



Journal of Applied Health Sciences

Časopis za primijenjene zdravstvene znanosti

VOLUME: 11
NUMBER: 2
DECEMBER 2025
<https://doi.org/10.24141/1/11/2>
ISSN: 1849-8361

Časopis za primijenjene zdravstvene znanosti

E-MAIL

jahs@jahs.eu

WEB

<http://jahs.eu/hr>

TELEFON

+385 1 5495 950

NAKLADNIK

Zdravstveno veleučilište

10000 Zagreb, Mlinarska cesta 38, Hrvatska;

Telefon. +385 1 5495 800; telefax: +385 1 5495 900;

E-mail: zvu@zvu.hr; <http://www.zvu.hr>

GLAVNI UREDNIK

Aleksandar Racz

e-mail: Aleksandar.Racz@jahs.eu

ZAMJENICI GLAVNOG UREDNIKA

Bruno Splavski

Tomislav Sajko

Damir Lučanin

POMOĆNICI UREDNIKA

Filip Vrbanić

Ivana Vrdoljak

UREDNIČKI ODBOR

Jasna Bošnjak

Lana Feher Turković

Tatjana Njegovan Zvonarević

Goran Roić

Ivan Jurak

Biserka Sedić

UREDNIČKO VIJEĆE (ČLANOVI IZ REPUBLIKE HRVATSKE)

Domagoj Gajski

Ivana Kocijan

Željko Krznarić

Igor Filipčić

Gordana Grozdek Čovčić

Mrvoje Jurić

Miljeno Franić

Goran Krstajić

Ines Lazibat

Ana Mojsović Čuić

Amir Muzur

Ozren Radenović

Claire Alexandra Sangster Jokić

Snježana Schuster

Dubravka Šimunović

Alan Šustić

Vanja Vasiljev

Mario Zovak

UREDNIČKO VIJEĆE (INOZEMNI ČLANOVI)

Ioan Stephan Florian

Orhan Jašić

Željko Kaluderović

Jacques van Lankveld

Juan Mezzich

Lukas Rasulić

Vsevolod Rozanov

Jana Strakova

Kevan Wylie

PRIVEJOD I LEKTURA ZA ENGLISKI JEZIK

Martina Klanjčić

Nikola Novaković

LEKTORICA ZA HRVATSKI JEZIK

Dunja Aleraj Lončarić

WEB STRANICU ČASOPISA ODRŽAVA

Informatička služba ZVU-a; e-mail: web@jahs.eu

Odgovorna osoba: Ozren Digula

GRAFIČKI PRIJELOM I PRIPREMA

studiog6h8 d.o.o.

Journal of Applied Health Sciences

E-MAIL

jahs@jahs.eu

WEB

<http://jahs.eu/hr>

TELEPHONE

+385 1 5495 950

PUBLISHER

University of Applied Health Sciences

10000 Zagreb, Mlinarska cesta 38, Croatia;

Telefon. +385 1 5495 800; telefax: +385 1 5495 900;

E-mail: zvu@zvu.hr; <http://www.zvu.hr>

EDITOR-IN-CHIEF

Aleksandar Racz

e-mail: Aleksandar.Racz@jahs.eu

DEPUTY EDITORS

Bruno Splavski

Tomislav Sajko

Damir Lučanin

ASSISTANT EDITORS

Filip Vrbanić (technical editor)

Ivana Vrdoljak (statistics and data processing)

EDITORIAL BOARD

Jasna Bošnjak

Lana Feher Turković

Tatjana Njegovan Zvonarević

Goran Roić

Ivan Jurak

Biserka Sedić

EDITORIAL BOARD (CROATIAN MEMBERS)

Domagoj Gajski

Ivana Kocijan

Željko Krznarić

Igor Filipčić

Gordana Grozdek Čovčić

Mrvoje Jurić

Miljeno Franić

Goran Krstajić

Ines Lazibat

Ana Mojsović Čuić

Amir Muzur

Ozren Radenović

Claire Alexandra Sangster Jokić

Snježana Schuster

Dubravka Šimunović

Alan Šustić

Vanja Vasiljev

Mario Zovak

EDITORIAL BOARD (FOREIGN MEMBERS)

Ioan Stephan Florian

Orhan Jašić

Željko Kaluderović

Jacques van Lankveld

Juan Mezzich

Lukas Rasulić

Vsevolod Rozanov

Jana Strakova

Kevan Wylie

ENGLISH TRANSLATION AND PROOFREADING

Martina Klanjčić

Nikola Novaković

CROATIAN PROOFREADING

Dunja Aleraj Lončarić

WEB EDITOR

UAHS IT Service; e-mail: web@jahs.eu

The person responsible: Ozren Digula

GRAPHIC LAYOUT

studiog6h8 d.o.o.

Časopis izlazi dva puta godišnje. Radovi se mogu objavljivati na hrvatskom jeziku, uz dodatak sažetka na engleskom, ili na engleskom jeziku, uz dodatak sažetka na hrvatskom jeziku.

Časopis se istovremeno objavljuje u tiskanom i digitalnom obliku, a svi prihvaćeni i objavljeni radovi su slobodno dostupni znanstvenoj, stručnoj i istraživačkoj zajednici u elektronskom obliku, na web stranicama časopisa.

The Journal is published on a biannual basis. The articles can be published in Croatian language, with a summary in English, or in English (with a summary in Croatian).

The journal will be concurrently published in print and digital form and all accepted articles will be freely available in the electronic form to scientific, professional and research community at the Journal's official website.



Zdravstveno veleučilište u Zagrebu

Journal of Applied Health Sciences

Časopis za primijenjene zdravstvene znanosti



ISSN

1849-8361

UDK

61

GODINA IZDAVANJA

2025.

VOLUMEN — GODIŠTE IZLAŽENJA

11

BROJ TEKUĆEG SVEŠĆIĆA

2.

STRANICE SVEŠĆIĆA OD-DO

115-209

<https://doi.org/10.24141/1/11/2>

MJESTO IZDAVANJA

Zagreb

NAZIV IZDAVAČA I NAKLADNIKA

Zdravstveno veleučilište

UČESTALOST IZLAŽENJA

Časopis izlazi dva puta godišnje

NAKLADNIK

ZDRAVSTVENO VELEUČILIŠTE

Mlinarska cesta 38, 10 000 Zagreb

ZA IZDAVAČA

Igor Filipčić

LEKTURA

Tekstura, Obrt za lekturu i usluge u izdavaštvu

GRAFIČKO OBLIKOVANJE

studiog6h8

Copyright © 2025. Zdravstveno veleučilište Zagreb

Sadržaj / Contents

Izvorni znanstveni radovi / Original Scientific Papers

DUJE PEDIĆ, FILIP BOLČEVIĆ, NIKA ŽUPA, IVAN JURAK, DALIBOR KISELJAK

**Funkcionalna procjena dinamičke posture putem videoanalize:
studija pouzdanosti između tri ispitivača**

Functional Assessment of Dynamic Posture by Video Analysis: A Study on Interrater Reliability 119-127

FILIP MARKO PETREŠEVIĆ, OLIVERA PETRAK

Povezanost sedentarnosti na radnom mjestu i kvalitete života

The Association between Workplace Sedentary Behavior and Quality of Life. 129-138

VJERAN ŠVAIĆ, IVAN JURAK, MILJENKO FRANIĆ

**Utjecaj unilateralnoga ekscentričnog opterećenja na površinsku temperaturu koljena
– pilot-istraživanje**

The Effect of Unilateral Eccentric Loading on Knee Surface Temperature - A Pilot Study. 139-146

Pregledni radovi / Reviews

ANDREA MAJHEN, MARINA HORVAT TIŠLAR, LUKRECIJA JAKUŠ

Modeli kliničkog rasuđivanja kao alat edukacije i profesionalnog razvoja u prevenciji križobolje

Models of Clinical Reasoning as a Tool for Education and Professional Development
in the Prevention of Low Back Pain. 147-155

DIJANA FILIPOVIĆ, ALEKSANDRA KRALJEVIĆ

**Od znanja do zdravlja: uloga profesionalnog razvoja u akutnoj poslijeoperacijskoj skrbi
– narativni pregled**

From Knowledge to Health: The Role of Professional Development in Acute Postoperative Care
- A Narrative Review. 157-164

HRVOJE KRSTANOVIĆ, NIKOLINA PERAK, MARTINA ČUBIĆ, RUŽICA ZELENKA

Plućna rehabilitacija u prevenciji egzacerbacija i hospitalizacija kod kronične opstruktivne plućne bolesti

Pulmonary Rehabilitation in the Prevention of Exacerbations and Hospitalizations
in Chronic Obstructive Pulmonary Disease 165-173

KARLO PAVELIĆ, IVNA KOCIJAN

Važnost pravilne hidracije kao čimbenika prevencije u očuvanju zdravlja i rehabilitaciji

The Importance of Proper Hydration as a Preventive Factor in Health Preservation and Rehabilitation 174-181

Stručni rad / Professional Paper

SLAVICA JANKOVIĆ, TARA STIPANOVIĆ, KATARINA KOVAČEVIĆ

Kvaliteta života starijih i bolesnih osoba u domovima za starije i nemoćne osobe u Republici Hrvatskoj

Quality of Life of Elderly and Ill Individuals in Nursing Homes and Residential Care Homes
in the Republic Of Croatia. 183-191

© 2011 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 270: 105–113

JELENA T. COATES, OLIVERA T. FRANK, DAVIDOR R. SIEGAL

Azijski proces kod restasa excavatama: prikaz stanja

Opere de autori



Funkcionalna procjena dinamičke posture putem videoanalize: studija pouzdanosti između tri ispitivača

¹ Duje Pedić

¹ Filip Bolčević

¹ Nika Župa

¹ Ivan Jurak

¹ Dalibor Kiseljak

¹ Zdravstveno veleučilište Zagreb

medijan ocjena u muškaraca je 16, a u žena 15. F-test za ICC pokazao je F-vrijednost od 9,55 s df1 63,0 i df2 50,6 te p-vrijednost manju od 0,001, što ukazuje na statistički značajan sporazum među ocjenjivačima. 95-postotni interval pouzdanosti (95 % CI) za ICC iznosio je od 0,793 do 0,927, a interval pouzdanosti za slaganje bio je od 0,589 do 0,792.

Navedene vrijednosti ukazuju na visoku razinu dosljednosti i slaganja među ocjenjivačima, što je u skladu s dosadašnjim istraživanjima koja iskazuju umjerenu do visoku razinu dosljednosti i slaganja među ispitivačima te je tako potvrđena pouzdanost procjene FMS, neovisno o razini iskustva ispitivača.

Sažetak

Funkcionalna procjena kretanja (FMS) razvijena je kako bi pomogla u detektiranju pojedinaca s povećanim rizikom od ozljeda i/ili disfunkcionalnih performansi uslijed ograničavanja obrazaca kretanja. FMS obuhvaća sedam testova od kojih se svaki ocjenjuje na skali od 0 do 3 boda, s kompozitnim maksimumom 21. Optimalna dinamička postura i segmentalna mobilnost bitne su komponente svih sedam testova.

Cilj istraživanja bio je ispitati postoje li značajne razlike u procjeni FMS između iskusnog ispitivača i dvoje ispitivača početnika.

U istraživanju je sudjelovalo 65 ispitanika (34 studentice i 31 student), dobnog raspona od 19 do 32 godine s prosjekom 22 godine. Ocjenjivanje je provedeno opservacijskom analizom videa FMS izvedbi snimljenih s pomoću dvije kamere koje su bile postavljene frontalno i lateralno. Za procjenu pouzdanosti među ispitivačima korištene su ICC (engl. *Intraclass Correlation Coefficient*) analize.

Medijan ocjena kod dvoje ispitivača početnika u obje skupine prema spolu iznosi 16. Kod iskusnijeg ispitivača

Cljučne riječi: biomehanika, stabilnost, mobilnost, FMS, prevencija

Datum primitka: 8.9.2025.

Datum prihvatanja: 13.11.2025.

<https://doi.org/10.24141/1/11/2/1>

Autor za dopisivanje:

Dalibor Kiseljak

A: Zdravstveno veleučilište, Mlinarska cesta 38, Zagreb

T: +38515495736

E-pošta: dalibor.kiseljak@zvu.hr

Uvod

Postura je vrlo individualan i dinamičan aspekt ljudske fiziologije i biomehanike. Može se jednostavno definirati kao način na koji držimo tijelo dok stojimo, sjedimo ili ležimo.¹

Sve veći broj istraživanja sugerira da je koncept loše posture subjektivan i da ne postoji konačna veza između specifičnih posturalnih navika i boli.² Zapravo, postura se uvelike razlikuje od pojedinca do pojedinca, a ono što se može smatrati dobrom posturom za jednu osobu ne mora funkcionirati ili pružati osjećaj ugone za drugu.³

Postura

Postura je stav koji tijelo zauzima bilo potporom tijekom mišićne neaktivnosti bilo koordiniranim djelovanjem mnogih mišića koji rade na održavanju stabilnosti. Čini bitnu osnovu koja se neprestano prilagođava.⁴ Postura čovjeka aktivan je proces koji uključuje ne samo mišiće i zglobove već i percepciju, emocije i okolinu u kojoj se osoba nalazi. Aktivna postura jest integrirano djelovanje mnogih mišića koji su potrebni za održavanje aktivnih položaja, koji mogu biti statični ili dinamični.⁴ Statični stav podrazumijeva tijelo i tjelesne segmente koji su poravnani i održani u određenim položajima. Primjeri uključuju stajanje, sjedenje, ležanje i klečanje. Dinamičnu posturu karakterizira tijelo ili njegovi segmenti koji se kreću, kao pri hodanju, trčanju, skakanju, bacanju i podizanju. Umjesto poboljšavanja posture, fizioterapija može igrati ključnu ulogu u poboljšanju posturalne svijesti i promicanju posturalne varijabilnosti. Uravnoteženo držanje tijela smanjuje rad mišića pri održavanju tijela u uspravnom položaju.

Trbušni mišići ostaju mirni, iako su donja vlakna unutarnjih kosih mišića aktivna kako bi zaštitila ingvinalni kanal.⁵ Posturalni aspekti mogu se definirati na sljedeći način: ispravna postura: „postura koja ne opterećuje kralježnicu ili neki drugi element lokomotornog aparata”; loša postura: „postura koja opterećuje kost, tetivu, mišić, krvožilne strukture itd., trajno narušavajući tijelo na razini jednog ili više elemenata i koje uglavnom zahvaća kralježnicu”; skladna postura: „postura koja je najbliže ispravnom i koju može postići svaka osoba, ovisno o individualnim mogućnostima u svakom trenutku ili životnom razdoblju”.⁶ Ispravna ili fiziološki uravnotežena postura podrazumijeva optimalnu raspodjelu tjelesne mase oko vertikalne tjelesne osi, kao i pravilan

položaj zdjelice, glave i ramena, što određuje minimalnu potrošnju energije.⁷ Kontrola posture jest izometrijsko i motoričko ponašanje, koje predstavlja stabilnu početnu točku izvođenja pokreta.⁸

Procjena posture

Problemski orijentirana procjena početak je fizioterapijskog procesa. Procjena uključuje pregled pojedinca kod kojeg su prisutna ili moguća oštećenja odnosno ograničenja u izvedbi aktivnosti, poteškoće participacije i/ili onesposobljenje te evaluaciju rezultata pregleda pojedinca i/ili okruženja kroz analizu i sintezu u procesu kliničkog zaključivanja. Sposobnost kvalitetne procjene posture zahtijeva vještinu fizioterapeuta, s obzirom na to da mnoge posturalne abnormalnosti nisu jednostavno vidljive. Fizioterapeut mora izolirano promatrati pojedine dijelove tijela, odvojeno od cjeline, ali i njihovu interakciju u tijelu. Procjenu posture fizioterapeut temelji na analizi informacija prikupljenih iz subjektivnog pregleda.

Također, fizioterapeut mora zabilježiti sve važne informacije iz povijesti bolesti o postojećim posturalnim abnormalnostima, kao i podatke o prijašnjim oblicima terapijskih intervencija. Procjena posture provodi se na razodjevenom ispitaniku, kako bi se osigurao jasan pogled na anatomske strukture koje služe kao referentne točke u procjeni. Opservacijom se procjenjuju koštano-zglobni međudodnosi pojedinca, kao i stanje mekih struktura tijela. Nadalje, opserviraju se mišićne konture tijela, uočava hipotrofija, atrofija ili hipertrofija mišića, izražena napetost pojedinih mišića ili mišićnih skupina te se analizira simetrija duljine, položaja i smjera pružanja mišićnih vlakana. Fizioterapeut opservira i stanje pokrovnog sustava tijela: trofiku i boju kože, prisutnost crvenila, cijanoze, bljedila, pojačanog sjaja, prisutnost dlakavosti, promjene pigmentacije kože, prisutnost znakova ozljede, hematoma, ožiljaka, zadebljanja kože, žuljeva te znatnijih oštećenja kože u smislu nekrotičnih promjena i dubljih rana. Formalna procjena posture obično započinje opservacijom posture i posturalnih odnosa korisnika u standardnom stojećem položaju. Fizioterapeut uočava i bilježi odstupanja od normalnog držanja, prisutne deformitete te asimetrije lijeve i desne strane tijela. Pritom se opservacija provodi s anteriorne, lateralne i posteriorne strane, od glave prema stopalima. Tijelo se najprije promatra kao cjelina, s malo veće udaljenosti, u odnosu i interakciji sa svojom najbližom okolinom. Zatim se tijelu ispitanika pristupa bliže, temeljito promatrajući koštano-zglobne međudodnose, sklad (engl. *alignment*)

segmenata tijela, glave, vrata, trupa, prsnog koša, zdjelice i donjih ekstremiteta te lopatice, ramenog obruča i gornjih ekstremiteta.⁹

Palpiraju se pojedine referentne točke tijela, što daje pobliži uvid u međuodnose pojedinih struktura unutar pojedinih segmenata tijela poput zglobnih površina, ligamenata ili mišića. Cjeloviti prikaz posture moguće je upotpuniti trodimenzionalnom animacijom kretanja ispitanikova tijela putem prikaza na zaslonu računala ili putem videozapisa. Skupoća i složenost biomehaničkih sustava procjene posture ne čini ih uobičajenim dijelom fizioterapijske procjene, iako u odabranim slučajevima predstavljaju neizmjeran vrijedan doprinos u planiranju fizioterapijske intervencije.⁹

FMS

Provjera funkcionalnog kretanja (engl. *Functional Movement Screen* – FMS), a kasnije i Selektivna procjena funkcionalnog kretanja (SFMA), razvijena je kako bi pomogla kliničarima i zdravstvenim djelatnicima da ispitaju rizik od ozljeda i/ili disfunkcionalnih ili performansi uslijed ograničavanja obrazaca kretanja kod pojedinaca. FMS je prvi put komercijalno predstavljen kao priručnik za provjeru sportaša, a kasnije je proširen na niz opreme za provjeru, certifikate za one koji provjeravaju sportaše, seminare, knjige i videozapise.¹⁰ FMS je alat koji se upotrebljava za prepoznavanje asimetrija koje rezultiraju funkcionalnim nedostacima kretanja te ima za cilj identificirati neravnoteže u mobilnosti i stabilnosti tijekom sedam temeljnih obrazaca kretanja.

Ovi obrasci kretanja osmišljeni su za pružanje vidljive izvedbe osnovnih lokomotornih, manipulativnih i stabilizirajućih pokreta stavljanjem pojedinca u ekstremne položaje gdje slabosti i neravnoteže postaju uočljive ako se ne upotrebljava odgovarajuća pokretljivost i motorička kontrola.

FMS se sastoji od sedam obrazaca kretanja (duboki čučanj, prekorak, iskorak na liniji, aktivno prednoženje iz ležanja na leđima, sklek, test mobilnosti ramena, rotacijska stabilnost) koji zahtijevaju mobilnost i stabilnost. Sljedećih sedam obrazaca kretanja ocjenjuje se od 0 do 3 boda, pri čemu zbroj stvara rezultat u rasponu od 0 do 21 boda. Bodovanje se dijeli na četiri osnovna kriterija: tri se boda daju ako pojedinac može izvesti pokret bez ikakvih kompenzacija prema utvrđenim kriterijima, dva se boda daju ako pojedinac može izvesti pokret, ali za izvedbu mora primjenjivati neadekvatnu biomehaniku i kompenzacijske obrasce, jedan se bod daje ako pojedinac ne može izvesti obrazac pokreta čak ni uz kompen-

zacije, a nula se bodova daje ako pojedinac ima bolove tijekom bilo kojeg dijela pokreta ili testa.

Uočeno je da su niži rezultati FMS-a povezani s povećanim indeksom tjelesne mase, višom dobi i smanjenom razinom tjelesne aktivnosti.¹¹ Rezultat ≤ 14 na FMS-u upotrebljava se kao granični rezultat. Pojedinci koji ostvare manje od 14 bodova na FMS testiranju imaju veći izgled za zadobivanje ozljede.¹² SFMA je namijenjen za primjenu u dijagnostičke svrhe, dizajniran za prepoznavanje mišićno-koštane disfunkcije među pojedincima pogođenima bolom. S obzirom na to da je FMS alat za provjeru, nije namijenjen za postavljanje dijagnoze. FMS ima za cilj identificirati neravnoteže u mobilnosti i stabilnosti tijekom funkcionalnih pokreta.¹³

Ključ je FMS-a u tome što se sastoji od niza jednostavnih testova s jednostavnim sustavom ocjenjivanja. FMS omogućuje fizioterapeutu i/ili treneru da započne proces procjene funkcionalnog obrasca kretanja kod osoba bez prepoznate patologije. FMS nije namijenjen za dijagnosticiranje ortopedskih problema, već za demonstraciju ograničenja ili asimetrije kod zdravih pojedinaca s obzirom na osnovne obrasce kretanja i na kraju ih povezuje s ishodima. FMS pruža opciju procjene koja je usko povezana s onim što će sportaš ili klijent stvarno raditi na treningu. U određenom smislu, testovi su poboljšani radom na varijacijama testiranih vještina. Ovi temeljni obrasci kretanja koji zahtijevaju ravnotežu mobilnosti i stabilnosti osmišljeni su kako bi omogućili vidljivu izvedbu osnovnih lokomotornih, manipulativnih i stabilizirajućih pokreta. Testovi stavljaju pojedinca u ekstremne položaje u kojima slabosti i neravnoteže postaju vidljive ako se ne upotrebljava odgovarajuća stabilnost i mobilnost. Uočeno je da mnogi pojedinci koji rade na vrlo visokoj razini tijekom aktivnosti nisu u stanju izvesti ove jednostavne pokrete. Trebalo bi smatrati da te osobe primjenjuju kompenzacijske obrasce kretanja tijekom svojih aktivnosti, žrtvujući učinkovite pokrete za one neučinkovite kako bi postigli visoku razinu. Ako se ove kompenzacije nastave, tada će se pojačati loši obrasci kretanja, što može dovesti do neadekvatne biomehanike i moguće ozljede.¹⁴

Cilj istraživanja bio je utvrditi postoje li značajne razlike u procjeni FMS između iskusnog ispitivača i dvaju ispitivača početnika, odnosno ispitati pouzdanost FMS-a triju ispitivača. Pretpostavka istraživanja bila je da će ispitivači imati visoku razinu dosljednosti i slaganja.

Materijali i metode

Istraživanje je provedeno u prostorijama Zdravstvenog veleučilišta u Zagrebu. Za prikupljanje kinematičkih podataka korištene su dvije kamere Canon EOS 4000D s objektivima Canon EF-S 18-55mm. U prvoj je točki mjerenja jedan istraživač uživo zabilježio kinematičke značajke s pomoću kamere, frekvencije uzorkovanja 30 Hz, u HD-u, te su ih evaluirala tri druga neovisna istraživača (jedan iskusniji i dva manje iskusna), a potom su u drugoj točki mjerenja sva tri istraživača napravila videoanalizu snimljenog materijala. Bodovanje FMS-a bilo je temeljeno na kriterijima koje su utvrdili Cook i suradnici¹³ (uživo) i na kinematičkim ekvivalentima prema Whitesideu i suradnicima¹⁵ (na snimljenom materijalu). U ispitivanju je sudjelovalo 66 ispitanika koji su studenti na Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu. Svaki je ispitanik uzastopno izvodio test za testom, a istraživači su odmah bilježili ocjene na svojim popisima za procjenu koji su kasnije uspoređeni zajedno sa snimljenim videomaterijalom izvođenja svih testova. Jedna je kamera snimala lateralno, a druga frontalno. Svi su ispitanici zdrave, tjelesno prosječno aktivne osobe; profesionalni i kategorizirani sportaši bili su isključeni iz istraživanja.

Za procjenu pouzdanosti među ispitivačima korištene su ICC (engl. *Intraclass Correlation Coefficient*) analize, provedene na ocjenama funkcionalnog pokreta (FMS) putem videa. Analize su obuhvatile 66 ispitanika koje su putem videa ocijenila tri ocjenjivača. Unutarrazredni koeficijent korelacije (ICC) naširoko je korišten indeks pouzdanosti u ponavljajućem testu i analizama pouzdanosti među ocjenjivačima i unutar ocjenjivača. Unutarrazredni koeficijent korelacije (ICC) jest kao indeks. Prvi ga je uveo Fisher 1954. kao modifikaciju Pearsonova koeficijenta korelacije.¹⁶

Rezultati

Sudjelovanje u istraživanju kroz sva testiranja ostvarili su 31 ispitanik i 34 ispitanice. Najmlađa dob kod muškaraca bila je 19 godina, a najstarija dob bila je 32 godine.

Kod žena je dobni raspon od 21 do 25 godina. Prosječna dob i u muškoj i u ženskoj skupini iznosi 22.

Kod muškaraca koji su pristupili istraživanju najmanja je visina 169,8 cm, a najveća 193,7 cm. Kod žena je najmanja visina 162,3 cm, a najveća 177,5 cm. Kod muškaraca najmanji indeks tjelesne mase iznosi 19,1, a najveći 31,8. Kod žena najmanji indeks tjelesne mase iznosi 17,7, a najveći 27,6. Kao i za sve prethodne podatke, također smo računali medijan za oba spola. Za muškarce je prosječan indeks tjelesne mase 25,6, a kod žena iznosi 22,8. Muškarci imaju veći prosjek, ali razlika nije toliko velika kao kod mjerenja tjelesne mase iako su tjelesna masa i indeks tjelesne mase usko povezani. Također, deskriptivnom analizom obrađene su ocjene svih triju ispitivača koje su bilježene tijekom videoanalize. Najmanja ocjena kod prvog istraživača u muškaraca iznosila je 11, a najveća 20. Kod žena je najmanja ocjena iznosila 12, a najveća 20, kao kod muškaraca. Time dobivamo da medijan kod muškaraca kod prvog istraživača iznosi 16, kao i kod žena. Kod drugog istraživača najmanja ocjena kod muškaraca iznosila je 13, a najveća 20. Kod žena je najmanja ocjena iznosila također 13, a najveća isto tako 20. Prosjek kod drugog istraživača kod muškaraca iznosi 16, kao i u ženskoj skupini. Kod trećeg istraživača najmanja ocjena u muškaraca iznosila je 11, a najveća 19. U ženskoj skupini najmanja ocjena iznosila je 12, a najveća 19. Prosjek kod muškaraca u trećeg istraživača iznosi 16, a u žena je nešto niži i iznosi 15. Također, računana je pouzdanost između mjeritelja, a uz to 95-postotni interval pouzdanosti za slaganje i F-test i 95-postotni interval pouzdanosti za ICC među mjeriteljima.

Za procjenu pouzdanosti korišten je dvosmjerni model slaganja s prosječnom jedinicom za izračun ICC-a (engl. *Intraclass Correlation Coefficient*). Dobivena je vrijednost ICC = 0,877 na uzorku od 64 ispitanika i triju ocjenjivača.

Varijanca među ispitanicima iznosila je 2,91, varijanca ocjenjivača 0,198, a rezidualna varijanca 1,02, pri čemu su vrijednosti za dosljednost i slaganje bile 0,740 i 0,705. F-test za ICC pokazao je F-vrijednost od 9,55 s df1 63,0 i df2 50,6 te p-vrijednost manju od 0,001, što ukazuje na statistički značajan sporazum između ocjenjivača. 95-postotni interval pouzdanosti za ICC iznosio je od 0,793 do 0,927, a interval pouzdanosti za slaganje bio je od 0,589 do 0,792. Ove vrijednosti ukazuju na visoku razinu dosljednosti i slaganja među ocjenjivačima, što potvrđuje pouzdanost procjena FMS.

Tablica 1. Osnovni deskriptivni podaci

	Spol (N)	Prosjek	Medijan	SD	Minimum	Maksimum
Godine	muškarci (31)	22,3	22	3,135	19	32
	žene (34)	22,4	22	0,973	21	25
Visina (cm)	muškarci (31)	182,8	182,6	6,183	169,8	193,7
	žene (34)	169,4	169,1	3,684	162,3	177,5
Masa (kg)	muškarci (31)	85,7	85,1	11,517	58,7	116,3
	žene (34)	65,5	64,4	7,474	46,5	84,9
Indeks tjelesne mase (kg/m ²)	muškarci (31)	25,6	25,6	2,839	19,1	31,8
	žene (34)	22,8	22,3	2,174	17,7	27,6

Tablica 2. Prikaz sume sva tri ocjenjivača

	Spol (N)	Prosjek	Medijan	SD	Minimum	Maksimum
Suma ocjenjivač 1	muškarci (31)	15,9	16,0	2,029	11,0	20,0
	žene (33)	15,7	16,0	1,925	12,0	20,0
Suma ocjenjivač 2	muškarci (31)	16,3	16,0	1,739	13,0	20,0
	žene (34)	16,1	16,0	1,719	13,0	20,0
Suma ocjenjivač 3	muškarci (31)	15,6	16,0	2,169	11,0	19,0
	žene (34)	15,0	15,0	2,263	12,0	19,0

Tablica 3. ICC između mjeritelja – dosljednost i slaganje

	Ispitanici	Ocjenjivači	Predmetna varijanca	Varijanca ocjenjivača	Rezidualna varijanca	Dosljednost	Slaganje
Vrijednost	64	3	2,91	0,198	1,02	0,740	0,705

Tablica 4. 95-postotni interval pouzdanosti za slaganje

	95 % CI	
	Donja granica	Gornja granica
Slaganje	0,589	0,792

Tablica 5. F-test i 95-postotni za ICC između mjeritelja

					95 % CI	
ICC	F	df1	df2	p	Donja granica	Gornja granica
0,877	9,55	63,0	50,6	0,000	0,793	0,927

Rasprava

Svi ispitanici u ovome istraživanju prosječno su tjelesno aktivne osobe. Ispitanici su bili podijeljeni u dvije skupine, prema spolu. Deskriptivnom analizom obrađene su ocjene svih triju ispitača koje su bilježene tijekom

videoanalize izvedbe testova. Najmanja ocjena kod prvog istraživača kod muškaraca iznosila je 11, a najveća 20. Kod žena je najmanja ocjena iznosila 12, a najveća 20, kao kod muškaraca. Kod drugog istraživača najmanja ocjena kod muškaraca iznosila je 13, a najveća 20. Kod žena najmanja ocjena iznosila je također 13, a najveća ocjena isto tako 20. Kod trećeg istraživača najmanja ocjena kod muškaraca iznosila je 11, a najveća 19.

U skupini ispitanica najmanja ocjena iznosila je 12, a najveća 19. Prosjek je kod svih triju istraživača u muškaraca jednak i iznosi 16, dok je kod žena malo drugačija situacija, ali također vrlo slična. Prosjek žena kod dvaju istraživača iznosi 16, a kod trećeg ispitivača 15.

95-postotni interval pouzdanosti za ICC iznosio je od 0,793 do 0,927, a interval pouzdanosti za slaganje bio je od 0,589 do 0,792. Ove vrijednosti ukazuju na visoku razinu dosljednosti i slaganja među ocjenjivačima, što potvrđuje pouzdanost procjena FMS.

Kiesel i suradnici (2007) prvi su istražili moguću prediktivnu vrijednost FMS-a kada su u studiji otkrili da niži rezultati FMS-a predviđaju značajno veći rizik od ozljeda kod profesionalnih nogometaša. Vrijednost takvog testa probira brzo je uočena, a FMS je naširoko prihvaćen u sportskim organizacijama.¹²

Bonazza i suradnici (2017) napravili su sustavni pregled literature i metaanalizu kako bi utvrdili je li FMS pouzdan alat za provjeru. Deset studija procijenilo je pouzdanost FMS-a među ocjenjivačima. Sve studije ispitivale su pouzdanost rezultata više od jednog ispitivača pri ocjenjivanju istih sudionika.¹⁷ Uočene su značajne razlike u karakteristikama ocjenjivača uključenih u studije. Pet od deset studija uključivalo je ispitivače različitih razina iskustva s FMS-om. Devet od deset studija pronašlo je prihvatljivu pouzdanost između ocjenjivača, s vrijednostima ICC-a od 0,76 do 0,98.¹⁷ Gribble i suradnici (2013) proveli su studiju koja je ocjenjivala pouzdanost među ispitivačima (engl. *interrater reliability*) ili unutar ispitivača (engl. *intrarater reliability*) te otkrili da povećanje iskustva dovodi do veće pouzdanosti.¹⁸ Smith i suradnici (2013) objavili su studiju koja je izvijestila o ICC-u za međuocjenjivačku pouzdanost višestrukih ocjenjivača koji su bili i certificirani i necertificirani s različitim razinama iskustva i nisu našli nikakvu značajnu razliku.¹⁹ Nijedna od pet studija koja je procjenjivala pouzdanost između ocjenjivača s ocjenjivačima različitih razina iskustva nije pronašla značajan učinak na pouzdanost. Samo su Shultz i suradnici (2013) utvrdili lošu pouzdanost među ocjenjivačima, no daljnjom analizom utvrđeno je da dijeljenje na iskusnije i manje iskusne ocjenjivače nije utjecalo na pouzdanost među ocjenjivačima.²⁰

Morgan i suradnici (2023) proveli su istraživanje pouzdanosti FMS-a. Sudjelovala su četiri istraživača početnika i imala su 45 ispitanika (14 muškaraca i 31 žena). Ukupni ICC za kompozitni rezultat bio je 0,95 (95 % CI: 0,93, 0,97), što pokazuje izvrsnu pouzdanost među ocjenjivačima. Ispitivanje pojedinačnih obrazaca kretanja

FMS-a pokazalo je rotacijsku stabilnost kao najpouzdaniji ICC 0,96 (95 % CI: 0,93, 0,97), a najmanje je pouzdan bio duboki čučanj ICC = 0,78 (95 % CI: 0,66–0,87). Rezultati studije Morgana i suradnika pokazuju da četiri ocjenjivača početnika koji su bili minimalno, ali adekvatno obučeni (4,5 sati obuke i tri pokušaja vježbanja) mogu pouzdano ocijeniti pojedince na FMS-u. Pouzdan alat za provjeru omogućuje fizioterapeutima da brzo procjenjuju i interveniraju, tako da mogu biti proaktivni i potencijalno smanjiti vjerojatnost budućih ozljeda i/ili boli.²¹ Sanchez-Lastra i suradnici (2022) u svojem su istraživanju imali za cilj utvrditi izvedivost i pouzdanost FMS-a kada se primjenjuje na odraslim osobama s intelektualnim teškoćama. U studiju su bile uključene odrasle osobe starije od 18 godina iz rezidencijalnog i dnevnog centra kojima je dijagnosticirana intelektualna poteškoća i sposobni su slijediti jednostavne upute. Isključeni su svi sudionici s problemima u ponašanju ili zdravstvenim problemima koji su spriječili završetak FMS testa. Sve su vježbe zabilježene videosnimkom kako bi se osiguralo ispravno bodovanje. Tri procjenitelja (jedan iskusni i dva početnika) ocjenjivala su svaki od FMS testova izvedenih odvojeno od videozapisa. Izvedivost se temeljila na stopama dovršenosti. Pouzdanost rezultata kompozitnog testa analizirana je primjenom unutarrazrednih koeficijenata korelacije (ICC).²² Prosječni ukupni rezultati triju ocjenjivača kretali su se od 7,83 do 8,90. Uočen je obrnuti trend koji pokazuje da što je viša razina intelektualne poteškoće, niži je ukupni FMS rezultat. Pouzdanost test-retest bila je dobra za iskusnog ocjenjivača (ICC = 0,89) i uglavnom umjerena za oba ocjenjivača početnika (ICC raspon od 0,60 do 0,76). Uočena je umjerena do dobra pouzdanost među ocjenjivačima (ICC raspon od 0,65 do 0,80). FMS se pokazao pouzdanim protokolom koji mogu izvesti osobe s intelektualnim poteškoćama, iako uz određene poteškoće, osobito kod onih s umjerenim do teškim oštećenjem. Čini se da test nije koristan za prepoznavanje osoba s intelektualnim teškoćama kod kojih postoji rizik od sportske ozljede. Sanchez-Lastra i suradnici naveli su kako su potrebne dobro osmišljene studije kako bi se utvrdilo je li FMS prikladan za prepoznavanje promjena u funkcionalnoj izvedbi u ovoj populaciji.²²

Svrha istraživanja Leedera i suradnika (2016) bila je analizirati pouzdanost među ocjenjivačima bodovanjem FMS-a istraživanjem skupine „netreniranih” ispitanika. Studija je također ispitivala utječe li razina kliničkog iskustva na pouzdanost. Dvadeset potpuno kvalificiranih fizioterapeuta koji rade na Engleskom institutu za sport, s vrhunskim sportašima, dobrovoljno je sudjelovalo u stu-

diji. Grupa se sastojala od fizioterapeuta razine 2 (imaju kvalifikaciju četiri do osam godina) i razine 3 (imaju kvalifikaciju osam do deset godina) na temelju razine kliničkog iskustva. Pet sportaša, bez ozljeda, regrutirano je i snimljeno kako dovršavaju šest od sedam FMS testova primjenom sustava s tri kamere. Videozapise je bodovao svaki fizioterapeut primjenom standardiziranog popisa za bodovanje, koji su razvili Cook i suradnici.¹³ Svaki je praktičar označio svakog sportaša koji je ispunio šest testova. Ukupni rezultati izračunani su za svakog sportaša (maksimalni rezultat 18). Pokazalo se da je pouzdanost među ocjenjivačima visoka, uz unutarrazredni koeficijent 0,906. Nezavisni t-test nije pokazao značajne razlike između praktičara razine 2 i razine 3 u ukupnim rezultatima ($p = 0,502$). Rezultati navedenog istraživanja pokazuju da je FMS pouzdan alat za provjeru kada ga primjenjuju neiskusni ocjenjivači u određivanju pogrešnih obrazaca kretanja i da razina kliničkog iskustva ne utječe na pouzdanost, stoga može biti koristan alat u probiru sportske populacije.²³ Prema rezultatima istraživanja koje su proveli Harper i Glass (2021), čini se da kratka edukacija o FMS-u može dovesti do prihvatljive pouzdanosti u testovima, ali ne u svim komponentnim testovima i rezultatima. Istraživanje je uključivalo 16 ispitanika i četiri ocjenjivača početnika koji su prošli dvosatnu edukaciju kod iskusnog i certificiranog terapeuta. Rezultati ove studije pokazuju da je pouzdanost rezultata između ocjenjivača FMS-a bila varijabilna nakon standardizirane dvosatne edukacije kod ocjenjivača koji prethodno nisu bili upoznati s metodom FMS. Također, primijećeno je da je pouzdanost među ocjenjivačima kompozitnog rezultata bila izvrsna.²⁴

Majewska i suradnici (2022) proveli su istraživanje na 160 tenisača u svrhu ispitivanja učinaka treninga stabilnosti trupa na funkcionalne obrasce kretanja. Glavni cilj te studije bio je procijeniti učinke šestotjednog programa treninga temeljne stabilnosti na osnovni obrazac kretanja procijenjen primjenom FMS testa kod tenisača. Statistička analiza otkrila je značajne razlike u FMS rezultatima prije i nakon uvođenja programa vježbi za stabilnost trupa. Početni prosječni ukupni rezultat FMS testa kod tenisača bio je $14,58 \pm 2,91$, a nakon treninga stabilnosti trupa $17,20 \pm 1,68$ ($p < 0,001$). U skupini muškaraca ukupni rezultat FMS testa bio je $14,44 \pm 2,76$ prije i $16,91 \pm 1,36$ poslije ($p < 0,001$) u konačnoj procjeni. Dodatno, primijećene su statistički značajne razlike u rezultatima testa stabilnosti trupa prije i nakon uvođenja stabilizacijskog programa treninga. Rezultati studije pokazali su da specifične vježbe jačanja trupa mogu poboljšati rezultate FMS testa kod odraslih teni-

sača.²⁵ Weisz i suradnici (2023) proveli su istraživanje u cilju utvrđivanja pouzdanosti među ocjenjivačima na FMS-u. U istraživanju su sudjelovala četiri ispitivača koji su bili studenti druge godine doktorskog studija fizioterapije. Sva četiri ispitivača su prošla jednaku edukaciju (prezentacija u trajanju od sat vremena i dva tjedna prije istraživanja dvosatno predavanje o FMS-u). U istraživanju je sudjelovalo 45 ispitanika. U svrhu pouzdanosti, sudionicima su pročitane upute od riječi do riječi o tome kako izvršiti obrasce kretanja i FMS testove, uz demonstracije. Istraživanje je pokazalo dobru do izvrsnu pouzdanost među ocjenjivačima. ICC konačnog rezultata svakog uzorka pokreta bio je viši od 0,90, osim za duboki čučanj. Autori zaključuju da je početnicima potrebno samo 4,5 sata obuke i tri pokušaja vježbe kako bi pokazali dobru do izvrsnu pouzdanost između ocjenjivača.²⁶ Biegel i suradnici (2024) proveli su istraživanje kako bi također ispitali pouzdanost među ocjenjivačima. Pet ocjenjivača početnika imalo je tri provjere radi ocjenjivanja FMS-a. Imali su dvosatno predavanje stručnjaka FMS-a. Zatim su uputili tri studenta u izvođenje FMS-a i ocjenjivali te izvedbe uz nadzor stručnjaka FMS-a. Sveukupno, ocjenjivači početnici imali su ukupno šest sati obuke o kriterijima bodovanja FMS-a. Nakon toga svaki od ocjenjivača dobio je video s 45 ispitanika. Od ocjenjivača se tražilo da gledaju 15 videa tjedno tri uzastopna tjedna kako bi pravodobno proveli bodovanje. Sudionicima su bila dopuštena tri pokušaja za svaki pokret. Ocjenjivači su smjeli jednom pogledati svaki pojedinačni video. Ukupni ICC za ukupni rezultat bio je 0,95 (95 % CI: 0,92, 0,97), što ukazuje da je pouzdanost među ocjenjivačima bila izvrsna. Poput naše, i ova studija pokazuje da FMS može biti pouzdan alat za ocjenjivače početnike uz minimalnu obuku.²⁷

Zaključak

Istraživanje je pokazalo visoku razinu dosljednosti i slaganja među ocjenjivačima te potvrđuje pouzdanost metode FMS. Navedeni rezultati u skladu su s dosadašnjim istraživanjima koja pronalaze umjerenu do visoku razinu dosljednosti i slaganja među ispitivačima. Neki od autora također napominju da općenito postoje izrazi dokazi da je kompozitni FMS test pouzdan i da ga mogu ponoviti ocjenjivači s različitim stupnjevima iskustva s FMS-om, što je potvrđeno i ovim istraživanjem.

Referencije

1. Caneiro JP, O'Sullivan P, Burnett A, Barach A, O'Neil D, Tveit O, Olafsdottir K. The influence of different sitting postures on head/neck posture and muscle activity. *Man Ther.* 2010; 15(1): 54–60. doi: 10.1016/j.math.2009.06.002.
2. Slater D, Korakakis V, O'Sullivan P, Nolan D, O'Sullivan K. "Sit Up Straight": Time to Re-evaluate. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2019; 49(8): 562–564. doi: 10.2519/jospt.2019.0610.
3. Barrett E, O'Keeffe M, O'Sullivan K, Lewis J, McCreesh K. Is Thoracic Spine Posture Associated with Shoulder Pain, Range of Motion and Function? A Systematic Review. *Man Ther.* 2016; 26: 38–46. doi: 10.1016/j.math.2016.05.171.
4. Gardiner D. *The Principles of Exercise Therapy.* Bell & Hyman, 1981.
5. Chiba R, Takakusaki K, Ota J, Yozu A, Haga N. Human Upright Posture Control Models Based on Multisensory Inputs; in *Fast and Slow Dynamics.* Neurosci Res. 2016; 104: 96–104.
6. Andújar P, Santonja F. Higiene Postural en el Escolar. *Escolar, Medicina y Deporte.* Albacete. Diputación Provincial de Albacete; 1996. 342–367.
7. Acasandrei L, Macovei S. The Body Posture and Imbalances in Children and Adolescents. *Sci Mov Health.* 2014; 14(2): 354–359.
8. Gori L, Firenzuoli F. Posturology. Methodological problems and scientific evidence. *Recenti Prog Med.* 2005; 96(2): 89–91.
9. Klaić I, Jakuš L. *Fizioterapijska procjena.* Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2017. 35–36.
10. Beardsley C, Contreras B. The Functional Movement Screen: A Review. *Strength Cond J.* 2014; 36(5): 72–80.
11. Mitchell UH, Johnson AW, Vehrs PR, Feland JB, Hilton SC. Performance on the Functional Movement Screen in Older Active Adults. *J Sport Health Sci.* 2016; 5(1): 119–125.
12. Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen? *N Am J Sports Phys Ther.* 2007; 2: 147–158.
13. Cook G. *Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment, and Corrective Strategies.* Santa Cruz, CA. On Target Publications; 2010.
14. Cook G, Burton L. *The Functional Movement Screen.* Dostupno na: <https://www.advanced-fitness-concepts.com/fms.pdf> (pristupljeno 5. veljače 2025.).
15. Whiteside D, Deneweth JM, Pohorence MA, Sandoval B, Russell JR, McLean SG i sur. Grading the Functional Movement Screen: A Comparison of Manual (Real-Time) and Objective Methods. *J Strength Cond Res.* 2016; 30(4): 924–933.
16. Fisher RA. *Statistical Methods for Research Workers.* Edinburgh. Oliver and Boyd; 1954.
17. Bonazza NA, Smuin D, Onks CA, Silvis ML, Dhawan A. Reliability, Validity, and Injury Predictive Value of the Functional Movement Screen: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2017; 45(3): 725–732.
18. Gribble PA, Brigle J, Pietrosimone BG, Pfile KR, Webster KA. Intrarater Reliability of the Functional Movement Screen. *J Strength Cond Res.* 2013; 27(4): 978–981.
19. Smith CA, Chimera NJ, Wright NJ, Warren M. Interrater and intrarater reliability of the functional movement screen. *J Strength Cond Res.* 2013; 27(4): 982–987. doi: 10.1519/jsc.0b013e3182606df2.
20. Shultz R, Anderson SS, Matheson GO, Marcello B, Besier T. est-Retest and Interrater Reliability of the Functional Movement Screen. *J Athl Train.* 2013; 48(3): 331–336. doi: 10.4085/1062-6050-48.2.11.
21. Morgan R, LeMire S, Knoll L, Schuster E, Tietz C, Weisz A, Schnidler G. The Functional Movement Screen: Exploring Interrater Reliability between Raters in the Updated Version. 2023; 18(3): 737–745. doi: 10.26603/001c.74724.
22. Sanchez-Lastra M, Marin Moldes J, Diz JC, Martinez-Lemos RI, Ayan C. Feasibility and Reliability of the Functional Movement Screen Battery in Adults with Intellectual Disability. 2022; 66(6): 568–575. doi: 10.1111/jir.12916.
23. Leeder JE, Horsley IG, Herrington LC. The Inter-rater Reliability of the Functional Movement Screen Within an Athletic Population Using Untrained Raters. *J Strength Cond Res.* 2016; 30(9): 2591–2599. doi: 10.1519/jsc.0b013e3182a1ff1d.
24. Harper B, Glass SM. Item-level and Composite-level Interrater Reliability of Functional Movement Screen™ Scores Following Condensed Training in Novice Raters. *Int J Sports Phys Ther.* 2021; 16(4): 1016–1024. doi: 10.26603/001c.25793.
25. Majewska J, Kołodziej-Lackorzyńska G, Cyran-Grzebyk B, Szymczyk D, Kołodziej K, Wądołkowski P. Effects of Core Stability Training on Functional Movement Patterns in Tennis Players. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19(23): 16033. doi: 10.3390/ijerph192316033.
26. Weisz A, Morgan R, LeMire S, Knoll L, Schuster E, Tietz C, Schindler G. Functional Movement Screen: Exploring Interrater Reliability Between Students (2023). *Physical Therapy Scholarly Projects.* 779. <https://commons.und.edu/pt-grad/779>
27. Biegel K, Dolan M, Kast S, Kuznia A, Sjostrom B. Functional Movement Screen: Exploring Interrater Reliability Between Students (2024). *Physical Therapy Scholarly Projects.* 801. <https://commons.und.edu/pt-grad/801>

FUNCTIONAL ASSESSMENT OF DYNAMIC POSTURE BY VIDEO ANALYSIS: A STUDY ON INTERRATER RELIABILITY

¹ Duje Pedić

¹ Filip Bolčević

¹ Nika Župa

¹ Ivan Jurak

¹ Dalibor Kiseljak

¹ University of Applied Health Sciences, Zagreb, Croatia

The median score for the two novice raters in both groups by gender was 16. For the more experienced rater, the median score was 16 for men and 15 for women. The F-test for the ICC resulted in an F-value of 9.55 with df1 63.0 and df2 50.6 and $p < 0.001$, indicating statistically significant interrater agreement. The 95% confidence interval for the ICC was 0.793 to 0.927, while the confidence interval for agreement was 0.589 to 0.792.

