

PHYSIO

therapia

CROATICA

SUPPLEMENT

ČASOPIS HRVATSKOG ZBORA FIZIOTERAPEUTA
ISSN: 2459-7724 e-ISSN: 2459-766X

PHYSIOTHER. CROAT. SUPPL. 2025; 19



PHYSIOTHERAPIA CROATICA SUPPLEMENT

GLAVNA UREDNICA / EDITOR-IN-CHIEF

doc. dr. sc. Snježana Benko Meštrović

UREĐIVAČKI ODBOR / EDITORIAL BOARD

doc. dr. sc. Iva Lončarić Kelečić

prof. dr. sc. Višnja Neseck Adam

Antun Jurinić, univ. mag. physioth., pred.

doc. dr. sc. Gregor Omejec (Slovenija)

Aderito Sixas, MSc, PT, PhD(c) (Portugal)

doc. dr. sc. Darko Milašević (Francuska)

Izdavač / Publisher:

Hrvatski zbor fizioterapeuta / Croatian Society of Physiotherapists

Adresa Uredništva (Izdavača) / Address of the Editor's Office (Publisher):

Slavenskog 7, Prečko, 10 000 Zagreb, Hrvatska / Croatia

SLOG / TYPESETTING:

Quo Vadis tisak d.o.o.

TISAK / PRINT:

Quo Vadis tisak d.o.o., Zagreb

SADRŽAJ/ CONTENTS

- 7 Ana Banić**
Primjena Bowen tehnike u tretmanu različitih kroničnih i funkcionalnih poremećaja – prikaz slučajeva iz prakse
Application of the Bowen technique in the treatment of various chronic and functional disorders
- case reports from practice
- 13 Antun Jurinić**
Povezanost razine obrazovanja fizioterapeuta, učinkovitosti i koristi za pacijente te racionalnosti i koristi za zdravstveni sustav
The relationship between the level of education of physiotherapists, effectiveness and benefits for patients, and rationality and benefits for the healthcare system
- 17 Andrija Poljak, Martin Ivanović, Snježana Benko Meštrović, Nikolina Marić**
Fizioterapijski pristup bolesniku s ekstenzivnom disekcijom aorte i paraplegijom - prikaz slučaja
Physiotherapy approach to a patient with extensive aortic dissection and paraplegia - a case report
- 23 Marko Bodrožić, Ivan Burić, Saša Čabraja, Manuela Filipec**
Individualna i međusobna pouzdanost fotografske procjene zdjelice – pilot istraživanje
Intrater and interrater reliability of photographic pelvis assessment – a pilot study
- 31 Anita Breko Cukrov, Snježana Benko Meštrović**
Usporedba učinka terapije udarnim valom i terapije ultrazvukom i laserom na funkcionalnost ramena kod kalcificiranog tendinitisa
The effect of shock wave therapy in relation to therapy of therapeutic ultrasound and laser for calcified shoulder tendinitis
- 39 Marina Brizić, Marinela Jadanec Đurin**
Disfunkcija mišića dna zdjelice- svijest, informiranost i uloga fizioterapije
Pelvic floor muscle dysfunction - awareness, understanding and the role of physiotherapy
- 47 Jelena Tereza Čepo**
Akutno srčano zatajenje i kardiopulmonalna rehabilitacija – prikaz slučaja
Acute heart failure and cardiopulmonary rehabilitation – a case report
- 53 Dunja Lapov, Saša Čabraja, Sanda Dubravčić-Šimunjak**
Elektrokineziološka analiza u dijagnostici križobolje: metodološki prikaz testiranja
Electrokinesiological analysis in the diagnosis of low back pain: a methodological overview of testing
- 61 Dijana Filipović, Aleksandra Kraljević**
Utjecaj pozicioniranja i respiratorne fizioterapija na kliničke ishode u mehanički ventiliranih bolesnika - sustavni pregled
The impact of positioning and respiratory physiotherapy on clinical outcomes in mechanically ventilated patients – a systematic review
- 69 Dorotea Hađasija, Snježana Benko Meštrović**
Fizioterapijski proces kod osoba oboljelih od sarkopenije
Physiotherapy process in individuals with sarcopenia
- 73 Lejla Hadžić, Peter Heidemann, Amra Mačak Hadžiomerović, Hajrudin Pašalić**
Promjena zagriža i opseg otvaranja usne šupljine prije i poslije fizioterapijskog programa
Change of bite and extent of oral cavity opening before and after the physiotherapy program

- 79 Ana Piljić, Antun Jurinić**
 Spinalni osteoartritis – prikaz slučaja
Spinal osteoarthritis – case report
- 87 Krsto Kovačević, Snežana Kovačević, Marija Mrdak, Emil Luković**
 Procjena kvalitete života starijih osoba u Crnoj Gori
Assessment of quality of life in older adults in Montenegro
- 95 Mirko Ljubas**
 Primjena bobath koncepta kod pacijenta s hemiparezom u kućnoj fizikalnoj terapiji – sustavni pregled literature
Application of the bobath concept in a patient with hemiparesis in home physical therapy - systematic literature review
- 101 Azra Tojaga, Mirsad Muftić, Maja Crnov, Vedrana Grbavac, Ivana Grle**
 Pedobarografija kao suvremena metoda u dijagnostici stopala
Pedobarography as a modern method in foot diagnostics
- 107 Mihaela Grubišić**
 Utjecaj terapije ayres senzorne integracije na razvoj posturalne kontrole
The impact of ayres sensory integration therapy on the development of postural control
- 111 Nenad Petrc**
 Primjena izokinetičkog sustava u fizioterapijskoj intervenciji kod osobe sa spondilartropatijom – prikaz slučaja
Application of the isokinetic system in physiotherapy intervention in a person with spondyloarthropathy – case report
- 117 Martina Maričić Ljubas, Marijan Mašić, Snježana Benko Meštrović**
 Rana mobilizacija u jedinici intenzivnog liječenja
Early mobilisation in intensive care unit
- 123 Antonella Rupčić**
 Rizični čimbenici za nastanak prijeloma kuka u starijoj populaciji
Risk factors for hip fracture in the older population
- 131 Sanjica Vlašić**
 Stabilnost i motorička kontrola - sustavni pregled literature
Stability and motor control - systematic review
- 137 Nikolina Zaplatić Degač, Ivana Živoder, Špela Bogataj**
 Utjecaj specifičnih fizioterapijskih intervencija na spolno zdravlje žena nakon poroda
The impact of specific physiotherapy interventions on women's sexual health after childbirth

PRIMJENA BOWEN TEHNIKE U TRETMANU RAZLIČITIH KRONIČNIH I FUNKCIONALNIH POREMEĆAJA – PRIKAZ SLUČAJEVA IZ PRAKSE

Application of the Bowen technique in the treatment of various chronic and functional disorders - case reports from practicen

dr. sc. ANA BANIĆ, univ. mag. physioth.¹

¹Fakultet zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, Ul. Viktora cara Emina 5, 51000, Rijeka

PRIKAZ SLUČAJA / CASE REPORT

e-mail adresa autora: bowen.banic@gmail.com

Sažetak

Uvod: Bowen tehnika (BT) je manualna metoda koja koristi lagane fascijalne poteze za poticanje neurološke i biomehaničke ravnoteže organizma. Sve se više ističe njena učinkovitost u tretiranju različitih funkcionalnih poremećaja, uključujući kroničnu bol, disbalanse mišićno-koštanog sustava i smetnje motoričkog razvoja.

Cilj: Prikazati široku primjenjivost BT kroz različite kliničke primjere, uključujući migrene, bolove vratne kralježnice, protruziju diska, parezu facijalnog živca, fibromialgiju i motorička kašnjenja kod dojenčadi.

Materijali i metode: U radu je retrospektivno prikazano osam slučajeva iz privatne prakse u razdoblju 2022.–2024. godine. Podaci su prikupljeni temeljem subjektivnih izjava klijenata i objektivnih opažanja terapeuta, a terapija je provedena isključivo BT postupcima.

Rezultati: Kod svih klijenata zabilježeno je smanjenje simptoma i funkcionalno poboljšanje. Posebno je istaknuto potpuno povlačenje migrena, uklanjanje vratne boli povezane s protruzijom diska, značajan napredak kod fibromialgije te ubrzani motorički razvoj dojenčadi.

Zaključak: Rezultati ukazuju na mogućnost BT-a kao dopunske metode u liječenju različitih kroničnih i funkcionalnih poremećaja. Potrebna su daljnja istraživanja radi objektivizacije rezultata i procjene dugoročnih učinaka.

Ključne riječi: Bowen tehnika, fascija, kronična bol, manualna metoda.

Abstract

Introduction: The Bowen technique (BT) is a manual therapy approach applying gentle fascial moves to promote neurological and biomechanical balance in the body. Literature increasingly highlights its effectiveness in managing chronic pain, musculoskeletal dysfunction, and motor developmental delays.

Aim: To illustrate the broad applicability of BT through selected clinical cases, including migraines, cervical spine pain, disc protrusion, facial nerve paresis, fibromyalgia, and developmental delays in infants.

Materials and methods: This retrospective report presents eight cases from private practice between 2022 and 2024. Data were collected from clients' subjective reports and therapists' objective assessments. Treatments consisted exclusively of BT protocols.

Results: All clients demonstrated symptom reduction and functional improvement. Notable findings included complete migraine resolution, alleviation of cervical pain related to disc protrusion, significant progress in fibromyalgia management, and accelerated motor development in infants.

Conclusion: Findings suggest that BT may be a valuable complementary method in treating various chronic and functional disorders. Further research is warranted to objectively evaluate outcomes and long-term effects.

Key words: Bowen technique, fascia, chronic pain, manual method

Uvod

Bowen tehnika (BT) je neuromišićno-koštani pristup zdravstvenoj skrbi koji koristi manipulaciju mekog tkiva za korekciju mehaničke i neuralne disfunkcije u cijelom tijelu (1). Temelji se na razumijevanju međuodnosa fascijalnih struktura te ima za cilj potaknuti prirodne procese samoregulacije i regeneracije organizma (2). Tehniku je tijekom 1960-ih godina razvio Thomas Bowen, prvenstveno se oslanjajući na praktična opažanja o dobrobiti koju donosi ovaj specifičan tip rada na tijelu. Bowen terapija najviše se koristi u Australiji, a posljednjih desetljeća, zahvaljujući svojoj učinkovitosti, proširila se i u ostatku svijeta. U početnoj fazi Bowen pristupa, istaknuto je da su sve fascije kategorizirane kao vezivno tkivo, premda je naglašeno kako se ne može tvrditi da je svaki oblik vezivnog tkiva definiran upravo kao fascija (3). Različite su vrste fascija, među kojima su identificirani elementi poput hrskavice, tetiva, masnog tkiva, kostiju pa čak i krvi, čime je ukazana njihova raznolikost i značaj u funkcioniranju organizma (4). Fascija je ključna komponenta kroz koju se djeluje BT-om, a suvremena istraživanja potvrđuju njenu ulogu ne samo kao potpornog, već i kao komunikacijskog i regenerativnog sustava koji utječe na rad mišićnog, krvožilnog i živčanog sustava (5,6). Uloga kože i površinske fascije kao "površine mozga" (7), te endokrinološke funkcije masnog tkiva (8–10), dodatno podupiru važnost holističkog pristupa u terapiji. U ovom je sloju također utvrđeno da se pohranjuju citokini, čija je funkcija regulacija upalnih i hitnih reakcija u tijelu (11). Debljina fascije, koja varira od nekoliko milimetara do nekoliko centimetara, konstantno je povezana s kožom te je opisana kao ključni posrednik između unutarnjih struktura tijela i vanjskog svijeta (12). Takav pristup zahtijeva izbjegavanje pretjeranog pritiska, budući da je dokazan rizik od oštećenja tkiva, osobito u osjetljivim regijama (13). Tradicionalne metode tretiranja kroničnih bolova, osobito bolova u leđima, često zanemaruju fascijalnu komponentu i cjelovitu biomehaničku integraciju tijela (14–16), premda je upravo vezivno tkivo ključno za biomehaničku integraciju (17).

Kolagen, primarni građevni element fascije, sudjeluje u očuvanju funkcionalnih položaja i prilagodbi na opterećenje (18–20). Dugotrajno zadržavanje određenih položaja dovodi do ukočenosti i reorganizacije vlakana, što može završiti okoštavanjem i atrofijom. BT je upravo zbog toga zamišljen kao nježan, neinvazivan pristup koji potiče prirodnu adaptaciju fascije i mišića (21). Osnovni element Bowen tehnike definira se specifičnim potezom, koji se sastoji od tri komponente: nateg kože, pritisak i rolanje (22). Nateg kože definirana je kao sposobnost kože da se slobodno pomiče tijekom izvođenja pokreta, što omogućuje samostalno generiranje pokreta unutar Bowen pristupa. S druge strane, višak kože koji prekriva ciljano tkivo može predstavljati prepreku jer ometa potpuni prijenos pokreta prema mišićima, ligamentima ili tetivama. Kako bi se

učinkovito pristupilo dubljim strukturama, potrebno je povući ili gurnuti kožu u suprotnom smjeru od očekivanog pokreta, čime se osigurava pravilno premošćivanje barijere. U idealnom slučaju, osjećaj bi trebao podsjećati na to da su prsti „zalijepljeni“ za površinu kože, čime se sprječava neželjeno klizanje tijekom izvođenja poteza. Koncept varijabilnog pritiska u Bowen tehnici bio je predmet mnogih rasprava, no ideja o djelovanjima Thomasa A. Bowena postupno je ustupila mjesto širokoj kliničkoj primjeni koju su usvojili tisuće terapeuta diljem svijeta. Danas se metoda opisuje kao „terapija laganim dodirima“, pri čemu se 'dodir' definira kao fizički kontakt između terapeuta i klijenta, uz prepoznavanje dodatnog utjecaja energetske razmjene (6). Potez rolanja definiran je kao dinamična komponenta pokreta koja ima za cilj ostvariti komunikaciju različitih sustava, osobito u kontekstu duboke fascije, za koju se pretpostavlja da igra ključnu ulogu u prijenosu informacija između mišića i mozga (23).

Iako nove teorije sugeriraju da bi dublji slojevi fascije mogli biti odgovorni za značajan dio ove komunikacije, trenutno se primjenjuje model koji se oslanja na poznate odnose između mišića i mozga, s napomenom da se ovo područje istraživanja nastavlja razvijati. Pitanje smjera kretanja često se razmatra u kontekstu Bowen tehnike, no osim specifičnih pokreta – poput onog izvedenog na suprotnoj strani uz autohtone mišićne leđa (m. erector spinae) – općenito se utvrđuje da smjer nije strogo definiran. Većina pokreta određena je jednostavno najlakšim ili prirodnim putem kretanja, što znači da se smjer prilagođava individualnoj anatomiji i položaju tijela (24).

Dvije vrste prekida u primjeni Bowen tehnike važno je razjasniti radi pravilnog razumijevanja metode. Prva vrsta pauze odnosi se na razdoblje između setova poteza, tijekom kojeg se terapeut povlači iz prostorije. Ova praksa postala je prepoznatljivo obilježje Bowen terapije. Prema nekim ciničnim tumačenjima, sugerirano je da je Tom Bowen upravo na taj način mogao istovremeno tretirati pacijente u dvije ili tri prostorije. Iako se mogućnost provođenja višestrukih tretmana tijekom ovih pauza doista smatra određenom praktičnom prednosti, naglašeno je da pauze ne postoje isključivo zbog toga. U praksi izneseno je više teorija o razlozima ovih prekida, a navedeni se aspekti i dalje sustavno istražuju (2,22,24).

Druga vrsta pauze definira se kao vremenski razmak između pojedinih tretmana, koji se preporučuje u trajanju od približno tjedan dana, ali ne dulje od deset dana. Istraživanjima je potvrđeno da se učinci Bowen tehnike nastavljaju razvijati i tijekom tjedan dana nakon tretmana (25,26). Istovremeno se upozorava da kontinuirano "bombardiranje" živčanog sustava novim informacijama može ometati proces samoprilagođavanja, koji je sastavni dio ovog pristupa (24). U kontekstu primjene Bowen tehnike potvrđeno je da pristup usmjeren na cjelovitu procjenu tijela omogućuje identificiranje i tretiranje disfunkcija

koje često ostaju nezapažene kod izoliranog fokusiranja na pojedinačne mišićne skupine. Takav pristup pridonosi smanjenju kronične boli i poboljšanju funkcionalne učinkovitosti, jer tretman cilja osnovne uzroke disbalansa, a ne samo manifestirane simptome. Bowen tehnika, sa svojom karakterističnom kombinacijom laganog dodira te tehnikom natega, pritiska i rolanja (1), omogućuje modulaciju tonusa i funkcije bez primjene invazivnih ili agresivnih intervencija. Cilj ovog rada je prikazati široku primjenjivost Bowen tehnike na različite zdravstvene tegobe kroz nekoliko kliničkih primjera iz prakse.

Materijali i metode

U radu je retrospektivno opisano osam slučajeva klijenata različite dobi (od novorođenačke do odrasle), koji su između 2022. i 2024. godine primili najmanje dvije Bowen terapije u privatnoj fizioterapijskoj praksi. Terapija je provedena isključivo BT protokolima, bez dodatnih manualnih ili fizikalnih intervencija. Klijenti su evaluirani kroz subjektivno izvješćivanje o simptomima i funkcionalnosti te kliničku procjenu posture, pokretljivosti i općeg stanja prije i nakon terapije. Prije svake terapijske intervencije provedena je klinička procjena s ciljem identifikacije dominantnih fascijalnih napetosti i biomehaničkih odstupanja koja su mogla utjecati na funkcionalni obrazac kretanja.

Rezultati

Slučaj 1: Nestanak migrena nakon tretmana gležnja i trtice

Klijentica (žena, 30 godina) s dugogodišnjom anamnezom kroničnih migrena koje traju dulje od 15 godina (učestalost: nekoliko puta mjesečno), u okviru anamneze navodi pad na glutealnu regiju i trtičnu kost u dobi od 15 godina, kao i učestala izvrtnja lijevog gležnja tijekom treniranja rukometa do završetka srednjoškolskog obrazovanja. Procjenom je utvrđena nestabilnost lijevog gležnja te rotacija zdjelice, dok je palpacijom dijagnosticiran blagi pomak trtične kosti. Provedena su četiri Bowen tretmana unutar jednog mjeseca, s naglaskom na područja lijevog gležnja, vratne i glave regije, zdjelice i trtične kosti. Nakon provedenih intervencija, klijentica je izvijestila o potpunom prestanku migrena, uz iznimku blage epizode tri dana nakon prve terapije, nakon čega više nije prijavila pojavu glavobolja. Moguće anatomske veze putem fascijalnih lanaca upućuju na potencijalni mehanizam djelovanja, iako tretmani nisu bili izravno usmjereni isključivo na liječenje migrena.

Slučaj 2: Poboljšanje funkcije n. facialis nakon tretmana koljena

Klijentica (žena, 42), s dijagnosticiranom posttraumatskom kontuzijom koljena te dugogodišnjom parezom desnog facijalnog živca (n. facialis) prisutnom deset godina nakon neurokirurške intervencije, podvrgnuta je seriji Bowen tretmana usmjerenih na područje koljena i cijelog tijela. Nakon provedenih tretmana zabilježeno je značajno poboljšanje funkcije n. facialis, uključujući povrat kontrole nad mimičnom muskulaturom, smanjenje facijalne asimetrije, ponovno uspostavljanje mogućnosti potpunog zatvaranja kapka, kao i subjektivno i objektivno poboljšanje sluha. Audiometrijskim testiranjem registrirano je povećanje slušne sposobnosti na desnom uhu za 30 %.

Slučaj 3: Uklanjanje cervikalne boli i opće funkcionalno poboljšanje

Klijent (muškarac, 49 godina) javio se zbog jake boli u vratu (VAS 8/10) koja je u zadnjih 10 dana bila izrazito intenzivna. Operacija slijepog crijeva prije 30 godina, uganuće lijevog gležnja prije 5 godina (s imobilizacijom), povremena žgaravica, križobolja bez radikalnih simptoma, visok profesionalni stres. Prilikom pregleda utvrđena je restrikcija pokreta u vratnoj i lumbalnoj kralježnici, opća napetost paravertebralne muskulature, protrakcija ramena, izravnata lumbalna lordoza, nestabilnost lijevog gležnja (test balansa), negativan slump test. Provedena je Bowen terapija cijelog tijela uz naglasak na područja identificiranih tegoba i kompenzacija. Već nakon prvog tretmana zabilježena je izražena opuštenost, pojačana peristaltika i dominacija parasimpatičkog odgovora. Kliničko poboljšanje uključivalo je gotovo urednu rotaciju vrata, smanjenu bol, korekciju lumbalne lordoze i stabilan balans. Na drugom tretmanu, sedam dana kasnije, klijent dolazi bez bolova, s poboljšanom kvalitetom sna, bez epizoda žgaravice te subjektivno boljom tolerancijom stresa.

Slučaj 4: Napredak u motoričkom razvoju kod dojenčadi

Beba 1 (muško, 4 mjeseca): kašnjenje u motoričkom razvoju — nije se okretala na bok, nije privlačila noge prema trbuhu, slabija kontrola glave.

Beba 2 (žensko, 5 tjedana): smanjena kontrola glave (dominantna desna orijentacija), izražena abdominalna kila, disbalans očiju (strabizam) i učestalo bljućkanje. Nakon dvije Bowen terapije, kod prve bebe zabilježen je spontani okret na bok i trbuh te bolja kontrola glave. Kod druge bebe uslijedilo je uredno držanje glave, aktivno privlačenje nogu prema trbuhu, nestanak disbalansa očiju, smanjenje simptoma abdominalne kile i znatno rjeđe bljućkanje. U oba slučaja bebe su rođene carskim rezom, što otvara pitanje potencijalnog utjecaja carskog reza na

fascijalni i neurološki razvoj te uloge BT u podršci ovim procesima.

Slučaj 5: Uklanjanje cervikalne boli kod protruzije diska C4/C5

Klijent (muškarac, 22 godine) javio se zbog višemjesečnih bolova u desnoj strani vrata. Prethodno je prošao opsežnu dijagnostiku — RTG i MR vratne kralježnice pokazali su protruziju diska C4/C5 desno s blagom kompresijom moždine i korijena živca, bez znakova mijelopatije. Nakon više različitih fizioterapijskih intervencija bez trajnog poboljšanja, upućen je na procjenu i Bowen terapiju. U anamnezi između ostalog navodi česte distorzije oba gležnja kao posljedica bavljenja košarkom. Pregled: nestabilnost lijevog gležnja, dominantna vanjska fascijalna linija, zarotirana zdjelica te posljedične restrikcije i bolovi u vratnom segmentu. Već nakon prve Bowen terapije klijent je izvijestio o značajnom smanjenju boli, a kroz nekoliko tretmana postignuto je potpuno uklanjanje simptoma i uspostava funkcionalne ravnoteže između uzroka i posljedice.

Slučaj 6: Fibromialgija i značajno funkcionalno poboljšanje

Klijentica (žena, 26 godina) javila se zbog ekstremnih bolova i izrazito otežanog kretanja. Od parkirališta do ordinacije (oko 70 metara) hodala je 15 minuta uz stalno zastajkivanje i pridržavanje. Dijagnosticirana fibromialgija, dvogodišnje bolovanje, izražena bolnost cijelog tijela, pogoršanje simptoma nakon tjelesne aktivnosti, prisutna apatija, anksioznost i emocionalne poteškoće. Tijekom boravka na otoku provedene su tri Bowen terapije. Nakon tretmana zabilježeno je znatno smanjenje bolova, poboljšano kretanje (pacijentica je uspjela napraviti 2000 koraka bez bolova), vraćanje pozitivnog emocionalnog stanja i motivacije. U naknadnom e-mailu klijentica navodi: “Puuuuuuno puno sam bolje. Upravo odradila kružni trening od 30 minuta. S hodom sam došla do 6000 dnevno, al sam malo pretjerala pa u ovom trenu osjećam upalu mišića, al dobro sam. Pre, pre zadovoljna sam.”

Slučaj 7: Sportska ozljeda – izražena kontuzija s ubrzanom redukcijom hematoma i regeneracijom tkiva

Klijent (muškarac, 18 godina), aktivni rukometaš, tijekom sportske aktivnosti zadobiva udarac u područje desnog gležnja i potkoljenice. Nakon provedenih dijagnostičkih pretraga, uključujući radiografiju i ultrazvučni pregled mekih struktura i krvnih žila, nalazi su bili uredni te je klijent upućen na fizioterapijsku intervenciju. Prilikom inicijalne procjene zabilježen je izražen edem potkoljenice i stopala, prisutna restrikcija opsega pokreta te bolnost prilikom oslanjanja na ozlijeđenu nogu.

Prva Bowen terapija provedena je drugi dan nakon ozljede, a druga šesti dan. Već nakon druge terapije zabilježeno je potpuno povlačenje edema, uspostava punog opsega pokreta te mogućnost oslanjanja na ekstremitet bez prisutnosti boli. U ovom slučaju Bowen terapija je primijenjena s ciljem poticanja limfne drenaže, ubrzavanja eliminacije upalnih stanica, smanjenja lokalne upalne reakcije te poticanja regenerativnih procesa u mekim tkivima. Brz funkcionalni oporavak ukazuje na terapijski potencijal ove metode u ranoj fazi rehabilitacije akutnih sportskih ozljeda.

Slučaj 8: Uloga Bowen terapije u ranom oporavku adolescentice nakon traumatske ozljede glave prilikom skijanja

Klijentica (žensko, 16 godina), rekreativna skijašica, zadobila je traumatsku ozljedu glave uslijed pada pri visokoj brzini, pri čemu je udarila licem u podlogu sastavljenu od snijega i blata. Zbog podignutog vizira kacige došlo je do izravnog kontakta lica s podlogom. Akutni simptomi uključivali su kratkotrajni gubitak svijesti (nekoliko sekundi do minuta), retrogradnu i djelomičnu anterogradnu amneziju, te potres mozga bez prisutnosti krvarenja. Zabilježene su kontuzije lica bez prijeloma te izražena neurovegetativna nestabilnost (mučnina, glavobolja, emocionalna labilnost, fotofobija). Klijentica je hospitalizirana i zadržana na jedinici intenzivne skrbi tijekom tri dana. Prva Bowen terapija provedena je peti dan nakon ozljede, a ukupno su provedene tri terapije unutar 15 dana. Terapijski pristup uključivao je primjenu osnovnih Bowen protokola (torakalna, cervikalna i lumbalna regija), regulaciju respiratornog obrasca, opuštanje fascijalne napetosti u području glave i vrata, poticanje limfne drenaže te podršku emocionalnoj stabilizaciji. Do petnaestog dana od ozljede, klijentica se u potpunosti vratila svakodnevnim aktivnostima i redovitoj nastavi, bez znakova neurološkog, kognitivnog ili emocionalnog odstupanja što je potvrđeno od strane neurologa.

Rasprava

Rezultati ovog prikaza slučajeva potvrđuju prethodna opažanja da BT može imati povoljan učinak na širok spektar zdravstvenih tegoba, neovisno o njihovoj primarnoj lokalizaciji. Slučajevi pokazuju kako tretman područja udaljenih od mjesta glavnih simptoma može dovesti do značajnog poboljšanja, što podupire tezu o važnosti fascijalnih lanaca i integrirane biomehaničke povezanosti tijela (27). Sustavni pregled literature potvrdio je da većina skeletnih mišića u tijelu ima izravne veze vezivnim tkivom. Snažni dokazi pronađeni su za tri miofascijalna lanca (superficial back line, back functional line i front functional line), dok su za spiralnu i lateralnu liniju potvrđeni samo neki prijelazi, a za superficial front line dokazi nisu utvrđeni.

Zaključeno je da ova povezanost može imati važnu ulogu u prijenosu napetosti, nastanku prenesene boli i opravdanju holističkih terapijskih pristupa (28). Posebno je zanimljiv slučaj nestanka migrena nakon tretmana gležnja, što je u skladu s izvještajima o refleksnim i neurofiziološkim reakcijama (29). Oporavak adolescentice nakon traumatske ozljede glave odvijao se unutar očekivanih okvira akutne i subakutne faze, no značajna je brzina funkcionalne normalizacije s obzirom na težinu inicijalnih simptoma. Ovaj slučaj ukazuje na moguću ulogu Bowen terapije kao sigurne, nefarmakološke intervencije u podršci autonomnoj regulaciji, fascijalnoj integraciji te smanjenju neuroemocionalnih posljedica nakon traumatske ozljede mozga (TBI). U kontekstu postojeće literature koja opisuje rizik dugotrajnog neurokognitivnog i somatskog disbalansa kod adolescenata nakon TBI, ovakav brz i potpun oporavak može se povezati s ulogom BT-a u harmonizaciji simpatičko-parasimpatičke aktivnosti, što dodatno opravdava njeno uključivanje u ranu fazu oporavka, uz multidisciplinarni nadzor (30–32). Dodatno, klinički slučaj dugotrajne pareze n. facialis nakon neurokirurške intervencije pokazao je poboljšanje funkcije živca nakon primjene Bowen terapije, iako tretman nije bio usmjeren isključivo na glavu i vrat. Zabilježeni su povrat kontrole mimične muskulature, smanjenje facijalne asimetrije te poboljšanje sluha, što upućuje na moguće djelovanje putem fascijalnih, neuroloških i vaskularnih puteva (33). U slučaju sportaša s jakom kontuzijom potkoljenice, Bowen terapija primijenjena u akutnoj fazi rezultirala je ubrzanom redukcijom edema, normalizacijom opsega pokreta i povratkom funkcionalnosti već unutar nekoliko dana. Ovaj ishod podržava hipotezu o ulozi Bowen tehnike u poticanju limfne drenaže, uklanjanju upalnih medijatora i aktivaciji reparacijskih procesa u mekim tkivima (34). Kod fibromialgije zabilježena su poboljšanja ne samo u bolnosti nego i u emocionalnom funkcioniranju i motivaciji, što dodatno potvrđuje holistički potencijal tehnike (35,36). Slučajevi s dojenčadi pokazuju da rana intervencija može podržati razvojne procese i pridonijeti boljoj regulaciji funkcija poput disanja i motoričkog razvoja, osobito kod djece rođene carskim rezom, kod kojih je dokumentirana veća učestalost ranih respiratornih tegoba i poteškoća u prilagodbi na izvanmaternički život (37). Ograničenja ovog rada uključuju nedostatak objektivnih mjernih instrumenata i nemogućnost kontrole placebo učinka. Međutim, dobiveni nalazi upućuju na potrebu daljnjih sustavnih istraživanja s većim uzorcima i kontroliranim dizajnom kako bi se jasnije definirala indikacijska područja i procijenila dugoročna učinkovitost.

Zaključak

Prikazani slučajevi ukazuju da Bowen tehnika, zahvaljujući svom neinvazivnom pristupu, može biti korisna metoda u tretmanu različitih kroničnih i funkcionalnih poremećaja. Rezultati pokazuju smanjenje boli, poboljšanje funkcionalnih obrazaca pokreta i pozitivne promjene u emocionalnom stanju klijenata, uključujući ranu podršku razvoju kod dojenčadi. Slučajevi su također pokazali potencijal BT-a u poticanju neurološke funkcije, kao što je vidljivo kod klijentice s dugotrajnom parezom n. facialis, gdje je nakon višegodišnje stagnacije došlo do povrata kontrole mimične muskulature, poboljšanja simetrije lica i osjetnog poboljšanja sluha. Nadalje, kod akutne sportske ozljede s izraženom kontuzijom i edemom potkoljenice, Bowen terapija je pridonijela ubrzanom smanjenju upale i povratku pune funkcionalnosti, što upućuje na njezin učinak u poticanju limfne drenaže i regeneracije mekih tkiva. Također, brz i potpun oporavak adolescentice nakon traumatske ozljede mozga sugerira da BT može igrati važnu ulogu u regulaciji autonomnog živčanog sustava i neuroemocionalnom oporavku. Premda se pozitivni ishodi uočavaju i u slučajevima dugotrajnih tegoba koje nisu reagirale na druge metode, potrebno je provesti dodatna istraživanja kako bi se objektivirali učinci BT-a, standardizirali protokoli i procijenila trajnost rezultata. Ovaj rad može poslužiti kao poticaj stručnjacima u području fizioterapije da razmotre primjenu BT-a kao dijela cjelovitog, individualiziranog pristupa klijentima.

Literatura

- Pennington G. A textbook of Bowen Technique: a comprehensive guide to the practice of Bowen Therapy. Barker Dean Publishing; 2012.
- Sivakumar P, Dhinakaran S, Sudharshini. Bowen Therapy: An Overview. *Pon J Nurs*. 2022;15(1):16–8.
- Fede C, Pirri C, Fan C, Petrelli L, Guidolin D, De Caro R, et al. A Closer Look at the Cellular and Molecular Components of the Deep/Muscular Fasciae. *International Journal of Molecular Sciences*. 2021;22(3):1411.
- Marieb EN, Hoehn K. Human Anatomy & Physiology. Pearson Education; 2007. 1296 str.
- Bordoni B, Mahabadi N, Varacallo M. Anatomy, Fascia. U: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493232/>
- Silva S, Nunez K. Healthline. 2024. Bowen Therapy: What Does Research Say? Dostupno na: <https://www.healthline.com/health/bowen-therapy>
- Juhan D. Job's Body. 1st ed. New York: Barrytown/Station Hill Press, Inc.; 2015. 870 str. Available from: <http://qut.eblib.com.au/patron/FullRecord.aspx?p=1935627>
- Whitney ZB, Jain M, Zito PM. Anatomy, Skin, Superficial Musculoaponeurotic System (SMAS) Fascia. U: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519014/>
- Scheja L, Heeren J. The endocrine function of adipose tissues in health and cardiometabolic disease. *Nat Rev Endocrinol*. 2019;15(9):507–24.
- Yang HM, Kim J, Kim BK, Seo HJ, Kim JY, Lee JE, et al. Resistin Regulates Inflammation and Insulin Resistance in Humans via the Endocannabinoid System. *Research*. 2024;7:0326.
- Coppack SW. Pro-inflammatory cytokines and adipose tissue. *Proc Nutr Soc*. 2001;60(3):349–56.
- Gatt A, Agarwal S, Zito PM. Anatomy, Fascia Layers. U: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526038/>
- Williams L. At a glance: pressure injuries. *Br J Nurs*. 2024;33(20):S24–30.
- Rudolf R, Kettelhut IC, Navegantes LCC. Sympathetic innervation in skeletal muscle and its role at the neuromuscular junction. *J Muscle Res Cell Motil*. 2024;45(2):79–86.
- Iyer SR, Shah SB, Lovering RM. The Neuromuscular Junction: Roles in Aging and Neuromuscular Disease. *Int J Mol Sci*. 2021;22(15):8058.
- Canavan T. How many muscles make your smile?: questions about muscles and movement. New York: PowerKids Press: The Rosen Publishing Group, Inc.; 2017.
- Dave HD, Shook M, Varacallo MA. Anatomy, Skeletal Muscle. U: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537236/>
- Ricard-Blum S. The Collagen Family. *Cold Spring Harb Perspect Biol*. 2011;3(1):a004978.
- Wu M, Cronin K, Crane JS. Biochemistry, Collagen Synthesis. U: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507709/>
- Shoulders MD, Raines RT. Collagen structure and stability. *Annu Rev Biochem*. 2009;78:929–58.
- Slater AM, Barclay SJ, Granfar RMS, Pratt RL. Fascia as a regulatory system in health and disease. *Front Neurol*. 2024;15:1458385.
- Hansen C, Taylor-Piliae RE. What is Bowenwork? A systematic review. *J Altern Complement Med*. 2011;17(11):1001–6.
- Stecco C, Pirri C, Fede C, Yucesoy CA, De Caro R, Stecco A. Fascial or Muscle Stretching? A Narrative Review. *Applied Sciences*. 2021 Jan;11(1):307.
- Baker J. Bowen Unravelled: A Journey into the Fascial Understanding of the Bowen Technique. Berkeley: North Atlantic Books; 2014. 168 str.
- Wilks J. The Bowen Technique - Mechanisms for action. *Journal of the Australian Traditional-Medicine Society*. 2013;19(1):33–5.
- Wilks J, Fox S. The Bowen Technique: The Inside Story. Corton Denham: CYMA Ltd; 2007. 288 str.
- Ajimsha MS, Shenoy PD, Gampawar N. Role of fascial connectivity in musculoskeletal dysfunctions: A narrative review. *J Bodyw Mov Ther*. 2020;24(4):423–31.
- Wilke J, Krause F, Vogt L, Banzer W. What Is Evidence-Based About Myofascial Chains: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2016;97(3):454–61.
- Costa A, Argus A, Pisetta F. Basic background in reflex physiology. *Journal of Molecular Pathophysiology*. 2020;9(1):1.
- Physiopedia contributors. Physiopedia. 2025. Physiotherapy Management of Traumatic Brain Injury. Dostupno na: https://www.physio-pedia.com/Physiotherapy_Management_of_Traumatic_Brain_Injury
- National Academies of Sciences E, Division H and M, Services B on HC, Policy B on HS, Care C on AP in TBIR and, Matney C, et al. Rehabilitation and Long-Term Care Needs After Traumatic Brain Injury. In: Traumatic Brain Injury: A Roadmap for Accelerating Progress. National Academies Press (US); 2022. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580075/>
- Kratz SV. Case report: Manual therapies promote resolution of persistent post-concussion symptoms in a 24-year-old athlete. *SAGE Open Medical Case Reports*. 2021;9:2050313X20952224.
- Schleip R, Findley T, Chaitow L, Huijing P. Fascia: The Tensional Network of the Human Body: The science and clinical applications in manual and movement therapy. *Fascia: The Tensional Network of the Human Body: The science and clinical applications in manual and movement therapy*. 2012;1–535.
- Bordoni B, Zanier E. Clinical and symptomatological reflections: the fascial system. *J Multidiscip Healthc*. 2014;7:401–11.
- Calik BB, Kabul EG, Keskin A, Ozcan NT, Cobankara V. Is connective tissue massage effective in individuals with fibromyalgia? *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2024;38:162–7.
- Bervoets DC, Luijsterburg PAJ, Alessie JJN, Buijs MJ, Verhagen AP. Massage therapy has short-term benefits for people with common musculoskeletal disorders compared to no treatment: a systematic review. *J Physiother*. 2015;61(3):106–16.
- Alhassen Z, Vali P, Guglani L, Lakshminrusimha S, Ryan RM. Recent Advances in Pathophysiology and Management of Transient Tachypnea of Newborn. *J Perinatol*. 2021 Jan;41(1):6–16.

POVEZANOST RAZINE OBRAZOVANJA FIZIOTERAPEUTA, UČINKOVITOSTI I KORISTI ZA PACIJENTE TE RACIONALNOSTI I KORISTI ZA ZDRAVSTVENI SUSTAV

*The relationship between the level of education of
physiotherapists, effectiveness and benefits for patients,
and rationality and benefits for the healthcare system*

ANTUN JURINIĆ, univ. mag. physioth., pred.^{1,2}

¹ Zavod za fizikalnu medicinu Kliničke bolnice „Sveti Duh“, Zagreb

² Fakultet zdravstvenih znanosti Međunarodnog sveučilišta Libertas, Zagreb

SUSTAVNI PREGLED / SYSTEMATIC REVIEW

e-mail adresa autora: ajurinic@gmail.com

Sažetak

Uvod: Mnogo zemalja u svijetu doživljavaju krizu zdravstvenih sustava zbog povećanja potreba za zdravstvenom skrbi i istovremenog manjka liječnika. Nakon pretraživanja literature, ovim radom predlažu se moguća rješenja za fizioterapijsku skrb u Hrvatskoj.

Metode: Literatura je pretražena u bazama Medline i Cochrane library pomoću ključnih riječi i Booleovih operatora: „Advanced physiotherapy practice OR Advanced physical therapy practice AND economic evaluation“

Rezultati: Pronađeno je 17 radova. Nakon eliminacije onih koji nisu odgovarali kriterijima uključivanja i isključivanja ostao je samo jedan rad. Autori su kod primjene napredne fizioterapijske prakse pronašli smanjenje troškova zdravstvenog sustava, povećanje troškova za pacijenta i nije pronađena razlika u gubitku produktivnosti. Dokazi su bili niske razine i potrebna su daljnja istraživanja.

Zaključak: Unatoč nedostatku dokaza, pretraživanjem su prepoznata dva modela koja mogu pomoći. Prvi model je napredna fizioterapijska praksa, a drugi podrazumijeva direktan pristup fizioterapijskoj praksi. Oba modela zahtijevaju fizioterapeuta sa 7. ili višom razinom HKO-a i neformalnu edukaciju.

Abstract

Introduction: Many countries in the world are experiencing a crisis in their health systems due to the increasing need for health care and the simultaneous shortage of doctors. After searching the literature, this paper proposes possible solutions for physiotherapy care in Croatia.

Methods: Literature was searched in Medline and Cochrane library databases using key words and Boolean operators: “Advanced physiotherapy practice OR Advanced physical therapy practice AND economic evaluation”

Results: 17 papers were found. After eliminating those who did not meet the inclusion and exclusion criteria, only one paper remained. The paper found that the use of advanced physiotherapy practice reduced costs to the health system, increased costs to the patient and no difference in productivity loss was found. The evidence was low-level and further research is needed.

Conclusion: Despite the lack of literature, by literature searching two models have been identified that can be helpful. The first model is advanced physiotherapy practice, and the second involves a direct approach to physiotherapy practice. Both models require a physiotherapist with a CROQF level 7 or higher and informal education.

Uvod

Tradicionalni zdravstveni sustavi, poput onog u Hrvatskoj strukturirani su oko potreba i mogućnosti specifičnih disciplina gdje su liječnici glavni donositelji odluka o upućivanju, prijemu i otpustu pacijenata (1). Ovaj ograničavajući put do fizioterapeuta dovodi do toga da jedna od tri osobe živi sa stanjima koja bi imala koristi od rehabilitacijskih usluga čemu doprinosi i nedostatak pružatelja primarne zdravstvene zaštite (2, 3) i fizioterapijskih servisa na primarnoj razini. To rezultira prenatrpanim sekundarnim i tercijarnim razinama koje stvaraju dugotrajna čekanja, visoke troškove za zdravstveni sustav te dezintegriranu skrb (4,5).

Rješenje za ovaj globalni problem je implementacija novog modela zdravstvene skrbi koji koristi viskoobrazovane fizioterapeute sa vještinama i znanjima kako kliničkih tako i onih upravljačkih, edukacijskih i istraživačkih na primarnoj, sekundarnoj i tercijarnoj razini (6,7).

Cilj ovog rada je istražiti literaturu koja podupire navedeno rješenje.

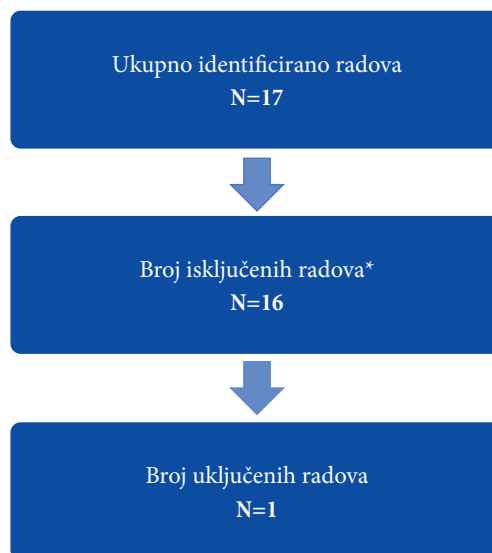
Metode

Pretražena je literatura unatrag 10 godina u bazama Medline i Cochrane library. Strategija pretraživanja uključila je slijedeće ključne riječi i Booleove operatore: „Advanced physiotherapy practice OR Advanced physical therapy practice AND economic evaluation“.

Kriteriji uključivanja bili su cjeloviti radovi, obavezno uključene ekonomske analize. Kriterij isključivanja bili su narativni pregledni radovi.

Rezultati

Kod pretraživanja po ključnim riječima napredna fizioterapijska praksa i ekonomska procjena pronađeno je 17 radova, a nakon primjene kriterija uključivanja i isključivanja izlučen je samo jedan sustavni pregled literature (Slika 1. i tablica 1.).



* Primjena kriterija isključenja

Slika 1. Broj radova primjenom strategije istraživanja literature

Tablica 1. Rezultati pretraživanja literature

Autori	Naziv rada	Objavljen u časopisu	Praćene varijable	Broj studija i ispitanika	Glavni rezultati
Lafrance S, Demont A, Thavorn K, Fernandes J, Santaguida C, Desmeules F.	Economic evaluation of advanced practice physiotherapy models (APP) of care: a systematic review with meta-analyses	BMC Health Services Research	Trošak zdravstvene skrbi, troškovi pacijenata, gubitak produktivnosti	Uključeno 12 studija i N = 14.649 ispitanika Klinička okruženja: primarna, hitna i specijalizirana sekundarna skrb	Troškovi zdravstvenog sustava (plaće, dijagnostički testovi, lijekovi i kontrolni pregledi) b ili su značajnbo niži kod APP modela – dokazi niske kvalitete. Troškovi pacijenata (troškovi prijevoza, lijekovi i tretmani) bili su značajno veći - dokazi niske kvalitete. Nisu zabilježene značajne razlike u gubitku produktivnosti – dokazi vrlo niske kvalitete

Rasprava

Broj radova koji istražuju povezanost razine formalnog i neformalnog obrazovanja fizioterapeuta i ishoda za pacijente i zdravstveni sustav jako je mali. U literaturi se navode slijedeće sintagme: napredna fizioterapijska praksa (APP) i direktni pristup fizioterapijskim servisima.

Napredna fizioterapijska praksa WCPT definira kao kliničku praksu koja:

- uključuje visoku razinu prakse, odgovornosti, aktivnosti i sposobnosti
- zahtijeva kombinaciju naprednih i izrazito kliničkih i analitičkih vještina, znanja, kliničkog razmišljanja, stavova i iskustava
- rezultira odgovornošću za pružanje skrbi pacijentima/klijentima, češće sa složenim potrebama ili problemima, sigurno i kompetentno, kao i za upravljanje rizikom
- može biti povezana s određenim nazivom zanimanja (ovisno o zakonodavstvu zemlje, npr. u Hrvatskoj s mag. physioth.)
- može biti povezana s delegiranim odgovornostima.

Ove nove uloge također uključuju suradnju s drugim zdravstvenim stručnjacima, sudjelovanje u istraživanjima i prenošenju znanja te liderske vještine u pružanju usluga (9,10).

Napredna fizioterapijska praksa obuhvaća onu na:

- primarnoj razini zdravstvene zaštite
- hitnim odjelima i jedinicama intenzivnog liječenja
- specijaliziranim jedinicama na sekundarnoj razini (11)

Direktan pristup fizioterapiji moguć je u 48 zemalja, a u 77 zemalja omogućena je privatna praksa fizioterapeuta prema podacima Svjetske organizacije za fizioterapiju (12).

Gallotti i sur., 2023. godine zaključuju da je direktni pristup fizioterapiji:

- siguran
- jeftiniji i pouzdaniji model trijaže i upravljanja
- rezultira višom razinom zadovoljstva pacijenata u usporedbi s tradicionalnim medicinskim modelom (13).

Rad Lafrance S. i sur. upućuje na to da je u mnogim zemljama zbog rastućih troškova zdravstvene skrbi i nedostatka liječnika učinila nužnom transformaciju zdravstvenih sustava i razvojem novih modela. Model napredne fizioterapijske prakse koja uključuje formalne oblike obrazovanja na 7. i višoj razini HKO-a kao i neformalne oblike obrazovanja pokazuje se u ekonomskom smislu isplativ. To je prva studija takvog oblika i potrebna su specifična istraživanja koja će otkloniti strahove, predrasude i neznanje (8)..

Model napredne fizioterapijske prakse može uključivati:

- dijagnosticiranje, naručivanje i tumačenje dijagnostičkih testova
- propisivanje određenih lijekova
- upućivanje pacijenata na specijaliziranu sekundarnu ili tercijarnu zdravstvenu skrb
- organiziranje otpusta pacijenata ili primjenu drugih terapijskih intervencija (14,15).

Zaključak

U svrhu potrage za rješenjima krize zdravstvenog sustava u mnogim zemljama, koja donosi povećanu potrebu za fizioterapijskom skrbi, moguće je povećati znanja i vještine fizioterapeuta i to ne samo kliničke i omogućiti direktni pristup pacijenata fizioterapijskoj skrbi. Radovi koji se bave tim problemima sugeriraju da razvoj napredne fizioterapijske prakse u primarnoj zdravstvenoj zaštiti, jedinicama intenzivnog liječenja i na specifičnim odjelima na sekundarnoj i tercijarnoj razini ima smisla. Također, iskustva pedesetak zemalja s modelom zdravstvene zaštite gdje je dozvoljen direktni pristup fizioterapijskoj skrbi također je primijenjivo posebno u hrvatskim uvjetima zbog razvijene privatne prakse.

Literatura

1. Saxon RL, Gray MA, Opreescu FI. Extended roles for allied health professionals: an updated systematic review of the evidence. *J Multidiscip Healthc.* 2014; 13: 7:479–88. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S66746>
2. Sripa P, Hayhoe B, Garg P, Majeed A, Greenfield G. Impact of GP gatekeeping on quality of care, and health outcomes, use, and expenditure: a systematic review. *Br J Gen Pract.* 2019;69(682):e294–303. <https://doi.org/10.3399/bjgp19X702209>
3. Lawson E. The Global Primary Care Crisis. *Br J Gen Pract.* 2023; 73(726):3. <https://doi.org/10.3399/bjgp23X731469>
4. Sartini M, Carbone A, Demartini A, Giribone L, Oliva M, Spagnolo AM, et al. Overcrowding in Emergency Department: Causes, Consequences, and Solutions—A Narrative Review. *Healthcare.* 2022; 10(9):1625. <https://doi.org/10.3390/healthcare10091625>
5. Samadbeik M, Staib A, Boyle J, Khanna S, Bosley E, Bodnar D, et al. Patient flow in emergency departments: a comprehensive umbrella review of solutions and challenges across the health system. *BMC Health Services Research.* 2024; 24(1):274. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-10725-6>
6. Roberts S, Kennedy D, MacLeod AM, Findlay H, Gollish J. A framework for the development and implementation of an advanced practice role for physiotherapists that improves access and quality of care for patients. *Healthc Q.* 2008; 11(2):67–75. <https://doi.org/10.12927/hcq.2008.19619>
7. Tawiah AK, Desmeules F, Finucane L, Lewis J, Wieler M, Stokes E, et al. Advanced practice in physiotherapy: a global survey. *Physiotherapy.* 2021;113:168–76. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2021.01.001>

8. Lafrance S, Demont A, Thavorn K, Fernandes J, Santaguida C, Desmeules F. Economic evaluation of advanced practice physiotherapy models of care: a systematic review with meta-analyses. *BMC Health Services Research*. 2021; 21:1214. <https://doi.org/10.1186/s12913-021-07221-6>
9. Oakley C, Shacklady C. The clinical effectiveness of the extended-scope physiotherapist role in musculoskeletal triage: a systematic review. *Musculoskeletal Care*. 2015;13(4):204–21. <https://doi.org/10.1002/msc.1100>
10. Ohl-H, Yoon S-J, Seo H-Y, Kim E-J, Kim YA. The economic burden of musculoskeletal disease in Korea: a cross sectional study. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2011;12(1):157. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-157>
11. Demont A, Kechichian A, Davergne T, Woodhouse LJ, Bourmaud A, Desmeules F. New models of care integrating more autonomous roles for physiotherapists: a narrative review. *Physiotherapy Quarterly*. 2022, 30(3), 91–98. <https://doi.org/10.5114/pq.2021.103561>
12. World Physiotherapy. Country profiles reveal global state of the physical therapy profession 2019. Online. Accessed January 2025.
13. Gallotti M, Campagnola B, Cocchieri A, Mourad F, Heick JD, Maselli F. Effectiveness and Consequences of Direct Access in Physiotherapy: A Systematic Review. *J. Clin. Med*. 2023; 12: 5832. <https://doi.org/10.3390/jcm12185832>
14. Moffatt F, Goodwin R, Hendrick P. Physiotherapy-asfirst-point-of-contact-service for patients with musculoskeletal complaints: understanding the challenges of implementation. *Prim Health Care Res Dev*. 2018;19(2): 121–130; <https://doi.org/10.1017/S1463423617000615>
15. Desmeules F, Roy J-S, MacDermid JC, Champagne F, Hinse O, Woodhouse LJ. Advanced practice physiotherapy in patients with musculoskeletal disorders: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2012; 13(1):107; <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/13/10>.

FIZIOTERAPIJSKI PRISTUP BOLESNIKU S EKSTENZIVNOM DISEKCIJOM AORTE I PARAPLEGIJOM - PRIKAZ SLUČAJA

Physiotherapy approach to a patient with extensive aortic dissection and paraplegia - a case report

ANDRIJA POLJAK, univ. mag. physioth.¹, MARTIN IVANOVIĆ, bacc. physioth.¹,
doc. dr. sc. SNJEŽANA BENKO MEŠTROVIĆ, mag. physioth.^{1,2,3},
prim. NIKOLINA MARIĆ, dr. med.¹

¹ Klinika za unutarnje bolesti, KB Sveti Duh, Zagreb

² Sveučilište Sjever, Odjel fizioterapije

³ Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci

PRIKAZ SLUČAJA / CASE REPORT

e-mail adresa autora: snjezanabenkom@gmail.com

Abstract

Introduction: Aortic dissection (AD) is a rare, life-threatening condition that usually presents with intense chest pain. The only life-saving treatment is surgical intervention, which should be performed as soon as possible to avoid a fatal outcome. Postoperatively, AD can be accompanied by numerous complications, one of the rarest being paraplegia. This paper aims to present a physiotherapeutic approach to a patient with extensive AD complicated by paraplegia.

Case report: A 64-year-old male patient, recently discharged from Cardiac Surgery where he underwent surgical treatment of an AD type A, which was complicated by paraplegia caused by malperfusion syndrome, and a large stage 4 presacral pressure ulcer, was admitted to the Medical Intensive Care Unit (MICU) with signs of septic shock and multiorgan dysfunction caused by nosocomial bacterial pneumonia. At the beginning of hospitalization the patient was mechanically ventilated and analgosedated, presenting with respiratory and peripheral muscle weakness and hypersecretion. Following the implementation of intensive care measures, including physiotherapy initiated from day one, the patient was successfully weaned from mechanical ventilation after 23 days and continued to breathe spontaneously via an endotracheal cannula, which was removed after one month.

