje treba ocijeniti mjeru nepovoljnog utjecaja tjelesnog zdravlja na sudjelovanje u društvenim aktivnostima u protekla dva tjedna 31 ispitanika odgovorilo je ocjenom 1 – uopće ne, 13 ocjenom 2 – vrlo malo, 9 ocjenom 3 - umjereno, 3 ocjenom 4 – dosta. Aritmetička sredina ocjena iznosi 1,71 sa standardnom devijacijom 0,93. Kako je aritmetička sredina za aspekt društvene aktivnosti manja od 3, tjelesno zdravlje kod žena starije životne dobi ne utječe dosta ili u najvećoj mjeri nepovoljno na sudjelovanje u društvenim aktivnostima što znači da se H5 odbija.

Tablica 5. Prikaz raspodjele rezultata aspekta društvene aktivnosti

| | FREKVENCIJA | POSTOTAK [%] |
|---|---|---|
| OCJENA 1 – UOPĆE NE | 31 | 55,36 |
| OCJENA 2 – VRLO MALO | 13 | 23,21 |
| OCJENA 3 – UMJERENO | 9 | 16,07 |
| OCJENA 4 – DOSTA | 3 | 5,36 |
| OCJENA 5 – U NAJVEĆOJ MJERI | 0 | 0 |
| UKUPNO | 56 | 100 |

***Zdravlje općenito***

Na pitanje gdje treba ocijeniti svoje zdravlje u protekla 2 tjedna 6 ispitanika odgovorilo je ocjenom 1 – odlično, 7 ocjenom 2 – vrlo dobro, 22 ocjenom 3 – dobro, 18 ocjenom 4 – donekle dobro i 3 ocjenom 5 – loše. Aritmetička sredina ocjena iznosi 3,09 sa standardnom devijacijom 1,05. Kako je aritmetička sredina za aspekt zdravlje općenito veća od 3, zdravlje žena starije životne dobi je donekle dobro ili loše što znači da se H6 prihvaća.

Tablica 6. Prikaz raspodjele rezultata aspekta zdravlja općenito

| | FREKVENCIJA | POSTOTAK [%] |
|---|---|---|
| OCJENA 1 – ODLIČNO | 6 | 10,71 |
| OCJENA 2 – VRLO DOBRO | 7 | 12,5 |
| OCJENA 3 – DOBRO | 22 | 39,29 |
| OCJENA 4 – DONEKLE DOBRO | 18 | 32,14 |
| OCJENA 5 – LOŠE | 3 | 5,36 |
| UKUPNO | 56 | 100 |

### *Promjena zdravlja*

Na pitanje gdje treba ocijeniti promjenu zdravlja dva tjedna prije rješavanja upitnika do trenutka rješavanja upitnika 1 ispitanik odgovorio je ocjenom 1 – jako poboljšano, 12 ocjenom 2 – malo poboljšano, 40 ocjenom 3 – nepromijenjeno i 3 ocjenom 4 – pogoršano. Aritmetička sredina ocjena iznosi 2,8 sa standardnom derivacijom 0,55. Kako je aritmetička sredina za aspekt promjena zdravlja manja od 3, zdravlje žena starije životne dobi nije pogoršano ili vrlo pogoršano što znači da se H7 odbija.

Tablica 7. Prikaz raspodjele rezultata aspekta promjene zdravlja

| | FREKVENCIJA | POSTOTAK [%] |
|---|---|---|
| OCJENA 1 – JAKO POBOLJŠANO | 1 | 1,78 |
| OCJENA 2 – MALO POBOLJŠANO | 12 | 21,43 |
| OCJENA 3 – NEPROMIJENJENO | 40 | 71,43 |
| OCJENA 4 – POGORŠANO | 3 | 5,36 |
| OCJENA 5 – VRLO POGORŠANO | 0 | 0 |
| UKUPNO | 56 | 100 |

### *Nul hipoteza*

Na temelju rezultata ostalih hipoteza određuje se funkcionalni status žena starije životne dobi. U Tablici 8. prikazano je koje hipoteze su prihvaćene, a koje odbijene. Iz priložene može se vidjeti da su dvije hipoteze (H2, H6) prihvaćene, dok su ostalih pet (H1, H3, H4, H5, H7) odbijene. Kako je više od 4 hipoteza odbijeno, nul hipoteza se također odbija što znači da je funkcionalni status žena starije životne dobi dobar.

Tablica 8. Prikaz prihvaćenih i odbijenih hipoteza

| | PRIHVAĆENA | ODBIJENA |
|---|---|---|
| H1 | | x |
| H2 | x | |
| H3 | | x |
| H4 | | x |
| H5 | | x |
| H6 | x | |
| H7 | | x |
| UKUPNO | 2 | 5 |

## DISKUSIJA

Glavni cilj ovog istraživanja bio je ispitati funkcionalni status žena starije životne dobi pomoću TUG testa i COOP/WONCA upitnika. Na temelju glavnog cilja postavilo se 7 specifičnih, svaki vezan za pojedini aspekt testa i upitnika. Nulta hipoteza glasi kako je funkcionalni status žena starije životne dobi loš. Od 7 specifičnih hipoteza dvije su prihvaćene dok ih je pet odbijeno. Hipoteze koje su prihvaćene su H2, vezana za tjelesnu aktivnost i H6, vezana za zdravlje općenito. Slični rezultati dobiveni su u istraživanju provedenom 2020. godine gdje žene

pokazuju veće teškoće u tjelesnom funkcioniranju i općenitom zdravlju od muškaraca (Marinović Glavić i sur., 2020).

H1 postavljena je na temelju istraživanja koja pokazuju kako se rizik od nastanka pada povećava starenjem. Javlja se poremećaj kontrole položaja i koordinacije pokreta tijela u cjelini što je posljedica fiziološkog starenja (Đelilović Vranić i sur., 2020). Danas je pad drugi vodeći uzrok smrti od nenamjernih ozljeda u svijetu (Popek, Rodin, 2018). Radi dobivenih rezultata u ovom istraživanju, H1 se odbija. Samo troje ispitanika od njih 56 imaju povećan rizik od nastanka pada odnosno smanjenu funkcionalnu mobilnost. Kako je prosječna dob ispitanica u ovom istraživanju 72,2 godine, tako se dobiveni rezultati slažu s normativnim vrijednostima prikazanim u simpoziju Društva za post-akutnu i dugotrajnu medicinu (engl. *The Society for Post-Acute and Long-Term Care Medicine* - AMDA) iz 2006. godine gdje žene između 70 i 79 godina izvode TUG test u vremenskom rasponu od 5 do 13 sekundi s aritmetičkom sredinom od 9 sekundi (Jacobs, Fox, 2008). Prosječna vrijednost rezultata TUG testa u ovom istraživanju iznosi 9,03 sekundi.

Hipoteze koje su prihvaćene su H2, iako je većina žena odgovorila da su u protekla dva tjedna bile sposobne provoditi umjerenu tjelesnu aktivnost pretpostavlja se da su tada sposobne provoditi i tjelesne aktivnosti nižeg intenziteta i ekstenziteta i H6, vezana za zdravlje općenito. Slični rezultati dobiveni su u istraživanju provedenom 2020. godine gdje žene pokazuju veće teškoće u tjelesnom funkcioniranju i općenitom zdravlju od muškaraca (Marinović Glavić i sur., 2020).

H3 postavljena je na temelju istraživanja koje pokazuje da je klinička depresija najčešći mentalni poremećaj kod osoba starije životne dobi te da je jedan od rizičnih čimbenika upravo ženski spol. Depresiju često prati osjećaj anksioznosti i anksiozni poremećaj (Ajduković, Ručević & Majdenić, 2013). Na temelju rezultata istraživanja, H3 je odbijena. Razlog tome može biti da su osobe starije životne dobi manje otvorene za razgovor o emocijama od mlađih generacija. Isto tako, među populacijom starije životne dobi nerijetko postoji vjerovanje kako je bolest samo fizička manifestacija na tijelu dok se psihički poremećaji zanemaruju kao takvi. Sve su ovo čimbenici koji mogu utjecati na to da mentalne poteškoće ostanu neprimijećene i nedijagnosticirane u potonjoj populaciji (Bryant, 2010).

Iako se žene u većoj mjeri uključuju u rekreativne aktivnosti od muškaraca, njihov udio je u značajnoj manjini u odnosu na one koje se ne bave rekreativnim aktivnostima. Osobe koje se bave rekreativnim aktivnostima u slobodno vrijeme imaju bolje funkcionalne sposobnosti od onih koje to ne čine. Dakle, H4 je postavljena na temelju pretpostavke da većina žena starije životne dobi nije uključena u rekreativne aktivnosti (Lepan, Leutar, 2012). Na temelju statističke obrade rezultata H4 se odbija. Prosječni odgovor iznosio je 2,2 što znači da su ispitanici imali vrlo male smetnje pri obavljanju dnevnih aktivnosti. Razlog tome može biti prosječna dob ispitanika. S prosječnom dobi od 72,2 godine ova skupina ispitanika smatra se relativno mladom pa je još u mogućnosti izvoditi osnovne dnevne aktivnosti.

Za postavljanje H5 trebalo je krenuti od pretpostavke da žene starije životne dobi imaju loše tjelesno zdravlje. Nadalje, poznato je da jedna od reakcija na bolest pojedinca može biti prestanak socijalizacije (Galić, Tomasović Mrčela i sur., 2013). Obradom podataka pokazalo se kako to nije točno za ovu skupinu ispitanika te je H5 odbijena. Prosječni odgovor iznosio je

1,71 što znači da utjecaja tjelesnog zdravlja na sudjelovanje u društvenim aktivnostima uopće nema ili je taj utjecaj vrlo malen. Slični rezultati dobiveni su u istraživanju gdje rezultat za aspekt društvene aktivnosti za ovu dobnu skupinu iznosi 1,5 (Weel i sur., 1995). Za potkrepljivanje ove teze uočen je nedostatak literature te su potrebna daljnja istraživanja koja detaljnije proučavaju utjecaj fizičkih bolesti na socijalizaciju u starijoj životnoj dobi.

H7 postavljena je na temelju pretpostavke da su osobe starije životne dobi sklonije naglim promjenama zdravlja i razvitku akutnih bolesti. Obradom podataka pokazalo se da prosječni odgovor ispitanika iznosi 2,8 što znači da je zdravlje žena starije životne dobi malo poboljšano ili nepromijenjeno. Samim time H7 se odbacuje. Rezultat ispitanika ovog istraživanja sličan je onom dobivenom u istraživanju gdje aspekt promjene zdravlja za tu dobnu skupinu iznosi 2,9 (Weel i sur., 1995).

S obzirom na rezultate specifičnih hipoteza, nulta se hipoteza odbija što znači da je funkcionalni status žena starije životne dobi dobar. To nije u skladu s istraživanjima gdje se navodi kako funkcionalne sposobnosti starenjem opadaju (Marinović Glavić i sur., 2020). Razlog takvih rezultata može biti taj da je istraživanje provedeno na ženama koje se planiraju uključiti u projekt u kojem će biti fizički aktivne pa postoji pretpostavka da će osobe koje nisu dobrog funkcionalnog statusa izbjegavati ovakvu vrstu aktivnosti. Kako bi se u budućim istraživanjima ovaj problem otklonio u uzorak je poželjno uključiti osobe različitih pozadina koje nisu povezane putem ovog projekta. Prosječna dob ispitanika ovog istraživanja iznosi 72,2 godine što se podrazumijeva mladim podstadijem treće životne dobi što može biti još jedno objašnjenje dobivenog rezultata. Kako bi se u budućim istraživanjima dobili precizniji rezultati potrebno je uključiti veći broj ispitanika i promatrati svaki podstadij starosne dobi zasebno. Nadalje, radi prikupljanja preciznijih podataka poželjno je uključiti dodatne metode procjene funkcionalnog statusa kao što su GHQ-28 (engl. General Health Questionnaire), SF-36 upitnik i Barthelov indeks.

## ZAKLJUČAK

Funkcionalni status predstavlja mogućnost provođenja dnevnih aktivnosti. Dobar funkcionalni status od velike je važnosti za življenje kvalitetnog života. Radi kontinuiranog rasta broja starijeg stanovništva u mnogim razvijenim državama javlja se potreba za njegovom procjenom kako bi se na temelju dobivenih rezultata mogle provesti nužne intervencije za unaprjeđenje zdravlja i kvalitete života. U ovom istraživanju koje je obuhvatilo žene starije životne dobi zaključeno je kako je njihov funkcionalni status dobar što nije podržano dostupnom literaturom koja tvrdi da se starenjem funkcionalne sposobnosti smanjuju. Ovaj zaključak dobiven je na temelju promatranih aspekta funkcionalnog statusa. Od 7 promatranih aspekta, samo je njih dvoje; tjelesna aktivnost i zdravlje općenito, bilo narušenog funkcioniranja što odgovara rezultatima dostupnog istraživanja iz 2020 godine. Aspekt funkcionalne mobilnosti i promjene zdravlja nije narušen te svojim vrijednostima odgovara dostupnim referentnim vrijednostima prikazanim u drugim radovima. Rezultati pojedinih aspekta kao što su osjećaji te dnevne i društvene aktivnosti nisu bili potkrijepljeni literaturom pa se time poziva na iscrpnije proučavanje utjecaja fizičkih bolesti na socijalizaciju osoba treće životne dobi kao i drugačije metode ispitivanja istih aspekata. Problem ovog istraživanja očitao se u premalom broju

korištenih upitnika za procjenu funkcionalnog statusa. Korištenje dodatnog upitnika pruža mogućnost usporedbe metodoloških sredstava i ima za krajnji cilj dobivanje preciznijih rezultata. Nadalje, potiče se na povećanje broja ispitanika heterogenih pozadina i dobnih profila. Kako bi rezultati bili specifični za svaki podstadij starosne dobi, ispitanike je potrebno podijeliti u tri skupine: mladi, stari i najstariji.

## LITERATURA


1. Ajduković, M., Ručević, S., Majdenić, M. (2013) Odnos depresivnosti, zdravlja i funkcionalne sposobnosti korisnika domova za starije i nemoćne osobe [online]. Revija za socijalnu politiku, 20(2), 149-165. Dostupno na: https://doi.org/10.24869/spsih.2019.283 [Pristupljeno: 11.8.2022.]
2. American Psychological Association. APA Dictionary of Psychology: Functional status. Dostupno na: https://dictionary.apa.org/functional-status [Pristupljeno: 26.5.2022.]
3. American Psychological Association. APA Dictionary of Psychology: Activities of daily living. Dostupno na: https://dictionary.apa.org/activities-of-daily-living [Pristupljeno: 1.6.2022.]
4. American Psychological Association. APA Dictionary of Psychology: Instrumental activities of daily living. Dostupno na: https://dictionary.apa.org/instrumental-activities-of-daily-living [Pristupljeno: 1.6.2022.]
5. Bećirević, E., Muftić, M., Sadiković, S. (2000) Okupaciona terapija u rehabilitaciji [online]. Sarajevo. Dostupno na: https://fizikalnaterapijamhs.ba/wp-content/uploads/2016/07/Okupaciona-terapija-u-rehabilitaciji-finalana-verzija.pdf [Pristupljeno: 6.10.2022.]
6. Bryant, C. (2010) Anxiety and depression in old age: challenges in recognition and diagnosis [online]. International Psychogeriatrics, 22(4), 511–513. Dostupno na: https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/9E0FBE5EF47AC081DF210BAE9AE5816C/S1041610209991785a.pdf/anxiety-and-depression-in-old-age-challenges-in-recognition-and-diagnosis.pdf [Pristupljeno: 15.8.2022.]
7. Đelilović Vranić, J., Đozić, E., Tirić Čampara, M., Nakičević, A., Tanović, E. (2020) Poremećaji hoda u starijoj dobi [online]. Zbornik radova za Simpozij Neurogerijatrija, 58, 9-17. Dostupno na: https://publications.anubih.ba/bitstream/handle/123456789/714/OMN%20Zbornik%20Neurogerijatrija%20za%20stampu.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=9 [Pristupljeno: 15.8.2022.]
8. Galić, S., Tomasović Mrčela, N. i sur. (2013) Priručnik iz gerontologije, gerijatrije i psihologije starijih osoba [online]. Osijek: Medicinska škola Osijek. Dostupno na: https://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/Pravila_za_pisanje_diplomskih_radova.pdf [Pristupljeno: 6.10.2022.]
9. Herman, T., Giladi, N., Hausdorff, JM. (2011) Properties of the 'timed up and go' test: more than meets the eye [online]. Gerontology. 57(3), 203-10. Dostupno na: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20484884/ [Pristupljeno: 15.8.2022.]