The above values indicate a high level of consistency and agreement between raters, which is consistent with previous research that has shown moderate to high levels of consistency and agreement between raters. This confirms the reliability of the FMS assessment, regardless of the examiner's level of experience.

Abstract

The Functional Movement Screen (FMS) was developed to help identify individuals at increased risk of injury and/or dysfunctional performance due to restricted movement patterns. The FMS consists of seven tests, each scored on a 0–3-point scale, with a composite maximum score of 21. Optimal dynamic posture and segmental mobility are essential components in the performance of all seven tests.

The aim of the study was to examine whether there are significant differences in FMS scores between an experienced examiner and two novice examiners.

The study involved 65 subjects (34 females and 31 males), aged 19–32 years with an average age of 22 years. The assessment was conducted through observational analysis of videos of FMS performances recorded using two cameras positioned frontally and laterally. Intraclass Correlation Coefficient (ICC) analyses were used to assess interrater reliability.

Keywords: biomechanics, stability, mobility, FMS, prevention



Povezanost sedentarnosti na radnom mjestu i kvalitete života

¹ Filip Marko Petrešević

² Olivera Petrak

¹ Klinika za traumatologiju Kliničkoga bolničkog centra
Sestre Milosrdnice

² Zdravstveno veleučilište Zagreb

Sažetak

Sedentarni tip posla i života pridonosi povećanom riziku nastanka kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa tipa 2, određenih tipova raka i mišićno-koštanih poremećaja te loše utječe na mentalno zdravlje. Cilj ovog rada bio je ispitati koliko je sedentarnost na radnom mjestu učestala te kako je sedentarni posao povezan s kvalitetom života. U istraživanju provedenom tijekom 2024. i 2025. sudjelovale su 64 osobe prosječne dobi 39,6 godina. Istraživanje je bilo anonimno, *online*, a riječ je o lančanom uzorku. Primijenjeni su upitnici SF-36, kojim se ispituje kvaliteta života povezana sa zdravljem, OSPAQ (engl. *Occupational Sitting and Physical Activity Questionnaire*) i Upitnik o sjedilačkom ponašanju zaposlenika (engl. *Workforce Sitting Questionnaire*) te dodatna pitanja o sociodemografskim obilježjima i zadovoljstvu tjelesnom aktivnošću.

Rezultati pokazuju da je indeks tjelesne mase (ITM) povišen, izrazitije kod muškaraca, što ukazuje da je većina ljudi u ovoj skupini prekomjerne tjelesne težine. Ispitanici su osrednje zadovoljni vlastitom tjelesnom aktivnošću, ali još uvijek nemaju velikih ograničenja ko-

ja se odnose na tjelesno zdravlje, emocionalne probleme i tjelesno funkcioniranje, gdje je postignut najbolji rezultat. Socijalno funkcioniranje i bol su umjereni, no energija i napor prilično su niski, pogotovo s obzirom na relativno mladu dob ispitanika. Ispitanici veliku količinu vremena provode sjedeći za vrijeme radnog i slobodnog vremena. Što više osobe sjede na poslu to manje stoje, hodaju i manje teško fizički rade, što je zabrinjavajuća informacija. Sedentarnost tijekom slobodnog vremena povezana je s lošijim zdravstvenim stanjem. Moguća rješenja ovog problema leže u povećanju tjelesne aktivnosti, modifikaciji radnog okruženja i edukaciji o svjesnosti posljedica sedentarnog posla.

Ključne riječi: radno okruženje, sedentarnost, sjedenje

Datum primitka: 1.9.2025.

Datum prihvatanja: 26.11.2025.

<https://doi.org/10.24141/1/11/2/2>

Autor za dopisivanje:

Olivera Petrak

A: Zdravstveno veleučilište, Mlinarska cesta 38, Zagreb

T: +385 91 459 5927

E-pošta: olivera.petrak@zvu.hr

Uvod

Sjedilačko ponašanje ili sedentarnost jest bilo koja budna aktivnost koja se obavlja u sjedećem ili ležećem položaju i uključuje vrlo malu potrošnju energije. Četiri su domene u kojima odrasli obično provode sedentarno vrijeme: radno mjesto, slobodno vrijeme, prijevoz i domaćinstvo. U radnoj domeni u pitanju je rad za računalom ili prijevoz do posla i natrag. Tijekom slobodnog vremena najčešće je u pitanju uporaba elektroničkih uređaja s ekranom i bavljenje tradicionalnijim aktivnostima poput čitanja, pisanja i hobija. Nadalje, sedentarnost je prisutna u prijevozu u smislu upotrebe automobila i javnog prijevoza umjesto hodanja i vožnje bicikla. Zadnje, ali ne manje važno odvija se u domaćinstvu, upotrebom raznih uređaja koji smanjuju potrebu za fizičkom aktivnošću u kućanskim poslovima.¹

Sedentarnost se pokazala povezanom s brojnim zdravstvenim kriterijima. Djelatnici uslijed prekomjernog sjedenja mogu biti izloženi povećanom riziku nastanka kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa tipa 2, određenih tipova raka i mišićno-koštanih poremećaja, a sedentarni tip posla i života utječe i na mentalno zdravlje.^{2,3} Rizik ostaje čak i kada se osoba bavi umjerenom ili težom fizičkom aktivnošću sve dok prolongirano sjedi.¹ Međutim, neki sustavni pregledi ukazuju da postoje proturječni rezultati o povezanosti sedentarnosti i kardiovaskularnih bolesti.³ Također, neki dokazi sugeriraju da je sedentarno ponašanje neovisan čimbenik rizika za dijabetes tipa 2⁴, dok drugi ukazuju na umjerenu sigurnost o povezanosti⁵. Pet sustavnih pregleda ukazuje da postoji značajna povezanost sedentarnosti i dijabetesa tipa 2 bez obzira na razinu fizičke aktivnosti. Osobe koje sjede više od dva sata dnevno ispred ekrana imaju povećani rizik za razvoj dijabetesa tipa 2.³ Sedentarno ponašanje također je povezano s unosom hrane, osobito sa spontanom kompenzacijama u prehranbenim navikama, odnosno s većim unosom visokokaloričnih grickalica i zaslađenih pića te manjim unosom voća i povrća. Zamjena sedentarnog ponašanja aktivnošću poboljšava kvalitetu prehrane i njihove ishode kao što su pretilost i dijabetes.⁶

Pet sustavnih pregleda o povezanosti sjedilačkog ponašanja i raka kod odraslih osoba pokazalo je da je ukupno vrijeme sjedenja povezano s povećanim rizikom od kolorektalnog raka, raka dojke, endometrija jajnika i prostate.⁷⁻¹¹ S druge strane, redovita tjelesna aktivnost

povezana je s manjom učestalošću određenih vrsta raka, posebno raka debelog crijeva i dojke. Fizički aktivni muškarci i žene imaju 30 do 40 % manji relativni rizik od raka debelog crijeva, dok su fizički aktivne žene imale 20 do 30 % manji relativni rizik od raka dojke.¹²

Dugotrajno sjedenje povezano je s mišićno-koštanim poremećajima uključujući bolove u ekstremitetima i leđima. Laboratorijske studije utvrdile su povećanu nelagodu i bol u donjem dijelu leđa tijekom dugotrajnog sjedenja, uz nelagodu u donjim ekstremitetima i oticanje nogu, kao i porast nelagode u vratu i ramenima.¹³ Simptomi u vratu i gornjim ekstremitetima kod uredskih djelatnika češće su proučavani, ali dokazi o povezanosti i ovdje su proturječni. Primjerice, Wærsted i suradnici smatraju da postoje ograničeni epidemiološki dokazi o povezanosti rada za računalom i tegoba u vratu¹⁴, Gerr i suradnici utvrdili su da je više od 50 % korisnika računala prijavilo probleme u vratu i gornjim ekstremitetima unutar 12 mjeseci¹⁵, a Da Costa i Vieira nalaze da rad na računalu predstavlja rizik za nelagodu u području zapešća/ruke, ali ne i u ramenu i laktu¹⁶. Blagajnici u bankama¹⁷ i djelatnici u pozivnim centrima¹⁸ osjećali su veću nelagodu u gornjem dijelu tijela pri samom sjedenju u usporedbi s drugim radnim položajima. Bol i nelagoda u različitim dijelovima tijela, uključujući leđa, vrat, donje i gornje ekstremitete među najčešćim su zdravstvenim problemima u radnom okruženju s približno 40 % opće populacije koja godišnje prijavljuje bol. Na izrazito sedentarnim radnim mjestima prevalencija mišićno-koštanih simptoma pojavljuju se čak kod više od 90 % djelatnika.^{17, 19}

Zabrinjavajuća je i mogućnost utjecaja sjedilačkog ponašanja na kogniciju, što može utjecati na radnu učinkovitost. Hasegawa i suradnici utvrdili su da dulje trajanje zadataka tijekom dugotrajnog sjedenja rezultira slabijim radnim učinkom.²⁰ U laboratorijskim istraživanjima razina umora bila je viša tijekom sjedenja u usporedbi s drugim radnim položajima. Terenska istraživanja koja su uspoređivala sjedenje s izmjenjivanjem sjedenja i stajanja pokazala su da sjedenje dovodi do većeg umora i smanjene energije, koncentracije i produktivnosti. Sjedenje s relativno niskom potrošnjom energije može tijekom vremena dovesti do opadanja kognitivnih sposobnosti.¹⁸ Izrazitija sedentarnost povezana je s većim rizikom za stres, smanjenim općim mentalnim blagostanjem i postnatalnom depresijom.²¹ Prema Hameru i suradnicima, učestalije sedentarno ponašanje povezano je s lošijim mentalnim zdravljem i povećanim rizikom od mentalnih bolesti. Osobe u najvišoj kategoriji sedentarnog ponašanja imaju 25 % veći

rizik od depresije u odnosu na one s najmanje učestalim sedentarnim ponašanjem.²² Mentalno pasivne sjedilačke aktivnosti poput gledanja televizije ili slušanja glazbe povezane su s rizikom od depresije. Nasuprot tome, mentalno aktivne sjedilačke aktivnosti poput čitanja knjiga ili novina, vožnje, sudjelovanja na sastancima ili pletenja i šivanja nisu bile značajno povezane s rizikom od depresije. Upotreba računala koje je mentalno aktivna sjedilačka aktivnost u jednoj studiji nije bila povezana s rizikom od depresije, ali je u drugoj jest te je stoga njezina povezanost s depresijom kontroverzna. Također postoji umjereni dokaz da sedentarnost povećava rizik za simptome anksioznosti.²³ Načelno ipak povećanje tjelesne aktivnosti ili smanjenje sedentarnosti može rezultirati boljim mentalnim zdravljem i kognitivnim sposobnostima.²⁴

Fizički neaktivan i sjedilački način života predstavlja veliki javnozdravstveni problem. Znatan dio života provodi se na poslu, a sve više ljudi ima poslove u kojima izrazito dominira sjedenje. Kako bi se riješio problem sve izrazitijega sjedilačkog ponašanja na radnom mjestu, intervencije idu u smjeru smanjenja sedentarnog ponašanja i poticanja zaposlenika da budu fizički aktivni tijekom pauze za ručak ili drugih kratkih pauza^{25, 26} ili da se na posao i s posla putuju fizički aktivnim načinima kao što je bicikl²⁷. Intervencije usmjerene na fizičko radno okruženje uključuju radni prostor koji omogućuje čestu promjenu položaja tijela ili trake za trčanje na radnom mjestu, prilagođene programe hodanja, promicanje upotrebe stepenica tijekom radnog vremena, pružanje softverskih podsjetnika za pauze i individualnih savjetodavnih programa.^{28, 29} Moguće je provesti različite metode uključujući promicanje zdravlja, osiguravanje više rekreacijskih prostora na radnom mjestu te razvoj politika koje potiču zaposlenike na veću tjelesnu aktivnost tijekom radnog vremena.³⁰ U Hrvatskoj sve veći broj poslodavaca sklapa ugovore s različitim sportskim organizacijama te tako omogućuju svojim djelatnicima besplatno bavljenje tjelesnom aktivnošću u različitim oblicima (teretana, badminton, plivanje, timski sportovi itd.). Važan je korak u povećanju tjelesne aktivnosti na radnom mjestu identificiranje psiholoških konstrukata koji vjerojatno reguliraju ovo ponašanje, poput navika. Jednom kada poželjno ponašanje postane automatsko, zahtijeva manju ovisnost o svjesnim i naporim procesima, pa je stoga i otpornije na promjene.³¹

Cilj istraživanja

Svrha ovog istraživanja bila je ispitati stupanj sedentarnosti odraslih osoba na radnom mjestu, kako je sedentarnost povezana s kvalitetom života povezanom sa zdravljem te postoji li povezanost sedentarnosti i nekih sociodemografskih obilježja ispitanika.

Metode

Ispitanici i postupak

U istraživanju provedenom tijekom 2024. i 2025. sudjelovale su 64 osobe. Istraživanje je bilo anonimno i riječ je o lančanom uzorku, a provedeno je *online* anketom slanjem poveznice e-poštom potencijalnim ispitanicima. Od 64 osobe, ispitano je 37 žena (57,8 %) i 27 muškaraca (42,2 %). Prosječna je dob ispitanika 39,67 godina (uz SD 12,289 i raspon 20 – 63 god.), a najveći broj ispitanika ima visoku stručnu spremu (56,3 %). Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Zdravstvenog veleučilišta.

Instrumenti

U istraživanju je primijenjen upitnik SF-36 (engl. *The 36-Item Short Form Survey*)³², kojim se ispituje kvaliteta života povezana sa zdravljem, OSPAQ (engl. *Occupational Sitting and Physical Activity Questionnaire*) i Upitnik o sjedilačkom ponašanju zaposlenika (engl. *Workforce Sitting Questionnaire*) te dodatna pitanja o sociodemografskim obilježjima i zadovoljstvu tjelesnom aktivnošću.

Upitnik SF-36 jest instrument korišten za procjenu kvalitete života povezane sa zdravljem. Sastoji se od 36 pitanja koja procjenjuju kako osoba doživljava svoje zdravstveno stanje u različitim područjima. Upitnik je podijeljen u osam područja zdravlja: tjelesno funkcioniranje, ograničenja zbog tjelesnog zdravlja, ograničenja zbog emocionalnih problema, energija/napor, emocionalna dobrobit, socijalno funkcioniranje, bol, opće zdravlje. Svako područje boduje se od 0 do 100, gdje rezultat 0 predstavlja najlošije zdravlje, a 100 najbolje zdravlje.

OSPAQ (engl. *Occupational Sitting and Physical Activity Questionnaire*)³³ jest kratki upitnik samoprocjene dizajniran za mjerenje koliko vremena osobe provode u različitim oblicima tjelesne aktivnosti tijekom radnog vremena. Primjenjuje se najčešće u istraživanjima koja prate sjedeći način rada, tjelesnu aktivnost i ergonomiju radnog mjesta. Upitnik OSPAQ uključuje pitanja koliko sati tjedno osoba radi i koliko postotak radnog vremena provede u sjedenju, stajanju, hodanju i obavljanju težih tjelesnih aktivnosti. Ispitanici moraju procijeniti postotak radnog vremena proveden u svakom obliku aktivnosti, a svi odgovori moraju zbrojeno iznositi 100 %.

Također smo primijenili modificiranu verziju Upitnika o sjedilačkom ponašanju zaposlenika (engl. *Workforce Sitting Questionnaire*) autora Marshalla i suradnika kojim se ispituje koliko sati i minuta radnim danom odnosno vikendom ili neradnim danom osoba provede u četiri domene: u transportu, na poslu, u slobodno vrijeme pred ekranima te u slobodno vrijeme u obrocima, čitanju, druženju.³⁴

Statistička obrada

Testiranje normaliteta distribucija rezultata obavljeno je Kolmogorov-Smirnovljevim testom koji je pokazao da se od promatranih 29 varijabli samo jedna distribucija ne razlikuje statistički značajno od normalne. Stoga ćemo u deskriptivnoj statistici prikazati medijan i mod. No budući da njihova preciznost često nije zadovoljavajuća, prikazat ćemo i aritmetičku sredinu zbog njezine veće preciznosti. U inferencijalnoj statistici primijenjeni su postupci neparametrijske statistike. Obrada je provedena u programu IBM SPSS Statistics, verzija 25.0.

Rezultati

Svrha ovog istraživanja bila je dobiti odgovore na istraživačka pitanja povezana sa stupnjem sedentarnosti na radnom mjestu i njezina odnosa s kvalitetom života povezanom sa zdravljem. Slijede rezultati deskriptivne statistike.

U tablici 1 možemo vidjeti da je indeks tjelesne mase (ITM) blago povišen, što ukazuje da je većina ljudi u ovoj skupini prekomjerne tjelesne težine. Prosječni je radni staž oko 15 godina. Većina ljudi ili nema djece ili ima

jedno dijete. Najviše je ljudi u braku (46,9 %), a nakon toga slijede samci (34,4 %). Ispitanici izražavaju osrednje zadovoljstvo vlastitom tjelesnom aktivnošću.

Veći rezultati ukazuju na bolje stanje. Najbolji rezultat ispitanici postižu na tjelesnom funkcioniranju i ograničenju zbog tjelesnog zdravlja. Socijalno funkcioniranje i bol su umjereni, emocionalna dobrobit i opće zdravlje relativno su slabi, a najlošiji su energija i napor.

U transportu radnim danom ispitanici provedu oko sat vremena, a za vikend malo dulje – oko 69 minuta. Sedentarnost je zbog posla tijekom radnog dana najizrazitija, iznosi gotovo šest i pol sati, a tijekom vikenda nešto manje od tri sata. Slobodno vrijeme pred ekranima sjedeći provedu radnim danom oko 155 minuta, a neradnim danima 230 minuta. Za vrijeme obroka, čitanja, druženja radnim danom sjedeći provedu oko 104 minute, a vikendom gotovo 100 minuta više. Prosjek sjedenja u satima tijekom tjedna bio je oko 43. Odgovori u upitniku OSPAQ ukazuju da tijekom tipičnoga radnog dana ispitanici sjede oko 70 %, stoje 13 %, hodaju oko 12 %, a teški fizički poslovi zauzeli su oko 3 % vremena.

Osim deskriptivnih podataka, zanimale su nas i neke usporedbe. S obzirom na relativno male poduzorke žena ($N = 37$) i muškaraca ($N = 27$), dobivene rezultate potrebno je uzeti s rezervom.

Žene su u našem uzorku statistički značajno starije od muškaraca, imaju više obrazovanje i niži ITM. Muškarci su u boljem stanju kad je riječ o ograničenjima tjelesnog zdravlja, no moguće je da je ta razlika posljedica znatne razlike u dobi muškaraca i žena.

Zanimalo nas je i u kakvom su međuodnosu promatrane varijable. Što osobe procjenjuju svoje zdravlje boljim to su zadovoljnije tjelesnom aktivnošću ($R_o = 0,446$, $p = 0,0001$). Što više osobe sjede na poslu to manje stoje ($R_o = -0,902$, $p = 0,0001$), manje hodaju ($R_o = -0,825$, $p = 0,0001$) i manje teško fizički rade ($R_o = -0,387$, $p = 0,002$). Osobe kojima se posao bazira na stajanju više hodaju ($R_o = 0,598$, $p = 0,0001$) i teško fizički rade ($R_o = 0,283$, $p = 0,024$). Što je osoba višeg obrazovanja to manje vremena vikendom provodi sjedeći zbog posla ($R_o = -0,305$, $p = 0,014$) i ima niži ITM ($R_o = -0,356$, $p = 0,004$).

Što je osoba boljšeg općeg zdravlja to manje sjedi vikendom zbog posla ($R_o = -0,277$, $p = 0,027$), manje sjedi u slobodno vrijeme radnim danom ($R_o = -0,323$, $p = 0,009$), ali više sjedi tijekom obroka, druženja i čitanja ($R_o = 0,274$, $p = 0,0001$). Što više provede slobodnog vremena sjedeći kroz radni tjedan to više slobodnog vremena provo-

Tablica 1. Sociodemografska i tjelesna obilježja ispitanika

	M	C	D	SD	Min.	Maks.
ITM	25,86	25,17	21,97	4,493	18,65	37,58
Stož	15,17	11	1	11,697	0	40
Obrazovanje	/	4	4	/	2	4
Broj djece	0,77	0	0	1,205	0	5
Zadovoljstvo tjelesnom aktivnošću	2,86	3	3	1,082	1	5

Legenda: M – aritmetička sredina; C – medijan; D – mod; SD – standardna devijacija

Tablica 2. Deskriptivna statistika podljestvica upitnika SF-36

	M	C	D	SD	Min.	Maks.
Tjelesno funkcioniranje	83,75	90	95	20,237	10	100
Ograničenja zbog tjelesnog zdravlja	80,86	100	100	32,654	0	100
Ograničenja zbog emocionalnih problema	61,98	100	100	44,392	0	100
Energija/napor	54,69	55	60	16,877	15	90
Emocionalna dobrobit	65,13	64	48	15,025	28	92
Socijalno funkcioniranje	75,78	75	100	21,114	12,5	100
Bol	74,26	77,5	90	21,258	12,5	100
Opće zdravlje	64,14	65	70	15,850	35	95

Legenda: M – aritmetička sredina; C – medijan; D – mod; SD – standardna devijacija

Tablica 3. Deskriptivna statistika (u minutama) za čestice Upitnika o sjedilačkom ponašanju zaposlenika

		M	C	D	SD	Min.	Maks.
Transport	radni dani	61,67	60	60	43,673	0	200
	vikend / neradni dan	68,95	40	60	105,027	20	780
Posao	radni dani	385,25	360	360	168,139	20	780
	vikend / neradni dan	167,73	60	0	239,666	0	1080
Slobodno vrijeme pred ekranima	radni dani	155,20	120	120	97,720	30	435
	vikend / neradni dan	230	180	120	145,406	30	600
Obroci, čitanje, druženje	radni dani	104,98	120	60	57,343	10	288
	vikend / neradni dan	201,09	180	120	161,106	30	1080

Legenda: M – aritmetička sredina; C – medijan; D – mod; SD – standardna devijacija

Tablica 4. Značajne razlike po spolu

Varijable	Spol	M	C	SD	IQR	Mann-Whitneyjev U	p
Dob	ženski	42,32	43	11,733	22	339	0,029
	muški	36,04	31	12,312	19		
Obrazovanje	ženski	/	4	/	1	341	0,016
	muški	/	3	/	2		
Ograničenje tjelesnog zdravlja	ženski	72,973	100	37,444	50	365	0,023
	muški	91,67	100	20,801	0		
ITM	ženski	24,32	23,44	3,993	4,60	241	0,0001
	muški	27,97	27,16	4,342	6,67		

Legenda: M – aritmetička sredina; C – medijan; D – mod; SD – standardna devijacija; IQR – interkvartilni raspon

di radeći isto i tijekom vikenda ($R_o = 0,455$, $p = 0,000$), opće je zdravlje slabije ($R_o = -0,397$, $p = 0,001$), ITM je veći ($R_o = 0,279$, $p = 0,025$), veće je ograničenje tjelesnog zdravlja ($R_o = -0,321$, $p = 0,010$) i ograničenje zbog emocionalnih problema ($R_o = -0,393$, $p = 0,001$). Više sjedenja zbog posla tijekom vikenda povezano je s manjim zadovoljstvom tjelesnom aktivnošću ($R_o = -0,276$, $p = 0,027$).

Diskusija

Svrha ovog istraživanja bila je dobiti uvid u sedentarnost odraslih osoba na radnom mjestu te kako je sedentarnost povezana s kvalitetom života povezanom sa zdravljem. Većina ispitanika mlađe je dobi i ima visoku stručnu spremu. Svojom tjelesnom aktivnošću nisu ni vrlo zadovoljni ni nezadovoljni. Možemo pretpostaviti da ispitanici imaju nisku ili neredovitu fizičku aktivnost, a svjesni su da bi trebali biti aktivniji.

Tjelesno je funkcioniranje ispitanika solidno, dobiven je relativno visok prosječni rezultat, a ograničenja zbog tjelesnog zdravlja su niska. Moguće je objašnjenje da je uzorak relativno mlad, zdrav, pa nema još izraženih kroničnih bolesti i tjelesnih invaliditeta. Stoga nedovoljna tjelesna aktivnost o kojoj možemo zaključiti na temelju njihova osrednjeg zadovoljstva vlastitom tjelesnom aktivnošću nije još ostavila znatnije posljedice za njihovo zdravlje. Bol je na blagoj razini pa je moguće da su u pitanju povremeni bolovi poput glavobolje, boli u leđima i ekstremitetima, koji utječu na kvalitetu života tek u manjoj mjeri. Osim toga, uporaba različitih analgetika u našem društvu vrlo je raširena pa to omogućuje da i kod pojave boli osoba može nastaviti s planiranim aktivnostima ako je pod utjecajem analgetika. Čak i ako postoje neki zdravstveni problemi, nisu percipirani kao ozbiljno ograničavajući. No svakako moramo biti svjesni da tjelesna aktivnost predstavlja iznimno važan čimbenik u primarnoj prevenciji brojnih zdravstvenih poteškoća i bolesti. Zato nas dobar pokazatelj tjelesnog funkcioniranja u ovoj dobi u kojoj su naši ispitanici ne bi trebao zavarati po pitanju važnosti tjelesne aktivnosti. Manjak tjelesne aktivnosti svakako će se kroz godine odraziti na zdravlje.

Ograničenja zbog emocionalnih problema nešto su izrazitija, a najniži rezultati dobiveni su za energiju i napor,

što nije dobar pokazatelj, pogotovo kada uzmemo u obzir dob ispitanika koji bi trebali biti u „dobra snazi”. Manjak tjelesne aktivnosti vidljiv je u slabijoj kondiciji. To je u skladu s nalazima drugih istraživanja. Rosenkranz i suradnici utvrdili su da su sudionici koji provode više vremena na poslu sjedeći podložniji umoru.³⁵ Emocionalna dobrobit također nije visoka, za što razlozi mogu biti brojni, od brojnih obiteljskih obveza ili obiteljskih problema, zahtjevnih radnih mjesta, međuljudskih odnosa i/ili ekonomske nesigurnosti itd. S obzirom na već dobro poznatu vezu između tjelesne aktivnosti i emocionalne dobrobiti, sasvim je moguće da naši ispitanici nemaju u dovoljnoj mjeri prisutan „ispušni ventil” u vidu redovite tjelesne aktivnosti koji bi im pomogao u suočavanju sa svakodnevnim stresom. Izloženost visokim zahtjevima na poslu povezana je s povišenom razinom umora, koji se karakterizira smanjenom motivacijom za ulaganjem napora.³⁶ Socijalno je funkcioniranje osrednje. Neki autori dobili su rezultate koji pokazuju da sedentarnost nije povezana s mentalnim zdravljem i socijalnim funkcioniranjem³⁷, a Scarabottola i suradnici dobili su suprotne rezultate.³⁸ Očito je riječ o složenom odnosu koji zahtijeva još daljnje istraživačko rada, s obzirom na to da na socijalni život osobe mogu utjecati i brojni drugi čimbenici, poput financijskih mogućnosti osobe i raspoloživo slobodno vrijeme. Opći dojam o vlastitom zdravlju ispitanika ipak nije zadovoljavajući, što je i razumljivo kad uzmemo u obzir sve aspekte kvalitete života.

Prije nego što krenemo na interpretaciju nalaza sedentarnosti, osvrnut ćemo se na nekoliko problema koji se poglavito odnose na primjenu upitnika o sedentarnosti. Koncipiranje pitanja Upitnika o sjedilačkom ponašanju zaposlenika u *online* obrascu nije bilo moguće izvesti tako da izgledaju isto kao u papirnatost formi, već se za svako potpitanje moralo oblikovati novo pitanje, što je *online* obrazac učinilo znatno opsežnijim i nepreglednijim. Pretpostavljamo da je i ispitanicima trebalo znatno više vremena za ispunjavanje upitnika u *online* obrascu nego što bi bilo potrebno za obrazac na papiru. Od pojedinih ispitanika dobili smo i povratne informacije da im je upitnik bio vrlo kompliciran za ispunjavanje. Nadalje, na pitanja o vremenu provedenom u sjedenju ispitanici su davali nepouz dane odgovore, odnosno odgovarali su u satima, minutama, pa čak i sekundama, neki su odgovarali u danima, a neki u tjednima što je prilično otežalo analizu. Ispitanici su naglasili da su posebno ta pitanja bila poprilično teška i neintuitivna pa su ih morali čitati i po nekoliko puta. Stoga ne preporučujemo uporabu ovog instrumenta, osim ako se prikupljanje podataka

provodi uživo, gdje istraživač može po potrebi dodatno pojasniti ispunjavanje upitnika. U upitniku OSPAQ kod šest ispitanika (9 %) zbroj postotaka različitih aktivnosti na radnom mjestu ne iznosi 100 % unatoč jasnoj uputi, što vjerojatno ukazuje na otežano apstrahiranje određenih aktivnosti u jedinstveni postotak i/ili nedostatak volje za ulaganje većeg napora u rješavanje upitnika.

Ispitanici, sasvim očekivano, najviše sjede tijekom posla, više radnim danom (gotovo šest i pol sati) nego vikendom. No ono što je posebno zabrinjavajuće jest da su i slobodne aktivnosti koje se odvijaju ispred ekrana sedentarno visoko zastupljene, nešto više tijekom vikenda (gotovo četiri sata) nego radnim danom (dva i pol sata), ne uključujući vrijeme tijekom obroka ili druženja. Dakle, u doba dana kada ispitanici imaju izbor što će raditi i kada se mogu posvetiti tjelesnoj aktivnosti (za razliku od radnog mjesta gdje njihovo kretanje određuje vrsta i opseg posla), većinom sjede. Naši nalazi većinom su u skladu s rezultatima drugih istraživanja. Sveučilišni djelatnici provode 79 % svojeg radnog dana sjedeći (6,4 sata), u prosjeku 9,8 sati tijekom budnosti. Australški državni djelatnici također sjede u prosjeku 79 % svojeg radnog vremena radnim danom, u usporedbi s neradnim danom – 56 %.³⁹ Za razliku od njih, zaposlenici u državnoj službi Sjeverne Irske radnim danom sjede nešto više od 10 sati.⁴⁰ U Sjedinjenim Američkim Državama odrasle osobe sjede približno 7,7 sati dnevno.⁴¹ Vidimo da su istraživanja iz različitih država i kultura prilično dosljedna u svojim nalazima o izrazitoj sedentarnosti današnjeg načina života, poglavito onog radnoaktivnog dijela. Potvrđuje se da je sedentarnost globalni problem današnjeg društva, barem kad je riječ o razvijenim društvima. Možemo pretpostaviti da će situacija s vremenom postajati sve nepovoljnija uslijed tehnološkog napretka. Osim toga, zadnjih nekoliko godina uvođenje *online* oblika rada (rad od kuće), dodatno je pogoršalo situaciju i povećalo sedentarnost jer odlazak na posao i provođenje vremena na radnom mjestu ipak uključuje nešto više kretanja u odnosu na rad od kuće.

Muškarci u našem istraživanju imaju znatno veći ITM, što ne iznenađuje jer je trend tjelesne mase odraslih muškaraca u Hrvatskoj već godinama nepovoljan: 66 % muškaraca i 53 % žena u Hrvatskoj ima prekomjernu tjelesnu masu, a pretilo je 24 % muškaraca i 25 % žena. Hrvatska ima najveću stopu debljine među odraslim muškarcima u EU-u.^{42, 43} Unatoč tome, muškarci u našem uzorku imaju manja ograničenja tjelesnog zdravlja, što može biti rezultat njihova drugačijeg percipiranja ili minimiziranja zdravstvenih problema. Muškarci su u prosjeku i mlađi od žena, pa i to može biti jedan od razloga.

Zanimalo nas je u kakvom su odnosu kvaliteta života povezana sa zdravljem i sedentarnost. Osobe koje tijekom radnog vremena mnogo sjede iznimno malo hodaću, stoje ili se bave težom fizičkom aktivnošću. Ovdje je prisutna polarizacija, odnosno oni koji sjede na radnom mjestu stvarno samo sjede. Također je zanimljivo naglasiti da je sedentarnost tijekom slobodnog vremena kroz radni tjedan povezana sa slabijim općim zdravljem, većim ITM-om te izrazitijim ograničenjima zbog tjelesnog zdravlja i emocionalnih problema. Čini se da neiskorištena mogućnost da se u slobodno vrijeme kompenzira pretjerano sjedenje na radnom mjestu ostavlja izrazitije posljedice na tjelesno i mentalno zdravlje od samog sjedenja na radnom mjestu.

Iako je potrebno više dokaza i detaljnijih istraživanja o pojedinim aspektima sjedilačkog posla, ipak treba naglasiti ključne preporuke. Treba naglasiti moguće štetne posljedice dugotrajnog sjedenja i koristi promjene uredskog okruženja koje potiče stajanje i kretanje. Primjerice, upotreba podesivih stolova za sjedenje/stajanje dovodi do smanjenja zdravstvenih rizika, kao i do poboljšane radne produktivnosti, kvalitete, učinkovitosti te većeg osjećaja suradnje među zaposlenicima.⁴⁴ Treba široko promicati važnost tjelesne aktivnosti na razini radne organizacije i iskoristiti dostupne resurse za poticanje tjelesne aktivnosti tijekom radnog dana.²⁷ Ovakvom integracijom strategija unaprjeđujemo kvalitetu života i poželjnu radnu učinkovitost, što bi moglo uvjeriti tvrtke i vlade da više ulažu u ove pristupe.

Provedeno istraživanje ima i određenih ograničenja. Jedan od izrazitijih, već opisan ranije, jest neprikladnost primjene Upitnika o sjedilačkom ponašanju zaposlenika u *online* obliku. Pokazalo se da je ispunjavanje upitnika o sedentarnosti vrlo zahtjevno za ispitanike. Osim toga, uzorak je ograničene veličine i većinom iz gradske sredine pa ne omogućuje pouzdano generaliziranje nalaza na populaciju.

Zaključak

Dobiveni rezultati pokazuju da se sjedi znatno više od preporučenog bez obzira na to je li riječ o radnom tjednu ili vikendu. Ispitanici znatno više sjede vikendom nego radnim danima, osim kad je u pitanju posao. Prisutna je izrazita polarizacija ljudi koji sjede na poslu u

odnosu na one koji stoje ili imaju promjenu položaja tijela. Oni koji sjede izrazito mnogo vremena provode sjedeći, gotovo cijelo vrijeme. Sedentarnost u slobodno vrijeme povezana je sa slabijim općim zdravljem, većim ITM-om, izrazitijim ograničenjima zbog tjelesnog zdravlja i zbog emocionalnih problema.

Ispitanici su osrednje zadovoljni tjelesnom aktivnošću. Tjelesno zdravlje ne predstavlja znatnu prepreku u svakodnevnom životu ispitanika, no energija i napor su niski, emocionalna dobrobit nije visoka te se nalaz da osobe koje mnogo sjede iznimno malo hodaju, stoje ili se bave težom fizičkom aktivnošću može smatrati zabrinjavajućim.

Referencije

1. Straker L, Coenen P, Dunstan D, Gilson N, Healy G. Sedentary Work – Evidence on an Emergent Work Health and Safety Issue – Final Report, Canberra: Safe Work Australia. 2016. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/299461869_Sedentary_Work_-_Evidence_on_an_Emergent_Work_Health_and_Safety_Issue (pristupljeno 22. svibnja 2025.).
2. Bailey DP. Sedentary behaviour in the workplace: prevalence, health implications and interventions. *British medical bulletin*. 2021; 137(1): 42–50.
3. Rezende LF, Rodrigues Lopes M, Rey-López JP, Matsudo VK, Luiz OD. Sedentary behavior and health outcomes: an overview of systematic reviews. *PloS one*. 2014; 21; 9(8): e105620.
4. Brierley ML, Chater AM, Smith LR, Bailey DP. The effectiveness of sedentary behaviour reduction workplace interventions on cardiometabolic risk markers: a systematic review. *Sports Medicine*. 2019; 49(11): 1739–1767.
5. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, Carty C, Chaput JP, Chastin S, Chou R, Dempsey PC. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*. 2020; 54(24): 1451–1462.
6. Grant D, Tomlinson D, Tsintzas K, Kolic P, Onambele-Pearson G. Displacing sedentary behaviour with light intensity physical activity spontaneously alters habitual macronutrient intake and enhances dietary quality in older females. *Nutrients*. 2020; 12(8): 2431.
7. Thorp AA, Owen N, Neuhaus M, Dunstan DW. Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults: a systematic review of longitudinal studies, 1996–2011. *American journal of preventive medicine*. 2011; 41(2): 207–215.
8. Boyle T. Physical activity and colon cancer: timing, intensity, and sedentary behavior. *American journal of lifestyle medicine*. 2012; 6(3): 204–215.
9. Van Uffelen JG, Wong J, Chau JY, Van Der Ploeg HP, Riphagen I, Gilson ND, Burton NW, Healy GN, Thorp AA, Clark BK, Gardiner PA. Occupational sitting and health risks: a systematic review. *American journal of preventive medicine*. 2010; 39(4): 379–388.
10. Lynch BM. Sedentary behavior and cancer: a systematic review of the literature and proposed biological mechanisms. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*. 2010; 19(11): 2691–2709.
11. Proper KI, Singh AS, Van Mechelen W, Chinapaw MJ. Sedentary behaviors and health outcomes among adults: a systematic review of prospective studies. *American journal of preventive medicine*. 2011; 40(2): 174–182.
12. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *Cmaj*. 2006; 174(6): 801–809.
13. Baker R, Coenen P, Howie E, Williamson A, Straker L. The short term musculoskeletal and cognitive effects of prolonged sitting during office computer work. *International journal of environmental research and public health*. 2018; 15(8): 1678.
14. Wærsted M, Hanvold TN, Veiersted KB. Computer work and musculoskeletal disorders of the neck and upper extremity: a systematic review. *BMC musculoskeletal disorders*. 2010; 11: 1–5.
15. Gerr F, Marcus M, Ensor C, Kleinbaum D, Cohen S, Edwards A, Gentry E, Ortiz DJ, Monteilh C. A prospective study of computer users: I. Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders. *American journal of industrial medicine*. 2002; 41(4): 221–235.
16. Da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *American journal of industrial medicine*. 2010; 53(3): 285–323.
17. Roelofs A, Straker L. The experience of musculoskeletal discomfort amongst bank tellers who just sit, just stand or sit and stand at work. *Ergonomics SA*. 2002; 14(2): 11–29.
18. Davis KG, Kotowski SE. Postural variability: an effective way to reduce musculoskeletal discomfort in office work. *Human factors*. 2014; 56(7): 1249–1261.
19. Cho CY, Hwang YS, Cherng RJ. Musculoskeletal symptoms and associated risk factors among office workers with high workload computer use. *Journal of Manipulative and Physiological therapeutics*. 2012; 35(7): 534–540.
20. Hasegawa T, Inoue K, Tsutsue O, Kumashiro M. Effects of a sit-stand schedule on a light repetitive task. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2001; 28(3-4): 219–224.
21. Stamatakis E, Chau JY, Pedisic Z, Bauman A, Macniven R, Coombs N, Hamer M. Are sitting occupations associated with increased all-cause, cancer, and cardiovascular di-

- sease mortality risk? A pooled analysis of seven British population cohorts. *PloS one*. 2013; 8(9): e73753.
22. Zhai L, Zhang Y, Zhang D. Sedentary behaviour and the risk of depression: a meta-analysis. *British journal of sports medicine*. 2015; 49(11): 705–709.
 23. Teychenne M, Costigan SA, Parker K. The association between sedentary behaviour and risk of anxiety: a systematic review. *BMC public health*. 2015; 15: 1–8.
 24. Nooijen CFJ, Blom V, Ekblom Ö, Ekblom MM, Kallings LV. Improving office workers' mental health and cognition: a 3-arm cluster randomized controlled trial targeting physical activity and sedentary behavior in multi-component interventions. *BMC Public Health*. 2019; 19(1): 266.
 25. Kumar R. The benefits of physical activity and exercise for health. *Research review International journal of multidisciplinary*. 2017; 2(2): 1–3.
 26. Western Health NL. Dostupno na: www.westernhealth.nl.ca (pristupljeno 22. svibnja 2025.).
 27. Commissaris DA, Huysmans MA, Mathiassen SE, Srinivasan D, Koppes LLJ, Hendriksen IJM. Interventions to reduce sedentary behavior and increase physical activity during productive work: a systematic review. *Scandinavian journal of work, environment & health*. 2016; 42(3): 181–191.
 28. Parry SP, Coenen P, Shrestha N, O'Sullivan PB, Maher CG, Straker LM. Workplace interventions for increasing standing or walking for decreasing musculoskeletal symptoms in sedentary workers. *Cochrane Database of systematic reviews*. 2019; (11): CD012487.
 29. Ben-Ner A, Hamann DJ, Koepp G, Manohar CU, Levine J. Treadmill workstations: the effects of walking while working on physical activity and work performance. *PloS one*. 2014; 9(2): e88620.
 30. Farhanah FA, Rasdi I, Zainal Abidin E, Syed Ismail SN, Suwankhong D. Workplace Sedentary Behaviour and Work-related Quality of Life Among Office Workers. *Malaysian Journal of Medicine & Health Sciences*. 2022; 18(Suppl 5): 53–61.
 31. Hamilton K, Fraser E, Hannan T. Habit-based workplace physical activity intervention: a pilot study. *Occupational Medicine*. 2019; 69(7): 471–474.
 32. Maksan L. Kvaliteta života uvjetovana zdravljem u studenata sveučilišta u Zadru – komparativna studija: rad s istraživanjem [magistarski rad]. Rijeka: Sveučilište u rijeci, Fakultet zdravstvenih studija, 2023. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:030151> (pristupljeno 17. lipnja 2025.).
 33. Lippincott. Dostupno na: https://cdn-links.lww.com/permalink/mss/a/mss_44_1_2011_11_15_chau_msse_sdc1.pdf (pristupljeno 17. kolovoza 2024.).
 34. Danquah IH, Tolstrup JS. Validation of Marshall-D to monitor domain-specific sitting time among Danish adults. *Journal of physical activity research*. 2020; 1(5): 9–13.
 35. Rosenkranz SK, Mailey EL, Umansky E, Rosenkranz RR, Ablah E. Workplace sedentary behavior and productivity: a cross-sectional study. *International journal of environmental research and public health*. 2020; 17(18): 6535.
 36. Hockey GRJ. A motivational control theory of cognitive fatigue. U: P.L. Ackerman (ur.), *Cognitive fatigue: multi-disciplinary perspectives on current research and future applications* Washington, DC: American Psychological Association, 2011. str. 167–188.
 37. Boberska M, Szczuka Z, Kruk M, Knoll N, Keller J, Hohl DH, Luszczynska A. Sedentary behaviours and health-related quality of life. A systematic review and meta-analysis. *Health psychology review*. 2018; 12(2): 195–210.
 38. Scarabottolo CC, Tebar WR, Araújo Guerra PH, Martins CM, Ferrari G, Beretta VS, Christofaro DG. Association between different domains of sedentary behavior and health-related quality of life in adults: a longitudinal study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022; 19(24): 16389.
 39. Hadgraft NT, Healy GN, Owen N, Winkler EA, Lynch BM, Sethi P, Eakin EG, Moodie M, LaMontagne AD, Wiesner G, Willenberg L. Office workers' objectively assessed total and prolonged sitting time: individual-level correlates and worksite variations. *Preventive medicine reports*. 2016; 4: 184–191.
 40. Clemes SA, Houdmont J, Munir F, Wilson K, Kerr R, Addley K. Descriptive epidemiology of domain-specific sitting in working adults: the Stormont Study. *Journal of Public Health*. 2016; 38(1): 53–60.
 41. Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, Buchowski MS, Beech BM, Pate RR, Troiano RP. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003–2004. *American journal of epidemiology*. 2008; 167(7): 875–881.
 42. HZJZ. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/hrvatski-dan-osvijestenosti-o-debljini-16-03-2018/> (pristupljeno 22. svibnja 2025.).
 43. Večernji list. Dostupno na: https://www.vecernji.hr/vijesti/svaki-drugi-stanovnik-ima-visak-kila-debljina-ce-hrvatima-skratiti-zivotni-vijek-za-tri-i-pol-godine-1383261?utm_source=chatgpt.com (pristupljeno 22. svibnja 2025.).
 44. Buckley JP, Hedge A, Yates T, Copeland RJ, Loosemore M, Hamer M, Bradley G, Dunstan DW. The sedentary office: an expert statement on the growing case for change towards better health and productivity. *British journal of sports medicine*. 2015; 49(21): 1357–1362.