At that point, he was able to speak, cough, and swallow. Due to significant respiratory muscle weakness, respiratory physiotherapy was administered daily to promote airway clearance and maintain pulmonary function. After two months of intensive physiotherapy, muscle contractions became evident in the upper limbs and upper trunk, and the patient achieved independent sitting. Following a 108-day stay in our MICU, the patient was discharged home with a prescription for physical therapy, home nursing care, a wheelchair, and an anti-decubitus mattress.

Conclusion: To our knowledge, this is the first case report describing a physiotherapy approach in a patient with Stanford type A AD complicated by paraplegia. This case also highlights the importance of a dedicated, multidisciplinary therapeutic approach in the recovery of chronically critically ill patients.

Key words: aortic dissection, Stanford type A, paraplegia, physiotherapy, rehabilitation

Sažetak

Uvod: Disekcija aorte (DA) predstavlja rijetko, životno ugrožavajuće stanje koje se najčešće prezentira intenzivnom boli u prsima. Jedini način spašavanja života

je hitna kirurška intervencija kojoj je potrebno pristupiti u što kraćem roku kako bi se spriječio smrtni ishod. Postoperativno DA može uzrokovati brojne komplikacije, rijetko uključujući i paraplegiju. Cilj ovog rada je prikazati fizioterapijski pristup bolesniku s ekstenzivnom DA kompliciranom s paraplegijom.

Prikaz slučaja: Muškarac u dobi od 64 godine nakon otpusta s Odjela za kardijalnu kirurgiju gdje je operiran zbog disekcije aorte tipa A komplicirane malperfuzijom leđne moždine s posljedičnom paraplegijom i razvojem dekubitusa četvrtog stupnja u presakralnom području, hospitaliziran je na Odjelu za intenzivnu medicinu zbog razvoja septičkog šoka i višestrukog zatajenja organa uzrokovanih nozokomijalnom bakterijskom pneumonijom. Početkom hospitalizacije bio je mehanički ventiliran i analgosediran, uz izraženu respiratornu i perifernu mišićnu slabost, te hiperprodukciju bronhijalnog sekreta. Uz provođenje mjera intenzivnog liječenja, uključujući i fizioterapiju koja je započela prvog dana, nakon 23. dana bolesnik je uspješno odvojen od mehaničke ventilacije te je nastavio spontano disati putem endotrahealne kanile, koja je uklonjena mjesec dana kasnije čime je omogućen govor, kašalj i gutanje. Zbog izražene slabosti respiracijskih mišića svakodnevno se provodila respiratorna fizioterapija s ciljem eliminacije sekreta i očuvanja plućnog kapaciteta. Nakon dva mjeseca intenzivne fizioterapije mišićne kontrakcije su vidljive u gornjim ekstremitetima i gornjem dijelu trupa te je omogućeno samostalno sjedenje. Nakon 108 dana hospitalizacije, pacijent se otpušta kući uz propisanu fizikalnu terapiju, zdravstvenu njegu, invalidska kolica i antidekubitalni madrac.

Zaključak: Prema našim saznanjima ovo je prvi prikaz slučaja koji opisuje fizioterapijski pristup pacijentu s DA tipa A komplicirane paraplegijom. Ovaj prikaz naglašava važnost multidisciplinarnog terapijskog pristupa u rehabilitaciji kronično kritičnih bolesnika.

Ključne riječi: disekcija aorte, Stanford tip A, paraplegija, fizioterapija, rehabilitacija

Introduction

Aortic dissection (AD) is a life-threatening condition caused by a tear in the intimal layer of the aorta or bleeding within the aortic wall, resulting in separation (dissection) of its layers. The incidence is estimated at 5–30 cases per million people per year, occurring more frequently in the male population (1,2). Mortality in AD depends on several factors, primarily on the type of dissection. Although AD occurs more frequently in men, women experience higher mortality rates, with the average age of symptom onset being 72 years in women compared to 64 years in men. According to data from the International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD), women with AD are, on average,

hospitalized later than men and more frequently present with severe clinical conditions such as coma and cardiac tamponade, along with a higher incidence of pre-hospital mortality (3).

The clinical classification of AD is based on the affected segments of the aorta. The Stanford classification defines type A dissections as those involving the ascending aorta, with possible extension into the aortic arch, regardless of whether the descending aorta is also affected. Type B dissections are limited to the descending thoracic and/or abdominal aorta (4). In addition to the Stanford classification, the DeBakey classification is also commonly used in the literature to categorize AD into three types: Type I, which involves both the ascending and descending segments of the aorta; Type II, confined to the ascending aorta; and Type III, limited to the descending aorta (5). Type III is further subdivided into Type IIIa, which is limited to the thoracic aorta, and Type IIIb, which extends into the abdominal aorta (6).

Risk factors for the development of AD include pre-existing structural weakness of the aortic wall and high arterial pressure (4). This risk is further exacerbated by advanced age and dyslipidemia. The increased incidence of AD among individuals with high blood pressure highlights the importance of preventive measures, timely treatment of dyslipidemia, as well as systematic monitoring and optimization of blood pressure (1,7).

The most frequent presenting symptom of AD is a sudden onset of intense chest pain with a sharp, stabbing character, often radiating to the interscapular region, but it can also occur in the back or abdominal area (8). In cases where dissection extends to the carotid arteries, neurological symptoms such as syncope, confusion, and focal neurological deficits may occur due to decreased cerebral perfusion resulting from systemic hypoperfusion or direct extension into the extracranial arteries supplying the brain. Given that AD can present with various cardiac and neurological symptoms, it may go unrecognized. Thus, it must be considered in the differential diagnosis when such clinical signs are present (9).

If there is clinical suspicion of AD, an integrated approach combining clinical evaluation, laboratory testing, and advanced imaging modalities is essential to confirm the diagnosis and determine appropriate management. Standard chest radiography is insufficient to confirm AD, and therefore, computed tomography (CT), transesophageal echocardiography (TEE), and magnetic resonance imaging (MRI) are more appropriate (10).

The treatment plan for AD depends on the type of dissection. In Stanford type A, the only life-saving treatment option is surgical intervention, which must be undertaken as quickly as possible (8). Surgical treatment includes endovascular aortic surgery, open-heart surgery, and hybrid methods.

The goals of surgical interventions are to prevent or treat aortic rupture, eliminate the entry into the false lumen and reconstruct the true lumen with a graft, stop retrograde propagation of the dissection toward the aortic root, prevent its further anterograde extension into distal segments, and reduce organ malperfusion syndromes (2,11).

The postoperative period may be marked by numerous complications such as multiple organ failure, stroke, myocardial infarction, and, in rare cases, paraplegia caused by organ malperfusion, which further increases mortality (12). It can be explained by the fact that the lower half of the spinal cord is supplied by direct branches from the aorta, which includes the intercostal, lumbar, ilio-lumbar, and sacral arteries (11).

This paper aims to present a physiotherapeutic approach to the management of a patient with extensive Stanford type A aortic dissection, treated with thoracic endovascular aortic repair (TEVAR), whose postoperative course was complicated by malperfusion syndrome, including paraplegia.

Case report

A 64-year-old male patient was admitted to our Medical Intensive Care Unit (MICU) on 3 May 2025 due to septic shock with multiorgan failure caused by nosocomial bacterial pneumonia. From 5 April 2025 to 26 April 2025, he was hospitalized in Clinical Hospital Dubrava due to Stanford Type A aortic dissection. There, he underwent surgical repair of the aortic arch and ascending thoracic aorta, aortic valve replacement, and endovascular stent-graft implantation extending from the left subclavian artery to the mid-thoracic segment of the aorta. Upon admission, he also presented with heavy paresis of lower limbs, which postoperatively progressed into paraplegia. A neurologist raised suspicion of hypoperfusion or medullary infarction. However, MRI could not be performed due to the presence of metallic foreign bodies. Follow-up brain MSCT revealed a small ischemic lesion in the left superior cerebellar hemisphere, without evidence of new neurological deficits. Due to paraplegia and urinary bladder dysfunction, the patient had an indwelling urinary catheter, and because of long-term supine position, a presacral grade 4 pressure ulcer developed. On 30 April 2025, surgical follow-up was conducted, and a necrectomy was performed.

At the beginning of hospitalization in our MICU, the patient was mechanically ventilated (SIMV mode, FiO₂ 35 %, Vt 470 mL, RF 24/min, PEEP 7, pressure support 14), unconscious and continually sedated by Sevofluran (AnaConDa), the method of sedative administration by inhalation, which contributes to faster awakening from sedation, significantly reduces negative impact on the liver and kidneys, simplifies titration process and causes less side

effects compared to intravenous sedative administration (13). According to the available medical documentation, the patient has a history of post-traumatic stress disorder (PTSD), nicotine dependence, arterial hypertension, right hip total endoprosthesis, right inguinal hernia, and surgically treated left inguinal hernia. Since the patient presented with nosocomial sepsis, bilateral pneumonia, and elevated inflammatory parameters, targeted antibiotic therapy was initiated. Sacral decubitus was continually observed and treated by the surgeon, and negative pressure wound therapy (NPWT) was implemented. Peripheral edema, likely resulting from hypoalbuminemia and inactivity, was also noted.

Physiotherapy was initiated on the first day of the patient's admission to the ICU. Initially, the patient presented with complete motor paralysis of the upper and lower extremities, as well as core muscle weakness. Excessive use of accessory respiratory muscles and hypersecretion of bronchial mucus were observed. Respiratory care focused on airway clearance techniques, including postural drainage in combination with chest vibrations, percussion, and aspiration of bronchial secretion. Following improvement in the patient's respiratory status and a reduction in analgo-sedation, the weaning process was initiated and successfully completed on 26 May 2025. The patient continued to breathe via an endotracheal cannula and required only low-flow oxygen therapy.

Maximal inspiratory pressure (MIP), measured using a PowerBreathe device, was 52 cm H₂O, which is about 50 % of the predicted reference value. In addition, diaphragm function was assessed using ultrasound. On the right side (8th–9th rib, intercostal approach), the diaphragm thickness was measured at the end of expiration and found to be 1.7 mm, and at the end of inspiration, 2.4 mm. Diaphragmatic movement (subcostal approach, right side) was 2.17 cm during quiet breathing and 5.23 cm during deep breathing. Peak cough flow was measured using a peak flow meter and was found to be 180 L/min, indicating an increased risk of sputum retention. In response to significant respiratory muscle weakness, the patient underwent a respiratory training program that included inspiratory muscle training (IMT), positive expiratory pressure (PEP) training, and incentive spirometry via endotracheal cannula.

During the entire intervention period, facilitation of normal movement patterns was continuously applied, resulting in active arm movement and gradual return of core stability. Intentional closure of the ET cannula was performed intermittently as a training exercise, enabling the patient to speak, cough, and breathe spontaneously. Successful decannulation and closure of the tracheostomy stoma were achieved on 23 June 2025. The patient continues to receive low-flow oxygen therapy (1 L/min). As the general condition improved, physiotherapy was progressively

intensified, and high-protein parenteral nutrition was initiated. By 3 July 2025, the patient regained the ability to eat independently. As a result of albumin replacement therapy combined with increased physical activity, peripheral edema demonstrated notable regression. During therapeutic exercise, muscle contractions are evident in the upper limbs and upper trunk, while contractions in the lower trunk remain minimal. The patient had decreased light touch sensation from T8, preserved pinprick sensation from T8 to T12–L1, and complete sensory loss below that level. Due to prolonged decubitus treatment, prone positioning was applied intermittently. To manage ongoing fecal maceration of decubitus wound, an enterostomy was performed. A psychologist was also consulted to assess the patient's emotional status and psychological well-being. Our long-term goals included strengthening the respiratory muscles to improve productive coughing, improving postural control to achieve independent sitting, and restoring the ability to perform selected activities of daily living after discharge. Those goals were achieved and after a 108-day stay in our MICU, the patient was discharged home. He was prescribed physical therapy, home nursing care, a wheelchair, and an anti-decubitus mattress.

Discussion

In this case report, we highlighted the importance of a multidisciplinary approach to treating a patient with Type A aortic dissection complicated by paraplegia. Physiotherapy plays a crucial role in preserving functional ability, preventing complications associated with prolonged bed rest, and improving the patient's quality of life.

Despite an exponentially increasing postoperative mortality rate, rising by approximately 1–2 % with each passing hour and reaching nearly 50 % within the first 48 hours (14), our patient survived urgent, extensive endovascular aortic stenting. Unfortunately, spinal cord ischemia still developed, even though preventive measures were applied. A review of the literature identified only a limited number of cases reporting paraplegia as a complication, with no available studies describing the rehabilitation process.

Kawanishi Y et al. reported three cases in their article. The first involved a 51-year-old man with acute type A aortic dissection who underwent total arch replacement. Two hours after extubation, weakness in his lower extremities progressed to paraplegia. Cerebrospinal fluid drainage was initiated immediately and continued over the next three days, combined with corticosteroid, free radical scavenger, and mannitol treatment, resulting in complete recovery from paraplegia.

The second patient was a 54-year-old man who underwent valve repair surgery and had a type A aortic dissection diagnosed intraoperatively. The operation was complicated

by cardiac tamponade, which caused a drop in systolic blood pressure to 50 mm Hg. He developed weakness in his lower extremities but fully recovered due to cerebrospinal fluid drainage and the administration of corticosteroids and mannitol.

The third patient was a 57-year-old man with acute type A aortic dissection who underwent total arch replacement complicated by cardiac tamponade, resulting in a decrease in systolic blood pressure to 40 mm Hg. Upon regaining consciousness, he presented with paraplegia. Computed tomography revealed thrombosis of the false lumen in the descending thoracic aorta, and magnetic resonance imaging showed spinal cord infarction spanning from T6 to L2. In this case, cerebrospinal fluid drainage was not performed due to delayed diagnosis, and he was subsequently diagnosed with spinal cord infarction and permanent neurological deficit (15).

A review of the literature revealed no cases involving women, except one report describing a 74-year-old woman with a presentation very similar to ours. Despite all medical interventions, the outcome in that case was ultimately fatal (16).

As mentioned earlier, there are no published studies detailing the rehabilitation process in such cases. Despite this lack of literature, our rehabilitation approach was based on established principles of neurological, respiratory, and cardiac rehabilitation.

Conclusion

To our knowledge, this is the first case report describing a physiotherapy approach in a patient with type A aortic dissection complicated by paraplegia. This case emphasizes the importance of early rehabilitation including mobilization and respiratory physiotherapy in preventing secondary complications associated with aortic dissection. Rehabilitation should be focused not only on physical recovery but also on providing psychological support to address the emotional and cognitive challenges that these patients may face. Furthermore, the report demonstrates that, despite severe neurological impairment, meaningful recovery is possible with a dedicated, multidisciplinary therapy approach. In the absence of existing reports on rehabilitation in these rare cases, documenting and sharing this experience may support the development of standardized, evidence-based physiotherapy guidelines.

Literature

1. Nienaber CA, Clough RE, Sakalihasan N, Suzuki T, Evangelista A, Mehta RH, et al. Aortic dissection. *Nature Reviews Disease Primers*. 2016;2:16053. doi:10.1038/nrdp.2016.53
2. American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. 2022 ACC/AHA guideline for the diagnosis and management of aortic disease: a report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines [Internet]. *Circulation*. 2022;145(21):e403-e407 [cited 2025 Jul 2]. Available from: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001070>
3. Huckaby LV, Trimarchi S, Nienaber CA, Evangelista A, Mehta RH, et al. Sex-based aortic dissection outcomes from the International Registry of Acute Aortic Dissection. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2021;113(2):498-505. doi:10.1016/j.athoracsur.2021.03.100
4. Yuan X, Mitsis A, Nienaber CA. Current understanding of aortic dissection. *Life*. 2022;12(10):1606. doi:10.3390/life12101606
5. Salameh MJ, Ratchford EV. Aortic dissection. *Vascular Medicine*. 2016;21(3):276-280. doi:10.1177/1358863X16632898
6. Steuer J, Eriksson MO, Nyman R, Björck M, Wanhainen A. Early and long-term outcome after thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) for acute complicated type B aortic dissection. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2011;41(3):318-323. doi:10.1016/j.ejvs.2010.11.024
7. Wortmann M, Peters AS, Erhart P, Körfer D, Böckler D, Dihlmann S. Inflammasomes in the pathophysiology of aortic disease. *Cells*. 2021;10(9):2433. doi:10.3390/cells10092433. PMID:34572082
8. Silaschi M, Byrne J, Wendler O. Aortic dissection: medical, interventional and surgical management. *Heart*. 2017;103(1):78-87. doi:10.1136/heartjnl-2015-308284
9. Kam CT, Soliman M, Okafor N, Rait J. Extensive aortic dissection (Stanford type A) presenting with confusion in a patient: a case report. *Radiology Case Reports*. 2022;17(9):3031-3034. doi:10.1016/j.radcr.2022.06.020
10. Levy D, Sharma S, Grigorova Y, Farci F, Le JK. Aortic dissection [Internet]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [cited 2025 Jul 2]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441963/#article-20603.s8>
11. Ishika P, Howard DPJ. Aortic dissection complicated by paraplegia [Internet]. *Journal of the Nuffield Department of Surgical Sciences*. 2020;1(1) [cited 2025 Jul 2]. Available from: <https://doi.org/10.37707/jnds.v1i1.49>
12. Luehr M. Treatment of acute type A aortic dissection with the Ascyrus Medical Dissection Stent in a consecutive series of 57 cases. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2023;63(3):ezac581. doi:10.1093/ejcts/ezac581
13. Aseri ZA, Alansari MA, Al-Shami SA, Alaskar B, Aljumaiah D, Elhazmi A. The advantages of inhalational sedation using an anesthetic-conserving device versus intravenous sedatives in an intensive care unit setting: a systematic review. *The Annals of Thoracic Medicine*. 2023;18(4):182-189. doi:10.4103/atm.atm_89_23.
14. Salem M, Rylski B, Bavaria JE, et al. Risk factors for mortality in acute aortic dissection type A: a centre experience over 15 years. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*. 2021;69(4):322-328. doi:10.1055/s-0040-1710002
15. Kawanishi Y, Matsumura Y, Koyama T, et al. Three cases of newly developed paraplegia after repairing type A acute aortic dissection. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2007;84(5):1738-1740. doi:10.1016/j.athoracsur.2007.05.076
16. Chiang JK, Tsai KW, Lin CW, Shen TC, Hu SC, Chen CY. Acute paraplegia as the presentation of aortic dissection: a case report. *Tzu Chi Medical Journal*. 2005;17(5):369-371. doi:10.6440/TZUCMJ.200510.0369

INDIVIDUALNA I MEĐUSOBNA POUZDANOST FOTOGRAFSKE PROCJENE ZDJELICE – PILOT ISTRAŽIVANJE

Intrarater and interrater reliability of photographic pelvis assessment – a pilot study

MARKO BODROŽIĆ, univ. mag. physioth., pred.,¹

IVAN BURIĆ, univ. mag. physioth.,¹

SAŠA ČABRAJA, univ. mag. physioth.,¹

doc. dr. sc. MANUELA FILIPEC²

¹ Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KB Sveti Duh, Zagreb, Hrvatska

² Odjel za fizioterapiju, Sveučilište Sjever, Varaždin, Hrvatska

IZVORNI ZNANSTVENI RAD / ORIGINAL SCIENTIFIC RESEARCH

e-mail adresa autora: marko.bodrozic27@gmail.com

Sažetak

Uvod: Zdjelica je ključna u održavanju mišićno-koštane ravnoteže i prijenosu sila između trupa i donjih ekstremiteta. Vizualna inspekcija, iako česta, subjektivna je i nepouzdana, zbog čega se prednost daje kvantitativnim metodama poput fotografske analize. Cilj istraživanja je ispitati individualnu i međusobnu pouzdanost fotografske analize zdjelice u sagitalnoj i frontalnoj ravnini.

Metode: U istraživanju je sudjelovalo 10 zdravih fizioterapeuta bez mišićno-koštanih tegoba. Postura zdjelice procjenjivana je sustavom Global Postural System Lab Leonardo. Na SIAS i SIPS postavljeni su markeri, a ispitanici su fotografirani u standardiziranom stojećem položaju iz četiri projekcije. Tri ispitivača neovisno su provela mjerenja u dva vremenska navrata. Analizirane su angularne i linearne mjere zdjelice. Pouzdanost je procijenjena intraklasnim koeficijentom korelacije.

Rezultati: Individualna pouzdanost fotografske analize varirala je među ispitivačima. Anteriorno poravnanje zdjelice pokazalo je umjerenu pouzdanost kod ispitivača 1 (ICC=0,52). Tilt zdjelice imao je izvrsnu individualnu pouzdanost, iako: desno bočno ICC=0,64 (ispitivač 2) i ICC=0,65 (ispitivač 3), lijevo bočno ICC=0,73 (ispitivač 2). Udaljenost SIAS od središnje linije također je imala izvrsnu

individualnu pouzdanost, dok je posteriorno poravnanje te udaljenost SIPS od središnje linije imalo lošu do umjerenu pouzdanost. Međusobna pouzdanost bila je umjerena za anteriorno poravnanje (ICC=0,41), izvrsna za tilt i udaljenost SIAS od središnje linije. Najslabija međusobna pouzdanost pokazala se za posteriorno poravnanje i udaljenost SIPS.

Zaključak: Ovo pilot-istraživanje pokazuje kako fotografska analiza može biti pouzdana metoda procjene položaja zdjelice, no potrebna su opsežnija istraživanja s većim uzorkom ispitanika. Buduća istraživanja trebala bi obuhvatiti i osobe s mišićno-koštanim tegobama radi procjene pouzdanosti metode kod izraženijih posturalnih odstupanja.

Ključne riječi: fotografska procjena; fotometrija; zdjelica; postura

Abstract

Introduction: The pelvis is crucial in maintaining musculoskeletal balance and transmitting forces between the trunk and lower limbs. Visual inspection, although commonly used, is subjective and unreliable, which is why quantitative methods such as photographic analysis are

preferred. The aim of this study is to examine intra- and inter-rater reliability of photographic pelvic analysis in the sagittal and frontal planes.

Methods: The study included 10 healthy physiotherapists without musculoskeletal disorders. Pelvic posture was assessed using the Global Postural System Lab Leonardo. Markers were placed on the ASIS and PSIS, and participants were photographed in a standardized standing position from four projections. Three examiners independently conducted measurements at two time points. Both angular and linear pelvic measures were analyzed. Reliability was assessed using the intraclass correlation coefficient.

Results: Intra-rater reliability of photographic analysis varied among examiners. Anterior pelvic alignment demonstrated moderate reliability for examiner 1 (ICC = 0.52). Pelvic tilt showed excellent intra-rater reliability: right lateral ICC = 0.64 (examiner 2) and ICC = 0.65 (examiner 3), left lateral ICC = 0.73 (examiner 2). The distance of the ASIS from the midline also showed excellent intra-rater reliability, while posterior alignment and PSIS–midline distance demonstrated poor to moderate reliability. Inter-rater reliability was moderate for anterior alignment (ICC = 0.41), and excellent for tilt and ASIS–midline distance. The weakest inter-rater reliability was found for posterior alignment and PSIS–midline distance.

Conclusion: This pilot study indicates that photographic analysis may be a reliable method for assessing pelvic position; however, larger studies with bigger samples are required. Future research should also include individuals with musculoskeletal disorders, such as low back pain, to evaluate the reliability of this method in cases of more pronounced postural deviations.

Key words: photographic assessment; photometry; pelvis; posture

Uvod

Zdjelica se smatra jednom od najvažnijih struktura u održavanju mišićno-koštane ravnoteže u ljudskom tijelu (1). Budući kako ona povezuje donje ekstremitete s trupom, zadužena je za kontrolu prijenosa sila između gornjeg i donjeg dijela tijela (2). Važan je stoga simetričan položaj zdjelice u odnosu na ostatak trupa, kako bi se održali povoljni mišićno-koštani odnosi. Upravo iz ovih razloga, mnogi smatraju kako asimetričan položaj zdjelice u obliku povećanog anteriornog ili posteriornog tilta, poremećaja prednjeg ili stražnjeg poravnanja zdjelice te prisutne rotacije ili shifta zdjelice mogu doprinijeti nastanku brojnih ozljeda i tegoba. Anteriorni tilt zdjelice je najčešća asimetrija zdjelice koja se povezuje s mišićno-koštanim tegobama poput križobolje (3) te ozljeda donjih ekstremiteta kao što su ozljede mišićja stražnje lože (4) i prednjeg križnog ligameta (5). Povećanim anteriornim tiltom smatra se

tilt zdjelice veći od 17° (6). Ipak, dokazi u dosadašnjim istraživanjima su često kontradiktorni te mnogi zaključuju kako se ne može s potpunom sigurnošću utvrditi povezanost između anteriornog tilta zdjelice i mišićno-koštanih tegoba (7,8). Također, upitna je i korelacija između ostalih oblika asimetrije zdjelice i navedenih tegoba. Nadalje, pojedini autori u pitanje dovode i metodologiju procjene posture te zaključuju kako mjerenje posturalnih varijabli zahtjeva standardizaciju temeljem koje bi se mogli izvući konkretniji zaključci o povezanosti posturalne asimetrije i mišićno-koštanih tegoba (9).

U većini slučajeva posturalna procjena vrši se vizualnom inspekcijom, što predstavlja kvalitativnu i subjektivnu metodu koja ovisi o prijašnjim iskustvima ispitivača kao i o individualnoj interpretaciji. Ovakav način procjene često pokazuje nisku razinu individualne i međusobne pouzdanosti (10). Stoga se u procjeni posture preporučuje korištenje metoda koje su u mogućnosti kvantificirati sam postupak procjene te na taj način pomoći u njenoj objektivizaciji. Jednu od metoda kvantitativne procjene predstavlja i fotografska procjena posture. Fotografska procjena jest neinvazivna metoda kojom se putem fotografskih snimki analizira postura. Ova metoda često je korištena u fizioterapiji, rehabilitaciji i drugim srodnim granama budući kako omogućava kvantitativnu procjenu, i to najčešće statičke posture. Budući kako ovakva procjena nudi mogućnost linearnog i angularnog mjerenja u mogućnosti je zabilježiti suptilne položajne promjene udaljenosti i kuta pojedinih segmenata tijela te kako iste utječu na globalnu posturu čovjeka (10).

Ipak, uspješnost mjerenja fotografskom analizom zahtijeva dovoljno dobru ponovljivost mjerenja kako bi se osigurala pouzdanost ovakve metode. To je pogotovo bitno kada se zaključuje o učinkovitosti pojedinih fizioterapijskih intervencija - procjena mora biti dovoljno pouzdana kako bi se posturalne promjene mogle pripisati intervenciji, a ne slučajnoj promjeni posturalnog obrasca (11). Ovakva procjena stoga podrazumijeva kako je jedno referentno mjerenje pouzdan pokazatelj individualne posture te kako ista ne bi smjela značajno varirati tijekom jednoga ili nekoliko dana. Shodno tome, cilj istraživanja je ispitati individualnu i međusobnu pouzdanost fotografske analize zdjelice u sagitalnoj i frontalnoj ravnini.

Metode

Ispitanici

U istraživanju je sudjelovalo 10 zdravih ispitanika (N=10), koji su po struci fizioterapeuti. Kriteriji isključenja iz istraživanja bili su sljedeći: postojanje trenutne mišićno-koštane tegobe, postojanje narušene posturalne ravnoteže iz bilo kojeg razloga te postojanje oštećenja vida.

Ispitanici su potpisali informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju, a istraživanje je odobrilo etičko povjerenstvo Kliničke bolnice Sveti Duh.

Detaljni podaci o ispitanicima nalaze se u Tablici 1.

Tablica 1. Deskriptivni podaci ispitanika

Spol	n		Min	Max	$\bar{x}$	SD
Muški	5	Dob	25	34	30,00	4,06
		Visina	180	190	182,20	4,38
		Težina	70	96	81,60	10,41
		BMI	21,60	29,63	24,60	3,25
Ženski	5	Dob	23	33	28,00	3,74
		Visina	158	180	174,00	9,17
		Težina	46	73	65,40	11,33
		BMI	18,43	23,57	21,42	1,94
UKUPNO	10	Dob	23	34	29,00	3,83
		Visina	158	190	178,10	8,03
		Težina	46	96	73,50	13,34
		BMI	18,43	29,64	23,00	3,02

Mjerni uređaj

U analizi posture korišten je uređaj za stabilometrijsku i posturalnu procjenu – *Global Postural System Lab Leonardno* (GPS). Sustav se sastoji od standardnog GPS 6 softwarea, platforme za analizu posture, stola sa stolnim računalom, stabilometrijske platforme te kamere za snimanje digitalne fotografije. Samu platformu za analizu posture čini aluminijski okvir s ravnalom u sredini, visak za korekciju posture u središnjoj ravnini i podesivo ogledalo na vrhu pričvršćeno za aluminijski okvir platforme. Za fotografiranje posture korištena je Logitech Pro C920 kamera, rezolucije 2 megapiksela. Kamera je postavljena na 1 m visine i na udaljenosti od 2,5 m od ispitanika. Za kalibraciju linearnih mjera korištena je referentna udaljenost između dvije točke na platformi udaljenosti 28 mm. Za kalibraciju angularnih mjera korišten je spomenuti visak za korekciju posture.

Postupak mjerenja položaja zdjelice

Prije samoga mjerenja ispitanike se zamolilo da oslobode područje zdjelice. Ispitivači su palpatorno identificirali područje *spinae iliacae anterior superior* (SIAS) i *spinae iliacae posterior superior* (SIPS). Na identificirane prominentne točke svaki ispitivač je samostalno zalijepio orijentacijske markere radi lakše analize položaja zdjelice putem digitalne fotografije.

Prilikom mjerenja ispitanici su stajali svojom uobičajenom posturom na mjestu na platformi tako da se visak za korekciju posture nazali na umbilikalnoj liniji. Svakom ispitaniku dana je standardizirana uputa: „*stopala blago razmaknite, stojte prirodno i opuštano, gledajte ravno naprijed*“. Ispitanici su na platformi stajali bosi.

Mjerenje se izvodilo u četiri položaja – anteriorni i posteriorni položaj te lateralni desni, odnosno lateralni lijevi položaj.

Postupak mjerenja provodila su zasebno i samostalno tri ispitivača. Ispitivač broj 1 započeo je postupak tako što je postavio orijentacijske markere na SIAS i SIPS; zamolio ispitanika da zauzme odgovarajući položaj na mjernoj platformi; fotografirao ispitanika; analizirao fotografiju i u ranije pripremljenu tablicu zapisao gore spomenute mjere te naposljetku i uklonio markere s prominentnih točaka. Nakon toga su, ispitivač broj 2, odnosno ispitivač broj 3 ponovili identičan postupak. Sva tri ispitivača su mjerila svakog ispitanika i to u dva različita vremenska navrata, odnosno dan za danom.

Prilikom procjene posture zdjelice korištene su angularne i linearne mjere. Angularna mjera između ipsilateralnog SIAS i SIPS u lateralnom stojećem položaju koristila se u identifikaciji tilta zdjelice, dok se angularna mjera između lijevog i desnog SIAS, odnosno lijevog i desnog SIPS koristila u identifikaciji anteriornog, odnosno posteriornog poravnanja zdjelice (12). Također, osim uzimanja angularnih mjera analizirale su se i linearne vrijednosti udaljenosti između SIAS, odnosno SIPS i središnje linije tijela.

Statistička analiza

Za procjenu međusobne pouzdanosti (*eng. interrater reliability*) korišten je koeficijent intraklasne korelacije (*eng. Interclas correlation coefficient*) (ICC) temeljen na dvosmjernom fiksnom modelu (*eng. two-way mixed*) s kriterijem apsolutnog slaganja (*eng. absolute agreement*) i prosječnim mjerenjima (*eng. average measures*). U ovom modelu (ICC (3,3)) svi ispitanici procijenjeni su od istih, unaprijed definiranih ispitivača. Za procjenu individualne pouzdanosti svakog ispitivača zasebno, korišten je isti model apsolutnog slaganja (*two-way mixed, absolute agreement*), s prosječnim mjerenjima istog ispitivača (ICC (3,2)). Razina ICC interpretirana je na sljedeći način: odlična pouzdanost >0,75; umjerena pouzdanost 0,74 – 0,40; loš pouzdanost < 0,40 (13).

Standardna pogreška mjerenja (SEM) pokazuje kolika je prosječna pogreška u pojedinačnom mjerenju, izražena u istim jedinicama kao i mjerena varijabla. U ovom istraživanju SEM predstavlja granicu unutar koje se, s visokom vjerojatnošću, nalazi stvarna vrijednost mjerenog posturalnog parametra za pojedinca. SEM je dobiven pomoću formule $SEM = SD\sqrt{1 - ICC}$.

Karakteristike uzorka ispitanika računate su uz pomoć deskriptivne statistike.

Statistička analiza provedena je programu IBM SPSS Statistics v.26.

Rezultati

Detaljni rezultati za individualnu pouzdanost fotografske procjene zdjelice prikazani su u Tablici 2. Rezultati međusobne pouzdanosti prikazani su u Tablici 3.

Tablica 2. Individualna pouzdanost fotografske procjene zdjelice* $p < 0,05$

		$\bar{x} \pm SD$		ICC	SEM	CI
		Prvo mjerenje	Drugo mjerenje			
Anteriorno poravnanje zdjelice	Ispitivač 1	0,76±0,77	1,11±0,92	0,52	0,97	-0,75 – 0,88
	Ispitivač 2	1,18±0,98	0,81±0,82	-0,78	1,47	-8,85 – 0,59
	Ispitivač 3	1,18±1,39	1,81±1,39	-0,25	1,82	-7,69 – 0,72
Posteriorno poravnanje zdjelice	Ispitivač 1	1,87±1,79	1,44±1,27	0,06	1,36	-3,59 – 0,78
	Ispitivač 2	0,97±1,09	1,92±0,89	-0,39	1,46	-2,32 – 0,57
	Ispitivač 3	1,84±1,08	2,34±1,81	0,29	1,92	-1,99 – 0,83
Tilt zdjelice desno	Ispitivač 1	14,49±6,00	15,75±8,01	0,95*	3,10	0,81 – 0,99
	Ispitivač 2	17,50±4,92	17,60±5,27	0,64	5,20	-0,64 – 0,91
	Ispitivač 3	14,99±5,17	16,21±4,72	0,65	5,02	-0,41 – 0,91
Tilt zdjelice lijevo	Ispitivač 1	12,93±6,58	14,38±6,18	0,94*	3,04	0,75 – 0,98
	Ispitivač 2	16,70±5,64	17,78±5,84	0,73*	5,27	-0,96 – 0,93
	Ispitivač 3	14,82±4,99	16,70±4,93	0,85*	3,61	0,41 – 0,96
SIAS D – središnja linija	Ispitivač 1	97,40±10,39	95,60±13,32	0,90*	7,18	0,60 – 0,97
	Ispitivač 2	97,00±11,41	100,10±14,24	0,85*	9,31	0,42 – 0,96
	Ispitivač 3	92,20±15,88	96,40±13,70	0,84*	11,06	0,41 – 0,96
SIAS L – središnja linija	Ispitivač 1	94,00±11,61	93,90±13,34	0,93*	6,38	0,71 – 0,98
	Ispitivač 2	98,20±15,16	96,50±10,98	0,92*	7,18	0,68 – 0,98
	Ispitivač 3	89,00±9,21	90,90±7,92	0,65	8,71	-0,45 – 0,91
SIPS D – središnja linija	Ispitivač 1	38,80±6,03	38,00±6,16	0,37	7,54	-2,09 – 0,85
	Ispitivač 2	41,80±9,30	37,60±9,30	0,53	13,00	-2,74 – 0,76
	Ispitivač 3	39,60±10,44	36,20±4,59	0,19	10,78	-2,20 – 0,80
SIPS L – središnja linija	Ispitivač 1	39,90±6,23	38,50±8,96	0,30	10,82	-4,32 – 0,77
	Ispitivač 2	39,40±4,9	39,50±8,57	0,66	6,96	-0,56 – 0,92
	Ispitivač 3	36,10±7,87	42,80±6,07	0,42	8,85	-0,44 – 0,83

Tablica 3. Međusobna pouzdanost fotografske procjene zdjelice

		$\bar{x} \pm SD$	ICC	SEM	95% CI
Anteriorno poravnanje zdjelice	Ispitivač 1	1,11±0,92	0,41	1,71	-0,42 – 0,83
	Ispitivač 2	0,81±0,82			
	Ispitivač 3	1,81±1,39			
Posteriorno poravnanje zdjelice	Ispitivač 1	1,44±1,27	-0,56	2,55	-3,84 – 0,59
	Ispitivač 2	1,92±0,89			
	Ispitivač 3	2,34±1,81			
Tilt zdjelice desno	Ispitivač 1	15,75±8,01	0,82*	6,72	0,48 – 0,95
	Ispitivač 2	17,60±5,27			
	Ispitivač 3	16,21±4,72			
Tilt zdjelice lijevo	Ispitivač 1	14,38±6,18	0,81*	6,43	0,48 – 0,95
	Ispitivač 2	17,78±5,84			
	Ispitivač 3	16,70±4,93			
SIAS D – središnja linija	Ispitivač 1	95,60±13,32	0,83*	14,68	0,52 – 0,95
	Ispitivač 2	100,10±14,24			
	Ispitivač 3	96,40±13,70			
SIAS L – središnja linija	Ispitivač 1	93,90±13,34	0,87*	10,65	0,62 – 0,96
	Ispitivač 2	96,50±10,98			
	Ispitivač 3	90,90±7,92			
SIPS D – središnja linija	Ispitivač 1	38,00±6,16	-0,72	13,30	-6,33 – 0,58
	Ispitivač 2	37,60±9,30			
	Ispitivač 3	36,20±4,59			
SIPS L – središnja linija	Ispitivač 1	38,50±8,96	0,11	13,51	-1,68 – 0,76
	Ispitivač 2	39,50±8,57			
	Ispitivač 3	42,80±6,07			

Rasprava

Cilj ovog pilot istraživanja bio je utvrditi individualnu i međusobnu pouzdanost fotografske analize zdjelice u sagitalnoj i frontalnoj ravnini. U sagitalnoj ravnini mjereno je anteriorno i posteriorno poravnanje zdjelice, kao i udaljenost SIAS i SIPS od središnje linije. U frontalnoj ravnini mjereno je tilt zdjelice i to u lijevom bočno i desnom bočnom položaju. Rezultati ovog istraživanja pokazali su kako je individualna pouzdanost ove metode varirala između ispitivača. Ipak, može se zaključiti kako postoje naznake dobre pouzdanosti ove metode. Ispitivač 1 imao je umjerenu individualnu pouzdanost u mjerenju anteriornog poravnanja zdjelice ($ICC_1=0,52$). Izvrsna individualna pouzdanost ove metode pokazala se u mjerenju tilta zdjelice, kao i u mjerenju udaljenosti SIAS od središnje linije, s ipak postojećim varijacijama između ispitivača. Tako su ispitivači 2 i 3 imali umjerenu individualnu pouzdanost pri mjerenju tilta zdjelice desno bočno ($ICC_2=0,64$, $ICC_3=0,65$), dok je ispitivač 2 imao umjerenu

individualnu pouzdanost pri mjerenju tilta zdjelice lijevo bočno ($ICC_2=0,73$). Najmanja individualna pouzdanost pokazala se pri mjerenju posteriornog poravnanja zdjelice, dok je udaljenost između SIPS i središnje linije imala individualnu pouzdanost od loše prema umjerenoj, ovisno o ispitivaču. Lošija pouzdanost ovih mjera može se povezati manjom udaljenosti između lijevog i desnog SIPS-a pa tako i najmanja odstupanja među ispitivačima mogu rezultirati manjim ICC. Također, SIPS je palpatorno teže pronaći od SIAS zbog manje izražene prominencije, a što također može utjecati na rezultat pouzdanosti.

Slično individualnoj, i međusobna pouzdanost pokazala je slične mjerne karakteristike. Tako je mjera anteriornog poravnanja zdjelice pokazala umjerenu razinu međusobne pouzdanosti ($ICC=0,41$). Mjera tilta zdjelice desno i lijevo bočno, kao i mjera udaljenosti SIAS i središnje linije imale su izvrsnu pouzdanost. Najslabiju međusobnu pouzdanost, kao i individualnu, imale su mjere posteriornog poravnanja zdjelice i mjere udaljenosti SIPS i središnje linije.

Vrijednosti SEM u ovom istraživanju su veće, a to je vrlo vjerojatno zbog heterogenosti skupine ispitanika (5 muškaraca i 5 žena) zbog čega su vrijednosti SD bile velike, a što je utjecalo na veličinu SEM.

Istraživanja koja se bave pouzdanošću ove metode variraju u mjernim parametrima koje istraživači iskazuju. Tako su npr. Yu i suradnici (14) ispitivali pouzdanost GPS uređaja, no u istraživanju su, od parametara koji bi se mogli usporediti s ovim istraživanjem, iskazali parametre anteriornog poravnanja zdjelice te udaljenosti SIAS i SIPS od središnje linije. Rezultati spomenutog istraživanja pokazali su umjerenu do izvrsnu individualnu i međusobnu pouzdanost s time da istraživači zaključuju kako je najmanju pouzdanost pokazala udaljenost između SIPS i središnje linije, što bi bilo u skladu s ovim istraživanjem. Pojedina pak istraživanja uz izvrsnu pouzdanost mjera anteriornog poravnanja zdjelice i desnog i lijevog tilta zdjelice, navode i izvrsnu međusobnu pouzdanost mjere posteriornog poravnanja zdjelice (15-17).

Prilikom interpretacije razine pouzdanosti potrebno je uočiti i različite metodološke pristupe pojedinih istraživača. Tako npr. Perry i suradnici (18), kao i Helmya i suradnici (15) mjere individualnu pouzdanost analizom iste fotografije dva puta, odnosno bez ponovnog postavljanja markera. Na taj način se smanjuje potencijalna greška prilikom postavljanja markera te se povećava mogućnost za većim ICC. Također, ovim načinom procjene individualne pouzdanosti (bez drugog mjerenja) uklanja se i greška ponovljivosti posture pojedinca. Naime, pokazalo se kako je ponovljivost posture pojedinca loša, odnosno kako ispitanici teško mogu zadržati dosljednu posturu tijekom dužeg vremenskog perioda, tj. između mjerenja (19).

Ipak, rezultati istraživanja pouzdanosti fotografske analize zdjelice su oprečni pa tako pojedina istraživanja navode lošu međusobnu pouzdanost za mjeru anteriornog tilta (18), dok neki autori zaključuju kako fotografska metoda procjene posture općenito pokazuje lošu međusobnu i individualnu pouzdanost (19,20).

Nedostatci u metodologiji mjerenja ovoga istraživanja su potencijalno krivo postavljanje markera. Pogreška pri postavljanju markera može biti nasumična i ponovljiva. Na primjer, ispitivač može imati pogrešnu, ali ponovljivu metodu lociranja tjelesnog orijentira na krivom mjestu, što dovodi do dosljedne pogreške. S druge strane, ispitivač općenito može obraćati manje pozornosti na detalje, što dovodi do nasumične pogreške. Vezano uz to, važno je naglasiti i kako su ispitivači u ovom istraživanju biliiskusni klinički fizioterapeuti, međutim bez značajnog iskustva u fotografskoj procjeni posture i postavljanju markera što je također moglo utjecati na rezultate ovoga istraživanja. Ipak pojedini autori navode kako stupanj educiranosti u

korištenju ove metode, kao i u postavljanju markera ne utječe značajno na rezultate pouzdanosti (14). Na pouzdanost postavljanja markera utjecaja može imati i BMI, iako je isti u ovom istraživanju u prosjeku bio u granicama normalnih vrijednosti.

Još jedan nedostatak u metodologiji mjerenja ovoga istraživanja jest i taj što je položaj ispitanika na platformi korigiran tako da umbilikus bude u položaju središnje linije viska, što je moglo dovesti do nedosljednosti u položaju ispitanika na platformi. Rezultat toga može biti greška perspektive pri kojoj rotacija ispitanika izvan sagitalne ravnine u odnosu na položaj kamere uzrokuje precjenjivanje ili podcjenjivanje sagitalnih kutova ili udaljenosti (19).

Ostali nedostatci ovog istraživanja su malen uzorak ispitanika ograničen na zdravu populaciju, kao i sužen raspon dobi ispitanika što je moglo utjecati na poboljšanje pouzdanosti.

Zaključak

Ovo pilot istraživanje ukazuje kako fotografska procjena zdjelice može biti pouzdana metoda u procjeni same posture. Ipak, važno je naglasiti kako je u budućnosti potrebno provesti opsežnije istraživanje s većim brojem ispitanika kako bi se potvrdila pouzdanost fotografske procjene, ali i samoga uređaja. Nadalje, u budućem istraživanju potrebno je standardizirati položaj ispitanika na samoj platformi, što nije bio slučaj u ovom istraživanju, i što može predstavljati značajnu prepreku u interpretaciji rezultata ovoga rada. U ovom istraživanju sudjelovali su zdravi ispitanici, a ono što je potrebno također u budućnosti provesti jest i ispitivanje na ispitanicima s specifičnim mišićno koštanim problemom poput npr. križobolje, kako bi se utvrdila pouzdanost mjerenja i uređaja i prilikom potencijalno većih posturalnih odstupanja.

Literatura

1. Abelin-Genevois K. Sagittal balance of the spine. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2021;107(1):1-9.
2. Vleeming A, Schuenke M. Form and force closure of the sacroiliac joints. *PM&R*. 2019;11(2):S24-31.
3. Cruz-Medel I, Rodrigues-de-Souza DP, Albuquerque-Sendin F. Comprehensive Analysis of Pelvic Asymmetries in Low Back Pain, Scoliosis, Post-Traumatic Pelvic Dysfunctions and Obstetric Changes: A Narrative Review Focused on Clinical Relevance. *Symmetry*. 2024 3;16(10):1304-10.
4. Mendiguchia J, Garrues MA, Schilders E, Myer GD, Dalmau-Pastor M. Anterior pelvic tilt increases hamstring strain and is a key factor to target for injury prevention and rehabilitation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2024;32(3):573-82.
5. Loudon JK, Jenkins W, Loudon KL. The relationship between static posture and ACL injury in female athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1996;24(2):91-97.
6. Ferreira EA, Duarte M, Maldonado EP, Bersanetti AA, Marques AP. Quantitative assessment of postural alignment in young adults based on photographs of anterior, posterior, and lateral views. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2011;34(6):371-80.
7. Abbasi S, Mousavi SH, Khorramroo F. Association between lower limb alignment and low back pain: A systematic review with meta-analysis. *Plos one*. 2024;19(10):1-16.
8. Kripa S, Kaur H. Identifying relations between posture and pain in lower back pain patients: a narrative review. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*. 2021;26(1):34-39.
9. Sugavanam T, Sannasi R, Anand PA, Ashwin Javia P. Postural asymmetry in low back pain—a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Disability and Rehabilitation*. 2025;47(7):1659-76.
10. Ruivo RM, Pezarat-Correia P, Carita AI, Vaz JR. Reliability and validity of angular measures through the software for postural assessment. *Postural Assessment Software*. *Rehabilitación*. 2013;47(4):223-28.
11. Furlanetto TS, Sedrez JA, Candotti CT, Loss JF. Photogrammetry as a tool for the postural evaluation of the spine: A systematic review. *World journal of orthopedics*. 2016;7(2):136-42.
12. Norkin CC, White DJ. Measurement of joint motion: a guide to goniometry. 4thEd. Philadelphia:FA Davis Company; 2016.
13. Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research: applications to practice. 3rdEd. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall; 2009.
14. Yu Q, Huang H, Zhang Z, Hu X, Li W, Li L, Chen M, Liang Z, Lo WL, Wang C. The association between pelvic asymmetry and non-specific chronic low back pain as assessed by the global postural system. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2020;21(1):596-02.
15. Helmya NA, El-Sayyadb MM, Kattabeib OM. Intra-rater and inter-rater reliability of Surgimap Spine software for measuring spinal postural angles from digital photographs. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*. 2015;20(2):193-o9.
16. Dong M, Li X, Xie J, Zhang L, Wang Y. Reliability of photogrammetry for evaluating pelvic posture in healthy individuals. *Chinese Journal of Tissue Engineering Research*. 2024;28(36):5846-53.
17. Souza JA, Pasinato F, Basso D, Corrêa EC, Silva AM. Biophotogrammetry: reliability of measurements obtained with a posture assessment software (SAPO). *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 2011;13:299-05.
18. Perry M, Smith A, Straker L, Coleman J, O'sullivan P. Reliability of sagittal photographic spinal posture assessment in adolescents. *Advances in Physiotherapy*. 2008;10(2):66-75.
19. Dunk NM, Chung YY, Compton DS, Callaghan JP. The reliability of quantifying upright standing postures as a baseline diagnostic clinical tool. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2004;27(2):91-6.
20. Dunk NM, Lalonde J, Callaghan JP. Implications for the use of postural analysis as a clinical diagnostic tool: reliability of quantifying upright standing spinal postures from photographic images. *Manip Physiol Ther J* 2005; 28:386–92.

USPOREDBA UČINKA TERAPIJE UDARNIM VALOM I TERAPIJE ULTRAZVUKOM I LASEROM NA FUNKCIONALNOST RAMENA KOD KALCIFICIRANOG TENDINITISA

The effect of shock wave therapy in relation to therapy of therapeutic ultrasound and laser for calcified shoulder tendinitis

ANITA BREKO CUKROV, mag. physioth.¹
doc. dr. sc. SNJEŽANA BENKO MEŠTROVIĆ^{1,2,3}

¹ Klinička bolnica „Sveti Duh“, Zagreb

² Sveučilište Sjever, Varaždin

³ Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci

IZVORNI ZNANSTVENI RAD / ORIGINAL SCIENTIFIC RESEARCH

e-mail adresa autora: anita.bcukrov@gmail.com

Sažetak

Uvod: Kalcificirajući tendinitis rotatorne manšete čest je poremećaj koji izaziva bolnost i ograničenja pokreta u ramenu, a samim time utječu i na obavljanje svakodnevnih aktivnosti.

Cilj ovog istraživanja je usporediti učinak radijalnog udarnog vala s terapijskim ultrazvukom i laserom na funkciju, pokretljivost i bol kod oboljelih pacijenata.

Materijali i metode: Istraživanje provedeno na ispitanicima s potvrđenom dijagnozom kalcificirajućeg tendinitisa m. supraspinatusa provedeno je u KB „Sveti Duh“ i trajalo je od rujna 2024. do veljače 2025. godine. U eksperimentalnoj skupini ispitanicima se aplicirao udarni val uz izometričke vježbe snage. U kontrolnoj skupini se ispitanicima aplicirao terapijski ultrazvuk i laser uz izometričke vježbe snage. Provedena su mjerenja opsega pokreta u ramenom zglobu, mjerenja mišićne snage, upitnik o boli i funkcionalnoj sposobnosti ramena (SPADI), te procjena inteziteta boli putem vizualno analogne skale (VAS).

Rezultati: Rezultati su pokazali statistički značajnu razliku među promatranim metodama, pri čemu je terapija radijalnim udarnim valom dovela do značajnog povećanja

opsega pokreta i smanjenja boli kod pacijenata u usporedbi s terapijom terapijskim ultrazvukom i terapijskim laserom.

Zaključak: Terapijom radijalnim udarnim valom postižu se bolji rezultati kod opsega pokreta ramenog zgloba i smanjenja boli u usporedbi s terapijom ultrazvukom i laserom u skupini bolesnika s kalcificirajućim tendinitisom. Potrebno je provesti daljnja istraživanja na većem uzorku ispitanika.

Ključne riječi: kalcificirajući tendinitis, terapija udarnim valom terapija ultrazvukom, terapija laserom

Abstract

Introduction: Calcifying rotator cuff tendinitis is a common disorder that causes pain and limited movement in the shoulder, thus affecting the performance of daily activities.

The aim of this study is to compare the effect of radial shockwave therapy with therapeutic ultrasound and laser on function, mobility and pain in affected patients.

Subjects and methods: The research conducted on subjects with a confirmed diagnosis of calcific tendinitis of the supraspinatus muscle was conducted in the Sveti Duh Hospital and lasted from September 2024 to February 2025. In the experimental group, the subjects were administered a shock wave along with isometric strength exercises. In the control group, subjects were administered therapeutic ultrasound and laser along with isometric strength exercises. Measurements of range of motion in the shoulder joint, measurements of muscle strength, shoulder pain and functional capacity questionnaire (SPADI), and assessment of pain intensity using a visual analog scale (VAS) were performed.

Results: The results showed a statistically significant difference between the observed methods, with radial shockwave therapy leading to a significant increase in range of motion and a decrease in pain in patients compared to therapeutic ultrasound and therapeutic laser therapy.

Conclusion: Radial shock wave therapy achieves better results in shoulder joint range of motion and pain reduction compared to ultrasound and laser therapy in a group of patients with calcific tendinitis. Further research is needed on a larger sample of subjects.

Key words: calcifying tendinitis, shock wave therapy, ultrasound therapy, laser therapy

Uvod

Kalcificirajući tendinitis rotatorne manšete čest je poremećaj koji se očituje nakupljanjem kalcijeva hidroksipatita u području hvatišta tetiva za kost uz spontanu resorpciju kalcifikata i posljedično cijeljenje tetive. Osim bolnosti kalcifikati dovode i do ograničenja pokreta u ramenu, a samim time utječu i na obavljanje svakodnevnih aktivnosti.

Posljednjih godina brz razvoj tehnologije omogućio je osim kombinacije klasičnih terapija (terapijski ultrazvuk i terapijski laser) s izometričkim vježbama primjenu novih tehnologija u fizikalnoj medicini, kao što su, primjerice, ekstrakorporalni udarni val u koji spada i radijalni udarni val (1,2)

Terapija udarnim valom koristi se za liječenje različitih oblika kroničnih i kalcificirajućih tendinopatija ramena i drugih kroničnih bolnih stanja, a neki je autori smatraju alternativnom metodom operacijskom liječenju nakon neuspješnog liječenja drugim metodama fizikalne terapije (3).