10. Jacobs, M., Fox, T. (2008) Using the „Time Up and Go/TUG“ Test to Predict Risk of Falls [online]. Assisted Living Consult, March/April, 16-18. Dostupno na: https://www.assistedlivingconsult.com/issues/04-02/alc34-Falls%20TUG-326.pdf [Pristupljeno: 15.8.2022.]
11. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. (2021) Hrvatska enciklopedija. Starenje. Dostupno na: https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=57840 [Pristupljeno: 4.8. 2022.]
12. Lepan, Ž., Leutar, Z. (2012) Važnost tjelesne aktivnosti u starijoj životnoj dobi [online]. Socijalna ekologija, 21(2), 203-223. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/socijalna-ekologija/article/view/18018/9831 [Pristupljeno: 16.8.2022.]
13. Marinović Glavić, M., Mandić, A., Juraga, D., Vasiljev, V., Rukavina, T., Bilajac, L. (2020) Samoprocjena zdravlja i funkcionalna sposobnost osoba treće životne dobi [online]. Medica Jadertina, 50 (4), 285-291. Preuzeto s https://hrcak.srce.hr/250749 [Pristupljeno: 15.8.2022.]
14. Mathias, S., Nayak, U.S., Isaacs, B. (1986) Balance in elderly patients: the "get-up and go" test [online]. Arch Phys Med Rehabil, 67(6), 387-9. Dostupno na: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3487300/ [Pristupljeno: 15.8.2022.]
15. Mihaljević-Peleš, A., Šagud, M. (2019) Anksiozni poremećaji u starijih osoba [online]. Socijalna psihijatrija, 47(3), 283-291. Dostupno na: https://doi.org/10.3935/rsp.v20i2.1148 [Pristupljeno: 11.8.2022.]
16. Mimica, N., Kušan Jukić, M. (2017) Demencija i psihički poremećaji [online]. Medicus, 26(2), 215-222. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/189147 [Pristupljeno: 11.8.2022.]
17. National Library of Medicine. MeSH: Aging. Dostupno na: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/68000375 [Pristupljeno: 4.8.2022.]
18. Podsiadlo, D., Richardson, S. (1991) The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons [online]. J Am Geriatr Soc, 39(2), 142-8. Dostupno na: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1991946/ [Pristupljeno: 15.8.2022.]
19. Popek, I., Rodin, U. (2018) Samoprocjena funkcionalne sposobnosti osoba starije životne dobi [online]. Acta medica Croatica, 72(2), 125-131. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/199324 [Pristupljeno: 28.4.2022.]
20. Roso, M. (2016) Funkcionalna sposobnost, samoprocjena zdravlja i zadovoljstvo životom starijih osoba u domu umirovljenika [online]. Sestrinski glasnik, 21(3), 270-274. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/170823 [Pristupljeno: 3.7.2022.]
21. Trkanjec, Z. (2014) Najčešće kronične neurološke bolesti – Vaskularna demencija [online]. Medix, 111, 197-203. Dostupno na: http://www.kardio.hr/wp-content/uploads/2014/09/Pages-from-M111-str.-197-203.pdf [Pristupljeno: 11.8.2022.]
22. Verywell Health. What is the Timed Up and Go (TUG) test (2020). Dostupno na: https://www.verywellhealth.com/the-timed-up-and-go-test-2696072#toc-preparation [Pristupljeno: 15.8.2022.]
23. Weel, C., König – Zahn, C., Touw – Otten, F.W.M.M., Duijn, N.P., Meyboom - de Jong. B. (1995) Measuring functional health status with the COOP/WONCA Charts, a manual [online]. Northern Centre for Health Care Research. Dostupno na: http://www.ph3c.org/PH3C/docs/27/000150/0000103.pdf [Pristupljeno: 15.8.2022.]

# KVALITETA ŽIVOTA PACIJENATA S AMPUTACIJOM DONJIH EKSTREMITETA

# QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH LOWER LIMBS AMPUTATION

**Matko Vuksanić**
Lječilište Bizovačke toplice, Bizovac
matko.vuksanic@bizovacke-toplice.hr

**Sažetak**
*Uvod:* Lječilište Bizovačke toplice od svog osnutka provodi protetičku opskrbu i rehabilitaciju amputiranih pacijenta koji čine u prosjeku 5% svih pacijenata. Istraživanja vezana za kvalitetu života pacijenata nakon amputacije donjih ekstremiteta izuzetno je malo s obzirom na mali broj zdravstvenih ustanova koje se bave ovakvim tipom rehabilitacije.
*Materijali i metode:* U istraživanju je sudjelovao 61 pacijent s amputacijom donjih ekstremiteta između 18-80 godina s unilateralnom amputacijom ili obostranom transtibijalnom i/ili transfemoralnom amputacijom oba ekstremiteta. Svi pacijenti su bili upućeni na prvu protetičku opskrbu i protetičku rehabilitaciju od 21 dan u Lječilište Bizovačke toplice. Korišteni upitnici u istraživanju su: upitnik s općim informacijama te dva specifična upitnika: za samoprocjenu zdravlja SF-36 (Short form 36 Health Survey Questionnaire) i podupitnik LCI (Locomotor Capabilities Index).
*Rezultati:* Dobiveni rezultati putem upitnika SF-36 značajno koreliraju s LCI što nam potvrđuje da veći stupanj lokomotornih sposobnosti znači i veći stupanj zadovoljstva što je ujedno i rezultat same rehabilitacije
*Zaključak:* Procjena kvalitete života pacijenata nakon amputacije donjih ekstremiteta treba biti sastavni dio rehabilitacije. Kvalitetna protetička opskrba je i rezultat fizioterapeuta rehabilitacijske ustanove koji zauzima bitnu ulogu prilikom preporuke za module koji će biti sastavni dio proteze. Kvalitetno sastavljeni rehabilitacijski programi i sam fizioterapijski pristup dokazani su u ovom istraživanju.
**Ključne riječi:** *amputacije, fizioterapeut, kvaliteta života, Lječilište Bizovačke toplice.*

**Abstract**
*Introduction:* Since its establishment, Bizovačke toplice spa has provided prosthetics and rehabilitation of amputees, who make up an average of 5% of all patients. Research related to the quality of life for patients after amputation of the lower extremities is extremely rare, considering the small number of health institutions that deal with this type of rehabilitation.
*Materials and methods:* 61 lower limb amputation patients between ages of 18-80 with unilateral amputation or bilateral transtibial and/or transfemoral amputation of both limbs participated in the study. All patients were referred for the first prosthetic fitting and prosthetic rehabilitation for 21 days at the Bizovačke toplice spa. The research included all patients between 01.01.2021-01.04.2022. The questionnaires used in the research are: a questionnaire with general information and two specific questionnaires: for the self-assessment of health SF-36 (Short form 36 Health Survey Questionnaire) and sub-questionnaire LCI (Locomotor Capabilities Index).

*Results:* The results obtained through the SF-36 questionnaire significantly correlate with the LCI, which confirms that a higher level of locomotor abilities means a higher level of satisfaction, which is also the result of the rehabilitation itself.
*Conclusion:* Assessment of the quality of life for patients after lower limb amputation should be an integral part of rehabilitation. Quality prosthetic supply is also the result of the rehabilitation institution's physiotherapist, who plays an important role when recommending the modules that will be an integral part of the prosthesis. High-quality rehabilitation programs and the physiotherapy approach itself have been proven in this research.
**Keywords:** *amputations, physiotherapist, quality of life, Hospital Bizovačke toplice.*

## UVOD

Lječilište Bizovačke toplice je trenutno najmlađe Lječilište u Republici Hrvatskoj koje je osnovano 2011. godine. Iste godine se u Lječilištu počinje provoditi stacionarna bolnička rehabilitacija u okviru ugovora s Hrvatskim zavodom za zdravstveno osiguranje (HZZO). Broj pacijenata s amputacijom donjih ekstremiteta koji provode rehabilitaciju i protetičku opskrbu u Lječilištu u prosjeku je 5%. Protetičku opskrbu provode protetičke kuće dok drugi dio tima koji provodi rehabilitaciju i školu hoda čini pet fizioterapeuta. Fizioterapeuti Lječilišta svoju trajnu edukaciju iz protetike provode putem protetičkih kuća na tuzemnim i inozemnim edukacijama kako bi pratili najnovije trendove iz područja protetike i ortotike.

Temeljem Svjetske zdravstvene organizacije (engl. World Health Organization – WHO) kao jedna od definicija kvalitete života navodi se percepcija vlastitog položaja u životu, kultura u kojoj se osoba razvija i sustav vrijednosti u kojem se živi uzimajući u obzir vlastite ciljeve, očekivanja, standarde i interese same osobe (Bull i sur., 2020). Nailazimo na brojne definicije za kvalitetu života, ali ipak nedostaje pravi dogovor oko jedne definicije, što posredno dovodi do velikog broja upitnika i instrumenata koji se koriste u svakodnevnom životu za procjenu kvalitete života. Istraživanje kvalitete života u zadnjih par desetljeća sve se više primjenjuje u medicinskim istraživanjima. Kvaliteta života gledajući u prošlost, konkretno pedesete godine dvadesetog stoljeća, bila je usko vezana uz ekonomiju povezujući kvalitetu života sa životnim standardom i statusom osobe ili skupine općenito u društvu povezujući viši životni standard s boljom kvalitetom života. Protekom određenog vremena pojam kvalitete života uključuje subjektivnu percepciju svakog pojedinca na vlastiti život i sebe samog (Cummins, Lau & Stokes, 2004). Gledajući i promatrajući danas percepciju kvalitete života, ona danas obuhvaća prvenstveno fizičko stanje pojedinca, psihičko stanje, funkcionalne mogućnosti i socijalni status pojedinca. Slijedom svega navedenog, da bi napravili procjenu kvalitete života pojedinca, bitno je obuhvatiti više čimbenika kao što su zdravlje, radni status, prihodi, obrazovanje, obiteljski status, stambeno pitanje, okruženje, prometna povezanost, vlastita sigurnost i slobodno vrijeme (Haraldstad i sur., 2019). Danas procjenu vlastite kvalitete života donosi sam pojedinac, jer je ona subjektivna percepcija svakog pojedinca i ocjenu o tome kakva je osoba donosi sama za sebe, a ne stručne osobe ili njima bliske osobe. Samoprocjena kvalitete života prvenstveno se očituje u tome da svatko teži što većem blagostanju. Za razliku od ranijih pristupa u procjeni kvalitete života kada se kvaliteta života ocjenjivala temeljem intervjua, danas se uglavnom koriste upitnici koji procjenjuju relevantne dimenzije s višestrukim pitanjima i definiranim formatima odgovora (Bullinger, Quitmann, 2014). Subjektivnom

procjenom kvalitete života i analizom utjecaja bolesti i uspješnosti rehabilitacije dobivamo važnu povratnu informaciju koju inače ne možemo dobiti objektivnim mjerenjima i testovima. Ovakve informacije su nam osobitno bitne kod kroničnih bolesnika te se koriste u centrima za rehabilitaciju za procjenu ishoda terapije, odnosno prilagodbu terapijskih protokola (Arpinelli, Bamfi, 2006).

## MATERIJALI I METODE

Istraživanje je za cilj imalo utvrditi funkcionalne ishode rehabilitacije nakon protetičke rehabilitacije te dobiti podatke o kvaliteti života pacijenata nakon protetičke opskrbe.

Hipoteza koja je bila postavljena je da „Osobe s višim stupnjem samoprocjene kvalitete života imaju veći stupanj zadovoljstva ishodima protetičke opskrbe i rehabilitacije".

Istraživanja je bilo presječnog dizajna. Provedeno je u Lječilištu Bizovačke toplice, Sunčana 39, Bizovac, adresi ispitanika, a jednim dijelom i putem telefona s obzirom na još aktualnu situaciju vezanu za Covid-19 iz razloga što pacijenti nisu htjeli napuštati svoj dom. Istraživanje se provelo u periodu od 01.04.2022.-30.04.2022.

Ispitanici su bili svi pacijenti s amputacijom donjih ekstremiteta koji su bili upućeni na prvu protetičku opskrbu i protetičku rehabilitaciju u trajanju od 21 dan u Lječilište Bizovačke toplice, a uključivalo je sve pacijente između 01.01.2021-01.04.2022. godine. Ukupan broj ispitanika obuhvatio je sve pristigle pacijente upućene na prvu protetičku opskrbu i rehabilitaciju koji ispunjavaju kriterije za sudjelovanje u istraživanju te su dali svoj pisani pristanak. Broj ispitanika koji je prošao prvu protetičku opskrbu u Lječilištu Bizovačke toplice od 01.01.2021.-01.04.2022. bio je 67 pacijenta. U vrijeme provođenja ispitivanja od ukupno 67 pacijenata, 5 pacijenata je u međuvremenu preminulo te jedan pacijent nije ispunjavao kriterij, jer je prošlo više od 6 mjeseci do prve protetičke opskrbe.

Kriteriji za uključenje koje su ispunili pacijenti bili su: da se radi o pacijentima s amputacijom donjih ekstremiteta između 18-80 godina, da su pacijenti s unilateralnom amputacijom ili obostranom amputacijom gdje se radi o transtibijalnoj i/ili transfemoralnoj amputaciji, da su pacijenti koji su upućeni na prvu protetičku opskrbu donjih ekstremiteta, da se radi o pacijentma kod kojih nije prošlo više od 6 mjeseci od amputacije do prve protetičke opskrbe i rehabilitacije. Kriteriji isključenja bili su: prethodno obavljena prvu protetička opskrba donjih ekstremiteta, pacijenti ispod 18 i stariji od 80 godina, pacijenti kod kojih bilo fizička bilo psihička dijagnoza utječe na samostalno ispunjavanje upitnika te pacijenti kod kojih je prošlo više od 6 mjeseci od amputacije.

Prvi upitnik koji su ispitanici ispunjavali je upitnik vezan za samoprocjenu kvalitete života SF-36 (Short form 36 Health Survey Questionnaire) (Van Rotterdam, Hensley, & Hazelton, 2021). Upitnik ima ukupno 36 pitanja koja obuhvaćaju: način fizičkog funkcioniranja, ograničenja uzrokovana fizičkim problemima, tjelesnu bol, ukupno zdravlje, vitalnost, socijalno funkcioniranje, ograničenja uzrokovana psihičkim problemima i psihičko zdravlje (Ware, Sherbourne, 1992). Korišten je hrvatski primjer upitnika licenciran od Škole narodnog zdravlja "Andrija Štampar" (Juresa i sur., 2000).

Drugi upitnik Locomotor Capabilities Indeks (LCI) koji je korišten dio je Prosthetic Profile of the Amputee Questionnaire-a. (Cole i sur., 2015). LCI služi za samoprocjenu korisnikove sposobnosti za izvođenje 14 različitih aktivnosti s protezom. Sastoji se od dvije podskale – osnovne i napredne, od kojih obje imaju minimalni rezultat 0, a maksimalni 28. U osnovnoj podskali procjenjuju se sljedeće aktivnosti: ustajanje sa stolca, hod unutar kuće, hod izvan kuće po ravnoj površini, uspinjanje uz i niz stube s rukohvatom te penjanje i spuštanje na pločnik. U naprednoj podskali procjenjuju se aktivnosti podizanja predmeta s poda s postavljenom protezom, podizanje s poda u slučaju pada, hod izvan kuće po neravnoj površini i po nepovoljnim vremenskim prilikama, uspinjanje uz i niz nekoliko stuba bez rukohvata te hodanje i istodobno nošenje nekog predmeta. Zbrojem rezultata podskala dobiva se ukupni rezultat kojem je maksimalni mogući rezultat 56. Veći rezultat označava bolju sposobnost lokomotornog sustava s protezom i potrebu za manje asistencije drugih osoba.

LCI je validiran za korištenje kod osoba s amputacijom donjih ekstremiteta te ima dobru test-retest pouzdanost, valjanost i konzistentnost (Cole i sur., 2015).

Statistička analiza podataka obavljena je pomoću statističkog paketa IBM SPSS Statistics 25.0 i MS Excel 2007. Deskriptivna statistika obuhvatila je sve varijable od interesa te je za kategoričke varijable prikazana apsolutnom vrijednošću i postotkom, dok je za numeričke varijable prikazana pomoću aritmetičke sredine (AS) i standardne devijacije (SD), vrijednosti medijana i interkvartilnog raspona (IQR) te minimalnom i maksimalnom vrijednošću. Distribucija podataka testirana je Shapiro-Wilkovim testom. Normalnu distribuciju podataka imale su samo varijable dobi i domena vitalnosti i energije upitnika SF-36. Ostale sve varijable imale su nenormalnu distribuciju podataka.

Za testiranje povezanosti između rezultata SF-36 i Locomotor Capabilities Index-a izračunat je Spearmanov koeficijent korelacije ($\rho$). Primijenjena je razina značajnosti $\alpha < 0,05$.

## REZULTATI

Dob ispitanika prosječno je iznosila 67,3±7,7 godina, a većina ispitanika je bila muškog spola (73,8%). Većinom se radilo s ispitanicima s razinom amputacije ispod koljena (62,3%). Kod 16 ispitanika (26,2%) postojala je amputacija određene razine i na suprotnoj nozi. Od ukupnog uzorka 59 ispitanika (96,7%) nije bilo zaposleno, dok su samo dva ispitanika (3,3%) bila zaposlena. Oba zaposlena ispitanika nastavila su raditi isti posao koji su radili i prije amputacije. Većina ispitanika umirovljenici su, njih ukupno 55 (90,2%). Zdravstveni problemi koji je doveli do amputacije su na prvom mjestu dijabetes mellitus (65,5%) te kardiološke tegobe vezene uz perifernu cirkulaciju (16,45%).

Rezultati upitnik SF-36 prikazani su u Tablici 1. Najviše vrijednosti ostvarene su u domenama percepcije općeg zdravlja i ograničenja zbog emocionalnih teškoća, dok su najniže vrijednosti ispitanici ostvarili u domeni fizičkog funkcioniranja. Iz izračunatih domena upitnika kojih je osam dodatno se računaju i zajedničke mjere za tjelesno zdravlje (engl. Physical Component Summary – PCS) i zajedničke mjere za psihičko zdravlje (engl. Mental Component Summary – MCS) koje su prikazane u Tablici 2.

Tablica 1. Kvaliteta života ispitanika mjerena upitnikom SF-36 (N=61)

| Dimenzije kvalitete života | AS | SD | Medijan | IQR | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fizičko funkcioniranje | 44,5 | 35,8 | 40 | 75 | 0 | 100 |
| Ograničenje zbog fizičkih teškoća | 53,3 | 44,8 | 50 | 100 | 0 | 100 |
| Tjelesni bolovi | 55,7 | 44,6 | 66,7 | 100 | 0 | 100 |
| Percepcija općeg zdravlja | 63 | 24,5 | 70 | 40 | 0 | 100 |
| Vitalnost i energija | 61,4 | 20,3 | 68 | 30 | 8 | 100 |
| Socijalno funkcioniranje | 60,2 | 30,4 | 62,5 | 50 | 0 | 100 |
| Ograničenje zbog emocionalnih teškoća | 62,2 | 26,8 | 65 | 47,5 | 0 | 100 |
| Psihičko zdravlje | 52,7 | 27 | 55 | 45 | 5 | 100 |

AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija, IQR – interkvartilni raspon, min – minimalna vrijednosti; max – maksimalna vrijednost; PCS – Physical Component Summary Measure (profil fizičkog zdravlja); MCS – Mental Component Summary Measure (profil psihičkog zdravlja).

Tablica 2. Zajedničke mjere upitnika SF 36.

| Dimenzije kvalitete života | AS | SD | Medijan | IQR | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PCS | 46,2 | 9,9 | 47 | 19,3 | 29 | 62 |
| MCS | 50,5 | 10 | 52,3 | 16 | 27 | 67,5 |

AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija, IQR – interkvartilni raspon, min – minimalna vrijednosti; max – maksimalna vrijednost; PCS – Physical Component Summary Measure (profil fizičkog zdravlja); MCS – Mental Component Summary Measure (profil psihičkog zdravlja).