THE ASSOCIATION BETWEEN WORKPLACE SEDENTARY BEHAVIOR AND QUALITY OF LIFE

¹ Filip Marko Petrešević

² Olivera Petrak

¹ Traumatology Clinic of the Sestre milosrdnice University Hospital Center

² University of Applied Health Sciences, Zagreb

Abstract

Sedentary occupations and lifestyles are linked to increased risks of cardiovascular disease, type 2 diabetes, certain cancers, musculoskeletal disorders, and adverse mental health outcomes. The objective of this study was to examine the prevalence of sedentary behavior in the workplace and to explore its association with quality of life.

The research was conducted during 2024 and 2025 on a snowball sample of 64 participants with a mean age of 39.6 years. Data collection was performed anonymously through an online survey. Instruments included the SF-36 health-related quality of life questionnaire, the OSPAQ – Occupational Sitting and Physical Activity Questionnaire, the Workforce Sitting Questionnaire, and questions regarding sociodemographic characteristics and satisfaction with physical activity.

Findings indicate an elevated body mass index, particularly among men, suggesting a high prevalence of overweight in the sample. Respondents reported moderate satisfaction with their physical activity; however,

no significant limitations were observed in physical health, emotional well-being, or physical functioning, for which the highest scores were recorded. Social functioning and pain levels were moderate, while energy and vitality were notably low, which is concerning given the relatively young age of the sample. Participants reported prolonged sitting during both work and leisure time. Greater sedentary time at work was negatively associated with standing, walking, and physically demanding activities, highlighting a worrisome pattern. Moreover, sedentary behavior during leisure time was correlated with poorer health status. Potential strategies to address these issues include promoting higher levels of physical activity, implementing modifications to the work environment, and enhancing awareness regarding the health consequences of occupational sedentary behaviour.

Keywords: work environment, sedentary behavior, sitting

Utjecaj unilateralnoga ekscentričnog opterećenja na površinsku temperaturu koljena – pilot-istraživanje

Original scientific paper



^{1,2}Vjeran Švaić

^{2,3}Ivan Jurak

^{2,4-6}Miljenko Franić

¹ Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet

² Zdravstveno veleučilište Zagreb

³ Sveučilište Alma Mater Europaea - ECM

⁴ KB Dubrava Zagreb

⁵ Sveučilište u Zagrebu Medicinski fakultet

⁶ Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku

T_{sk} oba koljena provedena su infracrvenom termografskom kamerom. Analiza je uključivala usporedbu prosječnih vrijednosti temperature cijelog koljena i specifičnog područja patelarne tetive.

Rezultati su pokazali statistički značajno povećanje T_{sk} na aktivnom koljenu u usporedbi s neaktivnim. Prosječna razlika u T_{sk} koljena iznosila je 0,42 °C ($p < 0,01$), dok je za patelarnu tetivu razlika bila 0,49 °C ($p < 0,01$). Kod većine sudionika (81 % za koljeno, 75 % za patelarnu tetivu) aktivna noga pokazala je višu temperaturu. Utvrđena je i tendencija blagog zagrijavanja T_{sk} neaktivne noge (tzv. kontralateralni učinak), no te promjene nisu bile statistički značajne ($p = 0,46$).

Ovo pilot-istraživanje potvrdilo je da jednonožni čučnjevi ekscentričnog tipa izazivaju akutno i lokalizirano povišenje temperature površine koljena. Rezultati sugeriraju da termografija može biti koristan alat za praćenje akutnih fizioloških promjena i reakcija tijela na trening.

Sažetak

Infracrvena termografija neinvazivna je metoda koja se primjenjuje u medicini i sportu za procjenu fizioloških promjena u tijelu. Omogućuje praćenje promjena površinske temperature kože (T_{sk}) koje mogu upućivati na upalne procese, promjene u cirkulaciji i mišićnu aktivnost. Dosadašnja istraživanja pokazala su da vježbanje utječe na T_{sk} , no nije u potpunosti razjašnjen utjecaj ekscentričnih vježbi, poput jednonožnih čučnjeva, na promjene temperature koljena.

Cilj ovog pilot-istraživanja bio je utvrditi promjene u površinskoj temperaturi prednje strane obaju koljena (aktivnog i neaktivnog) kod zdravih osoba, neposredno nakon izvođenja unilateralnog programa vježbanja ekscentričnog tipa.

U istraživanju je sudjelovalo 16 zdravih studenata (12 žena i četiri muškarca) prosječne dobi 24,9 godina. Sudionici su izvodili tri serije od 15 jednonožnih čučnjeva ekscentričnog tipa (četiri sekunde spuštanja, jedna sekunda podizanja) na nasumično odabranoj nozi (sedam na desnoj, devet na lijevoj). Inicijalna i finalna mjerenja

Ključne riječi: infracrvena termografija, ekscentrični čučnjevi, kontralateralni učinci

Datum primitka: 8.9.2025.

Datum prihvatanja: 2.12.2025.

<https://doi.org/10.24141/1/11/2/3>

Autor za dopisivanje:

Vjeran Švaić

A: Zdravstveno veleučilište, Mlinarska cesta 38, Zagreb

T: +385981768145

E-pošta: vjeran.svaic@zvuh.hr

Uvod

Zbog svoje sposobnosti otkrivanja temperaturnih promjena koje mogu ukazivati na fiziološke procese unutar tijela, infracrvena termografija sve se više primjenjuje u medicini i sportu. Njezina upotreba temelji se na prepoznavanju temperaturnih razlika koje mogu ukazivati na prisutnost upalnih procesa, povećanu ili smanjenu cirkulaciju te druge fiziološke promjene u organizmu.¹⁻⁴ Istraživanja potvrđuju da su temperaturne razlike između lijeve i desne strane tijela obično simetrične, dok odstupanja veća od 0,6 do 1,1 °C mogu ukazivati na patološke promjene.⁵ Povećana temperatura često je indikator akutne ozljede zbog vazodilatacije i pojačane upalne reakcije, a smanjena temperatura može ukazivati na kronične ozljede ili smanjenu cirkulaciju.⁶ Posebno se ističe njezina vrijednost u praćenju neuroloških, mišićno-koštanih i ligamentarnih struktura.

Termografija se u sportskoj medicini primjenjuje za procjenu učinkovitosti metoda oporavka, uključujući krioterapiju, masažu i kompresijske terapije.⁷ little is known on their relative benefits and effectiveness to lower tissue temperature. This study was designed to evaluate the effectiveness of IM and CMI on tissue temperature and potential benefit to preventing DOMS. The research encompassed 36 subjects divided into three groups of twelve depending on the form of recovery: ice massage (IM Tehnološki napredak infracrvenih kamera omogućio je sve precizniju analizu termografskih podataka, čime se poboljšava njezina primjena u prevenciji i rehabilitaciji sportskih ozljeda. Omogućuje identifikaciju ranih znakova pretreniranosti kod sportaša, pomažući trenerima i medicinskom osoblju u prilagodbi trenažnih opterećenja.⁸ Također, primjenjuje se u analizi simetrije pokreta i opterećenja kod sportaša u različitim disciplinama, čime se smanjuje rizik od ozljeda i poboljšava sportska izvedba.⁹ Osim toga, upotrebljava se za analizu biomehaničkih opterećenja kod sportaša, optimizaciju tehnike treninga te praćenje oporavka nakon intenzivnih tjelesnih napora.⁹ Nadalje, termografija se primjenjuje za identifikaciju mišićnog zamora, procjenu rizika od ozljeda te kao alat za prilagodbu trenažnih programa na temelju individualnih temperaturnih odgovora sportaša.¹⁰ limiting practicality. Infrared thermography (IRT Kako bi se osigurala pouzdanost i reprodukcija mjerenja, razvijeni su standardizirani protokoli, primjerice The Glamorgan Pro-

TOCOL zajedno sa smjernicama TISEM, koji definiraju normalnu distribuciju tjelesne temperature kod zdravih osoba te postupke pripreme za što kvalitetniju provedbu termografskog snimanja.^{11, 12} S obzirom na sve veći broj istraživanja i poboljšanja u tehnologiji termografskih kamera, očekuje se da će termografija imati sve važniju ulogu u medicinskoj dijagnostici, sportu i rehabilitaciji, pružajući neinvazivan uvid u fiziološke procese tijela.

Mnoga su istraživanja pokazala kako vježbanje utječe na početno snižavanje temperature kože u samim počecima izvođenja tjelesne aktivnosti, nakon čega slijedi progresivno povećanje temperature.¹³⁻¹⁶ Ovakav obrazac posebice je izražen pri mjerenju temperature kože iznad aktivne muskulature. Escamilla-Galindo i sur. otišli su korak dalje te su utvrdili kratkoročne učinke na površinsku temperaturu kože nakon unilateralnog treninga donjih ekstremiteta.¹⁷ Njihovo istraživanje pokazalo je kako postoje kontralateralni učinci na povećanje temperature kože iznad mišića neaktivne noge 30 i 60 minuta nakon provedenoga jednonožnog programa vježbanja na trenažerima, ali i smanjenje temperature kože iznad koljenog zgloba nakon istog programa. Prema saznanju autora, za sada još nijedno istraživanje nije definiralo razlike u temperaturi kože aktivnog i neaktivnog koljena uslijed primjene ekscentričnih vježbi. Stoga je osnovni cilj ovog istraživanja utvrditi temperaturne promjene u površinskoj temperaturi prednje strane oba koljena uslijed unilateralnog programa vježbanja primjenom jednonožnih čučnjeva ekscentričnog tipa.

Metode

U istraživanju je sudjelovalo 16 (N = 16) zdravih sudionika, studenata Zdravstvenog veleučilišta u Zagrebu, bez povijesti bolnih simptoma u prednjem dijelu koljena. Svi sudionici unaprijed su upućeni u specifičnosti termografskog snimanja prema smjernicama TISEM te su potpisali informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju. Sudionici su upućeni da ne konzumiraju alkoholna pića, kofein i cigarete niti da sudjeluju u sportskim aktivnostima ili terapijskim procesima ujutro prije mjerenja. Bili su obučeni u sportske hlačice radi lakšeg pristupa prednjem dijelu koljena. Tijekom faze

aklimatizacije, koja je trajala 10 minuta, sudionici su dobili upute da udobno sjednu te da ničim ne dodiruju svoja bedra, koljena i potkoljenice. Tijekom faze aklimatizacije ispunili su kratak upitnik koji se odnosio na stanje boli i funkcije koljenog zgloba kako bi se utvrdilo imaju li sudionici određene zdravstvene poteškoće.

Osnovni kriteriji isključivanja bili su povijest ozljede koljenog zgloba, trenutačno postojanje boli ili smanjene funkcije u koljenu, povišena središnja tjelesna temperatura ($\geq 37,5$ °C), patološki termogrami inicijalnog mjerenja i pretilost (osobe s indeksom tjelesne mase ≥ 30). Drugi dio istraživanja sastojao se od inicijalnog mjerenja površinske temperature prednje strane koljena primjenom infracrvene termografske (IC) kamere. Nakon provedenih mjerenja svi sudionici proveli su eksperimentalni program vježbanja izvodeći jednonožne čučnjeve ekscentričnog tipa do razine fleksije koljenog zgloba od 90°. Ekscentrična faza jednonožnog čučnja izvodila se u trajanju od četiri sekunde, dok se koncentrična faza i povratak u početni položaj provodio sunožno u trajanju od jedne sekunde. Eksperimentalni program vježbanja provodio se kroz 15 ponavljanja u tri serije s odmorom između serija u trajanju od 30 sekundi. Kontrolu izvedbe programa vježbanja provodio je jedan od istraživača. Nasumičnim odabirom (izvlačenjem papirića) sudionici su izabrani za izvođenje jednonožnih čučnjeva na lijevoj ili na desnoj nozi. Od ukupnog broja ispitanika sedam ih je izvodilo čučnjeve na desnoj, a devet na lijevoj nozi. Neposredno nakon izvođenja jednonožnih čučnjeva provedeno je finalno snimanje koljena IC kamerom.

Kao osnovni pokazatelji temperature upotrijebljene su minimalne, maksimalne i prosječne vrijednosti specifične interesne regije (ROI) termograma desnog i lijevog koljena (Glamorgan Protocol code: BKA) izražene u Celzijevim stupnjevima (°C), korištenjem pravokutnih okvira¹¹ (slika 1). Uz navedenu interesnu regiju kvantitativna analiza napravljena je i na specifičnom području patelarne tetive. ROI patelarne tetive označen je također pravokutnikom tako da je gornji rub pravokutnika postavljen na donji vrh patele, a donji rub pravokutnika postavljen je na anatomsku lokaciju *tuberositas tibiae*, uz širinu pravokutnika od otprilike ¼ širine potkoljenice (slika 2). Sva mjerenja provedena su u zatvorenoj prostoriji bez fluktuacije zraka i izravne Sunčeve svjetlosti kako bi se osigurao minimalan učinak okoline na termografska mjerenja. Radi praćenja dnevnih oscilacija redovito su mjereni podaci o temperaturi i vlažnosti prostorije. Eksperimentalni postupci održavali su se u manjim grupama sudionika u jutarnjim satima. Termo-

grafsko snimanje provedeno je tako da je kamera bila postavljena na udaljenosti 1 m i okomito u odnosu na koljena sudionika. Faktor emisivnosti na kameri bio je postavljen na 0,98.

Za potrebe ovog istraživanja upotrijebljena je termovizijska kamera Testo 868s (Testo SE & Co. KGaA). Prema tehničkim specifikacijama termalna osjetljivost kamere iznosi $\leq 0,08$ °C, a rezolucija je IC prijamnika 160×120 piksela. Za kvantitativnu obradu termograma upotrijebljen je računalni program IRTSoft ver. 5.0 (Testo SE & Co. KGaA). Od preostalih varijabli korišteni su podaci o visini, masi, indeksu tjelesne mase (ITM), središnjoj temperaturi tijela (mjereno u uhu Braunovim uređajem ThermoScan 5 Ear Thermometer - IRT6500) te za žene podatak o broju dana od posljednje menstruacije. Studiju je odobrilo Etičko povjerenstvo Zdravstvenog veleučilišta Zagreb (KLASA:602-03/25-18/320; URBROJ:251-379-10-25-02).

Rezultati

Uvidom u deskriptivne pokazatelje u istraživanju je sudjelovalo 12 žena i četiri muškarca, prosječne dobi $24,9 \pm 2,9$ godina. Preostali deskriptivni pokazatelji sudionika vidljivi su u tablici 1. Prosječna temperatura prostorije pri inicijalnim mjerenjima iznosila je $25,57 \pm 1,80$ °C uz vlagu $73,10 \pm 5,14$ %, a vrijednosti finalnih mjerenja temperature prostorije iznosile su $25,41 \pm 1,13$ °C i vlage $71,46 \pm 4,90$ % (tablica 2). Prosječna temperatura kože (T_{sk}) desnog koljena kod inicijalnog mjerenja iznosila je $30,39 \pm 0,95$ °C (raspon vrijednosti $29,0 - 32,0$ °C), a lijevog koljena $30,44 \pm 0,92$ °C (raspon vrijednosti $29,1 - 32,0$ °C). Prosječne razlike T_{sk} lijevog i desnog koljena bile su $0,09 \pm 0,08$ °C (raspon vrijednosti $0,0 - 0,2$ °C). Primjenom Wilcoxonova testa za zavisne uzorke nisu utvrđene statistički značajne razlike između T_{sk} lijevog i desnog koljena sudionika u fazi mirovanja ($p = 0,10$). Iz inicijalnih pokazatelja T_{sk} lijevog i desnog koljena sudionika može se zaključiti kako je riječ o normalnoj temperaturnoj distribuciji unutar očekivanih okvira zdrave populacije (tablice 3 i 4).

Povezanost između T_{sk} koljena i patelarne tetive pri inicijalnom mjerenju bila je iznimno visoka. Vrijednosti Spearmanova koeficijenta korelacije za desno koljeno i desnu patelarnu tetivu iznose $r = 0,968$ uz razinu

pogreške $p < 0,01$, a za lijevo koljeno i lijevu patelarnu tetivu iznose $r = 0,962$ uz istu razinu pogreške (tablica 5). Prosječna T_{sk} desne patelarne tetive iznosila je $29,85 \pm 0,94$ °C (raspon vrijednosti 28,5 – 31,4 °C), a lijeve patelarne tetive $29,92 \pm 0,91$ °C (raspon vrijednosti 28,7 – 31,5 °C) (tablica 3). Primjenom Wilcoxonova testa za zavisne uzorke nisu utvrđene statistički značajne razlike između T_{sk} lijeve i desne patelarne tetive u fazi mirovanja ($p = 0,08$). Proveli smo Wilcoxonov test i t-test kao dodatnu provjeru, a rezultati su bili jednaki. Budući da se t-test temelji na usporedbi prosjeka, njegova je interpretacija u kontekstu našeg rada smislenija pa u rukopisu zadržavamo rezultate t-testa. Statistički značajne razlike utvrđene su između T_{sk} desnog koljena i istostrane patelarne tetive uz prosječne razlike u vrijednostima 0,54 °C (95 % CI = 0,44 – 0,65) te između T_{sk} lijevog koljena i istostrane patelarne tetive uz prosječne razlike u vrijednostima 0,52 °C (95 % CI = 0,43 – 0,60) uz razinu pogreške $p < 0,01$ (tablica 4). Iz ovih podataka vidljivo je kako je T_{sk} neposredno iznad patelarne tetive niža u odnosu na čitavu regiju koljenog zgloba. Osnovni je razlog to što ROI patelarne tetive zahvaća minimalnu količinu okolnog mišićnog tkiva i većih potkožnih krvnih žila koje mogu direktno utjecati na T_{sk} .

U nastavku analize usporedbe su provedene između aktivne i neaktivne noge neposredno nakon provedbe eksperimentalnog postupka. Na temelju t-testa za zavisne uzorke, prosječna razlika u T_{sk} koljena između aktivne i neaktivne noge iznosila je 0,42 °C (95 % CI = 0,25 – 0,60), dok je prosječna razlika T_{sk} patelarne tetive iznosila 0,49 °C (95 % CI = 0,26 – 0,73). Obje razlike bile su statistički značajne uz razinu pogreške $p = 0,00$ (tablica 4). Od ukupno 16 analiziranih sudionika, kod 13 je utvrđena viša T_{sk} u području koljena aktivne noge u odnosu na suprotnu neaktivnu nogu. Kod dvaju sudionika nije bilo razlike, dok je kod jednog sudionika T_{sk} neaktivne noge bila viša od T_{sk} aktivne noge. Pri analizi T_{sk} patelarne tetive pronađeni su slični uzorci. Kod 12 sudionika T_{sk} patelarne tetive aktivne noge bila je viša. Kod dvaju sudionika razlika nije bila vidljiva, a kod dvaju sudionika T_{sk} neaktivne noge bila viša od T_{sk} aktivne noge. Iz analize termograma može se zaključiti kako je aktivna noga kod 81 % i 75 % sudionika pokazivala topliji obrazac u odnosu na neaktivnu nogu za oba interesna područja (koljeno i patelarna tetiva).

Uz navedene rezultate pokušale su se također utvrditi vrijednosti kontralateralnih učinaka jednonožnih čučnjeva na neaktivnu nogu. Iz rezultata je vidljiva tendencija blagog zagrijavanja T_{sk} koljena neaktivne noge u visini od $0,25 \pm 0,73$ °C te T_{sk} patelarne tetive u

visini od $0,36 \pm 0,71$ °C, no t-testom za nezavisne uzorke nisu utvrđene statistički značajne razlike između T_{sk} neaktivne noge u fazi mirovanja i neposredno nakon provedenoga eksperimentalnog postupka. Autori ipak smatraju kako bi navedeni kontralateralni učinci pokazali statističku značajnost u slučaju nešto većeg broja ispitanika.

Diskusija

Ovi su nalazi u skladu s dosadašnjim spoznajama koje ukazuju na to da vježbanje aktivira stvaranje topline u mišićima i povećava lokalnu cirkulaciju, što posljedično dovodi do povišenja temperature kože iznad aktivnih mišićnih skupina.^{13,14,16} Povećana metabolička aktivnost mišića tijekom ekscentrične kontrakcije jednonožnog čučnja vjerojatno je dovela do povećanog protoka krvi i oslobađanja topline u okolnom području aktivnog koljena i pripadajuće patelarne tetive. U suprotnosti pak s navedenim rezultatima i istraživanjima, Formenti i sur. navode kako su dvije varijante izvođenja čučnjeva do otkaza u njihovu istraživanju utjecala na nižu T_{sk} u području prednje strane natkoljenice.¹⁵ Ovakvi rezultati vidljivi su u drugim istraživanjima kod kojih se vježbanje provodi postupnim i konstantnim povećanjem intenziteta te do granice pri kojoj ispitanici više ne mogu izvoditi vježbe.¹⁸ Očito je da konstantno povećanje zahtjeva za prijenos krvi i kisika u aktivne mišiće, kao i relativno kraće ukupno trajanje vježbanja, ne mogu ostvariti efekt zagrijavanja površine tijela u fazama neposredno nakon provedbe aktivnosti, već je takav efekt zagrijavanja T_{sk} vidljiv tek nakon nešto dužeg perioda oporavka.

Zanimljivo je da su autori također zabilježili tendenciju blagog zagrijavanja T_{sk} koljena i patelarne tetive neaktivne noge, iako te promjene nisu bile statistički značajne na ovom uzorku. Ovaj nalaz upućuje na moguće kontralateralne učinke unilateralnog vježbanja na površinsku temperaturu, što je u skladu s ranijim istraživanjem Escamilla-Galinda i sur., koji su primijetili slične kontralateralne učinke nakon unilateralnog treninga donjih ekstremiteta na trenažerima.¹⁷ Autori sugeriraju da bi se statistička značajnost ovih kontralateralnih učinaka mogla potvrditi na većem uzorku ispitanika. Mogući mehanizmi koji stoje iza ovog fenomena

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji

	N	MIN	MAX	AS	SD
DOB	16	22,00	31,00	24,94	2,89
VIS	16	157,00	187,00	171,56	8,33
MAS	16	50,00	90,00	65,00	11,54
ITM	16	17,00	27,90	21,99	2,71

N – broj ispitanika; MIN – minimalna vrijednost; MAX – maksimalna vrijednost; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; DOB – dob ispitanika; VIS – visina; MAS – masa tijela; ITM – indeks tjelesne mase

Tablica 2. Ambijentalne vrijednosti

	N	MIN	MAX	AS	SD
T _{amb1}	16	23,30	27,10	25,57	1,80
T _{amb2}	16	24,00	26,40	25,41	1,13
RH _{amb1}	16	68,10	79,90	73,10	5,14
RH _{amb2}	16	65,90	77,50	71,46	4,90

N – broj ispitanika; MIN – minimalna vrijednost; MAX – maksimalna vrijednost; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; T_{amb1} – temperatura prostorije inicijalno mjerenje; T_{amb2} – temperatura prostorije finalno mjerenje; RH_{amb1} – vlaga prostorije inicijalno mjerenje; RH_{amb2} – vlaga prostorije finalno mjerenje

Tablica 3. Temperaturne vrijednosti koljena i patelarnih tetiva (inicijalno mjerenje)

	N	MIN	MAX	AS	SD
DKT _{avg1}	16	29,00	32,00	30,39	0,95
LKT _{avg1}	16	29,10	32,00	30,44	0,92
DPT _{avg1}	16	28,50	31,40	29,85	0,94
LPT _{avg1}	16	28,70	31,50	29,93	0,91
RAZ _{DK1LK1}	16	0,00	0,20	0,09	0,08

N – broj ispitanika; MIN – minimalna vrijednost; MAX – maksimalna vrijednost; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; DKT_{avg1} – prosječna temperatura desnog koljena; LKT_{avg1} – prosječna temperatura lijevog koljena; DPT_{avg1} – prosječna temperatura desne patelarne tetive; LPT_{avg1} – prosječna temperatura lijeve patelarne tetive; RAZ_{DK1LK1} – prosječne razlike u temperaturi desnog i lijevog koljena

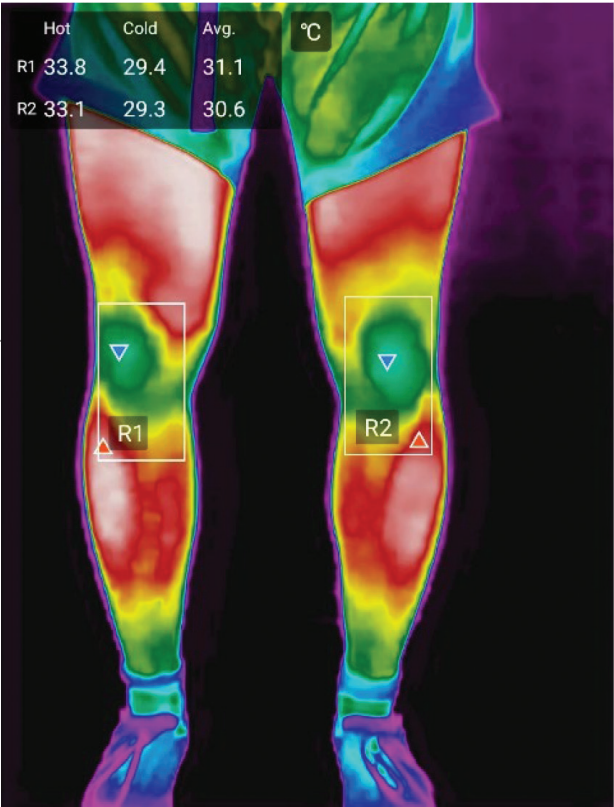
Tablica 4. Parametrijski i neparametrijski testovi razlika za zavisne uzorke

Parovi	t-test						Wilcoxonov test	
	Razlika AS	SD	SP AS	t	DF	p	Z	p
DKT _{avg1} – LKT _{avg1}	-0,05	0,11	0,03	-1,83	15	0,09	-1,628	0,10
DPT _{avg1} – LPT _{avg1}	-0,08	0,21	0,05	-1,44	15	0,17	-1,743	0,08
DKT _{avg1} – DPT _{avg1}	0,54	0,19	0,05	11,26	15	< 0,01	-3,528	< 0,01
LKT _{avg1} – LPT _{avg1}	0,52	0,16	0,04	12,96	15	< 0,01	-3,535	< 0,01
AKT _{avg2} – neAKT _{avg2}	0,43	0,33	0,08	5,19	15	< 0,01	-3,176	< 0,01
APT _{avg2} – neAPT _{avg2}	0,49	0,43	0,11	4,55	15	< 0,01	-3,051	< 0,01

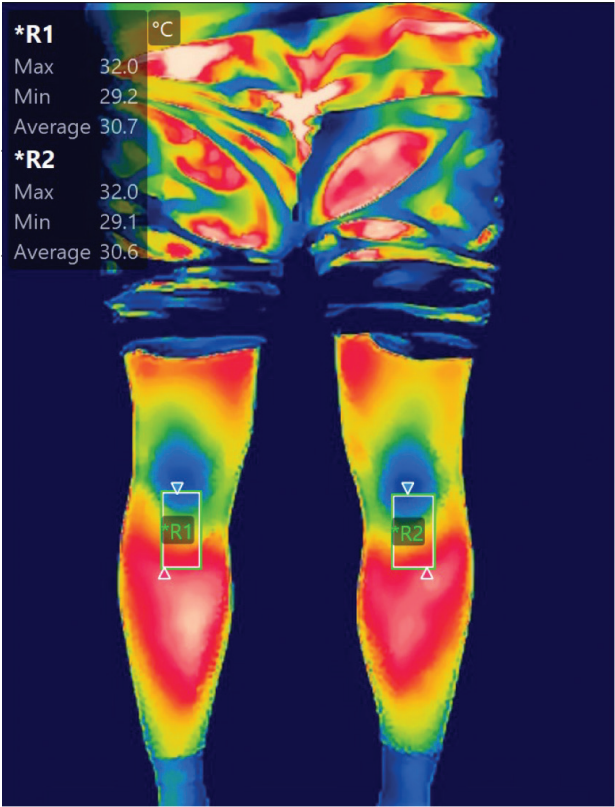
AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; SP AS – standardna pogreška aritmetičke sredine; t – vrijednost; DF – stupnjevi slobode; p – vjerojatnost pogreške tipa I; Z – vrijednost; DKT_{avg1} – prosječna temperatura desnog koljena; LKT_{avg1} – prosječna temperatura lijevog koljena; DPT_{avg1} – prosječna temperatura desne patelarne tetive; LPT_{avg1} – prosječna temperatura lijeve patelarne tetive; AKT_{avg2} – prosječna temperatura aktivnog koljena; neAKT_{avg2} – prosječna temperatura neaktivnog koljena; APT_{avg2} – prosječna temperatura aktivne patelarne tetive; neAPT_{avg2} – prosječna temperatura neaktivne patelarne tetive

Tablica 5. Matrica korelacija temperatura koljena i patelarnih tetiva									
		DKT _{avg1}	LKT _{avg1}	DPT _{avg1}	LPT _{avg1}	DKT _{avg2}	LKT _{avg2}	DPT _{avg2}	LPT _{avg2}
DKT _{avg1}	<i>r</i>	1	0,985	0,968	0,959	0,514	0,742	0,551	0,776
	<i>p</i>		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,04	< 0,01	0,03	< 0,01
LKT _{avg1}	<i>r</i>	0,985	1	0,941	0,962	0,500	0,745	0,509	0,777
	<i>p</i>	< 0,01		< 0,01	< 0,01	0,05	< 0,01	0,04	< 0,01
DPT _{avg1}	<i>r</i>	0,968	0,941	1	0,953	0,552	0,671	0,572	0,727
	<i>p</i>	< 0,01	< 0,01		< 0,01	0,04	< 0,01	0,02	< 0,01
LPT _{avg1}	<i>r</i>	0,959	0,962	0,953	1	0,445	0,605	0,473	0,691
	<i>p</i>	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,08	0,01	0,06	< 0,01
DKT _{avg2}	<i>r</i>	0,514	0,500	0,522	0,445	1	0,719	0,967	0,614
	<i>p</i>	0,04	0,05	0,04	0,08		< 0,01	< 0,01	0,01
LKT _{avg2}	<i>r</i>	0,742	0,745	0,671	0,605	0,719	1	0,726	0,930
	<i>p</i>	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
DPT _{avg2}	<i>r</i>	0,551	0,509	0,572	0,473	0,967	0,726	1	0,686
	<i>p</i>	0,03	0,04	0,02	0,06	< 0,01	< 0,01		< 0,01
LPT _{avg2}	<i>r</i>	0,776	0,777	0,727	0,691	0,614	0,930	0,686	1
	<i>p</i>	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	

r – Spearmanov koeficijent korelacije; *p* – vrijednost pogreške; DKT_{avg1} – prosječna temperatura desnog koljena inicijalno mjerenje; LKT_{avg1} – prosječna temperatura lijevog koljena inicijalno mjerenje; DPT_{avg1} – prosječna temperatura desne patelarne tetive inicijalno mjerenje; LPT_{avg1} – prosječna temperatura lijeve patelarne tetive inicijalno mjerenje; DKT_{avg2} – prosječna temperatura desnog koljena finalno mjerenje; LKT_{avg2} – prosječna temperatura lijevog koljena finalno mjerenje; DPT_{avg2} – prosječna temperatura desne patelarne tetive finalno mjerenje; LPT_{avg2} – prosječna temperatura lijeve patelarne tetive finalno mjerenje



Slika 1. Interesna regija koljena



Slika 2. Interesna regija patelarne tetive

u površinskoj temperaturi prednje strane oba koljena zdravih osoba uslijed unilateralnog programa vježbanja ekscentričnog tipa, konkretno jednonožnih čučnjeva. Rezultati su pokazali statistički značajnu razliku u površinskoj temperaturi (T_{sk}) između aktivnog i neaktivnog koljena neposredno nakon provedene vježbe. Konkretno, aktivna je noga kod većine sudionika (81 % za područje koljena i 75 % za patelarnu tetivu) pokazala višu T_{sk} u odnosu na neaktivnu nogu. Prosječna razlika u T_{sk} koljena iznosila je 0,42 °C, dok je za patelarnu tetivu ta razlika bila 0,49 °C.

Ograničenja ovog pilot-istraživanja uključuju relativno mali uzorak ispitanika i činjenicu da su sudionici bili relativno homogeni po dobi i većinom žene. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći i raznovrsniji uzorak kako bi se potvrdili ovi preliminarni nalazi i istražila generalizabilnost rezultata na različite populacije. Također bi bilo korisno provesti mjerenja površinske temperature u više vremenskih točaka nakon vježbanja kako bi se pratio vremenski tijek temperaturnih promjena i bolje razumjeli mehanizmi kontralateralnih učinaka.

Unatoč ovim ograničenjima, ovo pilot-istraživanje pruža prve podatke o promjenama T_{sk} koljena zdravih osoba uslijed jednonožnih čučnjeva ekscentričnog tipa. Rezultati sugeriraju da termografija može biti jedna od metoda za detekciju akutnih fizioloških promjena u koljenu nakon vježbanja te potencijalno koristan alat u praćenju oporavka i adaptacija na trening. Nadalje, naznačeni kontralateralni učinci zaslužuju daljnje istraživanje kako bi se bolje razumjeli mehanizmi i klinički značaj ovih promjena.

Referencije

- Ramirez-GarciaLuna JL, Rangel-Berridi K, Bartlett R i sur. Use of Infrared Thermal Imaging for Assessing Acute Inflammatory Changes: A Case Series. *Cureus* 2022; 14: e28980.
- Girasol CE, Dibai-Filho AV, de Oliveira AK i sur. Correlation Between Skin Temperature Over Myofascial Trigger Points in the Upper Trapezius Muscle and Range of Motion, Electromyographic Activity, and Pain in Chronic Neck Pain Patients. *J Manipulative Physiol Ther* 2018; 41: 350–357.
- Park J-Y, Hyun JK, Seo J-B. The effectiveness of digital infrared thermographic imaging in patients with shoulder impingement syndrome. *J Shoulder Elbow Surg* 2007; 16: 548–554.
- Sillero-Quintana M, Fernández-Jaén T, Fernández-Cuevas I i sur. Infrared Thermography as a Support Tool for Screening and Early Diagnosis in Emergencies. *Journal of Medical Imaging and Health Informatics* 2015; 5: 1223–1228.
- Liu L, Gisselman AS, Tumilty S. Thermal profiles over the Patella tendon in a cohort of non-injured collegiate athletes over the course of a cross-country season. *Phys Ther Sport* 2020; 44: 47–52.
- Cramer MN, Gagnon D, Laitano O i sur. Human temperature regulation under heat stress in health, disease, and injury. *Physiol Rev* 2022; 102: 1907–1989.
- Adamczyk JG, Krasowska I, Boguszewski D i sur. The use of thermal imaging to assess the effectiveness of ice massage and cold-water immersion as methods for supporting post-exercise recovery. *J Therm Biol* 2016; 60: 20–25.
- Marins J, Fernández Cuevas I, Arnaiz-Lastras J i sur. Applications of Infrared Thermography in Sports. A Review. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte* 2015; 15: 805–824.
- Szurko A, Kasprzyk-Kucewicz T, Cholewka A i sur. Thermovision as a Tool for Athletes to Verify the Symmetry of Work of Individual Muscle Segments. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19: 8490.
- Masur L, Brand F, Düking P. Response of infrared thermography related parameters to (non-)sport specific exercise and relationship with internal load parameters in individual and team sport athletes-a systematic review. *Front Sports Act Living* 2024; 6: 1479608.
- Ammer K. The Glamorgan Protocol for recording and evaluation of thermal images of the human body. *Thermology International* 2008; 18: 125–129.
- Moreira DG, Costello JT, Brito CJ i sur. Thermographic imaging in sports and exercise medicine: A Delphi study and consensus statement on the measurement of human skin temperature. *J Therm Biol* 2017; 69: 155–162.
- Chudecka M, Lubkowska A. The use of thermal imaging to evaluate body temperature changes of athletes during training and a study on the impact of physiological and morphological factors on skin temperature. *Hum Mov* 2018; 13: 33–39.
- Fink N, Bogomilsky S, Raz A i sur. Thermographic Changes following Short-Term High-Intensity Anaerobic Exercise. *Life (Basel)* 2023; 13: 2175.
- Formenti D, Ludwig N, Trecroci A i sur. Dynamics of thermographic skin temperature response during squat exercise at two different speeds. *J Therm Biol* 2016; 59: 58–63.
- Weigert M, Nitzsche N, Kunert F i sur. Acute Exercise-Associated Skin Surface Temperature Changes after Resistance Training with Different Exercise Intensities. *International Journal of Kinesiology and Sports Science* 2018; 6: 12–18.
- Escamilla-Galindo VL, Estal-Martínez A, Adamczyk JG i sur. Skin temperature response to unilateral training measured with infrared thermography. *J Exerc Rehabil* 2017; 13: 526–534.
- Merla A, Mattei PA, Di Donato L i sur. Thermal imaging of cutaneous temperature modifications in runners during graded exercise. *Ann Biomed Eng* 2010; 38: 158–163.
- Ammer K. Temperature of the human knee - A review. *Thermology International* 2012; 22: 137–151.

THE EFFECT OF UNILATERAL ECCENTRIC LOADING ON KNEE SURFACE TEMPERATURE - A PILOT STUDY

Abstract

Infrared thermography is a non-invasive method used in medicine and sports to assess physiological changes in the body. It allows for the monitoring of changes in skin surface temperature (T_{sk}) which can indicate inflammatory processes, circulatory changes, and muscle activity. Previous research has shown that exercise affects T_{sk} , but the influence of eccentric exercises, such as single-leg squats, on knee temperature changes is not fully understood. The aim of this pilot study was to determine changes in the skin surface temperature of the anterior aspect of both knees (active and inactive) in healthy individuals immediately after performing a unilateral eccentric exercise program.

Sixteen healthy students (12 women, 4 men) with an average age of 24.9 years participated in the study. Participants performed three sets of 15 single-leg eccentric squats (4 seconds lowering, 1 second lifting) on a randomly selected leg (7 on the right, 9 on the left). Initial and final measurements of T_{sk} for both knees were performed with an infrared thermographic camera. The analysis included a comparison of the average temperature values for the entire knee and the specific area of the patellar tendon.

The results showed a statistically significant increase in T_{sk} on the active knee compared to the inactive one. The average difference in knee T_{sk} was $0,42^{\circ}\text{C}$ ($p < 0.01$), while for the patellar tendon the difference was $0,49^{\circ}\text{C}$ ($p < 0.01$). For most participants (81% for the knee, 75% for the patellar tendon), the active leg showed a higher temperature. A tendency for a slight warming of the T_{sk}

of the inactive leg (the so-called contralateral effect) was also observed, but these changes were not statistically significant ($p=0.46$).

This pilot study confirmed that single-leg eccentric squats cause an acute and localized increase in knee surface temperature. The results suggest that thermography can be a useful tool for monitoring acute physiological changes and the body's reaction to training.

Keywords: infrared thermography, eccentric squats, contralateral effects



Modeli kliničkog rasuđivanja kao alat edukacije i profesionalnog razvoja u prevenciji križobolje

¹ Andrea Majhen

¹ Marina Horvat Tišlar

¹ Lukrecija Jakuš

¹ Zdravstveno veleučilište u Zagrebu

Sažetak

Križobolja je jedan od najčešćih zdravstvenih problema, s velikim utjecajem na kvalitetu života i radnu sposobnost. Pravodobna procjena i prevencija zahtijevaju koordiniran timski pristup. Edukacija i profesionalni razvoj zdravstvenih djelatnika ključni su za uspješno prepoznavanje i upravljanje ovim stanjem, a modeli kliničkog rasuđivanja nude vrijedan okvir za strukturiranu procjenu i donošenje odluka.

Cilj je ovog preglednog rada prikazati važnost modela kliničkog rasuđivanja u edukaciji zdravstvenih djelatnika i njihov doprinos profesionalnom razvoju te učinkovitom timskom radu u prevenciji i upravljanju križoboljom.

Analizirani su postojeći modeli kliničkog rasuđivanja s naglaskom na njihovu primjenu u procjeni pacijenata s križoboljom. Posebna pozornost usmjerena je na obrazovnu vrijednost ovih modela, odnosno razvoj kliničkog mišljenja kroz strukturirano prikupljanje podataka, primjenu medicinskog znanja i razmatranje konteksta pacijenta. Razmotrena je i njihova uloga u poticanju interdisciplinarnе suradnje.

Primjena modela kliničkog rasuđivanja pridonosi stjecanju kompetencija potrebnih za kvalitetnu kliničku praksu i jačanje profesionalnog identiteta zdravstvenih djelatnika. Modeli omogućuju dosljedan pristup pacijentima te olakšavaju komunikaciju i suradnju u timu. Njihovo uključivanje u edukaciju pridonosi boljem razumijevanju složenih stanja poput križobolje te jačanju kapaciteta timova za provedbu preventivnih mjera.

Uključivanje modela kliničkog rasuđivanja u edukaciju i profesionalni razvoj zdravstvenih djelatnika može znatno unaprijediti timski rad i prevenciju križobolje. Daljnja istraživanja i prilagodba modela potrebni su za njihovu optimalnu primjenu u kliničkoj i obrazovnoj praksi.

Ključne riječi: križobolja, kliničko rasuđivanje, edukacija, fizioterapija

Datum primitka: 28.10.2025.

Datum prihvatanja: 19.11.2025.

<https://doi.org/10.24141/1/11/2/4>

Autor za dopisivanje:

Lukrecija Jakuš

A: Zdravstveno veleučilište, Mlinarska cesta 38, Zagreb

T: +385 91 459 59 33

E-pošta: lukrecija.jakus@zvz.hr

Križobolja označuje bol između donjeg ruba rebra i stražnjice te spada među najčešće mišićno-koštane probleme s kojima se susreću ljudi diljem svijeta, pojavljuje se u svim životnim dobima, a veći dio populacije iskusi barem jednu epizodu tijekom života.¹

Prema podacima studija *Global Burden of Disease* (GBD), procjenjuje se da je 2021. godine 628,8 milijuna osoba u svijetu živjelo s križoboljom (LBP) (95 % UI: 551,8 – 700,9 milijuna).² Također, 2021. evidentirano je oko 266,9 milijuna novodijagnosticiranih slučajeva križobolje globalno.³ U radnoj populaciji (dobna skupina od 15 do 64 godina) broj slučajeva križobolje 2021. dosegnuo je 452,8 milijuna, što predstavlja porast od oko 52,7 % u odnosu na 1990.⁴

Budući demografski trendovi i očekivano povećanje stope starenja stanovništva upućuju na to da će rasti i teret križobolje. Neke projekcije upućuju na to da bi broj osoba s križoboljom mogao dosegnuti 843 milijuna do 2050.⁵ Uzimajući u obzir broj slučajeva te znatan utjecaj na funkcionalnost i kvalitetu života, jasno je da križobolja postaje ozbiljan javnozdravstveni izazov.⁵

S obzirom na ove činjenice, važno je promicati metode rane procjene, edukacije i prevencije te primjenjivati modele kliničkog rasuđivanja kao alate za unaprjeđenje razvoja fizioterapijskih intervencija u prevenciji križobolje.

Klinički modeli rasuđivanja sustavni su okviri ili pristupi koji vode zdravstvene stručnjake kroz proces donošenja odluka pri procjeni i evaluaciji osobe s križoboljom, pružaju strukturiranu metodologiju za prikupljanje i analizu kliničkih informacija, što dovodi do temeljitih zaključaka o dijagnozi, prognozi i mogućnostima liječenja.⁶

Cilj ovog preglednog rada jest identificirati i analizirati relevantnu stručnu i znanstvenu literaturu koja se odnosi na modele kliničkog rasuđivanja u kontekstu procjene i liječenja bolesnika s križoboljom. U izradi rada korišteni su dostupni znanstveni i stručni izvori, uključujući publikacije i mrežne baze podataka, pretraživani prema ključnim riječima: *modeli kliničkog rasuđivanja, križobolja, procjena i evaluacija pacijenata s križoboljom, lumbalna bol, dijagnostika križobolje, anatomska struktura kralježnice te etiologija i patofiziologija križobolje*.

Kliničko rasuđivanje u fizioterapiji

Fizioterapija, kao i većina drugih zdravstvenih profesija, suočava se s izazovima u razumijevanju, opisivanju i definiranju kliničkog rasuđivanja, unatoč tome što je ono ključna kompetencija za učinkovitu i sigurnu skrb o pacijentima. Kliničko rasuđivanje obuhvaća složen proces integracije znanja, kliničkog iskustva i kritičkog mišljenja, u cilju donošenja optimalnih odluka u procjeni, planiranju i provedbi intervencija.⁷

Unatoč dugogodišnjim nastojanjima da se utvrdi „zlatni standard“ kliničkog rasuđivanja, proces i dalje ostaje dinamičan, višedimenzionalan i kontekstualno ovisan, s izraženim razlikama među pojedincima i stručnim područjima. Istraživanja pokazuju da se fizioterapeuti u kliničkom okruženju često oslanjaju na kombinaciju različitih modela rasuđivanja, od hipotetičko-deduktivnog pristupa i prepoznavanja obrazaca do narativnog i refleksivnog mišljenja, ovisno o složenosti kliničke situacije, iskustvu i potrebama pacijenta.⁸

Razumijevanje i sustavna primjena modela kliničkog rasuđivanja pridonose kvalitetnijem i sigurnijem donošenju kliničkih odluka te imaju ključnu ulogu u edukaciji budućih fizioterapeuta i kontinuiranom profesionalnom razvoju stručnjaka. Uključivanje ovih modela u proces učenja potiče razvoj analitičkog i kritičkog mišljenja, sposobnost refleksije te integraciju teorijskih i praktičnih znanja, što u konačnici vodi kompetentnijem i samostalnijem kliničkom djelovanju.⁸

Posebno u područjima kao što je prevencija križobolje, gdje je klinička procjena temelj uspješne intervencije, primjena modela kliničkog rasuđivanja omogućuje fizioterapeutima da preciznije prepoznaju rizične čimbenike, individualiziraju plan intervencije i optimiziraju terapijske ishode.⁹ Sustavni pristup kliničkom rasuđivanju stoga predstavlja važan mehanizam za osiguravanje kvalitete fizioterapijske skrbi utemeljene na dokazima.¹⁰

Modeli kliničkog rasuđivanja

Identificiramo je nekoliko najčešćih tradicionalnih modela kliničkog rasuđivanja u svakodnevnom radu fizioterapeuta koji su također primjenjivi i na pacijentima s križoboljom.