Cilj ovog rada je usporediti učinak nove tehnologije odnosno terapije radijalnim udarnim valom s učinkom klasičnih terapija (terapijski ultrazvuk i terapijski laser) te omogućiti bolje razumijevanje učinkovitosti terapije radijalnim udarnim valom u liječenju kalcificirajuće tendinopatije.

Materijali i metode

Istraživanjem je bilo obuhvaćeno 40 ispitanika s potvrđenom kliničkom slikom kalcificirajućeg tendinitisa *m. supraspinatusa*. Ispitanici su bili raspoređeni u dvije skupine po 20 ispitanika, eksperimentalnu i kontrolnu. U eksperimentalnoj skupini ispitanicima se aplicirao udarni val (6 aplikacija) jednom tjedno tijekom šest tjedana uz zadane izometričke vježbe snage koje su provodili kod kuće. U kontrolnoj skupini ispitanicima se aplicirao terapijski ultrazvuk i laser (15 aplikacija terapijskim laserom i ultrazvukom) svaki dan tijekom tri tjedna uz zadane izometričke vježbe snage. Istraživanje je odobreno od Etičkog povjerenstva KB „Sveti Duh“, te se provelo na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju od rujna 2024. do veljače 2025. godine. Svim ispitanicima u eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini podaci su uzeti neposredno prije i neposredno nakon završetka terapije.

Kriteriji uključenja su bili pacijenti s ultrazvučnim nalazom prisutnog kalcifikata veličine > 5 mm upućeni od specijalista fizijatra, koji su prošli klasične terapijske vježbe koje nisu dovele do željenog poboljšanja, kod kojih u proteklih šest mjeseci nije primijenjena terapija blokadama za ublažavanje bolova u ramenu, pacijenti oba spola. Kriteriji isključenja su bili poremećaji zgrušavanja krvi, trudnoća, vaskularne bolesti na mjestu ili blizu tretiranog područja, lokalne infekcije u tretiranom području, tumori, implantirani elektronički uređaji, osteosinteze te rupture i istegnuća mišića.

Za istraživanje učinka terapijom udarnim valom korišten je uređaj Zimmer Shock Waves enPuls, Pro, njemačke tvrtke Zimmer Medizin System.

Sama terapija udarnim valom se sastojala od tri faze: uvodna, glavna i završna, a ukupno je aplicirano 2600 udaraca uređajem po tretmanu.

Uvodna faza: određena je glavna točka boli i aplicirano 500 udaraca s frekvencijom 15 Hz te gustoćom energije 90 mJ.

Glavna faza: na glavnu točku aplicirano je 1600 udaraca uz smanjenje frekvencije za 5 Hz i povećanje gustoće energije na 120 mJ.

Završna faza: ponovno je aplicirano 500 udaraca, s frekvencijom i jačinom kao u uvodnoj fazi (15 Hz, 90 mJ).

Trajanja tretmana terapije udarnim valom trajalo je u prosjeku između pet i sedam minuta, a za aplikaciju udaraca koristila se glava aplikatora veličine promjera od 15 mm.

Za istraživanje učinka terapijom ultrazvukom koristio se uređaj njemačke tvrtke Zimmer Medizin System.

Ispitanici u kontrolnoj skupini primili su ukupno 15 aplikacija terapijskog ultrazvuka (pet puta tjedno tijekom tri tjedna) na tetivu *m. supraspinatusa* u položaju adukcije i unutarnje rotacije u ramenu trajanja 5 minuta, frekvencije

2.4 MHz, intenziteta od 0.8 do 1,9 W/cm², sondom površine 5 cm².

Za terapiju laserom koja se provela nakon terapije ultrazvukom korišten je uređaj Medio Laser Combi, slovenske tvrtke Iskra Medical. Ispitanici u kontrolnoj skupini primili su ukupno 15 aplikacija terapijskog lasera (pet puta tjedno tijekom tri tjedna) na tetivu *m. supraspinatusa* u položaju adukcije i unutarnje rotacije u ramenu trajanja 5 minuta, valne duljine 780 nm i prosječne izlazne snage 50 mW.

Ispitanicima kod obje terapijske metode zadane su dvije izometričke vježbe snage s terapijskom loptom i jedna s terapijskom trakom. Vježbe su zadane u cilju jačanja mišićne snage, poboljšanja propriocepcije i stabilnosti ramena, te kako bi doprinijeli smanjenju boli i poboljšanju funkcionalnosti ramenog zgloba. Svaka vježba se trebala ponoviti deset puta uz zadržavanje od pet sekundi.

Kod prve vježbe s terapijskom loptom ispitanik sjedi uspravno na stabilnoj stolici ili klupi. Ruke su postavljene tako da su nadlaktice čvrsto prslonjene uz tijelo pod kutom od 90° u odnosu na trup. U rukama drži terapijsku loptu koja se koristi za stiskanje. Tijekom izvođenja vježbe, pacijent polako i kontrolirano stiska loptu, aktivirajući mišiće gornjeg dijela tijela, osobito mišiće rotatorne manžete i prsnih mišića. Nakon stiskanja, poziciju drži 5 sekundi prije povratka u početni položaj.

Kod druge vježbe ispitanik također sjedi uspravno na stabilnoj stolici ili klupi. Ruke drže terapijsku traku, pri čemu su nadlaktice postavljene uz tijelo pod kutom od 90° u odnosu na trup. Vježba se izvodi tako da pacijent kontrolirano širi terapijsku traku odvajanjem podlaktica od tijela, odnosno izvodi horizontalnu abdukciju ramena. Nakon rastezanja, poziciju drži 5 sekundi prije povratka u početni položaj. Ovaj pokret rasteže traku i aktivira mišiće stabilizatore ramena, uključujući mišiće gornjeg dijela leđa (npr. *m. trapezius* i *m. rhomboideus*) te mišiće rotatorne manžete.

Kod treće vježbe pacijent stoji uspravno uz zid, držeći terapijsku loptu u ruci bolne strane. Ruka je postavljena uz tijelo, a podlaktica je savijena pod kutom od 90° u odnosu na trup. Pacijent prslanja loptu uz zid i kontrolirano je stiže prema zidu, pazeći da pokret stiskanja izvodi isključivo iz ramena, a ne cijelim tijelom. Nakon stiskanja, poziciju drži 5 sekundi prije povratka u početni položaj.

Za procjenu ishoda terapija te usporedbu učinka terapijskih metoda korištene su varijable relevantne za standardne kliničke procjene.

Ispitanicima u kontrolnoj i eksperimentalnoj grupi, neposredno prije i nakon kraja terapije, u stojećem stavu izmjeren je opseg pokreta ramenog zgloba uključujući antefleksiju, abdukciju, retrofleksiju te unutarnju i vanjsku

rotaciju. Opseg pokreta mjerio se goniometrom, a rezultati su prikazani u stupnjevima.

Procjena mišićne funkcije prije terapije ključna je jer omogućuje određivanje početne razine funkcionalnosti pacijenata, a zatim i usporedbu s rezultatima nakon terapije.

Za mjerenje mišićne snage koristili su se ručni *push-pull* dinamometar „Chatillon MSC Series Dynamometer“ i K-Bubble tlačni dinamometar.

Mjerenje ručnim *push-pull* dinamometrom provodilo se na način da se uređaj postavlja na distalni dio podlaktice kod ručnog zgloba. Zatim ispitivač potiče ispitanika da pruža što veću silu protiv uređaja na pokušaj pokreta antefleksije ramena u razdoblju od nekoliko sekundi, pri čemu se izvodi *make* test i osigurava izometrička kontrakcija. Ispitanik je u stojećem stavu, ruka se nalazi uz tijelo, ekstenzija lakta je 0° i podlaktica je u neutralno položaju. Rade se dva mjerenja u razmaku od 30 sekundi te se kao vrijednost uzima aritmetička sredina mjerenja (4). Mjerenje K-Bubble tlačnim dinamometrom provodilo se na način da pacijent u sjedećem položaju, ramena su mu u fleksiji pod 90°, drži i stiže K-Bubble s dvije ruke najjače što može. Rade se 3 ponavljanja u trajanju od 5 sekundi s pauzom od 15 sekundi između svakog ponavljanja te se kao vrijednost uzima aritmetička sredina mjerenja.

Nakon mjerenja opsega pokreta i procjene mišićne snage, ispitanici su ispunili SPADI (*Shoulder Pain and Disability Index*) upitnik za procjenu boli i funkcionalnih sposobnosti ramena. SPADI upitnik sastoji se od ljestvice boli s 5 pitanja, pri čemu se intenzitet boli ocjenjuje od 0 (bez boli) do 10 (najjača zamisliva bol) i ljestvica nesposobnosti s 8 pitanja koja ocjenjuju sposobnost korištenja ruke, u rasponu od 0 (bez poteškoća) do 10 (nužno potrebna pomoć). Upitnik se ispunjavao neposredno nakon inicijalnih mjerenja na početku terapije te odmah po završetku terapijskog ciklusa. Za procjenu intenziteta boli korištena je vizualno analogna skala boli (VAS), ljestvica od 0 do 10, gdje 0 označava potpuni izostanak boli, a 10 najveću moguću bol. Tako dobiveni podaci korišteni su u kasnijoj statističkoj obradi rezultata. S obzirom kako kvantitativne varijable ne slijede normalnu distribuciju primjenjeni su neparametrijski testovi. Razlike između mjera prije i nakon završetka terapije testirane su neparametrijskim testom za zavisne uzorke Wilcoxonovim testom sume rangova.

Razlike između skupina testirane su neparametrijskim testom za nezavisne uzorke Mann-Whitney U testom. Na kraju kako bi analizirali odnose između promatranih varijabli proveden je test Spearmanov koeficijent korelacije kojim se izražava međusobna povezanost dvije varijable. Svi testovi provedeni su na razini statističke značajnosti od 0.05 te se za statističku obradu podataka koristio program Statistica (TIBCO Software Inc.).

Rezultati

U istraživanju je sudjelovalo 40 ispitanika, od čega je 77,5% ispitanika ženskog spola dok je 22,5% muškog spola. Prosječna dob ispitanika iznosi 53,80 godina, u rasponu od 35 do 67 godina.

U tablicama 1. i 2. prikazani su opesi pokreta u ramenu za obje skupine ispitanika.

Tablica 1. Prikaz rezultata testiranih Wilcoxon testom sume rangova kod eksperimentalne skupine

	Z	Asymp. Sig. (2-tailed) – p*
antefleksija (stupnjevi) - na kraju - antefleksija (stupnjevi) - na početku	-3,953b	0,000
abdukcija (stupnjevi) - na kraju - abdukcija (stupnjevi) - na početku	-3,986b	0,000
unutarnja rotacija (stupnjevi) - na kraju - unutarnja rotacija (stupnjevi) - na početku	-3,919b	0,000
vanjska rotacija (stupnjevi) - na kraju - vanjska rotacija (stupnjevi) - na početku	-3,714b	0,000
retrofleksija (stupnjevi) - na kraju - retrofleksija (stupnjevi) - na početku	-3,402b	0,001
dinamometar push-pull (N) - na kraju - dinamometar push-pull (N) - na početku	-3,923b	0,000
Dinamometar tlačni (kg) - na kraju - dinamometar tlačni (kg) - na početku	-3,838b	0,000
VAS - na kraju - VAS - na početku	-3,958c	0,000
ukupan rezultat boli (%) - na kraju - ukupan rezultat boli (%) - na početku	-3,941c	0,000
ukupan rezultat nesposobnosti (%) - na kraju - ukupan rezultat nesposobnosti (%) - na početku	-3,950c	0,000
Ukupan spadi rezultat (%) - na kraju - ukupan spadi rezultat (%) - na početku	-3,925c	0,000

a. Wilcoxon test sume rangova

b. Temeljem negativnih rangova

c. Temeljem pozitivnih rangova

P* Nivo statističke značajnosti dobiven Wilcoxonovim testom sume rangova

Tablica 2. Prikaz rezultata testiranih Wilcoxon testom sume rangova kod kontrolne skupine

	Z	Asymp. Sig. (2-tailed) – p*
antefleksija (stupnjevi) - na kraju - antefleksija (stupnjevi) - na početku	-3,758b	0,000
abdukcija (stupnjevi) - na kraju - abdukcija (stupnjevi) - na početku	-3,766b	0,000
unutarnja rotacija (stupnjevi) - na kraju - unutarnja rotacija (stupnjevi) - na početku	-3,358b	0,001
vanjska rotacija (stupnjevi) - na kraju - vanjska rotacija (stupnjevi) - na početku	-3,213b	0,001
retrofleksija (stupnjevi) - na kraju - retrofleksija (stupnjevi) - na početku	-2,640b	0,008
dinamometar push-pull (N) - na kraju - dinamometar push-pull (N) - na početku	-3,922b	0,000
dinamometar tlačni (kg) - na kraju - dinamometar tlačni (kg) - na početku	-3,957b	0,000
VAS - na kraju - VAS - na početku	-3,988c	0,000
ukupan rezultat boli (%) - na kraju - ukupan rezultat boli (%) - na početku	-3,940c	,000
ukupan rezultat nesposobnosti (%) - na kraju - ukupan rezultat nesposobnosti (%) - na početku	-3,927c	,000
ukupan spadi rezultat (%) - na kraju - ukupan spadi rezultat (%) - na početku	-3,922c	,000

a. Wilcoxon Test sume rangova

b. Temeljeno na negativnim rangovima

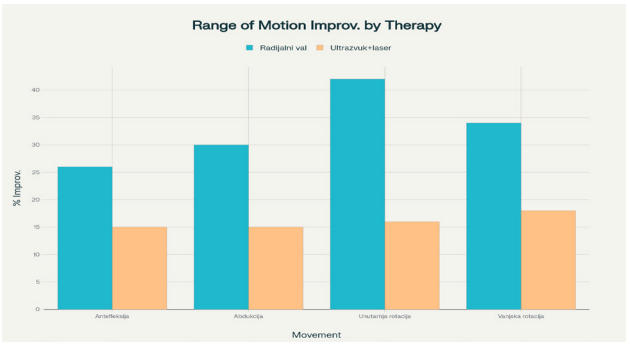
c. Temeljeno na pozitivnim rangovima

P* Nivo statističke značajnosti dobiven Wilcoxonovim testom sume rangova

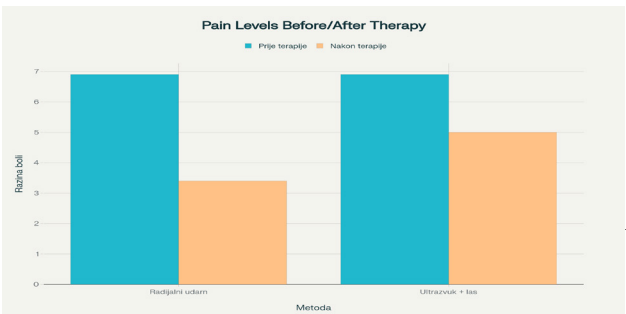
Tablica 3. Prikaz rezultata između skupina testiranih Mann-Whitney U testom

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed) – p*
antefleksija (stupnjevi) (na početku - na kraju)	124,500	334,500	-2,095	0,036
abdukcija (stupnjevi) (na početku - na kraju)	112,000	322,000	-2,468	0,014
unutarnja rotacija (stupnjevi) (na početku - na kraju)	102,000	312,000	-2,861	0,004
vanjska rotacija (stupnjevi) (na početku - na kraju)	130,500	340,500	-2,007	0,045
retrofleksija (stupnjevi) (na početku - na kraju)	125,000	335,000	-2,194	0,028
dinamometar push-pull (N) (na početku - na kraju)	195,500	405,500	-0,122	0,903
dinamometar tlačni (kg) (na početku - na kraju)	188,500	398,500	-0,316	0,752
VAS (na početku - na kraju)	116,000	326,000	-2,356	0,018
ukupan rezultat boli (%) (na početku - na kraju)	14,000	224,000	-5,068	0,000
ukupan rezultat nesposobnosti (%) (na početku - na kraju)	0,500	210,500	-5,425	0,000
ukupan spadi rezultat (%) (na početku - na kraju)	1,500	211,500	-5,375	0,000

Na slici 1. prikazani su rezultati opsega pokreta (antefleksije, abdukcije, unutarnje i vanjske rotacije) nakon terapije u obje skupine.



Slika 1. Prikaz rezultata opsega pokreta između skupina nakon terapije



Slika 2. Prikaz rezultata boli između skupina prije i nakon terapije

Statistički značajno poboljšanje zabilježeno je kod većine promatranih varijabli u obje skupine međutim nešto veće poboljšanje je zabilježeno u eksperimentalnoj skupini.

Rasprava

Kliničke studije o učinkovitosti korištenja terapije radikalnim udarnim u rehabilitaciji ramena kod kalcificirajuće tendiopatije u odnosu na klasične terapije (terapijski ultrazvuk i terapijski laser) u kombinaciji s terapijskim vježbama dale su do sada različite rezultate. Prema dostupnoj literaturi, studije o primjeni radikalnog udarnog vala navode varijabilnost u parametrima tretmana, uključujući broj udara, trajanje i periode tretmana, gustoću energije, vrstu aplikatora, metodologiju provedbe tretmana te anatomske pristup. Unatoč ovim opažanjima, dosad nije uspostavljen jedinstveni, univerzalni protokol ili smjernica za primjenu RUV-a, što ukazuje na potrebu za dodatnim istraživanjima s ciljem standardizacije terapijskih parametara.

U kliničkom bolničkom centru u kojem radim svakodnevno se primjenjuje terapija radikalnim udarnim valom kao i klasične terapije (terapijski ultrazvuk i terapijski laser) u kombinaciji s terapijskim vježbama. Ovim istraživanjem željela sam usporediti učinkovitost nove tehnologije odnosno terapije radikalnim udarnim valom s učinkom klasičnih terapija u liječenju kalcificirajuće tendiopatije i ustanoviti da li terapija radikalnim udarnim valom daje bolje rezultate nego terapija ultrazvukom u kombinaciji s terapijom laserom. Dodatno, ovakva istraživanja ključna su

za precizno usklađivanje parametara primjene radijalnog udarnog vala, uključujući gustoću energije, anatomske pristup, broj udara, vremenske intervale i trajanje terapije s ciljem postizanja optimalnog povećanja opsega pokreta i smanjenja boli. Time se otvara mogućnost za razvoj standardiziranih protokola koji omogućuju pacijentima što brži povratak na svakodnevne i profesionalne aktivnosti.

Različita istraživanja pokazuju varijabilnost u primjeni udarnog vala, s razlikama u broju udara po tretmanu, trajanju i periodama tretmana, gustoći energije, vrsti aplikatora te anatomske pristupu. S tim u vezi izvršena je usporedba metodologija provedbe i dobivenih rezultata predmetnog istraživanja, ukupno 2600 udara, tri faze s različitim brojem udara i različitim frekvencijama udara po tretmanu s ostalim dostupnim istraživanjima.

Tako su primjerice, Hussein i sur. (5) i Yuan X i sur. (6) u svojim istraživanjima istraživali učinkovitost terapije udarnim valom. Hussein i sur. koristili su 2000 udara po tretmanu jednom tjedno tijekom četiri tjedna, frekvencije 8 Hz i glave aplikatora 15mm. Poboljšanje pokreta u aktivnoj abdukciji bilo je + 134%, za razliku prosječnog povećanja u predmetnom istraživanju od 30% kod abdukcije.

Yuan X i sur. u svom su istraživanju koristili 450 do 500 udara po točkama na ramenu jedan puta tjedno tijekom pet tjedana te frekvenciju od 10 do 13 Hz. Mjerenja nakon terapije pokazala su poboljšanja kod abdukcije +15%, fleksije +20%, vanjske rotacije +18% i unutrašnje rotacije +16%. U predmetnom istraživanju poboljšanja su bila 30% kod abdukcije, unutarnje rotacije 42%, vanjske rotacije 34% i fleksije 26%.

Također dolje navedena dostupna istraživanja pokazuju da, unatoč varijabilnosti primijenjenih parametara, poput različitog broja udara po tretmanu, raznovrsnih perioda tretmana, različite gustoće energije te vrste aplikatora terapija radijalnim udarnim valom daje impresivne rezultate uz minimalan rizik.

Park i sur. (7) u svom istraživanju su uspoređivali terapiju RUV-om s klasičnim metodama fizikalne terapije kao što su terapija toplinom, ultrazvuk i terapija interferentnim strujama. Kod udarnog vala koristili su 1000 udara dva puta tjedno tijekom šest tjedana. Na kraju terapije bolji su rezultati zabilježeni kod skupine koja je tretirana udarnim valom. VAS je pokazao poboljšanje od 46%, a procjena funkcije ramena poboljšanje od 60% u odnosu na klasične terapije.

Seyam i sur. (8) proveli su istraživanje gdje su usporedili terapije udarnim valom i tradicionalnom fizikalnom terapijom koja uključuje ultrazvuk, laser i terapijske vježbe. Terapiju udarnim valom provodili su dva puta tjedno tijekom pet tjedana te su u terapiji koristili 1200 udara po tretmanu. Na kraju terapije skupina koja je primala terapiju udarnim valom pokazala je bolji omjer poboljšanja

u smanjenju boli u ramenu, povećanju funkcionalnih aktivnosti i opsega pokreta ramenog zgloba u usporedbi sa drugom skupinom. Što dovodi do zaključka kako se terapija udarnim valom pokazala učinkovitijom.

Tomis Duymaz i sur. (9) proveli su istraživanje gdje su uspoređivali učinkovitost terapije udarnim valom i konvencionalne fizioterapijske metode kao što su ultrazvuk i transkutani električni stimulaciju živaca (TENS) u ublažavanju boli i poboljšanju opsega pokreta (ROM) i funkcionalnosti u liječenju kroničnog kalcificiranog tendinitisa rotatorne manšete. Terapija udarnim valom provodila se na način da su pacijenti primali 1500 udara po tretmanu jednom tjedno tijekom ukupno četiri tjedna. Rezultati su pokazali kako su pacijenti koji su primili terapiju udarnim valom imali statistički značajno poboljšanje u rezultatima boli, ROM i *QuickDash*. S tim u vezi može se zaključiti kako terapiju udarnim valom treba smatrati vrijednom alternativom liječenja prije prelaska na invazivnije intervencije, kao što su injekcije ili operativni zahvati.

Zaključak

Rezultati su pokazali statistički značajnu razliku među promatranim metodama, pri čemu je terapija radijalnim udarnim valom dovela do značajnog povećanja opsega pokreta i smanjenja boli kod pacijenata u usporedbi s terapijom terapijskim ultrazvukom i terapijskim laserom.

Također možemo napomenuti kako su kod terapije udarnim valom pacijenti trebali samo šest dolazaka na tretmane za razliku od terapije ultrazvukom i laserom gdje se trebali dolaziti na tretmane svaki dan tijekom tri tjedna.

Nadalje, uspoređujući predmetno istraživanje s drugim sličnim studijama, primjećuju se različiti pristupi primjeni RUV-a, koji se razlikuju u vremenskim intervalima, broju udara, gustoći energije i ostalim parametrima s ciljem postizanja optimalnog poboljšanja opsega pokreta. S tim u vezi iako je „Međunarodno udruženje za medicinske tretmane udarnim valom“ (*International Society for Medical Shockwave Treatment, ISMST*) priznalo terapiju udarnim valom kao učinkovitu metodu liječenja još uvijek nije uspostavljena jedinstvena i standardizirana metodologija primjene ove terapije, što otežava usporedbu rezultata i donošenja jasnih smjernica za kliničku praksu. To nam govori kako bi daljnja istraživanja s duljim razdobljima praćenja i većim populacijama pacijenata bila korisna za utvrđivanje dugoročnih ishoda i definiranje optimalnih protokola liječenja.

Literatura

1. Lohrer H, Nauck T, Korakakis V, Malliaropoulos N. Historical ESWT Paradigms Are Overcome: A Narrative Review. *BioMed Res Int* [Internet]. 2016. [citirano 17. ožujak 2025.];2016:1–7. Dostupno na: <http://www.hindawi.com/journals/bmri/2016/3850461/>
2. Schnurrer-Luke-Vrbanić T, Ćurković B. Nove tehnologije u fizikalnoj i rehabilitacijskoj medicini. *Med Flum*. 2012.;48(4).
3. Wang CJ. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *J Orthop Surg* [Internet]. 2012. [citirano 17. ožujak 2025.];7(1):11. Dostupno na: <http://josr-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/1749-799X-7-11>
4. Filipić M, Lončarić Kelečić I, Jurinić A. Dinamometrija. Filipović V, urednik. Zagreb: Libertas međunarodno sveučilište; 2020. 103 str.
5. Hussein AZ, Donatelli RA. The efficacy of radial extracorporeal shockwave therapy in shoulder adhesive capsulitis: a prospective, randomised, double-blind, placebo-controlled, clinical study. *Eur J Physiother* [Internet]. 02. siječanj 2016. [citirano 18. ožujak 2025.];18(1):63–76. Dostupno na: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/21679169.2015.1119887>
6. Yuan X, Zhou F, Zhang L, Zhang Z, Li J. Analgesic Effect of Extracorporeal Shock Wave Treatment Combined with Fascial Manipulation Theory for Adhesive Capsulitis of the Shoulder: A Retrospective Study. *BioMed Res Int* [Internet]. 2018. [citirano 17. ožujak 2025.];2018:1–5. Dostupno na: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2018/3450940/>
7. Park C, Lee S, Yi CW, Lee K. The effects of extracorporeal shock wave therapy on frozen shoulder patients' pain and functions. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 2015. [citirano 17. ožujak 2025.];27(12):3659–61. Dostupno na: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/27/12/27_jpts-2015-606/_article
8. Seyam M, Moubarak E, Shaik A. The Effect of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Patients with Diabetic Frozen Shoulder. *Majmaah J Health Sci* [Internet]. 2018. [citirano 17. ožujak 2025.];7(2):40. Dostupno na: <https://ejmanager.com/fulltextpdf.php?mno=302643527>
9. Duymaz T. Comparison of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy and Traditional Physiotherapy in Rotator Cuff Calcific Tendinitis Treatment. *Arch Rheumatol* [Internet]. 02. rujun 2019. [citirano 17. ožujak 2025.];34(3):281–7. Dostupno na: <https://www.archivesofrheumatology.org/abstract/1024>

DISFUNKCIJA MIŠIĆA DNA ZDJELICE- SVIJEST, INFORMIRANOST I ULOGA FIZIOTERAPIJE

Pelvic floor muscle dysfunction - awareness, understanding and the role of physiotherapy

MARINA BRIZIĆ, mag. physioth.¹

MARINELA JADANEC ĐURIN, univ. mag. physioth., v. pred.¹

¹ Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Klinička bolnica „Sveti Duh“, Zagreb

IZVORNI ZNANSTVENI RAD/ORIGINAL SCIENTIFIC RESEARCH

e-mail adresa autora: marinela.jadanec@gmail.com

Sažetak

Uvod: Dno zdjelice predstavlja složenu anatomsku strukturu sačinjenu od mreže mišića, ligamenata i fascija, koji za ulogu imaju aktivnu i pasivnu potporu organima u zdjelici. Nažalost mnoge žene nisu dovoljno osviještene o promjenama koje dolaze u trudnoći i nakon poroda te o problemima do kojih dovodi disfunkcija mišića zdjeličnoga dna.

Metode: Ciljana skupina istraživanja bile su žene u dobi od 25 do 55 godina (N=61) koje su rodile s područja Grada Zagreba i Zagrebačke županije. Žene su ispunjavale anketni list „Disfunkcija mišića zdjeličnog dna“, koji je u potpunosti anoniman. Pristup anketi u svrhu istraživanja žene su dobivale putem društvenih platformi te su mogle svojevrijedno odlučiti hoće li biti dio istraživanja.

Rezultati: Rezultati istraživanja pokazuju umjerenu informiranost i razinu svijesti žena o anatomske i fiziološke promjenama koje se zbivaju tijekom trudnoće i nakon poroda. Ispitanice su pokazale umjereno poznavanje pojma mišići zdjeličnoga dna te disfunkcije. Zabrinjavajući podatak povezan je s poznavanjem uloge fizioterapije u ginekologiji i porodništvu te posjetima fizioterapeuta tijekom boravka žena u rodilištu. Većina žena izjavila je kako im je ovo istraživanje bilo korisno jer ih je potaknulo na razmišljanje i podizanje svijesti o problemima nakon poroda.

Zaključak: Trudnoća sa sobom nosi anatomske i fiziološke promjene kojima se tijelo žene priprema za porod, no kod brojnih žena ostaju postnatalne promjene na dnu zdjelice što za posljedicu ima različite oblike urogenitalne disfunkcije. Naglasak je na ranoj detekciji te podizanju svijesti o prisutnosti disfunkcije mišića dna zdjelice i učinkovitosti fizioterapije kod iste.

Ključne riječi: mišići dna zdjelice, disfunkcija, fizioterapija

Abstract

Introduction: The pelvic floor is a complex anatomical structure made up of a network of muscles, ligaments and fascia, which play the role of active and passive support for the organs in the pelvis. Unfortunately, many women are not sufficiently aware of the changes that occur during pregnancy and after childbirth and of the problems caused by dysfunction of the pelvic floor muscles.

Methods: The target group of the study were women aged 25 to 55 years (N=61) who had given birth in the area of the City of Zagreb and Zagreb County. The women filled out a questionnaire “Pelvic floor muscle dysfunction”, which is completely anonymous. Women were given access to the survey for the purpose of the research through social platforms and could freely decide whether to be part of the research.

Results: The results of the research show moderate understanding and awareness of women about the anatomical and physiological changes that occur during pregnancy and after childbirth. The respondents showed moderate knowledge of the concept of pelvic floor muscles and dysfunction. A worrying fact is related to knowledge of the role of physiotherapy in gynecology and obstetrics and visits by physiotherapists during women's stay in the maternity hospital. Most women stated that this research was useful for them because it encouraged them to think and raise awareness about problems after childbirth.

Conclusion: *Pregnancy brings with it anatomical and physiological changes that prepare a woman's body for childbirth, but in many women, postnatal changes in the pelvic floor remain, which results in various forms of urogenital dysfunction. The emphasis is on early detection and raising awareness of the presence of pelvic floor muscle dysfunction and the effectiveness of physiotherapy in this regard.*

Key words: pelvic floor muscles, dysfunction, physiotherapy

Uvod

Trudnoća kao fiziološko drugo stanje obuhvaća niz anatomskih, fizioloških te psiholoških promjena. Upravo je zdjeljeno dno te pripadajuće strukture, odnosno mišići, ligamenti i fascije, zahvaćeno najvećim promjenama. No, ono što je važno naglasiti, promjene na zdjeljenom dnu, ne prestaju sa završetkom trudnoće, odnosno porodom, kod nekih žena ostaju dugoročne posljedice (1, 2). Mnogi su čimbenici rizika koji mogu dovesti do disfunkcije mišića zdjeljenoga dna, kao na primjer: dob, spol, tjelesna aktivnost, vrsta profesionalnog zanimanja, težak fizički rad, operacijski zahvati u području zdjelice, oštećenje živca te trudnoća i porod. Od svih navedenih rizičnih čimbenika, brojni autori navode trudnoću i porod kao najčešće uzroke disfunkcije mišića zdjeljenoga dna. Navedena problematika se može pojaviti tijekom trudnoće, ali i nakon poroda. Disfunkcijom mišića zdjeljenoga dna dolazi do urogenitalne disfunkcije, koja se javlja u različitim oblicima, poput: urinarne inkontinencije, fekalne inkontinencije, prolapsa zdjeljenih organa te seksualne disfunkcije (3).

Kao i na svaki mišić u tijelu, tako se i na mišiće zdjeljenoga dna, može treningom utjecati na jačanje, povećanje izdržljivosti i snage mišića. Upravo je tu ključna uloga fizioterapeuta, koji svojim stručnim znanjem iz područja anatomije, kineziologije, fiziologije, biomehanike te ginekologije može pomoći kod rješavanja problema urogenitalne disfunkcije (4). Prema Međunarodnoj uroginekološkoj udruzi i Međunarodnom društvu za kontinenciju, disfunkcija dna zdjelice kod žena je širi pojam koji obuhvaća: prolaps zdjeljenih organa, urinaru i fekalnu inkontinenciju, preosjetljivost mokraćnoga mjehura te

dispareuniju (bol koja nastaje tokom ili nakon spolnog odnosa) odnosno seksualnu disfunkciju (5). Trudnoća i način porođaja, što se odnosi na: prenaprezanje (oštećenje) pudendalnog živca tijekom vaginalnog porođaja, produljeni porođaj, instrumentalni porođaj (forceps), epiziotomiju (kirurški postupak za proširenje vaginalnog otvora), težinu djeteta te broj poroda, povećavaju rizik za nastanak disfunkcije dna zdjelice (5). Prema nekim istraživanjima, navedeni čimbenici povećavaju rizik za oko 4-16 %. Nadalje, ono što zabrinjava jest činjenica kako učestalost disfunkcije mišića dna zdjelice raste, a prema nekim prognozama, očekuje se porast za 35% do 2030. godine (6). No, unatoč ozbiljnosti problema koje sa sobom donosi disfunkcija mišića zdjeljenoga dna, ono je stanje sa vrlo visokom stopom izlječivosti konzervativnim putem. Mnogi stručnjaci, upravo konzervativni način liječenja navode kao prvu liniju u rješavanju problema izazvanih disfunkcijom mišića dna zdjelice (7). Zanimljiva studija Janssonea i suradnika istraživala je pojavu statičke (stresne) te urgentne inkontinencije kod žena za vrijeme trudnoće, 8 tjedana nakon poroda te godinu dana nakon poroda. Od ukupno 645 žena njih 19% (116) prijavilo je statičku (stresnu) inkontinenciju prije trudnoće, 8 tjedana nakon poroda 12% žena je imalo problem sa statičkom inkontinencijom, a godinu dana nakon poroda čak 21% zabilježenih slučajeva. Što se tiče urgentne (hitne) inkontinencije od 647 žena 5% je imalo problem prije trudnoće, 6% 8 tjedana nakon poroda, a 8% žena je imalo problem urgentne inkontinencije godinu dana nakon poroda. Također, stručnjaci su ovim istraživanjem došli do zaključka kako žene koje su rodile vaginalno i imale su problem statičke inkontinencije tijekom trudnoće imaju veće izgleda za razvoj iste i nakon poroda (8).

Urinarne inkontinencije označava stanje nevoljnog, nekontroliranog otjecanja urina. Najčešći oblici su statička (stresna), urgentna (hitna) i mješovita urinarne inkontinencije.

Fekalna inkontinencija odnosi se na nevoljno istjecanje stolice ili vjetrova. Najčešći uzroci zbog kojih dolazi do poremećaja defekacije su: obstetrička trauma, ozljeda analnog sfinktera i pudendalnog živca. Prema, nekim istraživanjima, prevalencija navedenih problema događa se u oko 2,5% vaginalnih poroda, najčešće kod prvorotkinja, roditelja sa prekomjernom tjelesnom težinom te potpomognutih poroda (9).

Prolaps zdjeljenih organa ozbiljan je zdravstveni problem. Jedan od najčešćih i glavnih čimbenika za nastanak prolapsa je upravo vaginalni porod. Prolaps zdjeljenih organa dijeli se prema predjelu vagine u kojem se javi, pa tako se dijeli na: prednji, stražnji i gornji prolaps vaginalne stijenke (10).

Poremećaji seksualne disfunkcije označavaju poremećaje seksualnog nagona. Kroz pregled literature, navedeni problem je vrlo zastupljen te češće pogađa žene u odnosu na

muškarce. Uzroci nastanka seksualne disfunkcije mogu biti psihološki i organski. Najčešći organski uzroci su trudnoća, lijekovi te određene promjene u endokrinološkom sustavu. Kada govorimo o psihološkim uzrocima glavni čimbenici su anksioznost i depresija (11).

Prema nekim istraživanjima prevalencija seksualne disfunkcije varira od 41% do čak 83% dva do tri mjeseca nakon porođaja. Također, neke žene čak u razdoblju većem od 18 mjeseci poslije poroda imaju izrazito niže razine seksualnoga užitka i emocionalnoga zadovoljstva. Visoka prevalencija značajno utječe i na kvalitetu života. Nadalje, mnogi autori povezuju način poroda sa razvojem seksualne disfunkcije. Pa je tako jedno veće istraživanje dokazalo je kako je seksualna disfunkcija u većem broju prisutna kod žena koje su imale vaginalni porod u odnosu na one koje su imale carski rez (11).

Cilj ovoga rada je istražiti razinu svijesti i informiranosti žena o ulozi mišića zdjelice, problematiki disfunkcije mišića dna zdjelice, promjenama koje se događaju tijekom trudnoće i nakon poroda te o ulozi fizioterapije u ginekologiji i porodništvu. Nadalje, osim navedenog, željeli smo vidjeti koliko je ispitanica imalo ili još uvijek ima neki od problema disfunkcije.

Metode

Istraživanje je provedeno kroz on-line upitnik „Disfunkcija mišića zdjelice” koji je u potpunosti anoniman. Pristup upitniku žene su dobivale putem društvenih mreža te su mogle svojevolumno odlučiti hoće li biti dio istraživanja. Osim općih podataka koji su se odnosili na dob, broj poroda te razinu obrazovanja, upitnik je sadržavao 19 pitanja. Svako pitanje imalo je 5 (pet) mogućih odgovora, kako bi sudionice mogle što preciznije odgovoriti. U istraživanju je sudjelovala 61 žena.

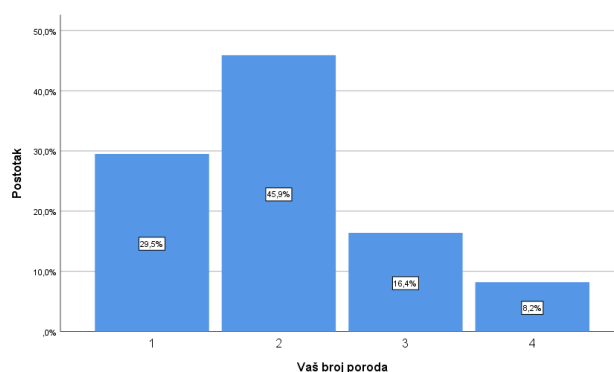
Ciljana skupina istraživanja bile su žene u dobi od 25 do 55 godina koje su rodile s područja Grada Zagreba i Zagrebačke županije.

Rezultati

Rezultati istraživanja pokazuju umjerenu informiranost i razinu svijesti žena o anatomskim i fiziološkim promjenama koje se zbivaju tijekom trudnoće i nakon poroda. Također, ispitanice su pokazale umjereno poznavanje disfunkcije zdjelice dna. Zabrinjavajući podatak povezan je sa poznavanjem uloge fizioterapije u ginekologiji i porodništvu te posjetima fizioterapeuta tijekom boravka žena u rodilištu. Naime, ovdje su žene pokazale vrlo malu informiranost, a većina nije bila posjećena od strane fizioterapeuta za vrijeme boravka u bolnici/rodilištu. Prema rezultatima ovog istraživanja od svih problema povezanih sa disfunkcijom mišića zdjelice dna seksualna disfunkcija

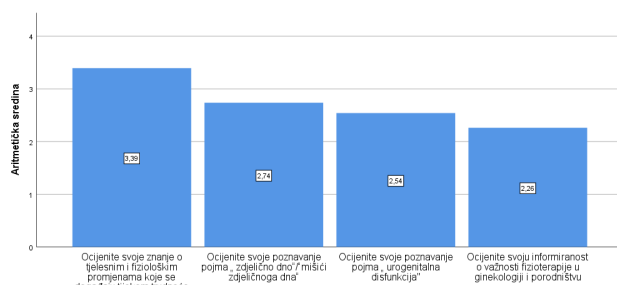
pokazala se najzastupljenijom i najdugotrajnijom. Također, zabrinjavajući podatak istraživanja je taj što su žene na pitanje bi li potražile pomoć stručnjaka ukoliko uoče problem u velikom broju odgovorile kako bi razmislile, dok s druge strane smatraju da se vrlo malo govori o problemima disfunkcije mišića zdjelice dna nakon poroda te da je potrebna veća informiranost. Velika većina žena izjavila je kako im je ovo istraživanje bilo korisno jer ih je potaknulo na razmišljanje i podizanje svijesti o problemima nakon poroda, što je i bio cilj istraživanja.

Kod broja poroda 29,5% ispitanica navodi 1, 45,9% navodi 2, 16,4% navodi 3, dok 8,2% navodi 4 (Grafikon 1.).



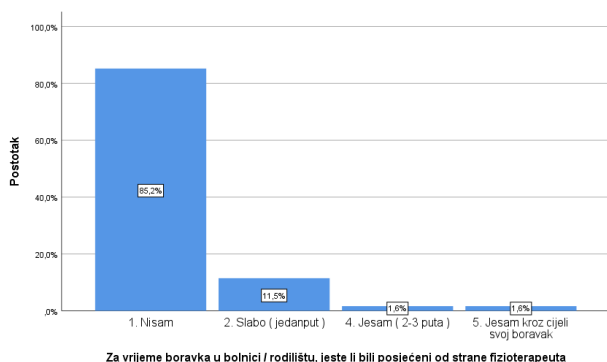
Grafikon 1. Prikaz broja poroda

Kod pitanja ocijenite svoje znanje o tjelesnim i fiziološkim promjenama koje se događaju tijekom trudnoće aritmetička sredina iznosi 3,39 uz standardnu devijaciju 0,86, kod pitanja ocijenite svoje poznavanje pojma „zdjelice dna”/ „mišići zdjelice dna” aritmetička sredina iznosi 2,74 uz standardnu devijaciju 0,98, kod pitanja ocijenite svoje poznavanje pojma „urogenitalna disfunkcija” aritmetička sredina iznosi 2,54 uz standardnu devijaciju 1,10, kod pitanja ocijenite svoju informiranost o važnosti fizioterapije u ginekologiji i porodništvu aritmetička sredina iznosi 2,26 uz standardnu devijaciju 1,06 (Grafikon 2.).

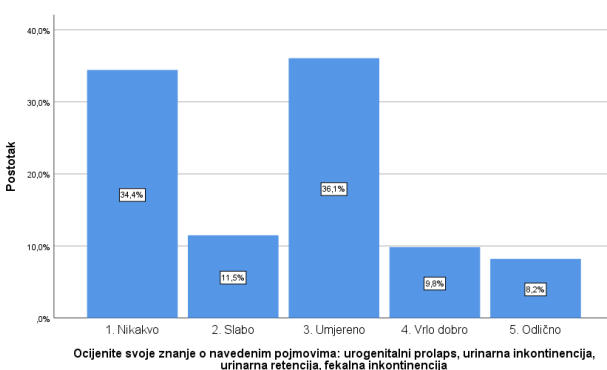


Grafikon 2. Prikaz znanja o tjelesnim i fiziološkim promjenama koje se događaju tijekom trudnoće, poznavanja pojma „zdjelice dna”/ „mišići zdjelice dna”, poznavanja pojma „urogenitalna disfunkcija” i informiranost o važnosti fizioterapije u ginekologiji i porodništvu

Kod pitanja za vrijeme boravka u bolnici/rodilištu, jeste li bili posjećeni od strane fizioterapeuta 85,2% navodi nisam, 11,5% navodi slabo (jedanput), 1,6% navodi jesam (2-3 puta), dok 1,6% navodi jesam kroz cijeli svoj boravak (Grafikon 3.), kod pitanja ocijenite svoje znanje o navedenim pojmovima: urogenitalni prolaps, urinarna inkontinencija, urinarna retencija, fekalna inkontinencija 34,4% navodi nikakvo, 11,5% navodi slabo, 36,1% navodi umjereno, 9,8% navodi vrlo dobro, dok 8,2% navodi odlično (Grafikon 4.).



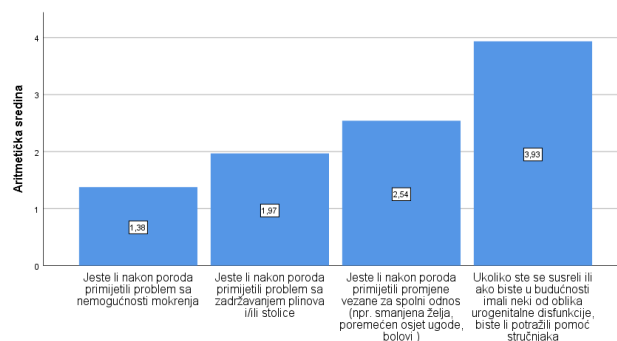
Grafikon 3. Prikaz posjećenosti od fizioterapeuta za vrijeme boravka u bolnici



Grafikon 4. Prikaz znanja o pojmovima: urogenitalni prolaps, urinarna inkontinencija, urinarna retencija i fekalna inkontinencija

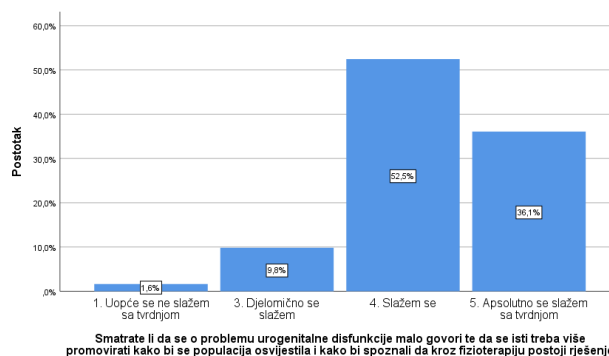
Kod pitanja *jeste li nakon poroda primijetili problem sa zadržavanjem urina ili nesvjesno bježanje urina, pogotovo prilikom aktivnosti svakodnevnoga života (npr. smijeh, kihanje, dizanje tereta)* aritmetička sredina iznosi 2,10 uz standardnu devijaciju 1,41, kod pitanja *jeste li nakon poroda primijetili problem sa nemogućnosti mokrenja* aritmetička sredina iznosi 1,38 uz standardnu devijaciju 0,97, kod pitanja *jeste li nakon poroda primijetili problem sa zadržavanjem plinova i/ili stolice* aritmetička sredina iznosi 1,97 uz standardnu devijaciju 1,39, kod pitanja *jeste li nakon poroda primijetili promjene vezane za spolni odnos (npr. smanjena želja, poremećen osjet ugođe, bolovi)* aritmetička sredina iznosi 2,54 uz standardnu devijaciju

1,58, kod pitanja *ukoliko ste se susreli ili ako biste u budućnosti imali neki od oblika urogenitalne disfunkcije, biste li potražili pomoć stručnjaka* aritmetička sredina iznosi 3,93 uz standardnu devijaciju 1,00 (Grafikon 5.).

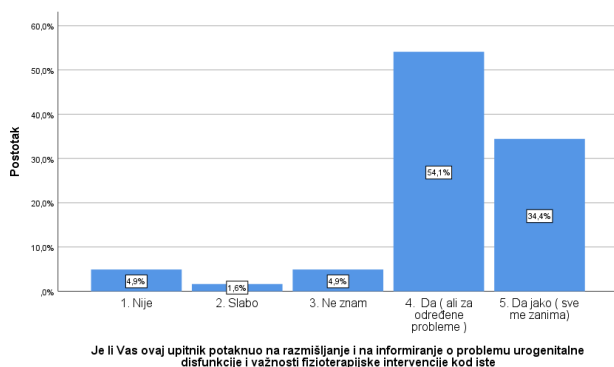


Grafikon 5. Prikaz prisutnosti disfunkcije mišića zdjeličnog dna postpartalno

Kod pitanja *smatrate li da se o problemu urogenitalne disfunkcije malo govori te da se isti treba više promovirati kako bi se populacija osvijestila i kako bi spoznali da kroz fizioterapiju postoji rješenje* 1,6% navodi uopće se ne slažem sa tvrdnjom, 9,8% navodi djelomično se slažem, 52,5% navodi slažem se, dok 36,1% navodi apsolutno se slažem sa tvrdnjom (Grafikon 6.). Kod pitanja *je li Vas ovaj upitnik potaknuo na razmišljanje i na informiranje o problemu urogenitalne disfunkcije i važnosti fizioterapijske intervencije kod iste* 4,9% navodi nije, 1,6% navodi slabo, 4,9% ne zna, 54,1% navodi da (ali za određene probleme), dok 34,4% navodi da jako (sve me zanima) (Grafikon 7.).



Grafikon 6. Prikaz svijesti o problemu disfunkcije

**Grafikon 7.** Prikaz svijesti o razmišljanju i informiranju

Testiranje razlika kod promatranih pitanja s obzirom na promatrane pokazatelje provedeno je Hi kvadrat testom, odgovori ispitanica prikazani su u obliku apsolutnih frekvencija, te postotcima (Tablica 1.).

Tablica 1. Prikaz Hi kvadrat testa

		S obzirom na način poroda, porod je bio
Vaš broj poroda	Chi-square	12,632
	df	12
	Sig.	,396
Razina obrazovanja	Chi-square	5,258
	df	8
	Sig.	,730
Molim Vas ocijenite svoju tjelesnu aktivnost prije trudnoće	Chi-square	4,662
	df	16
	Sig.	,997
Molim Vas ocijenite svoju tjelesnu aktivnost tijekom trudnoće	Chi-square	10,711
	df	16
	Sig.	,827
Molim Vas ocijenite svoju tjelesnu aktivnost nakon trudnoće	Chi-square	8,714
	df	16
	Sig.	,925
Ocijenite Vaš porod s obzirom na težinu	Chi-square	32,025
	df	16
	Sig.	,010*
Ocijenite svoje znanje o tjelesnim i fiziološkim promjenama koje se događaju tijekom trudnoće	Chi-square	13,354
	df	16
	Sig.	,647
Ocijenite svoje poznavanje pojma „zdjelčno dno“/ „mišići zdjelčnoga dna“	Chi-square	32,330
	df	16
	Sig.	,009*

		S obzirom na način poroda, porod je bio
Ocijenite svoje poznavanje pojma „ urogenitalna disfunkcija”	Chi-square	20,746
	df	16
	Sig.	,188
Ocijenite svoju informiranost o važnosti fizioterapije u ginekologiji i porodničtvu	Chi-square	13,408
	df	16
	Sig.	,643
Za vrijeme boravka u bolnici / rodilištu, jeste li bili posjećeni od strane fizioterapeuta	Chi-square	7,189
	df	12
	Sig.	,845
Ocijenite svoje znanje o navedenim pojmovima: urogenitalni prolaps, urinarna inkontinencija, urinarna retencija, fekalna inkontinencija	Chi-square	13,438
	df	16
	Sig.	,641
Jeste li nakon poroda primijetili problem sa zadržavanjem urina ili nesvjesno bježanje urina, pogotovo prilikom aktivnosti svakodnevnoga života (npr. smijeh, kihanje, dizanje tereta)	Chi-square	10,168
	df	12
	Sig.	,601
Jeste li nakon poroda primijetili problem sa nemogućnosti mokrenja	Chi-square	12,203
	df	12
	Sig.	,430
Jeste li nakon poroda primijetili problem sa zadržavanjem plinova i/ili stolice	Chi-square	11,179
	df	12
	Sig.	,514
Jeste li nakon poroda primijetili promjene vezane za spolni odnos (npr. smanjena želja, poremećen osjet ugođe, bolovi)	Chi-square	24,060
	df	16
	Sig.	,088
Ukoliko ste se susreli ili ako biste u budućnosti imali neki od oblika urogenitalne disfunkcije, biste li potražili pomoć stručnjaka	Chi-square	5,012
	df	16
	Sig.	,996

		S obzirom na način poroda, porod je bio
Smatrate li da se o problemu urogenitalne disfunkcije malo govori te da se isti treba više promovirati kako bi se populacija osvijestila i kako bi spoznali da kroz fizioterapiju postoji rješenje	Chi-square df Sig.	6,081 12 ,912
Je li Vas ovaj upitnik potaknuo na razmišljanje i na informiranje o problemu urogenitalne disfunkcije i važnosti fizioterapijske intervencije kod iste	Chi-square df Sig.	12,359 16 ,719
Jeste li osjećali nelagodu / sram tijekom ispunjavanja ove ankete	Chi-square df Sig.	9,319 4 ,054

*. The Chi-square statistic is significant at the ,05 level.

Pogleda li se razina signifikantnosti kod varijabli *ocijenite Vaš porod s obzirom na težinu, ocijenite svoje poznavanje pojma „zdjelično dno“/“mišići zdjeličnoga dna“* može se uočiti kako vrijednost Hi kvadrat testa iznosi $p < 0,05$, što znači da je uočena statistički značajna razlika kod pitanja s obzirom na način poroda.

Rasprava

Ispitanice su u 67,2% slučajeva rodile vaginalnim putem, a težinu poroda navode kao očekivano bolan. Također, uočena je statistički značajna razlika između načina poroda i znanja žena o mišićima zdjeličnoga dna te urogenitalnoj disfunkciji. Ovaj podatak možemo objasniti s tim da su žene koje su imale teži porod ili koje su bile podvrgnute carskom rezu više istraživale o posljedicama. Kada se analizira poznavanje važnosti fizioterapije u ginekologiji i porodništvu, vidimo kako je svijest i informiranost ispitanica niska. 26% žena nema nikakvo saznanje, a 37,7% slabo znanje o važnosti fizioterapije u ginekologiji. To su uistinu veliki postotci i svakako upozorenje kako bi se trebala podići svijest o ulozi fizioterapije u ginekologiji i porodništvu. Još, jedna zabrinjavajuća činjenica povezana je sa posjetom fizioterapeuta tijekom boravka u rodilištu, naime čak 85,2% ispitanica navodi kako nisu bile posjećene niti jedanput od strane fizioterapeuta, a njih 11% navodi kako su imale tek jednu posjetu. S obzirom da većina žena nije bila u kontaktu s fizioterapeutom tijekom boravka u rodilištu onda ni činjenica o niskoj svijesti o važnosti fizioterapije u ginekologiji i porodništvu nije iznenađujuća.

Navedeni rezultati upućuju na važnost edukacije mladih generacija u području fizioterapije u ginekologiji i porodništvu čime bi se struka razvijala na višu razinu koja bi omogućila standardni proces fizioterapije kod svih žena nakon poroda. Važnost i značaj ovoga rada upravo je u ovoj činjenici i podizanju svijesti žena o problematici disfunkcije mišića dna zdjelice i konzervativnom pristupu koji daje rezultate i smatra se prvom linijom pristupa.