Tablica 3. prikazuje rezultate vrijednosti Locomotor Capabilities Index-a kroz sposobnosti za izvođenje 14 različitih aktivnosti s protezom. Dok su u tablici 4. prikazani rezultati Locomotor Capabilities Index ispitanika kroz dvije podskale – osnovne i napredne.

Tablica 3. Vrijednosti Locomotor Capabilities Index-a.

| Aktivnost | Ne | Da, ako mi netko pomogne | Da, ako je netko pored mene | Da, samostalno |
|---|---|---|---|---|
| Ustajanje sa stolca | 2 (3,3) | 3 (4,9) | 4 (6,6) | 52 (85,2) |
| Podizanje predmeta s poda s postavljenom protezom | 24 (39,3) | 6 (9,8) | 10 (16,4) | 21 (34,4) |
| Podizanje s poda u slučaju pada | 30 (49,2) | 8 (13,1) | 4 (6,6) | 19 (31,1) |
| Hod unutar kuće | 3 (4,9) | 2 (3,3) | 4 (6.6) | 52 (85,2) |
| Hod vani po ravnoj površini | 3 (4,9) | 4 (6,6) | 7 (11,5) | 47 (77) |
| Hod vani po neravnoj površini | 8 (13,1) | 4 (6,6) | 11 (18) | 38 (62,3) |
| Hod vani po nepovoljnim vremenskim prilikama | 11 (18) | 7 (11,5) | 14 (23) | 29 (47,5) |
| Uspinjanje uz stube s rukohvatom | 16 (26,2) | 3 (4,9) | 8 (13,1) | 34 (55,7) |
| Spuštanje niz stube s rukohvatom | 16 (26,2) | 3 (4,9) | 8 (13,1) | 34 (55,7) |
| Penjanje na pločnik | 13 (21,3) | 5 (8,2) | 7 (11,5) | 36 (59) |
| Spuštanje s pločnika | 14 (23) | 4 (6,6) | 8 (13,1) | 35 (57,4) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Uspinjanje uz nekoliko stuba bez rukohvata | 20 (32,8) | 12 (19,7) | 9 (14,8) | 20 (32,8) |
| Spuštanje niz nekoliko stuba bez rukohvata | 21 (34,4) | 12 (19,7) | 8 (13,1) | 20 (32,8) |
| Hodanje i istodobno nošenje predmeta | 19 (31,1) | 12 (19,7) | 8 (13,1) | 22 (36,1) |

Tablica 4. Locomotor Capabilities Index ispitanika.

| Locomotor Capabilities Index | AS | SD | Medijan | IQR | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Index za osnovne aktivnosti | 23,3 | 6,7 | 28 | 10 | 7 | 28 |
| Index za napredne aktivnosti | 18,4 | 7,8 | 18 | 16 | 7 | 28 |
| Ukupni index | 41,6 | 13,9 | 45 | 26 | 14 | 56 |

AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija, IQR – interkvartilni raspon, min – minimalna vrijednosti; max – maksimalna vrijednost

Usporedbom domena upitnika SF-36 s osnovnom podskalom LCI vidlljiva je značajna korelacija (Tablica 5.), isto tako i sa naprednom podskalom LCI (Tablica 6.), kao i ukupnim rezultatom LCI (Tablica 7.).

Tablica 5. Stupanj povezanosti samoprocjene kvalitete života i vrijednosti Locomotor Capabilities Index – osnovna podskala

| Dimenzije kvalitete života | ρ | p |
|---|---|---|
| Fizičko funkcioniranje | 0,741 | <0,001 |
| Ograničenje zbog fizičkih teškoća | 0,620 | <0,001 |
| Tjelesni bolovi | 0,543 | <0,001 |
| Percepcija općeg zdravlja | 0,520 | <0,001 |
| Vitalnost i energija | 0,462 | <0,001 |
| Socijalno funkcioniranje | 0,584 | <0,001 |
| Ograničenje zbog emocionalnih teškoća | 0,662 | <0,001 |
| Psihičko zdravlje | 0,628 | <0,001 |
| Promjena u odnosu na prethodnu godinu | 0,744 | <0,001 |
| PCS | 0,751 | <0,001 |
| MCS | 0,464 | <0,001 |

PCS – Physical Component Summary Measure (profil fizičkog zdravlja); MCS – Mental Component Summary Measure (profil psihičkog zdravlja).

Tablica 6. Stupanj povezanosti samoprocjene kvalitete života i vrijednosti Locomotor Capabilities Index – napredna podskala

| Dimenzije kvalitete života | ρ | p |
|---|---|---|
| Fizičko funkcioniranje | 0,870 | <0,001 |
| Ograničenje zbog fizičkih teškoća | 0,675 | <0,001 |
| Tjelesni bolovi | 0,631 | <0,001 |
| Percepcija općeg zdravlja | 0,586 | <0,001 |
| Vitalnost i energija | 0,618 | <0,001 |

| | | |
|---|---|---|
| Socijalno funkcioniranje | 0,647 | <0,001 |
| Ograničenje zbog emocionalnih teškoća | 0,643 | <0,001 |
| Psihičko zdravlje | 0,706 | <0,001 |
| Promjena u odnosu na prethodnu godinu | 0,683 | <0,001 |
| PCS | 0,827 | <0,001 |
| MCS | 0,557 | <0,001 |

PCS – Physical Component Summary Measure (profil fizičkog zdravlja); MCS – Mental Component Summary Measure (profil psihičkog zdravlja).

Tablica 7. Stupanj povezanosti samoprocjene kvalitete života i vrijednosti Locomotor Capabilities Index – ukupni rezultat

| Dimenzije kvalitete života | ρ | p |
|---|---|---|
| Fizičko funkcioniranje | 0,863 | <0,001 |
| Ograničenje zbog fizičkih teškoća | 0,680 | <0,001 |
| Tjelesni bolovi | 0,634 | <0,001 |
| Percepcija općeg zdravlja | 0,581 | <0,001 |
| Vitalnost i energija | 0,604 | <0,001 |
| Socijalno funkcioniranje | 0,666 | <0,001 |
| Ograničenje zbog emocionalnih teškoća | 0,651 | <0,001 |
| Psihičko zdravlje | 0,707 | <0,001 |
| Promjena u odnosu na prethodnu godinu | 0,704 | <0,001 |
| PCS | 0,825 | <0,001 |
| MCS | 0,561 | <0,001 |

PCS – Physical Component Summary Measure (profil fizičkog zdravlja); MCS – Mental Component Summary Measure (profil psihičkog zdravlja).

## RASPRAVA

Organizaciju rada i kontinuiranu edukaciju fizioterapeuta koji rade s pacijentima nakon amputacije godinama se uspješno nadograđivalo kako bi se došlo do prikazanih rezultata u istraživanju. Fizioterapeut koji aktivno sudjeluje u samoj protetičkoj opskrbi na osnovi vlastite anamneze predlažući i tražeći određene module koji su sastavni dio proteze jedan je od bitnih pomaka u protetičkoj opskrbi. Fizioterapeutski protokoli koji se provode kontinuirano kroz dan i cijeli boravak pacijenta na odjelu, također su se pokazali optimalnima kako za same pacijente tako i za sam fizioterapijski pristup. Činjenica je da će rast broja novih pacijenata s amputacijom pratiti i tehnologija vezana za izradu i proizvodnju proteza i modula za iste, što ujedno obvezuje i dionike ovoga sustava na daljnju edukaciju. Visokoobrazovne ustanove koje prepoznaju i uvode predmete iz protetike i ortotike u obrazovni sustav te suradnja s ustanovama ovakvog tipa, fizioterapeutima koji sudjeluju u rehabilitaciji amputiranih pacijenata daju dodatnu motivaciju prvenstveno onima kojima će protetička rehabilitacija biti uža specijalizacija.

Postavljena hipoteza je potvrđena s obzirom na to da sve domene upitnika SF-36 značajno koreliraju s osnovnom podskalom LCI, naprednom podskalom LCI, kao i ukupnim rezultatom

LCI što nam potvrđuje da veći stupanj lokomotornih sposobnosti znači indirektno i veći stupanj zadovoljstva.

Uzimajući u obzir visoku dob ispitanika navedeni komorbiditeti su i očekivani s obzirom na to da su navedene bolesti i tegobe glavni uzroci amputacija u pacijenata treće životne dobi. Isto tako treba napomenuti da je pacijentima za uspješno svladavanje rehabilitacijskog pristupa i škole hoda neophodna mišićna snaga zdravog ekstremiteta te bataljka, opseg pokreta i kognitivne sposobnosti.

Isto tako ne smije se zanemariti ni vrijeme u koje je provedena protetička opskrba i rehabilitacija, a to je bilo vrijeme Covid-19 pandemije koje je uvjetovalo ograničenje kretanja svih pa tako i pacijenata koji su sudjelovali u istraživanju. Istraživanja kvalitete života pacijenata s amputacijom donjih ekstremiteta pokazuju da je njihova kvaliteta života prvenstveno vezana uz korištenje proteze, mobilnost, godine života te komorbiditete koji bi mogli utjecati na korištenje proteze (Nakanishi i sur., 2021).

Kvalitetu života mjerenu kroz dimenzije upitnika SF-36 i rezultate koje smo dobili u ovom istraživanju, možemo usporediti s vrijednostima koje je dobila Vuletić u svom istraživanju iz 2013. godine na 1704 ispitanika iz istočne Hrvatske (Vuletić, 2013). Usporedba je pokazala da testirani pacijenti imaju nešto niže vrijednosti u 6 od 8 testiranih domena, što se prvenstveno odnosi na fizičko funkcioniranje (22.06 boda razlike), socijalno funkcioniranje (11.79 bodova razlike i tjelesne bolove (7.54 bodova razlike). Ovo je i očekivani rezultat s obzirom na to da se radilo o zdravim osobama uspoređenim s amputiranim pacijentima. Nadalje, vrijednosti dimenzije percepcije općeg zdravlja i vitalnosti i energije u provedenom istraživanju su bile više za 10.71 odnosno 9.54 boda. Potvrdu ovakvih rezultata nalazimo i kod drugih autora (Wang i sur., 2021) (Von Kaeppler i sur., 2021). koji iako su koristili druge testove (European Quality of Life 5 Dimensions 3 Level Version (EQ-5D-3L)) dobili su više rezultate u odnosu na usporedbu s rezultatima opće populacije. Time su potvrđeni i rezultati drugih autora da pacijenti s bilo kakvim oblikom invaliditeta nemaju smanjenu percepciju općeg zdravlja, jer se prilagode na novonastalu situaciju te nađu druge vrijednosti kako bi kompenzirali novonastali invaliditet (Stucki i sur., 2002) (Albrecht, Devlieger, 1999).

Kvalitetu života kod osoba s amputacijom istraživali su Asano i suradnici na uzorku od 415 pacijenata (Asano i sur., 2008). Visoki broj ispitanika obuhvatio je pacijente od 1-14 godine nakon amputacije te starosti 61,9 ± 15,7. Rezultate koje su dobili istraživanjem i uspoređivali su sa zdravom populacijom, dobili su relativno visoke vrijednosti kvalitete života (M = 7,4 ± 2,1 od maksimum 10). Iako su se dobivene vrijednosti pokazale višima razlog ovakvih rezultata objašnjavaju vremenom proteka od operacije koja je bila i do 14 godina te "teorijom pomaka u razmišljanju" (Asano i sur., 2008). S obzirom na broj testova koje su koristili u svom istraživanju: Frenchay Activities Index (FAI), Interpersonal Support Evaluation List (ISEL), Center for Epidemiology Studies - Depression scale (CES-D), Prosthetic Evaluation Questionnaire mobility subscale (PEQ-MS) i Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC) rezultati su mjerljivi u usporedbi s rezulatima iz ovog istraživanja.

Uspoređujući SF-36 s LCI upitnikom sve domene SF-36 značajno koreliraju s LCI upitnikom i to u domenama za fizičko funkcioniranje (ρ=0,863) i profilu fizičkog zdravlja (ρ=0,825) što nam potvrđuje da veći stupanj lokomotornih sposobnosti znači indirektno i veći stupanj fizičkog

funkcioniranja. Odnos fizičkog funkcioniranja i mobilnosti u svom istraživanju iz 2022. prikazali su i Seth i suradnici (Seth i sur., 2022) na 35 pacijenata s amputacijom donjih ekstremiteta. Dokazali su da pacijenti koji u prosjeku prelaze >5000 koraka s protezom uz ostale testove koje su primijenili: PEQ-MS, 10 metre Walk Test (10Mwt), The six minute walking test (6MWT) imaju veću mobilnost koja je direktno povezana s povećanjem dnevnih aktivnosti (Seth i sur., 2022).

Uspoređujući povezanost razine tjelesne aktivnosti sa stupnjem upotrebe proteze dobivene su značajne korelacije između vrijednosti LCI te dana u tjednu kad se koristi proteza, kao i minuta u danu korištenja proteze. U ovom istraživanju tjedna uporaba proteze iznosi prosječno 6.6 dana i 421 minutu dnevno što čini direktnu povezanost da što pacijenti više koriste protezu na dnevnoj odnosno tjednoj razini to su im bolje vrijednosti LCI upitnika.

Istraživanje koje je provela Vukić 2015. analizirajući isto pitanje vezano za tjedno i dnevno korištenje proteze na 140 ispitanika dobiva isti broj za tjedno korištenje proteze od 6.6 dana i nešto malo manje minuta na dnevnoj razini korištenja odnosno 396 minuta u odnosu na 421 minuta u ovom istraživanju (Vukić, 2015).

Lječilište Bizovačke toplice je jedno od rijetkih zdravstvenih ustanova u kojoj se provodi protetička opskrba i rehabilitacija te je ograničeno na pacijente većinom iz istočnog dijela Hrvatske. Tome treba nadodati i posljedice Covid-19 pandemije gdje je između ostalog bolnički sustav bio ograničen samo na hitne i neophodne operacije odnosno amputacije. Ova dva nezanemariva razloga su direktno utjecala i na broj ispitanika u ovom istraživanju koji čini relativno mali uzorak.

## ZAKLJUČAK

Kvaliteta života pacijenata nakon protetičke opskrbe i rehabilitacije mora biti mjerljiva i rezultati iste moraju biti dostupna svima koji su sudjelovali u procesu protetičke opskrbe i rehabilitacije. Protetička opskrba i fizioterapeutski protokoli koji se provode u Lječilištu Bizovačke toplice svakako su bitan čimbenik koji je rezultirao ovakvim pokazateljima u istraživanju. Usporedbom LCI-a i SF-36 upitnika u kojima su dobivene značajne korelacije upućuju na to da su elementi vezani uz okoliš iznimno bitan čimbenik za poboljšanje kvalitete života amputiranih pacijenata i posredno potvrda fizioterapijskog protokola s obzirom na to da se zadnja tri dana rehabilitacije škola hoda provodi van i oko ustanove Lječilišta Bizovačke toplice. Edukacija pacijenata također je jedan od bitnih čimbenika koji trebaju usvojiti kroz sam proces rehabilitacije i prvenstveno je vezana kroz njegu bataljka, oblačenje proteze i nošenje proteze čemu svjedoči i 6.6 dana nošenja proteze na tjednoj razini 396 minuta na dnevnoj razini. Daljnja istraživanja ne smiju izostati kao ni suradnja s istim ili sličnim ustanovama, a sve u svrhu kvalitete života pacijenta nakon protetičke opskrbe i rehabilitacije po povratku kući svojoj obitelji i aktivnostima svakodnevnog života koje ga čekaju. Značajnost uloge znanja, znanstvene edukacije i iskustva te motivacija i osobni angažman pacijenta čine sinergiju najvažnijeg rezultata uspješne rehabilitacije.

## LITERATURA


1. Albrecht, G. L., & Devlieger, P. J. (1999). The disability paradox: high quality of life against all odds. *Social science & medicine (1982)*, *48*(8), 977–988.
2. Arpinelli, F., & Bamfi, F. (2006). The FDA guidance for industry on PROs: the point of view of a pharmaceutical company. *Health and quality of life outcomes*, *4*, 85.
3. Asano, M., Rushton, P., Miller, W. C., & Deathe, B. A. (2008). Predictors of quality of life among individuals who have a lower limb amputation. *Prosthetics and orthotics international*, *32*(2), 231–243.
4. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., Lambert, E., … Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, *54*(24), 1451–1462.
5. Bullinger, M., & Quitmann, J. (2014). Quality of life as patient-reported outcomes: principles of assessment. *Dialogues in clinical neuroscience*, *16*(2), 137–145.
6. Cole, M. J. M. J., Cumming, J., Golland, N., Hayes, S., & Ostler, C. (2015). BACPAR Toolbox of Outcome Measures Version 2.
7. Cummins, R. A., Lau, A. L., & Stokes, M. (2004). HRQOL and subjective well-being: noncomplementary forms of outcome measurement. *Expert review of pharmacoeconomics & outcomes research*, *4*(4), 413–420.
8. Haraldstad, K., Wahl, A., Andenæs, R., Andersen, J. R., Andersen, M. H., Beisland, E., Borge, C. R., Engebretsen, E., Eisemann, M., Halvorsrud, L., Hanssen, T. A., Haugstvedt, A., Haugland, T., Johansen, V. A., Larsen, M. H., Løvereide, L., Løyland, B., Kvarme, L. G., Moons, P., Norekvål, T. M., … LIVSFORSK network (2019). A systematic review of quality of life research in medicine and health sciences. *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, *28*(10), 2641–2650.
9. Juresa, V., Ivanković, D., Vuletić, G., Babić-Banaszak, A., Srcek, I., Mastilica, M., & Budak, A. (2000). The Croatian Health Survey--SF-36: I. General quality of life assessment. *Collegium antropologicum*, *24*(1), 69–78.
10. Nakanishi, T., Mizuguchi, N., Nakagawa, K., & Nakazawa, K. (2021). Para-Sports can Promote Functional Reorganization in the Ipsilateral Primary Motor Cortex of Lower Limbs Amputee. *Neurorehabilitation and neural repair*, *35*(12), 1112–1123.
11. Seth, M., Pohlig, R. T., Hicks, G. E., & Sions, J. M. (2022). Clinical mobility metrics estimate and characterize physical activity following lower-limb amputation. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, *14*(1), 124.
12. Stucki, G., Cieza, A., Ewert, T., Kostanjsek, N., Chatterji, S., & Ustün, T. B. (2002). Application of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) in clinical practice. *Disability and rehabilitation*, *24*(5), 281–282.
13. Van Rotterdam, F. J., Hensley, M., & Hazelton, M. (2021). Measuring Change in Health Status Over Time (Responsiveness): A Meta-analysis of the SF-36 in Cardiac and Pulmonary Rehabilitation. *Archives of rehabilitation research and clinical translation*, *3*(2), 100127.