Hipotetičko-deduktivni model jedan je od najstarijih i najčešće primjenjivanih modela kliničkog rasuđivanja. U kliničkom kontekstu ovaj model pretpostavlja da stručnjak, nakon inicijalnog kontakta s pacijentom, u kratkom vremenu generira nekoliko mogućih dijagnostičkih hipoteza na temelju uočenih indikacija, koje potom sustavno testira kako bi ih potvrdio ili odbacio.^{11,12} Proces uključuje četiri osnovne komponente: prikupljanje indikacija, generiranje hipoteza, interpretaciju nalaza i njihovu evaluaciju u kružnom kognitivnom ciklusu.¹² Iako ovaj model pruža logički okvir za kliničko odlučivanje, smatra se ograničenim jer opisuje samo jedan oblik dijagnostičkog razmišljanja i ne uzima u obzir intuitivne i iskustvene aspekte kliničkog rada.^{11,12}

Model prepoznavanja obrazaca temelji se na sposobnosti stručnjaka da brzo uoči sličnosti između aktualne kliničke slike pacijenta i prethodno usvojenih mentalnih predložaka bolesti.¹¹ Ovaj se proces odvija gotovo automatski, bez svjesnoga analitičkog zaključivanja, te omogućuje brzo donošenje dijagnostičkih odluka. Postoje dvije glavne varijante prepoznavanja obrazaca: prepoznavanje putem primjerka, u kojem se novi slučaj uspoređuje s konkretnim kliničkim primjerima iz prethodnog iskustva, i prepoznavanje putem prototipa, koje uključuje usporedbu s apstraktnijim, generaliziranim modelima bolesti oblikovanim na temelju skupnih obilježja više sličnih slučajeva. Premda je ovaj model iznimno učinkovit u prepoznavanju čestih i tipičnih kliničkih prezentacija, njegova se pouzdanost smanjuje u složenijim ili atipičnim slučajevima, što zahtijeva dopunu analitičkim oblicima rasuđivanja.¹³

Model dvostrukih procesa razvijen je na temeljima kognitivne psihologije tijekom 90-ih godina prošlog stoljeća i objašnjava da se kliničko rasuđivanje odvija kroz dva međusobno povezana sustava.^{11,14} Prvi, neanalitički (intuitivni) sustav djeluje brzo, automatski i temelji se na prepoznavanju obrazaca, dok je drugi, analitički (racionalni) sustav sporiji i zahtijeva svjesno razmišljanje, logičko povezivanje i kritičku procjenu informacija.^{14,15} Ova dva sustava djeluju međusobno: intuitivno pre-

poznavanje tipičnih konfiguracija simptoma potiče brzo generiranje hipoteza, dok analitički sustav služi za njihovu provjeru i validaciju. Takva integracija omogućuje fleksibilno donošenje odluka u skladu s kontekstom, složenošću slučaja i razinom iskustva kliničara.^{14,15}

Integrirani model kombinira elemente prethodnih pristupa: hipotetičko-deduktivnog, prepoznavanja obrazaca i modela dvostrukog procesa.¹¹ Klinički proces započinje inicijalnim prikupljanjem informacija, čime se formira početna reprezentacija problema. Ta se reprezentacija kontinuirano evaluira i nadopunjuje novim podacima u iterativnom ciklusu, što omogućuje dinamičan razvoj hipoteze i prilagodbu dijagnostičkog razmišljanja stvarnim okolnostima.¹⁶ Ovaj model naglašava važnost refleksivnog pristupa, pri kojem fizioterapeut aktivno integrira analitičko i intuitivno mišljenje te primjenjuje kliničko iskustvo, kontekstualne čimbenike i dostupne dokaze kako bi donio optimalnu odluku za svakog pacijenta.¹⁶

Klinički modeli rasuđivanja za križobolju

Uz klasične modele kliničkog rasuđivanja, u suvremenom razumijevanju i upravljanju križoboljom sve se više ističu pristupi koji omogućuju procjenu, dijagnozu i planiranje liječenja temeljeno na dokazima. Klinički modeli rasuđivanja u području križobolje predstavljaju probabilistički i dinamičan okvir koji se može integrirati u različite modele kliničkog odlučivanja, omogućujući kontinuirano ažuriranje dijagnostičkih i terapijskih hipoteza u skladu s novim podacima i opažanjima.¹⁷ Njihova primjena ne pridonosi samo preciznijem kliničkom odlučivanju već ima i važnu edukacijsku vrijednost jer potiče razvoj kritičkog mišljenja, refleksivne prakse i profesionalne autonomije fizioterapeuta, što ih čini ključnim alatom u prevenciji i upravljanju križoboljom.¹⁸

Bayesovo rasuđivanje omogućuje dinamično prilagođavanje kliničkih procjena kako se prikupljaju novi nalazi i rezultati testova, čime se povećava preciznost i sigurnost odluka. Klinički proces započinje već pri prvom susretu s pacijentom, a hipoteze se kontinuirano preispituju i nadopunjuju kako bi se postigla što veća dijagnostička točnost.¹⁹ Bayesov teorem, koji opisuje ažuriranje vje-

rojatnosti hipoteze prema novim dokazima, izražava se formulom: $P(A | B) = [P(B | A) \times P(A)] / P(B)$. Ova jednadžba ilustrira način na koji se početna vjerovanja o mogućoj dijagnozi ili ishodu liječenja ažuriraju u svjetlu novih informacija.¹⁹ U fizioterapijskoj praksi, Bayesov pristup pomaže u procjeni vjerojatnosti uspjeha određene intervencije i smanjuje rizik donošenja odluka temeljenih na pretpostavkama, osobito u kompleksnim slučajevima križobolje.²⁰ U kliničkom okruženju Bayesovo rasuđivanje omogućuje prilagodbu opsega testiranja i intervencija, primjerice kod pacijenata s visokom podražljivošću simptoma, gdje prekomjerno testiranje može izazvati pogoršanje stanja.¹⁹ U takvim situacijama cilj je dobiti što više informacija uz minimalno provociranje simptoma. Promjene u simptomima tijekom procjene upotrebljavaju se kao indikatori točnosti hipoteze, pri čemu se izbjegava pretpostavka uzročnosti bez objektivnih dokaza.^{19,20} Istraživanja potvrđuju da je Bayesovo rasuđivanje vrijedan alat u donošenju odluka o liječenju križobolje, osobito kada se primjenjuje uz prikaz podataka u obliku prirodnih frekvencija, umjesto postotaka ili apstraktnih vjerojatnosti.²¹ Takav pristup poboljšava razumijevanje i točnost kliničkih odluka.

McKenziejeva metoda primjenjuje sustavni proces kliničkog rasuđivanja, koji uključuje četiri osnovna koraka²²: 1) procjena: detaljna anamneza i fizički pregled kralježnice radi identifikacije uzroka i mehaničkih uzoraka boli; 2) klasifikacija: kategorizacija simptoma prema reakcijama na pokrete i položaje (posturalni sindrom, disfunkcijski sindrom, *derangement* sindrom); 3) tretman: odabir i izvođenje pokreta koji uzrokuju smanjenje ili centralizaciju simptoma te postupno vraćanje funkcije; 4) prevencija: edukacija pacijenta o pravilnom držanju, redovitom vježbanju i samoupravljanju simptomima^{23, 24}. Ključni koncept metode jest poticanje pokreta koji dovode do centralizacije boli, dok one koji uzrokuju periferizaciju simptoma treba izbjegavati.²⁴ Iako je metoda često povezana s vježbama ekstenzije kralježnice, može uključivati pokrete u bilo kojoj ravnini ovisno o individualnom mehaničkom obrascu pacijenta. McKenziejeva metoda predstavlja integrirani pristup koji objedinjuje analitičke i iskustvene komponente kliničkog rasuđivanja, osnažuje pacijenta kroz samoupravljanje i dokazano smanjuje rizik od ponovne pojave križobolje.^{22, 24}

Biopsihosocijalni model polazi od stajališta da bolest i bol imaju biološke, psihološke i socijalne komponente koje su međusobno povezane.²⁵ Biološki aspekt uključuje promjene u anatomiji, biomehanici i neurofiziologiji kralježnice. Psihološki čimbenici, poput vjerovanja o

boli, depresije, anksioznosti, straha od kretanja i strategija suočavanja, imaju velik utjecaj na ishod rehabilitacije.^{25, 26} Socijalni čimbenici uključuju radne, obiteljske, ekonomske i zakonodavne okolnosti koje bitno utječu na oporavak i povratak na posao. Novi dokazi pokazuju da socijalni faktori mogu biti jači prediktori funkcionalnog oporavka nego medicinski nalazi.²⁷

Sustav kliničkih zastava obuhvaća znakove i simptome koji mogu ukazivati na prisutnost ozbiljnoga medicinskog stanja te pomaže zdravstvenim djelatnicima u pravodobnom prepoznavanju pacijenata koji zahtijevaju dodatnu dijagnostiku ili multidisciplinarni pristup.²⁸ Ovaj sustav znatno smanjuje mogućnost propuštenih ili pogrešnih dijagnoza te olakšava odluku o primjerenosti konzervativnog liječenja.²⁹ Kliničke zastave dijele se u pet kategorija: crvene, žute, narančaste, plave i crne zastave, koje zajedno odražavaju biomedicinske, psihološke i socijalne čimbenike kliničkog rasuđivanja.³⁰ Crvene zastave odnose se na kliničke pokazatelje koji mogu upućivati na ozbiljnu patologiju kralježnice, poput infekcija, tumora, prijeloma, upalnih bolesti, neuroloških oštećenja ili vaskularnih poremećaja.^{30, 31} Proizlaze iz anamneze i kliničkog pregleda te ne predstavljaju dijagnostičke testove, već indikatore za dodatnu dijagnostičku obradu. Žute zastave označavaju psihosocijalne čimbenike koji povećavaju rizik prijelaza iz akutne u kroničnu bol.³² Procjenjuju se s pomoću upitnika i intervjuja koji istražuju vjerovanja, emocije i ponašanje povezano s boli. Najčešće žute zastave uključuju: strah od pokreta i izbjegavanje aktivnosti, katastrofizaciju boli, depresiju i anksioznost, pasivan stil suočavanja, nezadovoljstvo poslom i nedostatak kontrole na radnom mjestu te nedostatak socijalne podrške.³² Rano prepoznavanje i ciljana intervencija smanjuju rizik razvoja kronične boli i onesposobljenosti. Narančaste zastave odnose se na psihijatrijske poremećaje (npr. ozbiljnu depresiju, anksiozne poremećaje, zlouporabu tvari) koji zahtijevaju specijalističku procjenu. Plave zastave odnose se na vjerovanja povezana s poslom, poput uvjerenja da rad uzrokuje ili pogoršava bol, što može rezultirati dugotrajnim bolovanjem i izostankom s posla. Crne zastave predstavljaju sistemske i organizacijske barijere, poput rigidnih pravila radnog mjesta, nedostatka socijalne podrške, ograničenog pristupa skrbi ili neusklađenih politika zdravstvenih i osiguravajućih sustava.³² Ove kategorije zajedno čine biopsihosocijalni okvir kliničkog rasuđivanja koji pomaže u identificiranju bioloških, emocionalnih i kontekstualnih čimbenika što utječu na oporavak i dugoročne ishode kod osoba s križoboljom.

Tablica 1. Pregled karakteristika standardnih modela kliničkog rasuđivanja

Naziv modela kliničkog rasuđivanja	Fokus	Pozitivne strane	Negativne strane
Hipotetičko-deduktivni model	generiranje dijagnostičkih hipoteza i njihovo sustavno testiranje	može se primijeniti u velikom broju kliničkih situacija; omogućuje logičan i strukturiran pristup rješavanju problema	proces može biti dugotrajan i kognitivno zahtjevan; ne uzima u obzir intuitivne i kontekstualne čimbenike
Model prepoznavanja obrazaca	brzo prepoznavanje kliničkih obrazaca simptoma i znakova	učinkovit i brz u tipičnim i ponavljajućim slučajevima; primjenjuje iskustvo i memoriju stručnjaka	manje pouzdan kod atipičnih ili kompleksnih slučajeva; sklon pogreškama kod nedostatka iskustva
Model dvostrukih procesa	kombinacija analitičkog (racionalnog) i neanalitičkog (intuitivnog) zaključivanja	omogućuje fleksibilnost i prilagodbu složenosti slučaja; povezuje intuitivno i logičko mišljenje	sporiji proces; zahtijeva visoku razinu kognitivnog angažmana; mogući konflikti između sustava
Integrirani model	kombinacija elemenata različitih modela u dinamičnom, refleksivnom procesu	integrira prednosti prethodnih pristupa; potiče refleksiju i prilagodbu kontekstu; primjenjiv u edukaciji	konceptualno složen; teško operacionalizirati u istraživanjima; zahtijeva dodatna empirijska potvrđivanja

Tablica 2. Sažeti pregled modela kliničkog rasuđivanja primjenjivih u upravljanju križoboljom

Naziv modela	Fokus	Pozitivne strane	Negativne strane
Bayesovo rasuđivanje	primjena vjerojatnosti u procjeni i ažuriranju dijagnoze na temelju novih informacija	omogućuje objektivnije donošenje kliničkih odluka i smanjuje kognitivne pogreške	složen i zahtijeva visoku razinu statističkog razumijevanja
Model „Zašto, gdje i kako”	analiza mehanizama simptoma, anatomskog izvora boli i mehaničkih utjecaja	omogućuje razvoj individualiziranog plana liječenja usmjerenog na uzrok boli	složen i vremenski zahtjevan postupak
McKenziejeva metoda (MDT)	identifikacija i liječenje mehaničkih uzroka križobolje kroz pokret i edukaciju	klinički dokazano učinkovita kod mehaničkih disfunkcija kralježnice	manje učinkovita kod nemehaničkih uzroka boli
Sustav kliničkih zastava	prepoznavanje biomedicinskih i psihosocijalnih čimbenika rizika (crvene, žute, plave, crne zastave)	omogućuje ranu identifikaciju pacijenata s povećanim rizikom i potrebu za upućivanjem	može biti preosjetljiv i dovesti do pretjerane dijagnostičke obrade
Biopsihosocijalni model	integracija bioloških, psiholoških i socijalnih čimbenika u razumijevanju i liječenju boli	pruža sveobuhvatan okvir za holističku procjenu i intervenciju	zahtijeva više vremena i multidisciplinarni pristup
Model izbjegavanja straha	identifikacija i promjena psiholoških čimbenika koji održavaju bol (strah, katastrofizacija)	pomaže smanjiti strah od kretanja i potiče aktivno suočavanje s boli	nije prikladan za sve pacijente; zahtijeva psihološku ekspertizu

Model izbjegavanja straha (engl. *Fear-Avoidance Model*) objašnjava kako percepcija boli kao prijetnje može dovesti do začaranog kruga straha, izbjegavanja aktivnosti, smanjenog kretanja, boli i invaliditeta.³³ Ovaj model utemeljen je na teoriji učenja i pretpostavlja da osobe koje katastrofiziraju značenje boli (npr. „moje su kosti oštećene“, „kretanje je opasno“) razvijaju strah od pokreta i izbjegavaju fizičku aktivnost, čime se bol i onesposobljenost dodatno pojačavaju.³⁴ Strah povezan s boli javlja se kao emocionalna i anticipativna reakcija na očekivanu tjelesnu prijetnju, a može se razviti putem izravnog iskustva, promatranja ili verbalnih poruka (npr. kada pacijent čuje da su mu „leđa degenerirana“ ili „krhka“).³⁴ Takve poruke mogu nehotice pojačati percepciju ranjivosti i potaknuti izbjegavanje. Suvremena istraživanja sugeriraju da se strah povezan s boli može tumačiti i kao razumna reakcija na percipiranu prijetnju, a ne nužno kao patološka pojava. Model izbjegavanja straha sugerira da pacijenti koji daju prioritet povratku svakodnevnim aktivnostima imaju brži oporavak i manji rizik od kronične boli.³⁵ Suprotno tome, pacijenti koji katastrofiziraju bol i izbjegavaju pokret razvijaju trajne obrasce zaštitnog ponašanja, što vodi u štetan ciklus boli, invaliditeta i depresije.^{35, 36} Takve pacijente treba identificirati u ranoj fazi s pomoću upitnika o strahu od kretanja i katastrofizaciji boli (npr. *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire*, *Pain Catastrophizing Scale*). Model izbjegavanja straha pruža fizioterapeutima prognostički okvir za razumijevanje psiholoških i biheviornalnih čimbenika koji utječu na ishod liječenja križobolje. Preporučuje se da se svi pacijenti s križoboljom procijene kroz ovaj model kako bi se razvile ciljane intervencije usmjerene na smanjenje straha i promicanje aktivnog suočavanja s boli.

Klinički model „Zašto, gdje i kako?“ (engl. *Why-Where-How Model*) predstavlja suvremeni pristup kliničkom rasuđivanju koji integrira linearno i nelinearno mišljenje radi smanjenja dijagnostičkih pogrešaka i kognitivnih pristranosti u kliničkoj praksi.³⁷ Iako je relativno nov i još nije široko implementiran u području zdravstva, sve veći broj stručnjaka prepoznaje njegov potencijal u procjeni i upravljanju križoboljom. Model polazi od premise da je križbolja multifaktorijski problem s različitim biološkim, mehaničkim i neurofiziološkim uzrocima.³⁷ Cilj je modela omogućiti kliničaru sustavno razmišljanje o mehanizmima boli, anatomskim izvorima i biomehaničkim utjecajima koji oblikuju pacijentovu simptomatologiju. Temelji se na hipotetsko-deduktivnom i probabilističkom pristupu, uz iterativno testiranje i prilagodbu intervencija.³⁸ Prva komponenta

modela fokusira se na razumijevanje temeljnih mehanizama boli. Simptomi se kategoriziraju u tri glavne skupine: nociceptivna, neuropatska i nocioplastična bol. Identifikacija dominantnog mehanizma vodi kliničara prema odabiru ciljanih intervencija i planu liječenja temeljenom na mehanizmu boli. Druga komponenta usmjerena je na identifikaciju anatomskog izvora boli, najčešće u području lumbalne kralježnice, sakroilijačnog zgloba i kuka. Sustavni pristup uključuje testove provokacije i testove olakšanja radi razlikovanja potencijalnih izvora i usmjeravanja terapijskih odluka. Treća komponenta naglašava važnost mehaničkog unosa i biomehaničke prilagodbe kroz procjenu reakcija pacijenta na promjene opterećenja, napetosti i položaja. Odgovori pacijenta na mehaničke podražaje pružaju uvid u mehanizam simptoma i omogućuju odabir optimalnih intervencija. Model se ne oslanja na jedinstveni dijagnostički okvir, već potiče kliničko testiranje, ponovno vrednovanje i prilagodbu terapije u skladu s promjenjivom kliničkom slikom pacijenta.^{37, 38} Klinički model „Zašto, gdje i kako?“ pruža sveobuhvatan okvir za integraciju biomehaničkih i neurofizioloških principa u procjenu i liječenje križobolje.

Zaključak

Modeli kliničkog rasuđivanja predstavljaju temeljni alat u edukaciji i profesionalnom razvoju zdravstvenih stručnjaka, osobito fizioterapeuta, te imaju ključnu ulogu u prevenciji i učinkovitom upravljanju križoboljom. Primjenom ovih modela studenti i praktičari razvijaju sposobnost kritičkog razmišljanja, donošenja odluka temeljenih na dokazima te procjene kompleksnih kliničkih situacija.

Kroz strukturirano kliničko promišljanje, modeli omogućuju povezivanje teorijskog znanja s praktičnim vještinama, potiču samorefleksiju i kontinuirano učenje te pridonose razvoju kompetencija potrebnih za suvremenu fizioterapijsku praksu. U tom smislu kliničko rasuđivanje nije samo proces donošenja odluka, već i didaktički okvir koji podupire cjeloživotno učenje i profesionalnu izvrsnost.

Unatoč dostupnosti različitih modela, nijedan ne predstavlja univerzalno rješenje. Svaki ima specifične prednosti i ograničenja, a njihova integrirana i prilagodljiva

primjena u svakodnevnoj praksi ključna je za optimizaciju skrbi o pacijentima s križoboljom. Razvijanje sposobnosti prepoznavanja, kombiniranja i kritičkog vrednovanja tih modela mora biti sastavni dio edukacijskih programa i stručnog usavršavanja.

Daljnja istraživanja trebala bi se usmjeriti na evaluaciju učinkovitosti različitih modela u kontekstu edukacije, prevencije i liječenja križobolje te na razvoj standardiziranih okvira za njihovu implementaciju u fizioterapijskoj praksi.

U konačnici, učinkovita primjena modela kliničkog rasuđivanja ne samo da poboljšava točnost dijagnoze i ishode liječenja već i unaprjeđuje edukacijski proces, profesionalnu autonomiju i kvalitetu zdravstvene skrbi, pridonoseći time prevenciji križobolje i jačanju kompetencija budućih fizioterapeuta.

Referencije

- Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, Hoy D, Karppinen J, Pransky G, Sieper J, Smeets RJ. What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*. 2018 Jun 9; 391(10137): 2356–2367.
- Li Y, Zou C, Guo W, Han F, Fan T, Zang L, Huang G. Global burden of low back pain and its attributable risk factors from 1990 to 2021: a comprehensive analysis from the global burden of disease study 2021. *Frontiers in Public Health*. 2024 Nov 13; 12: 1480779.
- Wang L, Ye H, Li Z, Lu C, Ye J, Liao M, Chen X. Epidemiological trends of low back pain at the global, regional, and national levels. *European Spine Journal*. 2022 Apr; 31(4): 953–962.
- Chen N, Fong DY, Wong JY. The global health and economic impact of low-back pain attributable to occupational ergonomic factors in the working-age population by age, sex, geography in 2019. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. 2023 Sep 29; 49(7): 487.
- Zhang C, Qin L, Yin F, Chen Q, Zhang S. Global, regional, and national burden and trends of Low back pain in middle-aged adults: analysis of GBD 1990–2021 with projections to 2050. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2024 Nov 7; 25(1): 886.
- Yazdani S, Abardeh MH. Five decades of research and theorization on clinical reasoning: a critical review. *Adv Med Educ Pract*. 2019; 10: 703–716.
- Gordon D, Rencic JJ, Lang VJ, Thomas A, Young M, Durning SJ. Advancing the assessment of clinical reasoning across the health professions: definitional and methodologic recommendations. *Perspect Med Educ*. 2022; 11(2): 108–114.
- Huhn K, Gilliland SJ, Black LL, Wainwright SF, Christensen N. Clinical reasoning in physical therapy: a concept analysis. *Phys Ther Rehabil J*. 2019; 99(4): 440–456.
- Langridge N, Roberts L, Pope C. The clinical reasoning processes of extended scope physiotherapists assessing patients with low back pain. *Man Ther*. 2015; 20(6): 754–760.
- Higgs J, Burn A, Jones M. Integrating clinical reasoning and evidence-based practice. *AACN Advanced Critical Care*. 2001 Nov 1; 12(4): 482–490.
- Yazdani S, Hosseinzadeh S, Hosseini F. Models of clinical reasoning with a focus on general practice: a critical review. *J Adv Med Educ Prof*. 2017; 5(4): 177–184.
- Banda SB. Overview of diagnostic reasoning: Hypothetical-deductive strategy, problem representation, semantic qualifiers, illness scripts, pattern recognition and prototypes. *Medical Journal of Zambia*. 2009; 36(3).
- Miller PA. Pattern recognition is a clinical reasoning process in musculoskeletal physiotherapy. University of Newcastle; 2009.
- Pelaccia T, Tardif J, Tribby E, Charlin B. An analysis of clinical reasoning through a recent and comprehensive approach: the dual-process theory. *Med Educ Online*. 2011; 16(1): 1–9.
- Prokop TR. Use of the dual-processing theory to develop expert clinical reasoning in physical therapy students. *Journal of Physical Therapy Education*. 2018 Dec 1; 32(4): 355–359.
- Marcum JA. An integrated model of clinical reasoning: dual-process theory of cognition and metacognition. *Journal of evaluation in clinical practice*. 2012 Oct; 18(5): 954–961.
- Riley SP, Swanson BT, Cleland JA. The why, where, and how clinical reasoning model for the evaluation and treatment of patients with low back pain. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2021 Jul 1; 25(4): 407–414.
- Langridge N, Roberts L, Pope C. The clinical reasoning processes of extended scope physiotherapists assessing patients with low back pain. *Manual Therapy*. 2015 Dec 1; 20(6): 745–750.
- Rottman BM, Prochaska MT, Deaño RC. Bayesian reasoning in residents' preliminary diagnoses. *Cogn Res Princ Implic*. 2016; 1(1): 5.
- Hill A, Joyner CH, Keith-Jopp C, Yet B, Tuncer Sakar C, Marsh W i sur. A Bayesian network decision support tool for low back pain using a RAND appropriateness procedure: proposal and internal pilot study. *JMIR Res Protoc*. 2021; 10(1): e23410.
- Hill A, Joyner CH, Keith-Jopp C, Yet B, Tuncer Sakar C, Marsh W, Morrissey D. Assessing Serious Spinal Pathology Using Bayesian Network Decision Support: Development and Validation Study. *JMIR Formative Research*. 2023 Oct 3; 7(1): e44187.

22. Noll E, Key A, Jensen G. Clinical reasoning of an experienced physiotherapist: insight into clinician decision-making regarding low back pain. *Physiotherapy Research International*. 2001 Mar; 6(1): 40–51.
23. Czajka M, Truszczyńska-Baszak A, Kowalczyk M. The effectiveness of McKenzie Method in diagnosis and treatment of low back pain – a literature review. *Advances in Rehabilitation*. 2018 Jan 1; 32(1): 5–11.
24. Machado LA, De Souza MV, Ferreira PH, Ferreira ML. The McKenzie method for low back pain: a systematic review of the literature with a meta-analysis approach. *Spine*. 2006 Apr 20; 31(9): E254–62.
25. Havelka M, Despot Lučanić J, Lučanić D. Biopsychosocial model—the integrated approach to health and disease. *Collegium antropologicum*. 2009 Mar 1; 33(1): 303–310.
26. Smart KM. The biopsychosocial model of pain in physiotherapy: past, present and future. *Physical Therapy Reviews*. 2023 Mar 4; 28(2): 61–70.
27. Mescouto K, Olsen RE, Hodges PW, Satchell J. A critical review of the biopsychosocial model of low back pain care: time for a new approach? *Disabil Rehabil*. 2022; 44(13): 3270–3284.
28. DePalma MG. Red flags of low back pain. *JAAPA*. 2020; 33(8): 8–11.
29. Ramanayake RPJC, Basnayake BMTK. Evaluation of red flags minimizes missing serious diseases in primary care. *J Family Med Prim Care*. 2018; 7(2): 315–318.
30. Finucane LM, Downie A, Mercer C, Greenhalgh SM, Boissonnault WG, Pool-Goudzwaard AL i sur. International framework for red flags for potential serious spinal pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2020; 50(7): 350–372.
31. Yusuf M, Finucane L, Selfe J. Red flags for the early detection of spinal infection in back pain patients. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019; 20(1): 606.
32. Nicholas MK, Linton SJ, Watson PJ, Main CJ; Decade of the Flags Working Group. Early identification and management of psychological risk factors (yellow flags) in patients with low back pain: a reappraisal. *Phys Ther*. 2011; 91(5): 737–753.
33. Vlaeyen JWS, Crombez G, Linton SJ. The fear-avoidance model of pain. *Pain*. 2016; 157(8): 1588–1589.
34. Bunzli S, Smith A, Schütze R, Lin I, O’Sullivan P. Making sense of low back pain and pain-related fear. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017; 47(9): 628–636.
35. Wertli MM, Rasmussen-Barr E, Weiser S, Bachmann LM, Brunner F. The role of fear-avoidance beliefs as a prognostic factor for outcome in patients with nonspecific low back pain: a systematic review. *Spine J*. 2014; 24(5): 816–836.
36. Slepian PM, Ankawi B, France CR. Longitudinal analysis supports a fear-avoidance model that incorporates pain resilience alongside pain catastrophizing. *Ann Behav Med*. 2020; 54(5): 335–345.
37. Van Erp RMA, Huijnen IPJ, Jakobs MLG, Kleijnen J, Smeets RJEM. Effectiveness of primary care interventions using a biopsychosocial approach in chronic low back pain: a systematic review. *Pain Pract*. 2019; 19(2): 224–241.
38. Bamford A, Nation A, Durrell S, Andronis L, Rule E, McLeod H. Implementing the Keele stratified care model for patients with low back pain: an observational impact study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017; 18(1): 66.

MODELS OF CLINICAL REASONING AS A TOOL FOR EDUCATION AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT IN THE PREVENTION OF LOW BACK PAIN

Abstract

Low back pain is one of the most common health problems, significantly affecting quality of life and work ability. Timely assessment and prevention require a coordinated team approach. The education and professional development of healthcare professionals are essential for the successful recognition and management of this condition. At the same time, clinical reasoning models provide a valuable framework for structured assessment and decision-making.

The aim of this review paper is to highlight the importance of clinical reasoning models in the education of healthcare professionals and their contribution to professional development and effective teamwork in the prevention and management of low back pain.

Existing clinical reasoning models were analyzed, with emphasis on their application in the assessment of patients with low back pain. Special attention was given to the educational value of these models in developing clinical thinking through structured data collection, the use of medical knowledge, and patient-contextual reasoning. Their role in promoting interdisciplinary collaboration was also examined.

The implementation of clinical reasoning models contributes to the acquisition of the competencies essential for quality clinical practice and the strengthening of the professional identity of healthcare workers. These models enable a consistent approach to patient management, facilitating team communication and collaboration. Integrating them into educational programs enhances understanding of complex conditions such as

low back pain and strengthens team capacity for preventive action.

Integrating clinical reasoning models into the education and professional development of healthcare professionals can significantly improve teamwork and the prevention of low back pain. Further research and adaptation of these models are needed for their optimal use in clinical and educational practice.

Keywords: low back pain, clinical reasoning, education, physiotherapy



Od znanja do zdravlja: uloga profesionalnog razvoja u akutnoj poslijeoperacijskoj skrbi – narativni pregled

^{1,2}Dijana Filipović

^{1,2}Aleksandra Kraljević

¹ Klinika za reumatske bolesti i rehabilitaciju, KBC Zagreb

² Zdravstveno veleučilište Zagreb

Sažetak

Akutna poslijeoperacijska skrb jedno je od najkritičnijih razdoblja u kojem se odlučuje o uspješnosti kirurškog zahvata, učestalosti komplikacija i duljini hospitalizacije. Učinkovitost skrbi ne proizlazi isključivo iz protokola i tehnologije, već prije svega iz znanja, vještina i koordinacije zdravstvenih djelatnika. Profesionalni razvoj, kroz kontinuiranu edukaciju i interprofesionalni pristup, temelj je sigurne i kvalitetne poslijeoperacijske skrbi. Cilj je rada prikazati važnost edukacije i profesionalnog razvoja zdravstvenih djelatnika u unaprjeđenju timskog rada i prevenciji komplikacija u akutnoj poslijeoperacijskoj skrbi, s naglaskom na najnovije spoznaje i mogućnosti njihove primjene u praksi. Rad je oblikovan kao narativni teorijsko-metodološki pregled literature objavljene u razdoblju od 2000. do 2025. Pretražene su baze podataka PubMed, Scopus i Google Scholar korištenjem ključnih riječi *postoperative care*, *professional development*, *teamwork* i *acute care*. Uključeni su randomizirani kontrolirani pokusi, kohortne studije i međunarodne smjernice relevantne za temu. U rezultatima se pokazalo da edukacija zdravstvenih djelatnika poboljšava kontrolu boli, omogućuje ranije prepoznavanje komplikacija i povećava sigurnost u poslijeoperacijskoj skrbi. Sustavna edukacija fizioterapeuta rezultira bržom mobilizacijom

pacijenata, smanjenjem respiratornih i tromboembolijskih komplikacija te kraćim boravkom u bolnici. Multidisciplinarni protokoli u kojima se kombiniraju kompetencije različitih struka pridonose smanjenju mortaliteta, boljoj organizaciji rada i većem zadovoljstvu pacijenata. Uvođenje digitalnih tehnologija i simulacijskog učenja dodatno podiže razinu kliničkih i komunikacijskih vještina te unaprjeđuje koordinaciju timskog rada. Profesionalni razvoj zdravstvenih djelatnika u akutnoj poslijeoperacijskoj skrbi nije dodatna vrijednost, nego nužan preduvjet za sigurnost i kvalitetu zdravstvenih usluga. Ulaganje u edukaciju i interprofesionalni razvoj timova dovodi do manjeg broja komplikacija, bržeg oporavka pacijenata i učinkovitijeg korištenja resursima. „Od znanja do zdravlja” u ovom kontekstu znači da svako unaprjeđenje znanja izravno vodi boljem zdravstvenom ishodu i održivijem zdravstvenom sustavu.

Ključne riječi: profesionalni razvoj, akutna poslijeoperacijska skrb, timski rad

Datum primitka: 28.9.2025.

Datum prihvatanja: 29.11.2025.

<https://doi.org/10.24141/1/11/2/5>

Autor za dopisivanje:

Dijana Filipović

A: Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju, intenzivnu medicinu i terapiju boli, KBC Zagreb, Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb

T: +385 99 4663 124

E-pošta: dijana2106@gmail.com

Uvod

Akutna poslijeoperacijska skrb jedno je od klinički najosjetljivijih razdoblja u kojem se definiraju neposredni i dugoročni ishodi kirurškog liječenja. Pacijent u tom razdoblju prolazi kroz nagle hemodinamičke, respiratorne i metaboličke promjene, a sklonost razvoju komplikacija osobito je naglašena u prvih nekoliko dana nakon operacije. Brojna istraživanja potvrđuju da poslijeoperacijske komplikacije, čak i one naizgled manje ozbiljnosti, znatno povećavaju mortalitet i morbiditet te produljuju hospitalizaciju i troškove zdravstvene skrbi.^{1,2} Uzimajući u obzir da se globalno godišnje provodi više od 230 milijuna većih kirurških zahvata³, optimizacija poslijeoperacijske skrbi predstavlja ne samo klinički nego i javnozdravstveni prioritet. Unatoč napretku u kirurškim tehnikama i perioperacijskoj tehnologiji, neželjeni događaji u perioperacijskom razdoblju i dalje su česti, a mnogi se mogu povezati s procesima skrbi i organizacijskim čimbenicima.^{3,4} To ukazuje da optimalni ishodi ne ovise isključivo o samom kirurškom zahvatu, već u velikoj mjeri o kompetencijama zdravstvenih djelatnika koji provode poslijeoperacijsko praćenje, njegu i rehabilitaciju. Profesionalni razvoj i kontinuirano usavršavanje pritom imaju ključnu ulogu jer omogućuju zdravstvenim djelatnicima primjenu najnovijih spoznaja, prepoznavanje ranih znakova komplikacija i odgovor na potrebe pacijenta na učinkovit, siguran i koordiniran način.^{5,6} Uloga svih članova zdravstvenog tima u poslijeoperacijskoj skrbi sve je kompleksnija. Medicinske sestre preuzimaju ključnu odgovornost u praćenju vitalnih funkcija, procjeni boli, prevenciji infekcija i identifikaciji ranih odstupanja od uobičajenog oporavka. Fizioterapeuti imaju središnju ulogu u ranoj mobilizaciji i respiratornim intervencijama, koje su postale ključna komponenta prevencije poslijeoperacijskih komplikacija. Anesteziolozi, kirurzi i drugi stručnjaci sudjeluju u donošenju terapijskih odluka i planiranju individualiziranog pristupa oporavku. Sve te uloge zahtijevaju usklađenu komunikaciju, jasno definirane kompetencije te zajedničko razumijevanje ciljeva skrbi. Zbog rastuće složenosti perioperacijske skrbi u posljednja dva desetljeća sve se više razvijaju standardizirani multidisciplinarni protokoli koji imaju za cilj smanjiti varijabilnost prakse i osigurati primjenu postupaka temeljenih na dokazima. Među njima posebno se ističu protokoli ERAS, čija je učinkovitost potvrđena u nizu kirurških disciplina, uključujući abdominalnu, ortopedsku i kardiokiruršku praksu.¹⁷⁻²¹ Implementacija ovih

protokola zahtijeva visoku razinu edukacije i dosljedne kompetencije svih uključenih djelatnika, što dodatno naglašava važnost profesionalnog razvoja kao temeljnog elementa moderne poslijeoperacijske skrbi. Razvoj suvremenih edukacijskih metoda omogućio je bržu i dostupniju transmisiju znanja. Digitalne platforme, simulacijski treninzi, virtualni scenariji i programi za e-učenje postali su standard u edukaciji zdravstvenih djelatnika, jer omogućuju stjecanje kliničkih i komunikacijskih vještina u sigurnom okruženju te potiču timsku suradnju i standardizaciju postupaka.²²⁻²⁵ Uz to, telemedicina i digitalni alati sve se češće integriraju u poslijeoperacijsku praksu, omogućujući nadzor pacijenta i razmjenu informacija u realnom vremenu, što dodatno povećava sigurnost i pravodobnost intervencija.^{26,27} S obzirom na navedene okolnosti, postaje jasno da profesionalni razvoj zdravstvenih djelatnika nije dodatna vrijednost, nego nužno polazište za kvalitetnu i sigurnu poslijeoperacijsku skrb. Sustavno ulaganje u edukaciju omogućuje smanjenje komplikacija, brži oporavak pacijenata, bolju organizaciju rada i učinkovitije korištenje resursima na razini zdravstvenog sustava. Stoga je silj ovog rada prikazati postojeće spoznaje o ulozi profesionalnog razvoja u akutnoj poslijeoperacijskoj skrbi te istaknuti načine na koje kontinuirana edukacija, interprofesionalni pristup i implementacija standardiziranih protokola pridonose poboljšanju kliničkih ishoda i sigurnosti pacijenata.

Metodologija

Ovaj rad oblikovan je kao narativni pregled literature, što je prikladno u području kliničke prakse kad se želi obuhvatiti heterogena skupina istraživanja i smjernica te prikazati njihova praktična važnost u cjelovitom kontekstu poslijeoperacijske skrbi.^{5,6,35} Sustavno su pretražene tri baze podataka: PubMed, Scopus i Google Scholar, u razdoblju od 2000. do 2025. Korištene ključne riječi uključivale su kombinacije pojmova *postoperative care*, *professional development*, *acute care*, *teamwork*, *physiotherapy*, *nursing education* i ERAS. Uključeni su radovi koji su se izravno odnosili na akutnu poslijeoperacijsku skrb i profesionalni razvoj zdravstvenih djelatnika, i to: randomizirani kontrolirani pokusi^{12,15,16,36,37}, prospektivne i retrospektivne kohortne studije^{7,8,9,28,29,30,34}, sustavni pregledi i metaanalize^{13,14,18,19,20,31,38} te međunarodne i nacionalne smjernice^{17,20,21,41}. Isključeni su radovi

objavljeni prije 2000., studije usmjerene isključivo na kroničnu rehabilitaciju ili nekirurške bolesnike te neregistrirane publikacije i sivi izvori.

Ukupno je 41 rad uključen u detaljnu analizu i prikazan u popisu literature. Kako bi se naglasili najreprezentativniji nalazi, u tablici 1 izdvojeno je 19 radova koji najbolje ilustriraju ključne intervencije i smjernice u navedenim tematskim cjelinama. Preostali radovi integrirani su u narativnu sintezu dokaza, kojom je analizirana metodološka kvaliteta, razina dokaza i klinička relevantnost nalaza. Poseban naglasak stavljen je na recentne radove objavljene u razdoblju od 2020. do 2025. jer donose najnovije i praktično primjenjive preporuke za unaprjeđenje poslijeoperacijske skrbi.³⁶⁻⁴¹

Za potrebe prikaza u tekstu, izdvojena su tri tematska područja: 1) fizioterapijske intervencije usmjerene na prevenciju respiratornih i motoričkih komplikacija; 2) doprinos medicinskih sestara u perioperacijskoj skrbi s naglaskom na kontroli boli, prevenciji infekcija i implementaciji standardiziranih postupaka te 3) multidisciplinarni i edukacijski modeli profesionalnog razvoja, uključujući primjenu protokola ERAS, simulacijskog učenja i digitalnih alata.

Rasprava

Akutna poslijeoperacijska skrb zahtijeva stalnu suradnju cijelog zdravstvenog tima, ali posebno mjesto zauzimaju fizioterapeuti, čija je uloga u prevenciji respiratornih i motoričkih komplikacija presudna. Profesionalni razvoj fizioterapeuta, kroz stalnu edukaciju i usvajanje novih protokola, omogućuje primjenu postupaka koji smanjuju rizik od atelektaza, pneumonije, duboke venske tromboze i prolongiranog ležanja.^{12, 13, 30} Randomizirane kontrolirane studije pokazale su da predoperacijski i poslijeoperacijski programi respiratornih vježbi i trening inspiratornih mišića znatno smanjuju incidenciju plućnih komplikacija nakon kardiokirurških zahvata i skraćuju trajanje hospitalizacije.^{12, 13} Sustavni pregledi i metaanalize dodatno potvrđuju da rana fizioterapijska intervencija ubrzava funkcionalni oporavak, smanjuje potrebu za ponovnim prijatom u jedinicu intenzivnog liječenja i povećava samostalnost pacijenata.^{14, 32} Najnovija istraživanja dodatno potvrđuju važnost strukturiranih respiratornih intervencija. Najnovija promatračka

studija provedena 2025. također je potvrdila da rana poslijeoperacijska fizioterapija poboljšava respiratornu funkciju i smanjuje učestalost komplikacija nakon kardijalne kirurgije.³⁰ Multicentrični RCT iz 2025. pokazao je da predoperacijski trening inspiratornih mišića znatno smanjuje poslijeoperacijske plućne komplikacije³⁶, dok je drugo RCT istraživanje utvrdilo da takav trening poboljšava funkcionalni kapacitet i skraćuje boravak u bolnici³⁷. Metaanaliza iz 2023. sustavno je potvrdila iste nalaze.³⁸

Osim respiratornih komplikacija, velik izazov u poslijeoperacijskoj skrbi jest produljena imobilizacija koja pogoduje razvoju tromboembolijskih događaja, slabosti mišića i kognitivnih poremećaja povezanih s boravkom u jedinici intenzivnog liječenja. Rane mobilizacijske strategije koje provode educirani fizioterapeuti pokazale su se sigurnima i učinkovitima čak i kod pacijenata na mehaničkoj ventilaciji.^{15, 16, 21, 33} Uvođenje strukturiranih protokola rane mobilizacije rezultiralo je boljim funkcionalnim ishodima, većom tolerancijom na napor te smanjenjem mortaliteta u kritično bolesnih pacijenata.¹⁴ Sustavni pregled dodatno je potvrdio da rana mobilizacija nakon kardijalne kirurgije smanjuje učestalost komplikacija i ubrzava oporavak pacijenta.³¹ Osim toga, randomizirano istraživanje pokazalo je da prehabilitacijski program prije planirane kardijalne kirurgije dodatno poboljšava funkcionalni status i skraćuje oporavak.³³ Kontinuirana edukacija zdravstvenih djelatnika ne pridonosi samo smanjenju komplikacija nego i osnažuje pacijente kroz edukaciju o samostalnim vježbama i aktivno uključivanje u proces oporavka, što dodatno poboljšava ishod i zadovoljstvo pacijenata. Profesionalni razvoj fizioterapeuta obuhvaća i razvoj kompetencija za rad u interdisciplinarnim timovima, jer se rana mobilizacija i respiratorna fizioterapija mogu provoditi učinkovito samo kada su usklađene s planom liječnika, medicinskih sestara i anesteziologa.^{17, 18}

Uloga medicinskih sestara također je važna, osobito u području kontrole boli i ranog prepoznavanja komplikacija. Multicentarne studije pokazuju da viša razina obrazovanja i dodatna edukacija sestara smanjuju incidenciju poslijeoperacijskih infekcija i mortaliteta.^{7, 8, 9, 28, 29} Specijalizirani programi usmjereni na analgeziju i praćenje vitalnih znakova dodatno povećavaju sigurnost pacijenata.^{10, 11} Noviji radovi također pokazuju da ciljane edukacije sestara i implementacija standardiziranih postupaka dodatno poboljšavaju ishode. Prospektivna studija iz 2024. dokazala je da edukacija i popis postupaka temeljenih na dokazima smanjuju komplikacije i duljinu hospitalizacije³⁹, a istraživanje iz 2025. pokazalo je učinkovitost skupa

Tablica 1. Reprezentativni radovi o profesionalnom razvoju u akutnoj poslijeoperacijskoj skrbi

Područje	Autor (godina)	Dizajn	Intervencija/fokus	Glavni ishod
Fizioterapija	Hulzebos (2006)	RCT	predoperacijski inspiratorni mišićni trening	↓ PPC, ↓ LOS
Fizioterapija	Li (2021)	metaanaliza	kardiološka rehabilitacija kod koronarne bolesti	↑ kapacitet, ↓ komplikacije
Fizioterapija	Santos (2016)	sustavni pregled	rana mobilizacija nakon kardijalne kirurgije	↑ funkcionalni oporavak, sigurnost
Fizioterapija	Valkenet (2011)	sustavni pregled	predoperacijska fizioterapija	↓ PPC, bolji oporavak
Fizioterapija	Westerdahl (2005)	RCT	poslijeoperacijske respiratorne vježbe nakon kardijalne kirurgije	↓ atelektaza, ↑ oksigenacija
Medicinske sestre	Aiken (2003)	kohortna studija	razina obrazovanja sestara u bolnicama	↓ mortalitet, ↓ failure to rescue
Medicinske sestre	Friese (2008)	kohortna studija	okruženje prakse sestara u onkologiji	↑ kvaliteta skrbi, ↓ komplikacije
Medicinske sestre	Kendall-Gallagher (2011)	kohortna studija	specijalističke certifikacije sestara	↓ mortalitet, ↑ sigurnost pacijenata
Medicinske sestre	Kutney-Lee (2009)	kohortna studija	kapacitet nadzora sestara	↑ sigurnost pacijenata
Medicinske sestre	Needleman (2002)	kohortna studija	opterećenje i zapošljavanje (engl. staffing) medicinskih sestara	veće opterećenje = ↑ komplikacije
Medicinske sestre	Schwendimann (2016)	kohortna studija	edukacija i sigurnosna kultura	↓ padovi, ↑ sigurnost
Multidisciplinarna suradnja	Forsetlund (2009)	sustavni pregled	kontinuirana edukacija (radionice)	↑ praksa, ↑ ishodi
Multidisciplinarna suradnja	Greco (2013)	metaanaliza	ERAS u kolorektalnoj kirurgiji	↓ LOS, ↓ komplikacije
Multidisciplinarna suradnja	Gustafsson (2023)	smjernice	ažurirane preporuke ERAS	standardizacija, bolji ishodi
Multidisciplinarna suradnja	Khuri (2005)	kohortna studija	poslijeoperacijske komplikacije i preživljenje	komplikacije = ↓ dugoročno preživljenje
Multidisciplinarna suradnja	Ljungqvist (2017)	sustavni pregled	ERAS i multidisciplinarni tim	Bolja implementacija → bolji ishodi
Multidisciplinarna suradnja	Pearse (2012)	kohortna studija	mortalitet nakon operacija u Europi	↑ smrtnost, potreba za poboljšanjem
Multidisciplinarna suradnja	Reeves (2013)	Cochrane pregled	interprofesionalno obrazovanje	↑ praksa, ↑ timska suradnja
Multidisciplinarna suradnja	Grant (2024)	smjernice	kardijalna kirurgija – perioperacijska skrb	↑ sigurnost i kvaliteta

Legenda: PPC – poslijeoperacijske plućne komplikacije; LOS – duljina boravka u bolnici; ↑ – povećanje/poboljšanje; ↓ – smanjenje.

postupaka *pulmonary care bundle* u poboljšanju respiratornih obrazaca i kvalitete oporavka⁴⁰.