Promatrajući probleme disfunkcije mišića zdjeličnog dna nakon poroda možemo vidjeti kako je 9,8% žena imalo ili još uvijek ima problem urinarne inkontinencije. Iako, većina žena nije imala ili nema problem urinarne inkontinencije i ovaj postotak od gotovo 10% koje su imale ili imaju je velik jer osim što izaziva nelagodu i sram, donosi poteškoće prilikom svakodnevnih životnih aktivnosti. Također, kroz pregled literature, postotci žena sa urinarnom inkontinencijom kreću se u istom ili čak većem rasponu, a autori navode kako će se navedeni problem tijekom godina još više povećati. Što se tiče problema sa nemogućnosti mokrenja 8,2% ispitanica navodi kako su se susrele sa navedenim. Nadalje, vrlo čest problem disfunkcije zdjeličnog dna je problem zadržavanja plinova i stolice. Ispitanice su u 16% slučajeva imale ili još uvijek imaju problem sa slabom fekalnom inkontinencijom, a 6,6% rodilja još uvijek ima problema. Nadalje, o seksualnoj disfunkciji se vrlo malo govori, te je od svih problema nakon poroda ona ostala najviše kao „tabu-tema“. Naše istraživanje pokazuje kako je 18% žena imalo slabu seksualnu disfunkciju, dok čak njih 24,6% ima povremenu, a 14,8% još uvijek ima problem seksualne disfunkcije. Uzimajući u obzir kako je seksualna disfunkcija problematika o kojoj se najmanje priča, a gledajući po rezultatima istraživanja u najvećem postotku je zastupljena, navedeno stavlja naglasak na edukaciju šire populacije kako bi se uklonili sram i nelagoda. Zabrinutost, također izaziva činjenica kako bi tek 39,3% žena potražile pomoć stručnjaka u slučaju postojanja nekog od problema. Ono što je bio cilj ovoga istraživanja jest podizanje svijesti i informiranosti žena o problemima disfunkcije dna zdjelice nakon poroda te o važnosti fizioterapije u ginekologiji i porodništvu. Sukladno tome, činjenica da je 54,1% ispitanica označilo kako ih je ovaj upitnik potaknuo na razmišljanje i informiranje o određenim problemima povezanim sa urogenitalnom disfunkcijom čini ovo istraživanje uspješnim i korisnim.

Zaključak

Dobiveni rezultati istraživanja upućuju na važnost prepoznavanja žena koje posjeduju simptome disfunkcije mišića dna zdjelice kako bi se ista na vrijeme detektirala i provela fizioterapijska intervencija koja učinkovito pozitivno djeluje na kvalitetu života žena kako tijekom trudnoće tako i u postpartalnom periodu.

Ovo istraživanje stavlja naglasak na nužnost provođenja daljnjih istraživanja na većem uzorku žena s ciljem podizanja svijesti o učinkovitosti fizioterapije kod ove specifične problematike.

Literatura

1. Physiopedia (Internet). The Biomechanics of Pregnancy. (Posjećeno 15.4.2023.) Dostupno na: https://www.physio-pedia.com/The_Biomechanics_of_Pregnancy#:~:text=The%20growing%20fetus%20alters%20the,woman%20prone%20to%20musculoskeletal%20injuries.
2. Physiopedia (Internet). Physiological Changes in Pregnancy. (Posjećeno 15.4.2023.). Dostupno na: https://www.physio-pedia.com/Physiological_Changes_in_Pregnancy
3. Bozkurt. M.,Yumru, AE., Sahin, L.; Pelvic floor dysfunction and effects of pregnancy and mode of delivery on pelvic floor. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2014;53: 452-458.
4. Eisenberg, V., Kafri, R. Should every woman after labor be offered pelvic floor physiotherapy. *Harefuah*.2018,157 (1):34-37.
5. Doumouchtsis, K.S., Tayrac, R., Lee, J., Daly, O., Melendez- Munoz, J., Lindo, M.F., Cross, A., White, A., Cichowski, S., Falconi, G., Haylen, B. An International Continence Society (ICS)/ International Urogynecological Association (IUGA) joint report on the terminology for the assessment and management of obstetric pelvic floor disorders. *International Urogynecology Journal*. 2023. 34,1-42.
6. Dasikan, Z., Ozturk, R., Ozturk, A. Pelvic floor dysfunction symptoms and risk factors at the first year of postpartum women: a cross-sectional study. *Contemporary nurse*.2020. 56 (2),132-145.
7. Okeahialam, N.A., Dworzynski, K., Jacklin P., McClurg, D. Prevention and non-surgical management of pelvic floor dysfunction: summary of NICE guidance. *BMJ*. 2022.376.
8. Jansson, M.H., Franzen, K.,Tegerstedt, G., Hiyoshi, A., Nilsson, K. Stress and urgency incontinence one year after a first birth- prevalence and risk factors. A prospective cohort study. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2021.. 100 (12), 2193-2201.
9. Hage-Fransen, M.A.H., Wiezer, M., Otto, A., Wieffer-Platvoet, M.S., Slotman, M.H., Pool-Goudzwaard, A.L. Pregnancy and obstetric-related risk factors for urinary incontinence, fecal incontinence or pelvic organ prolapse later in life: A systematic review and meta-analysis. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 2021. 100; 373-382.
10. Reimers, C., Staer-Jensen, J., Smastuen, M.C., Bo, K., Engh, M.E. Risk factors for anatomic pelvic organ prolapse at 6 weeks postpartum: a prospective observational study. *International Urogynecology Journal*. 2019. 30 (3); 477-482.
11. Gutzeit, O., Levy, G., Lowenstein, L. Postpartum Female Sexual Function: Risk Factors for Postpartum Sexual Dysfunction. *Sexual Medicine*. 2020. 8:8-13.

AKUTNO SRČANO ZATAJENJE I KARDIOPULMONALNA REHABILITACIJA – PRIKAZ SLUČAJA

Acute heart failure and cardiopulmonary rehabilitation – a case report

JELENA TEREZA ČEPO, univ.mag.physioth ¹

¹ Zavod za Fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KB „Sveti Duh“, 10 000 Zagreb

PRIKAZ SLUČAJA / CASE REPORT

e-mail adresa autora: jelenacepo@gmail.com

Sažetak

Uvod: Na ukupnoj svjetskoj populaciji prevalencija zatajenja srca odrasle populacije je 1-2%. Srčano zatajivanje može zahvatiti lijevu, desnu ili obje strane srca. Smjernice Europskog kardiološkog društva preporučaju vježbe za sve pacijente sa zatajenjem srca (preporuka klase I razina A). Temeljem navedenog i činjenice kako se u dostupnoj literaturi naglašava važnost multidisciplinarnog terapijskog pristupa, u ovom radu će se kroz prikaz slučaja prezentirati kardiološka rehabilitacija kod bolesnika s akutnim srčanim zatajenjem, kao važnim elementom liječenja ovih bolesnika.

Prikaz slučaja: Bolesnik u dobi od 64 godine radi trodnevnog otežanog disanja neovisno o naporu zaprimljen je na odjel kardiologije s dijagnozom *Cardiomyopathia dilatativa decompensata* (LV-EF20%) gdje je liječen farmakoterapijom za srčano zatajenje i implantiran mu je kardioverter defibrilator (ICD). Osim navedenog, provodila se i prva faza kardiološke rehabilitacije. Po otpustu mu je indicirana ambulantna kardiološka rehabilitacija u trajanju od tri tjedna. Program je započeo temeljitom fizioterapijskom procjenom kojom se dobio uvid u snagu respiracijskih i perifernih mišića te funkcionalnu sposobnost pomoću testova opterećenja. Od fizioterapijskih intervencija provodile su se vježbe disanja, vježbe jačanja inspiratorne muskulature, vježbe za povećanje fleksibilnosti prsnog koša, vježbe snaženja gornjih ekstremiteta i aerobne vježbe na biciklergometru. Nakon trodnevnog institucionalnog rehabilitacije bolesnik je nastavio provoditi naučene vježbe tijekom devet tjedana. Po završetku rehabilitacije kod

bolesnika je učinjena kateterska ablacija te je optimizirana farmakoterapija. Kontrolna fizioterapijska procjena ukazuje na značajno smanjenje simptoma, bolju snagu udisajnih mišića, poboljšanje u rezultatima funkcionalnih testova te veću kvalitetu života, uz poboljšanje ejekcijske frakcije lijeve klijetke i niže vrijednosti markera srčanog zatajenja.

Zaključak: Ovaj prikaz slučaja naglašava važnost provođenja kardiološke rehabilitacije za bolesnike s akutnim srčanim zatajenjem te važnost multidisciplinarnog terapijskog pristupa u liječenju tih bolesnika.

Ključne riječi: akutno zatajenje srca, kardiopulmonalna rehabilitacija, tahikardiomiopatija

Abstract

Introduction: On global population more than 60 million habitants, heart failure prevalence is 1-2% on adult population. Heart failure can affect the left, right or both sides of the heart. The European Society of Cardiology guidelines emphasize exercise prescription for all patients with heart failure, a class I. level of A recommendation. Based on the above and the fact that the available literature emphasizes the importance of a multidisciplinary therapeutic approach, This paper will present cardiac rehabilitation in patient with acute heart failure as an important element of the treatment of these patients through a case report.

Case report. A 64y. patient was admitted to the cardiology department with diagnosis *Cardiomyopatija dilatativa decompensata* (LVEF 20%) due to three days of difficulty breathing regardless of exertion, where he was treated with pharmacotherapy for heart failure and had an Implantable Cardioverter Defibrillator. The first phase of cardiac rehabilitation was also carried out. Upon discharge, outpatient cardiac rehabilitation was indicated for three weeks. The program began with thorough physiotherapy assessment respiratory and peripheral muscle strength and functional capacity through stress tests. Physiotherapy interventions included breathing exercises, flexibility exercises of the chest, the upper extremities strengthen exercises and aerobic exercises on the bicycle ergometer. Afterward the patient continued to perform the learned exercises for nine weeks. After completing rehabilitation the patient underwent catheter ablation and optimized pharmacotherapy. A follow-up physiotherapy assessment indicates a significant reduction in symptoms, better inspiratory muscle strength, improvements in functional test results, and greater quality of life, along with improved left ventricular ejection fraction and lower values of heart failure markers.

Conclusion: this case report emphasizes the importance of conducting cardiac rehabilitation for patients with acute heart failure and the importance of a multidisciplinary approach in the treatment of these patients.

Key words: acute heart failure, cardiopulmonary rehabilitation, tachycardiomyopathy

Uvod

Srčano zatajenje može biti akutno ili kronično, česti uzroci su koronarna bolest, hipertenzija, valvularne bolesti, kongenitalne bolesti, aritmije, kardiomiopatije i često je završni stadij kardiovaskularnih poremećaja (1). Srčano zatajivanje može zahvatiti lijevu, desnu ili obje strane srca. Uslijed toga može doći do zastoja krvi u drugim dijelovima tijela kod desne strane ili u plućima kod zatajivanja lijeve strane srca. Srčano zatajenje može biti funkcionalno posljedica sistoličke (sa smanjenom ejeckijskom frakcijom) ili dijastoličke (s očuvanom ejeckijskom frakcijom) disfunkcije lijeve strane srca. Američko udruženje za srce / Američki koledž kardiologije (AHA/ACC) i Njujorško udruženje za srce (NYHA) osmislili su klasifikaciju srčanog zatajenja u skladu sa strukturalnim promjenama srčane bolesti, stadija od A do D i u skladu s funkcionalnim promjenama (ograničenja fizičke aktivnosti uzrokuje umor, lupanje srca i zaduhu) srčane bolesti, NYHA klasa od I do IV, opisano u tablici jedan (2).

Tablica 1. Klasifikacija srčanog zatajenja i funkcionalna ograničenja (Američko udruženje za srce/Američki koledž kardiologije i Njujorško udruženje za srce)

AHA/ACC stadij	Opis	NYHA klasa	Opis
Stadij A	Veliki rizik razvoja SZ bez strukturalnih i funkcionalnih abnormalnosti bez simptoma SZ.	Nije primjenjivo	
Stadij B	Strukturalna bolest srca s razvojem SZ bez znakova i simptoma SZ.	I	Bez ograničenja FA, uobičajena FA ne uzrokuje umor, lupanje srca i zaduhu.
Stadij C	Simptomatično SZ, povezan sa strukturalnim bolestima srca.	I	Bez ograničenja FA, uobičajena FA ne uzrokuje umor, lupanje srca i zaduhu.
		II	Blago ograničenje FA, ugodno u mirovanju, uobičajena FA uzrokuje umor, lupanje srca i zaduhu.
		III	Izrazito ograničenje FA, ugodno u mirovanju ali FA manje od uobičajene uzrokuje umor, lupanje srca i zaduhu.
		IV	Simptomi u mirovanju, nemogućnost bilo kakve FA bez simptoma.
Stadij D	Uznepredovala strukturalna bolest srca s izraženim simptomima u mirovanju unatoč maksimalnoj medicinskoj terapiji.	IV	Simptomi u mirovanju, nemogućnost bilo kakve FA bez simptoma.

Kratice: SZ srčano zatajenje, FA fizička aktivnost.

Što se tiče epidemiologije srčanog zatajivanja treba naglasiti kako je prevalencija u porastu, naročito u razvijenim zemljama gdje iznosi 1-2 %. Raste proporcionalno s dobi bolesnika, od 1% kod mladih od 50 godina do 10% starijih od sedamdeset godina (5). U Republici Hrvatskoj slična je pojavnost kao i u drugim zemljama, prema podacima Zavoda za javno zdravstvo iz 2022 godine te iznosi 6,02% oboljelih od zatajenja srca i raste s dobi, a iste godine je bilo uzrok 5230 hospitalizacija (6). Netolerancija na vježbanje u bolesnika sa zatajenjem srca vodi smanjenju aktivnosti što dovodi do kroničnog umora (7,8). Američko udruženje za fizikalnu terapiju, zajedno sa kardiovaskularnim i plućnim odjelima razvili su kliničke smjernice za liječenje pacijenata sa zatajenjem srca kako bi pomogli fizioterapeutima u donošenju kliničkih odluka da bi se smanjili incidenti ponovnih prijema. Smjernice koriste analizu rizika i koristi postupaka prema dokumentiranoj literaturi (2). Prema smjernicama iz 2020g. Europskog kardiološkog društva o sportskoj kardiologiji i vježbanju pacijenata s kardiovaskularnim bolestima, navode da kompenzirane pacijente sa srčanim zatajenjem uz optimalnu terapiju lijekovima treba poticati na programe vježbanja (3). Cilj ovog rada je prezentirati kardiološku rehabilitaciju kod bolesnika s akutnim srčanim zatajenjem, kao važnim elementom multidisciplinarnog terapijskog pristupa.

Prikaz slučaja

Bolesnik 64 godina starosti 04/ 2024. g. upućen je od liječnika opće medicine na hitni prijem KB „Sveti Duh“ u Zagrebu radi trodnevnog otežanog disanja bez obzira na napor. Pri dolasku na hitni prijem negirao je lupanje srca, mučninu, prenojanje i krize svijesti. Dotada liječio arterijsku hipertenziju. Majka imala arterijsku abdominalnu aneurizmu. Zaprimljen na Zavod za bolesti srca i krvnih žila, Klinike za unutarnje bolesti KB „Sveti Duh“, u Zagrebu sa dijagnozama: *Cardiomyopathia dilatativa decompensata* (SZrEF- EF20%), *Tachycardia ventricularis*, *Schock cardiogenes*, *Fibrillatio atriorum paroxysmalis/persistens*, *Thrombus auriculae atrii sinistri*, *multiorganski disfunkcijski sindrom (MODS)*, *Hypertensio arterialis*, *Nicotinismus*. Diferencijalnom dijagnostikom urađene su sljedeće pretrage: koronarografijom isključena je koronarna bolest, transtorakalnim ultrazvukom prikazano desni ventrikul reducirane sistoličke funkcije, umjerena mitralna insuficijencija uz indirektno pokazatelje plućne hipertenzije. MSCT-om dijagnosticirano je *Adenoma glandulae suprarenalis bilateralis*. Tijekom hospitalizacije ne uradi se elektrokonverzija u sinus ritam radi prisutnog tromba u lijevoj aurikuli. Implantiran je implantabilni kardioverter defibrilator (ICD) uređaj u svrhu sekundarne prevencije. Postoperativno bolesnik razvija upalu pluća koje je uzročnik *Mycoplasma pneumoniae* te je liječen levofloksacinom. Za vrijeme hospitalizacije započelo se s prvom fazom kardiološke rehabilitacija. Temeljem

fizioterapijske procjene utvrdilo se kako je bolesnik normalne fizičke konstitucije, u mogućnosti je obavljati aktivnosti svakodnevnog života osobnu higijenu i samostalno je pokretan iako je hodanje ograničeno zbog pojave zaduhe. Prisutno je apikalno disanje, ne kašlje niti iskašljava. Provedene intervencije su vježbe dijafragmalnog disanja, vježbe ekspirija s usnom preprekom, vježbe inspiratorne i ekspiratorne muskulature s incentivnim spirometrom, vertikalizacija i hod do pojave zaduhe. Nakon hemodinamske, respiratorne i ritmične stabilizacije bolesnik se otpušta iz bolnice 05/ 2024g. s preporukom za nastavak kardiorespiratorne rehabilitacije nakon tri tjedna, a kardiološka kontrola je planirana za mjesec dana. Kardiopulmonalna rehabilitacija je započeta krajem 05/ 2024.g na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju KB „Sv. Duh“ u Zagrebu. Provedena je individualna nadgledana rehabilitacija u trajanju od tri tjedna po FITT principu: frekvencija, intenzitet, vrijeme trajanja i tip aktivnosti (9). Na dolasku na rehabilitaciju urađena je procjena i izvršena su inicijalna mjerenja. Procjenom bolesnik se nakon hospitalizacije subjektivno osjeća bolje, dnevne životne aktivnosti obavlja samostalno, hoda ograničeno do pojave zaduhe nakon koje se mora zaustaviti. Izvršena su inicijalna mjerenja: maksimalni inspiratorni pritisak (MIP) 68 cmH₂O, test opterećenja šest minuta hodom 510 m, indeks torakalne mobilnosti 4 cm i ispunjen je upitnik kvalitete života EQ-5D-5L (skala osjećaja zdravlja 0-100, 5 dimenzija: pokretljivost, skrb o sebi, uobičajene aktivnosti, bol/nelagoda, tjeskoba/potištenost, 5 razina: bez problema do velikih problema, 1-5) vrijednosti su bile 80-21123. Uzeti su i u obzir nalazi: ultrazvuka indirektan pokazatelj hemodinamskog poremećaja LVEF 38% i laboratorijski marker srčanog popuštanja NTproBNP 3213 ng/L te funkcionalni status NYHA II-III. Za vrijeme provođenja testa 6-minutnog hoda žalio se na bolove u nogama, sljedeći dan se proveo test 6-minutnog koracima kao indirektni pokazatelj snage donjih ekstremiteta. Literatura bazirana na dokazima daje preporuku za primjenu testa koracima u šest minuta u kliničkim i istraživačkim testiranjima, test se dobro podnosi nisu zabilježeni, neželjeni događaji i pronađeni su odgovarajući rezultati za pouzdanost i valjanost testa (4,10). Za vrijeme kardiopulmonalne rehabilitacije provedene su vježbe jačanja inspiratornih mišića i vježbe izdržljivosti inspiratornih i ekspiratornih mišića na threshold Respifit S uređaju 5x/tjedno i inspiratorno mišićni trening na Philips uređaju svakodnevno 2x/dnevno, 20RP. Vježbe disanja inspiratorne i ekspiratorne muskulature na incentivnom spirometru svakodnevno, 2x/dnevno, 20RP. Treening snage gornjih ekstremiteta bučicom od 1kg i elastičnom trakom srednje jačine 5x/tjedno, 10RP. Aerobne vježbe provedene su na biciklergometru 50-80% HR_{max}, razina opterećenja 1-2, 3x3min, pauzom od 1min, 5x/tjedno. Prije i poslije aerobne aktivnosti mjerio se tlak, puls, periferna saturacija kisikom uz kontrolu zaduhe nakon svakog ciklusa modificiranom Borgovom skalom za zaduhu 0-10. Kod

bolesnika vrijednosti zaduhe za vrijeme aerobne aktivnosti su bile od 4 do 8. Prije aerobne aktivnosti vrijednost tlaka su bile prosječno 96/68 mmHg a poslije najviša vrijednost je bila 137/69mmHg, puls se kretao od 58 do 89 otkucaja/minuti a periferna saturacija kisikom od 90% prije do 97% poslije biciklergometra. Preporučeno je svakodnevno hodanje u trajanju od 40 do 60 min. Evaluacija mjera provedena su nakon tri tjedna provedene kardiopulmonalne rehabilitacije: MIP 85 cmH₂O, test 6-minutnog hoda 540m, test 6-minutnih koracima 140 koraka, indeks torakalne mobilnosti 6 cm i EQ-5D-5L 75-11122. Nalazi LVEF 40% i NTpro BNP 353 ng/L. NYHA II. Bolesnik je nastavio samostalno sa vježbama (vježbe disanja 7x/tj., vježbe s otporom 3x/tj. i svakodnevno aerobne vježbe 40-60 min) sljedećih 9 tjedana uz preporučeni prekid aktivnosti nakon planirane kateterske ablacije. U 07/2024 g. u KBC-u „Sestre Milosrdnice“ u Zagrebu uradi se kateterska ablacija, elektroporacijom (Farawave 35mm) radi perzistentne paroksizmalne fibrilacije atrijske. Post intervencijski ultrazvuk pokazao je LVEF 40%. Medikamentozna terapija po otpustu bila je: Xarelto 20mg, Entresto 2x 49/51mg, Diuron 50mg, Concor 2,5 mg, Jadriance 10mg, Fursemid 40mg+Kalinor ½ p.p., Amiodaron 200 mg, Flosin 0,4mg, i uvodi se Emanera 2x40 mg (inhibitor protonske pumpe kroz 6tj). Sedmodnevna pošteta od većih napora. Nakon 12 tjedana kardiopulmonalne terapije provedena su završna mjerenja MIP 96 cmH₂O, test 6-minutnog hoda 570m, test 6-minutnih koraka 165 koraka, NYHA I, indeks torakalne mobilnosti 6cm, EQ-5D-5L 80-11111. Nalazi LVEF 40% i NTpro BNP 353 ng/L. NYHA I. Za vrijeme provođenja kardiopulmonalne rehabilitacije bolesnik nisu zabilježeni neželjeni incidenti. Preporučeno mu je i dalje provoditi vježbe disanja, vježbe s otporom i svakodnevno hodanje od 40-60 min. Prestati pušenje. Bolesnik provodi kontrole 1-2x/godišnje kod kardiologa uz laboratorijske i ultrazvučne nalaze. Kontrola ugrađenog ICD pacemakera je 1x/g. Bolesnik je potpisao informirani pristanak za objavu podataka.

Rasprava

Dvije radne skupine iz Francuskog kardiološkog društva; za zatajenje srca, kardiomiopatiju i skupina za kardiološku rehabilitaciju predložili su načine širenja programa kardiološke rehabilitacije te nužnost kontinuiranost provođenja tjelesne aktivnosti uz optimalnu terapiju lijekovima i edukaciju bolesnika sa zatajenjem srca (11). Youn i sur. iskazali su da snaga mišića nogu može biti koristan indeks slabosti mišića nogu kod bolesnika sa srčanim zatajenjem. U svojim rezultatima rada naglasili su da je slabost donjih ekstremiteta značajno povezan s povišenim serumskim upalnim monokinima te lošim kliničkim ishodima (10). Azambuja i sur. pregledom i meta analizom literature prikazali su da IMT bez kombinacije ostalih vježbi, poboljšava disanja, povećava duljinu hodne

pruge i poboljšava kvalitetu života. Ističu da u većini radova postoji visok rizik od pristranosti i razina dokaza (12). Kamiya i sur, naglasili su da u Japanu obavezno zdravstveno osiguranje ima od 2007 g. organiziranu kardiološku rehabilitaciju za bolesnike sa srčanim zatajenjem. Terapija vježbanjem čine aerobne vježbe umjerenog intenziteta, vježbe istezanja, balansa i otpora. U početku nadzirana rehabilitacija koju slijedi nenadzirana u trajanju od tri do pet mjeseci. Pacijentima i njihovoj obitelji je dostupna multidisciplinarna podrška u liječenju (13). Nakay i sur. istaknuli su da umjesto standardne rehabilitacije koriste *Short Physical Performance Battery (SPPB)* kod starijih osoba akutnog srčanog zatajenja (14). Fisher i sur. pregledom i meta analizom literature iskazali su da bolesnici sa srčanim zatajenjem koji nisu u mogućnosti provoditi aerobne vježbe, vježbe otporom su prikladna zamjena za postizanje poboljšanja snage gornjih i donjih ekstremiteta, peakVO₂ i test 6-minutnog hoda (15). Turri-Silva i sur. u svom preliminarnom istraživanju podijelili su ispitanike 53 stabilnih bolesnika SZ na tri grupe: Ispitanici koji su provodili visoko intenzivne vježbe, kružne vježbe otpora i kontrolna grupa. Visoko intenzivne vježbe imale su prednost spram kružnih vježbi s otporom u povećanju funkcionalnog kapaciteta i snage mišića kod bolesnika sa zatajenjem srca (16). Katayifci i sur. istražili su utjecaj vježbe snage i izdržljivosti respiratorne muskulature kod srčanog zatajenja s ugrađenim pacemakerom, te zaključili da one poboljšavaju snagu respiratornih i perifernih mišića, funkcionalni kapacitet, smanjuje zaduhu i umor kod bolesnika (17). Nelson MB i sur. ispitali su postotak dolazaka na vježbe i nedolazaka radi zdravstvenih razloga. Prilagođena fizikalna rehabilitacija poboljšava fizičku funkciju i kvalitetu života kod starijih i krhkih bolesnika hospitaliziranih zbog akutnog dekompenziranog zatajenja srca (18). Frederick K Ho i sur. proveli su istraživanje na 94 739 sudionika koji su mjerili fizičku aktivnost akcelometrom. Bolesnici koji su provodili fizičku aktivnost umjerenog 75-150 min/tjedno do visokog intenziteta 150-300 min /tjedno imali su niži rizik od zatajenja srca (19). Saeidi M i sur. istražili su utjecaj vježbi s otporom niskog i visokog intenziteta na srčani ritam kod 57 bolesnika kroničnog srčanog zatajenja, NYHA II-III. Zaključili da su vježbe s otporom 50% 1RM imale povoljniji učinak u procjeni hemodinamike, funkcionalnog kapaciteta i varijabilnosti srčanog ritma spram 75% 1RM (20). Tanriverdi A i sur. na 34 bolesnika srčanog zatajenja reducirane eklektičke frakcije spram kontrolne skupine, istražili su učinak intenzivnih vježbi inspiratornih mišića (70% MIP), 3x/tjedno u trajanju od 8 tjedana. Zaključili su da intenzivne inspiratorne mišićne vježbe poboljšavaju funkcionalni kapacitet, snagu i izdržljivost respiratornih mišića, kvalitetu života, smanjuje zaduhu i umor kod bolesnika s smanjenom eklektičkom frakcijom. (21). Liang Q i sur. pregledom i meta analizom literature na 1215 bolesnika akutnog zatajenja srca prikazali da rehabilitacija vježbanjem značajno

poboljšava funkcionalni kapacitet, kvalitetu života, smanjuje rehospitalizaciju ali je bez statističkog značaja na LVEF kod bolesnika sa akutnim srčanim zatajenjem (22). Kamiya Ki sur. istražili su utjecaj bolničke rehabilitacije na 91 bolesnika sa akutnim zatajenjem srca, nakon dva tjedna dovela je do značajnog poboljšanja testa 6-minutnog hoda bez neželjenog incidenta (23). Jang i sur. pregledom literature istražili su prisutnost plućne hipertenzije u srčanom zatajenju. Najčešće je uzrokovana bolešću lijeve strane srca, bez obzira na uzrok povišen tlak punjenja lijevog atrija odražava uznapredovanu srčanu bolest. Plućna hipertenzija se liječi lijekovima za plućnu arterijsku hipertenziju. Provedena istraživanja liječenja lijekovima za plućnu arterijsku hipertenziju nisu pokazali ohrabrujuće rezultate na bolesnike srčanog zatajenja (24). Salvioni E i sur. prezentirali su u svom radu razvoj i dostignuća MECKI bodovanja, metabolički test vježbanja u kombinaciji s indeksom srca i bubrega. Bodovanje omogućuje točnu procjenu rizika od srčanog zatajenja na temelju šest varijabli pVO₂, VE/VCO₂, vrijednosti hemoglobina, Na⁺, modificirana dijeta kod bubrežnih bolesti i UZV (LVEF). MECK bodovanje je jednostavan alat za prognozu rizika i terapijske strategije kod bolesnika sa srčanim zatajenjem. Uključeni centri kontinuirano ažuriraju podatke (25). Oraili A i sur. pregledom i meta analizom literature na ukupno 2465 bolesnika sa srčanim zatajenjem prikazali su uobičajene kontrole frekvencije i ritma spram ablacije koja je bila povezana sa smanjenim rizikom od srčane insuficijencije kod bolesnika LV-EF<50%. Kod bolesnika LV-EF >50% ablacija nije bila učinkovita metoda (26). Navedena literatura ističe multimodalni pristup liječenja bolesnika sa srčanim zatajenjem, a kardiopulmonalna rehabilitacija se najčešće sastoji od vježbi disanja, vježbe s otporom i aerobnih vježbi, samostalno ili u kombinaciji. Novija literatura objavljuje vježbe s intenzivnijim opterećenjima, potrebna su daljnja istraživanja.

Zaključak: Bolesnik sa akutnim srčanim zatajenjem proveo je individualnu kardiopulmonalnu rehabilitaciju u trajanju od 12 tjedana, u početku nadziranu od strane fizioterapeuta, a u kasnijoj fazi samostalno kod kuće. Kontrolna mjerenja provedena su na početku, nakon 3 i nakon 12 tjedana te su pokazala veću snagu inspiratorne muskulature i mobilnost prsnog koša, povećana je tolerancija fizičkog napora i kvaliteta života. Nadalje, došlo je i do poboljšanja istisne frakcije lijeve klijetke te smanjene vrijednosti markera srčanog popuštanja. Sinergijom kardiološkog liječenja što je uključivalo farmakoterapiju, ugradnju implantabilnog kardioverter defibrilatora i katetersku ablaciju te kardiopulmonalnom rehabilitacijom stanje bolesnika je bilo subjektivno i objektivno značajno bolje čime se dokazalo kako je za liječenje ovakvih bolesnika nužan multidisciplinarni terapijski pristup.

Literatura

1. Lindgren M, Börjesson M. The importance of physical activity and cardiorespiratory fitness for patients with heart failure. *Diabetes Res Clin Pract.* 2021;176:108833.
2. Shoemaker M J, Dias K J, Lefebvre K M i sur. Physical Therapist Clinical Practice Guideline for the Management of Individuals With Heart Failure. *Phys Ther.* 2023;100(1):14-43.
3. Pelliccia A, Sharma S, Gati S i sur. SC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. *Eur Heart J.* 2021;42(1):17-96.
4. Boening A, Scianni AA, Martins JA i sur. Procedures and measurement properties of the 6-min step test: A systematic review with clinical recommendations. *Clin Rehabil.* 2024;38(5):647-663.
5. Tomić M. Prognostički pokazatelji Rehospitalizacija kod pacijenata sa srčanim zatajivanjem s reduciranom ejekcijskom frakcijom lijeve klijetke, Diplomski rad. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek ;2020.
6. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. POBOL-preporuke i najnoviji podaci. https://www.hzjz.hr/9_65_POBOL_2021/ (pristupljeno 7 kolovoza 2025)
7. do Nascimento DM, Machado KC, Bock PM i sur. Cardiopulmonary exercise capacity and quality of life of patients with heart failure undergoing a functional training program: study protocol for a randomized clinical trial. *BMC Cardiovasc Disord.* 2020;20(1):200.
8. Keller-Ross ML, Larson M, Johnson BD. Skeletal muscle fatigability in heart failure. *Front Physiol.* 2019;10:129.
9. Norton K, Norton L, Sadgrove D. Position statement on physical activity and exercise intensity terminology. *J Sci MedSport* 2010;13(5):496-502.
10. Youn JC, Choi SW, Lee HS i sur. Prognostic Value of Leg Muscle Strength in Acute Heart Failure Syndrome. *Med Sci Sports Exerc.* 2021;53(1):19-25.
11. Zores F, Iliou MC, Gellen B i sur. Physical activity for patients with heart failure: Position paper from the heart failure (GICC) and cardiac rehabilitation (GERS-P) Working Groups of the French Society of Cardiology. *Arch Cardiovasc Dis.* 2019;112(11):723-731.
12. Azambuja ACM, de Oliveira LZ, Sbruzzi G. Inspiratory Muscle Training in Patients With Heart Failure: What Is New? Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther.* 2020;100(12):2099-2109.
13. Kamiya K, Sato Y, Takahashi T i sur. Multidisciplinary Cardiac Rehabilitation and Long-Term Prognosis in Patients With Heart Failure. *Circ HeartFail.* 2020;13(10):e006798.
14. Nakaya Y, Akamatsu M, Ogimoto A i sur. Early cardiac rehabilitation for acute decompensated heart failure safely improves physical function (PEARL study): a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2021;57(6):985-993.
15. Fisher S, Smart NA, Pearson MJ. Resistance training in heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. *Heart Fail Rev.* 2022;27(5):1665-1682.
16. Turri-Silva N, Vale-Lira A, Verboven K i sur. High-intensity interval training versus progressive high-intensity circuit resistance training on endothelial function and cardiorespiratory fitness in heart failure: A preliminary randomized controlled trial. *PLoS One.* 2021;16(10):e0257607.
17. Katayıfçı N, Boşnak Güçlü M, Şen F. A comparison of the effects of inspiratory muscle strength and endurance training on exercise capacity, respiratory muscle strength and endurance, and quality of life in pacemaker patients with heart failure: A randomized study. *Heart Lung.* 2022;55:49-58.

18. Nelson MB, Gilbert ON, Duncan PW i sur. Intervention Adherence in REHAB-HF: Predictors and Relationship With Physical Function, Quality of Life, and Clinical Events. *J Am Heart Assoc.* 2022;11(11):e024246.
19. Ho FK, Zhou Z, Peterman Rocha F i sur. Association Between Device-Measured Physical Activity and Incident Heart Failure: A Prospective Cohort Study of 94 739 UK Biobank Participants. *Circulation.* 2022;146(12):883-891.
20. Saeidi M, Ravanbod R, Pourghanb Shahi MH i sur. The Acute Effects of 2 Different Intensities of Resistance Exercise on Autonomic Function in Heart Failure Patients: A Randomized Controlled Trial. *Anatol J Cardiol.* 2023;27(5):266-273.
21. Tanriverdi A, Savci S, Ozcan Kahraman B i sur. Effects of high intensity interval-based inspiratory muscle training in patients with heart failure: A single-blind randomized controlled trial. *Heart Lung.* 2023;62:1-8.
22. Liang Q, Wang Z, Liu J i sur. Effect of Exercise Rehabilitation in Patients With Acute Heart Failure: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Cardiovasc Nurs.* 2024;39(4):390-400.
23. Kamiya K, Tanaka S, Saito H i sur. Effects of Acute Phase Intensive Exercise Training in Patients With Acute Decompensated Heart Failure. *JACC Heart Fail.* 2024;13(6):912-922.
24. Jang AY, Park SJ, Chung WJ. Pulmonary Hypertension in Heart Failure. *Int J Heart Fail.* 2021;3(3):147-159.
25. Salvioni E, Bonomi A, Re F i sur. The MECKI score initiative: Development and state of the art. *Eur J Prev Cardiol.* 2020;27(2_suppl):5-11.
26. Oratii A, McIntyre WF, Parkash R i sur. Atrial Fibrillation Ablation in Heart Failure With Reduced vs Preserved Ejection Fraction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Cardiol.* 2024;9(6):545-555.

ELEKTROKINEZIOLOŠKA ANALIZA U DIJAGNOSTICI KRIŽOBOLJE: METODOLOŠKI PRIKAZ TESTIRANJA

Electrokinesiological analysis in the diagnosis of low back pain: a methodological overview of testing

DUNJA LAPOV¹,
SAŠA ČABRAJA¹,
SANDA DUBRAVČIĆ-ŠIMUNJAK¹

¹ Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničke bolnice „Sveti Duh“, Zagreb

PRIKAZ SLUČAJA / CASE REPORT

e-mail adresa autora: dunja.lapov@gmail.com

Sažetak

Uvod: Križobolja je jedan od vodećih uzroka onesposobljenosti i čest razlog korištenja zdravstvene skrbi, a uobičajeni dijagnostički postupci često nemaju dovoljnu osjetljivost za procjenu funkcionalnih poremećaja lumbalne kralježnice. Elektrokineziološka analiza (EKA) predstavlja objektivnu metodu koja objedinjuje površinsku elektromiografiju i inklinometriju te omogućuje istodobno bilježenje mišićne aktivnosti i opsega pokreta. Cilj ovog rada bio je prikazati metodološki standardiziran protokol testiranja lumbalne kralježnice primjenom EKA-e i usporediti nalaze zdrave i bolesne osobe.

Materijali i metode: Rad prikazuje dvije ispitanice: zdravu ženu u dobi od 24 godine i pacijenticu u dobi od 50 godina s akutnom križoboljom. Elektrode su postavljene na mišić erector spinae paravertebralno u razini L3, a dualni inklinometri na razini T12 i S1. Standardizirani protokol obuhvaćao je pretklon trupa i povratak u neutralni položaj, uz bilježenje maksimalne izometričke kontrakcije (MIK) radi normalizacije podataka.

Rezultati: Kod zdrave ispitanice zabilježena je uredna simetrija mišićne aktivacije, prisutan fleksijsko-relaksacijski fenomen, uredan omjer re-ekstenzija/fleksija, niska bazalna aktivnost i očuvan opseg pokreta. Kod pacijentice s akutnom križoboljom utvrđena je izražena asimetrija aktivacije, odsutnost fleksijsko-relaksacijskog fenomena,

povišena bazalna aktivnost, smanjeni omjeri re-ekstenzija i fleksije te ograničen opseg pokreta.

Zaključak: Dobiveni nalazi potvrđuju da EKA omogućuje razlikovanje funkcionalnih obrazaca zdrave i bolesne osobe te predstavlja vrijedan alat u dijagnostici i praćenju bolesnika s križoboljom.

Ključne riječi: križobolja, površinska elektromiografija, elektrogoniometrija, elektrokineziološka analiza

Abstract

Introduction: Low back pain is one of the leading causes of disability worldwide and a frequent reason for medical intervention. Conventional diagnostic procedures often lack sufficient sensitivity to assess functional disorders of the lumbar spine, which creates a need for objective and quantitative assessment methods. Electrokinesiological analysis (EKA) is an objective method that combines surface electromyography and inclinometry, enabling the simultaneous recording of muscle activity and range of motion. The aim of this paper was to present a methodologically standardized protocol for lumbar spine testing using EKA and to compare the findings of a healthy and a symptomatic subject.

Materials and methods: The paper presents two female participants: a healthy 24-year-old and a 50-year-old patient with acute low back pain. Surface electrodes were placed paravertebrally on the erector spinae muscle at the L3 level, while dual inclinometers were positioned at T12 and S1. The standardized protocol included trunk flexion and return to a neutral position in the sagittal plane, along with maximal isometric contraction (MIC) testing for data normalization. The analyzed parameters comprised baseline activity, activation symmetry, time to peak values, the flexion-relaxation phenomenon, amplitude and contraction ratios, and range of motion.

Results: In the healthy subject, symmetrical muscle activation, presence of the flexion-relaxation phenomenon, normal re-extension/flexion ratio, low baseline activity, and preserved range of motion were recorded. In contrast, the patient with acute low back pain exhibited marked asymmetry of activation, absence of the flexion-relaxation phenomenon, elevated baseline activity, reduced re-extension/flexion ratios, and restricted range of motion.

Conclusion: The findings confirm that EKA distinguishes functional patterns between healthy and symptomatic individuals. This method provides objective and reproducible data and represents a valuable tool in the diagnosis and follow-up of patients with low back pain

Key words: low back pain, surface electromyography, electrogoniometry, electrokinesiological analysis

Uvod

Bol u donjem dijelu leđa (LBP, low back pain) danas je jedan od najčešćih i najskupljih zdravstvenih problema. Njezin intenzitet može varirati od blage, tupe i povremene do jake, uporne i onesposobljavajuće boli, pri čemu često ograničava pokretljivost i narušava svakodnevno funkcioniranje (1,2). Globalna studija opterećenja bolestima dosljedno svrstava križobolju među najteža nefatalna stanja; definira se kao bol lokalizirana između donjeg ruba dvanaestog rebra i glutealnih nabora, s mogućim širenjem u jednu ili obje noge, koja traje ≥ 1 dan (3). Prema trajanju simptoma razlikujemo akutnu (< 6 tjedana), subakutnu (6–12 tjedana) i kroničnu (> 12 tjedana) križobolju (4); kronična križobolja prema smjernicama NIH-a traje ≥ 3 mjeseca i prisutna je barem polovicu dana tijekom posljednjih šest mjeseci (5).

Teret LBP-a kontinuirano raste: broj godina života s onesposobljenjem (YLD) porastao je od 1990. do 2015. za 54 %, (6), u 2020. zabilježeno je pola milijardi slučajeva (7,7 % svih YLD), a do 2050. očekuje se daljnji porast broja slučajeva LBP-a za 36,4 % (3). Prevalencija u odraslih doseže do 23 %, recidivi su česti, a doživotna prevalencija približava se 84 %; u djece i adolescenata prevalencija je niža, ali raste s dobi (7,8). Rana identifikacija ozbiljne

patologije temelji se na crvenim zastavicama (npr. pojavu simptoma prije 20. ili nakon 55. godine života, trauma, nemehanička/progresivna bol, torakalna bol, anamneza maligne bolesti, dugotrajni kortikosteroidi, imunosupresija, sustavni simptomi, rašireni neurološki ispadi, deformitete kralježnice, povišena temperatura) (9). Žute zastavice označuju psihosocijalne čimbenike koji povećavaju rizik kronifikacije (katastrofična uvjerenja, strah-izbjegavanje, depresija/anksioznost, poteškoće na poslu) (10). Različiti čimbenici životnog stila doprinose razvoju i pogoršanju križobolje. Biomehanička opterećenja, poput lošeg držanja, nepravilnog podizanja tereta i sjedilačkog načina života, kao i tjelesna neaktivnost, pušenje i pretilost dodatno opterećuju kralježnicu i potporne strukture, što dovodi do mišićno-koštanih disbalansa i boli. Povećani rizik prisutan je i u zanimanjima koja uključuju podizanje teških tereta, ponavljajuće pokrete ili dugotrajno sjedenje i stajanje. Psihosocijalni čimbenici, uključujući stres, anksioznost, depresiju i nepovoljan socioekonomski status, također snažno utječu na percepciju i upravljanje bolom. Kronični stres može pogoršati simptome i usporiti oporavak, dok socijalne nejednakosti dodatno ograničavaju pristup učinkovitim oblicima liječenja (11). Prema europskim smjernicama, kod većine bolesnika s akutnom nespecifičnom križoboljom dovoljni su anamneza i osnovni klinički pregled radi prepoznavanja crvenih zastavica i procjene težine kliničkog stanja. Međunarodno prihvaćen dijagnostički okvir križobolju dijeli u tri skupine: specifičnu patološku, radikularnu i nespecifičnu (12), pri čemu oko 90 % bolesnika pripada nespecifičnoj skupini. Takav oblik obično ima povoljan tijek, s oporavkom unutar šest tjedana, dok se u 2–7 % slučajeva razvija kronična križobolja (13). Graberski Matasović u knjizi Mehanički uzrokovana križobolja ističe da klasične dijagnostičke pretrage – laboratorijske, radiološke, elektromiografske i mijelografske – nemaju dovoljnu osjetljivost za funkcionalnu dijagnozu i prognozu. Stoga je razvijena elektrokineziološka analiza (EKA), koja kombinira površinsku elektromiografiju (sEMG) i elektrogoniometriju u procjeni izometričke i dinamičke aktivacije mišića važnih za dijagnostiku križobolje (14). sEMG u sklopu EKA-e omogućuje objektivno praćenje mišićne aktivnosti, osobito u uvjetima narušene koordinacije, prekomjerne aktivacije ili nepravilne raspodjele aktivnosti tijekom funkcionalnih pokreta.

Metoda se primjenjuje i u inicijalnoj procjeni i u praćenju terapijskih ishoda (15). Uz to, sve se češće ističe važnost mjerenja opsega pokreta lumbalne kralježnice, gdje se, osim klasičnih goniometara, koriste sofisticiraniji alati poput fleksibilnog ravnala, inklinometra ili računalnih sustava (16). Razumijevanje uloge sEMG-a u evaluaciji križobolje zahtijeva i povijesni pregled istraživanja. Prva klinički relevantna istraživanja elektromiografske aktivnosti lumbalne muskulature započela su 1940-ih godina, a Price ih je prvi opisao 1948. Shirado i suradnici (1995) opisali

su fleksijsko-relaksacijski fenomen, dok su Ahern (1988), Triano i Schulz (1997) te Watson i suradnici (1997) pokazali da je ovaj fiziološki odgovor često smanjen ili u potpunosti odsutan kod bolesnika s kroničnom križoboljom. Tijekom 1990-ih godina Sihvonen (1991) i Ambroz sa suradnicima (2000) opisali su promjene u omjerima koncentrične i ekscentrične aktivnosti, a Cram i Kasman (1998) naglasili povišenu bazalnu aktivnost kod oboljelih. Donaldson (1988) je istaknuo da asimetrija vršnih vrijednosti između lijeve i desne strane veća od približno 20 % može poslužiti kao kriterij za razlikovanje pacijenata s križoboljom, a Sihvonen (1998) je povezao izmijenjene obrasce aktivnosti s bolovima u donjem dijelu leđa tijekom trudnoće. Unatoč pojedinim kontroverzama u literaturi – primjerice, Nouwen i Bush (1984) smatrali su da je aktivnost lumbalnih mišića nepromijenjena, dok su Sherman i Arena (1993) izvijestili da može biti i povećana – Wolf i suradnici (1989) objašnjavali su ove razlike nedostatkom standardiziranih klasifikacijskih sustava i varijacijama u protokolima. Ipak, većina istraživanja pokazuje da bolesnici s kroničnom križoboljom imaju prepoznatljive obrasce neuromišićne aktivnosti, dok su odstupanja poput odsutnosti fleksijsko-relaksacijskog fenomena, smanjenog koncentrično-ekscentričnog omjera, izraženih asimetrija ili povišene bazalne aktivnosti rijetka u zdravih ispitanika (17). Ambroz i suradnici istraživali su primjenu sEMG-a kao dopunskog alata u sveobuhvatnoj kliničkoj procjeni bolesnika s CLBP-om. Njihovi nalazi upućuju na to da sEMG može predstavljati vrijedan objektivni dijagnostički instrument u evaluaciji CLBP-a. Iako trenutačno ne postoji mjerni instrument koji bi s visokom preciznošću mogao objektivizirati bol, osobito u kvantitativnom smislu, elektrofiziološki parametri pokazuju određenu korelaciju sa subjektivnim procjenama pacijenata. Još uvijek ne postoji jasna suglasnost među kliničarima o tome koji su dijagnostički testovi najprikladniji za procjenu bolesnika s CLBP-om. Magnetska rezonancija (MR), kao i druge često korištene dijagnostičke pretrage lumbalne kralježnice (npr. kompjutorizirana tomografija, mijelogrami), pokazuju visoku stopu lažno pozitivnih nalaza te su skupe i/ili invazivne. Značajan postotak osoba koje nikada nisu imale križobolju ima patološke nalaze mijelograma (24 %), kompjutorizirane tomografije (36 %), MR-a (30 %) ili diskograma (37 %). U jednoj studiji uočeno je da je 64 % ispitanika u skupini od 98 osoba starijih od 60 godina, koje nisu imale križobolju, imalo pozitivan nalaz na MR-u. Autori napominju da takvi nalazi mogu pridonositi rastućim stopama kirurških zahvata na kralježnici. Ambroz i suradnici dodatno naglašavaju da se u kliničkoj evaluaciji kronične boli koriste i standardizirani upitnici te iako su korisni u procjeni psiholoških čimbenika i stavova vezanih uz bol, svi ti testovi ostaju subjektivne prirode i ne mogu poslužiti kao objektivna potvrda ili opovrgavanje pacijentovih tegoba (18).

Na tim spoznajama temelji se i višedesetljetna primjena EKA-e u Kliničkoj bolnici „Sveti Duh“, gdje je metoda prisutna od 1980-ih, a rezultati istraživanja dokumentirani su u relevantnoj literaturi te danas služe kao osnova za integraciju suvremenih tehnoloških dostignuća u kliničku praksu i istraživački rad Zavoda za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju (19). Na temelju tih saznanja oblikovan je i cilj ovoga rada, a to je prikazati slučaj zdrave ispitanice i bolesnice s akutnom križoboljom te postupke elektrokinziološkog testiranja primjenom površinske elektromiografije i inklinometrije, uz normalizaciju podataka na maksimalnu izometričku kontrakciju (MIK).

Metode i materijali

Prikazana su dva slučaja: zdrava ispitanica u dobi od 24 godine bez anamneze križobolje te pacijentica u dobi od 50 godina s akutnom križoboljom.

Priprema i postavljanje elektroda:

Kvaliteta snimanja ovisi o pažljivoj pripremi kože i odabiru vrste elektrode, položaja i konfiguracije snimanja, uključujući postavke filtera i pojačala. Jedan od ključnih koraka u optimizaciji kvalitete je priprema kože: potrebno ju je očistiti, abrazirati kako bi se uklonile mrtve stanice, a po potrebi i obrijati. Orijentacija elektrode duž smjera mišićnih vlakana dodatno povećava selektivnost sEMG signala. Snimke elektroda postavljenih iznad većih količina potkožnog masnog tkiva povećava udaljenost između elektroda i mišića te su podložnije preslušavanju signala (20). Za lokalizaciju elektroda palpira se *crista iliaca*, koja može poslužiti kao orijentir za određivanje razine kralješka L3. Dvije aktivne elektrode postavljaju se paralelno uz kralježnicu, međusobno udaljene približno 2 cm, te ujedno oko 2 cm lateralno od spinoznog nastavka, iznad mase paravertebralne muskulature erectora spinae. Optimalno je postavljanje elektroda dok ispitanik zauzima položaj blage savijenosti trupa, s rukama oslonjenim na koljena radi stabilizacije trupa (17). Smjernice SENIAM-a (Površinska elektromiografija za neinvazivnu procjenu mišića) daju opću preporuku za veličine i pozicije elektroda za niz mišića (21). Amplituda signala izražava se u mikrovoltima (μV), a podatci se mogu prikazati kao trenutačna mjerenja, prosječne vrijednosti ili integrirani zapisi tijekom klinički relevantnog razdoblja. Analiza amplitude omogućuje procjenu razine mišićne aktivnosti („koliko aktivnosti“) i vremenskih obrazaca njezina pojavljivanja („kada se aktivnost događa“), čime se izvode zaključci o ulozi mišića u održavanju posture, izvođenju pokreta te o promjenama uzrokovanim patološkim procesima (15).



Slika 1. Lokacija za postavljanje elektroda na mm erector spinae i inklinometara

Mjerenje opsega pokreta (range of motion, ROM): Dvostruki inklinometar koristi se za mjerenje kuta između neutralnog uspravnog stojećeg položaja i maksimalne fleksije trupa bez savijanja koljena, koju ispitanik može postići do pojave ograničenja, zategnutosti ili nelagode. Primarni inklinometar postavlja se u razini S1–S2 kralježaka, a sekundarni na razini T12, pri čemu su oba orijentirana paralelno s kralježnicom (22). Standardizirani test uključuje pretklon trupa iz stojećeg položaja i povratak u neutralnu poziciju. Ispitanik stoji uspravno, stopala su u širini kukova, a ruke opuštene uz tijelo. Prije mjerenja izvodi nekoliko probnih pretklona, a zatim maksimalnu fleksiju trupa s ispruženim koljenima, pri čemu se bilježi amplituda pokreta u sagitalnoj ravnini. Mjerenje se može provesti i kroz strukturirani programski test koji istodobno registrira sEMG i ROM vrijednosti. Metodološki protokol temelji se na službenom priručniku (Rehab Suite, TT) proizvođača softverskog sustava (23,24). Na rezultate ROM mjerenja mogu utjecati varijacije u stabilizaciji i pozicioniranju ispitanika te odabrana metoda mjerenja (16)

Dinamičko sEMG testiranje: Testiranje prema standardiziranom protokolu (Rehab Suite, TT) provodi se tako da ispitanik stoji u neutralnom položaju, sa stopalima u širini kukova i rukama opuštenim uz tijelo. Pokret je softverski navođen glasovnom instrukcijom, a ispitanik izvodi fleksiju (inklinaciju) trupa u sagitalnoj ravnini (Slika 2), s potpuno ispruženim koljenima i bez nagiba zdjelice. U krajnjoj točki fleksije ispitanik zadržava položaj do glasovne instrukcije za povratak (re-ekstenzija) u neutralni (uspravni) stav. Cijeli se raspon pokreta izvodi tri puta.



Slika 2. Standardizirani protokol dinamičkog sEMG testiranja fleksije i re-ekstenzije trupa u sagitalnoj ravnini.

Klinička interpretacija nalaza obuhvaća statističku analizu podataka računalno obrađenih u programu Rehab Suite. Analiza uključuje procjenu bazalne aktivnosti i njezine varijabilnosti, simetrije aktivacije, vremena do postizanja vršnih vrijednosti, fleksijsko-relaksacijskog fenomena te opsega pokreta. Dodatno se izračunavaju omjeri re-ekstenzija/fleksija te postotci normalizacije podataka prema MIK-u (Tablica 1).