14. Von Kaeppler, E. P., Hetherington, A., Donnelley, C. A., Ali, S. H., Shirley, C., Challa, S. T., Lutyens, E., Haonga, B. T., Morshed, S., Andrysek, J., & Shearer, D. W. (2021). Impact of prostheses on quality of life and functional status of transfemoral amputees in Tanzania. *African journal of disability*, *10*, 839.
15. Vukić, T. (2015). *Procjena kvalitete života u odnosu na ishod protetičke rehabilitacije nakon amputacije donjega uda* (Doctoral dissertation, Sveučilište u Zagrebu).
16. Vuletić, G. (2013). Samoprocijenjeno zdravlje i kvaliteta života u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji: regionalne razlike i specifičnosti. *Radovi Zavoda za znanstvenoistraživački i umjetnički rad u Bjelovaru*, (7), 213-222.
17. Wang, Q., Chen, C., Zhang, S., Tang, Y., Wang, H., Zhou, X., & Wong, M. S. (2021). Quality of Life in Lower-Limb Amputees 10 Years After the 2008 Sichuan Earthquake: A Cross-Sectional Study. *Disaster medicine and public health preparedness*, 1–7. Advance online publication.
18. Ware, J. E., Jr, & Sherbourne, C. D. (1992). The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Medical care*, *30*(6), 473–483.

# TRANSFORMATIVNI PRISTUP SKRBI OSOBAMA STARIJE ŽIVOTNE DOBI

# A TRANSFORMATIVE APPROACH TO CARE FOR OLDER PEOPLE

**Mateja Znika**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
mateja.znika@vevu.hr

**Mirna Matek**
Dom zdravlja Zagreb Centar
mirnamatek@yahoo.com

**Kristina Detković**
Klinika za neurokirurgiju, Klinički bolnički centar Zagreb
kdetkovic@gmail.com

**Sažetak**
Diljem svijeta, svake sekunde dvije osobe slave svoj 60 rođendan. Produljenjem životnog vijeka, smanjenjem nataliteta i u današnje doba povećanom ekonomskom emigracijom mladih i radno sposobnih osoba iz Hrvatske u neke razvijenije zemlje članice Europske unije udio starijih u populaciji Hrvatske raste. S obzirom na utjecaj takvih demografskih promjena na zdravstveni sustav i na izazove koji se pred nas stavljaju potrebno je uvesti promjene u pristupu skrbi starijim osobama. Transformativni pristupu skrbi starijim osobama predstavlja više dimenzionalan izazov za društvo danas. Nekih od aspekata s kojima se danas suvremene zdravstvene profesije, pa tako i sestrinska i fizioterapijska suočavaju vezeni su uz skrb za starije, a obuhvaćaju izazove i promjene vezane su uz starenje stanovništva i njegov utjecaj na društvo u cjelini, izazove i prednosti koje promjene u razini educiranosti fizioterapeuta i medicinskih sestara donose, te mogućnosti primjene digitalnih tehnologija u okviru zdravstvene skrbi za starije osobe. Za pružanje odgovarajuće skrbi starijoj populaciji potrebni su educirani zdravstveni profesionalci, a kako bi transformacija sa starih oblika edukacije zdravstvenih profesionalaca u okviru suvremenog pristupa bila što uspješnija treba joj se pristupiti u okviru promjena izazvanih različitim ekonomskim, društvenim, političkim i tehnološki čimbenicima koji su se spojili kako bi stvorili „savršenu oluju“ promjena u visokom obrazovanju, a uključuju: skokoviti trošak obrazovanja, potražnju za obrazovanjem temeljenim na vještinama i kompetencijama i uspon ekonomije znanja.
**Ključne riječi:** *fizioterapeuti, medicinske sestre, suvremeni pristup.*

**Abstract**
Around the world, every second two people celebrate their 60th birthday. The increase in life expectancy, the decline in birth rate and nowadays increased economic emigration of young and able bodied Croatians to some more developed European Union member countries is increasing the proportion of elderly in Croatian population. Considering the impact of such demographic changes have on the health system and the challenges that are set before us, it is necessary to introduce changes in the way we approach to the care for the elderly. A

transformative approach to the care for the elderly represents a multi-dimensional challenge for today's society. Some of the aspects that modern health professions, such as nursing and physiotherapy face today and are related to care for the elderly, include challenges and changes related to the aging of the population and its impact on a whole society, challenges and advantages due to the available high level of education for physiotherapists and nurses, and the possibilities of applying digital technologies in healthcare for the elderly. Educated health professionals need to provide adequate care to the elderly population, and so in order for the transformation from old forms of education of health professionals within the framework of a modern approach, to be as successful as possible, education should be approached within the framework of today' s change caused by various economic, social, political and technological factors that have come together to create a "perfect storm" of change in higher education, including: the increasing cost of education, the demand for skilled and competency-based education, and the rise of the knowledge economy.
**Keywords:** *contemporary approach, nurse, physiotherapists.*

## UVOD

Danas je svjetska populacija više od tri puta veća nego što je bila sredinom dvadesetog stoljeća. Globalna populacija dosegnut će 8,0 milijardi sredinom studenog 2022. godine. Od 1950 godine, bilo je potrebno oko 37 godina da se broj ljudi udvostruči, premašivši 5 milijardi stanovnika 1987. godine (United Nations Population Division – UNPD). 2018 godine su u svijetu po prvi puta osobe u dobi od 65 godina ili više premašile su broj djece mlađe od pet godina. 2022. godine je na svijetu živi 771 milijun ljudi u dobi od 65 godina ili više, što je 3 puta više od broja u 1980. godini (258 milijuna). Podaci ukazuju kako će starija populacija dosegnuti 994 milijuna do 2030. godine i 1,6 milijardi do 2050. godine, uslijed toga će do 2050. godine na globalnoj razini živjeti više nego dvostruko više osoba u dobi od 65 godina ili starijih od djece mlađe od 5 godina, te će broj osoba u dobi od 65 godina ili više bit gotovo jednak broju djece mlađe od 12 godina (United Nations Population Division – UNPD). Udio starog stanovništva u ukupnom broju stanovnika razvijenih zemalja ubrzano raste. Europska gerontološka istraživanja potvrđuju kako će ubrzanim starenjem pučanstva, najvećim dostignućem 20. stoljeća, doći do izrazite rastuće pojavnosti ciljnih skupina funkcionalno sposobnih starijih ljudi i to u dubokoj starosti od 80 i više godina u 21. stoljeću. Najbrže rastuća svjetska starija populacija upravo je ona od 85 i više godina koja će se do 2025. godine povećati čak 12 puta, a broj stogodišnjaka (starih 100 i više godina) će se povećati 15 puta i sa sadašnjih 210.000 narast će na 3,2 milijuna (United Nations Population Division – UNPD).

Uz starenje stanovništva u Hrvatskoj se u idućim desetljećima predviđa i daljnji ukupni pad stanovništva, te će se uslijed produljenja životnog vijeka udio starijih od 65 godina povećati u ukupnom udjelu pučanstva. Posljednja tri desetljeća Republiku Hrvatsku možemo ubrojiti u nisko natalitetne zemlje, čija je stopa rađanja 9,0-10,0 na 1.000 stanovnika, a stopa smrtnosti se kreće 11,0-12,0/1.000.

Zbog pandemije bolesti COVID-19 u 2020. godini stopa smrtnosti je narasla znatno iznad dugogodišnjeg prosjeka i iznosila je 14,1/1.000 stanovnika, a u 2021. godini nastavlja trend rasta sa stopom 16.1/1.000 stanovnika. Još od 1991. godine nadalje u Hrvatskoj bilježimo više

umrlih nego rođenih, odnosno „prirodni pad“ stanovništva (HZJZ, 2021). Danas gerontološka istraživana potvrđuju kako starost i bolest nisu sinonimi, te iz tog razloga preventivna zdravstvena djelatnost s ciljem sprječavanja nastanka bolesti ima posebno značenje i odlučujuću ulogu u očuvanju funkcionalne sposobnosti i u poboljšanju zdravlja osoba starije životne dobi, sprječavanju bolesti i osiguranju zdravog aktivnog starenja u ranoj, srednjoj i dubokoj starosti (Duraković, 1999). Starenje stanovništva praćeno svim svojim specifičnostima traži i kompleksnost poboljšanja usluga namijenjenih starijim osobama, te od nas zahtijeva da razmotrimo svaku komponentu skrbi, budući mnoge starije osobe koriste više usluga, a kvaliteta, kapacitet i odziv bilo koje komponente utječe na ostale (Oliver i Humphries, 2014).

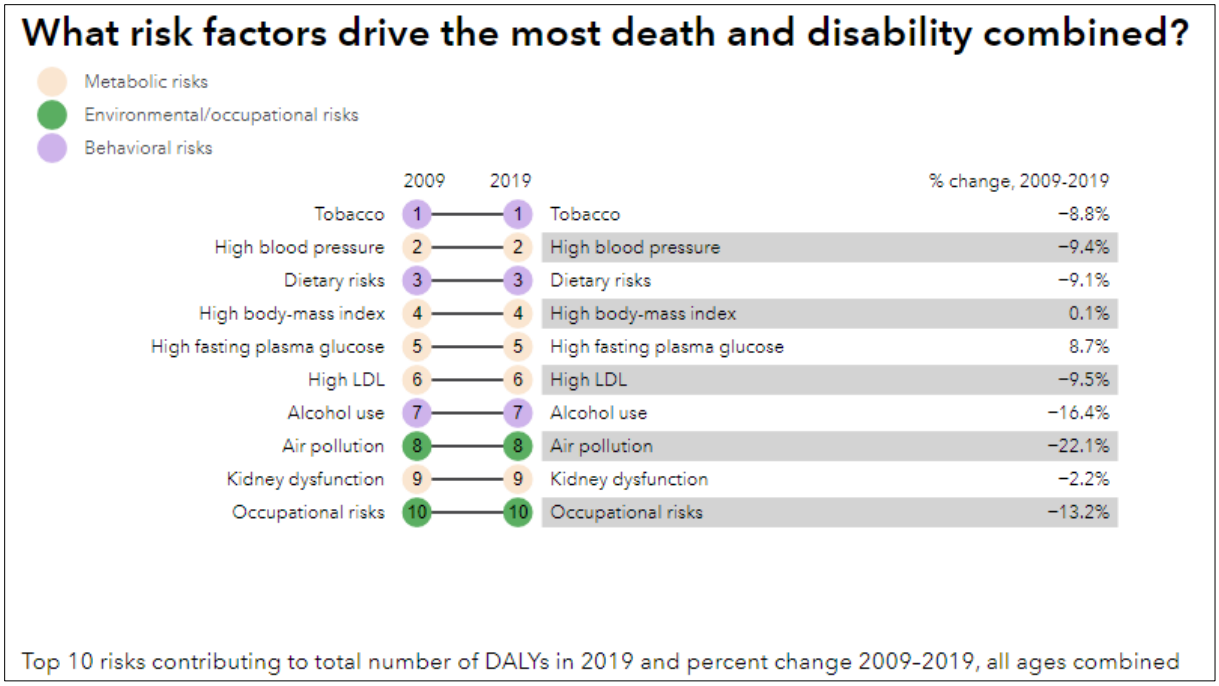
## RASPRAVA

Tijekom posljednjih 50 godina, zemlje diljem svijeta doživjele su brzi pad stope nataliteta uz značajno povećanje očekivanog životnog vijeka, što je dovelo do globalnog demografskog trenda starenja stanovništva. Sve osobe stare, te starenje predstavlja normalnu fiziološku pojavu, koji počinje rođenjem, te traje tijekom cijelog života. Ono je univerzalan i progresivan proces u prirodi koji zahvaća sve žive organizme. Za osobu koja stari, to je proces fizičkih, mentalnih i psihičkih promjena koje se događaju tijekom ukupnog životnog ciklusa, a u posljednjoj se trećini života značajno intenziviraju (Lepan, Leutar, 2012, 203-204). Kako će koja osoba starjeti je individualan proces, te unatoč tome što tijekom starenja dolazi do smanjenja struktura i funkcija organa i organskih sustava starenje ne treba biti nužno povezano s gubitkom funkcije i bolešću (Tomek-Roksandić i sur., 2009; Tomasović i sur., 2016). Dok je produženje očekivanog životnog vijeka važan cilj, poboljšanje očekivanog trajanja zdravog i kvalitetnog života ključno je kako bi se osiguralo da pojedinci kako stanovništvo stari, ne prožive svoj kasniji život lošijeg zdravlja i sa značajnim gubitkom intrinzičnog kapaciteta[3] i funkcionalne sposobnosti[4] (WHO, 2022).

Iako ne postoji zajedničko iskustvo starenja, fiziološke promjene se s godinama svima događaju. Kako starimo, izloženi smo riziku da doživimo pad intrinzičnih kapaciteta i ukoliko izostane odgovarajuća podrška možemo iskusiti pogoršanje funkcionalnih sposobnosti (WHO, 2022). Mnogobrojni faktori utječu na proces starenja. Prema dostupnim podacima neovisne organizacije za istraživanje zdravlja populacije sa sjedištem na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Washingtonu, Institut za mjerenje i procjenu zdravlja (Institute for Health Metrics and Evaluation - IHME) u Hrvatskoj su među najučestalijim faktorima rizika koji dovode do smrti ili onesposobljenja na prvom mjestu pušenje, visoki krvni tlak, nezdrava prehrana, prekomjerna tjelesna težina, visoka razina glukoze, visoki kolesterol, prekomjerna konzumacija alkohola, zagađenje zraka, poremećaj funkcije bubrega i profesionalni rizici (IHME, 2022) (Slika 1.)

[3] Intrinzični kapacitet: kombinacija svih fizičkih i mentalnih sposobnosti pojedinca.

[4] Funkcionalna sposobnost: kombinacija intrinzičnog kapaciteta pojedinca, okoline u kojoj osoba živi i načina na koji ljudi komuniciraju sa svojom okolinom




Slika 1: Zbirni faktori rizika koji dovode do smrti ili onesposobljenja (IHME, 2022)

Ako izuzmemo period pandemije COVID-a 19, vodeći uzroci morbiditeta i mortaliteta starijih osoba gotovo su svi povezani s kroničnim bolestima, što često rezultira epizodama bolesti tijekom mnogo godina (Berkman, D´Ambruoso, 2010).

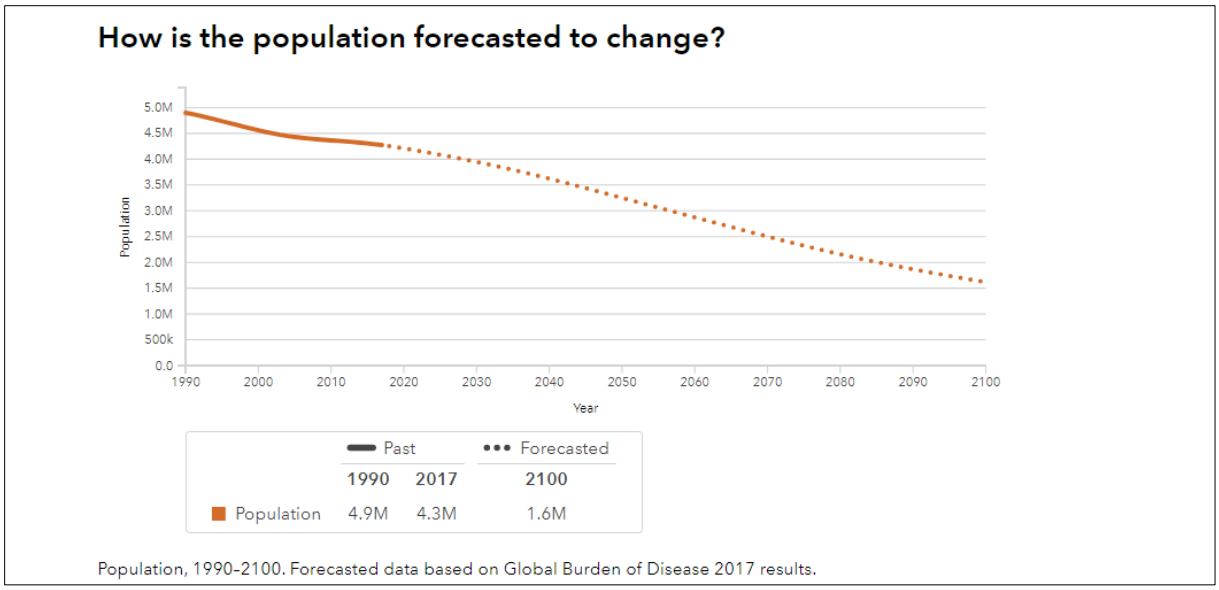
Iako je zadnjih desetljeća zabilježeno produljenje životnog vijeka prema podacima Eurostata, u 2021. godini je vrijednost očekivanog trajanja života za oba spola blago pala sa 77,8 godina na 76,8 godina zbog porasta smrtnosti uzrokovanog pandemijom COVID-19. Za muškarce je očekivano trajanje života palo sa 74,7 na 73,7 godina, a za žene je palo s 80,9 godina na 79,9 godina (HZJZ, 2022). Ali to ne mijenja činjenicu kako je sve veći broj starijih osoba s kroničnim bolestima koje onesposobljavaju i sve veća potreba za rehabilitacijskim uslugama za podršku samostalnom funkcioniranju znači da će pacijenti i obitelji zahtijevati više medicinske, psihološke i socijalne pomoći kako bi se učinkovito pozabavili svojim problemima (Pierre, Conley, 2013).

Danas cilj zdravstvene skrbi za starije odrasle osobe nije samo pružiti najsuvremeniju medicinu i njegu, već se također mora usredotočiti na to kako starija osoba može kvalitetnim životom upravljati svojim zdravljem. Nadalje Hrvatska se uz starenje populacije uslijed smanjenja nataliteta i produljenjem životnog vijeka suočava i s padom stanovništva uzrokovanim iseljavanjem stanovništva u razvijenije zemlje (Strmota, Ivanda, 2022).