Standardizirani multidisciplinarni protokoli poput ERAS-a dodatno potvrđuju važnost kontinuirane edukacije svih članova tima, pri čemu se fizioterapeuti ističu u provedbi rane mobilizacije i respiratorne rehabilitacije kao ključnih elemenata oporavka. Protokoli ERAS smanjuju mortalitet, skraćuju duljinu boravka u bolnici i poboljšavaju kvalitetu života pacijenata u različitim kirurškim disciplinama.^{18, 19, 20, 21} Međutim, uspješna implementacija ovih protokola moguća je jedino ako se provodi sustavna edukacija i profesionalni razvoj svih uključenih zdravstvenih djelatnika.^{17, 18} Ažurirane smjernice ERAS/STS iz 2024. dodatno potvrđuju da implementacija perioperacijskih protokola u kardijalnoj kirurgiji dovodi do manjeg broja komplikacija i bržeg oporavka, naglašavajući pritom važnost kontinuirane edukacije svih članova tima.⁴¹

U posljednjem desetljeću sve veću ulogu imaju digitalni alati i simulacijsko učenje. Simulacijski treninzi znatno poboljšavaju timsku komunikaciju i spremnost za krizne situacije.^{22, 23} Platforme za e-učenje omogućuju dostupnost edukacije i standardizirano prenošenje znanja^{23, 24, 25}, a digitalne aplikacije i telemonitoring povećavaju sigurnost pacijenata i omogućuju učinkovitije praćenje u poslijeoperacijskom razdoblju^{26, 27}. Takvi oblici edukacije posebno su korisni za fizioterapeute jer im pružaju mogućnost kontinuiranog usavršavanja i usvajanja inovativnih metoda rehabilitacije u suradnji s drugim članovima tima.^{22, 23, 24} Osim toga, digitalne platforme i telemonitoring omogućuju zajednički pristup podacima i koordinirano donošenje odluka u realnom vremenu, čime dodatno jačaju multidisciplinarnu suradnju. Unatoč dokazanim koristima, postoje brojne prepreke za sustavno provođenje edukacije. Najčešće se spominju nedostatak vremena, kadrovska ograničenja i financijska opterećenja.⁵ Neka istraživanja upozoravaju da implementacija edukacijskih programa bez institucionalne podrške dovodi do niske motivacije djelatnika i slabijih rezultata.³⁵ Osim toga, razlike u razini obrazovanja između članova tima mogu otežati komunikaciju i stvoriti hijerarhijske barijere.³⁴ Dugoročna održivost ovih programa moguća je samo uz jasnu institucionalnu podršku, integraciju edukacije u svakodnevne radne procese i stabilno financiranje, što i dalje predstavlja izazov u mnogim zdravstvenim sustavima. Upravo zato profesionalni razvoj fizioterapeuta, kao i ostalih zdravstvenih djelatnika, mora obuhvatiti ne samo tehničke vještine nego i razvoj komunikacijskih i timskih kompetencija, jer je jedino tako moguće postići optimalne ishode u poslijeoperacijskoj skrbi.^{5, 6, 35}

Zaključak

Profesionalni razvoj zdravstvenih djelatnika u akutnoj poslijeoperacijskoj skrbi ključan je za smanjenje komplikacija, skraćivanje boravka u bolnici i povećanje sigurnosti pacijenata. Analiza dostupne literature pokazuje da fizioterapijske intervencije, obrazovanje medicinskih sestara i primjena multidisciplinarnih protokola poput ERAS-a donose mjerljive kliničke koristi. Posebno se ističe važnost kontinuirane edukacije, simulacijskog učenja i digitalnih alata, koji omogućuju standardiziranu i učinkovitu primjenu znanja. Međutim, uspješna implementacija zahtijeva sustavnu institucionalnu podršku, dovoljno resursa i razvoj timske kulture u kojoj svi članovi tima ravnopravno sudjeluju. Buduća istraživanja trebala bi se usmjeriti na integraciju digitalnih tehnologija, dugoročne učinke edukacijskih programa te na aktivno uključivanje pacijenata u proces rehabilitacije. Zaključno, „od znanja do zdravlja” nije samo metafora, već stvarni proces u kojem se svako ulaganje u edukaciju zdravstvenih djelatnika izravno odražava na bolje ishode liječenja, kraći oporavak i veće zadovoljstvo pacijenata.

Referencije

1. Khuri SF, Henderson WG, DePalma RG, Mosca C, Healey NA, Kumbhani DJ. Determinants of Long-Term survival after major surgery and the adverse effect of postoperative complications. *Annals of Surgery*. 2005; 242(3): 326–343. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000179621.33268.83>
2. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, Pelosi P, Metnitz P, Spies C, Vallet B, Vincent J, Hoeft A, Rhodes A. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *The Lancet*. 2012; 380(9847): 1059–1065. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(12\)61148-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(12)61148-9)
3. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, Haynes AB, Lipsitz SR, Berry WR, Gawande AA. An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *The Lancet*. 2008; 372(9633): 139–144. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(08\)60878-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(08)60878-8)
4. Vincent C. Incident reporting and patient safety. *BMJ*. 2007; 334(7584), 51. <https://doi.org/10.1136/bmj.39071.441609.80>
5. Reeves S, Perrier L, Goldman J, Freeth D, Zwarenstein M. Interprofessional education: effects on professional practice and healthcare outcomes. *Cochrane Li-*

- brary. 2013; 2018(8). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd002213.pub3>
6. Forsetlund L, Bjørndal A, Rashidian A, Jamtvedt G, O'Brien MA, Wolf FM, Davis D, Odgaard-Jensen J, Oxman AD. Continuing education meetings and workshops: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Library*. 2009. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd003030.pub2>
7. Aiken LH. Educational levels of hospital nurses and surgical patient mortality. *JAMA*. 2003; 290(12): 1617–1623. <https://doi.org/10.1001/jama.290.12.1617>
8. Friese CR, Lake ET, Aiken LH, Silber JH, Sochalski J. Hospital nurse practice environments and outcomes for surgical oncology patients. *Health Services Research*. 2008; 43(4): 1145–1163. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2007.00825.x>
9. Kutney-Lee A, Lake ET, Aiken LH. Development of the hospital nurse surveillance capacity profile. *Research in Nursing & Health*. 2009; 32(2): 217–228. <https://doi.org/10.1002/nur.20316>
10. Nurse staffing and patient care quality and safety. (2008, April 1). *PubMed*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21328775/>
11. Kendall-Gallagher D, Aiken LH, Sloane DM, Cimiotti JP. Nurse specialty certification, inpatient mortality, and failure to rescue. *Journal of Nursing Scholarship*. 2011; 43(2): 188–194. <https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2011.01391.x>
12. Hulzebos EHJ, Helders PJM, Favié NJ, De Bie RA, De La Riviere AB, Van Meeteren NLU. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in High-Risk patients undergoing CABG surgery. *JAMA*. 2006; 296(15): 1851. <https://doi.org/10.1001/jama.296.15.1851>
13. Li J, Li Y, Gong F, Huang R, Zhang Q, Liu Z, Lin J, Li A, Lv Y, Cheng Y. Effect of cardiac rehabilitation training on patients with coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Palliative Medicine*. 2021; 10(11): 11901–11909. <https://doi.org/10.21037/apm-21-3136>
14. Santos P, Ricci N, Suster É, Paisani D, Chiavegato L. Effects of early mobilisation in patients after cardiac surgery: a systematic review. *Physiotherapy*. 2016; 103(1): 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2016.08.003>
15. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, Spears L, Miller M, Franczyk M, Deprizio D, Schmidt GA, Bowman A, Barr R, McCallister KE, Hall JB, Kress JP. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *The Lancet*. 2009; 373(9678): 1874–1882. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(09\)60658-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(09)60658-9)
16. Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, Troosters T, Hermans G, Decramer M, Gosselink R. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery*. *Critical Care Medicine*. 2009; 37(9): 2499–2505. <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e3181a38937>
17. Engelman DT, Ali WB, Williams JB, Perrault LP, Reddy VS, Arora RC, Roselli EE, Khoynzhad A, Gerdisch M, Levy JH, Lobdell K, Fletcher N, Kirsch M, Nelson G, Engelman RM, Gregory AJ, Boyle EM. Guidelines for perioperative care in cardiac surgery. *JAMA Surgery*. 2019; 154(8): 755. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.1153>
18. Greco M, Capretti G, Beretta L, Gemma M, Pecorelli N, Braga M. Enhanced recovery program in colorectal Surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *World Journal of Surgery*. 2013; 38(6): 1531–1541. <https://doi.org/10.1007/s00268-013-2416-8>
19. Lee L, Li C, Landry T, Latimer E, Carli F, Fried GM, Feldman LS. A Systematic Review of economic evaluations of enhanced recovery Pathways for colorectal surgery. *Annals of Surgery*. 2013; 259(4): 670–676. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e318295fef8>
20. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced recovery after surgery. *JAMA Surgery*. 2017; 152(3): 292. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4952>
21. Feldheiser A, Aziz O, Baldini G, Cox BPBW, Fearon KCH, Feldman LS, Gan TJ, Kennedy RH, Ljungqvist O, Lobo DN, Miller T, Radtke FF, Garces TR, Schrickler T, Scott MJ, Thacker JK, Ytrebø LM, Carli F. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 2: consensus statement for anaesthesia practice. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2015; 60(3): 289–334. <https://doi.org/10.1111/aas.12651>
22. Cook DA, Hatala R, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT, Erwin PJ, Hamstra SJ. Technology-Enhanced simulation for Health Professions education. *JAMA*. 2011; 306(9). <https://doi.org/10.1001/jama.2011.1234>
23. Cheng A, Kessler D, Mackinnon R, Chang TP, Nadkarni VM, Hunt EA, Duval-Arnould J, Lin Y, Cook DA, Pusic M, Hui J, Moher D, Egger M, Auerbach M. Reporting Guidelines for health care simulation research. *Simulation in Healthcare the Journal of the Society for Simulation in Healthcare*. 2016; 11(4): 238–248. <https://doi.org/10.1097/sih.0000000000000150>
24. Curran VR, Fleet LJ, Kirby F. A comparative evaluation of the effect of internet-based CME delivery format on satisfaction, knowledge and confidence. *BMC Medical Education*. 2010; 10(1). <https://doi.org/10.1186/1472-6920-10-10>
25. Sinclair PM, Kable A, Levett-Jones T, Booth, D. (2016). The effectiveness of Internet-based e-learning on clinician behaviour and patient outcomes: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 57, 70–81. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.01.011>
26. Kruse CS, Krowski N, Rodriguez B, Tran L, Vela J, Brooks M. Telehealth and patient satisfaction: a systematic review and narrative analysis. *BMJ Open*. 2017; 7(8): e016242. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016242>
27. Chow CK, Redfern J, Hillis GS, Thakkar J, Santo K, Hackett ML, Jan S, Graves N, De Keizer L, Barry T, Bompont S, Stepien S, Whittaker R, Rodgers A, Thiagalingam A.

- Effect of Lifestyle-Focused text messaging on risk factor modification in patients with coronary heart disease. *JAMA*. 2015; 314(12): 1255. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.10945>
28. Clarke SP, Aiken LH. Failure to rescue. *AJN American Journal of Nursing*. 2003; 103(1): 42–47. <https://doi.org/10.1097/00000446-200301000-00020>
29. Kutney-Lee A, Sloane DM, Aiken LH. An increase in the number of nurses with baccalaureate degrees is linked to lower rates of postsurgery mortality. *Health Affairs*. 2013; 32(3): 579–586. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2012.0504>
30. Filipović D, Schuster S, Šitum I, Bratić V. Effect of early postoperative physical therapy on respiratory function after cardiac surgery: an observational study. *Romanian Medical Journal*. 2025; 72(2): 177–181. <https://doi.org/10.37897/rmj.2025.2.3>
31. Chen B, Xie G, Lin Y, Chen L, Lin Z, You X, Xie X, Dong D, Zheng X, Li D, Lin W. A systematic review and meta-analysis of the effects of early mobilization therapy in patients after cardiac surgery. *Medicine*. 2021; 100(15): e25314. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000025314>
32. Savci S, Degirmenci B, Saglam M, Arikan H, Inal-Ince D, Turan HN, Demircin M. Short-term effects of inspiratory muscle training in coronary artery bypass graft surgery: A randomized controlled trial. *Scandinavian Cardiovascular Journal*. 2011; 45(5): 286–293. <https://doi.org/10.3109/14017431.2011.595820>
33. Sawatzky JV, Kehler DS, Ready AE, Lerner N, Boreskie S, Lamont D, Luchik D, Arora RC, Duhamel TA. Prehabilitation program for elective coronary artery bypass graft surgery patients: a pilot randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*. 2014; 28(7): 648–657. <https://doi.org/10.1177/0269215513516475>
34. Vincent C. Adverse events in British hospitals: preliminary retrospective record review. *BMJ*. 2001; 322(7285): 517–519. <https://doi.org/10.1136/bmj.322.7285.517>
35. Zwarenstein M, Goldman J, Reeves S. Interprofessional collaboration: effects of practice-based interventions on professional practice and healthcare outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2009. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd000072.pub2>
36. Yu P, Luo Z, Wang Y, Lin S, Qin D, Jones AY, He J. Preoperative inspiratory muscle training improves lung function prior to elective heart valve surgery and reduces postoperative lung function impairment and pulmonary complications: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*. 2024; 71(1): 27–34. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2024.12.002>
37. Kulchanarat C, Choeirod S, Thadatheerapat S, Piathip D, Satdhabudha O, Yuenyongchaiwat K. Inspiratory muscle training Improved cardiorespiratory performance in patients undergoing open heart surgery: a randomized controlled trial. *Advances in Respiratory Medicine*. 2025; 93(3): 10. <https://doi.org/10.3390/arm93030010>
38. Wang J, Wang Y, Shi J, Yu P, Guo Y. Effect of preoperative inspiratory muscle training on postoperative outcomes in patients undergoing cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *World Journal of Clinical Cases*. 2023; 11(13): 2981–2991. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v11.i13.2981>
39. Qi A, Li P. Impact of Evidence-Based nursing interventions on recovery in traumatic brain injury patients undergoing hematoma evacuation. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. 2025; 18: 973–981. <https://doi.org/10.2147/jmdh.s505322>
40. Yilmaz Y, Yava A, Aydın MS. The effect of a pulmonary care bundle implemented with cardiac surgery patients on recovery. *Nursing in Critical Care*. 2025; 30(4): <https://doi.org/10.1111/nicc.70075>
41. Grant MC, Crisafi C, Alvarez A, Arora RC, Brindle ME, Chatterjee S, Ender J, Fletcher N, Gregory AJ, Gunaydin S, Jahangiri M, Ljungqvist O, Lobdell KW, Morton V, Reddy VS, Salenger R, Sander M, Zarbock A, Engelman DT. Perioperative care in Cardiac surgery: A joint consensus statement by the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Cardiac Society, ERAS International Society, and the Society of Thoracic Surgeons (STS). *The Annals of Thoracic Surgery*. 2024; 117(4): 669–689. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2023.12.006>

FROM KNOWLEDGE TO HEALTH: THE ROLE OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT IN ACUTE POSTOPERATIVE CARE - A NARRATIVE REVIEW

^{1,2}Dijana Filipović

^{1,2}Aleksandra Kraljević

¹ Department of rheumatic diseases and rehabilitation,
University Hospital Centre Zagreb

² University of Applied Health Sciences, Zagreb

Abstract

Acute postoperative care represents one of the most critical periods in which the success of a surgical procedure, the incidence of complications, and the length of hospital stay are determined. The effectiveness of care does not stem solely from protocols and technology but primarily from the knowledge, skills, and coordination of healthcare professionals. Professional development, through continuous education and an interprofessional approach, forms the foundation of safe and high-quality postoperative care. The aim of this paper is to highlight the importance of the education and professional development of healthcare professionals in enhancing teamwork and preventing complications in acute postoperative care, with emphasis on the latest evidence and opportunities for its implementation in clinical practice.

This work is designed as a narrative theoretical and methodological review of literature published between 2000 and 2025. Database searches were conducted in PubMed, Scopus, and Google Scholar using the keywords: “postoperative care”, “professional develop-

ment”, “teamwork”, and “acute care”. Included publications comprised randomized controlled trials, cohort studies, and international guidelines relevant to the topic.

The results demonstrate that healthcare professional education improves pain control, enables earlier identification of complications, and increases overall patient safety in postoperative care. Systematic education of physiotherapists leads to faster patient mobilization, reduced respiratory and thromboembolic complications, and shorter hospital stays. Multidisciplinary protocols that integrate the competencies of multiple professions contribute to reduced mortality, improved workflow organization, and higher patient satisfaction. The introduction of digital technologies and simulation-based training further enhances clinical and communication skills and strengthens team coordination.

Professional development in acute postoperative care is not an added value but a necessary prerequisite for safe and high-quality healthcare delivery. Investments in education and interprofessional development result in fewer complications, faster recovery, and more efficient resource utilization. In this context, the phrase “from knowledge to health” signifies that every advancement in professional knowledge directly contributes to better health outcomes and a more sustainable healthcare system.

Keyword: professional development, acute postoperative care, teamwork



Plućna rehabilitacija u prevenciji egzacerbacija i hospitalizacija kod kronične opstruktivne plućne bolesti

¹ Hrvoje Krstanović

¹ Nikolina Perak

¹ Martina Čubić

¹ Ružica Zelenika

¹ Klinički bolnički centar Zagreb

Sažetak

Kronična opstruktivna plućna bolest (KOPB) predstavlja velik javnozdravstveni problem s visokom stopom pobola i smrtnosti te velikim ekonomskim opterećenjem zdravstvenog sustava. Akutna pogoršanja KOPB-a (AEKOPB) najčešći su uzrok hospitalizacija, a pridonose smanjenju funkcionalnog kapaciteta, povećanoj smrtnosti i lošijoj kvaliteti života bolesnika. Prevencija AEKOPB-a i smanjenje hospitalizacija ključno je za očuvanje zdravstvenog statusa i optimizaciju resursa. Plućna rehabilitacija (PR) dokazano je učinkovita nefarmakološka intervencija koja uključuje individualizirane programe vježbanja, respiratornu fizioterapiju, edukaciju i psihosocijalnu podršku u okviru multidisciplinarnog tima. Dokazi iz sustavnih pregleda, metaanaliza i kohortnih studija pokazuju da rana primjena PR-a nakon otpusta iz bolnice smanjuje rizik od ponovnih hospitalizacija, poboljšava funkcionalni kapacitet i kvalitetu života, dok učinak na smrtnost pokazuje trend smanjenja, iako s heterogenim rezultatima. Dugotrajno sudjelovanje u programima PR-a u stabilnoj fazi bolesti dodatno smanjuje učestalost hospitalizacija i poboljšava

šava ukupno zdravstveno stanje bolesnika. Ponovljeni programi PR-a također dovode do poboljšanja kvalitete života i funkcionalnih sposobnosti, uz smanjenje rizika od ponovnih AEKOPB-a i hospitalizacija. Unatoč snažnim dokazima, heterogenost studija i različite organizacije programa zahtijevaju daljnja istraživanja radi definiranja optimalnog protokola, intenziteta i trajanja rehabilitacije, posebno u kontekstu ranog uključivanja bolesnika nakon AEKOPB-a. Buduće smjernice trebale bi razmotriti provedbu PR-a tijekom hospitalizacije i osigurati sustavnu edukaciju bolesnika kako bi programi bili dostupni široj populaciji. PR se potvrđuje kao sigurna i učinkovita intervencija koja znatno poboljšava tijek bolesti i kvalitetu života bolesnika s KOPB-om.

Ključne riječi: akutna egzacerbacija, kronična opstruktivna plućna bolest, plućna rehabilitacija

Datum primitka: 8.9.2025.

Datum prihvatanja: 24.11.2025.

<https://doi.org/10.24141/1/11/2/6>

Autor za dopisivanje:

Hrvoje Krstanović

A: Klinički bolnički centar Zagreb, Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb

T: +385 919182232

E-pošta: hrvoje.krstanovic27@gmail.com

Uvod

Kronična opstruktivna plućna bolest (KOPB) jedan je od vodećih globalnih javnozdravstvenih problema i znatan uzrok pobola i smrtnosti. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije, KOPB se nalazi među vodećim uzrocima smrti u svijetu.¹ Trenutačno u svijetu živi od 300 do 400 milijuna oboljelih, a do 2050. očekuje se porast na oko 600 milijuna.² U Hrvatskoj je 2021. bilo oko 220 000 oboljelih, a godišnji ekonomski teret procjenjuje se na 557,7 milijuna EUR.³ KOPB je heterogena bolest koju karakteriziraju trajni respiratorni simptomi i ograničenje protoka zraka. Bolest se može manifestirati kroničnom i progresivnom zaduhom, kroničnim kašljem, pojačanim stvaranjem sputuma te stezanjem u prsima.^{4,5} Osim respiratornih simptoma, KOPB je povezan i s brojnim sistemskim promjenama poput umora, gubitka težine, poremećaja spavanja te psiholoških poremećaja poput depresije i anksioznosti, što sveukupno znatno smanjuje kvalitetu života.^{5,6}

Aktivno pušenje predstavlja glavni rizični čimbenik za razvoj KOPB-a. Ipak, istraživanja pokazuju da čak 30 % oboljelih u razvijenim zemljama nikada nije pušilo, dok u zemljama niskog i srednjeg stupnja razvoja taj udio doseže i do 70 %.^{7,8} Kod nepušača najveći izvori izloženosti nalaze se u ruralnim područjima (organske čestice izgorjelih materijala), u tekstilnoj industriji (biljna prašina) te u različitim industrijskim okruženjima, poput rudnika, talionica, metalne i drvne industrije te građevinarstva.⁸ Prevalencija bolesti danas je u razvijenim zemljama gotovo jednaka među muškarcima i ženama.⁹

Akutno pogoršanje ili egzacerbacija kronične plućne bolesti (AEKOPB) najčešći je razlog hospitalizacije u ovoj populaciji te pridonosi povećanoj smrtnosti i smanjenju kvalitete života.^{10,11} AEKOPB se definira kao epizoda obilježena pogoršanjem zaduhe i/ili kašlja s pojačanim stvaranjem sekreta unutar prethodna dva tjedna. Može biti praćeno tahipnejom i/ili tahikardijom, a najčešće je povezano s izraženijom lokalnom i sistemskom upalom uzrokovanom infekcijom dišnih putova, izloženošću onečišćenju ili drugim čimbenicima koji oštećuju dišne putove.¹² Procijenjena stopa smrtnosti unutar 90 dana od hospitalizacije zbog AEKOPB-a iznosi približno 3,6 %, dok je stopa smrtnosti tijekom prve dvije godine od hospitalizacije približno 31 %.¹³ Stopa ponovne hospitalizacije nakon akutnog pogoršanja iznosi oko 19,2 % unutar 30 dana i 42,3 % unutar 12 mjeseci.^{14,15}

Ponovni prijami dodatno narušavaju tjelesne performanse smanjujući funkcionalni kapacitet, mišićnu snagu i razinu aktivnosti, a do potpunog oporavka često ne dolazi.^{16,17} Bolesnici s učestalim AEKOPB-om skloniji su bržem padu funkcionalnih sposobnosti i svakodnevnih aktivnosti, što se odražava na lošiju kvalitetu života.¹⁶ Takva učestala pogoršanja pritom mogu stvoriti začarani krug, jer tjelesna neaktivnost i smanjeni funkcionalni kapacitet dodatno povećavaju rizik od novih hospitalizacija, neovisno o težini osnovne bolesti.¹⁸

Iako je primarna svrha prevencija nastanka bolesti, nakon postavljanja dijagnoze KOPB-a liječenje mora biti usmjereno na nekoliko ključnih ciljeva: ublažavanje simptoma, usporavanje napredovanja bolesti, povećanje tolerancije na tjelesni napor, unaprjeđenje ukupnoga zdravstvenog stanja, sprječavanje i zbrinjavanje komplikacija te AEKOPB-a, kao i smanjenje smrtnosti. Liječenje se dijeli na farmakološke i nefarmakološke mjere, pri čemu uz prestanak pušenja najvažniju ulogu ima plućna rehabilitacija.¹⁹

Plućna rehabilitacija (PR) smatra se jednim od najučinkovitijih nefarmakoloških oblika liječenja bolesnika s KOPB-om. PR obuhvaća niz intervencija koje su bazirane na temeljitoj procjeni svakog bolesnika, prema čemu se određuje individualna terapija vježbanja, edukacija o bolesti te promjena ponašanja u svrhu poboljšanja fizičkog i psihičkog stanja bolesnika. Program rehabilitacije podrazumijeva rad multidisciplinarnog tima koji čine pulmolog, fizioterapeut, medicinska sestra, klinički psiholog i nutricionist.²⁰ U okviru PR-a važnu ulogu zauzima respiratorna fizioterapija, koja obuhvaća tehnike disanja, mobilizaciju sekreta i trening respiratornih mišića. Ove su metode navedene kao ključni dijelovi programa PR-a, uz edukaciju i psihosocijalnu podršku. Literatura potvrđuje da takvi integrirani programi poboljšavaju simptome, toleranciju na napor i kvalitetu života te smanjuju korištenje zdravstvenih resursa.^{21,22}

Cilj rada

Cilj je ovoga rada istražiti ulogu PR-a u prevenciji AEKOPB-a i hospitalizacija kod bolesnika s KOPB-om nakon akutnih pogoršanja bolesti te u stabilnoj fazi bolesti. Osim toga, rad nastoji kritički sagledati postojeće dokaze, ukazati na ograničenja dosadašnjih istraživa-

nja te ponuditi smjernice i moguće prijedloge za buduća istraživanja i razvoj kliničkih preporuka u području PR-a.

Metodologija pretraživanja

Za potrebe ovog rada proveden je pregled i analiza dostupne literature na temu PR-a kod bolesnika s KOPB-om nakon AEKOPB-a i u stabilnoj fazi bolesti. Literatura je odabrana na temelju pregledavanja i kritičkog vrednovanja relevantnih radova u području plućne rehabilitacije, uključujući smjernice stručnih društava, sustavne preglede, metaanalize, randomizirane kontrolirane studije (RCT) te longitudinalne i kohortne studije.

Rezultati i rasprava

Rezultati su podijeljeni u dvije tematske cjeline. Prva se odnosi na učinkovitost PR-a nakon AEKOPB-a, s naglaskom na smanjenje rizika od ponovnih AEKOPB-a i ponovnih hospitalizacija. Druga cjelina odnosi se na primjenu PR-a u stabilnoj fazi bolesti, pri čemu se istražuje može li sudjelovanje u programu smanjiti učestalost AEKOPB-a i hospitalizacija te povoljno utjecati na tijek bolesti.

4.1. Plućna rehabilitacija nakon AEKOPB-a

Prema smjernicama Američkoga torakalnog društva (ATS) i Europskoga respiratornog društva (ERS) za liječenje bolesnika s KOPB-om, naglašava se da plućna rehabilitacija ne bi trebala provoditi tijekom hospitalizacije zbog AEKOPB-a, već tek nakon stabilizacije kliničkog stanja bolesnika. Razlog je povećani rizik od pogoršanja simptoma i razvoja potencijalnih komplikacija te nedovoljna učinkovitost intervencija u akutnoj fazi bolesti. Po ovim smjernicama, plućna bi rehabilitacija trebala početi unutar tri tjedna od otpusta iz bolnice.²³ Novijim sustavnim pregledom smjernica ATS-a identificirane su dodatne randomizirane kontrolirane studije kojima je

povećana sigurnost dokaza. Nove smjernice nisu razmatrale učinkovitost PR-a započetog tijekom hospitalizacije.²⁴ Međutim, nedavni sustavni pregled koji je analizirao sigurnost provođenja PR-a u fazi bolničkog liječenja izvijestio je o poboljšanjima funkcionalnog kapaciteta i kvalitete života. Istodobno je zabilježen i porast neželjenih događaja, što naglašava potrebu za dodatnim dokazima prije donošenja čvrstih preporuka.²⁵

Unatoč navedenim ograničenjima i oprezu u smjernicama, veći se broj istraživanja usmjerio na procjenu učinka PR-a provedenog nakon otpusta iz bolnice, odnosno u ranoj fazi oporavka od AEKOPB-a. Pregled istraživanja prikazan je u tablici 1.

Cochrane sustavni pregled 20 studija (1477 bolesnika) pokazao je da PR nakon AEKOPB-a znatno smanjuje rizik od ponovnih hospitalizacija (OR 0,44; 95 % CI = 0,21 – 0,91), iako su rezultati pokazivali visoku heterogenost među studijama. Šest studija (670 bolesnika) analiziralo je smrtnost, pri čemu nije potvrđen statistički značajan učinak PR-a (OR 0,68; 95 % CI = 0,28 – 1,67), uz također izraženu heterogenost. Zaključeno je da PR nakon AEKOPB-a poboljšava kvalitetu života i funkcionalni kapacitet. Dokazi o učinku na ponovne hospitalizacije i smrtnost ostaju heterogeni i manje konzistentni, što može biti povezano s razlikama u intenzitetu i organizaciji samih programa PR.²⁶

Neka istraživanja ispitivala su kada je najučinkovitije započeti s PR-om te kakav je potencijalni utjecaj na smanjenje rizika od ponovljenih AEKOPB-a i hospitalizacija. Metaanaliza 20 randomiziranih kontroliranih studija (1274 bolesnika) Lu i suradnika pokazala je da rano uvođenje PR-a (tijekom hospitalizacije ili unutar četiri tjedna od otpusta) u odnosu na standardnu skrb bez vježbanja znatno smanjuje stopu ponovnih hospitalizacija (10 studija, RR 0,68, 95 % CI = 0,50 – 0,92). Također, smrtnost (šest studija) pokazala je trend smanjenja (RR 0,72, 95 % CI = 0,39 – 1,34), ali bez statističke značajnosti. Zabilježena je i veća učestalost neželjenih događaja, što naglašava potrebu za dodatnim dokazima prije donošenja čvrstih preporuka.²⁷

Sustavni pregled i metaanaliza 13 randomiziranih kontroliranih studija (801 bolesnika) Rysør i suradnika pokazala je da rano provođenje PR-a, započeto tijekom hospitalizacije ili unutar četiri tjedna od otpusta, značajno smanjuje broj dana hospitalizacije i ponovnih hospitalizacija (RR 0,47; 95 % CI = 0,29 – 0,75) te kratkoročno smanjuje smrtnost (RR 0,58; 95 % CI = 0,35 – 0,98). Dugoročno smanjenje smrtnosti nije bilo statistički značajno, ali su zabilježena poboljšanja u funkcionalnom

kapacitetu i kvaliteti života. I ovi rezultati podržavaju ranu primjenu PR-a nakon AEKOPB-a radi smanjenja broja hospitalizacija i bez povećanja smrtnosti.²⁸

Slične rezultate pokazala je i metaanaliza koju su Chen i suradnici proveli na 52 studije s ukupno 2828 bolesnika. Započinjanje PR-a nakon otpusta s kombinacijom treninga izdržljivosti i snage značajno je smanjilo stopu ponovnih hospitalizacija (OR = 0,44; 95 % CI = 0,21 – 0,91). Suprotno tome, započinjanje PR-a prije otpusta samo s vježbama izdržljivosti postiglo je značajna poboljšanja u stopi ponovnih hospitalizacija (OR = 0,09; 95% CI = 0,01 – 0,56).²⁹

Retrospektivna kohortna studija na 197 376 bolesnika hospitaliziranih zbog KOPB-a pokazala je da je započinjanje PR-a unutar 90 dana od otpusta bilo povezano sa značajno nižom jednogodišnjom smrtnošću (7,3 % vs. 19,6 %; HR 0,63; 95 % CI = 0,57 – 0,69). Najveća korist zabilježena je kada je PR započet unutar 30 dana (HR 0,74) te 61 do 90 dana (HR 0,40) od otpusta. Sudjelovanje u većem broju terapija PR-a dodatno je smanjivalo rizik (svake tri terapije, HR 0,91). Unatoč tome, samo 1,5 % bolesnika započelo je PR unutar preporučenog razdoblja, s prosječno devet odrađenih terapija, što ukazuje na potrebu veće implementacije u kliničkoj praksi.³⁰

Plućna rehabilitacija u stabilnoj fazi bolesti

Učinkovitost PR-a u stabilnoj fazi KOPB-a podupiru dokazi najviše razine.²⁰ Svi bolesnici će imati koristi, neovisno o težini bolesti, iako su potvrđeni dokazi najbolji za bolesnike s umjerenim do teškim KOPB-om.³¹ Istraživanja su često usmjerena na poslijehospitalizacijsku primjenu plućne rehabilitacije zbog njezine važnosti u prevenciji AEKOPB-a i ponovnih hospitalizacija, no sve je više istraživanja koji potvrđuju i njezinu učinkovitost u stabilnoj fazi bolesti. Pregled istraživanja prikazan je u tablici 2.

Metaanaliza 18 studija (1805 bolesnika) Moore i suradnika pokazala je da su bolesnici koji su sudjelovali u PR-u imali nižu stopu hospitalizacija u usporedbi s kontrolnim skupinama (0,62 vs. 0,97 hospitalizacija godišnje). U pet studija koje su uspoređivale broj prijama 12 mjeseci prije i nakon PR-a stopa hospitalizacija bila je značajno niža nakon PR-a (0,47 vs. 1,24 hospitalizacija godišnje). Zajednička analiza triju kohortnih studija pokazala je nešto višu stopu prijama u skupini s PR-om u odnosu na referentnu skupinu (0,28 vs. 0,18 hospitalizacija godišnje). Iako rezultati iz RCT-ova sugeriraju da PR smanjuje kasnije hospitalizacije, zajednička analiza podataka iz kohortnih studija to nije pokazala, što vje-

rojatno odražava heterogenu prirodu ispitanika uključenih te različite standarde provedbe programa PR.³²

U prospektivnoj longitudinalnoj studiji Reis i suradnici pratili su 195 bolesnika s teškim i vrlo teškim KOPB-om tijekom pet godina. Ispitanici su podijeljeni u skupine ovisno o trajanju sudjelovanja u dugoročnom programu PR-a, a rezultati su pokazali da je dulje sudjelovanje u PR-u povezano sa znatnim smanjenjem učestalosti hospitalizacija i smrtnosti.³³

Özmen i suradnici proveli su retrospektivnu kohortnu studiju u kojoj su primarni ishodi bili hospitalizacija i hitni prijami. Studija provedena na 51 bolesniku s kroničnim respiratornim bolestima (37 bolesnika s KOPB-om) pokazala je značajno smanjenje hospitalizacija i hitnih prijama godinu dana nakon programa PR-a ($p = 0,001$). Također, došlo je do značajnog poboljšanja u funkcionalnom kapacitetu i kvaliteti života ($p < 0,05$).³⁴ Iako su u studiju uključeni bolesnici s različitim respiratornim bolestima, rezultati naglašavaju važnost PR-a.

Kohortna studija Nguyen i suradnika uključivala je 558 bolesnika s KOPB-om koji su sudjelovali u jednom od 13 programa PR-a od 2008. do 2013. Za usporedbu su formirane dvije kontrolne skupine bolesnika koji nisu sudjelovali u PR-u. Rezultati su pokazali da je udio bolesnika hospitaliziranih 12 mjeseci nakon PR-a bio niži u usporedbi s 12 mjeseci prije programa (37 % vs. 45 %, $p = 0,001$). Broj posjeta hitnoj službi nije se značajno promijenio (52 % vs. 54 %). Bolesnici koji su odbili PR imali su 40 % veći rizik od hospitalizacije u odnosu na sudionike PR-a (relativni rizik 1,40; 95 % CI = 0,96 – 2,06, $p = 0,08$). Sekundarne mjere pokazale su značajno poboljšanje u funkcionalnom kapacitetu i u kvaliteti života.³⁵

U sustavnom pregledu koji je istraživao učinke ponovljenih programa PR-a nakon inicijalnog programa kod bolesnika s KOPB-om uključeno je 10 studija s ukupno 907 bolesnika, od kojih je 653 sudjelovalo u ponovljenom PR-u. Rezultati su pokazali da je ponovljeni PR kod stabilnih bolesnika doveo do klinički i statistički značajnog poboljšanja kvalitete života i funkcionalnog kapaciteta, iako u manjoj mjeri nego prvi program. Također, postoje dokazi da ponovljeni PR smanjuje učestalost AEKOPB-a i hospitalizacija te skraćuje trajanje boravka u bolnici kod bolesnika koji su program ponovili dva puta u razdoblju od 12 mjeseci.³⁶

Terapijske vježbe, kao ključna sastavnica PR-a, pokazuju znatne protuupalne učinke te mogu imati važnu ulogu u kontroli upale i usporavanju napredovanja bolesti kod bolesnika s KOPB-om, posebno kod onih u ranijim

Tablica 1. Plućna rehabilitacija i AEKOPB

Autori (Godina)	Tip studije	Populacija (n)	Intervencija	Ishodi	Ključni nalazi
Puhan MA, Gimeno-Santos E, Cates CJ, Troosters T (2016) ²⁶	Cochrane sustavni pregled	bolesnici s KOPB-om nakon AEKOPB-a (1477)	PR vs. bez PR-a	ponovne hospitalizacije, smrtnost funkcionalni kapacitet, kvaliteta života	PR smanjuje ponovne hospitalizacije, poboljšava funkcionalni kapacitet i kvalitetu života
Lu HY, Chen CF, Lee DL, Tsai YJ, Lin PC (2023) ²⁷	sustavni pregled i metaanaliza	hospitalizirani bolesnici s AEKOPB-om (1274)	rana primjena PR-a (tijekom hospitalizacije ili unutar četiri tjedna) vs. uobičajena bolnička skrb bez terapijskih vježbi	ponovne hospitalizacije, smrtnost, funkcionalni kapacitet, kvaliteta života	rana primjena PR-a smanjuje ponovne hospitalizacije, trend smanjenja smrtnosti poboljšava funkcionalni kapacitet i kvalitetu života
Ryrsø CK, Godtfredsen NS i sur. (2018) ²⁸	sustavni pregled i metaanaliza	bolesnici s KOPB-om nakon AEKOPB-a (801)	rana primjena PR-a vs. bez PR-a ili kasna primjena PR-a	smrtnost, ponovne hospitalizacije, funkcionalni kapacitet, kvaliteta života	rana primjena PR-a smanjuje smrtnost i ponovne hospitalizacije, poboljšava funkcionalni kapacitet i kvalitetu života
Chen TA, Mao ST i sur. (2022) ²⁹	sustavni pregled i metaanaliza	bolesnici s KOPB-om (2828)	PR različitih protokola i vremena početka	ponovne hospitalizacije, funkcionalni kapacitet	najbolje rezultate daje rana primjena PR-a uz kombinaciju vježbi i edukacije
Lindenauer PK, Stefan MS i sur. (2020) ³⁰	retrospektivna kohortna studija	bolesnici hospitalizirani zbog KOPB-a (197 376)	PR unutar 90 dana od otpusta vs. kasnije ili bez PR-a	smrtnost	PR unutar 90 dana smanjuje smrtnost, najveći učinak unutar 30 i 61 do 90 dana

Tablica 2. Plućna rehabilitacija i stabilni KOPB

Autori (Godina)	Tip studije	Populacija (n)	Intervencija	Ishodi	Ključni nalazi
Moore E, Palmer T, Newson R i sur. (2016) ³²	sustavni pregled i metaanaliza	bolesnici s KOPB-om (1805)	PR vs. bez PR-a	hospitalizacije zbog AEKOPB-a	PR smanjuje učestalost hospitalizacija; heterogeni rezultati kohortnih studija
Reis LF, Guimaraes FS, Lopes AJ i sur., (2021) ³³	kohortna studija	bolesnici s teškim KOPB-om (480)	dugotrajni program PR-a	hospitalizacije, smrtnost	dugotrajni program PR-a progresivno smanjuje hospitalizacije i smrtnost tijekom pet godina
Özmen İ, Yıldırım E, Öztürk M i sur., (2018) ³⁴	kohortna studija	bolesnici s kroničnim respiratornim bolestima (KOPB, astma, bronhiektazije) (51)	PR	hitni prijami, hospitalizacije	PR znatno smanjuje hitne prijame i hospitalizacije
Nguyen HQ, Harrington A, Liu IL i sur. (2015) ³⁵	kohortna studija	bolesnici s KOPB-om (558)	PR vs. bez PR-a	hospitalizacije, funkcionalni kapacitet, kvaliteta života, tjelesna težina	PR smanjuje hospitalizacije, poboljšava funkcionalni kapacitet i kvalitetu života
Burge AT, Malaguti C, Hoffman M i sur. (2022) ³⁶	sustavni pregled	bolesnici s KOPB-om (907)	ponavljanje PR-a	funkcionalni kapacitet, hospitalizacije, kvaliteta života	ponavljanje PR-a poboljšava funkcionalni kapacitet; ograničen učinak na hospitalizacije

stadijima bolesti.³⁷ Dosadašnja istraživanja ukazuju da aerobni i respiratorni treninzi mogu modulirati razine upalnih citokina, što se odražava na bolje funkcionalne ishode, ali i na smanjenje rizika od AEKOPB-a i posljedičnih hospitalizacija.³⁸ U studijama na bolesnicima u stabilnoj fazi bolesti, višetjedni programi vježbanja doveli su do smanjenja upalnih medijatora poput TNF- α , IL-2, IL-6 i CRP-a, uz izraženiji učinak aerobnog treninga.³⁹ Takvi rezultati sugeriraju da sustavno provođenje vježbanja može imati važnu ulogu u smanjenju sistemске upale, prevenciji AEKOPB-a te poboljšanju kvalitete života bolesnika. Međutim, i dalje ostaje potreba za dodatnim istraživanjima kako bi se razjasnila klinička vrijednost ovih promjena, optimalni intenzitet, vrsta i trajanje vježbanja, kao i njihova dugoročna učinkovitost u usporavanju progresije bolesti i opterećenja zdravstvenog sustava.

Zaključak

KOPB predstavlja ozbiljan javnozdravstveni problem s velikim utjecajem na kvalitetu života i ekonomski teret zdravstvenog sustava. Slučajevi AEKOPB-a česti su, dovode do hospitalizacija, povećane smrtnosti i smanjenoga funkcionalnog kapaciteta bolesnika, stvarajući začarani krug smanjene tjelesne aktivnosti i novih pogoršanja.

PR u tom kontekstu pokazuje višestruke kliničke koristi. Brojna istraživanja ukazuju da PR znatno poboljšava funkcionalni kapacitet, kvalitetu života te smanjuje broj hospitalizacija i AEKOPB-a. Posebno je naglašena važnost ranog uključivanja bolesnika u program PR-a nakon otpusta iz bolnice, gdje kombinacija vježbi izdržljivosti i snage može smanjiti stopu ponovnih hospitalizacija i posljedično smrtnosti. Retrospektivne i prospektivne studije potvrđuju da dulje sudjelovanje u programima PR-a u stabilnoj fazi bolesti dodatno smanjuje rizik od hospitalizacija i poboljšava ukupno zdravstveno stanje bolesnika.

Osim kliničkih ishoda, istraživanja sugeriraju da vježbanje u bolesnika s KOPB-om može imati protuupalni učinak, smanjujući razinu upalnih citokina i modulirajući imunosni odgovor. Aerobni i respiratorni treninzi posebno su učinkoviti, a njihova primjena može biti korisna i u stabilnoj fazi bolesti, ali potencijalno i nakon

AEKOPB-a, iako su potrebna dodatna istraživanja za definiranje optimalnog protokola.

Iako je većina dokaza čvrsta, heterogenost studija i različite organizacije programa zahtijevaju dodatna istraživanja kako bi se optimizirao protokol, trajanje i intenzitet rehabilitacije, posebno u kontekstu ranog uključivanja bolesnika nakon AEKOPB-a. Buduće smjernice trebale bi detaljnije razmotriti provedbu PR-a tijekom hospitalizacije i definirati jasne preporuke za ranu rehabilitaciju.

Navedenim možemo zaključiti da se PR potvrđuje kao učinkovita i sigurna nefarmakološka intervencija koja može znatno unaprijediti tijek bolesti i kvalitetu života bolesnika s KOPB-om. S obzirom na ove koristi, važno je raditi na povećanju dostupnosti PR-a, edukaciji o važnosti sudjelovanja u programima te sustavnom uključivanju što većeg broja bolesnika.

Referencije

1. World Health Organization. The top 10 causes of death [Internet]. Geneva: WHO; 2024 Aug 7. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death> (pristupljeno 22. srpnja 2025.).
2. Boers E, Barrett M, Su JG, Benjafield AV, Sinha S, Kaye L i sur. Global burden of chronic obstructive pulmonary disease through 2050. JAMA Netw Open. 2023 Dec 1; 6(12): e2346598.
3. International Respiratory Coalition. Croatia – Country profile [internet]. Lausanne: European Respiratory Society; 2025. Dostupno na: <https://international-respiratory-coalition.org/countries/croatia/> (pristupljeno 22. srpnja 2025.).
4. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. 2021 report [internet]. 2021. Dostupno na: https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2020/11/GOLD-REPORT-2021-v1.0-11Nov20_WMV.pdf (pristupljeno 22. srpnja 2025.).
5. van der Molen T, Miravittles M, Kocks JW. COPD management: role of symptom assessment in routine clinical practice. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2013 Oct 14; 8: 461–471.
6. Stage KB, Middelboe T, Stage TB, Sorensen CH. Depression in COPD – management and quality of life considerations. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2006; 1(3): 315–320.