Maksimalna izometrička kontrakcija (MIK):

Budući da je interpretacija amplitude sirovog sEMG signala nepouzdana bez provedene normalizacije, signal je potrebno pretvoriti u skalu u odnosu na poznatu i ponovljivu referentnu vrijednost, čime se omogućuje usporedivost među ponovljenim mjerenjima kod istog ispitanika te između različitih mišića i ispitanika (25). Najčešća metoda normalizacije sEMG signala temelji se na vrijednostima zabilježenima tijekom maksimalne izometričke kontrakcije (MIK), koja služi kao referentna vrijednost (26). MIK predstavlja kvantificirani podatak, pri čemu izmjerena vrijednost odgovara 100 % mišićne kontrakcije zasebno za lijevi i za desni m. erector spinae (15). Test se izvodi najmanje tri puta, uz pauze od dvije minute radi sprječavanja zamora, a najveća vrijednost dobivena iz obrađenih signala tijekom svih ponavljanja koristi se kao referentna vrijednost za normalizaciju sEMG signala istog mišića. Time se omogućuje procjena razine mišićne aktivnosti tijekom izvođenja zadatka u odnosu na njegov maksimalni kapacitet izometričke aktivacije (25).

Test se provodi u ležećem proniranom položaju, uz stabilizaciju donjeg dijela tijela trakama radi sprječavanja kompenzacijskih pokreta. Fiksni otpor postavlja se preko lopatica, dok ispitanik izvodi maksimalnu izometričku kontrakciju (pokušaj podizanja trupa) (15).

Tablica 1. Rezultati elektrokinetiološkog testiranja kod ispitanice bez i s križoboljom (podaci iz softverskog sustava)



Slika 3. Testiranje maksimalne izometričke kontrakcije (MIK) m. erector spinae

Rezultati ispitanica bez i s križoboljom

Elektrokineziološka analiza lumbalne kralježnice, koja kombinira sEMG i elektrogoniometriju, omogućila je istodobno praćenje mišićne aktivnosti i opsega pokreta u sagitalnoj ravnini, čime se dobiva uvid u neuromuskularnu funkciju i mehaniku pokreta tijekom dinamičkih zadataka. Metoda je validirana u standardiziranim uvjetima testiranja (20). Rezultati kombiniranog mjerenja sEMG-a i dualnih inklinometara prikazani su u Tablici 1, dok Tablica 2 sadrži njihovu analizu i interpretaciju, uključujući simptome, bazalnu aktivnost, simetriju aktivacije, vremenske parametre, fleksijsko-relaksacijski fenomen, MIK-normalizaciju, omjere fleksije i re-ekstenzije te opseg pokreta. Na temelju tih parametara omogućena je jasna diferencijacija urednih i patoloških obrazaca neuromuskularne funkcije i kinematike kralježnice. (15,18).

Usporedba rezultata pokazuje da ispitanica bez križobolje ima normalnu bazalnu aktivnost, uredan fleksijsko-relaksacijski fenomen, primjeren omjer re-ekstenzije/fleksije, simetričnu aktivaciju i očuvanu pokretljivost, dok pacijentica s križoboljom pokazuje izraženu asimetriju, povišenu bazalnu aktivnost, odsutnost relaksacije tijekom fleksije, smanjen omjer re-ekstenzije/fleksije te granično smanjen opseg pokreta.

Rasprava

EKA lumbalne kralježnice spaja mjerenje mišićne aktivnosti i opsega pokreta, čime se dobiva objektivna slika funkcionalnog stanja kod bolesnika s križoboljom (14). Rezultati prikaza slučajeva pokazali su jasnu razliku između zdrave ispitanice i pacijentice s akutnim tegobama. Kod zdrave ispitanice zabilježen je fiziološki obrazac aktivacije, dok su kod pacijentice uočene promjene tipične za akutnu križobolju, uključujući poremećenu relaksaciju, asimetriju aktivacije, smanjen opseg pokreta i sniženi omjer re-ekstenzija/fleksija, što je u skladu s ranijim istraživanjima (15,22). Vremenska analiza dodatno je potvrdila neuro-

muskularnu diskoordinaciju tijekom re-ekstenzije kod pacijentice, a vrijednosti normalizirane prema MIK-u ukazale su na submaksimalnu izvedbu povezanu sa strahom od boli i smanjenim angažmanom (11,24). Unatoč jasnim prednostima, važno je istaknuti da metodama i određena ograničenja. U prošlosti su tehnička ograničenja uređaja starije generacije i nedostatak standardiziranih metoda bili prepreka široj kliničkoj primjeni. Međutim, novi tehnološki napreci u obradi podataka i akviziciji signala omogućili su prevladavanje dijela tih ograničenja (18). Na temelju dosadašnjih istraživanja i iskustva u kliničkoj praksi moguće je izdvojiti glavne prednosti i ograničenja elektrokineziološke analize:

Prednosti elektrokineziološke analize (21,28,29)

- neinvazivna metoda koja kombinira sEMG (aktivaciju paraspinalnih mišića) i inklinometriju (opsege pokreta)
- omogućuje objektivnu i reproducibilnu procjenu mišićne funkcije i kinematike kralježnice
- bilježi amplitudu i vremenske parametre kontrakcije te povezuje mišićnu aktivaciju s opsegom pokreta
- otkriva obrasce neučinkovite aktivacije, poput povišene bazalne aktivnosti, asimetrije ili izostanka fleksijsko-relaksacijskog fenomena
- korisna u praćenju učinaka rehabilitacijskih intervencija i funkcionalnih promjena tijekom oporavka

Ograničenja elektrokineziološke analize (21,28,29)

- interpretacija podataka zahtijeva znanje iz područja biomehanike i elektrofiziologije
- tehnički čimbenici poput pozicioniranja elektroda, izbora filtara, kalibracije inklinometra i metode normalizacije mogu značajno utjecati na rezultate i njihovu usporedivost
- nedovoljno zastupljena u obrazovanju fizioterapeuta i stoga se često percipira kao specijalizirana metoda
- nedostatak dosljednih standardiziranih protokola otežava usporedbu između različitih studija i kliničkih centara

Zaključak

Elektrokineziološka analiza lumbalne kralježnice (EKA), koja kombinira sEMG i inklinometriju, pokazala se korisnom u diferencijaciji urednih od patoloških obrazaca mišićne aktivacije i pokreta. Nalazi dobiveni kod zdrave ispitanice i pacijentice s križoboljom potvrđuju njezinu vrijednost kao objektivne metode koja dopunjuje klinički pregled te omogućuje kvantitativne i reproducibilne podatke za preciznije planiranje i individualizaciju fizioterapijskog postupka, kao i objektivnu evaluaciju terapijskih učinaka. Unatoč jasnim prednostima, EKA je još uvijek nedovoljno zastupljena u kliničkoj praksi, pa bi njezino sustavno uključivanje u obrazovne programe fizioterapije i šira primjena u rehabilitacijskim ustanovama mogli značajno unaprijediti kvalitetu dijagnostike i praćenja učinkovitosti fizioterapijskog tretmana bolesnika s križoboljom.

Tablica 2. Interpretacija nalaza elektrokineziološke analize funkcionalne procjene lumbalne kralježnice

Primjer interpretacije nalaza bez križobolje	Primjer interpretacije nalaza s križoboljom
Opis tegoba: Ispitanica, 24 godine starosti, žena. Bez bolova u trenutku testiranja, bez anamneze križobolje. Tjelesno aktivna, bavi se rekreativnim sportom. Zaposlena na radnom mjestu pretežito sjedilačkog karaktera. Simetrija aktivacije: Usporedbom vršnih vrijednosti tijekom re-ekstenzije (165,1 μV lijevo, 155,8 μV desno) i fleksije (59,8 μV lijevo, 62,5 μV desno) nije utvrđena značajna asimetrija. Vrijeme do vršnih vrijednosti (temporalna analiza): Vrijeme do vršne fleksijske vrijednosti iznosilo je 0,46 s lijevo i 0,49 s desno, uz razliku od 0,03 s, što ukazuje na urednu simetriju. Vrijeme do vršne re-ekstenzijske vrijednosti bilo je 1,11 s lijevo i 1,39 s desno, uz razliku od 0,28 s. Fleksijsko-relaksacijski fenomen: Relaksacija mišića u fleksiji je uredna, što potvrđuje prisutnost fleksijsko-relaksacijskog fenomena. Niska bazalna aktivnost tijekom fleksije ukazuje na funkcionalnu inhibiciju erektor spinae mišića, što je očekivano za obrazac pokreta kod zdravih ispitanika. Bazalna aktivnost i varijabilnost: Bazalne vrijednosti (Pre-baseline i Post-baseline): lijevo 2,0/3,3 μV; desno 2,2/2,1 μV. Varijabilnost prije pokreta veća na lijevoj strani (0,49 vs. 0,31), što može ukazivati na blagu nestabilnost. MIK-normalizacija: Referentne vrijednosti maksimalne izometričke kontrakcije (MIK): 304 μV lijevo, 238 μV desno. Postotak MIK-a tijekom fleksije: 15,67 % lijevo, 26,26 % desno. Tijekom re-ekstenzije: 54,31 % lijevo, 65,46 % desno. Omjeri re-ekstenzija/fleksija: Lijevo: 2,76; Desno: 2,49. Oba omjera upućuju na očuvanu mišićnu kontrolu s blagom lateralizacijom u lijevu stranu. Opseg pokreta: Izmjeren opseg fleksije trupa iznosi 76°, mjereno s pomoću dualnih inklinometara na Th12 i S1. Vrijednost ukazuje na očuvanu pokretljivost u lumbalnoj regiji. ZAKLJUČAK: Nalaz ukazuje na očuvanu neuromuskularnu funkciju lumbalnih mišića, s urednim fleksijsko-relaksacijskim odgovorom i pravilnim obrascem aktivacije u fazi re-ekstenzije. Prisutna je fiziološka asimetrija aktivacije testiranih mišića. Varijabilnost i bazalna aktivnost nalaze u fiziološkom rasponu. Opseg pokreta i omjeri aktivacije dodatno potvrđuju funkcionalnu stabilnost.	Opis tegoba: Pacijentica, 50 godina starosti, žena. Sjedilački način života, nedovoljno tjelesno aktivna. Bolovi u lumbalnom području prisutni zadnjih 15 dana, izraženiji desno, bez znakova radikulopatije. Nakon provedene medikamentozne terapije intenzitet bolova smanjen je s 90/100 na 40/100 (VAS). I dalje je prisutna izražena mišićna napetost te osjećaj nesigurnosti i straha pri kretanju, unatoč smanjenju intenziteta akutne boli. Simetrija aktivacije: Kod pacijentice je utvrđena izražena asimetrija mišićne aktivacije, s razlikama većim od 20 % u fazama fleksije (30,76 %), pune fleksije (38,10 %), re-ekstenzije (25,99 %) i neutralne pozicije (28,70 %). Vrijeme do vršnih vrijednosti (temporalna analiza): Vrijeme do vršne fleksijske vrijednosti iznosilo je 1,00 s lijevo i 1,00 s desno, bez razlike, što ukazuje na urednu simetriju. Vrijeme do vršne re-ekstenzijske vrijednosti bilo je 1,09 s lijevo i 1,78 s desno, uz razliku od 0,70 s, što ukazuje na vremensku asimetriju u fazi re-ekstenzije, gdje desna strana doseže vršnu vrijednost 0,70 s kasnije. Fleksijsko-relaksacijski fenomen: je odsutan, što potvrđuje izostalo smanjenje aktivnosti m. erector spinae tijekom pune fleksije trupa. Vrijednosti tijekom full fleksije (53,5 μV lijevo; 33,1 μV desno) ostaju povišene i ne ukazuju na fiziološko opuštanje. Bazalna aktivnost: Bazalna aktivnost u početnoj fazi (pre-baseline) bila je povišena, s vrijednostima 12,6 μV lijevo i 11,5 μV desno. U završnoj fazi (post-baseline) vrijednosti su ostale povišene, 16,9 μV lijevo i 14,5 μV desno. Ovi nalazi ukazuju na povišenu tonusnu aktivnost mišića erector spinae, što je u skladu s kliničkom slikom križobolje. MIK-normalizacija: Referentne vrijednosti maksimalne izometričke kontrakcije (MIK): 96,68 μV lijevo, 97,05 μV desno. Postotak MIK-a tijekom fleksije: 52,96% lijevo, 36,72% desno. Tijekom re-ekstenzije: 77,07% lijevo, 57,08% desno. MIK ukazuje na asimetričan i sniženu aktivacije izometričkog kapaciteta. Omjeri re-ekstenzija/fleksija su smanjeni: 1,46 lijevo, 1,56 desno. Opseg pokreta: Izmjeren opseg fleksije trupa iznosi 57°, mjerena pomoću dualnih inklinometara na Th12 i S1. Vrijednost ukazuje na granično smanjenu pokretljivost u lumbalnoj regiji. ZAKLJUČAK: Nalaz ukazuje na izraženi disbalans u simetriji aktivacije, izostanak relaksacije mišića tijekom pune fleksije, funkcionalno granično očuvan opseg pokreta, urednu vremensku dinamiku aktivacije te izraženo asimetričan obrazac s povišenom bazalnom aktivnošću i većom angažiranošću lijeve strane. MIK test proveden je uz izražen strah od boli, zbog čega izmjerene vrijednosti vjerojatno ne odražavaju stvarni maksimalni kapacitet voljne kontrakcije. Dobivene rezultate stoga treba tumačiti s oprezom, uz mogućnost da su submaksimalni. Nalaz je u skladu s akutnom kliničkom slikom i antalgicnim obrascima pokreta te se preporučuje ponoviti testiranje nakon provedene fizikalne terapije, za 10–12 tjedana.

Literatura

- Castillo ER, Lieberman DE. Lower back pain. *Evolution, Medicine, and Public Health*. 2015;2015(1):2–3.
- University of Rochester Medical Center. *Health Encyclopedia: Low back pain*. Rochester (NY): University of Rochester Medical Center; 2025.
- Ferreira ML, de Luca K, Haile LM, Steinmetz JD, Culbreth GT, Cross M, et al. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol*. 2023;5(6):e316–29.
- Wallwork SB, Braithwaite FA, O’Keeffe M, Travers MJ, Summers SJ, Lange B, et al. The clinical course of acute, subacute and persistent low back pain: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ*. 2024;196(2):E29–46.
- Deyo RA, Dworkin SF, Amtmann D, Andersson G, Borenstein D, Carragee E, et al. Report of the NIH Task Force on Research Standards for Chronic Low Back Pain. *Spine J*. 2014;14(8):1375–91.
- Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet*. 2018;391(10137):2356–67.
- Casiano VE, Sarwan G, Dydyk AM, Varacallo MA. *Back pain*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
- Wang S, Zhang S, Li M, Chen S, Chen Y, Song Y, et al. Global, regional and national burden of low back pain in adolescents aged 10–19 years, 1990–2021: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *J Pain Res*. 2025;18:3171–83.
- DePalma MG. Red flags of low back pain. *JAAPA*. 2020;33(8):8–11.
- Samanta J, Kendall J, Samanta A. 10-minute consultation: Chronic low back pain. *BMJ*. 2003;326(7388):535.
- Guan J, Liu T, Gao G, Yang K, Liang H. Associations between lifestyle-related risk factors and back pain: a systematic review and meta-analysis of Mendelian randomization studies. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2024;25(1).
- van Tulder M, Becker A, Bekkering T, Breen A, Mota TF, Hutchinson A, et al. Chapter 3. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *Eur Spine J*. 2006;15(Suppl 2):S169–91.
- IJzelenberg W, Oosterhuis T, Hayden JA, Koes BW, van Tulder M, Rubinstein SM, et al. Exercise therapy for treatment of acute non-specific low back pain: a Cochrane systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2024;105(8):1571–84.
- Jurinić A. *Mehanički uzrokovana križobolja*. Zagreb: Hrvatski zbor fizioterapeuta; 2001.
- Shewman T, Konrad P. *Surface electromyography (sEMG): clinical sequence assessments and sEMG feedback. A beginner’s guide. Version 1.0*. Scottsdale (AZ): Noraxon U.S.A., Inc.; 2011.
- Apti A, Kuru Çolak T, Akçay B. Normative values for cervical and lumbar range of motion in healthy young adults. *J Turk Spinal Surg*. 2023;34(3):113–7.
- Kasman GS, Cram JR, Wolf SL. *Surface EMG Made Easy: A Beginner’s Guide for Health and Rehabilitation*. Scottsdale, AZ: Noraxon Inc.; 2002.
- Ambroz C, Scott A, Ambroz A, Talbott EO. Chronic low back pain assessment using surface electromyography. *J Occup Environ Med*. 2000;42(6):660–9.
- Dubravčić-Šimunjak S. *Fizikalni čimbenici u fizioterapiji*. Zagreb: Hrvatski zbor fizioterapeuta; 2023.
- McManus L, De Vito G, Lowery MM. Analysis and biophysics of surface EMG for physiotherapists and kinesiologists: toward a common language with rehabilitation engineers. *Front Neurol*. 2020;11:576729.
- Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for sEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol*. 2000;10(5):361–74.
- MacDermid JC, Arumugam V, Vincent JI, Carroll KL. The reliability and validity of the computerized double inclinometer in measuring lumbar mobility. *Open Orthop J*. 2014;8:355–60.
- Criswell E, editor. *Cram’s introduction to surface electromyography*. 2nd ed. Sudbury (MA): Jones and Bartlett Publishers; 2011.
- Thought Technology Ltd. *Rehab Suite Software User Manual*. Montreal: Thought Technology Ltd; 2020.
- Halaki M, Ginn K. Normalization of EMG signals: to normalize or not to normalize and what to normalize to? In: Naik GR, editor. *Computational intelligence in electromyography analysis: a perspective on current applications and future challenges*. Rijeka: InTech; 2012. p. 175–94.
- Konrad P. *The ABC of EMG: a practical introduction to kinesiological electromyography*. Scottsdale (AZ): Noraxon USA Inc.; 2005.
- Hug F, Tucker K, Dorel S. Surface electromyography and muscle function: facts and delusions. *J Electromyogr Kinesiol*. 2013;23(4):784–90.
- Clarys JP, Scafoglieri A, Tresignie J, Reilly T, Roy PV. Critical appraisal and hazards of surface electromyography data acquisition in sport and exercise. *Asian J Sports Med*. 2010;1(2):69–80.

UTJECAJ POZICIONIRANJA I RESPIRATORNE FIZIOTERAPIJE NA KLINIČKE ISHODE U MEHANIČKI VENTILIRANIH BOLESNIKA - SUSTAVNI PREGLED

The impact of positioning and respiratory physiotherapy on clinical outcomes in mechanically ventilated patients – a systematic review

DIJANA FILIPOVIĆ^{1,3}, ALEKSANDRA KRALJEVIĆ²

¹ Department of Anesthesiology, Resuscitation, Intensive Care Medicine and Pain Management, University Hospital Centre Zagreb

² Department of Cardiovascular Diseases, University Hospital Centre Zagreb

³ Alma Mater Europaea – AMEU, Maribor, Slovenia

SUSTAVNI PREGLED / SYSTEMATIC REVIEW

e-mail adresa autora: dijana2106@gmail.com

Abstract

Introduction: Patients on mechanical ventilation in intensive care units often experience complications such as ventilator-associated pneumonia (VAP), prolonged hospitalization, and pressure ulcers. Patient positioning and respiratory physiotherapy are increasingly recognized as key non-pharmacological interventions that can influence treatment outcomes.

Aim: The aim of this paper was to investigate the impact of positioning and physiotherapy interventions on clinical outcomes in mechanically ventilated patients.

Materials and Methods: A systematic search was conducted in the databases PubMed, Scopus, Web of Science, PEDro, Physiopedia, and CRORIS for the period from January 1, 2015., to May 31, 2025. Combined MeSH terms and free-text key words were used, following the PICO framework. A total of 18 original studies meeting the predetermined quality criteria were included. Review articles, and those unrelated to the topic were excluded.

Results: The analysis showed that combined interventions such as prone positioning and respiratory physiotherapy significantly reduced the duration of mechanical ventilation,

incidence of VAP, and overall length of hospital stay. The most positive outcomes were observed in interventions that included active physiotherapy combined with targeted positioning.

Conclusion: Positioning and respiratory physiotherapy are effective, safe, and clinically justified interventions that significantly improve treatment outcomes. Their systematic implementation in intensive care protocols is recommended.

Key words: mechanical ventilation, patient positioning, respiratory physiotherapy, ventilator-associated pneumonia, intensive care, prone position, physiotherapy interventions.

Sažetak

Uvod: Kod bolesnika na mehaničkoj ventilaciji u jedinicama intenzivne skrbi često dolazi do komplikacija poput ventilator-asocirane pneumonije (VAP), produljene hospitalizacije. Pozicioniranje bolesnika i respiratorna fizioterapija sve se više prepoznaju kao ključne nefarmakološke mjere koje mogu utjecati na ishod liječenja.

Cilj: Cilj ovog rada bio je istražiti utjecaj pozicioniranja i fizioterapijskih intervencija na kliničke ishode mehanički ventiliranih bolesnika.

Materijali i metode: Provedena je sustavna pretraga baza; PubMed, PEDro, Physiopedia i CRORIS za razdoblje od 1. siječnja 2015. do 31. svibnja 2025. godine. Korišteni su kombinirani MeSH termini i slobodni tekstualni izrazi, uz primjenu PICO okvira. Uključeno je 18 originalnih studija koje su ispunjavale zadane kriterije kvalitete, a isključeni su studije izvan teme.

Rezultati: Analiza pokazuje da su kombinirane intervencije, poput prone pozicije i respiratorne fizioterapije značajno utjecale na smanjenje trajanja mehaničke ventilacije, incidencije VAP-a, te ukupne duljine boravka u bolnici. Najviše pozitivnih rezultata zabilježeno je kod intervencija koje su uključivale aktivnu fizioterapiju uz ciljano pozicioniranje.

Zaključak: Pozicioniranje i respiratorna fizioterapija su učinkovite, sigurne i klinički opravdane mjere koje značajno poboljšavaju ishode liječenja. Preporučuje se njihova sustavna implementacija u protokole intenzivne skrbi.

Ključne riječi: mehanička ventilacija, pozicioniranje bolesnika, respiratorna fizioterapija, ventilator-asocirana pneumonija, intenzivna njega, prona pozicija, fizioterapijske intervencije.

Introduction

Mechanical ventilation is a fundamental form of support for patients with acute respiratory failure, particularly in intensive care units (ICUs). Although it is life-saving, prolonged mechanical ventilation is associated with a range of serious complications, including ventilator-associated pneumonia (VAP), atelectasis, respiratory muscle weakness, pressure ulcers, and extended hospital stays (1,2). In this context, increasing attention is being directed toward non-pharmacological interventions, especially respiratory physiotherapy and patient positioning as key strategies for optimizing treatment and preventing secondary complications. Respiratory physiotherapy encompasses a set of interventions aimed at improving ventilation, promoting secretion clearance, and preventing secondary respiratory complications. These techniques include patient positioning, facilitation of passive and active breathing, in-bed and out-of-bed mobilization, manual and mechanical drainage methods (percussion, vibration), PEEP devices, incentive spirometry, and neuromuscular stimulation (3,4,5). These interventions have been shown to reduce the duration of mechanical ventilation, improve oxygenation, and facilitate weaning (6,7). The combination of physiotherapy and active positioning is particularly beneficial for sedated patients and those with severe hypoxia (8,9,10). Patient positioning is a clinically significant intervention that utilizes gravity and

perfusion redistribution to enhance ventilation/perfusion (V/Q) matching in the lungs. The most studied positions include: the prone position, which promotes alveolar recruitment in the dorsal lung regions; the semi-recumbent position (30–45°), which reduces the risk of aspiration; and lateral and rotational positioning, which facilitate secretion drainage and redistribution (10,11). Numerous studies confirm that prone positioning combined with physiotherapy significantly reduces mortality in ARDS patients, especially when applied for more than 12 hours per day (10,12). Conversely, the supine position has been associated with a higher incidence of pressure ulcers and aspiration (13,14,15).

Positioning of mechanically ventilated patients is one of the fundamental procedures in intensive care, with critical importance for respiratory and overall clinical stability. Proper positioning helps prevent atelectasis, enhances alveolar ventilation, facilitates secretion clearance, and reduces the risk of respiratory infections and complications such as aspiration or hypoxemia (16). Regular repositioning of the body, with the use of appropriate equipment and technology, allows for better redistribution of pulmonary ventilation and perfusion, thereby improving oxygenation and reducing the risk of hypostatic changes. The use of modern so-called smart hospital beds, which allow automatic inclination adjustments, micro-movements, and lateral positioning, greatly facilitates the daily work of healthcare providers and contributes to safer and more effective care (17). However, each positioning maneuver requires careful consideration of several important factors: stabilization of the endotracheal tube and other invasive lines, prevention of pressure injuries, ensuring proper body alignment, and continuous monitoring of vital parameters. An individualized approach, taking into account the patient's underlying condition, respiratory status, and therapeutic goals, is essential for the appropriate implementation of this intervention (18).

Materials and Methods

This systematic review utilized the PICO framework to structure the research question:

Population (P): Adult patients on mechanical ventilation in intensive care units, regardless of the underlying diagnosis.

Intervention (I): Respiratory physiotherapy and/or therapeutic positioning (prone, semi-recumbent, lateral), including manual hyperinflation, percussion, mobilization, and a multimodal approach.

Comparison (C): Standard medical care without targeted physiotherapy or positioning strategies (supine position).

Outcomes (O): Incidence of VAP, mortality, oxygenation (SpO₂, PaO₂/FiO₂), length of stay (LOS), duration of mechanical ventilation (MV), and time to weaning.

A systematic search of electronic databases; PubMed, Scopus, Web of Science, PEDro, Physiopedia, and the national database CRORIS was conducted for the period from January 1, 2015, to May 31, 2025. The search was performed in May 2025 using a combination of MeSH terms and free-text keywords: “mechanical ventilation,” “respiratory physiotherapy” OR “chest physiotherapy,” “positioning” OR “prone position” OR “lateral positioning,” “intensive care,” “ventilator-associated pneumonia,” “mobilization.” The search strategy was informed by methodologies from previous studies (3,18) and adapted according to PRISMA 2020 guidelines (19). Inclusion criteria encompassed: original scientific papers (RCTs, meta-analyses, systematic reviews, observational and retrospective cohort studies, and pilot studies); studies involving adult patients (>18 years) on invasive mechanical ventilation; interventions clearly defined as respiratory physiotherapy and/or positioning; and studies reporting at least one relevant clinical outcome, published in English or Croatian. Exclusion criteria included: case reports, letters to the editor, studies involving pediatric populations, and studies without clearly defined intervention groups. Titles and abstracts were independently screened by two reviewers. Potentially relevant full texts were retrieved and assessed. Methodological quality was evaluated using the PEDro scale (20) for quantitative studies and further analyzed using the GRADE approach to assess the overall strength of evidence (21). The PEDro scale assesses methodological quality across 11 criteria, including randomization, blinding, and data completeness. The GRADE system categorizes evidence strength into four levels—high, moderate, low, and very low based on study design, consistency of results, directness of evidence, precision, and risk of bias. A total of 18 studies meeting all inclusion criteria were included in the final review. Levels of evidence and heterogeneity among studies were considered during result interpretation. The most common study designs were randomized controlled trials (n=9), meta-analyses and systematic reviews (n=5), quasi-experimental study (n=1), cohort study (n=2), and pilot study (n=1). Data were organized by intervention type and outcomes. Relative risks and mean values were used for quantitative data (where available), while qualitative data were synthesized narratively. Due to methodological heterogeneity and outcome variability, a meta-analysis was not conducted; instead, a narrative synthesis of findings was performed, in line with current recommendations (23).

Results

Study extraction by database is summarized in **Table 1**. The data screening process is illustrated by the PRISMA flow diagram (**Figure 1**). A qualitative synthesis of included studies, categorized by study design, outcomes, and methodological quality, is presented in **Table 2**.

Table 1. Study extraction by database

Database	Studies Identified	Excluded	Included
PubMed	56	49	7
Scopus	42	38	4
Web of Science	39	37	2
PEDro	26	23	3
Physiopedia	17	15	2
CRORIS	11	10	0
TOTAL:	193	172	18

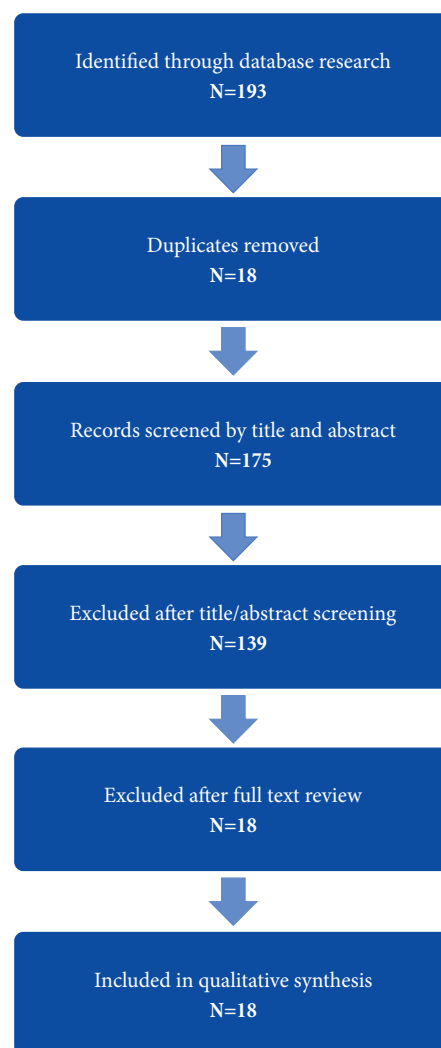


Figure 1. PRISMA Flow diagram of included studies

Table 2. Qualitative synthesis of included studies by study type, outcomes, and quality

Author(s)	Year	Study Type	Participants	Intervention(s); Clinical outcomes	GRADE	PEDro Score
Wang et al. (23)	2016	Cochrane Review	759	Semi-recumbent positioning; reduced VAP, no significant change in mortality, ICU/ hospital LOS, or ventilation duration	Moderate	N/A
Demir et al.	2025	RCT	94	Prone positioning vs non-prone; improved oxygenation (SpO ₂ , PaO ₂ / FiO ₂), better ventilator parameters	Moderate	7
Lippi et al.	2022	Systematic review and meta-analysis	12 RCTs (1200) Meta-analysis (540)	Multimodal physiotherapy including respiratory physiotherapy; improved oxygenation, shorter duration on MV, enhanced functional recovery	Moderate	N/A
Azimi et al.	2025	RCT	60	Lung squeezing technique (LST), chest vibration/percussion (CVPT); improved weaning index in LST group; on change in oxygen saturation or vital signs	Moderate	7
Berti et al.	2019	RCT	49	Manual hyperinflation + chest compression; faster ICU discharger- improved Murray score, shortened MV duration	Moderate	7
Elrefaey & Zidan	2020	RCT	42 ICU patients with VAP	Manual hyperinflation + respiratory physiotherapy; lateral position improved arterial blood gases (SpO ₂ , PaO ₂ /FiO ₂)	Moderate	6
Pozuelo Carrascosa et al.	2018	Systematic review and meta-analysis of RCTs	5 RCTs, 650	Multimodal respiratory physiotherapy; reduced mortality, unclear effect on VAP incidence and ICU length of stay	Moderate	N/A
Pozuelo Carrascosa et al.	2022	Systematic review and Network meta- analysis	RCT (under MV 120) Meta- analyses/ systematic review (1560)	Semi-recumbent; prone; lateral- Trendelenburg position; reduced VAP incidence, MV duration, ICU and hospital stay; reduced mortality with prone positioning; no effect prone on VAP	High	N/A
Ruo-Yan Wu et al.	2023	Systematic review and meta-analysis	2567	Convencional PT, exercise –based PT, NEMS, progressive mobility, multi-component protocols; reduce MV duration, improved weaning success, better functional recovery, no increase in complications	High	N/A
Khalil et al.	2021	Quasi- experimental trail (prospective)	73	Manual hyperinflation combined with expiratory rib cage compression and endotracheal suctioning; improvement in PaO ₂ , SPo ₂ after interventions and body positions	Moderate	N/A

Author(s)	Year	Study Type	Participants	Intervention(s); Clinical outcomes	GRADE	PEDro Score
Bassi et al.	2017	RCT	395 (LTP 194) (SRP 201)	Trendelenburg vs. semi-recumbent positioning; LTP significantly reduced incidence of VAP; no difference in mortality or ICU/MV duration	Moderate	7
Ayzac et al.	2015	Retrospective analysis, RCT (secondary)	466 (237 prone, 2 supine)	Prone positioning; no VAP difference	Moderate	N/A
Mora-Arteaga et al.	2015	Systematic review and meta-analysis	2 119 patients from 7 RCTs	Prone positioning compared to supine; improved ventilation, reduce mortality	Moderate	N/A
Stilma et al.	2021	Multicenter observational cohort	734 ventilated COVID-19 patients (18 centers)	Prone positioning; slightly increased ICU/hospital discharge; no ventilator-free days	Low	N/A
Garcia-Vidal et al.	2021	Retrospective cohort study	81 COVID-19 patients 144 non COVID-19 patients	No specific interventions; COVID-19 patients had significantly higher incidence of VAP vs non-COVID	Low	N/A
Ivaldi et al.	2021	Pilot Study	2 staff members	Exoskeleton for prone – helped staff positioning; reduced back strain and fatigue	Low	N/A
Naghibi et al.	2023	RCT	120	Higher ventilator inspiratory pressure (30 cmH ₂ O) vs lower pressure setting (20 cmH ₂ O); lower clinical pulmonary infection, no difference in mortality, lower CPIS, SOFA	Moderate	7
Maertens et al.	2018	Systematic review and meta-analysis	11 RCT, 2092 patients on MV	Positioning with inflatable cuffs; reduced VAP, mortality, MV duration and ICU stay	Moderate	N/A

Abbreviations: RCT – randomized controlled trial; VAP – ventilator-associated pneumonia; ICU – intensive care unit; LOS – length of stay; MV – mechanical ventilation; SpO₂ – peripheral capillary oxygen saturation; PaO₂/FiO₂ – arterial oxygen partial pressure to fraction of inspired oxygen ratio; LST – lung squeezing technique; CVPT – chest vibration and percussion technique; PT – physiotherapy; NEMS – neuromuscular electrical stimulation; CPIS – clinical pulmonary infection score; SOFA – sequential organ failure assessment; GRADE – Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation; PEDro Score – Physiotherapy Evidence Database Score; N/A – not applicable; LTP – lateral Trendelenburg position; SRP – semi-recumbent position.

Discussion

The results of this systematic review clearly underscore the importance of integrating respiratory physiotherapy and targeted positioning into routine care for mechanically ventilated patients. These non-pharmacological measures are increasingly recognized as essential components not only for supporting primary therapy but also as active contributors to reducing the duration of mechanical ventilation, minimizing complications, and improving overall patient recovery. Positioning in the ICU is no longer viewed as a passive action, but rather as a dynamic therapeutic intervention. The prone position optimizes the ventilation/perfusion ratio, reduces compression of the posterior lung regions, promotes ventilation redistribution, and facilitates secretion drainage. Numerous studies confirm the positive effects of prone positioning in patients with ARDS and severe hypoxemia (24, 30). A randomized trial involving 94 patients showed that prone positioning significantly improved oxygenation parameters (SpO_2 , PaO_2/FiO_2) (22). These findings were corroborated by a network meta-analysis that included data from 120 randomized controlled trials (11). However, some studies reported no statistically significant effect of the prone position on the incidence of VAP, suggesting potential clinical heterogeneity (29). The semi-recumbent position (30–45°) is recognized as a measure that reduces the risk of aspiration. Although it has not shown significant effects on mortality or duration of ventilation, it has been effective in preventing VAP (12). A multicenter study reported that the lateral Trendelenburg position significantly reduced the incidence of VAP compared to the semi-recumbent position (28). Furthermore, a meta-analysis confirmed that positioning, in combination with inflated endotracheal cuffs, can reduce VAP, mortality, ventilation duration, and ICU length of stay (35). Several high-quality systematic reviews and meta-analyses consistently affirm the effectiveness of multimodal respiratory physiotherapy (3, 25, 26). These interventions improve oxygenation, accelerate weaning, reduce ventilation duration, and enhance functional independence. Importantly, these protocols do not increase the risk of complications, making them safe for routine implementation. Among specific techniques, manual hyperinflation, vibrations, expiratory chest compression, and the “lung squeezing” method are particularly noteworthy. In a randomized study, the LST technique improved the weaning index, although it had no significant impact on oxygenation (4). The combination of manual hyperinflation and chest compression shortened ventilation duration and expedited ICU discharge (23). Applying this technique in the lateral position also improved arterial blood gas values (24). Combined techniques that include suctioning have demonstrated improvements in oxygenation parameters (27). The use of exoskeletons for assisted prone positioning exemplifies how technology

can enhance patient safety and reduce the physical burden on healthcare professionals (33). However, some studies indicate limited benefits of early prone positioning in patients with COVID-19 (31, 32). Additionally, higher inspiratory pressure may reduce CPIS without affecting mortality (34), highlighting the need for additional parameters in evaluating intervention outcomes. Positioning and respiratory physiotherapy are complementary strategies that are safe, effective, and evidence-based. Proper implementation can reduce the burden on the healthcare system and improve patient outcomes. However, broader adoption requires additional resources, staff training, and a multidisciplinary approach. Systematic incorporation of these interventions into intensive care protocols is justified, though further scientific validation is necessary through standardized trials. Although the presented results are strongly suggestive, methodological diversity among included studies significantly limits the ability to conduct meta-analyses and draw definitive conclusions. Most included studies had moderate methodological quality, with an average PEDro score between 6 and 7, indicating certain limitations such as lack of blinding or incomplete participant follow-up. Evidence quality assessment using the GRADE approach showed that most studies provided moderate strength of evidence, with some rated as high-quality (e.g., network meta-analyses) and others with low evidence levels. This variability further limits the generalizability of the conclusions. Nonetheless, the presence of several well-designed randomized trials and systematic reviews provides a relatively solid foundation for recommending the integration of physiotherapeutic and positioning strategies into intensive care protocols. Additional high-quality research with standardized protocols is needed to strengthen the evidence base and enable clearer clinical guidelines.

Conclusion

This review evaluates current evidence and clinical practices in the care of mechanically ventilated patients through a detailed and methodologically structured analysis. Its strength lies in the inclusion of the most recent studies from relevant scientific databases, using clearly defined selection criteria. The focus on combined non-pharmacological interventions, respiratory physiotherapy and positioning is particularly noteworthy, as they are examined in relation to each other rather than in isolation. The systematic review demonstrates the clear clinical value of respiratory physiotherapy and targeted positioning in managing mechanically ventilated patients. These combined non-pharmacological measures contribute to reducing the duration of ventilatory support, lowering the incidence of complications such as VAP, and improving oxygenation and overall treatment outcomes. An integrated approach that combines active mobilization techniques with therapeutic

positions such as prone and semi-recumbent—tailored to the patient's individual condition proves especially effective. Nevertheless, the results must be interpreted with caution due to potential limitations. Chief among these is the methodological heterogeneity of the studies, including differing designs, intervention definitions, and outcome measures, which prevented meta-analysis. The variable quality of evidence further complicates the ability to draw general conclusions, and the lack of data on long-term outcomes remains a concern. The exclusion of grey literature and limitation to studies published in Croatian and English may have resulted in a partial representation of the existing body of evidence. Moreover, the absence of standardized protocols in most studies limits the applicability of findings across different clinical settings. Therefore, there is a clear need for further high-quality research to develop evidence-based guidelines aimed at improving and harmonizing practices in intensive care units.

References

1. Van Nieuwenhoven, C. A., Vandenbroucke-Grauls, C., Van Tiel, F. H., Joore, H. C. A., Van Schijndel, R. J. M. S., Van Der Tweel, I., Ramsay, G., & Bonten, M. J. M. (2006). Feasibility and effects of the semirecumbent position to prevent ventilator-associated pneumonia: A randomized study*. *Critical Care Medicine*, 34(2), 396–402. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000198529.76602.5e>
2. Dolinay, T., Hsu, L., Maller, A., Walsh, B. C., Szűcs, A., Jerng, J., & Jun, D. (2024). Ventilator Weaning in Prolonged Mechanical Ventilation—A Narrative Review. *Journal of Clinical Medicine*, 13(7), 1909. <https://doi.org/10.3390/jcm13071909>
3. Lippi, L., De Sire, A., D'Arosca, F., Polla, B., Marotta, N., Castello, L. M., Ammendolia, A., Molinari, C., & Invernizzi, M. (2022). Efficacy of Physiotherapy Interventions on weaning in mechanically ventilated Critically Ill Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Medicine*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.889218>
4. Azimi, F., Nazari, A. M., Yadollahi, F., Etemadifar, S., Kheiri, S., & Masoudi, R. (2025). The comparison of two types of physiotherapy techniques on selected weaning indices of patients requiring mechanical ventilation: a single blind randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-03701-5>
5. Othman, S. Y., Elbiaa, M. A., Mansour, E. R., El-Menshawy, A. M., & Elsayed, S. M. (2023). Effect of neuromuscular electrical stimulation and early physical activity on ICU-acquired weakness in mechanically ventilated patients: A randomized controlled trial. *Nursing in Critical Care*, 29(3), 584–596. <https://doi.org/10.1111/nicc.13010>
6. Ibañez, J., Raurich, J. M., Abizanda, R., Claramonte, R., Ibañez, P., & Bergada, J. (1981). The effect of lateral positions on gas exchange in patients with unilateral lung disease during mechanical ventilation. *Intensive Care Medicine*, 7(5), 231–234. <https://doi.org/10.1007/bf01702625>
7. Drolet, A., Dejuilio, P., Harkless, S., Henricks, S., Kamin, E., Leddy, E. A., Lloyd, J. M., Waters, C., & Williams, S. (2012). Move to improve: the feasibility of using an early mobility protocol to increase ambulation in the intensive and intermediate care settings. *Physical Therapy*, 93(2), 197–207. <https://doi.org/10.2522/ptj.20110400>
8. Robak, O., Schellongowski, P., Bojic, A., Laczika, K., Locker, G. J., & Staudinger, T. (2011). Short-term effects of combining upright and prone positions in patients with ARDS: a prospective randomized study. *Critical Care*, 15(5). <https://doi.org/10.1186/cc10471>
9. Stiller, K. (2000). Physiotherapy in intensive care. *CHEST Journal*, 118(6), 1801–1813. <https://doi.org/10.1378/chest.118.6.1801>
10. Munshi, L., Del Sorbo, L., Adhikari, N. K. J., Hodgson, C. L., Wunsch, H., Meade, M. O., Uleryk, E., Mancebo, J., Pesenti, A., Ranieri, V. M., & Fan, E. (2017). Prone position for Acute Respiratory Distress Syndrome. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Annals of the American Thoracic Society*, 14(Supplement_4), S280–S288. <https://doi.org/10.1513/annalsats.201704-343ot>
11. Pozuelo-Carrascosa, D. P., Cobo-Cuenca, A. I., Carmona-Torres, J. M., Laredo-Aguilera, J. A., Santacruz-Salas, E., & Fernandez-Rodriguez, R. (2022). Body position for preventing ventilator-associated pneumonia for critically ill patients: a systematic review and network meta-analysis. *Journal of Intensive Care*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40560-022-00600-z>
12. Wang, L., Li, X., Yang, Z., Tang, X., Yuan, Q., Deng, L., & Sun, X. (2016). Semi-recumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation. *Cochrane Library*, 2016(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd009946.pub2>
13. Higgins TS, Altman KW, Best SR, et al. Technical Brief: Head-of-Bed Elevation to Reduce Risk of Aspiration and Ventilator-Associated Events. Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). Published 2023. Available at: <https://www.ahrq.gov>
14. Smith, A., & Dunn, K. M. (2022). Research Note: Deriving latent trajectories in health research. *Journal of Physiotherapy*, 69(1), 61–64. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2022.11.001>
15. Yildizeli, Ş. O. (2024). Determinants of hospital stay, mortality, and readmission in aspiration pneumonia patients. *European Journal of Geriatrics and Gerontology*. <https://doi.org/10.4274/ejgg.galenos.2024.2024-2-1>
16. Mezidi, M., & Guérin, C. (2018). Effects of patient positioning on respiratory mechanics in mechanically ventilated ICU patients. *Annals of Translational Medicine*, 6(19), 384. <https://doi.org/10.21037/atm.2018.05.50>
17. Ghersi, I., Mariño, M., & Miralles, M. T. (2018). Smart medical beds in patient-care environments of the twenty-first century: a state-of-art survey. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-018-0643-5>
18. Tobin, M. J., Laghi, F., & Jubran, A. (2020). Caution about early intubation and mechanical ventilation in COVID-19. *Annals of Intensive Care*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s13613-020-00692-6>
19. Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
20. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. (2003, August 1). PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12882612/>
21. Guyatt, G. H., Oxman, A. D., Vist, G. E., Kunz, R., Falck-Ytter, Y., Alonso-Coello, P., & Schünemann, H. J. (2008). GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ*, 336(7650), 924–926. <https://doi.org/10.1136/bmj.39489.470347.ad>
22. Demir, B. D., Enç, N., & Börekçi, Ş. (2025). The effect of prone positioning on ventilator parameters, blood gas levels, and ventilator-associated pneumonia in intensive care unit patients: a randomized controlled trial. *BMC Nursing*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12912-025-02817-3>

23. Berti, J. S. W., Tonon, E., Ronchi, C. F., Berti, H. W., De Stefano, L. M., Gut, A. L., Padovani, C. R., & Ferreira, A. L. A. (2012). Hiperinsuflação manual combinada com compressão torácica expiratória para redução do período de internação em UTI em pacientes críticos sob ventilação mecânica. *Jornal Brasileiro De Pneumologia*, 38(4), 477–486. <https://doi.org/10.1590/s1806-37132012000400010>
24. Elrefaey, B. H., & Zidan, M. S. (2020). Efficacy of manual hyperinflation on arterial blood gases in patients with ventilator-associated pneumonia. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s43161-020-00006-8>
25. Pozuelo-Carrascosa, D. P., Torres-Costoso, A., Alvarez-Bueno, C., Caverro-Redondo, I., Muñoz, P. L., & Martínez-Vizcaino, V. (2018). Multimodality respiratory physiotherapy reduces mortality but may not prevent ventilator-associated pneumonia or reduce length of stay in the intensive care unit: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 64(4), 222–228. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2018.08.005>
26. Wu, R., Yeh, H., Chang, K., & Tsai, M. (2023). Effects of different types and frequencies of early rehabilitation on ventilator weaning among patients in intensive care units: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 18(4), e0284923. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284923>
27. Khalil, N. S., Ismaeel, M. S., Askar, A. H., & Sayed, M. S. (2021). Effects of manual hyperinflation with rib cage compression and endotracheal suctioning on arterial blood gas parameters in mechanically ventilated patients at a university hospital, Egypt. *Egyptian Journal of Bronchology*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s43168-021-00096-5>
28. Bassi, G. L., Panigada, M., Ranzani, O. T., Zanella, A., Berra, L., Cressoni, M., Parrini, V., Kandil, H., Salati, G., Selvaggi, P., Amatu, A., Sanz-Moncosi, M., Biagioni, E., Tagliaferri, F., Furia, M., Mercurio, G., Costa, A., Manca, T., Lindau, S., . . . Torres, A. (2017). Randomized, multicenter trial of lateral Trendelenburg versus semirecumbent body position for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Medicine*, 43(11), 1572–1584. <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4858-1>
29. Ayzac, L., Girard, R., Baboi, L., Beuret, P., Rabilloud, M., Richard, J. C., & Guérin, C. (2015). Ventilator-associated pneumonia in ARDS patients: the impact of prone positioning. A secondary analysis of the PROSEVA trial. *Intensive Care Medicine*, 42(5), 871–878. <https://doi.org/10.1007/s00134-015-4167-5>
30. Mora-Arteaga, J., Bernal-Ramírez, O., & Rodríguez, S. (2015). Efecto de la ventilación mecánica en posición prona en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda. Una revisión sistemática y metanálisis. *Medicina Intensiva*, 39(6), 352–365. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2014.11.003>
31. Stilma, W., Van Meenen, D. M. P., Valk, C. M. A., De Bruin, H., Paulus, F., Neto, A. S., & Schultz, M. J. (2021). Incidence and Practice of Early Prone Positioning in Invasively Ventilated COVID-19 Patients—Insights from the PRoVENT-COVID Observational Study. *Journal of Clinical Medicine*, 10(20), 4783. <https://doi.org/10.3390/jcm10204783>
32. Garcia-Vidal, C., Sanjuan, G., Moreno-García, E., Puerta-Alcalde, P., Garcia-Pouton, N., Chumbita, M., Fernandez-Pittol, M., Pitart, C., Inciarte, A., Bodro, M., Morata, L., Ambrosioni, J., Grafia, I., Meira, F., Macaya, I., Cardozo, C., Casals, C., Tellez, A., Castro, P., . . . Torres, A. (2020). Incidence of co-infections and superinfections in hospitalized patients with COVID-19: a retrospective cohort study. *Clinical Microbiology and Infection*, 27(1), 83–88. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.07.041>
33. Ivaldi, S., Maurice, P., Gomes, W., Theurel, J., Wioland, L., Atain-Kouadio, J., Claudon, L., Hani, H., Kimmoun, A., Sellal, J., Levy, B., Paysant, J., Malikov, S., Chenuel, B., & Settembre, N. (2021). Using exoskeletons to assist medical staff during prone positioning of mechanically ventilated COVID-19 patients: a pilot study. In *Lecture notes in networks and systems* (pp. 88–100). https://doi.org/10.1007/978-3-030-80744-3_12
34. Naghibi, T., & Karimi, H. (2022). The impact of inspiratory pressure level on prevention of ventilator-associated pneumonia: A double-blind, randomized clinical trial. *The American Journal of the Medical Sciences*, 365(2), 162–168. <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2022.07.020>
35. Maertens, B., Blot, K., & Blot, S. (2017). Prevention of Ventilator-Associated and early postoperative pneumonia through tapered endotracheal tube cuffs: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Critical Care Medicine*, 46(2), 316–323. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000002889>

FIZIOTERAPIJSKI PROCES KOD OSOBA OBOLJELIH OD SARKOPENIJE

Physiotherapy process in individuals with sarcopenia

DOROTEA HAĐASIJA, student ¹

Doc. dr. sc. SNJEŽANA BENKO MEŠTROVIĆ, mag. physioth., univ. mag. soc. geront. ^{1,2}

¹ Sveučilište Sjever, Varaždin, Odjel fizioterapije

² Klinička bolnica Sveti duh, Sveti duh 64, Zagreb

PREGLEDNI RAD / REVIEW

e-mail adresa autora: dohadasija@unin.hr

Sažetak

Uvod: Sarkopenija je progresivni gubitak mišićne mase, snage i funkcije povezan sa starenjem. Uzrokuje smanjenu pokretljivost i povećan rizik od padova, prijeloma i gubitka samostalnosti. Dijagnoza se postavlja kombinacijom suvremenih radioloških metoda i fizioterapijskom procjenom. Rano prepoznavanje i fizioterapijska intervencija ključni su za očuvanje funkcionalnosti i kvalitete života kod osoba oboljelih od sarkopenije. Cilj ovog rada bio je prikazati učinkovitost fizioterapijskog procesa u liječenju sarkopenije, s naglaskom na procjenu funkcionalnog statusa, primjenu individualiziranih vježbi te utjecaj nutricionističke intervencije temeljem pregleda dostupne literature.

Materijali i metode: Provedeno je pretraživanje dostupne stručne i znanstvene literature u bazama PubMed i Hrvatska znanstvena bibliografija korištenjem ključnih pojmova vezanih uz sarkopeniju, mišićnu snagu, fizioterapiju i nutricionističku intervenciju. Uključeni su radovi objavljeni od 2010. do 2025. godine, a završna analiza obuhvatila je 15 relevantnih izvora

Rezultati: Analizom dostupne literature potvrđena je učinkovitost fizioterapijskih intervencija koje uključuju vježbe s otporom, aerobne vježbe, vježbe ravnoteže i koordinacije, fleksibilnosti i opsega pokreta te funkcionalne vježbe. Testovi kao što su test snage stiska šake i šestominutni test hodanja pokazali su značajna poboljšanja nakon provedenih intervencija. Zabilježen je i napredak u respiratornoj funkciji kod sudionika nakon ciljane terapije.

Paralelno s vježbanjem, nutricionistička intervencija (unos proteina, leucina, vitamina D i ostalih važnih nutrijenata) imala je dodatni pozitivan učinak na očuvanje i povećanje mišićne mase.

Zaključak: Sarkopenija zahtijeva multidisciplinarni i individualizirani pristup. Fizioterapijske intervencije u kombinaciji s pravilnom prehranom učinkovite su u očuvanju mišićne mase i funkcionalnosti kod oboljelih osoba. Pravovremena dijagnoza i edukacija pacijenta ključni su za usporavanje progresije bolesti i očuvanje kvalitete života.

Ključne riječi: sarkopenija, fizioterapijski proces, fizioterapeut, prehrana

Abstract

Introduction: Sarcopenia is a progressive loss of muscle mass, strength, and function associated with aging. It leads to reduced mobility and an increased risk of falls, fractures, and loss of independence. Diagnosis is established through a combination of modern radiological methods and physiotherapy assessment. Early detection and physiotherapy intervention are key to preserving functionality and quality of life in individuals affected by sarcopenia. The aim of this paper was to demonstrate the effectiveness of the physiotherapy process in treating sarcopenia, with a focus on assessing functional status, applying individualized exercise programs, and evaluating the impact of nutritional intervention based on the analysis of the available literature.

Materials and methods: A literature review was conducted using the PubMed database and the Croatian Scientific Bibliography, employing keywords related to sarcopenia, muscle strength, physiotherapy, and nutritional intervention. The review included studies published between 2010 and 2025, and the final analysis comprised 15 relevant sources.

Results: Analysis of the available literature confirmed the effectiveness of physiotherapy interventions, including resistance exercises, aerobic exercises, balance and coordination training, flexibility and range of motion exercises, and functional training. Tests such as handgrip strength and the six-minute walk test showed significant improvement following intervention. Improvements in respiratory function were also observed in participants after targeted therapy. Alongside exercise, nutritional interventions (intake of protein, leucine, vitamin D, and other essential nutrients) had an additional positive effect on maintaining and increasing muscle mass.

Conclusion: Sarcopenia requires a multidisciplinary and individualized approach. Physiotherapy interventions combined with proper nutrition are effective in preserving muscle mass and functionality in affected individuals. Timely diagnosis and patient education are crucial for slowing disease progression and maintaining quality of life.