Uzrok zadnjem valu iseljavanja se može pronaći u promjenama uzrokovanim pristupanjem Hrvatske Europskoj uniji, čime su se stvorili uvjeti za lakše zapošljavanje Hrvata u razvijenijim zemljama Europe. Veća potražnja za radom i dinamičnije tržište rada u nekim zemljama Europske unije rezultiraju boljom ponudom radnih mjesta i višim primanjima, a u usporedbi sa životnim troškovima i višim životnim standardom (Strmota, Ivanda, 2022). Također je na negativno kretanje ukupnog broja stanovnika u Hrvatskoj utjecala je i pandemija COVID-19 u 2020. godini uslijed koje je stopa smrtnosti znatno narasla iznad dugogodišnjeg prosjeka i

iznosila je 14,1/1.000 stanovnika, a u 2021. godini nastavlja se trend rasta sa stopom 16.1/1.000 stanovnika (HZJZ, 2021).

Prema Popisu stanovništva 2021. godine, ukupan broj stanovnika u Hrvatskoj iznosi 3.888.529 stanovnika. U usporedbi s prethodnim popisom provedenim 2011. godine, radi se o padu od 396.360 stanovnika (Strmota, Ivanda, 2022). Prema dostupnim podacima neovisne organizacije za istraživanje zdravlja, za Hrvatsku se predviđa daljnji pad populacije (Slika 2).




Slika 2: Predviđanje kretanja populacije za Hrvatsku (IHME, 2022)

Samo starenje stanovništva i njegova kronološka dob nam ne pružaju sve podatke vezano uz potrebe te dobne skupine za zdravstvenom skrbi, te se kao jedan od pokazatelja zdravstvenog stanja stanovništva koristi se i indikator godine zdravog života, a koji pokazuje koliko dugo se očekuje da ljudi žive bez određenih zdravstvenih poteškoća. „Prirodni pad“ stanovništva u Hrvatskoj traje još od 1991. godine, te bilježimo više umrlih nego rođenih (HZJZ, 2022).

Prema podacima iz 2020. godine muškarci iz EU-27 pri rođenju mogu očekivati 63,5 zdravih godina života, što čini 81,9 % njihove životne dobi od rođenja do očekivanih 77,5 godina. Žene pri rođenju mogu očekivati 64,5 zdravih godina života, što je 77,5% njihovog očekivanog životnog vijeka od rođenja do navršene 83,2 godine. Dok je za muškarce u RH pri rođenju očekivani broj zdravih godina života 57,5 godine (77,0% njihove očekivane životne dobi), a za žene 59,6 godina (73,7% njihove očekivane životne dobi), što je za 3,1% niže za muškarce u Hrvatskoj od prosjeka EU-a i 3,8% je niže za žene u Hrvatskoj od prosjeka u EU (HZJZ, 2022). Danas glavni društveni izazovi s kojima se suočavaju razvijene zemlje tiču se mogućih negativnih učinaka starenja stanovništva na zdravstvene, ekonomske i društvene sustave (Harvey, Thurnwald, 2009; Hasan, Linger, 2016).

Dok se pokušava odgovoriti na ovaj izazov na troškovno učinkovit način, stariji građani postaju sve više marginalizirani i izolirani, ili žive duže kod kuće ili se sele u ustanovu za njegu starijih osoba, često u različite zajednice (Berkman, D´Ambruoso, 2010; Hasan, Linger, 2016). Uslijed mijenjanja strukture stanovništva, europske zemlje će se suočiti s dva izazova: porastom troškova skrbi za starije osobe i nedostatkom zdravstvenih radnika za pružanje skrbi svima onima kojima je pomoć potrebna. Ovaj scenarij naglašava potrebu za rješenjima koja mogu

smanjiti troškove, smanjiti opterećenje zdravstvenih radnika i radnika u sustavu socijalne skrbi (kako profesionalnih državnih službenika tako i privatnih pružatelja skrbi) i ponuditi učinkovitu pomoć potrebitim osobama (Safe transfer Techniques – STTech, 2022). Tu nam se javlja i potreba za primjenom integrirana skrb za starije osobe koja odražava kontinuiranu skrb koja pomaže u preusmjeravanju zdravstvenih i socijalnih usluga prema modelu skrbi koji je više usmjeren na osobu i koji pomaže optimizirati intrinzične kapacitete i funkcionalne sposobnosti starijih osoba. Kako uspješnije proveli smjernice Svjetske zdravstvene organizacije, trebamo primijeniti koordinaciju između više dijelova sustava zdravstvene i socijalne skrbi, kroz multidisciplinarni tim koji uključuje starije osobe i njihove obitelji, zdravstvene i skrbničke radnike, zajednice i organizacije civilnog društva (WHO, 2022). Stoga, je kao odgovor na ubrzano starenje stanovništva, Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) 2015. godine izradila Svjetsko izvješće o starenju i zdravlju (WHO, 2015), nakon čega je 2016. godine uslijedila Globalna strategija i akcijski plan o starenju i zdravlju (WHO, 2017), te je 2020 godine Svjetska zdravstvena skupština podržala prijedlog Desetljeća zdravog starenja, a 2020 godine u prosincu je isti prijedlog usvojen i Općoj skupštini Ujedinjenih naroda (WHO, 2020). Uslijed navedenih dokumenata i odluka za period od 2021 do 2030 proglašeno je Desetljeće zdravog starenja Ujedinjenih naroda.

Desetljeće je usmjereno na četiri područja djelovanja:

- mijenjanje načina na koji razmišljamo, osjećamo se i ponašamo se prema dobi i starenju
- osiguravanje da zajednice potiču sposobnosti starijih osoba
- pružanje integrirane skrbi usmjerene na osobu i primarnih zdravstvenih usluga koje odgovaraju starijim osobama i
- pružanje pristupa dugotrajnoj skrbi za starije osobe kojima je potrebna (WHO, 2021).

U svim zdravstvenim profesijama pa tako i kod, fizioterapije i sestrinstva su u posljednjim desetljećima s jedne strane porasli zahtjevi prakse koji se stavljaju pred profesionalce, a s druge su strane porasli i troškovi povezani s pružanjem skrbi. Takve okolnosti postavljaju nove izazove pred zdravstvene profesionalce, zdravstvene ustanove zaslužene za pružanje zdravstvene skrbi i visokoškolske ustanove zadužene za obrazovanje zdravstvenih profesionalaca. Danas društvo traži više od profesionalnih pružatelja skrbi, ono zahtijeva veću odgovornost, očekuje poboljšanu kvalitetu i povećanu sigurnost skrbi, te ih podvrgava sve većoj odgovornosti (Carter, Boden & Peno, 2019).

Kako bi se postigli postavljeni ciljevi potrebno je raditi na poboljšanju skrbi za starije osobe unutar ključnih komponenti skrbi poput:

- zdravo, aktivno starenje uz podržavanje neovisnosti starijih osoba
- živjeti dobro u stabilnim dugoročnim uvjetima
- živjeti dobro sa složenim popratnim bolestima, demencijom i slabošću
- brza podrška u blizini kuće
- dobra akutna bolnička njega kada je potrebna
- dobro planiranje otpusta i podrška nakon otpusta
- dobra rehabilitacija i ponovno osposobljavanje nakon akutne bolesti ili ozljede
- visokokvalitetna njega i stambena skrb za one kojima je potrebna

- izbor, kontrola i podrška pred kraj života
- uključenost za pružanje koordinirane skrbi usmjerene na osobu (Oliver, Humphries, 2014).

Dakle, potreban nam je najsuvremeniji fizioterapijski i sestrinski pristup starijim osobama, te će fizioterapeuti, medicinske sestre i drugi zdravstvene stručnjaci sa znanjem o starenju postat još važniji u rješavanju složenih potreba starijih ljudi i njihovih obitelji. Nadalje, starije osobe s kroničnim bolestima i raznim razinama onesposobljenosti činit će sve veći postotak ukupnog broja osoba kojima zdravstveni profesionalci pružaju skrb (Berkman, D´Ambruoso, 2010; Pierre, Conley, 2013). Govoreći o suvremenoj fizioterapijskoj i sestrinskoj profesiji, trebamo se voditi saznanjima kako se obje profesije smatraju neovisnim zdravstvenim profesijama u svim aspektima, od prakse, edukacije, pa do provođenja znanstvenih istraživanja unutar svog djelokruga (Mrnjec, 2014; Šklempe Kokić, Miletić & Znika, 2014). Profesionalna autonomija i direktan pristup u fizioterapijskoj praksi dostupni su u većini razvijenih zemalja (Šklempe Kokić, Miletić & Znika, 2014). Kako bi uspješno odgovorili na izazove koje pred nas kao zdravstvene profesionalce stavljaju dinamične promjene koje su posebno naglašene u posljednjim desetljećima nameću nam se neka od pitanja vezana uz edukaciju sadašnjih i budućih kadrova: Kako bi mogla izgledati naša budućnost s visokim obrazovanjem usmjerenim na potrebe čovječanstva i na one koji omogućuju zadovoljenje tih potreba? Za poboljšanje današnjeg stanja potrebno je prihvatili složenost i neizvjesnost koja nas okružuje i iskoristili ih u korist studenata (i društva u cjelini)? (Dailey-Herbert, Dennis, 2014). Autori Dailey-Herbert, Dennis u svojoj knjizi „Transformativne perspektive i procesi u visokoškolskom obrazovanju“ ističu kako su se u zadnjim desetljećima različiti ekonomski, društveni, politički i tehnološki čimbenici spojili kako bi stvorili „savršenu oluju“ promjena u visokom obrazovanju: skokoviti troškovi obrazovanja, potražnja za obrazovanjem temeljenim na vještinama i kompetencijama, uspon ekonomije znanja. Ljudi sada uče kroz cijeli život, uče svoju profesiju cijeli život, u komadima i onda kada im je potrebno. Uz to, eksplozivni napredak tehnologije u posljednjem desetljeću učinio je učenje lako dostupnim u bilo koje vrijeme, svugdje i u bilo kojem obliku (Dailey-Herbert, Dennis, 2014). Danas je napredak u zdravstvenoj skrbi omogućio produljenje životnog vijeka osobama s raznim oblicima oštećenja ili onesposobljenja, te nam i edukacija zdravstvenih profesionalaca treba ići u korak s suvremenim medicinskim dostignućima (Mauk, 2014; Domitrović, 2018). Gledajući na proces visoko školske naobrazbe fizioterapeuta i medicinskih sestara u Hrvatskoj u zadnjim je desetljećima došlo do promjene u formalnoj visokoškolskoj edukaciji, te se razvijaju magistarski i diplomski studiji. Prvi studij na razini drugog bolonjskog ciklusa krenuo je na Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu, akademske godine 2006./07. i to je bio specijalistički diplomski stručni studiji Menadžment u sestrinstvu, a kasnije i Javno zdravstvo, te je 2009. godine započeo je studij Kliničko i Psihijatrijsko sestrinstvo, a 2010./11. akademske godine upisana i prva generacija studenata Sveučilišnog diplomskog studija sestrinstva na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Osijeku, a godinu dana kasnije kreće i studij na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu (Mrnjec, 2014). Prvi diplomski stručni studij fizioterapije je također krenuo na Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu, godinu dana kasnije od studija sestrinstva, akademske godine 2007./08., a nakon toga se pokreće i diplomski sveučilišni studij pri Fakultetu zdravstvenih studija (Rijeka), te diplomski stručni studij fizioterapije na Veleučilištu Lavoslav Ružička u Vukovaru 2016/2017. Dok danas

postoje diplomski sveučilišni studiji fizioterapije na Fakultetu za dentalnu medicinu i zdravstvo Osijek, Sveučilišnom odjelu zdravstvenih studija u Split-u i na privatnom sveučilištu Libertas u Zagrebu (Znika, 2022). Obzirom da obrazovne mogućnosti fizioterapeuta i medicinskih sestara postaju veće, neizbježno je kako će diplomanti i magistri fizioterapije i sestrinstva iskoristiti mogućnost nastavka obrazovanja na doktorskim studijima sestrinstva ili fizioterapije (Šklempe Kokić, Miletić & Znika, 2014; Mrnjec, 2014). Iako u Hrvatskoj u okviru studijskih programa na određenim visokoškolskim ustanovama postoje kolegiji koji u svom opisu uključuju specifičnosti sestrinskog ili fizioterapijskog pristupa starijim osobama, poput gerontofizioterapije ili zdravstvene njege starijih osoba, te se određena stanja i bolesti koja se susreću češće u starijoj životnoj dobi obrađuju i u sklopu drugih kolegija i dalje postoji potreba za daljnjim kontinuiranim i sveobuhvatnijim pristupom edukaciji fizioterapeuta i medicinskih sestara, kako studenata, tako i kliničara koji se u svom radu susreću sa starijim osobama (Znika i sur., 2019).

Postoje specifične vještine i kompetencije koje bi zdravstveni profesionalci trebali savladati, obnoviti i/ili unaprijediti kako bi uspješno radili s osobama starije životne dobi, a s ciljem uspješnog i profesionalnog odgovora na izazove koje rad s osobama starije životne dobi može pred nas staviti. Te vještine i kompetencije trebale bi obuhvatiti: načine komuniciranja sa starijim osobama, njihovim obiteljima i/ili skrbnicima, edukacijske vještine namijenjene starijima i/ili njihovim obiteljima, mogućnost cjelokupne procjene zdravstvenog statusa starije osobe (funkcionalna procjena, fizička procjena, kognitivna procjena, psihološka procjena, socijalna procjena, duhovna procjena), edukacija iz zdravstveno promotivnih ponašanja, prevencije bolesti i smanjenja rizika (zdrave inicijative, medicinska prevencija, promijene ponašanja, zdrava prehrana, mentalno zdravlje, zdravstveno promotivno ponašanje za odrasle), identifikacija i prevencija uobičajenih rizika za starije osobe (self-menadžment, tjelesna aktivnost, sigurnost, edukacija o prestanku pušenja, edukacija o štetnosti prekomjerne konzumacije alkohola, edukacija o znakovima određenih oboljenja, poput dijabetesa, ili problema sa štitnjačom, edukacija o problemima s vidom i/ili sluhom…), edukacija nošenja s učestalim oboljenjima ili stanjima (kardiovaskuarnim problemima, respiratornim problemima, želudčanim i probavnim problemima, neurološkim poremećajima, mišićno-koštanim poremećajima, problemima s kretanjem, endokrinim problemima….), edukacija starijih osoba o mogućnosti korištenja interneta, pametnog telefona ili nekog drugog oblika današnjih medija, skrb za osobe s demencijom, skrb osoba s gerijatrijskim sindromom, prevencija padova, skrb za osobe s urinarnom inkontinencijom, skrb za osobe s depresijom i/ili anksioznim poremećajem, skrb za osobe s poremećajem spavanja, skrb za osobe s disfagijom i/ili malnutricijom, skrb za osobe s dekubitusom, menadžment u gerontologiji, etička i pravna pitanja, palijativna skrb, nošenje s predrasudama povezanim uz starenje (Mauk, 2014; Znika i sur., 2016; Znika, 2016; Telebuh i sur., 2016; Bertić, Telebuh & Znika, 2017; Sukić, Brumnić & Znika, Šklempe Kokić, Jelica, 2018; Znika, Brumnić & Šklempe Kokić, 2019; Znika, Telebuh, 2020; Hodić i sur., 2020).

Edukacija fizioterapeuta i medicinskih sestara u razvijenom svijetu danas obuhvaća, osim dodiplomskih i magistarskih sveučilišnih studija, poslijediplomsku edukaciju u formi doktorata znanosti i profesionalnih doktorata (Šklempe Kokić, Miletić & Znika, 2014; Armstrong, McCurry & Dluhy, 2017). Dinamičan odnos između edukacije i prakse zdravstvenih djelatnika

uzrok je napretku, ali i zahtjeva daljnji napredak u zdravstvenoj skrbi i zdravstvenim profesijama. Stoga je jednostavno za zaključiti kako sestrinsko obrazovanje u Hrvatskoj (Mrnjec, 2014), zajedno s obrazovanjem fizioterapeuta zahtijeva povećanje razine edukacije na razinu doktorskog studija (Armstrong, McCurry & Dluhy, 2017). Uz navedeno od izuzetne su važnosti i ne smije se zaboraviti uloga kliničkih edukatora.

Kliničko obrazovanje temeljni je dio pripreme i razvoja zdravstvenih profesionalaca. Blisko surađujući sa studentima u autentičnim okruženjima za učenje, klinički edukatori daju smjernice, povratne informacije i procjenu. Kao takvi, oni igraju vrijednu ulogu u razvoju kompetencija studenata u zahtjevnim kontekstima radnog mjesta (Gibson i sur., 2019). Na pragu izazova koje starenje populacije predstavlja za zdravstvene profesionalce i društvo u cjelini Američko gerontološko društvo (The Gerontological Society of America) postavlja moto „Dodajmo život godinama, a ne samo godine životu!“ (Adding life to years, not just more life) (Ekerdt, 2018). Ovaj moto stavlja pred nas izazov kako bi probali sa svojim znanjima i vještinama utjecati na poboljšanje kvalitete života populacije starijih osoba.

Osim navedenih promjena vezanih uz starenje populacije i promjene u razini obrazovanja zdravstvenih profesionalaca iz područja fizioterapije i sestrinstva, danas doživljavamo i promjene u karakteristikama starijih osoba. Ovdje prvenstveno mislimo na promjene s kojima se susrećemo s umirovljenjem i starenjem tzv. pripadnika „Baby Boom generacije“[5]. Budući postoje odstupanja vezana uz vremenski period koji obuhvaća ova kohorta, a koji ima raspon od 3-5 godina, načelno kad govorimo o Boomerima govorimo o osobama koje danas imaju između 50-70 godina (Becker, Arnold, 2004; Mitka 2002; Žeger, 2019). Analizirajući zdravstveno protivno ponašanje u različitim dobnim skupinama Becker i Arnold su došli do rezultata kako starije osobe imaju viši stupanj zdravstveno promotivnih ponašanja od ostalih skupina ispitanika, što je bilo i u skladu sa nekim dosadašnjim istraživanjima provedenim u Sjedinjenim Američkim državama. Rezultati navedenog istraživanja su posebno zanimljivi u segmentu koji se odnosio na uključivanje u tjelesne aktivnosti, gdje se pokazalo kako se starije osobe češće uključuju u sudjelovanje u tjelesnim aktivnostima od mlađih ispitanika (Becker, Arnold, 2004). Takvi podaci idu zdravstvenim profesionalcima u korist jer nam otvaraju mogućnost kreiranja zdravstveno promotivnih kampanja koje bi uključivale edukacije i kreiranje adekvatnih tjelesnih aktivnosti prilagođenih određenim skupinama s obzirom na njihovu, dob, mogućnosti, afinitete i zdravstveno stanje. Uz to danas je širom svijeta, pa tako i širom Hrvatske raširen proces urbanizacije i digitalizacije koji utječe kako na organizaciju i pružanje zdravstvene skrbi, tako i na mogućnosti i organizaciju aktivnosti iz promocije zdravih životnih navika (Žeger, 2019).