7. Eisner MD, Anthonisen N, Coultas D, Kuenzli N, Perez-Padilla R, Postma D i sur. An official American Thoracic Society public policy statement: Novel risk factors and the global burden of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010 Sep 1; 182(5): 693–718.
8. Yang IA, Jenkins CR, Salvi SS. Chronic obstructive pulmonary disease in never-smokers: risk factors, pathogenesis, and implications for prevention and treatment. *Lancet Respir Med*. 2022 May; 10(5): 497–511.
9. Hnizdo E, Sullivan PA, Bang KM, Wagner G. Association between chronic obstructive pulmonary disease and employment by industry and occupation in the US population. *Am J Epidemiol*. 2002 Oct 15; 156(8): 738–746.
10. Rosenberg SR, Kalhan R, Mannino DM. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease: prevalence, morbidity, mortality, and risk factors. *Semin Respir Crit Care Med*. 2015 Aug; 36(4): 457–469.
11. Halpin DM, Miravittles M, Metzendorf N, Celli B. Impact and prevention of severe exacerbations of COPD: a review of the evidence. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2017 Oct 5; 12: 2891–2908.
12. Ofir D, Laveneziana P, Webb KA, Lam YM, O'Donnell DE. Mechanisms of dyspnea during cycle exercise in symptomatic patients with GOLD stage I chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008 Mar 15; 177(6): 622–629.
13. Singanayagam A, Schembri S, Chalmers JD. Predictors of mortality in hospitalized adults with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: systematic review and meta-analysis. *Ann Am Thorac Soc*. 2013 Apr; 10(2): 81–89.
14. Goto T, Faridi MK, Gibo K, Toh S, Hanania NA, Camargo CA Jr i sur. Trends in 30-day readmission rates after COPD hospitalization, 2006–2012. *Respir Med*. 2017 Sep; 130: 92–97.
15. Eriksen N, Vestbo J. Management and survival of patients admitted with an exacerbation of COPD: comparison of two Danish patient cohorts. *Clin Respir J*. 2010 Oct; 4(4): 208–214.
16. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Physical activity and hospitalization for exacerbation of COPD. *Chest*. 2006 Mar; 129(3): 536–544.
17. Donaldson GC, Wilkinson TM, Hurst JR, Perera WR, Wedzicha JA. Exacerbations and time spent outdoors in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005 Mar; 171(5): 446–452.
18. Seidel D, Cheung A, Suh ES, Raste Y, Atakhorrami M, Spruit MA. Physical inactivity and risk of hospitalisation for chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2012 Aug; 16(8): 1015–1019.
19. Gloeckl R, Schneeberger T, Jarosch I, Kenn K. Pulmonary rehabilitation and exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. *Dtsch Arztebl Int*. 2018 Feb; 115(8): 117–123.
20. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; (2): CD003793.
21. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C i sur. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Oct 15; 188(8): e13–64.
22. Yang IA, Brown JL, George J, Jenkins S, McDonald CF, McDonald VM i sur. COPD-X Australian and New Zealand guidelines for the diagnosis and management of chronic obstructive pulmonary disease: 2017 update. *Med J Aust*. 2017 Nov; 207(10): 436–442.
23. Wedzicha JA, Miravittles M, Hurst JR, Calverley PM, Albert RK, Anzueto A i sur. Management of COPD exacerbations: a European Respiratory Society/American Thoracic Society guideline. *Eur Respir J*. 2017 Mar; 49(3): 1600791.
24. Rochester CL, Alison JA, Carlin B, Jenkins AR, Cox NS, Bauldoff G i sur. Pulmonary rehabilitation for adults with chronic respiratory disease: an official American Thoracic Society clinical practice guideline. *Am J Respir Crit Care Med*. 2023 Aug 15; 208(4): e7–26.
25. Moecke DP, Zhu K, Gill J, Brar S, Petlitsyna P, Kirkham A i sur. Safety and efficacy of inpatient pulmonary rehabilitation for patients hospitalized with an acute exacerbation of COPD: systematic review and meta-analyses. *Ann Am Thorac Soc*. 2023 Feb; 20(2): 307–319.
26. Puhan MA, Gimeno-Santos E, Cates CJ, Troosters T. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016; (12): CD005305.
27. Lu HY, Chen CF, Lee DL, Tsai YJ, Lin PC. Effects of early pulmonary rehabilitation on hospitalized patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2023; 18: 881–893.
28. Rysør CK, Godtfredsen NS, Kofod LM, Lavesen M, Mogenssen L, Tobberup R i sur. Lower mortality after early supervised pulmonary rehabilitation following COPD exacerbations: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pulm Med*. 2018 Sep 15; 18(1): 154.
29. Chen TA, Mao ST, Chen TT, Yeh YK, Chen KY, Tseng CH. Optimal pulmonary rehabilitation program and timing of program initiation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and network meta-analysis. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2022; 42(3): 97–110.
30. Lindenauer PK, Stefan MS, Pekow PS, Mazor KM, Priya A, Spitzer KA i sur. Association between initiation of pulmonary rehabilitation after hospitalization for COPD and 1-year survival among Medicare beneficiaries. *JAMA*. 2020 May; 323(18): 1813–1823.
31. Kenn K, Gloeckl R, Soennichsen A, Sczepanski B, Winterkamp S, Boensch M i sur. Predictors of success for pulmonary rehabilitation in patients awaiting lung transplantation. *Transplantation*. 2015 May; 99(5): 1072–1077.
32. Moore E, Palmer T, Newson R, Majeed A, Quint JK, Soljak MA. Pulmonary rehabilitation as a mechanism to redu-

- ce hospitalizations for acute exacerbations of COPD: a systematic review and meta-analysis. *Chest*. 2016 Oct; 150(4): 837–859.
33. Reis LF, Guimaraes FS, Lopes AJ, Menezes SL, Pacheco AG, Mello FC. Long-term pulmonary rehabilitation progressively reduces hospitalizations and mortality in patients with severe COPD: a 5-year follow-up. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2021 Oct; 57: 815–823.
34. Özmen İ, Yıldırım E, Öztürk M, Ocaklı B, Yıldız R, Aydın R i sur. Pulmonary rehabilitation reduces emergency admission and hospitalization rates of patients with chronic respiratory diseases. *Turk Thorac J*. 2018; 19(4): 170–176.
35. Nguyen HQ, Harrington A, Liu IL, Lee JS, Gould MK. Impact of pulmonary rehabilitation on hospitalizations for chronic obstructive pulmonary disease among members of an integrated health care system. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2015 Sep; 35(5): 356–366.
36. Burge AT, Malaguti C, Hoffman M, Shiell A, McDonald CF, Berlowitz DJ i sur. Efficacy of repeating pulmonary rehabilitation in people with COPD: a systematic review. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2022; 17: 1871–1882.
37. Abbasi A, Wang D, Stringer WW, Casaburi R, Rossiter HB. Immune system benefits of pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Exp Physiol*. 2024 Oct; 109(10).
38. Uzeloto JS, de Toledo-Arruda AC, Silva BS, Braz AM, de Lima FF, Grigoletto I i sur. Effect of physical training on cytokine expression in CD4+ T lymphocytes in subjects with stable COPD. *Ther Adv Respir Dis*. 2022 Jun; 16: 17534666221091179.
39. Abd El-Kader SM, Al-Jiffri OH, Al-Shreef FM. Plasma inflammatory biomarkers response to aerobic versus resisted exercise training for chronic obstructive pulmonary disease patients. *Afr Health Sci*. 2016 Jul; 16(2): 507–515.

PULMONARY REHABILITATION IN THE PREVENTION OF EXACERBATIONS AND HOSPITALIZATIONS IN CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

¹ Hrvoje Krstanović

¹ Nikolina Perak

¹ Martina Ćubić

¹ Ružica Zelenika

¹ University Hospital Center Zagreb

Abstract

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) represents a significant public health problem, associated with high morbidity and mortality rates and a substantial economic burden on healthcare systems. Acute exacerbations of COPD (AECOPD) are the most common cause of hospitalization, contributing to reduced functional capacity, increased mortality, and poorer quality of life. Preventing AECOPD and reducing hospital admissions are crucial for maintaining health status and optimizing healthcare resources. Pulmonary rehabilitation (PR) is a well-established, effective non-pharmacological intervention that includes individualized exercise programs, respiratory physiotherapy, education, and psychosocial support within a multidisciplinary team. Evidence from systematic reviews, meta-analyses, and cohort studies shows that early initiation of PR after hospital discharge reduces the risk of readmissions, improves functional capacity and quality of life, while the effect on mortality shows a decreasing trend, albeit with heterogeneous results. Long-term participation in PR programs during the stable phase of the disease fur-

ther reduces hospitalization rates and improves overall patient health. Repeated PR programs also enhance quality of life and functional abilities, while decreasing the risk of recurrent AECOPD and hospitalization. Despite strong evidence, heterogeneity among studies and variations in program organization require further research to define the optimal protocol, intensity, and duration of rehabilitation, particularly regarding early initiation after AECOPD. Future guidelines should consider implementing PR during hospitalization and ensure systematic patient education to make programs more widely accessible. PR is confirmed as a safe and effective intervention that significantly improves the disease course and quality of life in patients with COPD.

Keywords: acute exacerbation, chronic obstructive pulmonary disease, pulmonary rehabilitation



Važnost pravilne hidracije kao čimbenika prevencije u očuvanju zdravlja i rehabilitaciji

¹ Karlo Pavelić

¹ Ivna Kocijan

¹ Zdravstveno veleučilište Zagreb

Sažetak

Voda je ključni sastojak ljudskog organizma i ima nezamjenjivu ulogu u održavanju homeostaze, regulaciji tjelesne temperature, transportu hranjivih tvari te eliminaciji otpadnih metaboličkih produkata. Pravilna hidracija nužna je za optimalno funkcioniranje svih organskih sustava, posebno živčanog, mišićno-koštanog i krvožilnog. Dehidracija može uzrokovati smanjenje fizičkih i kognitivnih sposobnosti, neravnotežu elektrolita, oštećenje bubrega te povećan rizik od kroničnih bolesti. Poseban naglasak stavlja se na ulogu hidracije u rehabilitaciji te njezin utjecaj na zdravlje kostiju, mišića, tetiva i zglobova. Fizički aktivne osobe, starije osobe i djeca osobito su osjetljivi na poremećaje u ravnoteži tekućina, što ponekad zahtijeva individualno prilagođen plan unosa vode. Pravilna hidracija važna je za prevenciju komplikacija i poboljšanje kvalitete života, a edukacija o adekvatnom unosu tekućine i prepoznavanju simptoma dehidracije te prilagodba individualnim potrebama mogu znatno pridonijeti očuvanju zdravlja, učinkovitosti terapijskih postupaka i ishodima liječenja.

Ključne riječi: hidracija, dehidracija, prevencija, rehabilitacija

Datum primitka: 24.10.2025.

Datum prihvatanja: 16.11.2025.

<https://doi.org/10.24141/1/11/2/7>

Autor za dopisivanje:

Ivna Kocijan

A: Zdravstveno veleučilište, Mlinarska 38, 10000 Zagreb, Hrvatska

T: +385 1 549 57 26

E-pošta: ivna.kocijan@zvu.hr

Uvod

Voda je univerzalno otapalo čija kemijska i fizikalna svojstva omogućuju odvijanje životnih procesa u organizmu. Zahvaljujući polarnosti molekule i sposobnosti stvaranja vodikovih veza, učinkovito otapa tvari i sudjeluje u biokemijskim reakcijama. U organizmu odrasle osobe prisutna je s udjelom od 55 do 60 % ukupne tjelesne mase i ima ključnu ulogu u transportu hranjivih tvari, biokemijskim procesima u stanicama, lučenjima žlijezda, probavi, eliminaciji otpadnih produkata, termoregulaciji, održavanju tlaka krvi, lubrikaciji zglobova itd. Ovisno o dobi, spolu i tjelesnoj konstituciji, njezin udio varira od 75 % kod dojenčadi do 45 % u osoba starije životne dobi (slika 1). Oko dvije trećine ukupne vode nalazi se unutar stanica, dok se preostala trećina nalazi u izvanstaničnom prostoru.¹ Budući da se dnevno iz odraslog organizma različitim putovima gubi više od dvije litre vode, nužan je stalan unos kako bi se održala homeostaza.²

Optimalna hidracija omogućuje nesmetano odvijanje fizioloških procesa. Kao otapalo, voda čini većinu stanične i izvanstanične tekućine, omogućujući prijenos hranjivih tvari, elektrolita, plinova i metaboličkih produkata te stabilan krvni tlak (slika 2). Zbog svojeg visokog specifičnog toplinskog kapaciteta, voda može apsorbirati i oslobađati toplinu bez velikih promjena temperature, što je čini najvažnijim čimbenikom u termoregulaciji. Isparavanjem znoja sprječava se pregrijavanje tijela tijekom pojačane fizičke aktivnosti ili izloženosti visokim temperaturama, dok se krvlju, koja sadržava veliki udio vode, toplina raspoređuje po tijelu.² Nadalje, voda i u njoj otopljene tvari sudjeluju u očuvanju osmotske ravnoteže tjelesnih tekućina. Osmotski tlak regulira kretanje vode kroz stanične membrane, a time i ravnotežu elektrolita poput natrija, kalija i klorida.² Bubrezi filtriraju krv i reguliraju izlučivanje vode, dok antidiuretski hormon (ADH) i aldosteron reguliraju reapsorpciju vode i natrija. Kada osmoreceptori detektiraju povećanu osmolarnost, javlja se potreba za pijenjem i ujedno se iz neurohipofize luči ADH, koji smanjuje gubitak vode urinom.¹ Krvna plazma sadržava više od 90 % vode pa promjene u hidraciji izravno utječu na volumen i tlak krvi.³ Time se osigurava i održavanje krvnog volumena, što omogućuje normalan rad cirkulacijskog sustava.

Čak i blaga dehidracija može negativno utjecati na zdravlje, uzrokujući smanjenje kognitivnih i fizičkih

sposobnosti, poremećaje elektrolitske ravnoteže, povećani rizik od bubrežnih i kardiovaskularnih bolesti te slabljenje imunosne funkcije. Posebno su osjetljive skupine djeca, starije osobe i sportaši, kod kojih je potreba za vodom povećana zbog ubrzanog metabolizma, smanjenog osjećaja žeđi ili povećanog gubitka tekućine tijekom fizičke aktivnosti. Voda je važna za zdravlje mišićno-koštanog sustava, održavanje elastičnosti zglobova, prevenciju grčeva i regeneraciju tkiva, stoga posebnu pažnju hidraciji treba posvetiti u kontekstu fizioterapije i rehabilitacije, gdje pravilna ravnoteža tekućine može znatno utjecati na oporavak pacijenata. U rehabilitacijskom procesu adekvatna hidracija pomaže u smanjenju upala, poboljšava cirkulaciju te pridonosi bržem i učinkovitijem oporavku.

Dehidracija nastaje kada gubitak tekućine premašuje njezin unos, a može biti uzrokovana različitim čimbenicima, uključujući nedovoljan unos vode, povećan gubitak znojenjem, pojačano mokrenje, intenzivnu tjelesnu aktivnost, klimatske uvjete, infekcije i febrilitet, proljev i povraćanje, neke kronične bolesti, uzimanje lijekova s diuretskim ili laksativnim učinkom i drugo. Blaga dehidracija može izazvati glavobolju, umor i smanjenu koncentraciju, a znatniji gubitak vode dovodi do ozbiljnih zdravstvenih komplikacija, uključujući srčane aritmije, bubrežna oštećenja i toplinski udar.³ Nedostatak vode može uzrokovati hipovolemiju, što dovodi do slabijeg dotoka kisika i hranjivih tvari u tkiva.² S druge strane, i prekomjeran unos vode može imati negativne posljedice, primjerice hiponatrijemiju, što može dovesti do neuroloških i kardiovaskularnih poremećaja, a u težim slučajevima i do komatoznog stanja i smrti.

Hidracija

Pravilna hidracija nužna je za očuvanje zdravlja, iako se njezina važnost često zanemaruje. Na potrebe za vodom utječu brojni čimbenici, među kojima su dob, spol, tjelesna aktivnost, okolišni uvjeti, prehrambene navike, zdravstveno stanje te trudnoća i dojenje, stoga preporučeni dnevni unos uzima u obzir ove čimbenike. Prema Europskoj agenciji za sigurnost hrane, odrasle žene u umjerenoj klimi i uz srednju tjelesnu aktivnost trebale bi unositi oko 2 do 2,5 l, a muškarci od 2,5 do 3 l tekućine dnevno, uključujući vodu, pića i hranu (tablica 1). Djeca i starije osobe predstavljaju osjetljivije skupine jer djeca imaju veću stopu metabolizma i veći udio vode u organizmu, a starije osobe često imaju smanjen osjećaj žeđi, što povećava rizik od dehidracije.^{4,5} Muškarci zbog veće mišićne mase i s tim povezanoga većeg udjela vode u organizmu u pravilu trebaju veći dnevni unos tekući-

ne od žena.⁶ Pojačana tjelesna aktivnost također je važan čimbenik jer povećava gubitak vode i elektrolita, a visoka temperatura i vlažnost zraka dodatno pojačavaju znojenje.^{7,8} Kod sportaša i osoba koje treniraju u zahtjevnim uvjetima dnevna potreba za vodom može dosegnuti i do deset litara, ovisno o intenzitetu aktivnosti i klimatskim čimbenicima, uz obveznu nadoknadu elektrolita.^{2,3} Zdravstvena stanja poput proljeva, povraćanja, vrućice ili dijabetesa mogu povećati gubitak tekućine i elektrolita te zahtijevaju dodatni unos vode. Trudnice i dojilje imaju povećane potrebe zbog povećanog volumena krvi, razvoja fetusa i stvaranja mlijeka, stoga se ovim skupinama preporučuje dodatna hidracija.¹¹

Znakovi i oblici hidracije

Održavanje adekvatne razine hidracije poboljšava kognitivne i fizičke funkcije te pozitivno utječe na raspoloženje, pa su znakovi dobre hidracije važni pokazatelji općega zdravstvenog stanja. Bistar ili svjetložut urin i redovito mokrenje ukazuju na dovoljan unos tekućine, dok tamnožuta boja urina upućuje na dehidraciju.⁵ Vlažna i elastična koža također je znak adekvatne hidracije, što se može provjeriti testom elastičnosti kože (turgor). Ako se koža brzo vrati u normalan položaj nakon laganog štipanja, hidracija je zadovoljavajuća.⁶ Dobra hidracija pridonosi osjećaju energije i mentalnoj jasnoći, a suhoća usta, ispucale usne i osjećaj žeđi ukazuju na manjak tekućine.^{9,12} Osjećaj žeđi prvi je pokazatelj početne dehidracije, stoga se savjetuje unos tekućine tijekom cijelog dana, čak i kada ne osjećamo žeđ, osobito tijekom toplijih mjeseci, pri fizičkom naporu ili u bolesti.^{4,5}

Pijenje vode osnovni je i najprirodniji oblik hidracije, no i drugi napici i namirnice znatno pridonose hidraciji organizma. Primjerice, voćni sokovi i biljni čajevi mogu učinkovito nadoknaditi tekućinu, a neke vrste ovih napitaka sadrže i flavonoide s antioksidativnim i protuupalnim svojstvima.¹³ Mlijeko je učinkovit hidrationski napitak jer kombinira vodu, elektrolite i proteine, te može pružiti dugotrajniju hidraciju nakon fizičke aktivnosti.¹⁴ Sportska izotonična pića osobito su korisna tijekom dugotrajnih i intenzivnih aktivnosti jer sadržavaju kombinaciju vode, ugljikohidrata i elektrolita, čime omogućuju brzu apsorpciju, održavanje osmotske ravnoteže i povećanje izdržljivosti. Tako sprječavaju dehidraciju, ubrzavaju oporavak i smanjuju osjećaj umora.¹⁵

Prehrambene navike također utječu na ravnotežu tekućine (tablica 2). Voće i povrće s visokim udjelom vode poput krastavaca, lubenice, jagoda i naranči, pridonosi hidraciji i ujedno osigurava elektrolite potrebne za

očuvanje osmotske ravnoteže tjelesnih tekućina. Hrana bogata vodom, kao što su juhe i variva, može činiti oko 20 do 30 % ukupnoga dnevnog unosa tekućine i potrebnih minerala. Ovaj način unosa nerijetko se zanemaruje jer se preporuke uglavnom odnose na unos vode pijenjem.⁵ S druge strane, pretjeran unos soli, proteina ili kofeina povećava potrebe za vodom zbog osmotskog, metaboličkog ili diuretičkog učinka.⁹ Određeni lijekovi, poput diuretika, potiču izlučivanje tekućine iz organizma.¹⁰ Poznavanje svih ovih čimbenika omogućuje pravilniju kontrolu unosa tekućine i pravodobnu prilagodbu hidrationskih navika.

Prekomjerna hidracija

Iako je voda nužna organizmu, pretjeran unos i prekomjerna hidracija mogu izazvati posljedice za zdravlje. Prekomjerna hidracija ili hiperhidracija može rezultirati poremećajem osmolalnosti i ravnoteže elektrolita, najčešće u obliku hiponatrijemije, stanja smanjene koncentracije natrija u izvanstaničnoj tekućini.¹⁶ U ovom stanju smanjena je osmolalnost izvanstanične tekućine, zbog čega se voda kreće u stanice i uzrokuje njihovo bubrenje, a posljedice, ovisno o stupnju, mogu biti glavobolja, mučnina, smetenost, pa sve do pojave grčeva, konvulzija i kome. Hiperhidracija se može javiti kod sportaša koji pri značajnim gubitcima tekućine tijekom napora unose vodu bez dovoljno elektrolita, ali i kod osoba s poremećajem rada bubrega ili hormonalnim poremećajima poput sindroma neodgovarajuće sekrecije antidiuretskog hormona (SIADH).^{17,18} Psihogeni polidipsija, pri kojoj osobe kompulzivno piju previše vode, također može dovesti do hiperhidracije. Liječenje prekomjerne hidracije ovisi o uzroku i težini stanja te se primjenjuje smanjenje unosa tekućine, praćenje natrija i drugih elektrolita, diuretici, liječenje osnovne bolesti, hospitalizacija i dijaliza. Ključno je prilagoditi unos vode stvarnim potrebama organizma te izbjegavati pretjeranu konzumaciju, osobito tijekom dugotrajne fizičke aktivnosti ili kod postojećih zdravstvenih tegoba.

Dehidracija

Dehidracija predstavlja stanje u kojem se iz organizma gubi više tekućine nego što se unosi, čime se narušava homeostaza. Stupanj hidracije dnevno normalno varira

oko 1 %, a gubitak vode veći od toga smatra se dehidracijom jer utječe na fizičke i kognitivne performanse. Već i lagana dehidracija može izazvati pad koncentracije, razdražljivost i umor te uzrokovati glavobolju. Simptomi dehidracije u početku uključuju žeđ, suhoću usta i tamniji urin, dok se u kasnijim fazama uz glavobolju javlja i vrtoglavica, suhoća kože i ubrzan rada srca. Teži oblici dovode do hipotenzije, konfuzije te u ekstremnim slučajevima do hipovolemijskog šoka, osobito u djece i starijih osoba.^{5, 6} Među najčešćim uzrocima dehidracije ističu se nedovoljan unos tekućine, pojačano znojenje, povraćanje i proljev. Prevencija se temelji na redovitom i dostatnom unosu vode, osobito tijekom povišenih temperatura i intenzivne tjelesne aktivnosti.

Dnevni gubitak tekućine prosječno iznosi od 2 do 2,5 l, nerijetko i više od toga (tablica 3). Ako se dehidracija ne prepozna i pravodobno ne liječi, može dovesti do narušavanja tjelesnih i kognitivnih funkcija, kardiovaskularnih poremećaja i poremećaja u radu bubrega. Pravodobno prepoznavanje uzroka i održavanje adekvatne hidracije stoga je od presudne važnosti za očuvanje zdravlja. Nedovoljan unos vode, često zbog loših prehrambenih navika ili smanjenog osjećaja žeđi, smanjuje volumen krvi i opskrbu tkiva kisikom, što dugoročno povećava rizik od problema s bubrežnom funkcijom i stvaranja bubrežnih kamenaca. Povećan gubitak tekućine javlja se zbog znojenja, disanja, mokrenja i probave, a posebno kod intenzivne aktivnosti u toplim uvjetima dolazi do gubitka vode i elektrolita, što može poremetiti termoregulaciju i smanjiti fizičku izvedbu.⁸ Okolišni čimbenici poput visokih temperatura, niske vlažnosti zraka i velike nadmorske visine dodatno ubrzavaju gubitak tekućine. Gastrointestinalne bolesti također mogu uzrokovati znatan gubitak tekućine, osobito kod djece i starijih osoba.⁵ Psihološki i neurološki čimbenici također mogu utjecati na smanjen unos vode, posebno kod osoba s demencijom, depresijom ili anksioznošću, što može rezultirati padovima, konfuznošću i učestalijim infekcijama mokraćnog sustava.^{9, 13, 14} Primjena određenih lijekova, poput diuretika, laksativa, antihistaminika i antidepresiva, također povećava rizik od dehidracije jer pospješuje gubitak tekućine.¹³ Alkohol i kofein već i u malim količinama imaju izražen diuretski učinak. Alkohol blokira antidiuretski hormon, što povećava izlučivanje mokraće i posljedični gubitak tekućine, a kofein povećava bubrežnu filtraciju i time potiče isti proces.¹³ Suhi i klimatizirani prostori dodatno pogoduju isušivanju i gubitku tekućine.⁵

Uzroci i tipovi dehidracije

Prema osmotskoj ravnoteži razlikuju se tri osnovna tipa dehidracije. Izotonična dehidracija označava jednak gubitak vode i elektrolita, a najčešće je povezana s proljevom, povraćanjem ili opeklinama. Posljedice uključuju umor, nizak krvni tlak i mogući šok.⁵ Hipertonična dehidracija nastaje kada je gubitak vode veći od gubitka natrija, što dovodi do žeđi, suhoće kože i neuroloških simptoma.⁹ Hipotonična dehidracija, koja podrazumijeva veći gubitak natrija nego vode, može se javiti kod sportaša ili osoba koje uzimaju diuretike te može uzrokovati edem mozga.⁶ S obzirom na trajanje, dehidracija može biti akutna ili kronična. Akutna dehidracija razvija se u roku od nekoliko sati ili dana, najčešće zbog proljeva, povraćanja ili intenzivnog znojenja.¹⁰ Kronična dehidracija razvija se postupno, uslijed dugotrajnog nedostatnog unosa vode, te povećava rizik od oštećenja bubrega i smanjenja kognitivnih funkcija.¹² Posebni oblici dehidracije uključuju *diabetes insipidus*, kod kojeg smanjeno djelovanje antidiuretskog hormona uzrokuje pojačano mokrenje i hipernatrijemiju¹⁸; *diabetes mellitus*, pri kojem hiperglikemija dovodi do poliurije i gubitka tekućine¹⁷; lijekovima izazvanu dehidraciju, čestu kod starijih osoba koje uzimaju diuretike¹⁸; sportsku dehidraciju, koja smanjuje izdržljivost i povećava rizik od toplinskog udara⁶; te hipovolemijsku dehidraciju, uzrokovanu krvarenjem, opeklinama ili proljevom, koja može završiti hipovolemijskim šokom i zatajenjem organa¹⁶. Održavanje redovitog unosa vode stoga je nužno za sve dobne skupine, osobito za fizički aktivne osobe i one izložene visokim temperaturama.

Hidracija i zdravlje lokomotornog sustava

Organi lokomotornog sustava sadržavaju različit udio vode, mišići oko 75 %, a kosti oko 22 %. Za njihovu je optimalnu funkciju i prevenciju ozljeda nužna adekvatna hidracija. Dehidracijom mišićnog tkiva smanjuje se mišićna snaga, povećava se osjećaj umora te raste rizik od grčeva, a neravnoteža elektrolita uzrokovana dehidracijom negativno utječe na koordinaciju i učinkovitost mišićnih kontrakcija.^{7, 20} Istodobno se smanjuje volumen plazme, što otežava oksigenaciju i regeneraciju mišića nakon aktivnosti te može potaknuti upalne procese.²¹

Kosti su također osjetljive na promjene hidracije jer voda u njima omogućava protok minerala i odvijanje metaboličkih procesa nužnih za očuvanje organske tvari, prvenstveno kolagena.¹⁹ Stoga je dobra hidracija važna za tvrdoću, fleksibilnost i mehaničku otpornost koštanog sustava, kao i za normalno odvijanje hematopoeze unutar koštane srži. Dugotrajna dehidracija može smanjiti gustoću kostiju i povećati rizik od prijeloma i razvoja osteoporoze te usporiti oporavak nakon ozljeda.^{5, 6} Tetive i ligamenti, koji sadržavaju velik udio kolagena, gube elastičnost u uvjetima nedostatka vode, što povećava rizik od istegnuća i ruptura.¹⁹ Dobra hidracija poboljšava cirkulaciju, potiče opskrbu tkiva kisikom i hranjivim tvarima te ubrzava cijeljenje, čime se smanjuje mogućnost razvoja kroničnih tendinopatija.²¹ Funkcija zglobova ovisi o sinovijalnoj tekućini čiji je glavni sastojak voda. Dehidracija smanjuje volumen i viskoznost tekućine, povećava trenje među zglobnim površinama i potiče trošenje hrskavice.⁷ Dugoročno, takvo stanje može uzrokovati bol i pridonijeti razvoju osteoartritisa.⁶ Održavanjem adekvatne hidracije omogućuje se, dakle, elastičnost hrskavice i smanjuje mehaničko opterećenje zglobova.

Važnost u rehabilitaciji

Rizični čimbenici koji utječu na razinu hidracije tijekom rehabilitacijskog procesa uključuju dob, prisutnost kroničnih bolesti i vrstu terapijskih postupaka. Stariji pacijenti te osobe s dijabetesom, bubrežnim i neurološkim bolestima često imaju smanjenu sposobnost unosa tekućine.²⁷ Intenzivne vježbe i termoterapijski postupci povećavaju gubitak tekućine, dok hidroterapija može prikriti znakove dehidracije.²⁸ Dodatno, primjena lijekova poput diuretika, laksativa i antihipertenziva potiče izlučivanje tekućine²⁹, a poremećaji termoregulacije povezani s neuropatijama i oštećenjem autonomnoga živčanog sustava narušavaju sposobnost znojenja i regulacije temperature.³⁰ U kontekstu rehabilitacije, dehidracija smanjuje učinkovitost fizioterapijskih postupaka, povećava umor i usporava regeneraciju tkiva jer nedostatak tekućine dovodi do povećane viskoznosti krvi, smanjene perfuzije tkiva i slabije opskrbe kisikom. U procesu regeneracije ozlijeđenog tkiva voda omogućuje prijenos hranjivih tvari, održava osmotsku ravnotežu, osigurava hidrodinamične uvjete za angiogenezu i proliferaciju stanica te omogućuje eliminaciju vodotopivih metaboličkih produkata, čime se smanjuje rizik od upalnih i degenerativnih promjena.²²⁻²⁵ Nakon kirurških zahvata osobito je važna i hidratacija kože i ožilnog tkiva. Primjena silikonskih gelova i flastera dokazano

poboljšava izgled ožiljaka, a pripravci koji sadržavaju hijaluronsku kiselinu, pantenol, allantoin i vitamin E pridonose elastičnosti kože te smanjenju osjećaja napetosti i nelagode.²⁶

Kontrola hidracije i prevencija dehidracije u rehabilitacijskom procesu temelje se na pažljivom praćenju unosa i gubitka tekućine, pravodobnom prepoznavanju ranih simptoma dehidracije te individualnoj prilagodbi potrebama pacijenta. Edukacija o važnosti hidracije i aktivno uključivanje bolesnika u praćenje vlastite hidracije važni su elementi uspješne rehabilitacije. Zdravstveni djelatnici koji su najviše u kontaktu s pacijentom stoga imaju važnu ulogu u osiguravanju adekvatne hidracije.²⁹

Zaključak

Hidracija predstavlja temeljni preduvjet za očuvanje homeostatske ravnoteže i optimalno funkcioniranje ljudskog organizma. Kao glavni medij biokemijskih reakcija, voda osigurava stabilnost fizioloških procesa te podržava funkcionalnu povezanost svih organskih sustava. U kontekstu zdravstvene skrbi, osobito u rehabilitaciji, adekvatan unos tekućine ima presudnu ulogu u održavanju cirkulacijske stabilnosti, sprječavanju metaboličkih poremećaja i poticanju regeneracije tkiva. Dehidracija, čak i blagog stupnja, može dovesti do znatnog smanjenja fizičke i kognitivne učinkovitosti, narušene termoregulacije te povećanog rizika od ozljeda i komplikacija u procesu oporavka. Pravodobno prepoznavanje ranih znakova dehidracije, uz individualizirano planiranje hidracijskih potreba, od ključne je važnosti za prevenciju neželjenih zdravstvenih posljedica. Sustavno promicanje svijesti o važnosti hidracije među zdravstvenim djelatnicima i pacijentima trebalo bi biti sastavni dio preventivne i rehabilitacijske prakse. Tako se može unaprijediti kvaliteta skrbi, skratiti trajanje rehabilitacijskog procesa te dugoročno pridonijeti očuvanju zdravlja i funkcionalne sposobnosti.

Referencije

1. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. *The Cell*. 6. izd. New York: Garland Science; 2014.
2. Marieb EN, Hoehn K. *Human Anatomy & Physiology*. 11. izd. Pearson; 2018.
3. Guyton AC, Hall JE. *Textbook of Medical Physiology*. 13. izd. Philadelphia: Elsevier; 2015.
4. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for water. *EFSA Journal*. 2010; 8(3): 1459. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1459>
5. Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH. Water, hydration, and health. *Nutrition Reviews*. 2009; 67(11): 347–357. <https://doi.org/10.1111/j.1467-3010.2009.01795.x>
6. Sawka MN, Cheuvront SN, Kenefick RW. Hypohydration and human performance: impact of environment and physiological mechanisms. *Sports Med*. 2015; 45(Suppl 1): 51–60. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26553489/>
7. Kenefick RW, Cheuvront SN. Hydration for recreational sport and physical activity. *Nutr Rev*. 2012; 70 (Suppl 2): S137–42. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23121349/>
8. Maughan RJ. Impact of mild dehydration on wellness and on exercise performance. *Eur J Clin Nutr*. 2003; 57(Suppl 2): S19–23. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14681709/>
9. Jequier E, Constant F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr*. 2010; 64(2): 115–123. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19724292/>
10. Manz F, Wentz A. The importance of good hydration for the prevention of chronic diseases. *Nutr Rev*. 2005; 63(6): S2–5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16028566/>
11. Stookey JD, Belderson P, Russell JM. Hydration status of lactating women and its effect on milk production. *J Hum Lact*. 2000; 16(2): 151–158. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4061348/>
12. Armstrong LE. Assessing hydration status: the elusive gold standard. *J Am Coll Nutr*. 2007; 26(suppl_5): S75S–84S. Dostupno na: <https://doi.org/10.1080/07315724.2007.10719661>
13. Ruxton C. Is tea a healthy source of hydration? *Nutr Bull*. 2016; 41(2): 142–149. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nbu.12150>
14. Manz F. Hydration and disease. *J Am Coll Nutr*. 2007; 26(5 Suppl): S35S–S41S. <https://www.tandfonline.com/doi/10.1080/07315724.2007.10719655>
15. Shirreffs SM. Hydration in sport and exercise: water, sports drinks and other drinks. *Nutr Bull*. 2009; 34(3): 373–379. doi: 10.1111/j.1467-3010.2009.01790.x
16. Hew-Butler T, Rosner MH, Fowkes-Godek S i sur. Statement of the Third International Exercise-Associated Hyponatremia Consensus Development Conference. *Clin J Sport Med*. 2015; 25(4): 303–320. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26102445/>
17. Palmer BF, Clegg DJ. Electrolyte and Acid-Base Disturbances in Patients with Diabetes Mellitus. *N Engl J Med*. 2015; 373(6): 548–559. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26244308/>
18. Verbalis JG. Disorders of body water homeostasis. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2003; 17(4): 471–503. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14687585/>
19. Lieberman DE. *The story of the human body: evolution, health, and disease*. New York: Pantheon; 2013.
20. Maughan RJ, Shirreffs SM. Development of individual hydration strategies for athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2008; 18(5): 457–472. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19033609/>
21. Casa DJ i sur. Hydration and physical performance. *J Strength Cond Res*. 2010; 24(1): 48–56. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17921463/>
22. Pollack GH. *The Fourth Phase of Water: Beyond Solid, Liquid, and Vapor*. Seattle: Ebner and Sons; 2013. https://www.researchgate.net/publication/272756211_The_fourth_phase_of_water_Beyond_solid_liquid_and_vapor_by_Gerald_H_Pollack_Ebner_sons_publishers_201335_7_pages_price_US_2995_ISBN_978-0-9626895-4-3
23. Papakonstantinou E, Roth M, Karakiulakis G. Hyaluronic acid: A key molecule in skin aging. *Dermatoendocrinol*. 2012; 4(3): 253–258. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23467280/>
24. Carmeliet P. Angiogenesis in health and disease. *Nat Med*. 2003; 9(6): 653–660. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12778163/>
25. Jessen KR, Mirsky R. The repair Schwann cell and its function in regenerating nerves. *J Physiol*. 2016; 594(13): 3521–3531. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26864683/>
26. Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, Hobbs R, Ramelet AA, Shakespeare PG i sur. International clinical recommendations on scar management. *Plast Reconstr Surg*. 2002; 110(2): 560–571. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12142678/>
27. Armstrong LE, Johnson EC. Water intake, water balance, and the elusive daily water requirement. *Nutrients*. 2018; 10(12): 1928. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30563134/>
28. Cheuvront SN, Kenefick RW. Dehydration: physiology, assessment, and performance effects. *Compr Physiol*. 2014; 4(1): 257–285. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24692140/>
29. Ritz P, Berrut G. The importance of good hydration for the prevention of chronic diseases. *Nutr Rev*. 2005; 63(6): S6–13. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16028566/>
30. Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. American College of Sports Medicine position stand: Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc*. 2007; 39(2): 377–390. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17277604/>
31. Benelam B, Wyness L. Hydration and health: a review. *Nutrition Bulletin*. 2010; 35(1): 3–25. <https://doi.org/10.1111/j.1467-3010.2009.01795.x>

THE IMPORTANCE OF PROPER HYDRATION AS A PREVENTIVE FACTOR IN HEALTH PRESERVATION AND REHABILITATION

¹ Karlo Pavelić

¹ Ivna Kocijan

¹ University of Applied Health Sciences, Zagreb

Abstract

Water is a vital ingredient of the human body because it plays an irreplaceable role in maintaining homeostasis, regulating body temperature, transporting nutrients and eliminating metabolic waste products. Proper hydration is essential for the optimal functioning of all organ systems, particularly the nervous, musculoskeletal and cardiovascular systems. Dehydration can lead to a decrease in physical and cognitive abilities, electrolyte imbalance, kidney damage and an increased risk of chronic diseases. Special emphasis is placed on the role of hydration in rehabilitation and its impact on the health of bones, muscles, tendons and joints. Physically active people, older adults and children are especially vulnerable to disturbances in fluid balance, requiring individually tailored water intake strategies. Proper hydration is important for the prevention of complications and the improvement of quality of life. Education on adequate fluid intake, recognizing the early symptoms of dehydration, and adapting to individual needs can significantly contribute to health preservation, the effectiveness of therapeutic interventions and treatment outcomes.

Keywords: hydration, dehydration, prevention, rehabilitation

Kvaliteta života starijih i bolesnih osoba u domovima za starije i nemoćne osobe u Republici Hrvatskoj

Professional paper



¹ Slavica Janković

¹ Tara Stipanić

¹ Katarina Kovačević

¹ Veleučilište „Lavoslav Ružička” u Vukovaru

bez pomoći druge osobe. Upitnik je obuhvaćao pitanja koja se odnose na percepciju kvalitete smještaja, dostupnost i raznolikost sadržaja, učestalost i zadovoljstvo organiziranim aktivnostima te opću procjenu kvalitete života. Prikupljeni podaci analizirani su deskriptivnim statističkim metodama u cilju identifikacije ključnih čimbenika koji utječu na zadovoljstvo korisnika.

Sažetak

Kvaliteta života starijih i bolesnih osoba smještenih u domovima za starije i nemoćne predstavlja jedno od ključnih pitanja socijalne skrbi i javnog zdravstva u Republici Hrvatskoj. Ovaj rad istražuje povezanost kvalitete smještaja, dostupnih sadržaja i organiziranih aktivnosti s općim zadovoljstvom i dobrobiti korisnika domova. Analiza obuhvaća fizičke uvjete smještaja (veličina i opremljenost soba, pristupačnost, sigurnosni standardi), socijalne i rekreativne sadržaje (društvene prostorije, knjižnice, vrtovi, terapijske radionice) te organizirane aktivnosti (kulturne manifestacije, sportsko-rekreacijski programi, radionice za očuvanje kognitivnih funkcija). Poseban naglasak stavljen je na ulogu individualiziranog pristupa u planiranju aktivnosti, važnost međuljudskih odnosa i socijalne podrške te suradnju s lokalnom zajednicom.

Metodologija

Istraživanje je provedeno metodom anketnog upitnika u osam domova za starije i nemoćne osobe u Republici Hrvatskoj. Ukupno je sudjelovalo 124 ispitanika, odabranih nasumičnim uzorkovanjem među korisnicima domova. Kriterij za uključivanje u istraživanje bio je očuvan kognitivni status, odnosno sposobnost samostalnog razumijevanja pitanja i popunjavanja upitnika

Zaključak

Rezultati ukazuju na to da kvalitetan smještaj, raznoliki sadržaji i kontinuirane aktivnosti znatno pridonose očuvanju fizičkog i mentalnog zdravlja korisnika, smanjenju osjećaja izoliranosti te povećanju zadovoljstva životom. Ulaganje u poboljšanje infrastrukture, proširenje ponude sadržaja i individualiziranih programa može unaprijediti kvalitetu života starijih i bolesnih osoba te osigurati njihovu veću socijalnu uključenost i dostojanstveno starenje.

Ključne riječi: kvaliteta života, starije osobe, domovi za starije i nemoćne, smještaj, socijalna uključenost

Datum primitka: 31.8.2025.

Datum prihvatanja: 26.11.2025.

<https://doi.org/10.24141/1/11/2/8>

Autor za dopisivanje:

Slavica Janković

A: Veleučilište Lavoslav Ružička u Vukovaru

Blage Zadre 2, HR - 32000 Vukovar

T: +385 99 7697255

E-pošta: slavica.jankovic@vevu.hr

Uvod

Starost je prirodna životna faza koju Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) najčešće definira kronološki, počevši od navršene 65. godine života. Sam proces starenja započinje mnogo ranije, a njegov tijek i manifestacije ovise o genskim predispozicijama, načinu života, socioekonomskim uvjetima i zdravstvenoj povijesti pojedinca. Starenje nije homogeno iskustvo – razlikuje se među pojedincima i unutar različitih društvenih i kulturnih konteksta.¹ Osim kronološke dobi, u literaturi se sve više naglašava i biološka te funkcionalna starost, koje bolje odražavaju stvarne sposobnosti osobe.

Tijekom procesa starenja dolazi do postupnih promjena u fiziološkim funkcijama, uključujući smanjenje mišićne mase i snage, pad gustoće kostiju, usporavanje metabolizma, promjene u radu kardiovaskularnog sustava, smanjenje osjetljivih funkcija te osjetljivost na kronične bolesti. Na psihološkom planu, starije osobe mogu iskusiti promjene u kognitivnim funkcijama, poput sporije obrade informacija ili smanjenja kratkotrajnog pamćenja, iako se ove promjene ne događaju jednako kod svih. Socijalna dimenzija starenja uključuje promjene u obiteljskim ulogama, radnom statusu, krugu prijatelja i općenito u načinu uključivanja u društvenu zajednicu.²

Poseban segment u definiranju starosti čini pojam nemoći. Nemoć se odnosi na stanje smanjene sposobnosti samostalnog obavljanja osnovnih aktivnosti svakodnevnog života, poput osobne higijene, oblačenja, hranjenja ili kretanja. Ova ograničenja mogu biti posljedica kroničnih bolesti (npr. kardiovaskularne bolesti, dijabetes, osteoporoza), neurodegenerativnih stanja (npr. Alzheimerova bolest, Parkinsonova bolest), akutnih zdravstvenih događaja (npr. moždani udar) ili ozljeda. Nemoć također može biti rezultat kombinacije fizičkih, kognitivnih i psiholoških čimbenika.

Kvaliteta života u starijoj dobi

Kvaliteta života starijih osoba višedimenzionalan je pojam koji uključuje fizičko zdravlje, psihičku dobrobit, socijalne odnose, razinu samostalnosti, osjećaj sigurnosti te mogućnost sudjelovanja u aktivnostima koje pojedinac smatra važnima. SZO definira kvalitetu života kao percepciju pojedinca o vlastitom položaju u životu u kontekstu kulture i vrijednosnih sustava u kojima živi, u odnosu na njegove ciljeve, očekivanja, standarde i brige.³

U starijoj dobi kvaliteta života može biti narušena zbog niza čimbenika. Najčešći uzroci uključuju pogoršanje zdravstvenog stanja, smanjenu pokretljivost, gubitak socijalnih kontakata, financijska ograničenja, usamljenost, gubitak životne uloge te nedovoljnu društvenu podršku. Emocionalni aspekti, poput osjećaja beskorisnosti ili socijalne izolacije, mogu jednako snažno utjecati na kvalitetu života kao i fizička bolest.

U Republici Hrvatskoj dodatni izazovi proizlaze iz specifičnoga demografskog i socioekonomskog konteksta. Hrvatska se ubraja među zemlje s izrazito starim stanovništvom – prema popisu stanovništva iz 2021., udio osoba starijih od 65 godina iznosi gotovo 23 %. Istodobno, sustav skrbi za starije karakterizira nedostatak kapaciteta, osobito u institucionalnom smještaju, te neujednačena kvaliteta usluga među ustanovama. Brojne ustanove rade s ograničenim financijskim i kadrovskim resursima, što otežava implementaciju individualiziranih pristupa i raznovoljnih aktivnosti za korisnike.⁴

Uzroci narušavanja kvalitete života u Hrvatskoj

U hrvatskom kontekstu, uz već navedene opće čimbenike, postoje i specifične prepreke koje negativno utječu na kvalitetu života starijih osoba:

- ▶ nedovoljna dostupnost zdravstvenih usluga u manjim sredinama i ruralnim područjima, što dovodi do otežanog pristupa liječenju i rehabilitaciji
- ▶ ograničeni kapaciteti domova za starije i nemoćne, zbog čega postoje dugi popisi čekanja, ponekad i od nekoliko godina
- ▶ nedostatak stručnog osoblja, osobito medicinskih sestara, fizioterapeuta i radnih terapeuta
- ▶ financijski izazovi, s obzirom na to da mnoge mirovine nisu dovoljne za pokrivanje troškova kvalitetnog smještaja
- ▶ urbanizacija i migracije mladih koje dovode do smanjenja obiteljske podrške u skrbi za starije
- ▶ smanjena društvena participacija, s obzirom na to da starije osobe ponekad nemaju priliku aktivno sudjelovati u životu zajednice, što dovodi do osjećaja izoliranosti.⁵

Razlozi smještaja u domove za starije i nemoćne

Smještaj u domove za starije i nemoćne osobe rezultat je različitih životnih okolnosti i potreba. Najčešći su razlozi:

1. potreba za kontinuiranom zdravstvenom njegom – osobito kod kroničnih bolesti ili nakon operacija, kada je potrebna stalna medicinska skrb i praćenje
2. sigurnosni razlozi – kod osoba s ograničenom pokretljivošću ili sklonošću padovima institucionalni smještaj pruža sigurnije okruženje
3. nesposobnost samostalnog života – fizička ili kognitivna ograničenja otežavaju obavljanje svakodnevnih aktivnosti
4. nedostatak obiteljske podrške – zbog udaljenosti, zaposlenosti članova obitelji ili nedostatka bližih srodnika
5. potreba za socijalizacijom – mnogi stariji ljudi žele biti okruženi vršnjacima i sudjelovati u zajedničkim aktivnostima, što im dom može omogućiti.

Za mnoge korisnike dom postaje mjesto koje pruža osjećaj sigurnosti, dostupnost stručne skrbi i mogućnost sudjelovanja u zajedničkom životu.⁶ Međutim, kvaliteta tog iskustva nije jednaka za sve – ovisi o fizičkim uvjetima smještaja, raznolikosti i dostupnosti sadržaja, stručnosti osoblja te međuljudskim odnosima unutar ustanove.

Institucionalna skrb i kvaliteta života

Institucionalna skrb može imati dvojake učinke na kvalitetu života. S jedne strane, pruža sigurnost, zdravstvenu njegu i socijalne kontakte, a s druge strane, ako nije prilagođena individualnim potrebama, može dovesti do osjećaja gubitka autonomije, rutiniziranosti života i pasivnosti.^{7, 8} Stoga se u suvremenim pristupima naglašava važnost tzv. skrbi usmjerene na osobu (engl. *person-centered care*), gdje se plan aktivnosti, prehrane, socijalnog angažmana i zdravstvene skrbi temelji na željama, navikama i životnoj priči pojedinca.