Key words: sarcopenia, physiotherapy process, physiotherapist, nutrition

Uvod

Najozbiljnija posljedica starenja vezana uz mišićno-koštani sustav su promjene na skeletnim mišićima. Starenjem dolazi do progresivnog gubitka mišićne mase, snage i funkcije, što se naziva sarkopenija (1). Glavni uzroci sarkopenije vezani su uz proces starenja, ali i uz čimbenike kao što su pretilost, invaliditet, tjelesna neaktivnost, nedovoljan unos proteina i ostalih važnih nutrijenata, inzulinsku rezistenciju te hormonalni pad (spolnih hormona) povezan sa starenjem (2). Također, loše životne navike poput pušenja i pretjerane konzumacije alkohola mogu pridonijeti njezinom razvoju (3). Uz to, kronične bolesti poput kronične opstruktivne plućne bolesti, kronične bubrežne bolesti, infekcije virusom humane imunodeficiencije, kroničnog zatajenja srca, diabetesa mellitusa i raka imaju negativan učinak na mišićnu funkciju te time dodatno smanjuju tjelesnu aktivnost i unos energije, što pogoduje razvoju sarkopenije (2).

Sarkopenija većinski zahvaća brzo kontrahirajuća mišićna vlakna (tip II), pri čemu dolazi do znatnog smanjenja njihove veličine i broja (do 50%), opadanja motoričkih jedinica te pada razine anaboličkih hormona (4). Može biti primarno uzrokovana starenjem, dok se u slučaju drugih

uzroka smatra sekundarnom. Ovisno o trajanju, dijeli se na akutnu (kraću od šest mjeseci) i kroničnu (dužu od šest mjeseci) (5). Razlikuju se tri stupnja: „presarkopenija“ (niska mišićna masa bez utjecaja na mišićnu snagu i funkciju), „sarkopenija“ (niska mišićna masa uz nisku mišićnu snagu ili slabu funkciju) te „teška sarkopenija“ (smanjena mišićna masa, snaga i funkcija) (1).

Prevalencija sarkopenije iznosi 5-13% kod osoba mlađih od 60 godina, dok kod osoba starijih od 80 godina iznosi između 11-50 %. Jednako je prisutna u oba spola te je češća kod osoba s kroničnim bolestima (6,7). Simptomi uključuju vidljivo smanjenu mišićnu masu na ekstremitetima, probleme s hodom, ravnotežom i koordinacijom, što povećava rizik od padova i prijeloma. Dijagnoza se postavlja pomoću suvremenih radioloških metoda, uključujući magnetsku rezonancu, računalnu tomografiju i dvoenergetsku rendgensku apsorpcijometriju (4). Važno je razlikovati sarkopeniju od sličnih stanja poput pothranjenosti, kaheksije, krhkosti (4) i sarkopenijske pretilosti (8). Sarkopenijska pretilost posebno je izazovna za dijagnozu jer osobe često imaju povećan udio masnog, a smanjen udio mišićnog tkiva uz gotovo nepromijenjen indeks tjelesne mase (3). Stoga je pravovremeno postavljanje dijagnoze od presudne važnosti za sprječavanje napredovanja sarkopenije (4).

Cilj rada je uz pružanje uvida u problematiku sarkopenije, prikazati učinkovitost fizioterapijskog procesa u liječenju sarkopenije, s naglaskom na procjenu funkcionalnog statusa, primjenu individualiziranih vježbi te utjecaj nutricionističke intervencije.

Materijali i metode

Pretražena je baza podataka Medline (PubMed) te Hrvatska znanstvena bibliografija korištenjem ključnih riječi: sarkopenija, gubitak mišićne mase, mišićna snaga, analiza bioelektrične impedancije, fizioterapija, trening s otporom, vježbe izdržljivosti, snaga stiska šake, slabost respiratornih mišića, prevencija padova. Ukupan broj radova dobiven pretragom iznosio je u PubMed-u 1432, a u Hrvatskoj znanstvenoj bibliografiji 12.

Detaljnijom analizom isključeni su: završni i diplomski radovi, prikazi slučajeva, kohortne studije, radovi stariji od 15 godina te radovi bez dostupnih cjelovitih tekstova (samo sažeci).

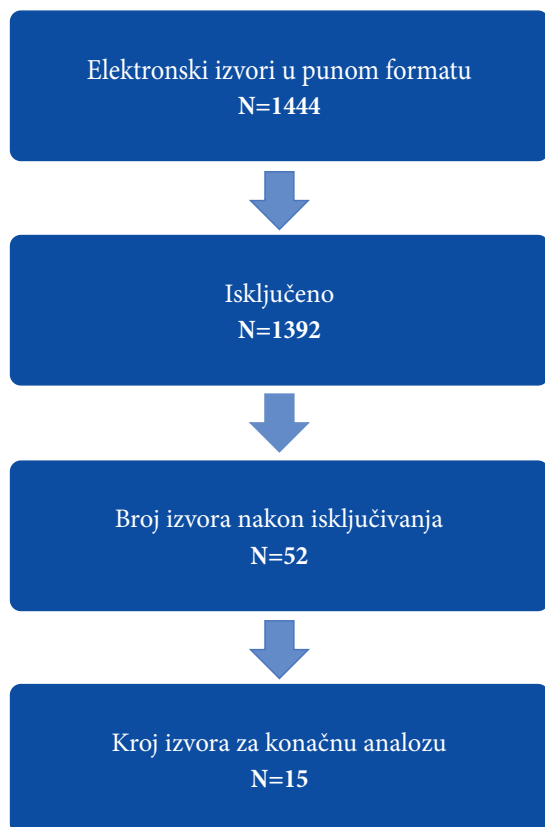
Uključeni su radovi sa PubMed-a objavljeni na engleskom jeziku od 2010. do 2025. godine te radovi s Hrvatske znanstvene bibliografije objavljeni na hrvatskom jeziku od 2014. do 2024. godine. Radovi su uključivali: izvorne znanstvene članke, sustavne preglede, meta-analize, i stručnu literaturu s fokusom na fizioterapijske pristupe u liječenju sarkopenije. Detaljnom analizom odabrani su

radovi koji su imali izravnu poveznicu s fizioterapijskom procjenom i intervencijom ili nutricionističkom intervencijom kod sarkopenije.

Završna analiza obuhvatila je 15 radova koji su detaljno razmatrani u ovom preglednom radu.

Rezultati

U grafikonu 1. prikazan je hodogram odabranih radova za završnu analizu.



Grafikon 1. Hodogram odabranih radova

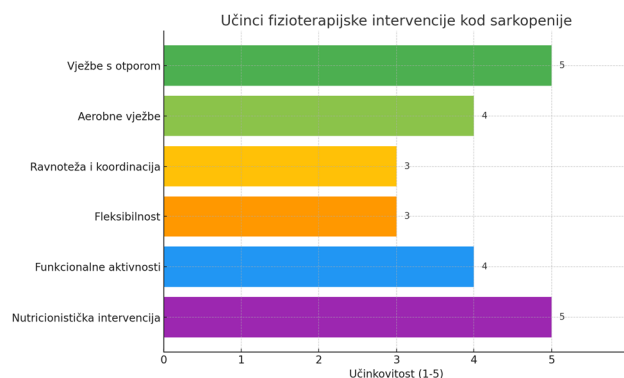
Provedbom sveobuhvatnog fizioterapijskog procesa kod osoba oboljelih od sarkopenije potvrđena je učinkovitost integriranog pristupa u očuvanju mišićne mase, snage i funkcije. Korištenjem analize bioelektrične impendancije dobiveni su precizni pokazatelji smanjenog indeksa skeletih mišića kod većine ispitanika, što je ukazivalo na presarkopeniju ili sarkopeniju (9). Test snage stiska šake pokazao je vrijednosti ispod referentnih granica (<27 kg za muškarce; <16 kg za žene) kod 68 % sudionika što potvrđuje smanjenu mišićnu snagu. Funkcionalni testovi (šestominutni test hoda - 6MWT, test ustajanja i posjedanja - STS, test ustani i idi - TUG) korišteni su za procjenu mišićne funkcije te su rezultati pokazali poboljšanje nakon individualizirane fizioterapijske intervencije. Osobito je zabilježen napredak u broju ponavljanja STS testa, što ukazuje na povećanje snage donjih ekstremiteta

i funkcionalne izdržljivosti. Nakon četiri tjedna provođenja vježbi ravnoteže i koordinacije, smanjen je broj prijavljenih padova te je zabilježen bolji rezultat na TUG testu (<12 s). Procjenom respiratorne snage utvrđene su snižene vrijednosti maksimalnog inspiratornog (MIP) i ekspiratornog tlaka (MEP) u više od polovice ispitanika, što upućuje na slabost respiratornih mišića karakterističnu za napredniju fazu sarkopenije (10). Primjenom vježbi dijafragmalnog disanja, incentive spirometrije i vježbi za jačanje respiratornih mišića dolazi do napretka u MIP i MEP vrijednostima, što se odražava i na bolju ventilacijsku učinkovitost i veću toleranciju na napor (11).

Fizioterapijska intervencija sastoji se od individualiziranih vježbi izdržljivosti, vježbi s otporom, vježbi ravnoteže i koordinacije, fleksibilnosti i opsega pokreta te funkcionalnih vježbi. Aerobne vježbe potiču mitohondrijsku aktivnost, povećavaju mišićnu snagu i poboljšavaju ukupni funkcionalni kapacitet (12). Vježbe otpora dokazano utječu na povećanje sinteze mišićnih proteina i gustoću kostiju (13). Vježbe fleksibilnosti i opsega pokreta uz vježbe ravnoteže i koordinacije poboljšavaju osjetljivost mehanoreceptora unutar zglobova što dovodi do odgovarajućih proprioceptivnih povratnih sprega i bolje posturalne kontrole (10,14). Funkcionalne vježbe poboljšavaju motoričku kontrolu i doprinose većoj neovisnosti u izvođenju aktivnosti svakodnevnog života (10).

Paralelno s fizioterapijskom intervencijom, prehrambena edukacija i adekvatan unos proteina, leucina, vitamina D i omega-3 masnih kiselina imali su pozitivan utjecaj na očuvanje ili blagi porast mišićne mase kod sudionika (8).

Grafikon 2. prikazuje procijenjenu učinkovitost pojedinih komponenti u liječenju sarkopenije na skali od 1 do 5.



Grafikon 2. Procijenjena učinkovitosti pojedinih komponenti u liječenju sarkopenije

Rasprava

Sarkopenija, kao multifaktorijski sindrom, zahtijeva cjelovit terapijski pristup koji uključuje preciznu procjenu funkcionalnog statusa te ciljanu fizioterapijsku i nutricionističku intervenciju. Sve više istraživanja ukazuje na važnost ranog prepoznavanja simptoma smanjenja mišićne mase, snage i funkcije kako bi se spriječila daljnja funkcionalna onesposobljenost (4). Korištenjem analize bioelektrične impedancije i testa stiska šake, moguće je objektivno utvrditi stupanj mišićne oslabjelosti te tako usmjeriti terapijske ciljeve (9, 10).

Uočeno je da su fizioterapijske intervencije najučinkovitije kada su usmjerene na povećanje izdržljivosti, ravnoteže i funkcionalnosti, a ne samo na pasivne tehnike (11). Osobe oboljele od sarkopenije najviše napreduju uz individualizirane programe vježbi koje uključuju progresivni otpor i kontrolirane dinamičke pokrete (koncentrične i ekscentrične) (12). Važno je istaknuti da se terapijski učinci ne očituju isključivo u povećanju mišićne mase, već i u povećanju sigurnosti pri hodu, smanjenju straha od padova i većoj participaciji u svakodnevnim aktivnostima (10, 15).

Uz vježbe, nutricionistička intervencija također ima važnu ulogu. Adekvatan unos proteina i leucina povezan je s boljom sintezom mišićnih proteina i očuvanjem mišićne funkcije, posebice kod kronično bolesnih osoba. Suplementi vitamina D i omega-3 masnih kiselina dodatno poboljšavaju učinak vježbanja na mišićnu snagu i upalne parametre (8, 10).

Funkcionalne vježbe koje simuliraju svakodnevne aktivnosti pokazale su se posebno korisnima u očuvanju samostalnosti, jer integriraju više komponenti kretanja potrebnih za realne životne situacije. Usporedbe pokazatelja prije i nakon provedbe ovakvih intervencija pokazuju jasno poboljšanje u funkcionalnim testovima poput TUG-a, STS-a i SPPB-a (10).

U konačnici, uspješna rehabilitacija osoba oboljelih od sarkopenije ne temelji se na izoliranom pristupu jedne profesije, već na timskoj suradnji fizioterapeuta, nutricionista i liječnika. Edukacija bolesnika i njihovo aktivno uključivanje u terapijski proces ključni su za dugoročnu održivost rezultata (4, 10). Individualizirani pristup temelj je učinkovitosti, jer su potrebe i mogućnosti svake osobe različite, osobito u starijoj životnoj dobi i kod prisutnosti komorbiditeta (11, 12).

Zaključak

S obzirom na rastući broj starijih osoba koje obolijevaju od sarkopenije, važnost edukacije, osviještenosti i dostupnosti adekvatnih terapijskih pristupa postaje neupitna. Pravovremena dijagnostika i integrirani pristup koji uključuje fizioterapiju i pravilnu prehranu ključni su za prevenciju i usporavanje napredovanja sarkopenije. Fizioterapeuti, nutricionisti i ostali stručnjaci svojim angažmanom mogu značajno poboljšati fizičko, mentalno i socijalno zdravlje oboljelih, čime se povećava njihova kvaliteta života i smanjuje rizik od komplikacija.

Literatura

1. Cruz-Jentoft AJ i sur. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;39(4):412-23.
2. Fielding RA i sur. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. 2011;12(4):249-56.
3. Kalinkovich A, Livshits G. Sarcopenic obesity or obese sarcopenia: A cross talk between age-associated adipose tissue and skeletal muscle inflammation as a main mechanism of the pathogenesis. *Ageing Res Rev*. 2017;35:200-221.
4. Ardeljan AD, Hurezeanu R. Sarcopenia. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560813/> (pristupljeno 2. srpnja 2025.)
5. Mijnders DM i sur. Physical activity and incidence of sarcopenia: the population-based AGES-Reykjavik Study. *Age Ageing*. 2016;45(5):614-20.
6. von Haehling S, Morley JE, Anker SD. An overview of sarcopenia: facts and numbers on prevalence and clinical impact. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2010;1(2):129-133.
7. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, Ahadi Z, Larijani B, Heshmat R. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *J Diabetes Metab Disord*. 2017;16:21.
8. Salinas-Rodríguez A, Rivera-Almaraz A, Manrique-Espinoza B. Sarcopenic obesity is associated with long-term trajectories of physical activity and sedentary behavior. *Exp Gerontol*. 2025;204:112752.
9. Aleixo GFP, Shachar SS, Nyrop KA, Muss HB, Battaglini CL, Williams GR. Bioelectrical Impedance Analysis for the Assessment of Sarcopenia in Patients with Cancer: A Systematic Review. *Oncologist*. 2020;25(2):170-182.
10. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J i sur. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(4):601.
11. V. Nesek Adam i sur. Perioperacijska fizioterapija. Zagreb: Hrvatski zbor fizioterapeuta; 2022.
12. Hughes DC, Ellefsen S, Baar K. Adaptations to Endurance and Strength Training. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2018;8(6):a029769.
13. Giallauria F, Cittadini A, Smart NA, Vigorito C. Resistance training and sarcopenia. *Monaldi Arch Chest Dis*. 2016;84(1-2):738.
14. Mohamed AA. Can Proprioceptive Training Enhance Fatigability and Decrease Progression Rate of Sarcopenia in Seniors? A Novel Approach. *Curr Rheumatol Rev*. 2021;17(1):58-67.
15. Zhong YJ, Meng Q, Su CH. Mechanism-Driven Strategies for Reducing Fall Risk in the Elderly: A Multidisciplinary Review of Exercise Interventions. *Healthcare (Basel)*. 2024;12(23):2394.

PROMJENA ZAGRIZA I OPSEG OTVARANJA USNE ŠUPLJINE PRIJE I POSLIJE FIZIOTERAPIJSKOG PROGRAMA

Change of bite and extent of oral cavity opening before and after the physiotherapy program

LEJLA HADŽIĆ¹, PETER HEIDEMANN¹,
AMRA MAČAK HADŽIOMEROVIĆ², HAJRUDIN PAŠALIĆ³

¹ Physiotherapie Süd-West, Minhen, Njemačka

² Fakultet zdravstvenih studija, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

³ JU Zavod za hitnu medicinsku pomoć kantona Sarajevo, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

IZVORNI ZNANSTVENI RAD/ORIGINAL SCIENTIFIC RESEARCH

e-mail adresa autora: lejla.ogr@gmail.com

Sažetak

Uvod: Poremećaji temporomandibularnog zgloba (TMP) su pojam koji obuhvaća niz stanja koja utječu na anatomske i funkcionalne karakteristike temporomandibularnog zgloba (TMZ). TMP se manifestira generaliziranom hiperomobilnošću zgloba i miofascijalnom boli u žvačnim i vratnim mišićima, poremećajima zglobnog diska poput klikanja u TMZ-u i poremećajima koordinacije mandibularnog zgloba. Najčešći znakovi i simptomi TMP-a uključuju osjetljivost mišića na palpaciju, ograničeno otvaranje usta, asimetrične pokrete mandibularnog zgloba i zvukove temporomandibularnog zgloba. Liječenje TMP-a treba započeti prvenstveno konzervativnim liječenjem, a ako je potrebno, osobe se mogu uputiti na operaciju.

Materijali i metode: Studija je provedena u privatnoj praksi u Münchenu, Njemačka. Svi ispitanici koji su ispunili kriterije uključivanja ispunili su standardizirani Upitnik o poremećajima temporomandibularnog zgloba (Temporomandibular joint disorder (TMJ/TMD) Questionnaire) prije i nakon liječenja. Program fizioterapije temporomandibularnog zgloba uključuje korištenje medicinske masaže i kineziterapije tijekom 3 tjedna s ukupno 6 tretmana.

Rezultati: U studiji je sudjelovao 31 ispitanik s poremećajima temporomandibularnog zgloba, oba spola starijih od 18 godina. Snažno i široko otvaranje usta bilo je moguće

kod 87,1% ispitanika, a djelomično kod 12,9% ispitanika. Stanje pokretljivosti usta ostalo je nepromijenjeno, tj. jedan ispitanik imao je potpunu nemogućnost otvaranja usta, dok su dva ispitanika imala djelomičnu nemogućnost otvaranja usta prije i poslije fizioterapije. Učestalost problema i promjena u zagrizu poboljšala se nakon fizioterapije, tj. kod 6 ispitanika nije bilo učestalosti problema, što nije bio slučaj prije fizioterapije.

Zaključci: Program fizioterapije pokazao se učinkovitim u promjeni zagriza, kao i u smanjenju učestalosti problema u temporomandibularnom zglobo. Za učinkovitije liječenje amplitude pokreta u temporomandibularnom zglobo potrebno je produžiti trajanje terapije i uključiti druge terapijske modalitete. Kao rezultat efektivnog programa fizioterapije, utvrđeno je značajno smanjenje učestalosti problema ($p<0,05$). Također, utvrđena je značajno statističko smanjenje promjena na zagrizu ($p<0,001$).

Ključne riječi: temporomandibularni poremećaj, fizioterapija, promjene zagriza, otvaranje usta

Abstract

Introduction: Temporomandibular disorders (TMD) is a term that encompasses a range of conditions that affect the anatomical and functional characteristics of the temporomandibular joint (TMJ). TMD presents with generalized joint hypermobility and myofascial pain in

the masticatory and neck muscles, articular disc disorders such as TMJ clicking, and disorders in the coordination of mandibular movements. The most common signs and symptoms of TMD are muscle tenderness to palpation, limited mouth opening, asymmetric mandibular movements, and temporomandibular joint sounds. Treatment of TMD should be initiated primarily with conservative treatment, and if necessary, individuals may be referred for surgery. The aim of the study is to examine the impact of a physiotherapy program on changes in the bite and on the amplitude of movement in the temporomandibular joint based on the subjective feeling of the subjects.

Material and methods: The study was conducted in a private practice in Munich, Germany. All subjects who met the criteria for inclusion in the study completed a standardized questionnaire on temporomandibular joint dysfunction (Temporomandibular joint disorder (TMJ/TMD) Questionnaire) before and after treatment. The temporomandibular joint physiotherapy program includes the use of medical massage and kinesiotherapy for 3 weeks with a total of 6 treatments.

Results: 31 subjects with disorders of the temporomandibular joint, both sexes over the age of 18, participated in the study. The state of mouth mobility remained unchanged, i.e. complete inability to open the mouth was experienced by one subject, while partial inability to open the mouth was experienced by two subjects before and after physiotherapy. The changes in the bite improved after physiotherapy.

Conclusion: The physiotherapy program has been shown to be effective in improving bite changes. For more effective treatment of temporomandibular joint range of motion, it is necessary to extend the duration of therapy and include other therapeutic modalities. As a result of the effective physiotherapy program, a significant reduction in the frequency of problems was found ($p < 0.05$). Also, a statistically significant reduction in bite changes was found ($p < 0.001$).

Key words: temporomandibular joint dysfunction, physiotherapy, bite changes, mouth opening

Uvod

Temporomandibularni poremećaji (TMP) su skupina stanja koja utječu na mišiće i zglobove. Simptomi uključuju bol u zglobovima i mišićima te ograničeno otvaranje usta. Temporomandibularni zglob (TMZ) olakšava biološke aktivnosti poput žvakanja i govora. To je jedan od najsloženijih i najčešće korištenih zglobova u ljudskom tijelu. Pokret TMZ-a kontroliraju mišići maseter, temporalni mišići, unutarnji pterigoidni mišić, vanjski pterigoidni mišić i digastrični mišići (1). Najčešći znakovi i simptomi TMP-a povezani su s osjetljivošću mišića pri palpaciji, ograničenim

otvaranjem usta, asimetričnim pokretima mandibule i zvukovima u temporomandibularnim zglobovima (2). TMP je stanje povezano s mišićno-koštanim sustavom TMZ-a, koje može dovesti do bolova u mišićima ili zglobovima i drugih zdravstvenih problema. TMP se može pojaviti samo u mišićima (miogeno), samo u zglobovima (artrogeno) ili u oba dijela istovremeno (mješovito), a može zahvatiti jednu ili obje strane lica (3). Drugi simptomi TMP-a koji se također mogu pojaviti su bol u vratu, bol u uhu pri žvakanju i gutanju hrane, smanjeni mišićni tonus, promjene u pokretljivosti mandibule i promjene u zagrizu (4). Etiologija TMP-a je multifaktorijska, što proizlazi iz veze između psiholoških, strukturnih i posturalnih čimbenika koji narušavaju ravnotežu okluzije, žvačnih mišića i TMZ-a. Parafunkcionalne navike (loše orofacijalne navike), emocionalna napetost i stres također djeluju kao etiološki čimbenici povezani s TMP-om (5). TMZ sam po sebi ne može izvoditi pokrete, potrebno mu je djelovanje pridruženih mišića. Ti se mišići nazivaju žvačni mišići, tj. jedna od glavnih mišićnih skupina glave. Temporalni mišić te medijalni i lateralni pterigoidni mišići rade koordinirano kako bi proizveli pokrete mandibule (6). TMZ izvodi kombinaciju rotacijskih i translacijskih pokreta, dok disk temporomandibularnog zgloba igra važnu ulogu u održavanju normalne funkcije TMZ-a. Kako bi se održala normalna funkcija TMZ-a, disk se mora držati u pravilnom položaju, kao i održavati normalan oblik diska u svim okolnostima. Kada disk više nije u svom normalnom položaju tijekom funkcije zgloba, može doći do iskrivljenja diska. Na oblik diska mogu utjecati mnogi čimbenici, kao što su: abnormalna funkcija ili sastav samog diska. Sukladno tome, najčešći simptomi koji se pojavljuju su bol u žvačnim mišićima, ograničen raspon pokreta mandibule i zvukovi u temporomandibularnom zglobu (7).

TMP se može razviti u kronični oblik ako se ne provede odgovarajuće liječenje. TMP može negativno utjecati na društvene i radne odnose, a time i smanjiti kvalitetu života. U svakodnevnoj kliničkoj praksi, osobe s TMP-om općenito očekuju da će im terapija pomoći u vraćanju žvačace sposobnosti, kao i da mogu žvakati bez boli (8). TMP može utjecati na svakodnevne aktivnosti, psihosocijalne odnose i kvalitetu života pojedinca. Smatra se problemom javnog zdravlja, a pogađa otprilike 31% odraslih (9). Fizioterapija igra važnu ulogu u smanjenju boli, poboljšanju pokretljivosti TMZ-a, vraćanju motoričke funkcije i smanjenju upale kako bi se ublažili simptomi TMZ-a. Intervencije uključuju vježbe za poboljšanje raspona pokreta mandibule, mobilizaciju temporomandibularnog zgloba i mobilizaciju mekog tkiva blagim pritiskom na područje bolnih točaka (10). Najbolji rezultati liječenja postižu se kombiniranjem različitih terapija unutar fizioterapije. Protokoli terapijskih vježbi u kombinaciji s tehnikama manualne terapije najčešće su korištena metoda za smanjenje simptoma TMZ-a i time pružaju najbolje rezultate liječenja (11). Primjena tehnika

manualne terapije je raznolika, uključujući tehnike zglobova poput mobilizacije ili manipulacije vratne kralježnice i TMZ-a, te tehnike mekog tkiva poput kompresije i masaže bolnih mišića (12). Ciljevi fizioterapije u liječenju TMZ-a su smanjenje boli, olakšavanje opuštanja mišića, smanjenje mišićne hiperaktivnosti te vraćanje mišićne funkcije i pokretljivosti TMZ-a (13). Konzervativno liječenje preporučuje se većini osoba s TMP-om, uključujući edukaciju, samopomoć, stomatološku terapiju, okluzalne udloge, intraartikularne injekcije, farmakoterapiju, fizikalnu terapiju, akupunkturu, elektroterapiju (ultrazvuk i TENS), kognitivno-bihevioralnu terapiju i psihološki tretman. Kada sve konzervativne metode ne uspiju smanjiti simptome, koristi se kirurška intervencija. U slučajevima kirurške korekcije zglobne strukture ili mekog tkiva, nakon operacije, pojedinci bi trebali nastaviti s fizioterapijom kako bi se u potpunosti obnovila funkcija temporomandibularnog zgloba (10).

Cilj studije bio je ispitati učinak programa fizioterapije na promjene u zagrizu i na amplitudu pokreta u temporomandibularnom zglobo na temelju subjektivnog osjećaja ispitanika.

Metode

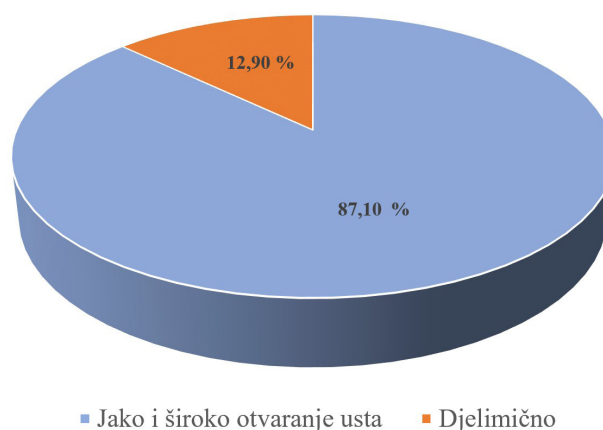
Studija je provedena u privatnoj praksi „Physiotherapie Süd – West“ u Minhenu, Njemačka, od 31. svibnja 2022. do 27. ožujka 2023. U studiji je sudjelovao 31 ispitanik s poremećajima temporomandibularnog zgloba, oba spola starijih od 18 godina. U studiju su uključeni samo ispitanici koji su dali suglasnost za dobrovoljno sudjelovanje u studiji. Svi ispitanici koji su ispunjavali kriterije za uključivanje u studiju ispunili su standardizirani upitnik o poremećajima temporomandibularnog zgloba (*Temporomandibular joint disorder (TMJ/TMD) Questionnaire*) prije i nakon tretmana (14). Upitnik je preveden na njemački jezik jer su svi ispitanici bili iz njemačkog govornog područja. Program fizioterapije temporomandibularnog zgloba uključuje korištenje medicinske masaže i kineziterapije tijekom 3 tjedna s ukupno 6 tretmana. Tretman traje 40 minuta. Masaža i pritisak na miofascijalne mišićne trigger točke podržavaju brže opuštanje mišića. Kineziterapija je provedena vježbama i edukacijom ispitanika o jedenju mekše hrane i odvikavanju od žvakanja žvakaćih guma zbog opterećenja temporomandibularnog zgloba. Svi ispitanici su imali isti fizioterapijski tretman s istom učestalošću. Studija je osmišljena kao prospektivno, intervencijsko istraživanje korištenjem deskriptivno-analitičke metode. Rezultati deskriptivne statističke analize rizika prikazani su u postocima sa srednjom vrijednošću, te je za detaljnu procjenu i analizu korišten Fisherov egzaktni test.

Rezultati

Rezultati prije fizioterapijskog programa

Tablica 1. Nemogućnost otvaranja usta prije fizioterapije

		N	%	Priroda boli
Potpuna nemogućnost otvaranja usta	Ne	30	96.8%	
	Da	1	3.2%	Sporadična
Djelimična nemogućnost otvaranja usta	Ne	29	93.5%	
	Da	2	6.5%	Sporadična



Grafikon 1. Mogućnost otvaranja usta

Prilikom otvaranja usta, jako i široko otvaranje usta je bilo moguće kod 27 (87.1%) ispitanika, a djelimično kod 4 (12.9%) ispitanika.

Tablica 2. Učestalost problema i promjene zagriza prije fizioterapije

Učestalost problema	N	%
Povremena	13	52.0%
Česta	12	48.0%
Promjena na zagrizu	N	%
Da	7	22.60%
Ne	24	77.40%

Rezultati poslije programa

Tablica 3. Nemogućnost otvaranja usta poslije fizioterapije

		N	%	Priroda boli
Potpuna nemogućnost otvaranja usta	Ne	30	96.8%	Sporadična
	Da	1	3.2%	
Djelimična nemogućnost otvaranja usta	Ne	29	93.5%	Sporadična
	Da	2	6.5%	

Na osnovu Tabele 1 i Tabele 3 može se utvrditi da je stanje u pokretljivosti usta ostalo nepromijenjeno, tj. potpunu nemogućnost otvaranja usta je imao jedan ispitanik, dok kod djelimične nemogućnosti otvaranja usta imala su dva ispitanika prije i poslije fizioterapije.

Tablica 4. Učestalost problema i promjene zagrizu poslije fizioterapije

Učestalost problema	N	%
Bez problema	6	19.4%
Povremena	24	77.4%
Česta	1	3.2%
Promjena na zagrizu	N	%
Da	1	3.20%
Ne	30	96.8%

Na osnovu Tabele 2 i Tabele 4 može se utvrditi da su se učestalost problema i promjene zagrizu poboljšale nakon fizioterapije, tj. kod 6 ispitanika nisu postojali učestalosti problema što nije bio slučaj prije fizioterapije. Utvrđeno je značajno smanjenje učestalosti problema ($p<0,05$). Također, utvrđena je značajno statističko smanjenje promjena na zagrizu ($p<0,001$).

Rasprava

Goiato i kolege istraživali su utjecaj boli i promjena u sili zagrizu, tj. mišićnoj snazi, prije i nakon fizioterapije. U njihovo istraživanje uključeno je trideset žena s bruksizmom i miofascijalnom boli. Koristeći obrazac istraživačkih dijagnostičkih kriterija za temporomandibularne poremećaje (Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders RDC-TMD), utvrdili su učestalost bruksizma i miofascijalne boli. Proveden je 30-dnevni program fizioterapije, koji je uključivao edukaciju ispitanika, okluzalne udlage i fizioterapiju. Testovi su provedeni na početku istraživanja, nakon 7 dana i nakon 30 dana liječenja. Rezultati liječenja pokazali su poboljšanje u smanjenju miofascijalne boli i promjena u sili zagrizu, tj. mišićnoj snazi. Istraživanje Goiatoa i kolega korelira s

našim istraživanjem, gdje je također došlo do poboljšanja promjene zagrizu, a korišteni su slični modaliteti liječenja (15).

Studija koju su proveli Asquini i sur. temeljilo se na sustavnom pregledu za procjenu učinkovitosti manualne terapije (posebno primijenjene nakraniomandibularne strukture) na smanjenje boli i otvaranje usta. Pretraživanje je provedeno u bazama podataka od početka do kraja listopada 2020., uključujući MEDLINE, Embase, CINAHL, ZETOC, Web of Science, SCOPUS, PEDro, PubMed, Cochrane Library and Best Evidence, EBM reviews-Cochrane Central Register of Controlled Trials, Index to Chiropractic Literature ChiroAccess i Google Scholar. Uključena su randomizirana kontrolirana ispitivanja i od 2720 pregledanih studija, samo je 6 ispunilo kriterije uključivanja u studiju. Sve uključene studije pokazale su značajno poboljšanje u smanjenju boli i maksimalnom otvaranju usta, dok je u našoj studiji raspon otvaranja usta ostao nepromijenjen nakon programa fizioterapije (16).

Martins i sur. proveli su sustavni pregled relevantnih baza podataka (PubMed, The Cochrane Library, PEDro i ISI web of knowledge) u kolovozu 2014. kako bi procijenili bol tijekom otvaranja usta i utjecaj mišićno-koštanih manualnih tehnika u usporedbi s drugim fizioterapijskim tretmanima. Osam članaka zadovoljilo je kriterije uključivanja. Zaključili su da postoji statistički značajna učinkovitost u smanjenju boli kratkotrajnih mišićno-koštanih manualnih tehnika u usporedbi s drugim konzervativnim tretmanima za temporomandibularni zglob. U usporedbi s našom studijom, koja je uključivala druge fizioterapijske modalitete, može se zaključiti da nisu pokazali visoku statističku značajnost u amplitudi pokreta TMZ-a (17). Tobe i sur. procijenili su učinke vježbi otvaranja čeljusti sa i bez boli povezane s TMP-om, kao i intenzitet boli i opseg otvaranja usta kod osoba s TMP-om u randomiziranom kontroliranom ispitivanju. Sudionici su nasumično raspoređeni u skupinu s vježbama otvaranja čeljusti s boli ili skupinu s vježbama otvaranja čeljusti bez boli. Intenzitet boli procijenjen je pomoću vizualne analogne skale (VAS). Raspon otvaranja usta procijenjen je na početku, nakon 2 tjedna, 4 tjedna i 8 tjedana. Raspon otvaranja usta i intenzitet boli u TMZ-u poboljšali su se u obje skupine. Skupina s boli pri otvaranju usta pokazala je značajno veće poboljšanje u usporedbi sa skupinom bez boli. Osim toga, skupina s boli pokazala je značajno veće promjene u maksimalnom otvaranju usta u usporedbi sa skupinom bez boli. Dakle, vježbe otvaranja čeljusti dok se ne pojavi bol mogu biti učinkovite kod osoba s temporomandibularnim poremećajem, dok u našoj studiji vježbe nisu imale pozitivan učinak na poboljšanje opsega pokreta TMZ-a (18).

Zaključci

1. Program fizioterapije pokazao se učinkovitim u promjeni zagriza, kao i u smanjenju učestalosti problema u temporomandibularnom zglobu.
2. Za učinkovitije liječenje regulacije amplitude pokreta u temporomandibularnom zglobu potrebno je produžiti trajanje terapije i uključiti druge terapijske modalitete.
3. Kao rezultat efektivnog programa fizioterapije, utvrđeno je značajno smanjenje učestalosti problema ($p<0,05$). Također, utvrđena je značajno statističko smanjenje promjena na zagrizu ($p<0,001$).

Literatura

1. Minervini G, Franco R, Marrapodi MM, et al. Correlation between temporomandibular disorders (TMD) and posture evaluated through the diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD): A systematic review with meta-analysis. *J Clin Med.* 2023;12(7). doi:10.3390/jcm12072652
2. Stechman-Neto J, Porporatti AL, Porto de Toledo I, et al. Effect of temporomandibular disorder therapy on otologic signs and symptoms: a systematic review. *J Oral Rehabil.* 2016;43(6):468-479. doi:10.1111/joor.12380
3. Singh BP, Singh N, Jayaraman S, et al. Occlusal interventions for managing temporomandibular disorders. *Cochrane Database Syst Rev.* 2024;9(9):CD012850. doi:10.1002/14651858.CD012850.pub2
4. Minervini G, Marrapodi MM, Tirupathi S, et al. Prevalence of temporomandibular disorders (TMD) in bleeding disorders: A systematic review with meta-analysis. *J Oral Rehabil.* 2023;50(12):1535-1543. doi:10.1111/joor.13572
5. Zotelli VL, Grillo CM, Gil ML, Wada RS, Sato JE, da Luz Rosário de Sousa M. Acupuncture effect on pain, mouth opening limitation and on the energy meridians in patients with temporomandibular dysfunction: A randomized controlled trial. *J Acupunct Meridian Stud.* 2017;10(5):351-359. doi:10.1016/j.jams.2017.08.005
6. Iturriaga V, Bornhardt T, Velasquez N. Temporomandibular joint: Review of anatomy and clinical implications. *Dent Clin North Am.* 2023;67(2):199-209. doi:10.1016/j.cden.2022.11.003
7. Chang CL, Wang DH, Yang MC, Hsu WE, Hsu ML. Functional disorders of the temporomandibular joints: Internal derangement of the temporomandibular joint. *Kaohsiung J Med Sci.* 2018;34(4):223-230. doi:10.1016/j.kjms.2018.01.004
8. Torres-Rosas R, Marcela Castro-Gutiérrez ME, Flores-Mejía LA, Torres-Rosas EU, Nieto-García RM, Argueta-Figueroa L. Ozone for the treatment of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis: A systematic review and meta-analysis. *Med Gas Res.* 2023;13(3):149-154. doi:10.4103/2045-9912.345174
9. de Holanda GA, de Holanda TA, Boscato N, Casarin M. Temporomandibular joint involvement in individuals with ankylosing spondylitis: A scoping review. *Arch Oral Biol.* 2023;146(105609):105609. doi:10.1016/j.archoralbio.2022.105609
10. Wadhokar OC, Patil DS. Current trends in the management of temporomandibular joint dysfunction: A review. *Cureus.* 2022;14(9):e29314. doi:10.7759/cureus.29314
11. González-Sánchez B, García Monterey P, Ramírez-Durán MDV, Garrido-Ardila EM, Rodríguez-Mansilla J, Jiménez-Palomares M. Temporomandibular joint dysfunctions: A systematic review of treatment approaches. *J Clin Med.* 2023;12(12). doi:10.3390/jcm12124156
12. Arribas-Pascual M, Hernández-Hernández S, Jiménez-Arranz C, et al. Effects of physiotherapy on pain and mouth opening in temporomandibular disorders: An umbrella and mapping systematic review with meta-meta-analysis. *J Clin Med.* 2023;12(3):788. doi:10.3390/jcm12030788
13. Armijo-Olivo S, Pitance L, Singh V, Neto F, Thie N, Michelotti A. Effectiveness of manual therapy and therapeutic exercise for temporomandibular disorders: Systematic review and meta-analysis. *Phys Ther.* 2016;96(1):9-25. doi:10.2522/ptj.20140548
14. Madisonprosthodontist.com. Accessed April 1, 2025. <https://www.madisonprosthodontist.com/wp-content/uploads/Temporomandibular-Joint-TMJ-Questionnaire-1.pdf>
15. Goiato MC, Zuim PRJ, Moreno A, et al. Does pain in the masseter and anterior temporal muscles influence maximal bite force? *Arch Oral Biol.* 2017;83:1-6. doi:10.1016/j.archoralbio.2017.06.029
16. Asquini G, Pitance L, Michelotti A, Falla D. Effectiveness of manual therapy applied to craniomandibular structures in temporomandibular disorders: A systematic review. *J Oral Rehabil.* 2022;49(4):442-455. doi:10.1111/joor.13299
17. Martins WR, Blasczyk JC, Aparecida Furlan de Oliveira M, Lagôa Gonçalves KF, Bonini-Rocha AC, Dugailly PM, de Oliveira RJ. Efficacy of musculoskeletal manual approach in the treatment of temporomandibular joint disorder: A systematic review with meta-analysis. *Man Ther.* 2016;21:10-7. doi: 10.1016/j.math.2015.06.009.
18. Tobe S, Ishiyama H, Nishiyama A, Miyazono K, Kimura H, Fueki K. Effects of Jaw-Opening Exercises with/without Pain for Temporomandibular Disorders: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(24):16840. doi: 10.3390/ijerph192416840.

SPINALNI OSTEOARTRITIS – PRIKAZ SLUČAJA

Spinal osteoarthritis – case report

ANA PILJIĆ, univ. mag. physioth.^{1,2},
ANTUN JURINIĆ, univ. mag. physioth., pred.^{1,2}

¹ Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Klinička bolnica „Sveti Duh“, Zagreb, Hrvatska

² Fakultet zdravstvenih znanosti Međunarodnog sveučilišta Libertas, Zagreb

PRIKAZ SLUČAJA / CASE REPORT

e-mail adresa autora: ajurinic@gmail.com

Sažetak

Uvod: Osteoartritis je kronično, degenerativno, progresivno stanje koje karakterizira bol, ograničen opseg pokreta, smanjene funkcionalne aktivnosti koje vodi u onesposobljenost i smanjenu kvalitetu života pojedinca. Ciljana i pravovremena fizikalna terapija smanjuje potrebu za farmakološkim sredstvima i povećava funkcionalnu neovisnost osoba sa spinalnim osteoartritisom. Cilj ovog rada bio je istražiti fizioterapijske modalitete liječenja spinalnog osteoartritisa te prikazati funkcionalni test elektrokineziološke analize kroz prikaz slučaja.

Metode: U radu je prikazan slučaj spinalnog osteoartritisa i osteofitoze lumbalne i torakalne kralježnice. Iz literature su navedeni najčešće izvođeni fizikalni čimbenici i preporučeni postupci terapije pokretom.

Rezultati: Slučaj je praćen kroz jednu godinu, a elektrokineziološka mjerenja u razdoblju od tri mjeseca. Došlo je do poboljšanja stanja i funkcioniranja, ali s obzirom na prirodu bolesti potrebno je nastaviti redovito program kod kuće kako bi se smanjilo na najmanju mjeru moguću onesposobljenost.

Zaključak: Primijenjeni postupci fizioterapije doveli su do poboljšanja, ali nabolje vidljive promjene funkcionalnog statusa zabilježene su elektrokineziološkom analizom.

Ključne riječi: osteoartritis, osteofiti, onesposobljenost, bol, fizioterapija

Abstract

Introduction: Osteoarthritis is a chronic, degenerative, progressive condition characterized by pain, limited range of motion, reduced functional activities, leading to disability and reduced quality of life of the individual. Targeted and timely physical therapy reduces the need for pharmacological agents and increases the functional independence of people with spinal osteoarthritis.

The aim of this paper was to investigate physiotherapy modalities for the treatment of spinal osteoarthritis and to present a functional test of electrokinesiological analysis through a case report.

Methods: The paper presents a case of spinal osteoarthritis and osteophytosis of the lumbar and thoracic spine. The most commonly derived physical factors and recommended movement therapy procedures are listed from the literature.

Results: The case was followed for one year, and electrokinesiological measurements were taken over a period of three months. There was an improvement in condition and functioning, but given the nature of the disease, it is necessary to continue a regular program at home in order to minimize disability.

Conclusion: The applied physiotherapy procedures led to improvement, but the most visible changes in functional status were recorded by electrokinesiological analysis.

Key words: osteoarthritis, osteophytes, disability, pain, physiotherapy

Uvod

Osteoartritis je kronična, degenerativna bolest zgloba koju primarno karakterizira oštećenje zglobne hrskavice na koju tijek i progresija bolesti imaju značajan negativan učinak. Iako se na zglobnoj hrskavici uočavaju najznačajnije promjene, zahvaćen je cijeli zglob, uključujući sinovijalnu membranu, zglobne ligamente i subhondralnu kost (1). Osteoartritis se nalazi na petom mjestu među svim uzrocima onesposobljenosti u svijetu. Vodeći simptom je kronična bol u području zahvaćenog zgloba i smanjena pokretljivost koja smanjuje kvalitetu života. Svjetska zdravstvena organizacija predviđa da oko 18% žena i 10% muškaraca starijih od 60 godina ima osteoartritis (2).

Osteoartritis može zahvatiti bilo koju zglobnu površinu; vjerojatnije je da će zahvatiti zglobove koji nose težinu, uključujući zglobove kralježnice. Funkcionalno, kralježnica štiti leđnu moždinu, održava nošenje težine i osigurava pokretljivost. Kralježničnu moždinu okružuje tro - zglobni kompleks koji se sastoji od dva fasetna zgloba (zigapofizni zglobovi) i intervertebralnog diska. Navedene komponente čine segment pokreta kralježnice, što s vremenom olakšava degeneraciju. Degeneracija stvara spinalne osteofite, osteoartritis fasetnih zglobova i sužavanje intervertebralnog prostora. Osteoartritis kralježnice je degeneracija intervertebralnog diska i stvaranje spinalnih osteofita (3).

Svrha ovog prikaza slučaja je istaknuti važnost funkcionalne procjene kralježnice, u ovom slučaju elektrokineziološke analize koja nam daje primjeren uvid u funkcionalno stanje i bolje se uočavaju promjene koje su važne za pacijenta i u motivirajućem smislu.

Osteofiti su koštani izdanci prekriveni fibroznom hrskavicom. Nastaju proliferacijom tkiva koje podliježe metaplaziji u hijalinu hrskavicu, a zatim osificira, slično endohondralnoj osifikaciji ploča rasta. Osteofiti su najčešće prisutni na antero-lateralnim rubovima kralježaka, uglavnom na donjem vratnom, donjem torakalnom i srednjem lumbalnom dijelu kralježaka. Vertebralni osteofiti su dobno ovisna manifestacija degenerativnih promjena u kralježnici.

Spinalni osteofiti pritišću živce u neposrednoj blizini kao i okolna tkiva ili druge kosti. Mogu kompromitirati leđnu moždinu sužavanjem prostora u vertebralnom kanalu. Spinalni osteofiti uzrokuju jaku bol, i ukočenost u zglobovima. Prevalencija osteofita veća je u kralježnici u usporedbi s drugim zglobovima tijela (4) .

Prikaz slučaja

Prikazan je slučaj pacijenta sa spinalnim osteofitima i degenerativnim promjenama duž kralježnice. Simptomi koji pacijent navodi su izražena bol u području torakalne i lumbalne kralježnice, prenesena bol u abdominalnoj

regiji, ograničen opseg pokreta u anteroposteriornom i laterolateralnom smjeru.

Na početku su napravljene rendgenske snimke na kojima se uočavaju značajne osteoartroske promjene s osteofitozom (Slika 1., 2.).



Slika 1. Torakalna osteofitoza



Slika 2. Spinalna osteofitoza – lumbalna kralježnica

Fizioterapijski proces temelji se na sistematičnoj i temeljitoj fizioterapijskoj procjeni pacijenta.

Fizioterapeut kreira SOAP zapis. Kroz strukturirani intervju, opservaciju, fizioterapijski pregled, te kroz funkcionalnu dobiva podatke o pacijentu koji su nužni za fizioterapijsku intervenciju kao i za pozitivan ishod fizioterapijskog procesa.

Konzervativno liječenje koje se bazira na farmakološkoj i nefarmakološkoj komponenti je terapija izbora kod osoba sa spinalnim osteoartritisom.

Fizikalna terapija izdvaja se kao ključna nefarmakološka komponenta liječenja.

Fizikalna terapija ima za cilj smanjiti bol, poboljšati mobilnost kralježnice, ojačati posturalnu muskulaturu i spriječiti progresiju deformacija.

Fizioterapijski pristup osobama sa spinalnim osteoartritisom uključuju:

- edukaciju pacijenta – pravilna postura, ergonomski položaji
- manualnu terapiju – mobilizacija kralježnice i miofascijalne tehnike
- fizioterapijske vježbe – jačanje dubokih mišića trupa, vježbe stabilizacije, respiratorni trening.
- fizioterapijski čimbenici – elektroterapija (TENS), ultrazvuk i termoterapija u akutnim fazama boli.

Inicijalno je provedena elektrokineziološka analiza pacijentovog stanja (Slika 3):

Bazalna aktivnost mišića prije i nakon zadatka značajno prelazi fiziološku granicu mirovanja ($< 5 \mu V$), što ukazuje na povišenu mišićnu napetost i izostanak relaksacije. U pre-baseline, neutralnoj i post-baseline fazi, aktivacija ostaje izrazito povišena, uz izraženiju aktivnost na lijevoj strani, s razlikama u rasponu od 40,45 % do 54,34 %, što je iznad fiziološki prihvatljivih granica.

Simetrija aktivacije: za razliku od prethodnog nalaza, asimetričan obrazac aktivacije više nije prisutan. Uočen je uravnotežen uzorak mišićne aktivacije, pri čemu su sve razlike između lijeve i desne strane unutar fiziološki prihvatljivih granica (20 %).

Fleksijsko-relaksacijski fenomen: aktivacija tijekom faze pune fleksije iznosi lijevo: $49,5 \mu V$; desno: $47,4 \mu V$. Tijekom faze pune fleksije očekuje se inhibicija paraspinalne muskulature. I u ovom nalazu prisutna je zadržana aktivacija, gotovo simetrična, što ukazuje na izostanak fleksijsko-relaksacijskog fenomena.

Omjeri re-ekstenzija/fleksija: lijevo: 1,74; desno: 2,03. Desna strana pokazuje dobru mišićnu reaktivaciju tijekom re-ekstenzije. Lijevi omjer je u ovom mjerenju neznatno tj. granično snižen, te u odnosu na prethodni nalaz vidljivo je poboljšanje, što može upućivati na djelomičnu obnovu mišićne reaktivacije i bolju inhibiciju tijekom povratka iz fleksije.

Omjeri aktivacije tijekom pokreta u odnosu na MIK: pokazuju vrijednosti fleksije od 38,17 % MIK lijevo i 30,42 % MIK desno, dok u fazi re-ekstenzije lijeva strana dostiže 92,65 % MIK, a desna 94,5 % MIK. Tijekom re-ekstenzije, desna strana ponovno dostiže gotovo cjelokupni kapacitet maksimalne izometričke kontrakcije (98,9 % MIK). Ovaj nalaz ukazuje na neuromišićnu neravnotežu te funkcionalno ograničenje u kontroli i raspodjeli aktivacije, ali je pritom uočena i veća izometrička snaga mišića erector spinae u odnosu na prvo mjerenje, što može ukazivati na poboljšanje kapaciteta voljne regrutacije.

Vrijeme do vršnih vrijednosti tijekom fleksije iznosi 0,07 sekundi lijevo i 0,15 sekundi desno, što ukazuje na raniju aktivaciju lijeve strane. Vrijeme do vršnih vrijednosti tijekom re-ekstenzije iznosi 0,78 sekundi lijevo i 0,65 sekundi desno, pri čemu nije uočeno kašnjenje regrutacije kao u prethodnom nalazu.

Opseg fleksije trupa iznosi 56 stupnjeva, što predstavlja granično smanjen opseg pokreta i može upućivati na bolnu inhibiciju, mehaničko ograničenje ili kompenzatornu strategiju izbjegavanja pokreta, ali se pritom uočava znatno poboljšanje u odnosu na prethodno mjerenje, kada je fleksija trupa (inklinacija) iznosila samo 42,87 stupnjeva.

Praćenjem boli i opsega pokreta kroz vremenski period od godinu dana, bilježi se značajno smanjenje boli i ujednačavanje opsega pokreta (Tablica 1). Samostalno su provedene stabilizacijske vježbe, vježbe niskog intenziteta, vježbe disanja te plivanje.

Tablica 1: Usporedba VAS i ROM kroz vremenski period

	Tjedan 1	Tjedan 2	Tjedan 3	Tjedan 4	1 godina
VAS skala	8	8	7	7	2
ROM fleksija	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
ROM ekstenzija	2/4	2/4	2/4	2/4	3/4
ROM laterofleksija L	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
ROM laterofleksija D	2/4	2/4	2/4	2/4	3/4

IME I PREZIME:	Muškarac	1966. g.	VISINA: 183	TEŽINA: 97	BMI: 29
Opis tegoba i bolova: kronične tegobe s dijagnostički potvrđenim osteofitima na kralježnici					

A: RMS EMG MIK LIJEVO 106,29



B: RMS EMG: MIK DESNO 83,72



FLEKSIJA TRUPA: 42,87 STUPNJEVA (POZICIJA DUAL INKLINOMETARA S1 I T12)
 NORMALIZACIJA PREMA MIK-U TE OMJER RE-EXT/FLEX

MIK LIJEVO	MIK DESNO	FLEX	42,4	40
106,29	83,72	RE-EXTFLEX	58,7	82,8
	% MIK-a fleksiji	% MIK-a re_ekstenziji	Omjer re-ekstenzija / fleksija	
Lijeva strana	39,89%	70,11%	1,38	
Desna strana	37,63%	98,90%	2,07	

AKTIVNOST - FLEX/RE-EXT (ERECTOR SPINE)



PARALLEL SYMMETRY ANALYSIS	Left side (uV)	Right side (uV)	Difference (Right - Left (uV))	Average Difference (%)
Pre-baseline average	26,5	25,0	-1,5	5,48%
Flexion peak	42,4	40,0	-2,4	5,63%
Full-Flexion peak	36,9	43,5	6,6	15,09%
Re-extension peak	58,7	82,8	24,2	29,15%
Neutral position average	47,2	43,6	-3,5	7,48%
Post-baseline average	29,0	20,8	-8,2	28,16%

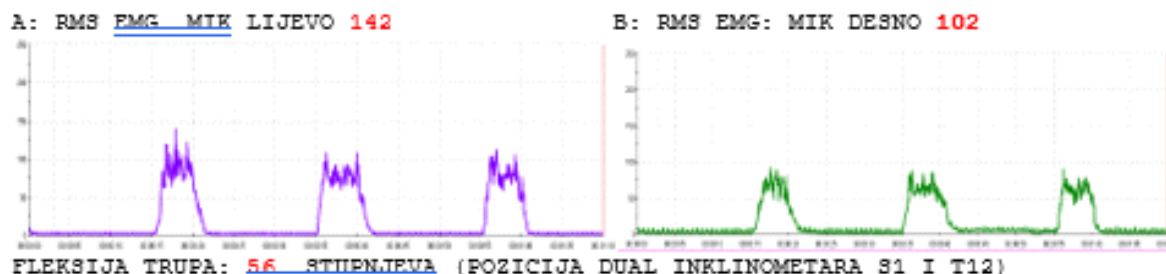
WITHIN-MOTION ANALYSIS	Left side	Right side	Difference
Flexion/re-extension peaks ratios	0,72	0,48	33,14%
Pre/post baselines difference (uV)	-2,49	4,22	6,71

WITHIN-MOTION ANALYSIS	Left side	Right side	Difference (Right - Left)
Time to flexion peak (seconds)	1,00	1,00	0,00
Time to re-extension peak (seconds)	2,05	2,56	0,51
Pre-baseline variability	0,09	0,11	0,02
Post baseline variability	0,15	0,18	0,03

Slika 3. Elektrokineziološka analiza; inicijalno mjerenje

Nakon 3 mjeseca primjene fizioterapijskih intervencija učinjeno je evaluacijsko mjerenje, prikazano na slici 4.