Uz sve navedeno pred nas se postavlja i pitanje dostupnosti zdravstvenih usluga. Osnovne zdravstvene usluge koje mnogi od nas uzimaju zdravo za gotovo nedostupne su otprilike polovici svjetske populacije. Dok se u Hrvatskoj izazovi vezani uz dostupnost se javljaju posebno u ruralnim sredinama, otocima, te u dugim listama čekanja na određene zdravstvene usluge. Izazov je globalan, kao i prepreke koje stoje između ljudi i skrbi koja im je potrebna. Te se prepreke mogu okarakterizirati kao dostupnost, pristupačnost i prihvatljivost. Dostupnost

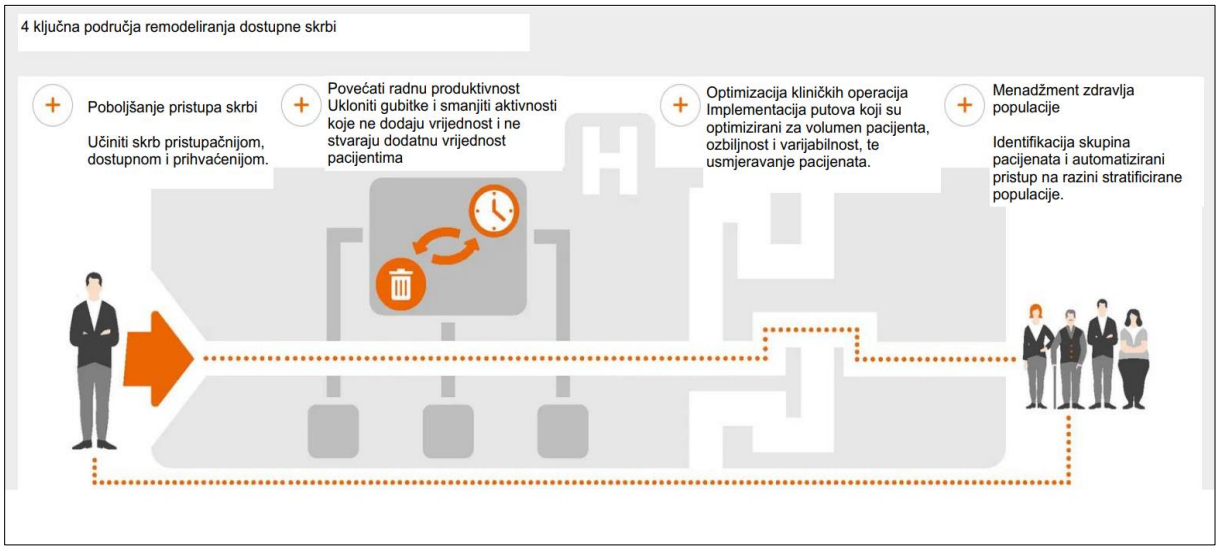
[5] Baby boomeri (također poznati kao boomeri) –osobe rođene između 1946. i 1964. poznati su po svojoj želji da ostanu mladoliki.

se može definirati kao sposobnost ljudi da dobiju zdravstvene usluge kada su potrebne. Priuštivost se može definirati kao sposobnost ljudi da plate usluge - same zdravstvene usluge kao i neizravne troškove poput putovanja, potrebe za odsustvom s posla ili pratnje - bez financijskih poteškoća. Prihvatljivost se odnosi na percepciju ljudi o određenoj zdravstvenoj usluzi i njihovu spremnost da je traže i podvrgnu joj se (Hicks, 1990; Gulliford, 2002; Goudge i sur., 2009; Siemens Healthineers, 2022).

Govoreći o pristupačnosti zdravstvene skrbi valja se dotaknuti koncepta Rehabilitacije u zajednici (Community based rehabilitation) koji je prisutan u brojnim zemljama diljem razvijenog svijeta, a u određenom periodu od 1996 godine se u obliku pilot programa odvijao u prostorijama Doma zdravlja Kruge u Zagrebu. Projekt se u Zagrebu razvijao u suradnji s kanadskim partnerima (Bobinac-Georgijevski, 1998).

U rješavanju nekih od navedenih izazova danas nam mogu pomoći informacijske i digitalne tehnologije. Mogućnosti primjene zdravstvenih informacijskih tehnologija mogu se naći u njenoj mogućnosti da podrži praksu visokokvalitetne medicine utemeljene na dokazima, kao i kontinuirano učenje i poboljšanje na temelju tekućeg iskustva. Razvijanje strategija informacija i podataka putem svojih registara pacijenata, istraživanja i alata temeljenih na webu mogu pomoći u naporima da se transformira pružanje skrbi diljem zemlje (Wheatley, 2013). U većini slučajeva današnje pružanje zdravstvene skrbi je fragmentirano, a modeli plaćanja često potiču volumen, a ne rezultate. Kako bi se povećala vrijednost, skrb se mora organizirati oko zdravstvenog stanja pacijenta. Da bi to postigli potrebno je provesti transformaciju skrbi , a koja počinje uključivanjem pacijenata i osiguravanjem da pacijenti imaju jednostavan pristup skrbi. Jednom u sustavu skrbi, važno je činiti pravu stvar i činiti stvari kako treba.

Visokoproduktivni timovi za skrb rade na optimiziranom, integriranom putu. Novi modeli pružanja usluga osiguravaju vrijednost u središtu pružanja skrbi osmišljenu za smanjenje troškova bez odricanja u ishodima (Slika 3) (Sevin, 2009; Wheatley, 2013; Siemens Healthineers, 2022).




Slika 3: 4 ključna područja remodeliranja zdravstvene skrbi (Siemens Healthineers, 2022)

Transformacija usluga za starije osobe zahtijeva temeljni pomak prema skrbi koja je koordinirana oko cjelokupnog raspona potreba pojedinca (umjesto skrbi koja se temelji na

pojedinačnim bolestima) i skrbi koja istinski daje prioritet prevenciji i podršci za održavanje neovisnosti. Postizanje toga će zahtijevati mnogo više integriranog rada kako bi se osiguralo da prava kombinacija usluga bude dostupna na pravom mjestu u pravo vrijeme (Oliver, Humphries, 2014). Nadalje ne smijemo zaboraviti i mogućnosti primjene informacijskih tehnologija u područjima prevencije i promocije zdravlja. Današnje lako prenosive tehnologije omogućuju razvoj mnogobrojnih primjena putem brojnih lako dostupnih aplikacija, a posebno su popularne one iz područja zdravlja i fitnesa (Kern, 2014; MIT Technology Review, 2014; Žeger, 2019; Urban, 2017). Rezultati istraživanja koje je provela Urban ukazuju kako digitalne tehnologije osim što potiču starije osobe na aktivnost, ali autorica isto tako navodi izazove koje pred starije osobe stavlja oštećenje vida prilikom korištenja digitalnih tehnologija, nadalje kako su socio-tehničke prakse povezane s nosivim digitalnim predmetima u skladu prevencijom negativnih učinaka starenja, te kako zaključak autorica ističe međuodnos između pojmova uspješnog starenja i digitalnih praksi starijih osoba (Urban, 2017). Osim mogućnosti primjene lako prenosive digitalne tehnologije na području tjelesnih aktivnosti, otvorene su nam i mogućnosti korištenja u svrhu pružanja zdravstvenih savjeta prije i/ili nakon bolničkog liječenja, stomatoloških usluga, te su se pokazale korisne i u smanjenju socijalne isključenosti, korištenje nekih igraćih konzola se pokazalo korisnim u ublažavanju simptoma kod osoba s blagim oblikom Alzheimerove bolesti ( Padala i sur., 2012; Cotten, Anderson, McCullough, 2013; Laufer i sur., 2014; MIT Technology Review, 2014; Žeger, 2019).

## ZAKLJUČAK

Fizioterapeuti i medicinske sestre kao visoko obrazovani zdravstveni profesionalci svaki u svom području djelovanja posjeduju jedinstvena znanja o prevenciji i unapređenju zdravlja, o liječenju i rehabilitaciji, te tako predstavljaju zdravstvene stručnjake izbora s ciljem promocije zdravog starenja. Dinamične društvene promjene uzrokovane starenjem populacije, odljevom radno sposobne populacije i razvojem novih tehnologija postavljaju pred nas nove izazove. Ti izazovi obuhvaćaju potrebu kako na što bolji i učinkovitiji način inkorporirati nova saznanja i tehnologije kako u edukaciju, tako i u svakidašnju kliničku praksu i rad zdravstvenih profesionalaca. Fizioterapeuti i medicinske sestre predstavljaju profesionalce koji stoje na prvoj liniji uspješne obrane sustava zdravstvene zaštite, a s ciljem pružanja što bolje skrbi sve starijoj populaciji. Kako bi uspješno odgovorili na izazove koji su pred nas stavljeni potrebno je poboljšati komunikaciju kako između samih zdravstvenih profesionalaca, tako i između zdravstvenih profesionalaca i korisnika zdravstvenih usluga. S tim da ne smijemo zaboraviti kako se ne trebamo fokusirati samo na stariju populaciju već se trebamo posvetiti i mlađoj radno sposobnoj populaciji, a s ciljem promocije zdravih životnih navika i prevencije pojave bolesnog starenja. Kako bi to postigli trebamo iskoristiti sve naše potencijale, kadrovske, edukacijske i tehnološke.

## LITERATURA


1. Berkman, B. i Sarah D'Ambruoso. (2010) *Handbook of Social Work in Health and aging*. New York. Oxford University Press.
2. Becker, C. M., i Arnold, W. (2004). Health promoting behaviors of older Americans versus young and middle aged adults. *Educational Gerontology*, 30(10), 835-844.
3. Bertić, Ž. Telebuh, M. Znika, M. (2017) *Umirovljenje i prilagodba na umirovljenje u starijoj životnoj dobi.* Filej, Bojana (ur.). *5. Mednarodna znanstvena konferenca: Za človeka gre: interdisciplinarnost, transnacionalnost in gradnja mostov zbornik prispevkov z recenzijo*. Maribor: Alma Mater Europaea - ECM. str. 471-481
4. Bobinac-Georgievski, A. (1998) Rehabilitacija u zajednici: prioritetni model za razvoj rehabilitacije u Republici Hrvatskoj. *Fizioterapija*, 2 (2), 21-23.
5. Carter, T. J., Boden, C. J., i Peno, K. (ur.). (2019). *Transformative Learning in Healthcare and Helping Professions Education: Building Resilient Professional Identities*. Charlotte, New York. Information Age Publishing.
6. Dailey-Hebert, A. i Dennis, K. S. (ur). (2014). *Transformative perspectives and processes in higher education* (Vol. 6). Parkville. MO. USA. Springer.
7. Duraković, Z. (1999). Starenje i promjena ustroja i funkcija organa. *Medix*, Zagreb.
8. Cotten, S. R., Anderson, W. A. i McCullough, B. M. (2013). Impact of Internet Use on Loneliness and Contact with Others Among Older Adults: Cross-Sectional Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 15(2). Dostupno na: https://doi.org/10.2196/jmir.2306. Pristupljeno: 12.7.2022.
9. Domitrović, D. L., Relić, D., Britvić, A., Ožvačić Adžić, Z., Jureša, V. i Cerovečki, V. (2018). Obrazovanje medicinskih sestara u Republici Hrvatskoj. *Liječnički vjesnik*. 140(7-8), 229-236.
10. Ekerdt DJ. (2018). Longevity's Purposes. *Innov Aging*. 2(3) Dostupno na: https://pdfs.semanticscholar.org/e643/e5c7ed61e34ab4ac3f9fe1794f171742cb44.pdf. Pristupljeno: 15.6.2022.
11. Gibson, S. J., Porter, J., Anderson, A., Bryce, A., Dart, J., Kellow, N., ... i Palermo, C. (2019). Clinical educators' skills and qualities in allied health: a systematic review. *Medical education*, 53(5), 432-442.
12. Goudge, J., Gilson, L., Russell, S., Gumede, T., i Mills, A. (2009). Affordability, availability and acceptability barriers to health care for the chronically ill: longitudinal case studies from South Africa. *BMC health services research*, 9(1), 1-18.
13. Gulliford, M., Figueroa-Munoz, J., Morgan, M., Hughes, D., Gibson, B., Beech, R., i Hudson, M. (2002). What does' access to health care'mean? *Journal of health services research & policy*, 7(3), 186-188.
14. Harvey, P., i Thurnwald, I. (2009). Ageing well, ageing productively: The essential contribution of Australia's ageing population to the social and economic prosperity of the nation. *Health Sociology Review*, 18(4), 379-386.
15. Hasan H. i Linger. (2016) Enhancing the wellbeing of the elderly: Social use of digital technologies in aged care, *Educational Gerontology*, 42:11, 749-757.
16. Hicks, L. L. (1990). Availability and accessibility of rural health care. *The Journal of Rural Health*, 6(4), 485-506.

17. Hodić, V., Ferenac, N., Živčić Tomić, D. Uvodić, I., Znika, M., Bakran, M., Potočnjak, J., Matković, V. (2020) *Fall prevention in the elderly*. Mertik, Matej (ur.). *8th Scientific Conference with International participation all about people: relevance of science and education.* Maribor, Slovenija: Alma Mater Europaea. str. 55-55.
18. HZJZ. 2022. Izvješće – *Prirodno kretanje u Hrvatskoj u 2021*. godini. Dostupno na: https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2022/08/Prirodno_kretanje_2021_0822.pdf. Pristupljeno: 10.06.2022.
19. Institute for Health Metrics and Evaluation – IHME, dostupno na: https://www.healthdata.org/croatia. Pristupljeno: 15.5.2022.
20. Kern, C. (2014) Some Apps Better Than Others At Promoting Well-Being. *Health IT Outcomes*. Dostupno na: https://www.healthitoutcomes.com/doc/some-apps-better-than-others-at-promoting-well-being-0001. Pristupljeno: 17. 04. 2022.
21. Laufer, Y., Dar, G. i Kodesh, E. (2014). Does a Wii-based exercise program enhance balance control of independently functioning older adults? A systematic review. *Clinical interventions in aging*, 9, 1803.
22. Lepan, Ž. i Leutar, Z. (2012). Važnost tjelesne aktivnosti u starijoj životnoj dobi. *Socijalna ekologija: časopis za ekološku misao i sociologijska istraživanja okoline*, 21(2), 203-224.
23. Mauk, K. L. (2014) *Gerontological nursing: competencies for care* – 3rd edition. Jones & Bartlett Publishers. United States of America.
24. MIT (2014). Mobile Medical Apps: A Market on the Move. MIT Technology Review. Dostupno na: https://www.technologyreview.com/s/532661/mobile-medical-apps-a-market-on-the-move/. Pristupljeno: 10.5.2022.
25. Mitka, M. (2002). As Americans age, geriatricians go missing. *Journal of American Medical Association*, 287(14), 1792-1793.
26. Mrnjec, V. (2014). Povijesni pregled obrazovanja medicinskih sestara u Republici Hrvatskoj. *Sestrinski glasnik*, 19(3), 246-249.
27. Oliver, D., Foot, C. i Humphries, R. (2014). *Making our health and care systems fit for an ageing population*. London: UK: King's Fund. Dostupno na: https://www.kingsfund.org.uk/publications/making-our-health-and-care-systems-fit-ageing-population. Pristupljeno: 15.4.2022.
28. Padala, K. P., Padala, P. R., Malloy, T. R., Geske, J. A., Dubbert, P. M., Dennis, R. A., ... Sullivan, D. H. (2012). Wii-Fit for Improving Gait and Balance in an Assisted Living Facility: A Pilot Study. *Journal of Aging Research* Dostupno na: https://www.hindawi.com/journals/jar/2012/597573/. Pristupljeno: 7.3.2022.
29. Pierre, J. St, i Marks Conley. D. (2017*). Introduction to gerontological nursing. Gerontological nursing competencies for care 3*. Jones and Barlett learning. Burlington. SAD
30. Safe Transfer Techniques. Dostupno na: https://velfaerdsteknologi.aarhus.dk/eu-projekter/safe-transfer-techniques/. Pristupljeno: 1.7.2022.
31. Sevin, C., Moore, G., Shepherd, J., Jacobs, T. i Hupke, C. (2009). Transforming care teams to provide the best possible patient-centered, collaborative care. *The Journal of ambulatory care management*, 32(1), 24-31.
32. Siemens Heathineers. Healthcare: available, affordable, and accepted – Best practices from three continents. Dostupno na: https://www.siemens-

healthineers.com/hr/insights/news/healthcare-available-affordable-accepted. Pristupljeno: 1.3.2022.