Trendovi i izazovi

U posljednjih deset godina u Hrvatskoj se razvijaju i alternativni oblici skrbi, poput dnevnih boravaka, programa pomoći u kući, obiteljskih domova i zajednica podrške, no institucionalni domovi i dalje imaju ključnu ulogu, posebno za one s višim stupnjem zdravstvenih i funkcionalnih potreba. Demografski trendovi, uključujući produženje životnog vijeka i smanjenje broja mlađih članova obitelji koji mogu pružiti skrb, upućuju na to da će se potražnja za institucionalnim smještajem nastaviti povećavati.⁹

Uz ove izazove, postoji i potreba za unaprjeđenjem standarda smještaja, raznolikosti sadržaja i kvalitete međuljudskih odnosa unutar domova, jer su upravo ti čimbenici ključni za očuvanje kvalitete života starijih i bolesnih korisnika.

Metodologija

Istraživanje je provedeno metodom anketnog upitnika pripremljenog isključivo za ovo istraživanje, a primijenjen je u osam domova za starije i nemoćne osobe u Republici Hrvatskoj. Ukupno je sudjelovalo 124 ispitanika, odabranih nasumičnim uzorkovanjem među korisnicima domova. Korisnici koji su sudjelovali u popunjavanju anketa nisu poznavali osobu koja je provodila istraživanje (nije zaposlenik toga doma) kako bi se izbjegao utjecaj „pogodovanja” na odgovore. Kriterij za uključivanje u istraživanje bio je očuvan kognitivni status, odnosno sposobnost samostalnog razumijevanja pitanja i popunjavanja upitnika bez pomoći druge osobe.

Upitnik je osmišljen kako bi obuhvatio više dimenzija kvalitete života korisnika u institucionalnom smještaju. Kako bi korisnicima doma bilo što jednostavnije preciznije odgovoriti na postavljena pitanja, ponuđeni su odgovori: zadovoljan/zadovoljna, djelomično zadovoljan / djelomično zadovoljna i nezadovoljan/nezadovoljna. Upitnik je koncipiran od sljedećih pitanja:

- ▶ zadovoljstvo smještajem – procjena udobnosti i opremljenosti soba, čistoće, razine buke, dostupnosti zajedničkih prostora i opće sigurnosti
- ▶ privatnost – osjećaj osobnog prostora, mogućnost privatnih razgovora i mirnog boravka bez neželjenih prekida
- ▶ uslužnost i stručnost osoblja – ljubaznost, spremnost na pomoć, stručne kompetencije medicinskog i nemedicinskog osoblja te brzina reagiranja na potrebe korisnika
- ▶ provođenje fizikalne terapije – dostupnost, učestalost i kvaliteta fizioterapijskih tretmana, individualizirani pristup i zadovoljstvo rezultatima terapije
- ▶ dodatni sadržaji – uključenost u kreativne radionice, organizirane zabave, kulturne i rekreativne aktivnosti te njihova učestalost i raznovrsnost

- ▶ prisutnost i posjeti liječnika – učestalost dolazaka liječnika u dom, dostupnost medicinskih pregleda i percepcija kvalitete liječničke skrbi
- ▶ prijedlozi za poboljšanja – otvorena pitanja u kojima su ispitanici mogli navesti što bi željeli promijeniti u domu radi poboljšanja vlastite kvalitete života (npr. promjene u prehrani, aktivnosti, infrastrukturi ili načinu rada osoblja).

Prikupljeni podaci obrađeni su deskriptivnim statističkim metodama u cilju identifikacije ključnih čimbenika koji najviše utječu na zadovoljstvo korisnika.

Rezultati su analizirani i uspoređeni među različitim domovima kako bi se uočile eventualne razlike povezane s infrastrukturom, programima aktivnosti ili pristupom osoblja.

Rezultati i rasprava istraživanja

Procjena zadovoljstva korisnika smještajem obuhvatila je sljedeće elemente: udobnost i opremljenost soba, čistoću, razinu buke, dostupnost zajedničkih prostora te opću sigurnost u domu.

Od ukupno 124 korisnika, 62 (50,0 %) su ocijenila svoj boravak u domu zadovoljavajućim, navodeći da su sobe adekvatno opremljene i čiste, a zajednički prostori uglavnom dostupni i funkcionalni.

Djelomično zadovoljnih korisnika bilo je 32 (25,8 %). Glavni razlozi za takvu procjenu bili su povišena razina buke, nedostatak privatnosti te smetnje u organizaciji rada doma, što je negativno utjecalo na kvalitetu boravka.

Nezadovoljnih korisnika bilo je 30 (24,2 %), a najčešće su navodili neadekvatne uvjete smještaja, nedovoljnu čistoću, osjećaj nesigurnosti te ograničen pristup zajedničkim prostorima.

Dobiveni rezultati ukazuju na to da većina korisnika ima pozitivno iskustvo boravka u domu, no znatan udio djelomično i potpuno nezadovoljnih korisnika upućuje na potrebu za poboljšanjem uvjeta, osobito u pogledu smanjenja buke, povećanja privatnosti te optimizacije organizacije rada doma.

Procjena privatnosti korisnika u domu obuhvatila je osjećaj osobnog prostora, mogućnost vođenja privat-

nih razgovora te miran boravak bez neželjenih prekida. Od ukupno 124 korisnika, većina (n = 98; 79,0 %) izjavila je da nisu zadovoljni razinom privatnosti u domu. Najčešće su navodili da dijeljenje soba i zajedničkih prostora, česti ulasci osoblja bez prethodne najave te stalna buka otežavaju očuvanje privatnog prostora i onemogućuju mirne aktivnosti. Deset korisnika (8,1 %) ocijenilo je da su zadovoljni privatnošću, a u većini slučajeva bila je riječ o osobama smještenima samostalno u sobe. Ovi korisnici istaknuli su da raspored prostorija, smanjen broj kontakata i odsutnost stalnih prekida pridonose pozitivnom iskustvu. Preostalih 16 korisnika (12,9 %) izjasnilo se kao djelomično zadovoljno privatnošću. Iako su u određenim uvjetima imali mogućnost mirnog boravka u domu, korisnici su naveli kako imaju poteškoće u vođenju povjerljivih razgovora te osjećaj narušavanja privatnosti zbog blizine drugih korisnika i nedostatka namjenskih prostora.

Dobiveni rezultati jasno ukazuju na to da je privatnost znatno narušena za većinu korisnika. Ovi rezultati istraživanja sugeriraju potrebu za prostornim i organizacijskim prilagodbama, uključujući mogućnost samostalnog smještaja, uvođenje prostora za privatne razgovore te definiranje protokola ulaska osoblja u sobe.

Preporuke i standardi za pružanje socijalnih usluga u Republici Hrvatskoj pokazuju određena odstupanja. Hrvatski propisi naglašavaju nužnost osiguravanja sigurnog, poticajnog i udobnog okruženja, pristupačnosti zajedničkih prostora, individualizacije skrbi te poštovanja privatnosti korisnika. Prema dobivenim rezultatima, dio je tih standarda ispunjen – posebno u segmentima čistoće i osnovne opremljenosti – no izazovi ostaju u područjima privatnosti, organizacije aktivnosti i smanjenja buke. Ovo ukazuje na potrebu za unapređenjem prostorne organizacije, boljim rasporedom aktivnosti i jasnijim postupcima koji osiguravaju sigurnost i slobodu kretanja korisnika. U usporedbi s europskim primjerima dobre prakse, vidljivo je da suvremeni pristupi skrbi u zemljama poput Nizozemske, Danske i Švedske nude kvalitetnija rješenja. Nizozemski model malih kućnih zajednica (npr. Hogeweyk) naglašava privatnost, autonomiju i slobodan pristup zajedničkim sadržajima. Danska organizira domove u male stambene jedinice, čime se smanjuje institucionalni karakter i povećava osjećaj sigurnosti. Švedski pristup uključuje otvorene, lako dostupne zajedničke prostore, visoke higijenske standarde te prostorna rješenja koja minimiziraju buku. Stoga primjeri domova za starije osobe unutar Europske unije jasno pokazuju kako bi primjena elemenata europske prakse – prvenstveno stvaranje manjih skupi-

Tablica 1. **Zadovoljstvo korisnika smještajem u domu (N = 124)**

Ocjena zadovoljstva	Broj korisnika	Postotak (%)	Najčešći navedeni razlozi
Zadovoljni	62	50,0	čistoća, udobnost, opremljenost, dostupnost prostora
Djelomično zadovoljni	32	25,8	buka, manjak privatnosti, organizacijske smetnje
Nezadovoljni	30	24,2	nedovoljna čistoća, nesigurnost, ograničen pristup zajedničkim prostorima

Tablica 2. **Zadovoljstvo privatnošću u domu (N = 124)**

Ocjena zadovoljstva	Broj korisnika	Postotak (%)	Najčešći navedeni razlozi
Zadovoljni	10	8,1	samostalni smještaj u sobi, mir, odsutnost prekida
Djelomično zadovoljni	16	12,9	povremene mogućnosti mira, otežani privatni razgovori
Nezadovoljni	98	79,0	dijeljenje soba, buka, učestali prekidi, ulasci bez najave

Tablica 3. **Zadovoljstvo uslužnošću i stručnošću osoblja (N = 124)**

Ocjena zadovoljstva	Broj korisnika	Postotak (%)	Najčešći navedeni razlozi
Zadovoljni	72	58,1	ljubaznost, stručnost, spremnost na pomoć
Djelomično zadovoljni	25	20,2	uslužnost dobra, ali manjak stručnosti; povremena kašnjenja pomoći
Nezadovoljni	27	21,8	nedostatak empatije, loša komunikacija, sporo reagiranje

na korisnika, poboljšanje akustike i osiguravanje većeg stupnja privatnosti – mogla unaprijediti zadovoljstvo korisnika u hrvatskim domovima. Dobiveni rezultati sugeriraju da daljnja ulaganja u prostorne i organizacijske promjene mogu znatno pridonijeti povećanju kvalitete života korisnika.

U procjeni uslužnosti i stručnosti osoblja doma analizirani su stavovi korisnika o ljubaznosti, spremnosti osoblja na pomoć, stručnim kompetencijama medicinskog i nemedicinskog osoblja te brzini reagiranja na potrebe korisnika.

Od ukupno 124 ispitanika, 72 korisnika (58,1 %) izjavila su da su zadovoljna odnosom osoblja i njihovom stručnošću. Kao ključne pozitivne aspekte navodili su pristupačnost, spremnost na pravodobnu pomoć, ljubaznost te kompetentno pružanje usluga u skladu s potrebama korisnika. Djelomično zadovoljnih korisnika bilo je 25 (20,2 %). Ova je skupina navela kako je većina osoblja ljubazna i spremna pomoći, postoje situacije kada pomoć kasni ili se ne reagira dovoljno učinkovito, osobito u trenucima većeg opterećenja osoblja. Dio djelomično zadovoljnih korisnika istaknuo je da su uslužnim pristupom osoblja uglavnom zadovoljni, no smatraju da razina stručnosti nije uvijek na zadovoljavajućoj razini. Preostalih 27 korisnika (21,8 %) ocijenilo je da nisu zadovoljni uslužnošću i stručnošću osoblja. Najčešće su

navodili nedostatak komunikacijskih vještina, manjak empatije te nepravodobno reagiranje na njihove potrebe, što je kod njih izazivalo osjećaj zanemarenosti.

Ovi rezultati upućuju na postojanje problema povezanih s opterećenošću osoblja, nedostatkom kadra ili neujednačenom stručnom kompetentnošću. Hrvatski propisi i smjernice pokazuju da standardi naglašavaju individualizirani pristup, poštovanje, dostojanstvo korisnika i pravodobnu reakciju na potrebe. Iako dio korisnika prepoznaje ove elemente u radu osoblja, razmjerno je visok udio nezadovoljnih korisnika, koji upućuje na to da se ti standardi ne provode dosljedno. U praksi to može biti posljedica nedostatka kvalificiranog kadra, preopterećenosti postojećih zaposlenika te nedovoljno razvijenih programa edukacije.^{10, 11} U usporedbi s europskim domovima koji se smatraju primjerima dobre prakse, razlike su još izraženije. U zemljama poput Danske, Švedske i Nizozemske naglasak se stavlja na visoku razinu stručnih kompetencija, kontinuiranu edukaciju osoblja i interdisciplinarni radni pristup. Posebno je razvijen koncept *relationship-based care*, gdje se osoblje dodatno educira iz područja komunikacije, empatije i psihološke podrške. Osim toga, domovi često imaju povoljniji omjer zaposlenika i korisnika, što omogućuje bržu i kvalitetniju reakciju na potrebe. Primjena europskih modela – poput redovitih edukacija,

supervizije zaposlenika, boljšega kadrovskog planiranja i ulaganja u komunikacijske kompetencije – mogla bi znatno unaprijediti zadovoljstvo korisnika u hrvatskim domovima.¹² Rezultati ovog istraživanja potvrđuju da je upravo rad s korisnicima i kvaliteta međuljudske komunikacije jedan od ključnih elemenata ukupne kvalitete života u ustanovama za starije i nemoćne osobe.

Rezultati istraživanja u domovima za starije osobe pokazuju znatne razlike u dostupnosti, kvaliteti i organizaciji fizikalne terapije. Od ukupno 124 korisnika, 48 (38,7 %) ih je izrazilo iznimno zadovoljstvo provođenjem rehabilitacije, naglašavajući pozitivan utjecaj tretmana na pokretljivost, smanjenje bolova i opće zdravstveno stanje. S druge strane, 52 (41,9 %) korisnika smatraju kako bi rehabilitacija trebala biti organizirana svakodnevno. Njihova očekivanja ukazuju na potrebu za većom učestalošću tretmana i individualiziranim pristupom, gdje se intenzitet i dinamika rehabilitacije prilagođavaju zdravstvenim potrebama i funkcionalnim sposobnostima svakog korisnika. Posebno zabrinjava podatak da određeni broj korisnika (n = 24; 19,4 %) uopće nije obuhvaćen fizikalnom terapijom, jer dom nema zaposlenog fizioterapeuta. Ovakav nedostatak stručnog kadra direktno se odražava na kvalitetu skrbi, povećava rizik od pogoršanja zdravstvenog stanja, smanjenja samostalnosti i većih komplikacija u svakodnevnom životu.

Prema vrijedećim pravilnicima RH, domovi za starije osobe s više od 100 korisnika obvezni su imati stalno zaposlenog fizioterapeuta, dok manji, posebno privatni domovi fizioterapeute angažiraju prema vlastitim financijskim mogućnostima. Ovakva regulacija objašnjava zašto manji domovi često ne pružaju redovitu rehabilitaciju svim korisnicima, čime se ograničava kvaliteta skrbi i povećava rizik od pogoršanja zdravstvenog stanja. Europski primjeri dobre prakse pokazuju učinkovitije modele organizacije fizikalne terapije. U Danskoj i Nizozemskoj domovi često imaju stalno zaposlenog fizioterapeuta i redovno provode personalizirane rehabilitacijske programe, uključujući dnevne vježbe, grupne aktivnosti i praćenje funkcionalnog napretka. U Švedskoj svi korisnici imaju pristup terapiji u skladu s procjenom rizika od gubitka samostalnosti, što smanjuje komplikacije i poboljšava kvalitetu života.

Rezultati istraživanja ukazuju da bi primjena sličnih principa u hrvatskim domovima – redovita, individualizirana i stručno vođena fizikalna terapija – znatno unaprijedila zadovoljstvo korisnika i očuvala njihovu funkcionalnu sposobnost. Povećanje dostupnosti rehabilitacije, posebice u manjim domovima, predstavlja ključni korak u podizanju ukupne kvalitete života starijih osoba.

Uključenost korisnika u domovima za starije osobe u dodatne sadržaje poput kreativnih radionica, organiziranih zabava, kulturnih i rekreativnih aktivnosti igra važnu ulogu u očuvanju mentalnog zdravlja, socijalne uključenosti i opće kvalitete života korisnika.

Rezultati istraživanja pokazuju da je od ukupno 124 korisnika njih 79 (63,7 %) izjavilo kako su zadovoljni brojem i načinom provođenja dodatnih sadržaja, ističući da im omogućuju druženje, aktivno provođenje slobodnog vremena i očuvanje osjećaja pripadnosti zajednici. Djelomično zadovoljstvo iskazao je 31 (25 %) korisnik, što upućuje na potrebu za većom raznolikošću i učestalošću aktivnosti kako bi se zadovoljile različite interese i sposobnosti. S druge strane, 14 (11,3 %) korisnika nije zadovoljno, jer u njihovu domu nisu dostupni organizirani sadržaji, što ukazuje na nedostatak sustavne podrške i organizacijskih kapaciteta.

Prema vrijedećim smjernicama RH, domovi za starije osobe trebali bi omogućiti programe socijalne, kulturne i rekreativne aktivnosti prilagođene sposobnostima i interesima korisnika, u cilju aktivnog uključivanja u zajednicu i očuvanja psihofizičkog zdravlja. Rezultati pokazuju da hrvatski domovi u praksi dijelom zadovoljavaju ove standarde, no određeni dio korisnika ostaje neuključen, što naglašava potrebu za sustavnijim planiranjem i redovitom evaluacijom aktivnosti. Europski primjeri dobre prakse pokazuju da domovi u Švedskoj, Danskoj i Nizozemskoj sustavno integriraju socijalne, kulturne i rekreativne programe u dnevnu rutinu korisnika.¹³ Aktivnosti se organiziraju prema individualnim sposobnostima i interesima, često uključujući i vanjske stručnjake, volontere te interdisciplinarne timove. Takav pristup ne samo da povećava zadovoljstvo korisnika nego i pridonosi očuvanju mentalnog zdravlja, smanjenju osjećaja usamljenosti te jačanju zajedničkog identiteta unutar doma. Rezultati istraživanja ukazuju da bi sustavno i kontinuirano ulaganje u dodatne sadržaje u hrvatskim domovima, uz prilagodbu različitim potrebama korisnika, znatno unaprijedilo njihovu socijalnu uključenost, emocionalnu dobrobit i ukupnu kvalitetu života.

U okviru analize zadovoljstva korisnika doma zdravstvenom skrbi, posebna pažnja posvećena je učestalosti dolazaka liječnika, dostupnosti medicinskih pregleda i percepciji kvalitete liječničke skrbi. Od ukupno 124 korisnika, čak 87 korisnika (70,2 %) izrazilo je nezadovoljstvo pregledima i brigom liječnika koji su zaduženi za korisnike doma. Njihova glavna primjedba odnosi se na rijetke dolaske liječnika i nedostatak individualnog pristupa pri pregledima. Od ukupnog broja korisnika

Tablica 4. Stavovi korisnika o provođenju fizikalne terapije u domovima za starije osobe

Kategorija korisnika	Broj korisnika	Udio (%)
Iznimno zadovoljni provođenjem rehabilitacije	48	38,7 %
Smatraju da rehabilitacija mora biti svakodnevna	52	41,9 %
Nisu obuhvaćeni fizikalnom terapijom (nedostatak kadra)	24	19,4 %
Ukupno	124	100 %

Tablica 5. Zadovoljstvo korisnika dodatnim sadržajima u domovima za starije osobe

Kategorija korisnika	Broj korisnika	Udio (%)
Zadovoljni dodatnim sadržajima	79	63,7 %
Djelomično zadovoljni	31	25,0 %
Nezadovoljni (nedostatak dodatnih sadržaja)	14	11,3 %
Ukupno	124	100 %

Tablica 6. Zadovoljstvo korisnika pregledima i brigom liječnika

Stupanj zadovoljstva	Broj korisnika	Postotak (%)
Nisu zadovoljni	87	70,2 %
Djelomično zadovoljni	20	16,1 %
Zadovoljni	17	13,7 %
Ukupno	124	100 %

koji su sudjelovali u istraživanju, 20 korisnika (16,1 %) izjasnilo se kao djelomično zadovoljno, naglašavajući da je liječnička skrb dostupna, ali da bi učestalost i kvaliteta posjeta mogli biti bolji. Samo 17 korisnika (13,7 %) u potpunosti je zadovoljno liječničkom skrbi, navodeći da im je dostupnost liječnika i kvaliteta pregleda na zadovoljavajućoj razini.

Usporedba s vrijedećim hrvatskim pravilnicima pokazuje da domovi za starije osobe moraju osigurati dostupnost osnovne zdravstvene skrbi te redovite liječničke preglede prema potrebama korisnika. Rezultati pokazuju da se ti standardi u praksi ne provode dosljedno, posebno u manjim domovima, kamo liječnici dolaze rjeđe ili prema rasporedu koji ne omogućuje individualiziranu skrb. Nedostatak učestalih posjeta i personaliziranog pristupa izravno utječe na osjećaj sigurnosti i zadovoljstva korisnika. Europski primjeri dobre prakse pokazuju učinkovitije modele organizacije liječničke skrbi. U Švedskoj i Danskoj domovi za starije imaju stalno dostupnog liječnika ili tim interdisciplinarnih zdravstvenih stručnjaka koji redovito prate zdravstveno stanje korisnika.¹⁴ Individualizirani pristup, preventivni pregledi i dostupnost u hitnim situacijama omogućuju visoku razinu zadovoljstva i smanjuju rizik od pogor-

šanja zdravstvenog stanja. U Nizozemskoj se dodatno primjenjuje model integrirane skrbi, gdje liječnici i medicinske sestre zajedno planiraju i provode skrb, osiguravajući pravodobnu reakciju na potrebe korisnika. Rezultati istraživanja upućuju na potrebu za sustavnim unapređenjem organizacije liječničke skrbi u hrvatskim domovima, kroz povećanje učestalosti posjeta, jačanje interdisciplinarnog rada i osiguranje individualiziranog pristupa. Takve mjere ključne su za povećanje zadovoljstva korisnika i očuvanje njihove kvalitete života.

Na otvorena pitanja o prijedlozima i poboljšanjima, u vezi s boravkom korisnika u domu, korisnici su mogli navesti što bi željeli promijeniti u domu radi poboljšanja kvalitete života te je izdvojeno nekoliko najvažnijih prijedloga.

Kao prijedlog korisnici ističu potrebu za više socijalnih kontakata i aktivnosti koje potiču međusobno druženje. Smatraju da bi češća i sadržajnija zajednička događanja (radionice, druženja, kulturni i zabavni programi) pridonijela osjećaju zajedništva i smanjila osjećaj usamljenosti. Također, većina korisnika istaknula je potrebu za redovitijom fizikalnom terapijom, jer smatraju da je ključna za očuvanje pokretljivosti, smanjenje bolova i općenito poboljšanje kvalitete života. Nadalje, nagla-

šena je potreba za kvalitetnijom zdravstvenom skrbi, uz redovitije liječničke preglede, bržu reakciju na zdravstvene poteškoće i bolju organizaciju zdravstvenih usluga unutar doma. Korisnici su posebno istaknuli važnost odnosa između osoblja i korisnika. Žele više topline, razumijevanja i strpljenja u komunikaciji, jer to uvelike utječe na osjećaj sigurnosti i zadovoljstva životom u domu. Prijedlozi korisnika jasno ukazuju na potrebu za holističkim pristupom, koji ne podrazumijeva samo zdravstvenu već i socijalnu, emocionalnu i rehabilitacijsku podršku.

Zaključak

Rezultati istraživanja pokazuju da kvalitetan smještaj, raznoliki sadržaji i kontinuirane aktivnosti znatno pridonose očuvanju fizičkog i mentalnog zdravlja korisnika, smanjenju osjećaja izoliranosti te povećanju zadovoljstva životom. Ulaganja u infrastrukturu, obogaćivanje programa i individualizirane aktivnosti mogu unaprijediti kvalitetu života starijih osoba, njihovu socijalnu uključenost i dostojanstveno starenje.

Istraživanje također naglašava važnost dostupne i redovite zdravstvene skrbi, jer rijetki dolasci liječnika i ograničena zdravstvena briga ostaju jedan od ključnih izazova. Povezivanje socijalne i zdravstvene skrbi unutar doma nužno je za pružanje pravodobne i cjelovite pomoći. Korisnici su istaknuli i važnost kvalitetnih međuljudskih odnosa s osobljem i drugim korisnicima. Toplina, razumijevanje i individualni pristup zaposlenika često su jednako važni kao materijalni uvjeti te pridonose osjećaju sigurnosti, povjerenja i zadovoljstva.

Zaključno, podizanje kvalitete života u domovima zahtijeva kombinaciju infrastrukturnih ulaganja, obogaćivanja društvenih i rehabilitacijskih aktivnosti te sustavnog unaprjeđenja zdravstvene zaštite i komunikacijskih vještina osoblja. Integracijom ovih elemenata moguće je stvoriti okruženje u kojem se starije osobe osjećaju sigurno, aktivno uključeno i poštovano, što je temelj dostojanstvenog starenja.

Referencije

1. Tomek-Rosandić S, Tomasović Marčela N, Smolej Narančić N, Šostar Z, Duraković Z, Fortuna V, Lukić M. Osnove iz zdravstvene gerontologije, u: Puntarić D, Ropac D, A. Jurčev Savičević A. (ur.), Javno zdravstvo, Zagreb, 2015., str. 256–283.
2. Brajković L, Korać D, Vučenović D. Starenje i kvaliteta života umirovljenika. *Kroatologija* 2023; 14(1): 197–218.
3. Shakya N, Shakya B. Patient Satisfaction with Outpatient Physiotherapy Services in Dhulikhel Hospital, Kathmandu University Hospital, Nepal. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)*. 2019 Jan.-Mar 17(65): 317–322.
4. Herc M, Ristovski G, Telebuh M. Otago program i sprječavanje padova kod osoba starije životne dobi. *Physiotherapia Croatica* 2017; 14(Suppl)(1): 122–129.
5. Slade K, Plack CJ, Nuttall HE. The Effects of Age-Related Hearing Loss on the Brain and Cognitive Function. *Trends Neurosci*. 2020 Oct; 43(10): 810–821.
6. Državni zavod za statistiku. Procjena stanovništva Republike Hrvatske u 2021. stan-2022-3-1-procjena-stanovništva-republike-hrvatske-u-2021.pdf. ISSN 1334-0557
7. Ang GC, Low SL, How CH. Approach to falls among the elderly in the community. *Singapore Med J*. 2020 Mar; 61(3): 116–121.
8. Peroni L, Armaingaud D, Sanchez S, Rothan-Tondeur M. Perceptions, representations and logics of action of urinary incontinence in institutionalised elderly people: a concurrent mixed study protocol. *BMJ Open*. 2022 Mar 31; 12(3):e057639.
9. Kovač I. Specifičnosti i ograničenja u rehabilitaciji osoba starije dobi. *Fiz. rehabilit. med.* 2016; 28(1-2): 68–83.
10. Weller J, Budson A. Current understanding of Alzheimer's disease diagnosis and treatment. *F1000Res*. 2018 Jul 31; 7: F1000 Faculty Rev-1161.
11. Chodzko-Zajko WJ PD, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, Skinner JS. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and science in sports and exercise*. 2009; 41(7): 1510–1530.
12. Thomas E, Battaglia G, Patti A, Brusa J, Leonardi V, Palma A, Bellafiore M. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review. *Medicine* 2019; 98(27): e16218.
13. Assander S, Bergström A, Eriksson C, Meijer S, Guidetti S. ASSIST: a reablement program for older adults in Sweden – a feasibility study. *BMC Geriatrics* 2022; 22: 618.
14. Meagher G, Szebehely M, Mears J. How institutions matter for job characteristics, quality and experiences: a comparison of home care work for older people in Australia and Sweden. *Work Employ Soc* 2016; 9; 30(5): 731–749.

QUALITY OF LIFE OF ELDERLY AND ILL INDIVIDUALS IN NURSING HOMES AND RESIDENTIAL CARE HOMES IN THE REPUBLIC OF CROATIA

Summary

The quality of life of elderly and ill individuals residing in nursing homes represents one of the key issues in social care and public health in the Republic of Croatia. This paper explores the relationship between the quality of accommodation, available facilities, and organized activities and the overall satisfaction and well-being of nursing home residents. The analysis encompasses physical living conditions (room size and furnishings, accessibility, safety standards), social and recreational amenities (common rooms, libraries, gardens, therapeutic workshops), and organized activities (cultural events, sports and recreational programs, and workshops for maintaining cognitive functions). Special emphasis is placed on the role of an individualized approach in planning activities, the importance of interpersonal relationships and social support, and cooperation with the local community.

Methodology

The research was conducted using a questionnaire survey in eight nursing homes across the Republic of Croatia. A total of 124 respondents participated, selected through random sampling among residents. The inclusion criterion was preserved cognitive status, i.e., the ability to independently understand the questions and complete the questionnaire without assistance. The

questionnaire included questions related to perceptions of the accommodation quality, availability and variety of facilities, frequency and satisfaction with organized activities, and an overall assessment of quality of life. The collected data were analyzed using descriptive statistical methods to identify key factors influencing resident satisfaction.

Conclusion

The results indicate that high-quality accommodation, diverse facilities, and continuous activities significantly contribute to the preservation of physical and mental health, the reduction of feelings of isolation, and increased life satisfaction among residents. Investment in infrastructure improvements, the expansion of available programs, and the development of individualized approaches can enhance the quality of life of elderly and ill individuals, ensuring greater social inclusion and dignified aging.

Keywords: quality of life, elderly people, nursing homes, accommodation, social inclusion



Fizioterapijski proces kod *pectusa excavatuma*: prikaz slučaja

¹ Jelena Posavec

¹ Olivera Petrak

¹ Dalibor Kiseljak

¹ Zdravstveno veleučilište Zagreb

Sažetak

Pectus excavatum (udubljeni ili ljevkasti prsni koš) najčešći je deformitet prednje stijenke prsnog koša. Označava udubljenje sternalne kosti i anteriorne prsne stijenke, odnosno tijelo sternuma s hrskavičnim spojevima na rebrima utiskuje se u medijastinum te se približava kralježnici. Udubljen prsni koš može biti simetričan ili asimetričan, a može izazvati promjenu estetike prsnog koša, kardiorespiratorne i psihološke probleme te poremećaje posture.

Rad analizira slučaj pacijentice s asimetričnim *pectusom excavatumom* gdje Hallerov indeks iznosi 5,5. Fizioterapijska procjena sastojala se od mjerenja tjelesne visine i mase, udubljenja i laterofleksije, procjene posture, indeksa mobilnosti prsnog koša, indeksa sagitalne gibljivosti torakalne kralježnice. Fizioterapijska intervencija provodila se pet dana u tjednu tijekom pet mjeseci, a provodile su se terapijske vježbe disanja dva puta dnevno 10 minuta, Vojta terapija svaki dan 20 minuta, Schroth terapija svaki dan 30 minuta i Kinesio Taping četiri dana uz tri dana pauze na području sternuma i torakalnom dijelu kralježnice uz lopatice. Evaluacija se provodila na inicijalnom i finalnom mjerenju te u sredini tretmana, u trećem mjesecu intervencije.

Evaluacija upućuje na klinički značajna povećanja komponenata pokretljivosti prsnog koša i kralježnice te znatno smanjenje udubljenja. Procjenom posture nije utvrđeno znatno poboljšanje. Zabilježen je izražen subjektivni napredak na psihološkom aspektu koji označava zadovoljstvo, bolje raspoloženje, manje nervoze i napetosti te povećanje samopouzdanja.

Holistički pristup bitan je u radu tijekom fizioterapijskog procesa. Fizioterapija ima ključnu ulogu u korekciji nepravilnog držanja, unaprjeđenju muskulature i pokretljivosti prsnog koša te respiratorne funkcije. Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se osmislio potpuni fizioterapijski program u liječenju udubljenoga prsnog koša.

Ključne riječi: udubljeni prsni koš, fizioterapijska procjena, fizioterapijska intervencija

Datum primitka: 4.9.2025.

Datum prihvatanja: 19.11.2025.

<https://doi.org/10.24141/1/11/2/9>

Autor za dopisivanje:

Jelena Posavec

A: Gajeva 23, Repušnica, 44320 Kutina

T: +385 92 331 92 99

E-pošta: jelena.posavec03@gmail.com

Uvod

Pectus excavatum uz *pectus carinatum* i rascjep sternuma pripada deformitetima stijenke prsnog koša. *Pectus excavatum* označava udubljenje sternalne kosti i anteriorne prsne stijenke. Tijelo sternuma s hrskavičnim spojevima na rebrima utiskuje se u medijastinum te se približava kralježnici. Učestalost je deformiteta kod novorođene djece od 1 : 400 do 1 : 1000, a dominira kod muškog spola u odnosu na žene, u omjeru 3 : 1. Deformitet se može uočiti pri rođenju u obliku udubine, povećava se tijekom rasta i razvoja, a posebno se uočava u pubertetu. Brojne su teorije uzroka nastanka, a jednom od glavnih smatra se nepravilan rast hrskavičnih dijelova rebra, uz nju su zastoj sternuma u embrionalnom razvoju, genetika, hipertrofični substernalni ligament, nedostatak muskulature dijafragme, zastoj u hondrogenezi i osteogenezi i slično.^{1,2}

Prema izgledu, udubljen prsni koš, dijeli se na simetričan i asimetričan prsni koš. Simetrično udubljenje može biti kružno ili ovalno, a udubljenje započinje na graniци manubrija i korpusa sternuma, a vrlo je izraženo na ksifoidnom nastavku. Rebrene su hrskavice produžene te se savijaju prema medijastinumu i ponekad se mogu spojiti. Retrosternalni je prostor sužen i pomaknut više u lijevu stranu prsnog koša. Asimetrično udubljenje zahvaća jednu stranu rebrnih hrskavica dok se sternum rotira u suprotnu stranu. Vrsta udubljenja prema klasifikaciji Hallerovim indeksom dijeli se na normalno (< 2,0), blago (2,0 – 3,2), umjereno (3,2 – 3,5) i izraženo udubljenje (> 3,5). Klasifikacija udubljenja prema simptomatologiji dijeli se na blago udubljenje karakterizirano slabijim kardiorespiratornim problemima, srednje deformacije s kozmetičkim promjenama, psihičkim promjenama i manjim kardiorespiratornim simptomima te velike deformitete s ozbiljnim psihičkim problemima i vrlo izraženim kardiorespiratornim problemima.¹⁻³ Osobe s udubljenim prsним košem karakterizira mlhavo, kifotično držanje i ispupčen abdomen te su mršave i visoke. S progresijom udubljenja pojavljuje se umaranje, lupanje srca, nepodnošenje napora, nedostatak zraka, dispneja kod težih tjelesnih aktivnosti, probadanje u području srca, vrtoglavica uzrokovana rotacijom i kompresijom srca, nepravilno i kifotično držanje, skolioza, bolovi i drugo.^{1,3,4}

Cilj rada bio je prikazati slučaj pacijentice s asimetričnim *pectusom excavatumom* i Hallerovim indeksom 5,5 te

ispitati učinkovitost provedbe terapijskih vježbi disanja, Vojta terapije, Schroth terapije i Kinesio Tapinga u fizioterapijskom tretmanu kod *pectusa excavatum*.

Prikaz slučaja

Pacijentica P. J., rođenoj 2003., otkriven je asimetričan *pectus excavatum* 2017. na sistematskom pregledu. Roditelji ranije nisu primijetili udubljenje. Godine 2018. na zahtjev ortopeda upućena je na daljnju obradu u Kliniku za dječje bolesti Zagreb. Napravljen je CT s Hallerovim indeksom koji iznosi 5,5, a CT ukazuje očuvanost srca i pluća koji nisu ugroženi i ne postoji mogućnost komplikacija, zbog čega nije indicirana operacija. U užoj obitelji nema slučajeva deformiteta prsnog koša, dok u široj obitelji s očeve strane postoje slučajevi *pectusa carinatum*. U razdoblju od siječnja do ožujka 2020., provodila je terapijske vježbe po Vojti, ali zbog pandemije bolesti COVID-19 terapije su obustavljene. Pacijentica navodi kako je u tom razdoblju osjećala poboljšanje. Trenutačno osjeća dugotrajne i tupe bolove u torakalnom i lumbalnom dijelu leđa, često osjeti peckanje i žarenje u torakalnom dijelu nakon dugotrajnog sjedenja i napetost u području ramena te tijekom hodanja uzbrdo i brzog hoda osjeća napor i ponekad kratkoću zraka. Pacijentica je dala informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju i objavljivanju podataka.

Objektivnim pregledom utvrdila se tjelesna visina koja je iznosila 170 cm i tjelesna masa 51 kg. Udubljenje prsnog koša mjerilo se na najdubljoj točki prsne kosti s pomoću ravnala i centimetarske trake, a prosjek udubljenja iznosio je 4 cm. Indeks mobilnosti prsnog koša mjerio se aksijalno, prosjek je iznosio 4 cm i bazalno 5,36 cm. Mamilarno se nije provodilo mjerenje zbog veličine dojki u žena. Indeks sagitalne gibljivosti torakalne kralježnice prosječno je iznosio 3,13 cm. Laterofleksija udesno na početku iznosila je 66 cm na obje strane, a na završetku pokreta na desnoj strani iznosila je u prosjeku 46,7 cm, a lijevoj 46,2 cm. Razlika između početne udaljenosti i one na kraju pokreta na desnoj strani prosječno je iznosila 19,3 cm, a na lijevoj 19,8 cm. Procjenom posture utvrđeno je nepravilno držanje. Prisutna je protrakcija glave i vrata, ramena u unutarnjoj rotaciji, asimetrične ključne kosti i dojke te razlika u veličinama dojki, *pectus excavatum* na prednjoj strani toraksa

i stršenje rebra prema van, asimetrični trapezni mišići, torakalna kifoza i prisutna torakalna skolioza udesno te lopatice koje su blago odmaknute od kralježnice. Prisutna je asimetrija u području *spine iliace anterior superior*, *criste iliace* i glutealnih linija. Zdjelica je u inklinaciji. Koljena su flektirana, a medijalni svodovi stopala spuštene. Ahilove tetive nisu okomite na podlogu. Palpacijom trapeznih mišića i paravertebralne muskulature utvrđena je čvrsta i napeta muskulatura, a na području udubljenja ne postoji zadebljanje i bol pri palpaciji.

Fizioterapijskom procjenom utvrđeni su bolovi u području leđa, mišićna napetost trapeznih mišića i paravertebralne muskulature, nepravilna i asimetrična postura, slabija pokretljivost prsnog koša i torakalne kralježnice, torakalna skolioza udesno i kifoza, udubljen prsni koš, skraćivanje pektoralnih mišića i stražnjih mišića natkoljenice te spuštene stopala.

Fizioterapijska intervencija provodila se pet dana tjedno tijekom pet mjeseci, a provodile su se terapijske vježbe disanja, abdominalno i donje torakalno disanje, dva puta dnevno po 10 minuta, Vojta terapija svaki dan 20 minuta, Schroth terapija svaki dan 30 minuta, a sastojala se od vježbi Side-lying, Prone, Sail i 50x Pezziball, te Kinesio Taping apliciran četiri dana uz tri dana pauze na području sternuma i torakalnom dijelu kralježnice uz lopatice. Evaluacija se provodila na inicijalnom i finalnom mjerenju te u sredini tretmana, u trećem mjesecu intervencije.

Terapijske vježbe disanja predstavljaju terapijski postupak u kojima pacijent aktivno sudjeluje u fazama udisaja i izdisaja uz intenzivan rad dišne muskulature. Primarni ciljevi terapijskih vježbi disanja uključuju povećanje plućnog kapaciteta i volumena, poboljšanje plućne funkcije, optimizaciju ventilacije, smanjenje frekvencije disanja i bolji unos kisika. Kod *pectusa excavatuma* terapijske vježbe disanja pomažu u relaksaciji, povećanju plućnog kapaciteta, snaženju muskulature, povećanju fleksibilnosti i mobilnosti prsnog koša te smanjenju restriktivnih simptoma. Najčešće se primjenjuju dvije osnovne metode, abdominalno i donje torakalno disanje, a izbor tehnike ovisi o dobi, terapijskim ciljevima i psihofizičkom statusu. Ključan je aspekt abdominalnog i donjeg torakalnog disanja udisaj kroz nos i produženi izdisaj kroz usta uz otpor, izgovarajući glas S, čime se postiže bolja kontrola disanja i sprječava hiperventilacija.^{5,6} Abdominalno se disanje provodilo u ležećem supiniranom položaju. Jedna ruka bila je postavljena na abdomen, a druga na sternum. Pri udisaju pacijentica je gurala zrak u trbuh, odnosno područje gdje se nalazila ruka, a pri izdisaju stvorila je usnu pre-

preku i rukom blago pritiskala trbuh prema dolje i gore. Donje torakalno disanje provodila je u sjedećem položaju, gdje su ruke postavljene na donji dio prsnog koša. Pri udahu ruke su bile vodič za upuhivanje zraka, a pri izdahu s usnom preprekom rukama je poticala izdisaj. Ovakve vježbe kombinirale su se dva puta dnevno, tijekom 10 minuta, svaki dan.

Vojta terapija dinamička je neuromuskulturna metoda temeljena na razvojnoj kineziologiji i principu refleksne lokomocije. Pravilnom stimulacijom 10 različitih zona mozak uči motoričke uzorke koji se pohranjuju i generiraju, a osoba ih kasnije može dobrovoljno izvršiti. Uz dovoljno ponavljanja i pravilno izvođenje terapije dolazi do kortikalizacije uzorka pokreta i uspostavljanja automatske kretnje. Kod *pectusa excavatuma* primjenjuje se za smanjenu mobilnost prsnog koša i lošu posturu zbog sekundarnoga kifotičnog držanja i skolioze kako bi se aktivirala narušena muskulatura trupa za postizanje normalnog tonusa i pravilnoga posturalnog seta. Također, djeluje na kralježnicu, koja segmentalno postaje proširena, rotirana i funkcionalno pokretljivija, i slobodno pomicanje glave, smanjuju se nepravilni položaji, centriraju se rame i kuk te postižu usmjereniji pokreti šake i stopala za funkciju hvatanja i podrške, što dovodi do pravilnog držanja i smanjenja boli. Ujedno, širi se prsni koš, disanje postaje ravnomjernije i dublje, propriocepcija postaje izraženija te su poboljšane ravnotežne reakcije. Vojta terapija provodila se kroz dvije glave faze, refleksno puzanje i kotrljanje, svaki dan po 20 minuta.⁷⁻¹⁰

Refleksno puzanje izvodilo se u ležećem proniranom položaju. Glava je rotirana 30° na jednu stranu tako da čelo dodiruje podlogu. Ruka je na strani gdje je okrenuto lice flektirana je u ramenu od 125° do 130° uz abdukciju od 30°. Podlaktica je u laktu flektirana pod kutom od 45° tako da medijalni epikondil dodiruje podlogu. Noga na strani lica ekstenziona je i ravna. Ruka koja se nalazi suprotno od strane tijela gdje se nalazi lice ekstenziona je uz trup. Zglobovi šake i prsti slobodno su postavljeni. Noga koja se nalazi na strani okcipitalne kosti flektirana je od 30° u kuku i vanjskoj rotaciji, a koljeno je flektirano pod kutom od 45°. Refleksno kotrljanje izvodi se u dvije faze. U prvoj fazi izvodilo se u supiniranom ležećem položaju. Gornji su i donji ekstremiteti ekstenzidirani. Glava je zarotirana u stranu izvođenja stimulacije. Najčešća zona je stimuliranja interkostalni prostor između 7. i 8. rebra, a uz to se mogu stimulirati i druge zone. U drugoj fazi refleksnog kotrljanja stimuliranje se izvodilo u bočnom položaju. Na strani na kojoj se leži, ruka je u ramenu i laktu flektirana 90°, a noga je

ravna ili blago flektirana. Oslobođena ruka oslonjena je na tijelo i ekstenzirana, a noga je u kuku i koljenu flektirana pod 90°. Stimuliraju se sve dostupne zone.

Schroth terapija predstavlja neinvazivnu metodu konzervativnog liječenja skolioze koja se temelji na individualiziranim vježbama usklađenima s obrascem krivulje kralježnice. Metoda se zasniva na trodimenzionalnom pristupu korekciji deformiteta kralježnice s naglaskom na posturalnu korekciju, specifične obrasce disanja i poboljšanje posturalne percepcije. Naglasak je na rotacijskom kutnom disanju, kojim se postiže korekcija prsnog koša i utjecaj na položaj kralježnice. Vježbe uključuju elongaciju kralježnice, simetriju mišićne aktivnosti i reedukaciju posture uz senzomotoričke povratne mehanizme. Schroth terapija potiče aktivaciju mišića trupa i prijenos naučenih korektivnih obrazaca u aktivnosti svakodnevnog života. Tijekom određene vježbe nastaje elongacija trupa u kranijalnom i kaudalnom smjeru, ekspanzija konkavne strane trupa usmjeravanjem zraka i aktivacija mišića na konveksnoj strani prema središnjoj liniji tijela. Kod *pectusa excavatum* Schroth terapija se izvodi u liječenju sekundarnih skolioza i skoliotičnog držanja.^{11, 12}

Za izvođenje vježbe Side-lying pacijentica je ležala na konveksnoj strani lumbalne krivine, donja je ruka ispružena ispod glave, a gornja u antefleksiji nadlaktice u ramenu s fleksijom podlaktice u laktu i šakom se oslanja na stolicu. Takav položaj ruke predstavlja trakciju ramena prema kranijalnom smjeru kako bi se otvorio torakalni prostor. Položaj na lijevom ili desnom boku određuje se individualno prema osobi. Vježba Prone izvodila se u ležećem proniranom položaju. Ruke su postavljene i savijene iznad glave. Glava je u neutralnom položaju. Ispod ruke kod koje se izvodi aktivacija mišića na torakalnom dijelu (desna ruka) nalazi se vrećica s pijeskom. Ispod zdjelice postavio se jastuk. Lijeva noga ostaje produžena, a desna je blago flektirana u kuku. Kako bi se aktivirao *m. iliopsoas*, pacijentica je nekoliko centimetara podignula desnu nogu i zadržala. Aktivacijom *m. iliopsoasa* stabilizira se zdjelica i generira se korektivna sila na lumbalni dio kralježnice. Vježba Sail provodila se u stojećem položaju. Pacijentica je u rukama držala dva štapa, gdje se ruka na strani gdje se istezala torakalna konkavnost nalazila povišeno u odnosu na ruku gdje se nalazi konveksitet. Stopala su paralelna, kukovi poravnani, a tijelo izduženo prema gore. Vježba 50x Pezziball izvodila se u sjedećem položaju na lopti ispred ogledala zbog vizualne kontrole korekcije. Stopala su ravno na podu, kukovi i koljena pod 90°, a kralježnica izdužena. Glava je u neutralnom položaju. Ruke su

postavljene na švedske ljestve kao oslonac, a mogu biti podignute, oslonjene ili se držati na različitim visinama kako bi se omogućila aktivna korekcija konveksiteta. Vježba se provodi u 50 ciklusa disanja, odnosno 50 puta ponavlja se udah i izdah. Sve navedene vježbe provodile su se svaki dan 30 minuta.