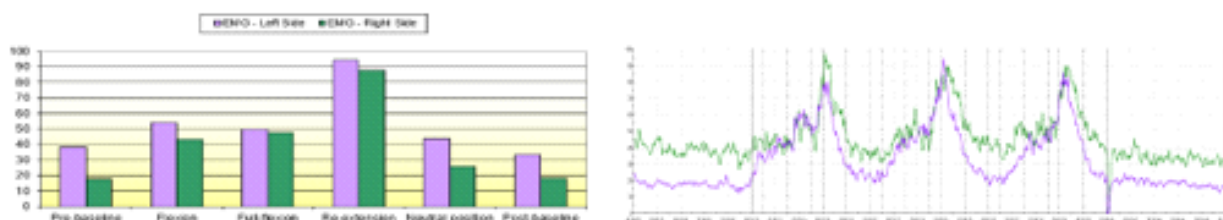
IME I PREZIME: A J	Muškarac	1966. g.	VISINA: 183	TEŽINA: 97	BMI: 29
Opis tegoba i bolova: kronične tegobe s dijagnostički potvrđenim osteofitima na kralježnici drugo mjerenje (evaluacija)					



MIK LIJEVO	MIK DESNO	FLEX	PEAK LIJEVO	PEAK DESNO
142	102	RE-EXTFLEX	54,2	43,2
			94,5	87,7

	% MIK-a fleksiji	% MIK-a re_ekstenziji	Omjer re-ekstenzija / fleksija
Lijeva strana	38,17%	92,65%	1,74
Desna strana	30,42%	85,98%	2,03

AKTIVNOST-FLEX/RE-EXT (ERECTOR SPINE)



PARALLEL SYMMETRY ANALYSIS	Left side (uV)	Right side (uV)	Difference (Right - Left (uV))	Average Difference (%)
Pre-baseline average	38,5	17,6	-20,9	54,34%
Flexion peak	54,2	43,3	-11,0	20,23%
Full-Flexion peak	49,5	47,4	-2,2	4,37%
Re-extension peak	94,5	87,7	-6,8	7,21%
Neutral position average	43,7	26,0	-17,7	40,45%
Post-baseline average	33,2	18,0	-15,3	45,94%

WITHIN-MOTION ANALYSIS	Left side	Right side	Difference
Flexion/re-extension peaks ratios	0,57	0,49	14,03%
Pre/post baselines difference (uV)	5,32	-0,36	-5,68

WITHIN-MOTION ANALYSIS	Left side	Right side	Difference (Right - Left)
Time to flexion peak (seconds)	0,07	0,15	0,08
Time to re-extension peak (seconds)	0,78	0,65	-0,12
Pre-baseline variability	0,10	0,11	0,00
Post baseline variability	0,16	0,18	0,01

Slika 4. Elektrokineziološka analiza; evaluacijsko mjerenje

Rasprava

Brakke i suradnici (5) u preglednom radu uspoređivali su povezanost i benefite fizikalne terapije kod pacijenata koji boluju od osteoartritisa. Na temelju literature navode da mnogi pacijenti razvijaju kinezifobiju zbog uvjerenja da će više aktivnosti dovesti do neizbježne progresije simptoma osteoartritisa i jače boli. Fizioterapeut pruža odgovarajuću edukaciju o važnosti kretanja i fizioterapijskih vježbi za poboljšanje funkcije i smanjenje boli. Nekoliko čimbenika poboljšava pacijentov odgovor na fizikalnu terapiju, uključujući bol kraću od 1 godine, dob mlađu od 58 godina, jednostrane simptome i bol veću ili jednaku 6 na numeričkoj ljestvici za ocjenjivanje boli. Iako pacijenti ne moraju imati sve gore navedene karakteristike da bi dobro reagirali na primjenu fizikalne terapije, što ih je više, veća je vjerojatnost da će biti pozitivan ishod fizioterapijskih intervencija. Autori navode da su najučinkovitije terapijske metode povezane s osteoartritisom vježbe snage, hidroterapija te vježbe ravnoteže i balansa.

Jacobi i suradnici (6) pomoću sistemskog pregleda i meta analize ispitivali su učinkovitost konzervativnih nefarmakoloških terapija na bol, onesposobljenost, funkcionalni status i ishode tjelesne aktivnosti kod pacijenata s degenerativnom lumbalnom spinalnom stenozom. Pregledom 1718 zapisa; uključeni su podaci iz 21 prikaza slučaja i 19 znanstvenih istraživanja (1432 pacijenta) zaključuju da postoje dokazi niske do umjerene kvalitete da manualna terapija u kombinaciji s ciljanom, individualiziranim fizioterapijskim vježbama poboljšava hodnu prugu što je pokazatelj poboljšanja funkcionalnog statusa i rezultira malim poboljšanjima u smanjenju boli i jačine simptoma u usporedbi sa samostalnim ili grupnim vježbama.

- Krekoulas i suradnici (7) proveli su randomizirano kliničko istraživanje sa 75 ispitanika. Cilj studije bio je ispitati učinkovitost mobilizacije kralježnice kod ispitanika s bolovima u lumbalnoj kralježnici s pridruženom degeneracijom spinalnog diska. Kriteriji uključivanja bili su: bol u lumbalnoj kralježnici dulje od 3 mjeseca i nedavna magnetska rezonancija (unutar 12 mjeseci) u lumbalnoj regiji. Ispitanici su nasumično raspoređeni u 3 skupine po 25 ispitanika: skupina MT (manualna terapija), placebo skupina i skupina KF (konvencionalna fizioterapija). MT skupina liječena je mobilizacijskim tehnikama (mobilizacija kralježnice, pet x u trajanju od 10 minuta, jedan x tjedno). Kod placebo skupine terapeut je samo držao svoje ruke položene na pacijente bez primjene mobilizacijskih tehnika dok se u trećoj skupini primjenjivala konvencionalna fizioterapija što je uključivalo primjenu TENS a, fizioterapijskih vježbi i medicinske masaže.

Numerička ljestvica za ocjenjivanje boli (NPRS) korištena je za bilježenje intenziteta boli svakog pojedinca. Ispitanici su također ispunjavali dva upitnika (Oswestry i Roland-Morris) koji su se odnosili na samoprocjenu učinka lumbalne boli na njihov svakodnevni život u kontekstu onesposobljenosti. Statističkom analizom podataka vidljivo je da placebo nije imao klinički učinak, dok je primjena konvencionalne fizikalne terapije pokazala statistički značajne razlike u svim kliničkim parametrima. Međutim, u skupini u kojoj su primjenjivane mobilizacijske tehnike došlo je do najvećih poboljšanja.

Cocetta i suradnici (8) primijetili su značajna poboljšanja VAS i WOMAC rezultata u TECAR skupini kod OA koljena. Obje skupine u studiji bile su obuhvaćene konvencionalnom fizikalnom terapijom. Rezultati su pokazali značajno smanjenje boli, ukočenosti i poboljšanje funkcionalnosti u obje skupine. Autori zaključuju da bi obzirom na mali broj terapija, nisku cijenu i dugoročne koristi, TECAR mogao biti korisna terapijska opcija za konzervativno liječenje osteoartritisa koljena kao i drugih oblika osteoartritisa uključujući i spinalni osteoartritis kako bi se smanjila bol i funkcionalna ograničenja.

Zaključak

Osteoartritis je kompleksna, multifaktorijska bolest za koju postoje različite opcije liječenja. Fizikalna terapija najčešće je preporučeni nefarmakološki i nekirurški tretman za bolesti mišićno-koštanog sustava, posebno osteoartritisa. Ekonomična i praktična, s malo nuspojava. Cilj fizikalne terapije za osteoartritis je smanjenje boli, poboljšanje funkcije zglobova i poboljšanje fizičkog stanja pacijenta, omogućujući pacijentu smanjenje onesposobljenosti i bolju pokretljivost u aktivnostima svakodnevnog života.

U prikazanom slučaju korištena je elektrokinziološka analiza kralježnice kao primjeren postupak procjene funkcionalnih sposobnosti. Budući se radi o kroničnoj bolesti, takve analize pokazuju stvarno funkcionalno stanje i motivirajuće su za pacijente.

Literatura

1. Abramoff B, Caldera FE. Osteoarthritis: Pathology, Diagnosis, and Treatment Options. *Med Clin North Am.* 2020 Mar;104(2):293-311.
2. Ho J, Mak CCH, Sharma V, To K, Khan W. Mendelian Randomization Studies of Lifestyle-Related Risk Factors for Osteoarthritis: A PRISMA Review and Meta-Analysis. *Int J Mol Sci.* 2022 Oct 7;23(19):11906.
3. Lindsey T, Dydyk AM. Spinal Osteoarthritis. U: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025
4. Patel SP, Singh MJG, Prasanna S. Osteophytic changes in vertebrae: a case study. *Int J Res Anal Rev.* 2024;11:256.
5. Brakke R, Singh J, Sullivan W. Physical therapy in persons with osteoarthritis. *PM R.* 2012;4(5 Suppl):S53-S58.
6. Jacobi S, Beynon A, Dombrowski SU, Wedderkopp N, Witherspoon R, Hébert JJ. Effectiveness of Conservative Nonpharmacologic Therapies for Pain, Disability, Physical Capacity, and Physical Activity Behavior in Patients With Degenerative Lumbar Spinal Stenosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2021 Nov;102(11):2247-2260.e7.
7. Krekoulakis G, Gelalis ID, Xenakis T, Gioftos G, Dimitriadis Z, Sakellari V. Spinal mobilization vs conventional physiotherapy in the management of chronic low back pain due to spinal disk degeneration: a randomized controlled trial. *J Man Manip Ther.* 2017 May;25(2):66-73.
8. Coccetta CA et al. Effects of capacitive and resistive electric transfer therapy in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Int J Rehabil Res.* 2019 Jun;42(2):106-111.

PROCJENA KVALITETE ŽIVOTA STARIJIH OSOBA U CRNOJ GORI

Assessment of quality of life in older adults in Montenegro

KRSTO KOVAČEVIĆ¹, SNEŽANA KOVAČEVIĆ¹,
MARIJA MRDAK¹, EMIL LUKOVIĆ²

¹ Public institution for accommodation of adults with disabilities and the elderly „Podgorica“, Podgorica, Montenegro

² Public institution Nursing Home “Grabovac” Risan, Montenegro

IZVORNI ZNANSTVENI RAD/ORIGINAL SCIENTIFIC RESEARCH

e-mail adresa autora: krsto.kovacevic@yahoo.com

Sažetak

Uvod: S obzirom na starenje populacije i povećanu potrebu za institucionalnom skrbi, kvaliteta života starijih osoba postaje ključno pitanje u djelatnosti javnog zdravlja. Procjena kvalitete života omogućava bolje razumijevanje potreba ove populacije i planiranje adekvatnih intervencija.

Materijali i metode: Provedena je opservacijska, deskriptivna studija na uzorku korisnika iz četiri ustanove za starije osobe u Crnoj Gori: Dom starih “Podgorica”, Dom starih “Grabovac”, dnevni boravak Spuž i dnevni boravak Škaljari.

Rezultati: Prosječan broj bodova na SF-36 upitniku za cijeli uzorak bio je 88.68 (SD = 12.47), s medijanom od 92. Najviši prosječni broj bodova zabilježen je u Domu starih “Grabovac” Risan (92.68), dok je najniži bio u Domu starih “Podgorica” (85.46). Muškarci su imali nešto viši prosječni broj bodova (89.97) u usporedbi sa ženama (88.08). Najviši prosječni broj bodova zabilježen je u grupi od 60–69 godina (95.22), dok je najniži bio u grupi od 70–79 godina (84.41).

Zaključak: Rezultati ukazuju na potrebu za dodatnim intervencijama koje bi uključile ne samo medicinsku i fizioterapijsku podršku, već i psihološko savjetovanje i aktivnosti koje podiču emocionalnu dobrobit i socijalnu interakciju. Rezultati ističu važnost holističkog pristupa skrbi starijih osoba, koja bi osim fizičkog zdravlja, u većoj mjeri obuhvatila i mentalno zdravlje, emocionalnu podršku i osjećaj svrhe u svakodnevnom životu.

Ključne riječi: kvalitet života, starije osobe, SF-36 upitnik, fizioterapija, Crna Gora

Abstract

Introsuction: Given the aging population and the growing need for institutional care, the quality of life of older adults has become a key issue in public health. Assessing quality of life enables a better understanding of the needs of this population and the planning of appropriate interventions.

Materials and methods: An observational, descriptive study was conducted on a sample of residents from four elderly care institutions in Montenegro: Nursing Home “Podgorica”, Nursing Home “Grabovac”, Day Care Center Spuž, and Day Care Center Škaljari.

Results: The average SF-36 score for the entire sample was 88.68 (SD = 12.47), with a median of 92. The highest average score was recorded at the “Grabovac” Nursing Home in Risan (92.68), while the lowest was observed at the “Podgorica” Nursing Home (85.46). Men had a slightly higher average score (89.97) compared to women (88.08). The highest average score was observed in the 60–69 age group (95.22), and the lowest in the 70–79 age group (84.41).

Conclusion: The results suggest a need for additional interventions that go beyond medical and physiotherapeutic care to include psychological counseling and activities that promote emotional well-being and social engagement. The findings highlight the importance of a holistic approach to elderly care, addressing not only physical health but also mental health, emotional support, and a sense of purpose in daily life.

Key words: quality of life, older adults, SF-36 questionnaire, physiotherapy, Montenegro

Uvod

Kvaliteta života povezan sa zdravljem (HRQoL) predstavlja ključni indikator dobrobiti starijih osoba, posebno u kontekstu institucionalne njege (1). Upitnik SF-36 (Short Form Health Survey) je široko primjenjivan instrument za procjenu HRQoL, obuhvatajući osam dimenzija zdravlja: fizičko funkcionisanje, uloga zbog fizičkih problema, tjelesna bol, opšte zdravlje, vitalnost, socijalno funkcionisanje, uloga zbog emocionalnih problema i mentalno zdravlje (2). Njegova validnost i pouzdanost su potvrđene u različitim populacijama, uključujući starije osobe (3,4). U Crnoj Gori, demografske promjene i povećanje broja starijih osoba zahtijevaju pažnju na njihovo zdravlje i kvalitet života. Međutim, postoje ograničeni podaci o HRQoL starijih osoba u institucionalnim i dnevnim boravcima u zemlji. Stoga je cilj ovog istraživanja bio procijeniti HRQoL starijih korisnika Doma starih "Podgorica", Doma starih "Grabovac", dnevnog boravka Spuž i dnevnog boravka Škaljari korišćenjem SF-36 upitnika.

Upitnik SF-36 (Short Form Health Survey) predstavlja validiran, višedimenzionalni instrument za procjenu kvaliteta života vezanog za zdravlje (5). Sastoji se od ukupno 36 stavki koje su grupisane u osam dimenzija: fizičko funkcionisanje, uloga zbog fizičkih problema, tjelesna bol, opšte zdravlje, vitalnost, socijalno funkcionisanje, uloga zbog emocionalnih problema i mentalno zdravlje. Svaka dimenzija se izražava kroz skalirane rezultate, pri čemu viši skor ukazuje na bolji subjektivni osjećaj zdravlja i funkcionalnosti. SF-36 omogućava sveobuhvatnu evaluaciju kako fizičkog tako i mentalnog aspekta zdravlja, te je pogodan za upotrebu u različitim populacionim grupama, uključujući starije osobe. Zbog svoje pouzdanosti, osjetljivosti i mogućnosti uporedivosti sa drugim studijama, SF-36 je široko primjenjivan u epidemiološkim istraživanjima, kliničkoj praksi i evaluaciji efekata zdravstvenih intervencija (6,7).

Cilj ovog rada je da se procijeni kvalitet života starijih osoba u Crnoj Gori korišćenjem validiranog upitnika SF-36, kroz analizu različitih domena zdravlja koji obuhvataju fizičko, emocionalno i socijalno funkcionisanje. Poseban fokus stavljen je na utvrđivanje razlika u percepciji kvaliteta života u odnosu na pol, starosnu dob, stručnu spremu i ustanovu boravka, kao i na identifikaciju potencijalnih oblasti koje zahtijevaju dodatnu podršku ili intervencije. Rezultati istraživanja pružaju osnovu za unapređenje pristupa njezi starijih osoba, posebno u domovima i dnevnim boravcima, kroz multidisciplinarni rad, uključujući i ulogu fizioterapeuta.

Metode

Sprovedena je opservaciona, deskriptivna studija na uzorku korisnika iz četiri ustanove za starije osobe u Crnoj Gori: Dom starih "Podgorica", Dom starih "Grabovac", dnevni boravak Spuž i dnevni boravak Škaljari. Uključena su 104 korisnika koji su stariji od 60 godina.

Korišćen je SF-36 upitnik za procjenu HRQoL, koji obuhvata osam dimenzija zdravlja (2,4,6). Upitnik SF-36 (Short Form Health Survey) predstavlja validiran, višedimenzionalni instrument za procjenu kvaliteta života vezanog za zdravlje (5). Sastoji se od ukupno 36 stavki koje su grupisane u osam dimenzija: fizičko funkcionisanje, uloga zbog fizičkih problema, tjelesna bol, opšte zdravlje, vitalnost, socijalno funkcionisanje, uloga zbog emocionalnih problema i mentalno zdravlje. Svaka dimenzija se izražava kroz skalirane rezultate, pri čemu viši skor ukazuje na bolji subjektivni osjećaj zdravlja i funkcionalnosti. SF-36 omogućava sveobuhvatnu evaluaciju kako fizičkog tako i mentalnog aspekta zdravlja, te je pogodan za upotrebu u različitim populacionim grupama, uključujući starije osobe. Zbog svoje pouzdanosti, osjetljivosti i mogućnosti uporedivosti sa drugim studijama, SF-36 je široko primjenjivan u epidemiološkim istraživanjima, kliničkoj praksi i evaluaciji efekata zdravstvenih intervencija (6,7). Podaci su prikupljeni tokom 2024. godine. Svi učesnici su dali informisani pristanak. Upitnici su administrirani od strane fizioterapeuta, uz poštovanje etičkih standarda i zaštite privatnosti učesnika.

Podaci su analizirani korišćenjem deskriptivne statistike za procjenu srednjih vrijednosti i standardnih devijacija. Takođe su sprovedene analize varijanse (ANOVA) za poređenje rezultata između različitih ustanova, polova, starosnih grupa i nivoa obrazovanja.

Statistička obrada podataka izvršena je korišćenjem softvera SPSS v.25.0. Pored deskriptivne statistike (aritmetička sredina, standardna devijacija, medijana), korišćeni su T-test i analiza varijanse (ANOVA) za ispitivanje razlika između grupa prema polu, starosnoj dobi i obrazovanju. Statistička značajnost utvrđena je na nivou $p < 0.05$.

Rezultati

Prosječna starost ispitanika u istraživanju iznosi približno 73.1 godinu. Prosječna starost prema polu: Muški: 72.76 godina, Ženski: 73.23 godine. Razlike su minimalne, ali žene u prosjeku imaju nešto višu starost u ovom uzorku. Prosječan broj bodova na SF-36 upitniku za cijeli uzorak bio je 88.68 (SD = 12.47), sa medijanom od 92. Najviši prosječni skor zabilježen je u Domu starih "Grabovac" Risan (92.68), dok je najniži bio u Domu starih "Podgorica" (85.46). Muškarci su imali nešto viši prosječni skor (89.97) u poređenju sa ženama (88.08). Najviši prosječni skor

zabilježen je u grupi od 60–69 godina (95.22), dok je najniži bio u grupi od 70–79 godina (84.41).

Najviši prosječni skor zabilježen je kod korisnika sa višom stručnom spremom (97.00), dok su korisnici sa visokom stručnom spremom imali najniži prosječni skor (87.00).

Tablica 1. Prosječan broj bodova po ustanovama

Ustanova	Prosjek
Dom starih "Grabovac" Risan	92.68
Dnevni boravak Škaljari	91.86
Dnevni boravak Spuž	86.45
Dom starih "Podgorica"	85.46

Izvor: Autor

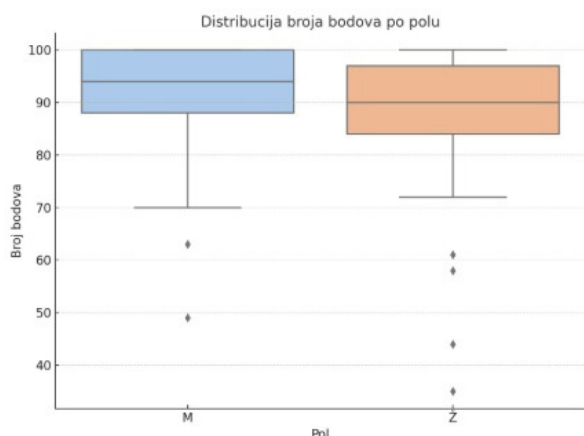
Prosječan broj bodova po polu: Muškarci: 89.97, Žene: 88.08.

Tablica 2. Prosječan broj bodova po ustanovama

Starosna grupa	Prosjek
50–59 godina	95.13
60–69 godina	95.22
70–79 godina	84.41
80–89 godina	86.32
90–99 godina	93.00

Izvor: Autor

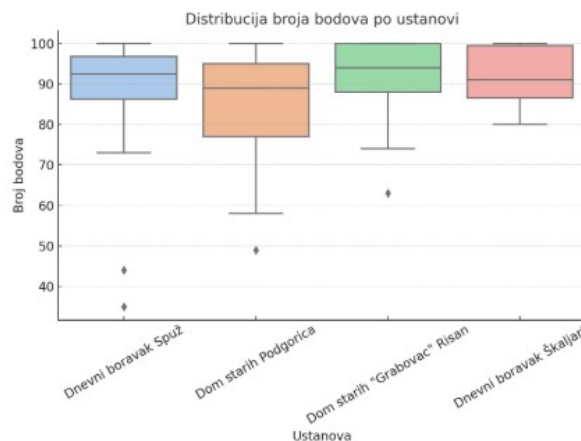
Najviši kvalitet života je zabilježen u grupama 50–69 godina, a najniži u 70–79.



Grafikon 1. Distribucija broja bodova po polu

Izvor: Autor

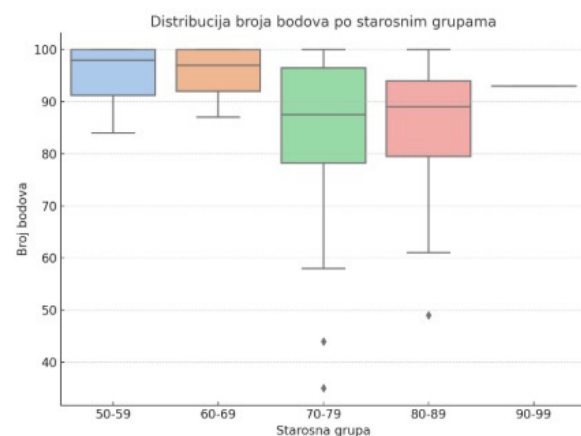
Neznatna razlika u distribuciji bodova između muškaraca i žena.



Grafikon 2. Distribucija broja bodova po ustanovi

Izvor: Autor

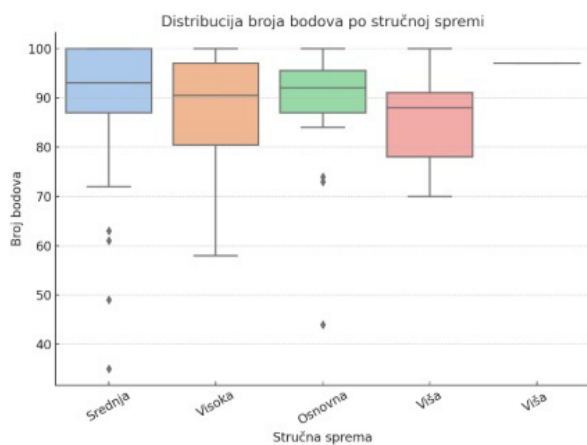
Korisnici iz Grabovca i Škaljara imaju više vrijednosti u odnosu na druge ustanove.



Grafikon 3. Distribucija broja bodova po starosnim grupama

Izvor: Autor

Najniži rezultati kod osoba od 70 do 79 godina.



Grafikon 4. Distribucija broja bodova po stručnoj spremi

Izvor: Autor

Korisnici sa višom i srednjom stručnom spremom prijavljuju bolji kvalitet života.

Tablica 3. Prosječan broj bodova po stručnoj spremi

Stručna sprema	Prosječan broj bodova
Viša	97.00
Srednja	89.43
Osnovna	88.74
Visoka	87.00

Izvor: Autor

Tablica 4. Podaci o korisnicima prema stručnoj spremi

Stručna sprema	Broj ispitanika	Prosječan broj bodova	Medijana	Standardna devijacija	Min	Max
Osnovna	23	88.74	92.0	12.14	44	100
Srednja	53	89.43	93.0	13.67	35	100
Viša	18	87.33	88.0	9.26	70	100
Visoka	10	87.00	90.5	12.88	58	100

Izvor: Autor

Rezultati ANOVA testa za razlike u broju bodova među grupama prema stručnoj spremi su sljedeći:

F-statistika: 0.19, p-vrijednost: 0.902.

Pošto je p-vrijednost znatno veća od 0.05, nema statistički značajne razlike u broju bodova između ispitanika različitih stručnih sprema.

Starosne grupe (ANOVA):

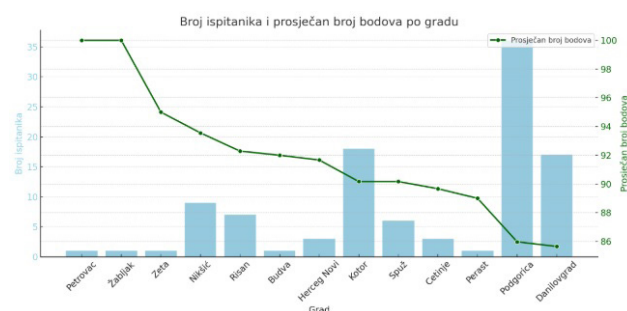
F-statistika: 3.75, p-vrijednost: 0.007.

Postoji statistički značajna razlika u broju bodova među starosnim grupama.

T-test za razliku u broju bodova između polova:

t-vrijednost: 0.716, p-vrijednost: 0.476

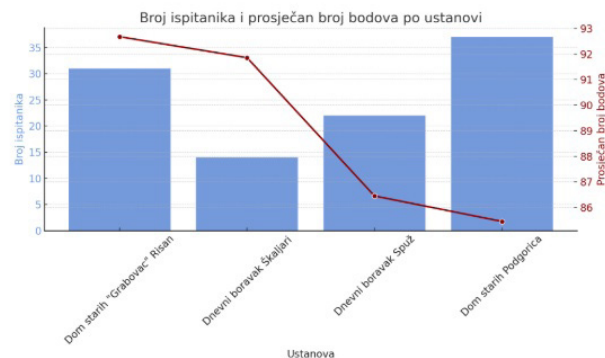
Nema statistički značajne razlike u broju bodova između muškaraca i žena.

**Grafikon 5.** Broj ispitanika i prosječan broj bodova po gradu

Izvor: Autor

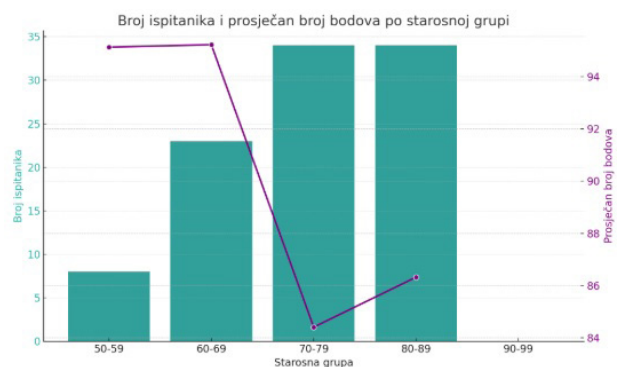
Stubići (plavo): Broj ispitanika po gradu.

Linija (tamnozelen): Prosječan broj bodova po gradu.

**Grafikon 6.** Broj ispitanika i prosječan broj bodova po ustanovi

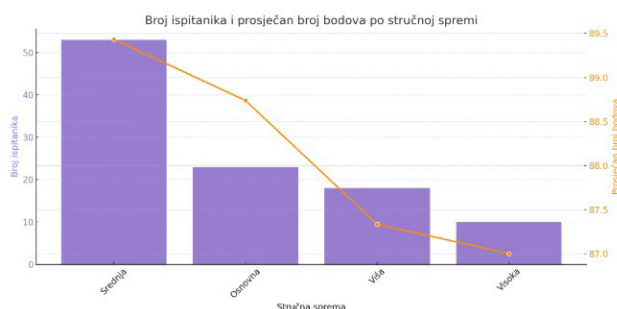
Izvor: Autor

Plavi stubići: Broj ispitanika po ustanovi. Crvena linija: Prosječan broj bodova po ustanovi.

**Grafikon 7.** Broj ispitanika i prosječan broj bodova po starosnoj grupi

Izvor: Autor

Zeleni stubići – broj ispitanika u svakoj grupi. Ljubičasta linija – prosječan broj bodova po grupi.

**Grafikon 8.** Broj ispitanika i prosječan broj bodova po stručnoj spremi

Izvor: Autor

Ljubičasti stubići – broj ispitanika po stručnoj spremi. Narandžasta linija – prosječan broj bodova za svaku stručnu spremu.

Tablica 5. Prikaz podataka po gradu iz kojeg dolaze ispitanici

Grad	Broj ispitanika	Prosjeak bodova	Medijana	Std. devijacija	Min	Max
Podgorica	36	85.97	89.0	13.17	49	100
Danilovgrad	17	85.65	94.0	19.07	35	100
Kotor	18	90.17	89.5	9.66	63	100
Nikšić	9	93.56	95.0	8.63	74	100
Risan	7	92.29	92.0	6.16	84	100
Spuž	6	90.17	88.5	5.56	84	97
Cetinje	3	89.67	92.0	11.68	77	100
Herceg Novi	3	91.67	93.0	9.07	82	100
Budva	1	92.00	92.0	—	92	92
Perast	1	89.00	89.0	—	89	89
Petrovac	1	100.00	100.0	—	100	100
Zeta	1	95.00	95.0	—	95	95
Žabljak	1	100.00	100.0	—	100	100

Izvor: Autor

**Grafikon 9.** Broj ispitanika i prosječan broj bodova po polu

Izvor: Autor

Crveni stubići – broj ispitanika po polu. Plava linija – prosječan broj bodova kod muškaraca i žena.

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na relativno visok kvalitet života među korisnicima ustanova za starije osobe u Crnoj Gori, sa varijacijama u zavisnosti od ustanove, pola, starosne grupe i nivoa obrazovanja. Slični nalazi su zabilježeni u studijama sprovedenim u drugim zemljama, gdje su starije osobe u institucionalnoj njezi imale različite nivoe HRQoL u zavisnosti od različitih faktora. Niži skorovi u grupi od 70–79 godina mogu se povezati sa povećanim zdravstvenim problemima i smanjenom funkcionalnošću u ovoj starosnoj grupi (9). Takođe, razlike u HRQoL između polova i nivoa obrazovanja ukazuju na potrebu za individualizovanim pristupom u pružanju njege i podrške starijim osobama (3,9).

Rasprava

Na osnovu dostupnih podataka, možemo uporediti rezultate SF-36 upitnika iz našeg istraživanja sa rezultatima iz drugih zemalja:

Skala SF-36	Naše istraživanje	Hrvatska (2000)	Norveška (2015)	Turska (2006)
PF	85.97	69.94	83.0	89.0
RP	63.01	63.01	80.0	88.0
BP	64.51	64.51	75.0	78.0
GH	53.40	53.40	70.0	68.0
VT	51.85	51.85	65.0	60.0
SF	72.96	72.96	85.0	83.0
RE	72.42	72.42	90.0	93.0
MH	61.71	61.71	80.0	75.0

Podaci za Hrvatsku preuzeti su iz studije iz 2000. godine, dok su podaci za Norvešku i Tursku iz 2015. i 2006. godine, respektivno (1,4,8,9).

Fizičko funkcionisanje (PF): Naši ispitanici imaju viši prosječni skor u odnosu na Hrvatsku i Norvešku, ali nešto niži u odnosu na Tursku (4,8).

Ograničenja zbog fizičkog zdravlja (RP): Skor je sličan Hrvatskoj, ali niži u odnosu na Norvešku i Tursku.

Bol (BP): Naši rezultati su slični Hrvatskoj, ali niži u odnosu na Norvešku i Tursku.

Opšte zdravlje (GH): Naši ispitanici imaju niži skor u odnosu na sve tri zemlje (1,8,9).

Vitalnost (VT): Rezultati su niži u odnosu na sve tri zemlje (1,8,9).

Socijalno funkcionisanje (SF): Skor je sličan Hrvatskoj, ali niži u odnosu na Norvešku i Tursku.

Ograničenja zbog emocionalnih problema (RE): Naši rezultati su slični Hrvatskoj, ali niži u odnosu na Norvešku i Tursku.

Mentalno zdravlje (MH): Naši ispitanici imaju niži skor u odnosu na sve tri zemlje (1,8,9).

Ovi rezultati sugeriraju da naši ispitanici imaju bolje fizičko funkcionisanje u poređenju sa nekim zemljama, ali niže ocene u domenima opšteg zdravlja, vitalnosti i mentalnog zdravlja. Ova razlika može biti rezultat različitih faktora, uključujući socioekonomski status, pristup zdravstvenoj zaštiti i kulturne razlike u percepciji zdravlja.

Iako nije utvrđena statistički značajna razlika među polovima, neka istraživanja ukazuju da žene češće prijavljuju niži subjektivni kvalitet života, djelimično zbog većeg opterećenja hroničnim bolestima i slabijeg percipiranog društvenog oslonca (10).

Brojne studije nakon 2016. godine potvrđuju da viši nivo obrazovanja kod starijih osoba korelira sa višim rezultatima u HRQoL mjerenom SF-36 upitnikom. Na primjer, dugogodišnja kohortna studija iz Njemačke pokazuje da stariji pacijenti sa nižim obrazovanjem imaju značajan pad HRQoL tokom 4.5 godine, posebno u odsustvu fizičke aktivnosti (11). Isto tako, analiza populacije u Švajcarskoj pokazuje da bolja obrazovanost utiče na bolju percepciju zdravlja kroz povećanu zdravstvenu pismenost i samostalnost (12). Kod osoba sa osnovnim obrazovanjem često se bilježe niži rezultati u dimenzijama fizičkog funkcionisanja, vitalnosti i opšteg zdravlja, kako potvrđuje longitudinalna analiza populacije starijih iz Poljske (13). Ova povezanost može biti posljedica bolje zdravstvene pismenosti, samostalnosti i zdravijih životnih stilova kod visokoobrazovanih osoba koje pospješuju i socijalnu interakciju i emocionalnu dobrobit (14).

Meta-analiza interventnih studija kod starijih osoba sa hroničnim bolom u leđima pokazuje da fizioterapija i vježbe značajno poboljšavaju HRQoL: SF36 PCS se povećao za ~7.07 bodova (95 % CI [1.01, 13.14]), a MCS za ~7.88 bodova (95 % CI [0.09, 15.67]) u odnosu na kontrolnu grupu (15). Poboljšanje je direktno povezano sa smanjenjem bolova i boljom raspoloženošću kod ispitanika. Kod starijih žena sa osteoporotičnim vratnim ili kičmenim frakturama, vježbe u kombinaciji sa fizioterapijom značajno su povezane sa boljim SF36 rezultatima u fizičkoj funkciji i smanjenju bolnih simptoma (11). Longitudinalne studije pokazuju da povećanje fizičke aktivnosti — čak i šetnja, plivanje ili biciklizam — može stabilizovati ili poboljšati HRQoL kod starijih, posebno kod žena i osoba sa nižim obrazovanjem (16).

Zaključak

Ova studija pruža uvid u kvalitet života starijih korisnika ustanova za starije osobe u Crnoj Gori korišćenjem SF-36 upitnika. Rezultati ukazuju na potrebu za kontinuiranim praćenjem HRQoL u ovoj populaciji i implementacijom ciljanih intervencija za poboljšanje njihovog zdravlja i dobrobiti (5,6,9,10). Takođe, poređenje sa međunarodnim studijama ukazuje na značaj konteksta, dostupnosti zdravstvene zaštite i društvene podrške u percepciji kvaliteta života u starijoj dobi (4,8,10). Na osnovu uporednih podataka iz drugih međunarodnih istraživanja koja su koristila SF-36 upitnik, rezultati našeg istraživanja pokazuju određene specifičnosti populacije starijih osoba u Crnoj Gori. Naime, ispitanici iz domova i dnevnih boravaka u Crnoj Gori su ostvarili relativno visoke rezultate u skali fizičkog funkcionisanja (PF), što može ukazivati na dobru očuvanost motoričkih sposobnosti i adekvatnu fizičku aktivnost, potencijalno zahvaljujući redovnim programima vježbi sa fizioterapeutima. Međutim, u domenima opšteg zdravlja (GH), vitalnosti (VT) i mentalnog zdravlja (MH) zabilježeni su niži skorovi u poređenju sa podacima iz Norveške, Turske i Hrvatske. Ovi nalazi ukazuju na potencijalne izazove u psihosocijalnoj i emocionalnoj dimenziji kvaliteta života starijih osoba u Crnoj Gori. Mogući uzroci uključuju nedovoljnu psihološku podršku, osjećaj usamljenosti, niži stepen društvene uključenosti i slabiju percepciju zdravlja u starijoj dobi. Takođe, niži rezultati u skalama koje se odnose na bol, opšte zdravlje i emocionalna ograničenja, mogu ukazivati na potrebu za dodatnim intervencijama koje bi uključile ne samo medicinsku i fizioterapijsku podršku, već i psihološko savjetovanje i aktivnosti koje podstiču emocionalnu dobrobit i socijalnu interakciju. Ovi rezultati ističu važnost holističkog pristupa njezi starijih osoba, koji bi osim fizičkog zdravlja, u većoj mjeri obuhvatao i mentalno zdravlje, emocionalnu podršku i osjećaj svrhe u svakodnevnom životu.

Obrazovanje se pokazalo kao snažna socijalno-demografska determinanta HRQoL: osobe sa višim obrazovanjem imaju bolje rezultate u gotovo svim SF-36 domenima zbog boljeg pristupa informacijama, navikama i sistemu podrške. Kod ispitanika sa nižim obrazovanjem, fizička aktivnost igra ključnu kompenzatornu ulogu. Fizioterapijske intervencije imaju značajan pozitivan uticaj na HRQoL kroz smanjenje hroničnih bolova, podizanje fizičke funkcionalnosti i poboljšanje mentalne komponente, što potvrđuju randomizovane i meta-analize. Ovi nalazi podržavaju ideju da programi za starije osobe u Crnoj Gori treba da kombinuju edukaciju o zdravlju sa fizičkom aktivnošću i fizioterapijom, posebno kod populacije sa nižim nivoom obrazovanja ili hroničnim bolovima.

Literatura

1. Martín-María N, Miret M, Caballero FF, et al. The impact of subjective well-being on mortality: a meta-analysis of longitudinal studies in older adults. *Psychosom Med*. 2018;80(6):565–75.
2. Valdivieso-Mora E, Ivanisevic M, Shaw LA, et al. Health-related quality of life of older adults in Costa Rica as measured by the Short-Form-36 health survey. *Health Serv Res Manag Epidemiol*. 2018;5:2333721418782812.
3. Sarafis P, Tsounis A, Malliarou M, Lahana L. Assessment of health-related quality of life in elderly populations using SF-36: a cross-sectional study in Greece. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(22):11829.
4. Bilgili N, Arpacı F. Quality of life of older adults in Turkey and factors affecting it. *Aging Clin Exp Res*. 2016;28(3):597–603.
5. Kelly A, Rush J, Shafonsky E, et al. Detecting short-term change and variation in health-related quality of life: Within- and between-person factor structure of the SF-36 health survey. *Health Qual Life Outcomes*. 2015;13:199.
6. Laucis NC, Hays RD, Bhattacharyya T. Scoring the SF-36 in orthopaedics: A brief guide. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97(19):1628–34.
7. Dosti-Irani A, Nejati S, Nejati S, et al. Quality of life in Iranian elderly population using the SF-36 questionnaire: systematic review and meta-analysis. *East Mediterr Health J*. 2018;24(1):44–50.
8. Stavem K, Kristiansen IS, Grotle M. Health-related quality of life measured with the SF-36: a population-based study in Oslo, Norway. *Health Qual Life Outcomes*. 2017;15:1–10.
9. Radovanović S, Lakić D, Stanković M. Kvalitet života starijih osoba u ustanovama socijalne zaštite: Komparativna analiza prema tipu smeštaja. *Med Pregl*. 2023;76(3–4):95–102.
10. Karampampa K, Malmusi D, Borrell C, Palència L. Multimorbidity and quality of life: the role of perceived social support and health system responsiveness. *BMC Geriatr*. 2022;22:341.
11. Stanghelle B, Bentzen H, Giangregorio L, et al. Associations between health-related quality of life, physical function and pain in older women with osteoporosis and vertebral fracture. *BMC Geriatr*. 2019;19:298.
12. Siqeca F, Yip O, Mendieta MJ, et al. Factors associated with health-related quality of life among home-dwelling older adults aged 75 or older in Switzerland: a cross-sectional study. *Health Qual Life Outcomes*. 2022;20:166.
13. Krawczyk-Suszek M, Kleinrok A. Health-Related Quality of Life (HRQoL) of People over 65 Years of Age. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(2):625.
14. Lee MK, Oh J. Health-Related Quality of Life in Older Adults: Its Association with Health Literacy, Self-Efficacy, Social Support, and Health-Promoting Behavior. *Healthcare*. 2020;8(4):407.
15. Zhang Sk, Gu Ml, Zhang T, et al. Effects of exercise therapy on disability, mobility, and quality of life in the elderly with chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res*. 2023;18:513.
16. Eisele M, Kaduszkiewicz H, König HH, et al. Determinants of health-related quality of life in older primary care patients: results of the longitudinal observational AgeCoDe Study. *Br J Gen Pract*. 2015;65(640):e716–23.

PRIMJENA BOBATH KONCEPTA KOD PACIJENTA S HEMIPAREZOM U KUĆNOJ FIZIKALNOJ TERAPIJI – SUSTAVNI PREGLED LITERATURE

Application of the bobath concept in a patient with hemiparesis in home physical therapy - systematic literature review

MIRKO LJUBAS, bacc. physioth., Bobath terapeut ¹

¹ Udruga fizioterapeuta u zajednici, Bolnička cesta 96, Zagreb

SUSTAVNI PREGLED / SYSTEMATIC REVIEW

e-mail adresa autora: mirkoljubas@net.hr

Sažetak

Uvod: Hemipareza je česta posljedica moždanog udara koja značajno utječe na sposobnost samostalnog kretanja i izvođenja svakodnevnih aktivnosti. Bobath koncept se pokazao kao jedan od najučinkovitijih pristupa u neurorehabilitaciji, jer stavlja naglasak na ponovno usvajanje normalnih obrazaca pokreta i funkcionalnih aktivnosti kroz svakodnevne zadatke.

Posebno je važno razmotriti njegovu primjenu u kućnim uvjetima, gdje pacijent boravi u poznatom i sigurnom okruženju. Cilj rada je prikazati mogućnosti i učinkovitost primjene Bobath terapije kod osoba s hemiparezom u kućnoj fizikalnoj terapiji te istaknuti ulogu fizioterapeuta i obitelji u rehabilitacijskom procesu.

Materijali i metode: Korišten je pregled literature objavljene u razdoblju od 2000. do 2024. godine. Pretraživane baze podataka uključuju PubMed, ScienceDirect, Cochrane Library i Google Scholar. Korištene ključne riječi bile su: "Bobath koncept", "hemipareza", "kućna rehabilitacija", "fizioterapija", "neurorehabilitacija". Analizirani su znanstveni članci i stručne publikacije koje opisuju kliničku primjenu Bobath koncepta kod pacijenata s hemiparezom u kućnim uvjetima. Fokus je bio na učinkovitosti terapije, pristupu fizioterapeuta i podršci okoline.

Rezultati: Pregled literature pokazuje da pacijenti koji provode Bobath terapiju u kući, uz stručnu podršku fizioterapeuta i aktivnu uključenost obitelji, pokazuju znatna

poboljšanja u pokretljivosti, ravnoteži i samostalnosti. Kućno okruženje dodatno povećava motivaciju pacijenta, a svakodnevne aktivnosti postaju prirodni dio rehabilitacije.

Zaključak: Bobath koncept u kućnoj fizikalnoj terapiji omogućuje kvalitetnu, individualiziranu i kontinuiranu rehabilitaciju pacijenta s hemiparezom. Ovaj pristup potiče funkcionalni oporavak, neovisnost i bolju kvalitetu života, posebno kada se provodi uz stručnu podršku i suradnju obitelji.

Ključne riječi: Bobath terapija, fizikalna terapija, hemipareza

Abstract

Introduction: Hemiparesis is a common consequence of stroke that significantly affects the ability to move independently and perform daily activities. The Bobath concept has proven to be one of the most effective approaches in neurorehabilitation, as it emphasizes the re-acquisition of normal movement patterns and functional activities through everyday tasks. It is especially important to consider its application in home conditions, where the patient is in a familiar and safe environment. The aim of the paper is to present the possibilities and effectiveness of applying Bobath therapy in people with hemiparesis in home physical therapy, and to highlight the role of the physiotherapist and family in the rehabilitation process.

Materials and methods: A review of the literature published between 2000 and 2024 was used. The searched databases included PubMed, ScienceDirect, Cochrane Library, and Google Scholar. The keywords used were: „Bobath concept“, „hemiparesis“, „home rehabilitation“, „physiotherapy“, and „neurorehabilitation“. Scientific articles and professional publications describing the clinical application of the Bobath concept in patients with hemiparesis in home settings were analyzed. The focus was on the effectiveness of the therapy, the approach of the physiotherapist and the support of the environment.

Results: A review of the literature shows that patients who carry out Bobath therapy at home, with the professional support of a physiotherapist and the active involvement of the family, show significant improvements in mobility, balance and independence. The home environment further increases the patient's motivation, and daily activities become a natural part of rehabilitation.

Conclusion: The Bobath concept in home physical therapy enables high-quality, individualized, and continuous rehabilitation of patients with hemiparesis. This approach promotes functional recovery, independence, and a better quality of life, especially when implemented with professional support and family cooperation.

Key words: Bobath therapy, physical therapy, hemiparesis

Uvod

Hemipareza je djelomična slabost jedne strane tijela, najčešće posljedica moždanog udara, koja znatno utječe na kvalitetu života pacijenata. Osobe pogođene hemiparezom imaju poteškoće s izvođenjem osnovnih aktivnosti svakodnevnog života, kao što su hodanje, održavanje ravnoteže, odijevanje i hranjenje. Rehabilitacija ovih pacijenata predstavlja ključan korak u njihovom oporavku i povratku samostalnosti. Među različitim pristupima rehabilitaciji, Bobath koncept se ističe kao jedan od najučinkovitijih i najčešće korištenih u neurološkoj fizioterapiji (1,2). Bobath koncept je razvijen sredinom dvadesetog stoljeća, a temelji se na holističkom i individualiziranom pristupu pacijentu. Cilj terapije je poticanje normalnih obrazaca kretanja kroz fascilitaciju i inhibiciju patološkog pokreta, oslanjajući se na neuroplastičnost središnjeg živčanog sustava (3). U novije vrijeme sve se češće promiče ideja provođenja terapije u kućnim uvjetima, osobito kod pacijenata koji su dugoročno onesposobljeni ili teško pokretni. Kućna fizikalna terapija omogućuje kontinuitet rehabilitacije u poznatom i sigurnom okruženju, što može dodatno povećati učinkovitost terapije. Također, uključivanje obitelji u terapijski proces stvara dodatnu podršku pacijentu, povećava osjećaj sigurnosti te potiče svakodnevnu primjenu naučnih vještina (4). Cilj ovog rada je prikazati primjenu Bobath koncepta kod pacijenata s hemiparezom u kućnim uvjetima, istražiti

njegove prednosti i izazove, te naglasiti važnost uloge fizioterapeuta u ovakvom obliku rehabilitacije.

Materijali i metode

Ovaj pregledni rad temelji se na analizi već postojeće znanstvene i stručne literature objavljene u razdoblju od 2000. do 2024. godine. Pretražene su relevantne baze podataka uključujući PubMed, ScienceDirect, Cochrane Library te Google Scholar. Korišteni su i sveučilišni udžbenici i priručnici iz područja neurologije, fizioterapije i rehabilitacije. Korištene ključne riječi bile su: „Bobath koncept“, „hemipareza“, „kućna rehabilitacija“, „fizioterapija“, „neurorehabilitacija“.

Kriteriji uključivanja bili su:

- Studije koje se bave primjenom Bobath koncepta u rehabilitaciji osoba s hemiparezom;
- Radovi koji uključuju provedbu terapije u kućnim uvjetima;

U raspravi je korištena literatura koja detaljno opisuje ulogu fizioterapeuta i suradnju s obitelji u kontekstu kućne rehabilitacije.

Za potrebe ovog rada detaljnije je analizirano sedam najrelevantnijih radova koji zadovoljavaju sve kriterije i pružaju dubinsko razumijevanje problematike (2-7,9).

Rezultati

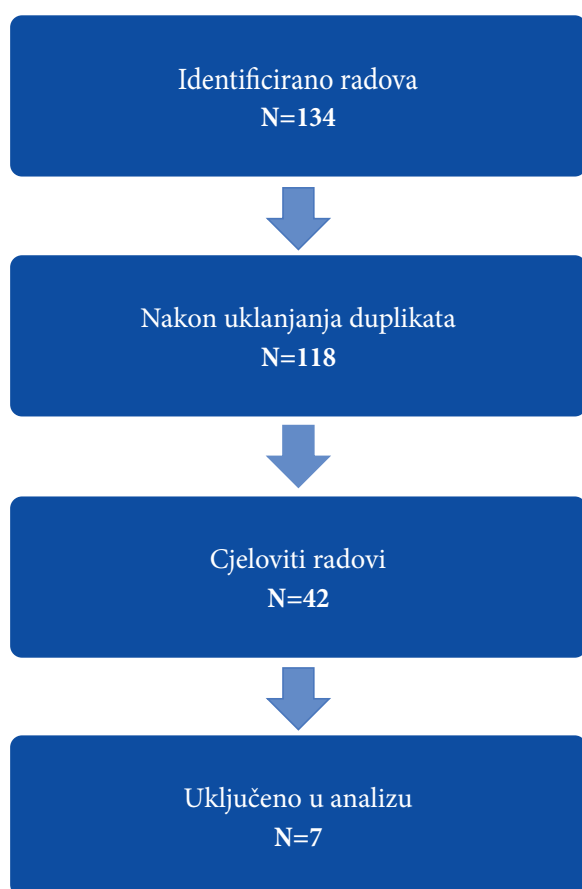
Rezultati pregleda literature jasno ukazuju na učinkovitost Bobath koncepta u poboljšanju funkcionalnih sposobnosti kod pacijenata s hemiparezom. Terapija se u kućnim uvjetima može provoditi uspješno uz odgovarajuće planiranje i suradnju između fizioterapeuta, pacijenata i članova obitelji. Ključne komponente terapije uključuju fascilitaciju pravilnih obrazaca pokreta, smanjenje spastičnosti, jačanje stabilnosti trupa te vježbe za kontrolu ravnoteže i kretanja (1,3,5). Jedna od prednosti kućne terapije je mogućnost integracije rehabilitacijskih postupaka u svakodnevne aktivnosti pacijenata. Na primjer, fizioterapeut može koristiti ustajanje iz kreveta, odlazak u kupaoonicu ili oblačenje kao prilike za terapijsku intervenciju. Takav pristup poboljšava funkcionalnost u stvarnom životu, što rezultira većom samostalnošću pacijenta (6,7). Uspješnost terapije uvelike ovisi o edukaciji i angažmanu obitelji. Kroz sustavnu edukaciju, članovi obitelji mogu naučiti kako asistirati pacijentu u vježbama, ali i kako poticati pravilne pokrete i držanje u svakodnevnim situacijama (8,9). Također, individualni planovi terapije i evaluacija napretka pomažu u prilagodbi terapijskog pristupa i omogućuju bolje ishode (10).

Tablica 1. Elementi Bobath terapije u kućnom okruženju

Terapeutski elementi	Opis
Prilagodba prostora	Korištenje namještaja za stabilizaciju i ravnotežu.
Individualni ciljevi	Fokus na aktivnosti koje su pacijentu važne (hranjenje, osobna higijena, oblačenje).
Obiteljska edukacija	Poduka članova obitelji za asistiranje u vježbama.
Motivacija	Terapija se odvija u poznatom, emocionalno sigurnom okruženju.
Fleksibilost pristupa	Prilagodba terapije dnevnom stanju pacijenta.