33. Strmota, M., i Ivanda, K. (2022) *Prilika ili prijetnja? Reforma lokalne i regionalne samouprave u Hrvatskoj. Demografski izazovi na lokalnoj i regionalnoj razini Hrvatske*. Hanns-Seidel-Stiftung Ekonomski institut, Zagreb. 93-111. Dostupno na: https://www.eizg.hr/userdocsimages/publikacije/zbornik_prilika_ili_prijetnja.pdf. Pristupljeno: 1.8.2022.
34. Sukić, L. L., Brumnić, V. Znika, M. (2018) *Kvaliteta života osoba starije životne dobi*. Smoljić, M., Guzovski, M., Stojanović, S. (ur.). *STEM obrazovanje – temelj razvoja modernog društva.* Vukovar, 276-283.
35. Šklempe Kokić, I., Miletić, M., Znika, M. (2014) *Fizioterapija - najkreativniji način bavljenja znanošću*. Antun Jurinić (ur.). *Fizioterapija, znanost i umjetnost*. Zagreb, str. 16-20.
36. Armstrong, D. K., McCurry, M. i Dluhy, N. M. (2017). Facilitating the transition of nurse clinician to nurse scientist: Significance of entry PhD courses. *Journal of Professional Nursing*, 33(1), 74-80.
37. Telebuh, M., Bertić, Ž., Znika, M. i Poljak, D. (2016) Učestalost korištenja interneta osoba starije životne dobi. *Media, culture and public relations*, 7, 2; 200-203.
38. Tomasović Mrčela, N., Tomek-Roksandić, S., Šostar, Z., Duraković, Z., Ljubičić, M., Stavljenić Rukavina, A. i Lukić, M. (2016). Razlike između fiziološkog i bolesnog starenja – osnove za gerontološku rehabilitaciju. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, 28 (1-2), 56-67. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/163357. Pristupljeno: 2.3.2022.
39. Tomek-Roksandić, S., Žuškin, E., Duraković, Z., Smolej-Narančić, N., Mustajbegović, J., Pucarin-Cvetković, J., ... & Milošević, M. (2009). Human lifespan: to live and outlive 100 years?. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*, 60(3), 375-386.
40. United Nations Population Division – UNPD (2022) World Population Prospects 2022: Summary of Results. Dostupno na: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf. Pristupljeno: 5.6.2022.
41. United Nations 2020. Resolution decade of healthy ageing (2021–2030). Seventy-fifth Session of the General Assembly (44th plenary meeting), New York, 14 Dostupno na: https://undocs.org/en/A/RES/75/131. Pristupljeno: 8.1. 2022.
42. Urban, M. (2017) This really takes it out of you! The senses and emotions in digital health practices of the elderly. *Digital health*, 3.
43. Znika, M. (2016) *Stavovi studenata prve godine fizioterapije prema starijima*. Filej, Bojana (ur.). *Zbornik radova. 4. mednarodna znanstvena konferenca: Za človeka gre: družba in znanost v celostni skrbi za človeka*. Maribor. Alma Mater Europaea – ECM. str. 148-148.
44. Znika, M., Brumnić, V., Šklempe Kokić, I. (2019) *Fizioterapeut kao zdravstveni stručnjak u prevenciji bolesnog starenja*. Šklempe Kokić, Iva; Janković, Slavica (ur.) *Zbornik radova. 5. međunarodni znanstveno-stručni skup "Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu*". Vukovar. str. 336-346.
45. Znika, M. Telebuh, M. Naglić, O. Horvat, M., Brumnić, V., Šklempe Kokić, I. i Jakuš, L. (2016) Croatian students of physiotherapy attitudes towards elderly persons. The 4th European Congress of the European Region of the World Confederation of Physical

Therapy (ER-WCPT) Abstracts*; Physiotherapy 102, Supplement* 1, e1-e282 Liverpool: Elsevier. str. e164-e165.

46. Znika, M., Šklempe Kokić, I. i Jelica, S. (2018) *Promocija zdravlja kroz tjelesnu aktivnost kod starijih*. Macuhdr, Bojan (ur.). *Zbornik radova. 6th Scientific Conference with International participation. All about people: challenges for science and education. Maribor*: AMEU – ECM, Alma Mater Press, 2018. str. 227-228.
47. Znika, M., Telebuh, M. (2020) *Uloga fizioterapeuta u praćenju primjene pravilne prehrane za starije osobe u institucijskoj i izvaninstitucijskoj skrbi*. Kolarić, Branko; Vranešić Bender, Darija; Pavić, Eva (ur.*). Prehrambeno-gerontološke norme. Jelovnici u domovima za starije osobe i gerontološkim centrima*. Zagreb: Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske. str. 95-99.
48. Znika, M. 2022. *Uvod u fizioterapiju*. Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru. Vukovar.
49. Žeger, S. (2019). *Preferencije baby-boom i generacije Y prema suvremenoj tehnologiji i aktivnostima u slobodnom vremenu u četirima europskim državama* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology).
50. Wheatley, B. (2013). Transforming care delivery through health information technology. *The Permanente Journal*, 17(1), 81.
51. World Health Organization. (2015) *World report on ageing and health*. Geneva: Dostupno na: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf. Pristupljeno: 7.1. 2022.
52. World Health Organization. (2017) *Global strategy and action plan on ageing and health.* Geneva. Dostupno na: https://www.who.int/publications/i/item/9789241513500. Pristupljeno: 5.1. 2022.
53. World Health Organization. (2021) *Decade of healthy ageing: baseline report*. Geneva. Dostupno na: https://www.who.int/publications/i/item/9789240017900. Pristupljeno: 7.2.2022.
54. World Health Organization. (2022) *Integrated care for older people (ICOPE) implementation pilot programme: findings from the 'ready'phase*. Dostupno na: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/353553/9789240048355-eng.pdf?sequence=1. Pristupljeno: 17.1.2022.

# OSTEOPOROZA KAO POSLJEDICA METABOLIČKIH BOLESTI

# OSTEOPOROSIS AS A RESULT OF METABOLIC DISEASES

**Slavica Janković**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
slavica.jankovic@vevu.hr

**Jurica Tokić**
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
toka2809@gmail.com

**Lejla Obradović Salčin**
Fakultet zdravstvenih studija Sveučilište u Mostaru
lejlaobradovic@hotmail.com

**Sažetak**
Produljenjem životnog vijeka osteoporoza postaje rastući problem u mnogim razvijenim zemljama svijeta. Najraširenija je metabolička bolest kostiju koja uz pridružene bolesti i komplikacije predstavlja veliki socijalni, ekonomski i osobni teret. Osnova bolesti sastoji se u propadanju koštanog tkiva uslijed gubitka kalcija iz kosti što za posljedicu ima krhkost i lomljivost kosti. Manjkav unos kalcija i fosfora, smanjena tjelesna aktivnost, loše životne navike, samo su neke od čimbenika koji pridonose razvoju osteoporoze. Postoji nekoliko kroničnih bolesti koji djeluju na metabolizam koštanog tkiva što rezultira pojačanom koštanom pregradnjom i lošom kvalitetom koštane mase. Najizraženiji utjecaj na pojavnost osteoporoze imaju bolesti štitnjače, šećerna bolest, bolesti bubrega, Cushingov sindrom te upalne bolesti crijeva. Osteoporozu karakterizira visoka prevalencija, učestalošću koštanih prijeloma i visokim troškovima liječenja. Liječenje osteoporoze počinje s efikasnom javnozdravstvenom akcijom podizanja svijesti populacije o značenju bolesti i mogućnostima izbjegavanja rizičnih čimbenika za njezin nastanak. Dostatan unos kalcija i vitamina D uz fizikalnu terapiju, rehabilitaciju, tjelesnu aktivnost u kombinaciji s lijekovima osnova su uspješnosti u liječenju osteoporoze. Cilj ovoga rada jest prikazati utjecaj bolesti štitnjače i šećerne bolesti na nastanak osteoporoze, te prikazati načine liječenja i prevencije osteoporoze.
**Ključne riječi:** *osteoporoza, šećerna bolest, bolesti štitnjače, liječenje i prevencija*.

**Abstract**
By extending life expectancy, osteoporosis is becoming a growing problem in many developed countries of the world. The most common is metabolic bone disease, which, along with associated diseases and complications, represents a great social, economic and personal burden. The basis of the disease consists in the deterioration of bone tissue due to the loss of calcium from the bones, which results in the fragility and fragility of the bones. Lack of calcium and phosphorus intake, reduced physical activity, poor living habits, are just some of the factors that contribute to the development of osteoporosis. There are several chronic diseases that affect bone metabolism resulting in increased bone remodeling and poor bone mass quality. The most

pronounced influence on the incidence of osteoporosis have thyroid disease, diabetes, kidney disease, Cushing's syndrome and inflammatory bowel disease. Osteoporosis is characterized by high prevalence, incidence of bone fractures, and high treatment costs. Treatment of osteoporosis begins with an effective public health action to raise public awareness of the importance of the disease and the possibilities of avoiding risk factors for its occurrence. Adequate intake of calcium and vitamin D along with physical therapy, rehabilitation, physical activity in combination with drugs are the basis of success in the treatment of osteoporosis. The aim of this paper is to show the impact of thyroid disease and diabetes on the development of osteoporosis, and to show ways to treat and prevent osteoporosis.
**Keywords:** *osteoporosis, diabetes, thyroid disease, treatment and prevention.*

## UVOD

Izgradnja i razgradnja kostiju fiziološki je proces koji se odvija tijekom cijelog života. Mnoge metaboličke promjene mogu dovesti do poremećaja izmjene tvari u organizmu što za posljedicu ima pojavnost različitih bolesti. Među metaboličkim bolestima kostiju i zglobova koje su posljedica poremećene izmjene tvari u organizmu najzastupljenije je osteoporoza. Prema Koršić (2005) osteoporoza predstavlja veliki socio-ekonomski problem. Oštećujući lokomotorni sustav smanjuje sposobnost za rad a time i ukupnu kvalitetu života starijih osoba (Wang et al, 2016). Kroničnim i progresivnim tijekom, praćenim komplikacijama, visokim stupnjem invalidnosti i mortaliteta veliki je medicinski, ekonomski i socijalni teret kako za pojedinca, zdravstveni sustav tako i za društvo u cjelini (Tursunović et al, 2016).

Liječenjem osteoporoze europski zdravstveni sustav u 2010. godini bio je opterećen s 39 milijardi eura, od čega je 66% sredstava iskorišteno za saniranje prijeloma uzrokovanih ovom bolesti (Siroglavić, 2017). Prema istom autoru u svijetu je oko 200 milijuna osoba pogođeno osteoporozom, odnosno svaka treća žena i svaki peti muškarac iznad pedeset godina života. Procjene su da će broj oboljelih porasti u skoroj budućnosti s obzirom na sve veći udio osoba treće i četvrte životne dobi u ukupnoj populaciji (Tursunović et al, 2016).

Osteoporoza je definirana kao sistemska bolest skeleta koju karakterizira niska mineralna koštana masa uz propadanja koštanog tkiva, što ima za posljedicu krhkost kostiju i povećan rizik za pojavnost prijeloma. Najčešća mjesta prijeloma kao posljedica osteoporoze su kralježnica, kuk, distalni dio podlaktice i proksimalni dio humerusa. Međutim, osteoporotski prijelomi se mogu javiti i na mnogim drugim mjestima uključujući zdjelicu, rebra i distalni dio femura ili tibie (Kanis et al, 2013).

Nakon 50. godine života dolazi do eksponencijalnog porasta fraktura, pri čemu 40% žena i 13% muškaraca tijekom života doživi jedan ili više prijeloma uzrokovanih ovom bolesti. Samo u Sjedinjenim Državama godišnje se dogodi više od 1,5 milijuna osteoporotskih prijeloma, uključujući 250 000 prijeloma kuka, 250 000 zgloba i 500 000 kralježaka (Lane, 2017).

Prijelomi u kuku smatraju se najozbiljnijim komplikacijama jer najviše dovode do invalidnost, liječenje je skupo a vrlo često ima smrtni ishod zbog komplikacija dugotrajne nepokretnosti. (Pećina et al, 2007). Procjena je da će do 2050. godine incidencija prijeloma kuka porasti za čak 310% kod muškaraca i 240% kod žena u odnosu na 1990. godinu (Siroglavić, 2017).

Osteoporoza iako još uvijek do kraja nejasna bolest u izravnoj je vezi s pomanjkanjem kalcija u tijelu koji je najvažniji katijon za izgradnji kostiju. Veći gubitak kalcija iz organizma u odnosu na njegov unos rezultirat će aktivacijom paratireoidnog hormona koji izvlači kalcij iz kostiju u svrhu homeostaze. Nutritivni deficit kalcija i vitamina D jedan je od čimbenika rizika za nastanak osteoporoze (Laktašić-Žerjavić, 2014).

Moderni način života koji podrazumijeva sve manje kretanje i lošu prehranu pogoduje smanjenju kvalitete kostiju i razvoju osteoporoze. Kvalitetu kostiju određuje njihova mineralna gustoća (engleski „bone mineral density – BMD“). Pored kalcija kvaliteta kostiju u izravnoj je vezi i s bjelančevinama potrebnim za izgradnju i pregradnju kostiju, koje čine 50% volumena kosti. Stoga kvaliteta kosti ne ovisi samo o kalciju nego i o bjelančevinama potrebnih za izgradnju i pregradnju kosti (Milas et al, 2008).

Osim starosne dobi, loših prehrambenih i životnih navika, poput pušenja, pijenja alkohola, uporaba glukokortikalnih lijekova i izloženosti radijaciji, neke metaboličke bolesti poput trbušne pretilosti, dislipidemije hiperglikemije i hipertenzije mogu utjecati na pojavnost osteoporoze (Wong et al, 2016). U liječenju osteoporoze uz medikamentozni nadomjestak antiresoptivnih lijekova, hormonske nadomjesne terapije i kalcitonina najveću ulogu ima promjena životnog stila (Tursunović et al, 2016). Kompleksnost uzroka, patofiziologije i kliničke slike osteoporoze uvjetuje i kompleksno liječenje. Iz tog razloga se pored medikamentozne terapije sve veća uloga pridaje ne farmakološkom liječenju, gdje najveći značaj i najbolje rezultate ostvaruje medicinska gimnastika i kontrolirana tjelovježba (Vlak, 2012).

## POVEZANOST OSTEOPOROZE S BOLESTIMA METABOLIZMA

Car (2007) ističe kako je sve jasnija povezanost osteoporoze s različitim bolestima suvremenog društva. Prema istom autoru ta povezanost se u prvom redu odnosi na pretilost, metabolički sindrom i šećernu bolest. Kardiovaskularne bolesti se također mogu povezati sa osteoporozom jer su obično pridružene poremećaju tjelesne težine u smislu pretilosti a što je u svezi s poremećajem metabolizma. Kada je riječ o utjecaju metaboličkih bolesti na pojavnost osteoporoze kostiju u prvom redu se trebaju sagledati hormoni koji reguliraju metaboličke procese i djeluju na pregradnju kostiju. Centralno mjesto zauzima paratireoidni hormon (PTH) kojeg luče paratireoidne žlijezde i vitamin D. Od drugih hormona važan utjecaj imaju spolni hormoni, hormoni štitnjače, kalcitonin, hormon rasta i kortizol (Jelčić, 2008).

### Utjecaj šećerne bolesti (Diaebetes mellitus (DM)) na pojavnost osteoporoze

Šećerna bolest spada među najraširenije bolesti suvremenog društva. Broj oboljelih od šećerne bolesti u stalnom je porastu u razmjerima koje su unatrag samo nekoliko desetljeća bile nezamislive. Prema broju oboljelih s pravom se može nazvati globalnim epidemijom novijeg doba. Kao najznačajniji razlog za njezinu pojavnost izdvaja se unošenje visokokalorične hrane uz smanjenje tjelesne aktivnosti (HZJZ, 2020).

Tijek bolesti prati razvoj niza sekundarnih komplikacija poput povećanog indeksa tjelesne mase (engl. Body Mass Index, BMI), dijabetička artropatija i neuropatija, dijabetičko stopalo i

osteoporoza, što predstavlja veliko ekonomsko opterećenje zdravstvenog sustava (Crnković et al, 2018).

Na komplikacije povezane s dijabetesom otpada čak 60-70% troškova u zdravstvenom sustavu. Najveći broj komplikacija koje izaziva ova bolest odavno je dobro proučena i znana. Zadnje vrijeme javljaju se nova saznanja o utjecaju šećerne bolesti na metabolizam kostiju. Unatoč sličnosti kronične hiperglikemije T1DM i T2DM različitim patofiziološkim mehanizmima utječu na metabolizam kosti (Picke et al, 2019).

Veza između osteoporoze i dijabetes mellitusa je vrlo kompleksna. Studije koje su se bavile izučavanjem navedene veze nisu dale jedinstven entitet dijabetesne osteopatije, zbor različite etiopatogeneze TIP1 DM i TIP2 DM, zbog različitih mehanizama nastanka osteoporoze kao i zbog različitih kliničkih manifestacija bolesti. Kao kronična metabolička bolest dijabetes mellitus na kost utječe multiplim mehanizmima koji podrazumijevaju promjene u nivou inzulina hiperkalciuriju koja je povezana sa glikozurijom, smanjenom renalnom funkcijom, pretilošću, lošom glikoregulacijom i visokim vrijednostima glikoliziranog hemoglobina. (Vuksanović et al, 2008).

**Dijabetes melitus tipa 1 (TIP1DM)**

Dijabetes tipa 1 javlja se kao autoimuni poremećaj, karakteriziran gubitkom β-stanica gušterače odgovornih za stvaranje inzulina. Bolest se javlja u djetinjstvu ili ranoj odrasloj dobi. Uz povećani rizik od komplikacija koje uključuju retinopatiju, nefropatiju, neuropatiju i kardiovaskularne bolesti, odrasli s dijabetesom tipa 1 imaju smanjenu mineralnu gustoću kostiju (BMD) (Mastrandrea et al, 2008). Osobe koje boluju od dijabetesa tipa 1 osim niske mineralne gustoće kostiju imaju i šest do sedam puta veći rizik za padove (Picke et al, 2019).

Ferrari i suradnici navode da se rizik za prijelome kod ovih osoba povećava s duljinom trajanja bolesti i loše kontroliranom glikemijom. Mehanizam djelovanja TIP 1 DM na kost povezuje se s zatajenjem β-stanica i niskom razinom IGF1 koji remete funkciju osteoblasta tijekom rasta (Purnamasari et al, 2017). Nizak nivo insulina, kod T1DM može biti uzrokom smanjenja BMD. Razlozi za nastanak osteoporoze kod TIP1DM povezuju se s ranom pojavom bolesti i nepostizanje koštanog maksimuma, predugim trajanjem loše glikoregulacije kao i visokim terapijskim dozama inzulina (Vuksanović et al, 2008).

Žene s tipom 1 šećerne bolesti u znatno su većem riziku za prijelome u odnosu na zdravu populaciju, čak za 12%. imaju 12 puta veći rizik prijeloma u odnosu na opću populaciju. Krajnji produkti uznapredovale glikacije akumulira se u kostima i uvjetuje stvaranje kolagena kod TIP1DM, disfunkciji osteoblasta i aktivaciji osteoklasta što ima za rezultat smanjenu čvrstoću i kvalitet kosti (Klobučar Majanović, 2019).