Kinesio Taping jest suvremena metoda u kojoj se elastična kineziološka traka upotrebljava u cilju korekcije mišićnih disbalansa i poboljšanja propriocepcije. Elastična kineziološka traka sačinjena je od pamuka s longitudinalnom elastičnošću i ljepilom koje se aktivira toplinom, tj. manualnim pokretima i obično se nosi tri do pet dana. Kineziološka traka podiže kožu i potiče protok krvi i limfe, smanjuje bol, napetost i edem te pospješuje cijeljenje ozljeda lokomotornog sustava. Glavni su terapijski učinci analgezija, poboljšanje limfne drenaže, normalizacija mišićne funkcije, korekcija zglobnih nepravilnosti i unaprjeđenje propriocepcije. Iako primjena Kinesio Tapinga kod deformiteta prsnog koša, poput *pectusa excavatum*, nije izravno istražena, indirektno djelovanje pridonosi korekciji posture, smanjenju mišićnog tonusa, poboljšanju stabilnosti skapule i povećanju pokretljivosti prsnog koša, a posljedično dolazi do jačanja dišne muskulature i respiratorne funkcije.^{13, 14} U terapijskom se procesu Kinesio Taping aplicirao četiri dana uz tri dana pauze na području sternuma i uz torakalnu kralježnicu prateći skapule. Na području sternuma traka se postavljala od manubrija do *processus xiphoides* s terapijskom zonom nategnutom do 30 %. Na torakalnom dijelu kralježnice, obostrano uz medijalni rub skapule, aplicirala se traka dužine 20 cm uz inicijalno sidrenje bez natega ispod donjeg ruba skapule dok je pacijentica sjedila normalno. Terapijska zona, uz 50 % natega, aplicirala se, za vrijeme retrakcije, zračnom linijom prema spini *scapule*, a završetak trake lijepio se preko spine *scapule* bez natega. Kako bi se aktiviralo ljepilo u terapijskoj zoni, izvela se protrakcija pri kojoj su se izvodili manualni pokreti.

Rezultati i rasprava

Tijekom evaluacije fizioterapijske intervencije uzimao se u obzir i subjektivni osjećaj pacijentice. U prvim tjednima terapije pacijentica je za vrijeme Vojta terapije osjećala nelagodu, a kako je vrijeme odmicalo javljao se osjećaj ugone. Za vrijeme alergija i menstruacija, nije se provodila Vojta terapija te stoga se osjećala kao da

se stanje pogoršava. S protekom vremena pacijentica se općenito osjećala bolje, opuštenije, sretnije i zadovoljnije vlastitim tijelom, sve je manje osjećala bolove, a navodila je kako ima osjećaj da uspravnije stoji i da je viša. Tijekom fizičke aktivnosti imala je više snage i kondicije te su umor i kratkoća daha gotovo nestali.

Mjerenjem tjelesne visine utvrđen je porast za 2 cm koji se između drugog i finalnog mjerenja nije promijenio. Praćenjem tjelesne mase utvrđen je porast tjelesne mase za 5 kg između inicijalnog i finalnog mjerenja, što je vidljivo u tablici 1.

Tablica 1. Evaluacija tjelesne visine i tjelesne mase

Datum:	19. 2.	19. 4.	19. 6.
Mjerenje:	1.	2.	3.
Visina	170 cm	172 cm	172 cm
Masa	51,00 kg	55,00 kg	56,00 kg

Mjerenjem udubljenja prsnog koša na mjestu najvećeg udubljenja (tablica 2) utvrđeno je smanjenje udubine za 1,4 cm između inicijalnog i finalnog mjerenja ($t = 0,99763$, $p = 0,423563$; $p > 0,05$) u rezultatima mjerenja udubljenja, što statistički nije značajna razlika.

Tablica 2. Evaluacija udubljenja prsnog koša na mjestu najdubljeg udubljenja

Datum:	19. 2.	19. 4.	19. 6.
Mjerenje:	1.	2.	3.
1. rezultat	4,20 cm	3,00 cm	2,70 cm
2. rezultat	3,80 cm	3,20 cm	2,50 cm
3. rezultat	4,00 cm	3,40 cm	2,60 cm
Aritmetička sredina (M)	4,00 cm	3,20 cm	2,60 cm

Indeksom mobilnosti prsnog koša – aksijalno i bazalno (tablica 3) utvrđena je povećana pokretljivost prsnog koša. Aksijalna pokretljivost povećala se za 3,13 cm između inicijalnog i finalnog mjerenja, ali razlika nije statistički značajna ($t = 2,2188$, $p = 0,156726$; $p > 0,05$). Razlika bazalne pokretljivosti iznosila je 2,67 cm, što također nije statistički značajno ($t = 0,9554$, $p = 0,440205$; $p > 0,05$).

Indeks sagitalne gibljivosti kralježnice torakalne kralježnice (tablica 4) na početnom mjerenju iznosila je 3,13 cm, a na finalnom 5,46 cm, što prikazuje da nema statističko značajnog povećanja gibljivosti u torakalnoj kralježnici za 2,33 cm ($t = 0,82935$, $p = 0,494133$; $p > 0,05$).

Tablica 4. Indeks sagitalne gibljivosti torakalne kralježnice

Datum:	19. 2.	19. 4.	19. 6.
Mjerenje:	1.	2.	3.
1. rezultat	3,00 cm	4,00 cm	5,50 cm
2. rezultat	3,10 cm	4,20 cm	5,30 cm
3. rezultat	3,30 cm	4,60 cm	5,60 cm
Aritmetička sredina (M)	3,13 cm	4,26 cm	5,46 cm

Mjerenje laterofleksije u lijevu i desnu stranu (tablica 5) na inicijalnom mjerenju iznosila je ulijevo 19,8 cm, a udesno 19,3 cm. Na finalnom je mjerenju laterofleksija ulijevo iznosila 28,4 cm, a udesno 28,1 cm. Razlika između inicijalnog i finalnog mjerenja iznosi ulijevo 8,6 cm i desno 8,8 cm što upućuje na povećanje laterofleksije u obje strane, ali razlika u obje strane nije statistički značajna (lijevo: $t = 0,49864$, $p = 0,667473$; $p > 0,05$ i desno: $t = 0,52145$, $p = 0,654047$; $p > 0,05$).

Procjenom posture, vidljivom na slikama 1, 2 i 3, utvrđena je protrakcija glave 38° koja se smanjila za 3° i pro-

Tablica 3. Evaluacija indeksa mobilnosti prsnog koša – aksijalno i bazalno

Datum:	19. 2.	19. 4.	19. 6.	19. 2.	19. 4.	19. 6.
	AKSIJALNO			BAZALNO		
Mjerenje	1.	2.	3.	1.	2.	3.
1. rezultat	3,50 cm	5,50 cm	6,80 cm	4,80 cm	7,00 cm	7,90 cm
2. rezultat	3,00 cm	5,30 cm	7,40 cm	5,30 cm	7,90 cm	8,00 cm
3. rezultat	4,00 cm	5,00 cm	7,20 cm	6,00 cm	7,50 cm	8,20 cm
Aritmetička sredina (M)	4,00 cm	5,26 cm	7,13 cm	5,36 cm	7,46 cm	8,03 cm

Tablica 5. Evaluacija mjerenja laterofleksije ulijevo i udesno

Datum:	19. 2.	19. 4.	19. 6.	19. 2.	19. 4.	19. 6.
	LIJEVO			DESNO		
Početna vrijednost (vrh trećeg prsta i pod)	66,00 cm	66,00 cm	66,00 cm	66,00 cm	66,00 cm	66,00 cm
Mjerenje	1.	2.	3.	1.	2.	3.
1. rezultat	45,70 cm	41,90 cm	37,90 cm	47,00 cm	42,00 cm	38,30 cm
2. rezultat	46,40 cm	41,30 cm	37,40 cm	46,70 cm	40,90 cm	37,90 cm
3. rezultat	46,50 cm	40,70 cm	37,50 cm	46,40 cm	41,50 cm	37,50 cm
Aritmetička sredina (M)	46,20 cm	41,30 cm	37,60 cm	46,70 cm	41,46 cm	37,90 cm
Razlika početne vrijednosti i vrijednosti na kraju pokreta	19,80 cm	24,70 cm	28,40 cm	19,30 cm	24,54 cm	28,10 cm

trakcija ramena s unutarnjom rotacijom u bočnom položaju za 45° koja je tijekom cijelog perioda ostala ista. Na prednjoj strani toraksa uočljiv je udubljen prsni koš i trbuh ispupčen prema van koji se tijekom tretmana formirao u ravan trbuh, a udubljenje je izgledalo manje. Torakalna kifoza s vremenom se smanjivala. Inklinacija zdjelice cijelo je vrijeme prisutna. Koljena su blago flektirana, a medijalni svodovi stopala spuštene. S prednje strane glava se nalazila u blagoj laterofleksiji ulijevo koja se s vremenom izravnila. Asimetrija *m. trapeziusa* se smanjivala. Na prsnom je košu uočljiva asimetrija dojki gdje je ujedno prisutna i razlika u veličinama dojke zbog asimetričnog prsnog koša, a promjena tijekom fizioterapijskog procesa nije uočljiva. *Spina iliaca anterior superior* s asimetrije je došla u simetriju. U stražnjem su se položaju blago odmaknute lopatice od kralježnice vratile u normalnu poziciju, a donji rubovi skapule i dalje su asimetrični, kao i aksile. Torakalna skolioza udesno i dalje je prisutna. Glutealne linije i poplitealne jame su simetrične. Ahilove tetive nisu okomite na podlogu. Palpacijom paravertebralne muskulature i *m. trapeziusa* nije utvrđena napetost.

Rezultati provedene fizioterapijske intervencije ukazuju na niz subjektivnih, funkcionalnih i posturalnih poboljšanja kod pacijentice. Subjektivni doživljaj predstavlja važan pokazatelj učinkovitosti tretmana. Nelagoda koja se pojavljivala na početku Vojta terapije, a zatim ugodna i zadovoljstvo promjena je koja se može pripisati neurofiziološkoj adaptaciji, smanjenju mišićne napetosti i poboljšanoj proprioceptiji. Subjektivni doživljaj napretka potkrijepljen je i objektivnim parametrima. Porast

tjelesne visine od 2 cm može se povezati s korekcijom posture i redukcijom torakalne kifoze. Zabilježen porast tjelesne mase za 5 kg moguće je povezati s povećanjem mišićne mase i poboljšanjem opće kondicije, iako postoje još brojni drugi čimbenici koji su mogli utjecati na porast. Mjerenjem prsnog koša utvrđeno je smanjenje udubine za 1,4 cm, što ukazuje na povoljne anatomske promjene u području prednje strane prsnog koša, a rezultati indeksa mobilnosti prsnog koša upućuju na poboljšanje respiratorne funkcije i elastičnosti tkiva. Indeks sagitalne gibljivosti kralježnice pokazao je klinički značajno povećanje, što dokazuje učinkovitost fizioterapije u poboljšanju fleksibilnosti i funkcionalnosti kralježnice kao cjeline. Laterofleksija je također povećana, ali nije dosegla statističku značajnost, kao i ostale mjere, što može upućivati na potrebu za specifičnim terapijskim postupcima, tj. promjenom pristupa ili duljim trajanjem fizioterapijskog procesa. Razlikom koja nije statistički značajna, ali je klinički napredak osjetan, možemo utvrditi da je proveden mali broj mjerenja i potrebno je provesti opširnije istraživanje na većem broju ispitanika. Ujedno, vrlo je važna pravilnost fizioterapijskog pristupa i njegovo trajanje te prilagodba fizioterapijske intervencije.

Procjena posture ukazala je na određene manje pozitivne pomake kao što su smanjenje protrakcije glave i torakalne kifoze, smanjenje asimetrije *m. trapeziusa* i izravnavanje glave u frontalnoj ravnini. S druge strane, pojedine posturalne nepravilnosti ostale su prisutne obuhvaćajući torakalnu kifozu, asimetriju skapula, inklinaciju zdjelice i spuštene svodove stopala. Ujedno,

asimetrija dojki i deformitet prsnog koša nisu pokazali znatne vidljive promjene, što upućuje na promjene koje su strukturno uvjetovane i koje nisu podložne samo korekciji fizioterapijom, već u kombinaciji s drugim metodama. Svakako, poteškoće u procjeni posture mogu se pripisati tehničkim ograničenjima aplikacija koje su korištene za analizu fotografija kao što su različiti kutovi snimanja, varijabilna veličina slike i neusklađenost referentnih točaka. Uz to, nekontrolirani uvjeti života pacijentice, kao što su dugotrajno sjedenje zbog fakultetskih obveza i nedovoljno kretanje, mogli su znatno utjecati na rezultate mjerenja. U budućim istraživanjima preporučuju se standardizacija fotografiranja, bolja obuka korisnika aplikacije ili odabir pouzdanijeg alata koji osigurava konzistentnost mjerenja te kontrolirani uvjeti.

Sveobuhvatno, rezultati potvrđuju učinkovitost fizioterapijskog pristupa u poboljšanju subjektivnog doživljaja, opće kvalitete života i funkcionalnih sposobnosti pacijentice. Poboljšanja u pozitivnom odnosu prema vlastitom tijelu, smanjenju bolova i povećanju funkcionalnosti potvrđuju da fizioterapija ima višestruke koristi. Također, prisutnost nepromijenjenih posturalnih odstupanja naglašava složenost kliničke slike te potrebu za individualiziranim, multidisciplinarnim i dugotrajnim pristupom koji uključuje kombinaciju i ciljanost fizioterapijskih metoda i drugih terapijskih postupaka.

Jedno od ograničenja ovog istraživanja jest da se ovim kratkoročnim longitudinalnim istraživanjem ne može potpuno potvrditi učinkovitost korištenih fizioterapijskih metoda u cjelovitom tretmanu za *pectus excavatum* općenito u populaciji, s obzirom na to da se ispitivanje provodilo na jednoj ispitanici. Ujedno, ne može se direktno usporediti ni s jednim drugim istraživanjem jer kombinacija ovih fizioterapijskih procedura nije još provedena u istraživanjima. Kako bi se saznala učinkovitost kombinacije Vojta terapije, Schroth metode, Kinesio Tapinga i terapijskih vježbi disanja u fizioterapijskom pristupu kod ljevkastoga prsnog koša u populaciji, potrebno je provesti randomizirana kontrolirana istraživanja na većem broju ispitanika, kod različite simptomatologije i veličine i vrste udubljenoga prsnog koša.

Zaključak

Holistički pristup bitan je u radu tijekom fizioterapijskog procesa. Rezultati ovog istraživanja ukazuju na klinički značajno povećanje pokretljivosti prsnog koša i kralježnice te znatno smanjenje udubljenja prsnog koša. Premda nije utvrđeno znatno poboljšanje posture, zabilježen je izražen subjektivni napredak na psihološkom aspektu, koji u kontekstu kvalitete života može biti važniji od objektivno mjerljivih parametara. Fizioterapija ima ključnu ulogu u korekciji nepravilnog držanja i unaprjeđenju muskulature i pokretljivosti prsnog koša te respiratorne funkcije. Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se osmislio potpuni fizioterapijski program u liječenju udubljenoga prsnog koša koji bi postao standard u liječenju ove vrste deformiteta prsnog koša.

Referencije

1. Vladović-Relja T. Torakalna kirurgija. 1. svezak. Zagreb: Medicinska naklada; 2014. str. 50–76.
2. Šušnjar T, Jukić M, Pogorelić Z, Milunović K-P, Todorović J, Čohadžić T. Minimalno invazivna metoda liječenja ljevkastih prsa po Nussu. Liječ Vjesn. 2023; 145: 154–157.
3. Yahia A, Ashraf A, Niknejad M i sur. Haller index. Radiopaedia.org. Dostupno na: <https://doi.org/10.53347/rID-57433> (pristupljeno 22. kolovoza 2025.).
4. Rea G, Sezen Bugra C. Chest wall deformities. StatPearls [internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553073/> (pristupljeno 22. kolovoza 2025.).
5. Moore VC. Spirometry: step by step. Occupational Lung Disease Unit, Department of Respiratory Medicine, Birmingham Heartlands Hospital, Birmingham, UK. Dostupno na: <https://publications.ersnet.org/content/breathe/8/3/232.full.pdf> (pristupljeno 27. kolovoza 2025.).
6. Turkalj M, Plavec D, Crnković I i sur. Plućna rehabilitacija. Zagreb: Medicinska naklada; 2023. str. 104–110.
7. Physiopedia contributors. Vojta therapy. Physiopedia. Prosinac 2021. Dostupno na: https://www.physiope-dia.com/index.php?title=Vojta_Therapy&oldid=289833 (pristupljeno 27. kolovoza 2025.).
8. Eppler C, Maurer-Burkhard B, Lichti MC, Steiner T. Vojta therapy improves postural control in very early stroke rehabilitation: a randomised controlled pilot trial. Neurol Res Pract. 2020; 2(1): 23. doi: 10.1186/s42466-020-00070-4.
9. Hrvatsko Vojta udruženje. Vojta terapija kod odraslih. Dostupno na: <https://hvu.hr/vojta-terapija-kod-odraslih/> (pristupljeno 27. kolovoza 2025.).
10. Internationale Vojta Gesellschaft e.V. Reflex locomotion – the fundamentals of Vojta therapy. Dostupno na: <https://www.vojta.com/en/the-vojta-principle/vojta-therapy/fundamentals> (pristupljeno 27. kolovoza 2025.).
11. Weiss HR, Lehnert-Schroth C, Moramarco M, Moramarco K. Schroth therapy: advancements in conservative scoliosis treatment. 3. izd. United Kingdom: B.P. International; 2022. Available from: https://schrothbestpractice.com/wp-content/uploads/2022/02/2022_BP_2824C-eBook.pdf (pristupljeno 27. kolovoza 2025.).
12. Bezalel T, Carmeli E, Levi D, Kalichman L. The effect of Schroth therapy on thoracic kyphotic curve and quality of life in Scheuermann's patients: a randomized controlled trial. Asian Spine J. 2019; 13(3): 490–499. doi: 10.31616/asj.2018.0097.
13. Kiseljak D. Kinesio taping metoda. Kondic Trening. 2015; 13(1): 20–26.
14. Thongchote K, Sangchuchuenjit C, Vichaichotikul W, Choosaranon N, Kulsiri N, Lopansri P i sur. The functional correction of forward shoulder posture with kinesiotope improves chest mobility and inspiratory muscle strength: a randomized controlled trial. Ann Appl Sport Sci. 2023; 11(2): e1138.

PHYSIOTHERAPY PROCESS IN PECTUS EXCAVATUM: CASE REPORT

¹ Jelena Posavec

¹ Olivera Petrak

¹ Dalibor Kiseljok

¹ University of Applied Health Sciences Zagreb

Abstract

Pectus excavatum (sunken or funnel chest) is the most common deformity of the anterior chest wall. It refers to a depression of the sternum and anterior chest wall, whereby the body of the sternum with the cartilaginous joints of the ribs is pressed towards the mediastinum and approaches the spine. Sunken chest can be symmetrical or asymmetrical and can cause changes in the chest aesthetics, as well as cause cardiorespiratory and psychological problems, and postural disorders.

The paper analyzes the case of a female patient with asymmetric pectus excavatum and a Haller index of 5.5. The physiotherapy assessment included measuring body height and weight, the depth of the depression and lateral flexion, posture assessment, chest wall mobility index, and thoracic spine sagittal mobility index. The physiotherapy intervention was conducted five days a week over a period of five months and included breathing exercises performed twice daily for 10 minutes, Vojta therapy for 20 minutes daily, Schroth therapy for 30 minutes daily, and Kinesio Taping over the sternum and the thoracic spine area near the scapulae applied for four consecutive days followed by a three-

day break. The evaluation was carried out at the initial and final measurements, and in the middle of the intervention, three months after the initiation.

The evaluation indicates clinically significant improvements in chest wall and spinal mobility, as well as a substantial decrease in the depth of the depression. Posture assessment did not reveal any significant improvement. A significant subjective improvement was observed in the psychological domain, indicating satisfaction, better mood, less nervousness and tension, and enhanced self-confidence.

A holistic approach is essential in the physiotherapy process. Physiotherapy plays a key role in correcting poor posture, improving chest muscle flexibility and mobility, and enhancing respiratory function. Further research is required to develop a complete physiotherapy program for the treatment of pectus excavatum.

Keywords: pectus excavatum, physiotherapy assessment, physiotherapy intervention

UPUTE ZA AUTORE

Časopis za primijenjene zdravstvene znanosti u potpunosti primjenjuje smjernice „Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals”, koje objavljuje International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) (vidi: <http://www.icmje.org/recommendations/>), kao i smjernice the Committee on Publication Ethics (COPE) (<https://publicationethics.org/resources/guidelines>).

OPĆE INFORMACIJE

Područje interesa i kriteriji objave

Časopis za primijenjene zdravstvene znanosti (u daljnjem tekstu: *JAHS*) međunarodni je znanstveni i stručni časopis otvoren za znanstvenike iz svih područja biomedicine i zdravstvenih profesija koji objavljuju sljedeće vrste članaka: uvodnik, izvorni znanstveni članak, prethodno priopćenje, stručni članak, pregledni članak, kratki pregledni članak, prikaz slučaja i pismo uredniku.

Autorstvo i znanstvena čestitost

JAHS u potpunosti slijedi smjernice koje je definiralo tijelo The Committee on Publication Ethics (COPE) (<https://publicationethics.org/resources/guidelines>).

Prema smjernicama ICMJE-a, autorstvo se temelji na sljedeća četiri kriterija:

- ▶ značajan doprinos u osmišljavanju ili oblikovanju djela; ili skupljanju, analizi ili interpretaciji podataka za djelo
- ▶ izrada djela ili kritička revizija važnoga intelektualnog sadržaja
- ▶ konačno odobravanje inačice namijenjene objavi
- ▶ suglasnost za prihvatanje odgovornosti za sve dijelove rukopisa.

AUTHOR GUIDELINES

Journal of Applied Health Sciences completely follows the “Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals”, published by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) (<http://www.icmje.org/recommendations>) and the Committee on Publication Ethics (COPE) guidelines (<https://publicationethics.org/resources/guidelines>).

GENERAL INFORMATION

Journal scope and publication criteria

Journal of Applied Health Sciences (JAHS) is an international peer reviewed journal open to scientists from all fields of biomedicine and health related professions that publishes the following article types: editorial, original scientific article, preliminary communication, professional article, review, mini-review, case reports and letter to the editor.

Authorship and scientific conduct and honesty

JAHS completely follows the Committee on Publication Ethics (COPE) guidelines (<https://publicationethics.org/resources/guidelines>).

According to the ICMJE recommendations, authorship is based on the following 4 criteria:

- ▶ substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; AND
- ▶ drafting the work or revising it critically for important intellectual content; AND
- ▶ final approval of the version to be published; AND
- ▶ agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Svi pojedinci navedeni kao autori moraju zadovoljiti sva četiri kriterija autorstva, kao što svi pojedinci koji zadovoljavaju sva četiri kriterija moraju biti autori članka.

Odluka o tome tko zadovoljava sva četiri kriterija i tko će biti autor određenog članka odgovornost je autora.

Svi autori moraju potpisati obrazac Potvrde autorstva dostupan na web stranicama *JAHS-a* i dostaviti ga zajedno sa rukopisom.

Svi se prilozi prihvaćaju s razumijevanjem da nisu niti će biti objavljeni drugdje ni u kojem obliku. Isto tako, ne bi trebala postojati etička pitanja povezana sa sadržajem ili prikupljanjem podataka. *JAHS* pridržava pravo tražiti bilo koji materijal za istraživanje na kojem se temelji rad.

Ako autori zatraže uklanjanje ili dodavanje autora nakon prijave ili objave rukopisa, glavni urednik tražit će objašnjenje i izjavu o suglasnosti za traženu promjenu koju potpisuju svi stari i novi autori.

Pri svakoj prijavi rukopisa *JAHS* komunicira samo s jednim autorom. Dopisni autor preuzima primarnu odgovornost za komunikaciju s *JAHS-om* tijekom prijave, recenzije i postupka objave rukopisa i osigurava ispunjavanje svih administrativnih zahtjeva *JAHS-a*. Dopisni autor preuzima odgovornost komunikacije s ostalim suautorima te u svoje i njihovo ime preuzima punu odgovornost za rad. Slanjem rukopisa dopisni autor u svoje ime i u ime svih suautora rada *JAHS-u* izdaje privolu za objavu imena i prezimena svih suautora rada te naziva i adrese ustanove afilijacije te adrese, adrese e-pošte i telefonskog broja dopisnog autora u radovima u tiskanom i elektroničkom obliku.

U slučaju utvrđenog nepoštenja ili zabrinutosti o integritetu prijavljenog ili objavljenog rukopisa, glavni urednik pokrenut će odgovarajuće postupke prema naputcima COPE-a (engl. Committee on Publication Ethics).

Sukob interesa

Što se tiče sukoba interesa, svi autori moraju potpisati obrazac ICMJE-a za otkrivanje potencijalnih sukoba interesa (http://www.icmje.org/coi_disclosure.pdf) i dostaviti ga zajedno sa rukopisom.

Dogovori između autora i sponzora koji utječu na slobodan pristup autora svim podacima istraživanja ili njihovu analizu i interpretaciju, kao i pripremu i objavu rukopisa također znače sukob interesa.

Svi recenzenti, urednici i članovi uredničkog odbora koji su uključeni u proces objavljivanja moraju ukazati na svaki potencijalni sukob interesa koji se odnosi na rukopis za čiji su pregled zaduženi.

All those designated as authors should meet all four criteria for authorship, and all who meet the four criteria should be identified as authors.

It is the collective responsibility of the authors to determine that all people named as authors meet all four criteria.

All authors must sign the Affirmation of Authorship Form that is available from JAHS web page and submit the completed form together with manuscript.

All submissions are accepted with the understanding that they have not been, and will not be, published elsewhere substantially in any format. Also, there should be no ethical concerns with the content or data collection. JAHS reserves the right to request any research materials on which the paper is based.

If authors request removal or addition of an author after manuscript submission or publication, the Editor-in-Chief will seek an explanation and a signed statement of agreement for the requested change from all listed authors and from the author to be removed or added.

The Journal will correspond with only one author on each submission. The corresponding author takes primary responsibility for communication with the Journal during the manuscript submission, peer review, and publication process, and typically ensures that all the Journal's administrative requirements are properly completed. It is the responsibility of the designated corresponding author to communicate with the co-authors and in his/her own and the name of the co-authors takes full responsibility for the paper. By submitting a manuscript, the correspondent in his/her name and the name of all co-authors gives JAHS the consent for publishing the names and surnames of all co-authors of the work, the names and addresses of the affiliation institution, and the address, email and fax number of the correspondent in the printed and electronic works.

When scientific misconduct is alleged, or concerns are otherwise raised about the conduct or integrity of work described in submitted or published articles, the Editor-in-Chief will initiate appropriate procedures detailed by the Committee on Publication Ethics (COPE).

Conflict of interests

As for the conflict of interest, all authors must sign Uniform ICMJE Form for Disclosure of Potential Conflicts of Interest (http://www.icmje.org/coi_disclosure.pdf) and submit the completed form to JAHS together with manuscript.

Otvoreni pristup i pravo korištenja

Iako je *JAHS* časopis tipa Diamond Open Access, autor-sko pravo na sve objavljene materijale pripada *JAHS-u*. Otvoreni pristupni članci slobodno su dostupni za čitanje, preuzimanje i dijeljenje od trenutka objavljivanja pod uvjetima atribucije licenciranja Creative Commons – NonCommercial No Derivative (CC BY-NC-ND). Ova licencija ne dopušta ponovnu upotrebu u ikakve komercijalne svrhe niti obuhvaća ponovnu upotrebu ili promjenu pojedinačnih elemenata djela (kao što su brojke, tablice itd.) u stvaranju izvedenih djela bez posebnog odobrenja *JAHS-a* i odgovarajućeg priznavanja njegova izvora.

Radove objavljene u *JAHS-u* dozvoljeno je pohranjivati u institucijske i tematske repozitorije uz osiguravanje poveznica na mrežne stranice časopisa i Hrčka

Ako su slike, tablice i ostali materijali u vlasništvu druge strane, autori su odgovorni za dobivanje odobrenja. Potrebno je navesti potpuni citat prethodne publikacije i pismo vlasnika autorskog prava kojim dozvoljava *JAHS-u* da reproducira materijal zaštićen autorskim pravima ili ispunjen obrazac odobrenja u kojem se navodi datum kada je zatraženo i približan datum očekivanog pristanka. Sve naknade za odobrenja koje vlasnik autorskih prava može tražiti odgovornost su autora koji traže korištenje posuđenog materijala, a ne odgovornost *JAHS-a*.

JAHS ne isplaćuje nikakvu financijsku naknadu autorima ni bilo kakav oblik financijske nagrade recenzentima. Autori neće dobiti nikakvu naknadu za objavljeni rukopis.

Svi autori moraju potpisati Sporazum o prijenosu autorskih prava dostupan na web stranicama *JAHS-a* i dostaviti ga zajedno sa rukopisom.

Postupak recenzije i otkrivanje plagijata

Svaki rad prolazi postupak dvostruko slijepe recenzije. Identitet autora i recenzenata poznat je samo glavnom urednik i uskom uredničkom timu. Svaki rukopis podvrgava se recenzentskom stručnom pregledu (dva neovisna recenzenta stručnjaka) i statističkom pregledu (ako je potrebno). Proces pregleda (prije konačne odluke) obično traje do osam tjedana.

Svi rukopisi prolaze provjeru za sličnost teksta. *JAHS* primjenjuje softver CrossRef Similarity Check (<https://www.crossref.org/services/similarity-check/>) U slučaju sumnje na plagijat slijedi se COPE-ov dijagram toka (<http://publicationethics.org/resources/flowcharts>) i smjernice ICMJE-a.

Agreements between authors and study sponsors that interfere with the authors' access to all of the study's data or that interfere with their ability to analyze and interpret the data and to prepare and publish manuscripts independently represent conflicts of interest.

All reviewers, editors, Editorial Board members, included in the publication process have to disclose any potential conflict of interest regarding the manuscript they are asked to review.

Open access and copyright policy

Although *JAHS* is a Diamond Open Access journal, the copyright of all material published is vested in *JAHS*. Open access articles are freely available to read, download and share from the time of publication under the terms of the Creative Commons License Attribution – NonCommercial-No Derivative (CC BY-NC-ND) license. This license does not permit reuse for any commercial purposes nor does it cover the reuse or modification of individual elements of the work (such as figures, tables, etc.) in the creation of derivative works without specific permission of *JAHS* and appropriate acknowledgement of its source.

Papers published in *JAHS* are allowed to be stored in institutional and thematic repositories by providing links to the website of the Journal and Hrcak.

In case figures, tables, and any other materials are owned by another party, the authors are responsible for obtaining permissions. They must provide a full citation for the previous publication and a letter from the owner of the copyright granting permission for *JAHS* to reproduce the copyrighted material or a completed permission form stating the date when permission was requested and the approximate date when the permission is expected to be received. Any permission fees that might be required by the copyright owner are the responsibility of the authors requesting use of the borrowed material, not the responsibility of *JAHS*.

JAHS does not charge any financial fee to the authors nor does offer any financial rewards to the reviewers. The author(s) shall receive no royalty or other compensation for the published manuscript.

All authors must sign the Author(S) Agreement & Copyright Transfer Form that is available from *JAHS* web page and submit the completed form together with manuscript.

Review process and plagiarism detection

Identity of the authors and reviewers is known to the Editor-in-Chief and the Senior Editorial team only. Each

Etički zahtjevi i etički standardi

Ako je istraživanje čiji se rezultati žele objaviti provedeno na ljudima, autori moraju navesti jesu li svi postupci provedeni u skladu s etičkim standardima povjerenstava nadležnih institucija (fakulteti, sveučilišta, državne institucije) i najnovijom revizijom Helsinške deklaracije. Ako je potrebno, *JAHS* može tražiti kopiju odobrenja povjerenstava nadležnih institucija. U obzir se mora uzeti zaštita privatnosti i povjerljivosti podataka, u skladu s Preporukama EU-a br. R (97) 5 o zaštiti medicinskih podataka (1997.) te Uredbom (EU) 2016/679 Europskog parlamenta i Vijeća od 27. travnja 2016. o zaštiti pojedinaca u vezi s obradom osobnih podataka i o slobodnom kretanju takvih podataka.

Istraživanja provedena na životinjskim modelima bit će razmatrana samo ako postoji izravni dokaz o njihovoj primjenjivosti u kliničkoj znanosti. Autori moraju naznačiti je li istraživanje provedeno u skladu s institucijskim i državnim standardima za brigu i korištenje laboratorijskih životinja (International Association of Veterinary Editors' Consensus Author Guidelines on Animal Ethics and Welfare).

Urednička sloboda

Prema smjernicama ICMJE-a i udruge World Association of Medical Editors, urednička sloboda podrazumijeva potpuni autoritet glavnog urednika u odabiru čitavog sadržaja *JAHS-a* i određivanju razdoblja njegove objave. Glavni urednik svoje odluke temelji na kvaliteti rukopisa i važnosti za čitatelje *JAHS-a*.

Izjava o odricanju odgovornosti

Izdavač, glavni urednik i ostali članovi uredništva nisu odgovorni za pogreške ni posljedice korištenja informacijama sadržanima u časopisu *JAHS*. Izjave i mišljenja iznesena u člancima u *JAHS-u* isključivo su autorski stavovi, a ne Zdravstvenog veleučilišta. Izdavač, glavni urednik i ostali članovi uredništva odriču se odgovornosti u slučaju povrede osoba ili vlasništva proizašlih iz ideja i proizvoda spomenutih u člancima objavljenima u *JAHS-u*. Ako i kad autor otkrije bitnu pogrešku ili netočnost u njegovu objavljenom radu, autorova je obveza odmah obavijestiti urednika časopisa ili izdavača i surađivati s urednikom kako bi se članak povukao ili popravio.

manuscript undergoes expert peer review (by two independent experts in the field) and statistical review (if necessary). The peer review process (before the final decision) usually takes up to 8 weeks.

Manuscripts are checked for text similarity and manually verified by the research integrity editor. *JAHS* uses Cross-Ref Similarity Check software (<https://www.crossref.org/services/similarity-check/>) Any manuscript suspected on plagiarism is dealt with by following the COPE flowcharts (<http://publicationethics.org/resources/flowcharts>) and ICMJE guidelines.

Ethical requirements and ethical standards

When reporting experiments on people, authors should indicate whether the procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the latest revision of the Helsinki Declaration. If necessary, *JAHS* may ask for a copy of the institutional review body approval. Also, special consideration should be given to the protection of privacy and data confidentiality, in accordance with the EU Recommendation No. R (97) 5 on the protection of medical data (1997) as well as to the Regulation (EU) 2016/679 (General Data Protection Regulation).

Studies using animal models will be considered only providing that clear relevance to the clinical science can be demonstrated. Authors should indicate whether institutional and national standards for the care and use of laboratory animals were followed (the International Association of Veterinary Editors' Consensus Author Guidelines on Animal Ethics and Welfare).

Editorial freedom

According to ICMJE and the World Association of Medical Editors, Editorial freedom holds that the Editor-in-Chief has full authority over the entire content of the Journal and the timing of publication of that content. Editor-in-Chief will base decisions on the validity of the work and its importance to *JAHS's* readers.

Disclaimer

The Publisher, Editor-in-Chief and other members of the Editorial staff cannot be held responsible for errors or any consequences arising from the use of information contained in *JAHS*. Statements and opinions contained in the articles in *JAHS* are solely those of the authors and not of the University of Applied Health Sciences. The Pub-

SMJERNICE ZA PRIPREMU RUKOPISA

Struktura teksta

Izvorni istraživački radovi moraju se pridržavati osnovne strukture pisanja znanstvenih radova, u smislu da postoji *Uvod* u kojem se opisuje problem rada, *Metode* u kojima se precizno navode primijenjene metode, materijali i grupe ispitanika te koje omogućuju repliciranje istraživanja, jasno i pregledno navedeni *Rezultati istraživanja* i *Diskusija* provedenog istraživanja i rezultata s pripadajućim zaključcima. O načinu pisanja izvornih istraživačkih radova autori se mogu informirati iz navedenih poveznica, kao i u nizu knjiga i radova objavljenih na temu kvalitetnog pisanja znanstvenih i istraživačkih radova. Ostale vrste radova (teorijski, metodološki, pregledni) moraju imati adekvatnu strukturu iz koje se jasno vidi osnovna ideja i slijed zaključaka, a uredništvo zadržava pravo na sugestije i korekcije navedene strukture. Veličina teksta trebala bi se kretati u rasponu od pet do 20 kartica teksta. Jedna je kartica teksta 1800 znakova s razmacima (30 redaka po 60 slovnih mjesta). Svi radovi moraju imati sažetak, veličine do 250 riječi, koji prati strukturu osnovnog teksta i u kojem se ukratko opisuju relevantni dijelovi rada, s najvažnijim rezultatima i zaključcima.

UPUTE ZA OBLIKOVANJE TEKSTA

Prva stranica

Prva stranica mora sadržavati:

- ▶ naslov rada
- ▶ imena autora, kojima prethodi brojčana oznaka u superskriptu koja ih povezuje s ustanovom u kojoj rade, u obliku ¹Ime Prezime
- ▶ nazive ustanova, kojima prethodi brojčana oznaka u superskriptu koja ih povezuje s imenom i prezimenom autora, u obliku ¹Naziv ustanove
- ▶ sažetak, veličine do 250 riječi, prema navedenim uputama; riječ **Sažetak** potrebno je podebljati
- ▶ ključne riječi, odvojene zarezom, u obliku Ključne riječi: ključna riječ¹, ključna riječ²; riječi **Ključne riječi** potrebno je podebljati
- ▶ ispod toga potrebno je dodati i podatke autora za kontakt koji predstavljaju jednog od autora koji je zadužen za komunikaciju s uredništvom. Potrebno je navesti ime i prezime, adresu e-pošte, telefonski broj i adresu.

lisher, Editor-in-Chief, and other members of the Editorial staff disclaim all responsibility for any injury to persons or property resulting from any ideas or products referred to in articles contained in JAHS. If and when an author discovers a significant error or inaccuracy in his/her own published work, it is the author's obligation to promptly notify the journal editor or publisher and cooperate with the editor to retract or correct the paper.

GUIDELINES FOR MANUSCRIPT PREPARATION

Paper structure

Original research papers should use the general scientific paper format, in the sense that they are subdivided into several sections: *Introduction* which states the topic of the paper; *Methods* which specifies the methods used, materials and groups of patients and which enables the replication of research; clearly stated research *Results* and *Discussion* of the research and results with its *Conclusions*. Authors can get information on the format of original research papers from the provided links, as well as in the series of books and articles published on the topic of quality writing of scientific and research papers. Other types of papers (*theoretical, methodological, review papers*) should have adequate format which clearly presents the basic idea and the sequence of conclusions, but the Editorial Board reserves the right to suggestions and structural corrections. The length of the paper should be from five up to 20 standard pages (one standard page is 1800 characters with spaces). All papers should have an abstract of up to 250 words, which follows the structure of the text and which briefly describes the relevant parts of the paper, with the most important results and conclusions.

Title page

Title page should contain:

- ▶ The title of the paper
- ▶ Authors' names preceded by a superscript number denoting their institutional affiliation, e.g. ¹Name Surname
- ▶ Institution's name preceded by a superscript number denoting the author e.g. ¹Name of the institution
- ▶ Abstract, up to 250 words, written according to the abovementioned instructions. The word **"Abstract"** should be written in bold
- ▶ Keywords, divided by commas, as in the example: *Keywords: keyword1, keyword2, "Keywords"* should be typed in bold.

Veličina stranice, margine i prored

Veličina papira mora biti postavljena na A4 (21 cm x 29,7 cm), sa svim marginama od 2,5 cm. Tekst započinje na sljedećoj stranici nakon naslova i sažetka. Prvi je odjeljak iza svakog naslova bez uvlake, a svaki sljedeći odlomak uvučen je za 0,63 cm. Tekst je potrebno pisati s jednostrukim proredom, između odjeljaka je potrebno ostaviti jedan prazan redak, a prije svakog podnaslova dva prazna retka.

Vrsta fonta, poravnavanje i označavanje podnaslova

Preporučena je upotreba fonta Times New Roman veličine 12 točaka. Poravnavanje sažetka i tijela teksta potrebno je postaviti na obostrano. Naslov rada, imena autora i institucija, podnaslove u tekstu i sadržaj u tablicama potrebno je poravnati na lijevu stranu. Kod brojčanog označavanja podnaslova prve, druge ili niže razine iza broja je potrebno staviti točku (npr. 4., 4.1., 4.1.1.).

Tablice

Tablice moraju biti poravnane na lijevu stranu. Svaka tablica mora imati svoj naslov koji započinje nazivom Tablica broj tablice. (npr. Tablica 1. Broj pacijenata s koronarnom bolešću).

Tablice se dostavljaju u zasebnoj datoteci, u formatu Microsoft Excel .xls ili .xlsx ili formatu Microsoft Word .doc ili .docx.

Slike i ilustracije

Svaka slika i ilustracija mora imati svoj naslov koji započinje nazivom Slika broj slike. (npr. Slika 1. Odnos pacijenata tijekom desetogodišnjeg razdoblja...). Slike i ilustracije dostavljaju se u zasebnoj datoteci, u formatu .jpg ili .png.

Simboli i jednadžbe

Prilikom primjene simbola preporučena je upotreba standardnog fonta Symbol. Za prikaz jednadžbi preporučena je upotreba Microsoft Equation Editor.

Upotreba referencija

Referencije u tekstu navode se vankuerskim stilom pisanja. Pri tome je potrebno oznaku citiranog rada u tekstu navesti u superskriptu (npr. upute za oblikovanje referencija¹).

- Beneath you should type the corresponding author's/authors' contact details. Type the author's name and surname, email address, phone number and address.

Paper size, margins and spacing

Paper size should be A4 (21 cm x 29,7 cm), with 2,5 cm margins on all sides. The text of the article follows the title page. The first paragraph after each heading has no indentation, and each subsequent section should be indented by 0.63 cm. The text should be single-spaced, with an empty line between each paragraph, and two empty lines before each subheading.

Font styles, alignment, headings and subheadings

The use of 12 pt. *Times New Roman* font is recommended. For the alignment of the abstract and the body of the text the authors should use „justification“. The title, names of the authors and institutions, subheadings and table content should be flush-left. The headings and subheadings should be numbered in the following manner – e.g. 4., 4.1., 4.1.1...

Tables

Tables should be aligned along the left margin. Each table must have a caption or title beginning with *Table and a number* (e.g. *Table 1. Number of patients with coronary disease*).

Tables are to be sent as a separate file in a Microsoft Excel .xls or .xlsx format, or Microsoft Word .doc or .docx format.

Images and illustrations

Images, graphs, charts or diagrams must have a caption or a title beginning with *Figure and a number* (e.g. *Figure 1. The relationships of patients in the course of a ten-year period...*)

All images and illustrations are to be sent as a separate file in a .jpg or .png format.

Symbols and equations

The standard *Symbol* font is recommended for the use of symbols and *Microsoft Equation Editor* for equations.

Using references

References in the article are cited using the Vancouver citation style. It is necessary to mark the cited paper in the text using a superscript number (e.g. *Information on referencing*¹)

Upotreba hrvatskog i engleskog jezika

Trenutačno je omogućeno objavljivanje radova na hrvatskom ili engleskom jeziku. Ako je tekst napisan na hrvatskom jeziku, potrebno je sačiniti sažetak i na engleskom. Ako je tekst napisan na engleskom, sažetak će biti preveden na hrvatski jezik.

Navedeni sažetak na engleskom jeziku potrebno je zajedno s odgovarajućim naslovom na engleskom jeziku, imenima autora, nazivima institucija, ključnim riječima i adresom autora za kontakt na engleskom jeziku navesti na stranici nakon naslova i sažetka na hrvatskom jeziku. Samo iznimno može biti objavljen rad i na nekom od službenih jezika EU-a, pri čemu je potrebno sačiniti sažetak i opis ključnih riječi na hrvatskom i na engleskom jeziku.

Slanje radova

Radovi se šalju na adresu e-pošte jahs@jahs.eu u formatu MS Word .doc ili .docx, a uz tekst je potrebno priložiti tablice i/ili slike, kako je navedeno. Prijavljeni radovi ne smiju biti istodobno objavljeni u nekom drugom časopisu ili poslani na objavljivanje.

Inicijalna recenzija svih članaka uključuje tehničku recenziju, kao i procjenu kvalitete, jasnoću prezentiranih podataka i uklapanje u područje interesa *JAHS-a*, a obavlja je glavni urednik i/ili članovi užeg uredništva.

Referencije

U tekstu rukopisa, tablicama, kao i naslovima tablica i slika, literaturni navodi pišu se arapskim brojevima u superskriptu, bez zagrada, redoslijedom pojavljivanja u tekstu. U tekstu rukopisa referencije se pišu prije točke, bez razmaka od posljednjeg slova u rečenici. Ako se navode više od dva uzastopna navoda, potrebno ih je odvojiti povlakom. Na kraju teksta rukopisa, popis upotrijebljene literature piše se ispod naslova *Referencije* redoslijedom navođenja u tekstu. Imena časopisa skraćuju se prema uputama koje propisuje baza MEDLINE. Autori su odgovorni za točnost literaturnih navoda. Rukopisi koji ne ispunjavaju ove specifikacije bit će vraćeni na reviziju.

1. Patrias K. Citing medicine: the NLM style guide for authors, editors, and publishers [internet]. 2. izd. Wendling DL, tehnički urednik. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2007. Dostupno na: <http://www.nlm.nih.gov/citingmedicine> (pristupljeno 7.3.2015.).

Using Croatian and English language

The papers can be published in Croatian or English language. If the article is written in the Croatian language, the abstract has to be written in the English language as well. If the article submitted is written in English, the abstract will be translated into Croatian.

Abstracts written in English, together with the corresponding title in English, author names, names of institutions, keywords and author contact information in English, should be written after the abstract and title in the Croatian language.

In exceptional cases can papers be published in one of the official EU languages, and it is necessary to compile a summary and description of the keywords in both Croatian and English.

Paper submission

Papers are to be sent to the email address jahs@jahs.eu in MS Word.doc or .docx format, and the text must be accompanied by tables and/or figures, as indicated above. Submitted papers cannot be simultaneously sent for publication or published in another journal.

Initial review of all articles includes a technical review by the Editor-in-Chief and/ or members of the Editorial Board, as well as the assessment of the topicality and importance of the subject, clarity of presentation and relevance to the audience.

References

In the manuscript text, tables, as well as table and figure titles, the references are written as superscript Arabic numbers, without parentheses, and are numbered consecutively in the order in which they are first mentioned in the text. In the text, references are numbered before the full stop, without spaces from the last letter in the sentence. If more than two consecutive references are encountered, they should be separated with a dash. At the end of the manuscript text, all references must be listed as full citations in numerical order corresponding to the order of citation in the text in a separate section entitled References. Journal titles should be abbreviated according to the style used for MEDLINE. Authors are responsible for the accuracy of their references. Manuscripts not meeting these specifications will be returned for revision.

1. Patrias K. Citing medicine: the NLM style guide for authors, editors, and publishers [Internet]. 2nd ed. Wendling DL, (ed.). Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2007 [cited 2015 Mar 3]. Available from: <http://www.nlm.nih.gov/citingmedicine>.

JOURNAL OF APPLIED



ISSN: 1849-8361