**Dijabetes mellitus tipa 2 (TIP2DM)**

Osobe koje boluju od dijabetesa tipa 2 imaju normalnu do visoku mineralnu gustoću kostiju i trostruko veći rizik za frakture (Picke et al, 2019). Krhkost kostiju u T2DM ovisi o mikroarhitekturnim promjenama koje su u velikoj mjeri određene povećanom kortikalnom poroznošću. Kod T2DM bolesnika mehanizam djelovanja na kost povezuje se s glukoznom

toksičnosti, krajnjim produktima glikemije, citokinima i adipokinima koji utječu na osteocite, koštanu pregradnju i kolagen (Purnamasari et al, 2017). Nekvalitetna kontrola metaboličkog sustava i loše životne navike značajan su čimbenik razvoja osteoporoze i povećanog rizika od prijeloma kod osoba koje boluju od šećerne bolesti (Car, 2007). Osim izravnih učinaka visoke razine glukoze na kosti, povećani rizik od prijeloma može se objasniti i prisutnošću dijabetičkih komplikacija na očima, bubrezima i živcima, smanjenom tjelesnom aktivnošću, nižom razinom vitamina D. Oštećenje mikrovaskularnog koštanog sustava i povećani adipozitet koštane srži ključni su čimbenici koji utječu na izmjenu skeletne strukture i odgođeno cijeljenje prijeloma (Picke et al, 2019). Prema Vuksanović i sur. (2008) promjene u razini inzulina (hiperinsulinemija) mogu potpomoći formiranju kosti. Kod TIP2DM nizak nivo inzulina može dovesti do smanjenja BMD. Loša glikoregulacija utiče na mijenjanje mikroarhitekture kosti, smanjenjem njezine snage i povećanjem njezine fragilnosti. Nadalje, produženo trajanje loše glikoregulacije dovodi do metaboličke acidoze koja remeti metabolizam kalcija. Tako hiperkalciurija s glikozurijom dovodi do ubrzane resorpcije kosti i nastanka osteoporoze.

Šećerna bolest i bolesti štitnjače u uskoj su povezanosti s osteoporozom. Tako posljedice hipotireoze ili smanjenog lučenja hormona štitnjače mogu dovesti do pojave dijabetesa tipa 2. Naime, inzulin je posrednik za ulazak glukoze u stanicu, te kako ona postane rezistentna na inzulin, glukoza se gomila u krvi što je razlog za pojavu dijabetesa (Novota, 2017).

**Utjecaj bolesti štitnjače na pojavnost osteoporoze**

Štitnjača je neparna žlijezda s unutarnjim izlučivanjem (lat. glandula thyroidea) leptirastog je oblika koja je smještena na prednjem donjem dijelu vrata. Štitnjača proizvodi hormon tiroksin (T4) i trijodtironin (T3). Lučenje ovih hormona je pod utjecajem hormona hipofize tireotropina (TSH) i tireotropin oslobađajućeg hormona (TRH) kojeg luči hipotalamus. (Milun, 2016). Poremećaj rada štitne žlijezde sve učestalija pojavnost današnjice. Procjenjuje se da je svaka dvadeseta osoba zahvaćena nekim od oblika poremećaja ove žlijezde. Žene u odnosu na mušku populaciju pobolijevaju i do pet puta češće. Razlog tolikoj pojavnosti pridonosi stresan način života, ne uravnotežena prehrana, hormonalne promjene u trudnoći i menopauzi kao i genetska predispozicija (Novota, 2017).

Hormoni štitnjače imaju glavnu ulogu u održavanju bazalnog metabolizma u tijelu. Svaka metabolička aktivnost, bilo koje stanice u tijelu, ovisi o njihovoj razini u krvi, stoga mogu imati bitan utjecaj na fizički i psihički razvoj kao i na pojavnost mnogih metaboličkih bolesti (Divković, 2019).

Prije više od sto godina, točnije 1891. godine Von Recklinghausen prvi je uočio da postoji povezanost osteoporoze sa bolestima štitnjače (Jelčić, 2008).

Kao glavni regulator metabolizma kalcija u kostima je hormon paratireoidne žlijezde ili paratitreoidni (PTH). Dok sekundarni hiperparatireoidizam uz nedostatak vitamina D povećava rizik za koštanu lomljivost (Magaš, 2013). Zbog utjecaja na metabolizam kalcija u tijelu poremećaj rada štitne žlijezde može se svrstati u bolesti koje imaju najveći utjecaj na pojavnost osteoporoze. Bolesti štitnjaće se manifestiraju kroz poremećeno (smanjeno ili pretjerano)

lučenje hormona. Hipertireoza – stanje povećanog lučenja hormona štitne žlijezde, dok je hipotireoza – stanje smanjenog lučenja hormona štitne žlijezde.

Bilo da se radi o jednom ili drugom poremećaju podjednako imaju štetne posljedice na ljudski organizam. Pretjerano izlučivanje hormona štitne žlijezde izaziva osim osteoporoze ubrzan rad srca, gubljenje na težini, nesanicu, pojačano znojenje i anksioznost. Smanjeno izlučivanje hormona štitnjače dovest će do pretjeranog dobivanja na težini, pretjeranog umora, osjećaja hladnoće i depresije (Novota, 2017).

Stanje hipertizeoze bilježi umjeren gubitak koštane mase koji se kreće oko 1-2% na godinu. Gubitak koštane mase uvjetovan je ubrzanjem koštane pregradnje, pri čemu je razgradnja kostiju brža od izgranje. Značajnije se gubi koštana masa u području kortikalne kosti. Jačine i trajanja hipertireoze na razgradnju kostiju uvelike ovisi da li sea ktivna bolest štitnjače javila u premenopauzalnom ili postmenopauzalnom periodu (Jelčić, 2008). Prema istom autoru hipertireoza kod žana u premenopauzi uglavnom uzrokuje blaži gubitak koštane mase, koji dovodi do ostopenije i vrlo rijetko osteoporoze, a koštana masa se nakon remisije bolesti postepeno normalizira. Hipertireoza u postmenopauzalnoj dobi kod žena uzrokuju osteoporoza dok se remisijom bolesti stanje na koštanoj masi ne popravlja (Jelčić, 2008).

## Utjecaj šećerne bolesti na odabir fizikalne terapije kod poroznih kostiju

Za učinkovito liječenje šećerne bolesti i njezinih komplikacija jedna od važnih metoda je učinkovito provođenje fizikalne terapije, koja ima za cilj kontrolu indeksa tjelesne mase i normalizaciju metabolizma. Tjelesna aktivnost i vježbanje povećavaju osjetljivost organizma na inzulin i kao takvi nedjeljivi su dio terapije u liječenju komplikacija dijabetesa. Osnovna zadaća fizioterapeuta je kontrola i održavanje stabilne razine šećera u krvi tijekom i nakon provedbe tjelesne aktivnosti, jer su moguće poteškoće s hipoglikemijom ili hiperglikemijom tijekom vježbi (Crnković et al, 2018).

Općenito govoreći, bilo da se radi o vježbama kod osteoporoze, šećerne bolesti ili bolesti štitnjače, vježbe moraju biti prilagođene, individualne i planirane. Za svakog bolesnika vježbe se prilagođavaju s postepenim opterećenjem i kontinuitetom, te moraju udovoljiti načelima ispravnog i kvalitetnog ponavljanja i evaluiranje mjerenjima kvantitativnih parametara (Radak, 2017).

U liječenju šećerne bolesti uz lijekove i pravilnu prehranu sportska opterećenja i fizikalna terapija čine osnovu liječenja. Postupci fizikalne terapije kod ovih bolesnika pospješuju metaboličke procese i normaliziraju glukozu u krvi a utječu i na smanjenje prekomjerne tjelesne težine. Tjelesne aktivnosti kod osoba koje boluju od šećerne bolesti uključuju: trčanje, hodanje i plivanje (Wmedicalservices, 2020).

Tjelesne aktivnosti, primjerice kod šećerne bolesti, bolesti štitnjače i osteoporoze, koje imaju posljedično smanjenju gustoću mogu uključivati hodanje i trčanje, dok se plivanje, koje je preporučeno kod šećerne bolesti, nije pokazalo učinkovitim za povećanje gustoće kostiju. Mnogo učinkovitije od plivanja su vježbe na suhom kod kojih se upotrebljavaju velike mišićne skupine (Vrga, 2016).

Visok rizik za pad imaju bolesnici koji boluju od šećerne bolesti kao i oni koji boluju od osteoporoze, stoga se kod obje skupine bolesnika primjenjuje kineziterapija.

Kineziterapija objedinjuje snaženje muskulature nogu i trupa, poboljšanje opsega pokreta zahvaćenih zglobova treniranje koordinacije ravnoteže, posture i agilnosti kako bi se smanjio rizik od pada, a osim toga se uključuje i trening pravilnog padanja (Mužić-Radović, 2011). Aerobne vježbe pogodne su za bolesnike s pridruženim bolestima osteoporozi, poput šećerne bolesti (trčanje i hodanje), a kod osteoporoze imaju tek minimalne učinke na kost, ali su neizostavan dio zagrijavanja za opterećenje (Radak, 2017).

Ciljane vježbe s opterećenjem ili vježbe snaženja imaju prednost nad vježbama izdržljivosti, jer povećavaju ukupni BMD koji je u uskoj korelaciji s učestalošću. Preporuča se kroz četiri godine tri puta tjedno po dva seta vježbi s 6-8 ponavljanja (Cussler et al, 2005).

Vježbe spretnosti i ravnoteže provode se za osiguravanje brzog i siguranog pokreta te za stabilnost tijela u prostoru. U tu skupinu spadaju aktivnosti poput plesa, igre s loptom, trčanja s preprekama. Vježbe ravnoteže i održavanja stabilnosti tijela podrazumijevaju platformu za ravnotežu, kineziterapijsku loptu, stajanje na jednoj ili dvije noge. Ova grupa vježbi spada među važnije vježbe kineziterapijskog tretmana kod liječenja poroznih kostiju (Radak, 2017, prema Davis et al 2004).

### Utjecaj bolesti štitnjače na odabir fizikalne terapije kod poroznih kostiju

Pretjerano ili smanjeno izlučivanju hormona štitne žlijezde u krv ima utjecaja na fizičku aktivnost osobe. Kod hipertireoze mnogo važniji trening snage od aerobnog treninga, jer ima bolji učinak na kosti i izgradnju mišića. Trening snage prevenirat će gubitak mišićne i koštane mase koja se zbog djelovanja viška hormona na metabolizam ubrzano gubi. Za optimalan rad štitnjače uz propisanu terapiju preporuča se vježbati tri do četiri puta tjedno s pauzama od četrdeset osam sati. Kod hipotireoze preporučane su aerobne vježbe jer preveniraju bolesti srca i krvnih žila kao i pojavu depresije kod ovih bolesnika (Novota, 2017).

Odabir areobnih vježbi baziran je na one niskog intenziteta koji neće raditi prevelik pritisak na zglobove koji kod bolesnika s hipotireozom mogu biti bolni i otečeni. Neke od aerobnih aktivnosti niskog intenziteta najbolje je kombinirati s pokojim treningom snage kako bi se smanjilo propadanje mišićne i koštane mase (Naturala, (2017).

## ZAKLJUČAK

Osteoporoza je kronična bolest koštanog sustava koju odlikuje progresivni tijek, praćen komplikacijama, visokom stopom onesposobljenosti i mortaliteta. Metabolička je bolest karakterizirana smanjenom masom i gustoćom koštanog tkiva. Uglavnom pogađa stariju populaciju oba spola s povećanom prevalencijom kod žena.

U liječenju uz medikamentoznu terapiju iznimno je važna tjelesna aktivnost i promjena stila života. Iako ne postoji ujednačeno suglasje o vrsti, tipu aktivnosti, intenzitetu, trajanju i frekvenciji vježbanja, preporučena kombinacija vježbi za jačanje kosti oslabljene osteoporozom su aerobne, dinamičko antigravitacijske vježbe, vježbe koordinacije, balansa,

jačanja muskulature kuka i kralježnice, vježbe mišićne snage, gipkosti i korekcije posture. Vježbe se trebaju izvoditi tijekom cijelog života jer se učinak na kost gubi po prestanku vježbanja.

U novije vrijeme koriste se kombinacije raznih vrsta aerobika, borilačkih vještina i kardio vježbi poznati pod skupnim nazivom Tae Bo vježbe koje mogu ojačati mišiće, poboljšati rad srca i pozitivno djelovati na mentalno zdravlje. Ista grupa autora navodi kako Tae Bo vježbe pomažu u regulaciji krvnog tlaka, otkucaju srca, pomažu povećanju koštane mase, a samim time imaju preventivan učinak na pojavnost osteoporoze. Nadalje pozitivna strana navedene kombinacije vježbi koja se očituje u visokoj prilagodljivosti s obzirom na tempo i snagu vježbanja prihvatljive su različitoj grupi ili pojedincu. Stoga se mogu provoditi kao vježbe kod bolesnika koji boluju primjerice od dijabetesa ili bolesti štitnjače u svrhu povećanja koštane mase.

Kod osteoporoze, šećerne bolesti, bolesti štitnjače, ili nekih drugih bolesti koje imaju za posljedicu smanjenu gustoću kostiju prikladne su aerobne vježbe ciljane vježbe s opterećenjem i vježbe spretnosti i ravnoteže.

## LITERATURA


1. Agarwal, S., Uppin, RB., (2016). Effect of obesity on osteoporosis: A DEXA scan-based report in urban population of Belagavi. Journal of The Society Scientific 43(2), 67-69.
2. Agarwal, S., Uppin, BR. (2016). Effect of obesity on osteoporosis: A DEXA scan-based report in urban population of Belagavi. Journalof Scientific Society 43(2), 67-69.
3. Babić Naglić, Đ. (2010). Fizikalna terapija u reaumatologiji. Reumatizam 57(2), 16-21.
4. Bischoff-Ferrari, HA., Dawson-Hughes, B., Willett, WC., Staehelin, HB., Bazemore, MG., Zee, RY., Wong, JB. (2004). Effect of Vitamin D on falls: a metaanalysis. JAMA 291(16):1999-2006.
5. Car, D. (2007). Zbrinjavanje osteoporoze – složenost pristupa i odstupanja u kliničkoj praksi. Medix. Specijaliziran medicinski dvomjesečnik 13(71), 115-120.
6. Crnković, I., Železnik, D., Sičenica, N. (2018). Fizioterapija kao mogućnost izbora u liječenju primarnih i sekundarnih komplikacija. U: Lučanin et al, Knjiga sažetaka 17. Konferencija medicinskih sestara i tehničara. 3. Konferencija zdravstvenih profesuja. Zdravstveno veleučilište Zagreb, 8-123.
7. Cussler, EC., Going, SB., Houtkooper, LB., Lohman, G., Stanford, VA., Blew, RM., et al. (2005). Exercise frequency and calcium intake predict 4-year bone changes in postmenopausal women. Osteoporos Int. 16(12), 2129-2141.
8. Divković, S. (2019). Štitnjača na udaru antitijela. Bolesti i stanja/ unutarnje bolesti. Vaše zdravlje. Dostupno na: https://www.vasezdravlje.com/bolesti-i-stanja/stitnjaca-na-udaru-antitijela#Metabolicka-funkcija-hormona-stitnjace%C2%A0, Datum pristupa: 26.08.2020.
9. Đudarić, L., Zoričić Cvek, S., Cvijanović, O., Fužinac-Smojver, A., Celić, T., Martinović, D. (2014). Osnove biologije koštanog tkiva. mMdicina fluminensis 50 (1), 21-38.
10. Ferrari, SL., Abrahamsen, B., Napoli, N., Akesson, K., Chandran, M., Eastell, R. et al. (2018). Diagnosis and management of bone fragility in diabetes: an emerging challenge. Osteoporosis International 29, 2585–2596.

11. Fizio GP, (2020). Osteoporoza. Dostupno na: http://www.fizio-gp.hr/fizikalna-terapija-rehabilitacija/problemi-kraljeznice-bolovi-vrat-krizobolja/osteoporoza/, Datum pristupa: 01.08.2020
12. Gregov, C. Šalaj, S. (2014). Učinci različitih modaliteta treninga na koštanu masu: pregled istraživanja. Kinesiology 46(1), 10-29.
13. Griffith, JF. (2015). Identifying osteoporotic vertebral fracture. Quant Imaging Med Surg.5,592-602.
14. Heaney, RP., Dowell, MS., Hale, CA., Bendich, A. (2003). Calcium absorption varies within the reference range for serum 25-hydroxyvitamin D. J Am Coll Nutr 22(2),142- 146.
15. Janković, S., Muftić, M., Macić Džanković, A., Zonić Imamović M. (2020). Influence of Tae Bo exercise on bone markers and frax score. IJOAR 3(54), 1-9.
16. Ji, MX., Yu, O. (2015). Primary osteoporosis in postmenopausal women. Chronic Dis Transl Med. 1(1), 9–13.
17. Klobučar Majanović, S. (2019). Šećerna bolest tip 2 i osteoporoza. Dijabetes- slatki život. Dostupno na: https://issuu.com/dijabetes/docs/dijabetes-slatki_zivot_6-2019/s/10343253, Datum pristupa: 27.08.2020.
18. Koršić, M. (2005). Postmenopausal Osteoporosis – Prevention and Treatment. Medicus 14(2), 237-241.
19. Koršić, M., Reiner, Ž., 2008. Endokrini sustav, Bolesti metabolizma i bolesti skeleta // Interna medicina. Vrhovac, B., Jakšić, B., Reiner, Ž., Vucelić, B. Zagreb, Ljevak, 1159-1346.
20. Kosinac, Z., Vratarić, G., (2016). Kineziterapija kod metaboličkih bolesti – osteoporoza. U: Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku Hrvatskog društva 25. Ljetna škola kineziologa republike Hrvatske. Findak, V. Hrvatski kineziološki savez. Zelina 3-774.

POD POKROVITELJSTVOM:

REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo
zdravstva

hrvatska komora medicinskih sestara
croatian nursing council

Hrvatska
komora
fizioterapeuta

Croatian
Council of
Physiotherapists

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