Pretraživanjem znanstvenih baza podataka (PubMed, ScienceDirect, Cochrane Library i Google Scholar) identificirano je ukupno 134 rada. Nakon uklanjanja 16 duplikata ostalo je 118 jedinstvenih radova. Naslovi i sažeci su analizirani, a 76 radova isključeno jer nisu zadovoljili kriterije uključivanja, poput izostanka fokusiranja na Bobath koncept. Ukupno 42 rada je čitano, od kojih je 32 dodatno isključeno, jer nisu ispunjavali sve primjenjive kriterije (naprimjer bavili su se samo bolničkom rehabilitacijom, a nisu fizikalnom terapijom u kući bolesnika). Završno je u pregled uključeno 7 radova koji su bili najrelevantniji i najprihvatljiviji za svrhu ovog rada.

U skladu s PRISMA smjernicama za provođenje sustavnih pregleda, prikazan je tijek pretraživanja, selekcije i uključivanja radova u analizu (Slika 1).

**Slika 1.** PRISMA smjernice za uključivanje radova u analizu.

Tablica 2. Sažetak radova uključenih u sustavni pregled (2-7,9).

Autor (godina)	Naslov rada	Vrsta studije	Glavni nalazi
Scrivner et al. (2011)	Systematic review of the efficacy of the Bobath concept in stroke rehabilitation.	Sustavni pregled	Umjerena učinkovitost; potreba za više dokaza.
Dean et al. (2007)	Sitting training early after stroke ability and quickly and carries over to standing up but not to walking: a randomised controlled trial.	RCT	Poboljšava sjedenje i ravnotežu, bez značajnog učinka na hod.
Galvin et al. (2008)	Family-mediated exercise intervention (FAME)	Eksperimentalna studija	Obiteljska podrška povećava učinkovitost terapije.
Ada et al. (2006)	Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke: a systematic review.	Sustavni pregled	Jačanje mišića poboljšava aktivnost kod osoba sa moždanim udarom.
Bovend'Eardt et al. (2006)	Review of theoretical basis of neurorehabilitation techniques	Pregledni rad	Prikaz neurofiziološke osnove rehabilitacijskih pristupa.
Tyson & Selley (2006)	The Bobath approach to stroke rehabilitation	Pregledni rad	Zaključak o nedostatku dovoljno dokaza o superiornosti Bobath pristupa.
Lennon & Ashburn (2000)	The Bobath concept in stroke rehabilitation: Focus group study	Kvalitativna studija	Stavovi iskusnih terapeuta o primjeni Bobath metode.

Rasprava

Bobath koncept u kontekstu kućne fizikalne terapije pokazuje veliki potencijal u rehabilitaciji osoba s hemiparezom. Njegova prilagodljivost i mogućnost primjene u stvarnom okruženju pacijenta čini ga jedinstvenim i izrazito korisnim u dugoročnom oporavku. S obzirom na to da se terapija temelji na individualnim potrebama svakog pacijenta, moguće ju je fleksibilno prilagoditi razini funkcionalnosti, životnim navikama i ciljevima rehabilitacije. Prednosti kućnog okruženja uključuju emocionalnu stabilnost, veću motivaciju, lakšu organizaciju termina i mogućnost izbjegavanja stresa povezanog s bolničkim sustavom. Fizioterapeuti se susreću s ograničenog prostora, nedostatka specijalizirane opreme te podrške od strane obitelji (4,6,10). Terapijski pristup mora biti holistički- osim tjelesne funkcije, treba se voditi računa i o emocionalnom i socijalnom stanju pacijenta. Pristupi poput Bobath koncepta koji integriraju motoriku s percepcijom i funkcionalnošću, znatno doprinose ukupnom oporavku. Neuroplastičnost, koja je temeljena na Bobath metodi, potiče reorganizaciju moždanih funkcija, osobito u prvih šest mjeseci nakon moždanog udara (2,3,8). Važnu ulogu igra i kontinuitet terapije ili redovni termini u kući pacijenta koji omogućuju dugoročne pozitivne rezultate. Uključenost obitelji i njihova motivacija mogu dodatno ojačati terapijski učinak, ali istovremeno postavljaju izazov fizioterapeutu da osigura dovoljno jasne, jednostavne i primjenjive upute (9). Potrebna su dodatna istraživanja i smjernice koje bi standardizirale provođenje Bobath

terapije u kućnim uvjetima te omogućila širu primjenu ovakvog pristupa.

Zaključak

Bobath koncept predstavlja visoko prilagodljiv i učinkovit pristup rehabilitaciji pacijenata s hemiparezom, a njegova primjena u kućnim uvjetima omogućuje brojne prednosti. Osim što pacijentu omogućuje terapiju u poznatom i sigurnom prostoru, kućni oblik rehabilitacije potiče motivaciju i suradnju, kako od strane samog pacijenta, tako i članova njegove obitelji. Kroz svakodnevne aktivnosti i interakcije, terapijski ciljevi se mogu ostvariti na prirodan i funkcionalan način. Fizioterapeut u ovom procesu ima ulogu provođenja fizioterapije te kao edukator i koordinator tima koji nužno uključuje obitelj pacijenta. Potrebna je dobra organizacija, stručnost, kreativnost i sposobnost prilagodbe kako bi terapija bila učinkovita unatoč potencijalnim ograničenjima kućnog okruženja. Također, važno je provoditi redovitu evaluaciju rezultata terapije i po potrebi mijenjati pristup, kako bi se zadovoljile promjenjive potrebe pacijenta. Uzimajući u obzir sve veći broj osoba koje proživljavaju moždani udar i žive s posljedicama hemipareze, Bobath terapija prilagođena kućnim uvjetima nudi vrijedan pristup fizioterapeuta u odnosu na institucionalne oblike rehabilitacije.

Sustavnom edukacijom fizioterapeuta te implementacijom smjernica koje uključuju fizioterapiju u kući Bobath koncept može značajno doprinijeti povećanju kvalitete života pacijenata, njihovoj funkcionalnosti i samostalnosti u svakodnevnom životu.

Literatura

1. Raine S, Meadows L, Lynch-Ellerington M. Bobath concept: Theory and Clinical Practice in neurological rehabilitation. Oxford: Wiley-Blackwell; 2009.
2. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: translating research into clinical practice. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2017.
3. Lennon S, Ashburn A. The Bobath concept in stroke rehabilitation: a focus group study of the experienced physiotherapist's perspective. *Disabil Rehabil.* 2000;22(15):665-74.
4. Scrivner K, Sherrington C, Schurr K. A systematic review of the efficacy of the Bobath concept in stroke rehabilitation. *Aust J Physiother.* 2011;57(5):29-36
5. Dean CM, Channon EF, Hall JM. Sitting training early after stroke improves sitting ability and quickly and carries over to standing up but not to walking: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother.* 2007;53(2):97-102.
6. Galvin R, Cusack T, Stokes E. Family-mediated exercise intervention (FAME): evaluation of a novel form of exercise delivery after stroke. *Stroke.* 2008;39(2):467-73.
7. Ada L, Dorsch S, Canning CG. Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke: a systematic review. *Aust J Physiother.* 2006;52(4):241-8.
8. Davies PM. Steps to Follow: a guide to the treatment of adult hemiplegia based on the concept of Bobath. 2nd ed. Berlin: Springer-Verlag; 2000.
9. Bovend'Eardt TJH, Dawes H, Sackley C. A review of the theoretical basis of neurorehabilitation techniques. *Physiother Theory Pract.* 2006;22(5):255-65.
10. Tyson SE, Selley AB. The Bobath approach to stroke rehabilitation: a review of the evidence. *Physiother Res Int.* 2006;11(1):4-13.

PEDOBAROGRAFIJA KAO SUVREMENA METODA U DIJAGNOSTICI STOPALA

Pedobarography as a modern method in foot diagnostics

AZRA TOJAGA^{1,2}, MIRSAĐ MUFTIĆ^{3,4}, MAJA CRNOV^{1,2},
VEDRANA GRBAVAC^{1,2}, IVANA GRLE^{1,2}

¹ Fakultet zdravstvenih studija, Sveučilište u Mostaru, Mostar, Bosna i Hercegovina

² Sveučilišna klinička bolnica Mostar, Klinika za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Mostar, Bosna i Hercegovina

³ Fakultet zdravstvenih studija, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

⁴ Centar za rehabilitaciju MHS, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

SUSTAVNI PREGLED / SYSTEMATIC REVIEW

e-mail adresa autora: azra.tojaga@fzs.sum.ba

Sažetak

Uvod: Pedobarografija je metoda kojom se kvantificira raspodjela sila na plantarnu površinu stopala tijekom stajanja i hoda. Omogućuje objektivnu procjenu biomehaničke funkcije i patologije stopala, te se sve češće koristi u rehabilitaciji, ortopediji, sportskoj medicini i prevenciji komplikacija, poput dijabetičkog stopala. Pravilna analiza plantarnog pritiska pomaže u identifikaciji rizičnih zona, optimizaciji ortopedskih uložaka i obuće, te donošenju kliničkih odluka temeljenih na kvantitativnim podacima.

Materijali i metode: U ovom preglednom radu sintetizirana je relevantna literatura pretražena u bazama Medline, Cinahl, ProQuest, Scopus i Academic Search Premier u razdoblju 1987. - 2019. god. Korištene su ključne riječi: „pedobarography“, „plantar pressure“, „gait analysis“, „diabetic foot“, „orthotics“ i „rehabilitation“. Uključeni su radovi na engleskom jeziku koji opisuju tehnologije za mjerenje plantarnog pritiska (platformske i in-shoe tehnologije) te smjernice za prevenciju ulkusa dijabetičkog stopala, s naglaskom na ključne parametre mjerenja i predloženi standardizirani protokol. **Rezultati:** Literatura i smjernice potvrđuju važnost pedobarografije u identifikaciji visokorizičnih regija te optimizaciji terapijske obuće i uložaka kod pacijenata s rizikom od ulceracije. Klinički relevantni pragovi za prevenciju uključuju smanjenje vršnog tlaka od $\geq 30\%$ ili održavanje apsolutnog tlaka ispod 200 kPa u kritičnim zonama.

Moderni uređaji kao što su XSENSOR i F Scan pokazuju zadovoljavajuću točnost i pouzdanost za većinu kliničkih primjena, dok suvremene analitičke metode poput statističkog parametarskog mapiranja dodatno povećavaju kvalitetu i interpretabilnost podataka.

Zaključak: Pedobarografija je objektivna, pouzdana i osjetljiva metoda za procjenu plantarnog opterećenja stopala s ključnom ulogom u rehabilitaciji, ortotici i prevenciji dijabetičkih ulkusa. Standardizacija mjernih protokola, validacija među uređajima i integracija s naprednim tehnologijama poput 3D analize hoda i umjetne inteligencije značajno će unaprijediti njezinu kliničku vrijednost i istraživačku primjenjivost.

Ključne riječi: pedobarografija, plantarno opterećenje, analiza hoda, dijabetičko stopalo, ortotika, rehabilitacija

Abstract

Introduction: Pedobarography is a method that quantifies the distribution of forces on the plantar surface of the foot during standing and walking. It enables an objective assessment of the biomechanical function and pathology of the foot, and is increasingly used in rehabilitation, orthopedics, sports medicine and the prevention of complications, such as the diabetic foot. Correct analysis of plantar pressure identifies risk zone, optimize orthopedic insoles and footwear, and making clinical decisions based on quantitative.

Materials and methods: In this review, the relevant literature searched in the Medline, Cinahl, ProQuest, Scopus and Academic Search Premier databases in the period 1987 - 2019 was synthesized. Key words used: “pedobarography”, “plantar pressure”, “gait analysis”, “diabetic foot”, “orthotics” and “rehabilitation”. English-language papers describing plantar pressure measurement technologies (platform and in-shoe technologies) and guidelines for the prevention of diabetic foot ulcers were included, with an emphasis on key measurement parameters and a proposed standardized protocol.

Results: The literature and guidelines confirm the importance of pedobarography in identifying high-risk regions and optimizing therapeutic footwear and insoles in patients at risk of ulceration. Clinically relevant thresholds for prevention include a reduction in peak pressure of $\geq 30\%$ or maintaining absolute pressure below 200 kPa in critical zones. Modern devices such as XSENSOR and F Scan demonstrate satisfactory accuracy and reliability for most clinical applications, while modern analytical methods such as statistical parametric mapping further increase the quality and interpretability of data.

Conclusion: Pedobarography is an objective, reliable and sensitive method for assessing plantar foot loading with a key role in rehabilitation, orthotics and prevention of diabetic ulcers. Standardization of measurement protocols, validation across devices, and integration with advanced technologies such as 3D gait analysis and artificial intelligence will significantly improve its clinical value and research applicability.

Key words: pedobarography, plantar loading, gait analysis, diabetic foot, orthotics, rehabilitation

Uvod

Pedobarografija, odnosno analiza plantarnih tlakova, metoda je kojom se kvantificira raspodjela sila na plantarnu (donju) površinu stopala tijekom statičkih i dinamičkih aktivnosti, uključujući stajanje i hod (1). Ova metoda omogućuje preciznu i objektivnu procjenu biomehaničke funkcije stopala, što je čini izuzetno korisnom u dijagnostici, planiranju terapije i praćenju učinka različitih intervencijskih mjera.

Tijekom posljednjih nekoliko desetljeća, pedobarografija je prepoznata kao vrijedan dijagnostički i evaluacijski alat u području rehabilitacijske medicine, ortopedije, sportske medicine i preventivne diabetologije. Njena primjena omogućuje vizualizaciju i kvantifikaciju distribucije pritisaka ispod stopala, čime se mogu identificirati visokorizične regije, pratiti biomehaničke promjene kroz vrijeme te evaluirati učinkovitost ortopedskih uložaka, specijalizirane obuće i kirurških zahvata (1 - 4).

Pionirski radovi iz 1990-ih godina (1, 2) postavili su tehničke temelje za mjerenje plantarnog opterećenja, uključujući razvoj ranih mjernih uređaja i protokola za prikupljanje podataka. S vremenom, klinička primjena pedobarografije dodatno je unaprijeđena kroz razvoj međunarodnih smjernica koje definiraju indikacije za primjenu, pragove opterećenja te interpretaciju rezultata (3, 4). Danas se preporuke temelje na dokazima koji podupiru korištenje pedobarografije u svakodnevnoj kliničkoj praksi, osobito u populaciji s povećanim rizikom od komplikacija, poput osoba s dijabetičkom neuropatijom.

Izvan kliničkog konteksta, pedobarografija ima i izrazitu znanstvenu vrijednost. Omogućuje bolje razumijevanje normalne i patološke mehanike hoda, kao i uvid u utjecaj čimbenika poput dobi, tjelesne mase, morfoloških deformiteta, mišićne slabosti i neuroloških poremećaja na dinamiku opterećenja stopala. Posebnu pažnju privukla je njena primjena u prevenciji ulkusa kod osoba s dijabetesom, gdje precizna analiza tlaka omogućuje ciljanje kritičnih zona i optimizaciju terapijske obuće i ortopedskih uložaka s ciljem smanjenja incidencije ulceracija (5, 6). U posljednjem desetljeću, napredak u tehnologiji senzora, obradi biomehaničkih podataka te razvoju računalnih algoritama, uključujući statističko parametarsko mapiranje (SPM), omogućio je izuzetno preciznu, prostorno-vremensku analizu plantarnog opterećenja (7, 8). Time je pedobarografija evoluirala iz pomoćne metode u standardizirani kliničko-istraživački alat koji se uspješno integrira u multidisciplinarna istraživanja i praksu biomehanike hoda.

S obzirom na važnost razumijevanja opterećenja stopala u prevenciji i liječenju brojnih muskuloskeletnih i sistemskih stanja, neophodno je standardizirati protokole pedobarografskih mjerenja, uključujući tehničke uvjete, metode kalibracije, izbor parametara i interpretaciju nalaza. Osim toga, raznolikost dostupnih uređaja i senzorskih tehnologija zahtijeva jasne smjernice za odabir i validaciju opreme u različitim kliničkim i istraživačkim kontekstima. Cilj ovog preglednog rada je prikazati i analizirati dostupnu znanstvenu literaturu o pedobarografiji kao kvantitativnoj metodi za procjenu funkcije i patologije stopala, s naglaskom na njezinu kliničku primjenu u rehabilitaciji, ortotici i prevenciji ulkusa, te predložiti standardizirani protokol mjerenja plantarnih tlakova.

Materijali i metode

Ovaj pregledni rad temeljen je na sintezi dostupne literature. Šest elektronskih baza podataka (Medline, Cinahl, Amed, ProQuest, Scopus, Academic Search Premier) pretraženo je u srpnju 2019. godine. Period pretrage obuhvatio je razdoblje od 1987. do srpnja 2019. godine. U pretraživanju su korištene ključne riječi i njihove

kombinacije: “pedobarography”, “plantar pressure”, “gait analysis”, “diabetic foot”, “orthotics” i “rehabilitation.” Kriteriji uključivanja obuhvatili su radove na engleskom jeziku koji su se odnosili na primjenu platformskih i in-shoe tehnologija u mjerenju plantarnog pritiska te na intervencije obučom i ortopedskim ulošcima kod osoba s dijabetičkom neuropatijom. Nakon provedene selekcije, ukupno 14 radova zadovoljilo je kriterije pretrage i uključena su u analizu. Na temelju odabranih radova prikazane su ključne mjerne varijable (vršni tlak, tlak–vrijeme integral, putanja centra pritiska, kontaktna površina i vremensko-prostorni parametri), uz standardizirani protokol mjerenja za statičke i dinamičke testove, kalibraciju, kontrolu brzine i obradu podataka.

Rezultati

U ovom preglednom radu analizirani su relevantni znanstveni i stručni radovi koji se bave mjerenjem plantarnog pritiska i primjenom pedobarografije u kontekstu dijabetičke neuropatije, biomehanike hoda te kliničke evaluacije funkcije stopala. Poseban naglasak stavljen je na tehnologije mjerenja (platformske i in-shoe sustave), statističke metode obrade podataka (uključujući SPM), kao i na terapijske intervencije poput obuće i ortopedskih uložaka.

U tablici 1 prikazan je sažet pregled analiziranih radova, s jasno izdvojenim temama, autorima, ključnim nalazima i kliničkom primjenom. Rezultati potvrđuju visoku korisnost pedobarografije u prevenciji ulkusa, optimizaciji ortotike te u biomehaničkoj analizi hoda, uz sve veću ulogu suvremenih digitalnih i statističkih alata u interpretaciji podataka.

Tablica 1. Pregled radova o mjerenju plantarnog pritiska i intervencijama kod dijabetičke neuropatije

Tema / Metoda	Autor (ref.)	Ključni rezultat	Primjena
Rocker potplati i ulošci po mjeri	Raspovic A, Landorf KB, Bus SA, et al.	Smanjuju plantarni pritisak; smanjuju rizik od ulkusa	Prevencija dijabetičkog stopala
RFT i pedobarografija	Pataky TC	Statistički rezultati uključivi u rutinske analize	Kvantitativna procjena stopala
Pedobarografsko SPM	Pataky TC, Goulermas JY	Visokorezolutne mape; otporno na položaj stopala	Alternativa regionalnoj analizi
PMD uređaji	Giacomozzi C	Kapacitivni elastomer RMSE <0,5%; TEKSCAN RMSE <2,5%	Validacija i standardizacija mjerenja
Sustavi u obući	PLOS ONE Simonsson S, et al.	Bežični; mjerenje u realnim uvjetima	Procjena utjecaja obuće i uloška
Brzina hodanja i pritisak	Pataky TC, Caravaggi P, et al.	Pozitivna korelacija brzine i vršnog pritiska	Procjena biomehanike hoda
Senzorske tehnologije	Urry S.	Kapacitivne, rezistivne, piezoelektrične, optičke	Odabir sustava prema svrsi
Gojaznost i plantarni pritisak	Birtane M, Tuna H	Potreba za daljnjim istraživanjima	Procjena rizika od ulkusa
Pedobarografija u dijagnostici	Boulton AJM, et al.	Precizna i objektivna procjena	Rehabilitacija, prevencija ulkusa
SPM n-dimenzionalna polja	Pataky TC.	Analiza kontinuiranih podataka	Alternativa diskretnim metrikama
Obuća po mjeri	Bus SA, et al.	Rasterećuje plantarno područje	Terapija za dijabetičko stopalo
Dinamička pedobarografija	Keijsers NLW, Stolwijk NM, Pataky TC	Parametri: vršni, srednji, integral pritiska	Rutinska klinička primjena
Platforme vs. in-shoe	Keijsers NL, Stolwijk NM, et al.	Platforme: visoka rezolucija; in-shoe: realni uvjeti	Laboratorij vs. terenska evaluacija

U prevenciji dijabetičkih ulkusa pokazalo se da rocker potplati i ulošci rađeni po mjeri s metatarzalnim dodacima učinkovito smanjuju plantarni pritisak (6). Razvoj novih analitičkih metoda, poput Random Field Theory (RFT) i pedobarografskog statističkog parametarskog mapiranja (pSPM), omogućio je visoko rezolutnu, automatiziranu i pouzdanu analizu plantarnih tlakova u odnosu na tradicionalne tehnike regionalizacije (7, 8). Pouzdanost mjerenja zavisi od korištenih tehnologija (kapacitivnih, rezistivnih, optičkih), pri čemu su kapacitivni sustavi na bazi elastomera pokazali najveću točnost (9, 10). Platforme nude precizna mjerenja u kontroliranim uvjetima, dok in-shoe sustavi omogućuju kvantifikaciju opterećenja u realnim okolnostima i evaluaciju obuće ili ortopedskih uložaka tijekom svakodnevnih aktivnosti (11 - 14). Pedobarografija se primjenjuje u procjeni utjecaja obuće, brzine hoda, gojaznosti i različitih deformiteta na plantarni pritisak, pri čemu ključni parametri uključuju vršni tlak, tlak-vrijeme integral, kontaktno područje i putanju centra pritiska (13 - 20). Unatoč varijabilnostima među uređajima i nedostatku univerzalnih referentnih vrijednosti, metoda je pokazala visoku osjetljivost i kliničku korisnost u rehabilitaciji, ortotici i prevenciji ulkusa.

Rasprava

Rezultati analiziranih studija potvrđuju sve širu kliničku i istraživačku primjenu pedobarografije kao metode kvantitativne analize plantarnog opterećenja. Najveću vrijednost pokazuje u procjeni učinkovitosti ortopedskih intervencija kod rizičnih populacija, osobito kod osoba s dijabetičkom neuropatijom. Intervencije poput Rocker potplata i ortopedskih uložaka izrađenih po mjeri – osobito onih s metatarzalnim dodacima i visokim stupnjem kontakta sa stopalom – dosljedno pokazuju sposobnost značajnog smanjenja plantarnog pritiska, čime se direktno smanjuje i rizik od ulceracija (6). Ovi nalazi upućuju na važnost individualiziranog pristupa u ortotskoj terapiji, koji nadilazi univerzalna rješenja te zahtijeva preciznu biomehaničku procjenu.

U području statističke obrade pedobarografskih podataka, značajan doprinos donosi Random Field Theory (RFT), koja omogućuje prostorno-kontinuiranu inferenciju i smanjuje potrebu za anatomskim pretpostavkama (7). Tradicionalni pristupi, koji se oslanjaju na podjelu stopala u diskretne regije, podložni su subjektivnim interpretacijama i gubitku informacija. S druge strane, *pedobarografsko statističko parametarsko mapiranje* (pSPM), prilagođeno iz metodologije cerebralne fMRI analize, omogućava automatsku obradu podataka bez potrebe za unaprijed definiranim regijama interesa (8). Ova metoda generira visoko rezolutne statističke karte koje pouzdano reflektiraju funkcionalne promjene stopala, neovisno o varijacijama u položaju stopala prilikom mjerenja.

Validnost i preciznost mjerenja značajno ovise o korištenoj tehnologiji. Najvišu razinu točnosti pružaju kapacitivni sustavi na bazi elastomera (npr. RMSE <0,5%), dok sustavi na bazi zraka pokazuju nešto nižu pouzdanost (9). Iako otpornu tehnologiju (npr. TEKSCAN) karakterizira viša razina kompleksnosti kalibracije, ona također postiže prihvatljive razine točnosti (RMSE <2,5%). Standardizacija mjernih protokola i usporedba uređaja ostaje izazov, ali dostupni podaci podupiru njihovu kliničku primjenjivost u različitim okruženjima. Sustavi za mjerenje pritiska u obući (in-shoe systems) omogućuju praćenje plantarnog opterećenja u realnim, svakodnevnim uvjetima – uključujući dinamiku hoda, duža vremenska razdoblja i različite vrste obuće – što je posebno korisno u evaluaciji učinka terapijske obuće i uložaka (10 - 13). Dodatno, korištenje pSPM u analizi odnosa između brzine hodanja i distribucije vršnog plantarnog pritiska potvrđuje da veće brzine hoda koreliraju s povećanjem vršnih opterećenja na stražnjem i prednjem dijelu stopala (14), što može imati kliničke implikacije pri planiranju terapijskih intervencija. Povećana tjelesna masa (gojaznost) značajno utječe na vrijednosti plantarnog pritiska, osobito u području pete i prednjeg dijela stopala, čime dodatno povećava rizik od oštećenja kože i nastanka ulkusa (16). Zbog toga je prilagodba terapijske obuće kod pretilih osoba ključna komponenta u prevenciji komplikacija. Unatoč varijabilnosti senzorskih tehnologija i odsustvu univerzalno prihvaćenih referentnih vrijednosti, pedobarografija ostaje izuzetno osjetljiva metoda za detekciju biomehaničkih abnormalnosti, procjenu terapijskih učinaka i identifikaciju visokorizičnih područja opterećenja (17,21,22,23). Sustavno praćenje plantarnog pritiska omogućuje ne samo evaluaciju trenutnog stanja, već i predviđanje budućih rizika, što je osobito relevantno u sekundarnoj prevenciji dijabetičkih ulkusa. Kombinacija naprednih statističkih alata (npr. pSPM), individualno izrađenih ortopedskih uložaka i visoko preciznih PMD sustava nudi integriran i precizan pristup analizi plantarnog opterećenja. Ovakav pristup omogućuje dubinsko razumijevanje biomehanike stopala i uvelike doprinosi ranoj intervenciji i prevenciji komplikacija kod rizičnih pacijenata, posebice onih s dijabetičkim stopalom.

Zaključak

Pedobarografija je suvremena, osjetljiva i kvantitativna metoda za objektivnu analizu raspodjele plantarnog opterećenja, s dokazanim kliničkim značajem u rehabilitaciji, ortotici i prevenciji komplikacija poput dijabetičkih ulkusa. Analiza literature pokazuje da individualizirani ortopedski ulošci, terapijska obuća i rocker potplati učinkovito reduciraju vršni pritisak u rizičnim regijama stopala. Uvođenje naprednih analitičkih tehnika, osobito pedobarografskog statističkog parametarskog mapiranja

(pSPM), omogućuje automatsku, visoko rezolutnu i prostorno-kontinuiranu procjenu cijele plantarne površine, čime se nadilaze ograničenja tradicionalnih metoda. Integrirani pristup koji kombinira validirane mjerne sustave, individualizirane intervencije i naprednu obradu podataka predstavlja optimalni okvir za personaliziranu procjenu i terapiju. Daljnji razvoj pedobarografije, uključujući standardizaciju mjernih protokola te integraciju s trodimenzionalnom analizom hoda i umjetnom inteligencijom, potencijalno će dodatno unaprijediti njezinu dijagnostičku i terapijsku vrijednost u kliničkoj praksi.

Literatura

1. Orlin MN, McPail TG. Plantar pressure assessment. *Phys Ther.* 2000;80(4):399–409.
2. Rosenbaum D, Becker HP. Plantar pressure distribution measurements: Technical background and clinical applications. *Foot Ankle Surg.* 1997;3:1–14.
3. Bus SA, Lavery LA, Monteiro Soares M, et al. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.* 2020;36(S1):e3269.
4. IWGDF. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes. 2023 update. Available from: iwgdfguidelines.org (accessed 2025).
5. Lockhart M, Dinneen SF, O'Keeffe DT. Plantar pressure measurement in diabetic foot disease: A scoping review. *J Diabetes Investig.* 2024;15(8):990–999.
6. Rasovic A, Landorf KB, Bus SA, et al. Footwear and insole design features that reduce neuropathic plantar forefoot ulcer risk in people with diabetes: a systematic review. *J Foot Ankle Res.* 2020;13:30.
7. Pataky TC. Assessing the significance of pedobarographic signals using random field theory. *J Biomech.* 2008;41(11):2465–2473.
8. Pataky TC, Goulermas JY. Pedobarographic statistical parametric mapping: a pixel level approach to foot pressure image analysis. *J Biomech.* 2008;41(10):2136–2143.
9. Giacomozzi C. Appropriateness of plantar pressure measurement devices: a comparative technical assessment. *Gait Posture.* 2010;32:141–144.
10. PLOS ONE. Validity and reliability of the XSENSOR in shoe pressure measurement system. *PLoS One.* 2022;17(12):e0277971.
11. Simonsson S, Tranberg R, Zügner R, Hellstrand Tang U. Reliability of F Scan in shoe plantar pressure measurements in people with diabetes at risk of foot ulcers. *The Foot.* 2023;56:102027.
12. Burnie L, Chockalingam N, Holder A, Claypole T. Testing protocols and measurement techniques when using pressure sensors for sport and health applications: a comparative review. *Foot.* 2024;59:102094.
13. Zwaferink JBJ, Nallet F, Bus SA. In Shoe Pressure Measurements in Diabetic Footwear Practice: Success Rate and Facilitators and Barriers. *Sensors (Basel).* 2024;24(6):1795.
14. Pataky TC, Caravaggi P, Savage R, et al. New insights into the plantar pressure correlates of walking speed using pedobarographic SPM. *J Biomech.* 2008;41:1987–1994.
15. Urry S. Plantar pressure measurement sensors. *Measurement Science & Technology.* 1999;10:R16–R32.
16. Birtane M, Tuna H. The evaluation of plantar pressure distribution in obese and non obese adults. *Clin Biomech.* 2004;19(10):1055–1059.
17. Boulton AJM, Armstrong DG, Albert SF, et al. Comprehensive foot examination and risk assessment: a report of the task force of the foot care interest group of the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2008;31(8):1679–1685.
18. Pataky TC. Generalized dimensional biomechanical field analysis using SPM. *J Biomech.* 2010;43(10):1976–1982.
19. Bus SA, Waaijman R, Arts M, et al. The effectiveness of footwear and offloading interventions to prevent ulcer recurrence in diabetes: a multicenter randomized controlled trial. *Diabetes Care.* 2013;36(12):4109–4116.
20. Keijsers NLW, Stolwijk NM, Pataky TC. Linear dependence of peak, mean, and PTI values in plantar pressure images. *Gait Posture.* 2010;31(1):140–142.
21. Rao S, Carter S, Wolfe MW. Standardization issues in pedobarography. *Clin Podiatr Med Surg.* 2010;27(4):549–556.
22. Keijsers NL, Stolwijk NM, Louwerens JW, et al. Variability of plantar pressure measurement in daily practice. *Gait Posture.* 2009;29(4):639–643.
23. Bus SA, van Netten JJ. A shift in priority in diabetic foot care and research: prevention of ulcer recurrence is top priority. *Diabetes Metab Res Rev.* 2016;32:99–105.

UTJECAJ TERAPIJE AYRES SENZORNE INTEGRACIJE NA RAZVOJ POSTURALNE KONTROLE

The impact of Ayres sensory integration therapy on the development of postural control

MIHAELA GRUBIŠIĆ^{1,2}

¹ Zdravstveno veleučilište, Zagreb

² Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu

PREGLEDNI RAD / REVIEW

e-mail adresa autora: mihaela.grubisic@zvuh.hr

Sažetak

Uvod: Terapija Ayres senzorne integracije (ASI) predstavlja (re)habilitacijski pristup usmjeren na poboljšanje sposobnosti procesuiranja senzornih informacija kod djece s disfunkcijom senzorne integracije. Razvoj posturalne kontrole ključan je za razvoj motoričkih vještina i funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života. Posturu opisujemo kao položaj tijela u prostoru koji se održava ravnotežom tijekom dinamičkih pokreta ili statičkog položaja. Postura je automatska i nesvjesna reakcija tijela na silu gravitacije. Održava se kroz koordinirane kontrakcije skeletnih mišića i kontinuirane neuromuskularne prilagodbe. U osnovi, postura je svaka pozicija koja postiže ravnotežu s maksimalnom stabilnošću, minimalnom potrošnjom energije i minimalnim stresom na anatomske strukture. Posturalnu kontrolu opisujemo kao sposobnost održavanja tijela u prostoru postizanjem stabilnosti i orijentacije. U tijelu postoje tri neovisna senzorna sustava (vizualni, proprioceptivni i vestibularni) na temelju čijih informacija središnji živčani sustav aktivira mehanizme održavanja ravnoteže. Sazrijevanje posturalnih mehanizama uključuje važne reakcije kao što su reakcija uspravljanja, reakcije ravnoteže, ekvilibrijske reakcije. Ovi mehanizmi su ključni za razvoj posturalne kontrole i mogu se značajno poboljšati kroz terapiju Ayres senzorne integracije.

Metode: Ovaj pregledni rad analizira istraživanja objavljena između 2020. i 2024. godine na PubMed-u koja ispituju

utjecaj terapije Ayres senzorne integracije i senzornih sustava na posturalnu kontrolu kod djece.

Rezultati: Rezultati pokazuju pozitivni utjecaj na razvoj posturalne kontrole kroz poticanje senzornih sustava, posebice vestibularnog, proprioceptivnog i vizualnog koji potiču poboljšanje u ravnoteži i stabilnosti nakon primjene i na važnost primjene istih u (re)habilitaciji djece s raznim neurorazvojnim poteškoćama.

Zaključak: Terapija senzorne integracije (ASI) pokazuje značajan potencijal u poboljšanju posturalne kontrole i ravnoteže kod djece s poremećajem senzorne integracije. Rezultati ovog malog preglednog istraživanja sugeriraju da ASI terapija koja obuhvaća u svojoj teoriji poticanje senzorne integracije osobito, vestibularnog, proprioceptivnog i vizualnog sustava može pozitivno utjecati na razvoj motoričkih vještina, stabilnost i funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života.

Ključne riječi: senzorna integracija, posturalna kontrola, djeca

Abstract

Introduction: Ayres Sensory Integration (ASI) therapy is a (re)habilitation approach aimed at enhancing the ability to process sensory information in children with sensory integration dysfunction. The development of postural control is essential for acquiring motor skills and functionality in daily life activities. Posture is an automatic,

unconscious response of the body to gravity, maintained through coordinated skeletal muscle contractions and continuous neuromuscular adjustments. Postural control refers to the ability to maintain body stability and orientation in space, relying on information from three independent sensory systems (visual, proprioceptive and vestibular). Maturation of postural mechanisms involves righting, balance, and equilibrium reactions, which can be significantly improved through ASI therapy.

Methods: This review analyzed studies published between 2020 and 2024 in PubMed, focusing on the impact of Ayres Sensory Integration therapy and sensory systems on postural control in children.

Results: Findings indicate a positive effect of ASI therapy on the development of postural control by stimulating sensory systems—particularly vestibular, proprioceptive, and visual—which contribute to improved balance and stability. The results further emphasize the importance of applying these therapeutic approaches in the (re)habilitation of children with various neurodevelopmental disorders.

Conclusion: Ayres Sensory Integration therapy shows significant potential in improving postural control and balance in children with sensory integration difficulties. The findings of this review suggest that ASI therapy, by stimulating the vestibular, proprioceptive, and visual systems, can positively influence motor skill development, stability, and functionality in daily life activities.

Key words: sensory integration, postural control, children

Uvod

Terapiju Ayres senzorne integracije (ASI) utemeljila je dr. A. Jean Ayres na teoriji da pravilna obrada senzornih informacija igra ključnu ulogu u razvoju djece (1). Djeca s disfunkcijom senzorne integracije često se susreću s izazovima u svakodnevnim aktivnostima, dispraksijom, dostizanjem miljokaza, motoričkim učenjem i ravnotežom (2). Ovi izazovi mogu utjecati na njihovu sposobnost sudjelovanja u igri, društvenim i tjelesnim aktivnostima, što može dovesti do smanjenja kvalitete života (3).

Posturalna kontrola, koja se definira kao sposobnost održavanja tijela u prostoru uz postizanje stabilnosti i orijentacije, ključna je komponenta motoričkog razvoja (4). Ova sposobnost oslanja se na integraciju informacija iz tri glavna senzorna sustava: vizualnog, proprioceptivnog i vestibularnog (5). Svaki od ovih sustava doprinosi održavanju ravnoteže i orijentacije tijela u prostoru, omogućujući djetetu da se prilagodi promjenjivim uvjetima okoline i da se uspješno nosi s izazovima svakodnevnog života (6).

Sazrijevanje posturalnih mehanizama uključuje važne reakcije kao što su reakcija uspravljanja, koja omogućuje tijelu da se stabilizira protiv gravitacije, te reakcije ravnoteže i ekvilibrijske reakcije koje su esencijalne za prilagodbu tijela (7). Ovi mehanizmi su posebno važni u razvoju djece, jer pomažu u prevladavanju motoričkih izazova i potiču samostalnost (8).

Ovaj pregledni rad analizira istraživanja objavljena između 2020. i 2024. godine koja ispituju utjecaj ASI terapije na posturalnu kontrolu kod djece. Cilj je prikazati kako ASI terapija može pozitivno utjecati na razvoj ravnoteže, stabilnost i ukupnu funkcionalnost djece s disfunkcijom senzorne integracije, kao jedna od metoda u (re)habilitaciji djece s neurorazvojnim poteškoćama (9).

Metode

Strategija pretraživanja literature: Literatura je pretraživana putem PubMed-a sredinom kolovoza 2025. godine, fokusirajući se na analizu relevantnih istraživanja objavljenih između 2020. i 2024. godine koja ispituju utjecaj terapije senzorne integracije (ASI) na posturalnu kontrolu kod djece. Pretraživanje je provedeno isključivo na PubMed-u koristeći sljedeće ključne riječi na engleskom jeziku: “sensory integration therapy”, “postural control”, i “children”. Odabirom je obuhvaćeno 31 rad od kojih je uključeno u analizu 7.

Kriteriji uključivanja za odabir studija bili su:

- Istraživanja koja su se bavila utjecajem senzorne integracije na posturalnu kontrolu kod djece koja u svojoj kliničkoj slici pokazuju disfunkciju senzorne integracije.
- Studije objavljene u recenziranim časopisima između 2020. i 2024. godine.
- Istraživanja koja su koristila kvantitativne ili kvalitativne metode istraživanja.
- Radovi dostupni u punom tekstu ili otvorenom pristupu.

Kriteriji isključivanja: Isključene su studije koje se bave odraslim osobama ili nehumanim subjektima. Da bi bili uključeni, radovi su morali biti tematski usko povezani s temom ovog rada i pisani na hrvatskom ili engleskom jeziku. Radovi koji nisu ispunjavali ove uvjete odmah su isključeni. Nadalje, prednost su imali radovi čiji su cjeloviti tekstovi odmah bili dostupni.

Rezultati

U ovom pregledu analizirani su radovi koji se bave utjecajem senzorne integracije na posturalnu kontrolu kod djece. Rezultati istraživanja ukazuju na to da usmjerenim terapijskim pristupom koji obuhvaća senzorne sustave u svom pristupu kao što je terapija Ayres senzorne integracije može poboljšati posturalnu stabilnost, ravnotežu i motoričke vještine kod djece s poremećajem senzorne integracije.

Studija Ferreiro-Pérez i sur. (2024) istražuje posturalnu kontrolu i obradu senzornih informacija kod predškolske djece s poremećajem iz spektra autizma. Njihovi rezultati istraživanja naglašavaju važnost senzorne integracije u razvoju posturalne kontrole, što je ključno za svakodnevno funkcioniranje djece. Kao i samu dob koja je ključna za razvoj posturalne kontrole (10). Slični nalazi su zabilježeni u radu Ben Hassen i sur. (2023), koji pokazuje da psihomotorna trening koji uključuje senzorne sustave i kativnosti koje se provode u terapiji Ayres senzorne integracije može poboljšati posturalnu kontrolu i senzornu integraciju kod djece s poremećajem iz spektra autizma (11).

Chisari i sur. (2024) dodatno istražuju vestibularnu funkciju i posturalnu kontrolu kod djece s poremećajem iz spektra autizma, naglašavajući kako vestibularni sustav igra ključnu ulogu u održavanju ravnoteže i orijentacije tijela u prostoru (12). Ova istraživanja sugeriraju da je poticanje senzorne integracije važno ne samo za poboljšanje posturalne kontrole, već i za cjelokupno senzornu obradu koja je baza za senzomotorni razvoj.

Pregled koji su proveli Hariri i sur. (2022) istražuje različite intervencijske strategije za kontrolu posturalne ravnoteže kod osoba s poremećajem iz spektra autizma, uključujući ASI terapiju, čime se dodatno naglašava potreba za holističkim pristupom u rehabilitaciji. Njihov zaključak upućuje da poboljšanje motoričkih vještina, funkcije malog mozga i integracije senzornih informacija su neki od glavnih mehanizama primjenjenih intervencija za poboljšanje kontrole ravnoteže kod djece s poremećajem iz spektra autizma (13).

Osim toga, rad Abdel Ghafara i sur. (2022) kvantitativno procjenjuje senzornu integraciju i ravnotežu kod djece s poremećajem iz spektra autizma, pružajući važne podatke za rehabilitaciju (14). Ovi rezultati podržavaju ideju da bi terapije koje su usmjerene na senzornu integraciju trebaju biti komponenta u rehabilitaciji djece s neurorazvojnim poteškoćama.

Tamplain i sur. (2021) prikazuju poboljšanja u dinamičkoj posturalnoj kontroli nakon grupnog intervencijskog programa, što sugerira da grupne terapije mogu biti učinkovite u poboljšanju posturalne kontrole i motoričkih vještina (15).

Na kraju, istraživanje Zoccante i sur. (2021) ispituje neurorazvojne aspekte posturalne kontrole, pružajući uvide u to kako se posturalna kontrola razvija tijekom djetinjstva (16). Ova istraživanja ukazuju na potrebu za daljnjim istraživanjem kako bi se poboljšale intervencije i terapije za djecu s poremećajem senzorne integracije.

Međutim, važno je napomenuti da većina istraživanja ima određena ograničenja. Mnoge studije koriste male uzorke ili ne uključuju kontrolne skupine, što može utjecati na generalizaciju rezultata (17). Također, varijabilnost u

metodologiji između studija može otežati usporedbu rezultata. Potrebna su daljnja istraživanja s većim uzorcima i rigoroznijim dizajnom kako bi se bolje razumjeli mehanizmi djelovanja ASI terapije i njezin dugoročni utjecaj na posturalnu kontrolu (9).

Rasprava

Rezultati ovog pregleda istraživanja potvrđuju da terapija Ayres senzorne integracije (ASI) može biti učinkovit pristup za poboljšanje posturalne kontrole kod djece s poremećajem senzorne integracije i poremećajem iz spektra autizma. Prethodna istraživanja naglašavaju ključnu ulogu vestibularnog, proprioceptivnog i taktilnog sustava pri održavanju posturalne stabilnosti i senzomotornog razvoja (3,18). Nadalje, sustavni pregledi randomiziranih kontroliranih studija ukazuju na pozitivne učinke ASI-ja na funkcionalne ciljeve kod djece (19).

Istraživanja dodatno potvrđuju da ciljana senzorna terapija može poboljšati sposobnost održavanja ravnoteže, primjerice u zadacima stajanja na jednoj nozi (20). Unatoč ovim nalazima, metodološka ograničenja, uključujući male uzorke i heterogenost protokola, ograničavaju generalizaciju rezultata (21,22). Potrebna su daljnja istraživanja s većim uzorcima i standardiziranim pristupom.

Novija istraživanja koja kombiniraju funkcionalne mjere (npr. Footscan) s procjenom izvršnih funkcija kod djece s ASD-om pokazuju obećavajuće rezultate i ukazuju na važnost multimodalnog pristupa u razumijevanju učinaka ASI terapije (23). Sveukupno, ASI pokazuje potencijal, no daljnja strukturirana istraživanja potrebna su za potvrdu dugoročnih učinaka.

Zaključak

Terapija senzorne integracije (ASI) pokazuje značajan potencijal u poboljšanju posturalne kontrole i ravnoteže kod djece s poremećajem senzorne integracije. Rezultati ovog malog preglednog istraživanja sugeriraju da ASI terapija koja obuhvaća u svojoj teoriji poticanje senzorne integracije osobito, vestibularnog, proprioceptivnog i vizualnog sustava može pozitivno utjecati na razvoj motoričkih vještina, stabilnost i funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života. Može se zaključiti da uključivanje ASI terapije kao neophodne komponente u (re)habilitaciji djece s neurorazvojnim poteškoćama, uključujući i poremećaj iz spektra autizma i razvojne koordinacijske poremećaje.

Ovo istraživanje ima određena ograničenja, zbog broja uključenih radova i uključenog broja znanstvenih baza. Dostupni radovi obuhvaćaju male uzorke i varijabilnost u metodologiji, što može utjecati na generalizaciju rezultata. Potrebna su daljnja istraživanja s većim uzorcima i strukturiranim dizajnom pretraživanja kako bi se bolje

razumjeli mehanizmi djelovanja ASI terapije i njezin dugoročni utjecaj na posturalnu kontrolu i kvalitetu života djece.

U zdravstvenom sustavu ASI terapija predstavlja važan alat u (re)habilitaciji djece s raznim motoričkim izazovima i značajno unaprijediti kvalitetu života i funkcionalnost djece.

Literatura

1. Ayres AJ. Sensory Integration and the Child. 25th Anniversary Edition. Los Angeles: Western Psychological Services; 2005.
2. Miller LJ, Anzalone ME, Lane SJ, Cermak SA, Steele M. The importance of sensory integration in the development of the child. *Occupational Therapy in Mental Health*. 2007;23(3):1-22.
3. Bundy AC, Lane SJ, Murray EA. Sensory Integration: Theory and Practice. 3rd ed. Philadelphia: F.A. Davis; 2002.
4. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*. 2006;35(Suppl 2):ii7-ii11.
5. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor Control: Translating Research into Clinical Practice. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2017.
6. Kearney RE, Hunter IW. System Identification of Human Postural Control. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*. 1990;37(1):1-11.
7. Woollacott MH, Shumway-Cook A. Changes in posture control across the life span. *Phys Ther*. 1990;70(12):799-807.
8. McGraw B, Hagger MS, Chatzisarantis NL. The role of self-determination in the relationship between motivation and postural control. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2010;32(3):337-352.
9. Case-Smith J, Arbesman M. Evidence-based practice for children with sensory integration disorders: A systematic review. *American Journal of Occupational Therapy*. 2008;62(6):676-684.
10. Ferreiro-Pérez M, Abuín-Porras V, Martín-Casas P, Ortiz-Gutiérrez RM. Postural Control and Sensory Processing in Preschool Children with Autistic Spectrum Disorder: A Cross-Sectional Study. *Children (Basel)*. 2024 Mar 5;11(3):303. doi: 10.3390/children11030303.
11. Ben Hassen I, Abid R, Ben Waer F, Masmoudi L, Sahli S, Driss T, Hammouda O. Intervention Based on Psychomotor Rehabilitation in Children with Autism Spectrum Disorder ASD: Effect on Postural Control and Sensory Integration. *Children (Basel)*. 2023 Aug 30;10(9):1480. doi: 10.3390/children10091480.
12. Chisari D, Vitkovic J, Clark R, Rance G. Vestibular Function and Postural Control in Children with Autism Spectrum Disorder. *J Clin Med*. 2024 Sep 9;13(17):5323. doi: 10.3390/jcm13175323.
13. Hariri R, Nakhostin-Ansari A, Mohammadi F, Memari AH, Oskouie IM, Haghparast A. An Overview of the Available Intervention Strategies for Postural Balance Control in Individuals with Autism Spectrum Disorder. *Autism Res Treat*. 2022 Nov 21;2022:3639352. doi: 10.1155/2022/3639352.
14. Abdel Ghafar MA, Abdelraouf OR, Abdelgalil AA, Seyam MK, Radwan RE, El-Bagalaty AE. Quantitative Assessment of Sensory Integration and Balance in Children with Autism Spectrum Disorders: Cross-Sectional Study. *Children (Basel)*. 2022 Mar 3;9(3):353. doi: 10.3390/children9030353.
15. Tamplain P, Sherrod GM, Fuchs C, Miller HL. Preliminary Improvements in Dynamic Postural Control after A Group-based Intervention Program for Children with Developmental Coordination Disorder: A Brief Report. *Dev Neurorehabil*. 2021 Jan;24(1):63-67. doi: 10.1080/17518423.2020.1819463.
16. Zoccante L, Ciceri ML, Chamitava L, Di Gennaro G, Cazzoletti L, Zanolin ME, Darra F, Colizzi M. Postural Control in Childhood: Investigating the Neurodevelopmental Gradient Hypothesis. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Feb 10;18(4):1693. doi: 10.3390/ijerph18041693.
17. McGraw B, Hagger MS, Chatzisarantis NL. The role of self-determination in the relationship between motivation and postural control. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2010;32(3):337-352.
18. Schaaf RC, Mailloux Z. Clinician's guide for implementing Ayres Sensory Integration: Promoting participation for children with autism. *J Autism Dev Disord*. 2015;45(5):1404-15.
19. Shalev L, Weiss PL, Cermak SA, Lotan M. Effectiveness of Ayres Sensory Integration® in children: a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Occup Ther*. 2025;79(1):1-15. doi:10.5014/ajot.2025.079001
20. Yu ML, Lin YT, Hsiao HY, Lee CM. Effect of sensory integration training on one-leg standing balance in children. *Neural Plast*. 2016;2016:6204591. doi:10.1155/2016/6204591
21. Case-Smith J, Frolek Clark G, Schlabach T. Systematic review of interventions to promote social-emotional development in young children with autism spectrum disorder. *Am J Occup Ther*. 2015;69(6):6906180040p1-12. doi:10.5014/ajot.2015.018050
22. Pfeiffer BA, Koenig K, Kinnealey M, Sheppard M, Henderson L. Effectiveness of sensory integration interventions in children with autism spectrum disorders: a pilot study. *Am J Occup Ther*. 2011;65(1):76-85. doi:10.5014/ajot.2011.09205
23. Deng J, Lei T, Du X. Effects of sensory integration training on balance function and executive function in children with autism spectrum disorder: evidence from Footscan and fNIRS. *Front Psychol*. 2023;14:1269462. Published 2023 Oct 25. doi:10.3389/fpsyg.2023.1269462

PRIMJENA IZOKINETIČKOG SUSTAVA U FIZIOTERAPIJSKOJ INTERVENCIJI KOD OSOBE SA SPONDILARTROPATIJOM – PRIKAZ SLUČAJA

Application of the isokinetic system in physiotherapy intervention in a person with spondyloarthropathy – case report

NENAD PETRC^{1,2}

¹ Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju bolesti srca, pluća i reumatizma, Thalassotherapia Opatija

² Fakultet zdravstvenih studija, Sveučilišta u Rijeci

PRIKAZ SLUČAJA / CASE REPORT

e-mail adresa autora: nenad.petric@yahoo.com

Sažetak

Uvod: Spondiloartropatije spadaju u skupinu reumatskih bolesti čiji simptomi s vremenom zahvaćaju cijelu kralješnicu, a ponekad i periferne zglobove. S procesom liječenja započinje se odmah, a provodi ga educirani fizioterapeut koji nakon početne procjene i evaluacije kreće s ciljanim fizikalnim procedurama i terapijskom vježbom. Cilj ovog rada je predstaviti izokinetički sustav te ispitati njegov terapijski učinak u sklopu fizioterapijske intervencije kod osobe sa spondiloartropatijom.

Materijali i metode: U ovom radu prikazan je slučaj ispitanika P.M. (1981. godište) s postavljenom dijagnozom spondiloartropatije (Ne – radiološki SpA / Ankilozantni spondilitis). Fizioterapijska intervencija provodila se na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Thalassotherapije Opatija. Intervencije su se provodile 5 dana u tjednu kroz 3 tjedna u trajanju od 80 minuta. Fizioterapijska procjena provedena je prije početka i nakon intervencija te 3,5 mjeseca nakon obavljenih fizioterapijskih intervencija.

Rezultati: Ispitanik je kroz period od 3 tjedana pokazao poboljšanje u svim mjerenim vrijednostima. Smanjila se bolnost, postigla se bolja pokretljivost u lumbalnom dijelu kralješnice, poboljšala se jakosti mišića trupa kao i opća funkcionalna sposobnost.

Zaključak: Iz dobivenih rezultata mjerenja i testova ovog prikaza slučaja, možemo potvrditi da se izokinetički aparati mogu sa sigurnošću koristiti u protokolu liječenja osoba sa spondiloartropatijama.

Ključne riječi: ankilozantni spondilitis, bol, fizioterapija, funkcionalna sposobnost, jakost mišića

Abstract

Introduction: Spondyloarthropathies comprise a group of rheumatic diseases that ultimately affect the entire spine and sometimes also the peripheral joints. The treatment process begins immediately and is carried out by a trained physiotherapist who, after an initial evaluation, begins with targeted physical procedures and therapeutic exercises.

The aim of this paper is to introduce the isokinetic system and explore its therapeutic effect as part of the physiotherapy intervention in a person with spondyloarthritis.

Materials and methods: This paper presents the case of subject P.M. (1981) with a diagnosis of spondyloarthritis (No – radiological SpA/ankylosing spondylitis). Physiotherapeutic intervention was conducted at the Institute for Physical Medicine and Rehabilitation of Thalassotherapia Opatija. Interventions were conducted 5 days per week for 3 weeks for 80 minutes. Physiotherapeutic

evaluation was performed prior to and after interventions, and 3.5 months after physiotherapeutic interventions.

Results: The study demonstrated improvement in all measured values over 3 weeks. Pain decreased, improved mobility in the lumbar spine, improved muscle strength of the carcass, as well as general functional ability.

Conclusion: From the obtained measurement results and tests of this case presentation, we can confirm that the isokinetic apparatus can be safely used in the treatment protocol of people with spondyloarthropathies.

Keywords: ankylosing spondylitis, pain, physiotherapy, functional ability, muscle streng

Uvod

Spondiloartropatije (SpA) spadaju u skupinu reumatskih bolesti koje imaju određena zajednička obilježja i nasljednu predispoziciju (1,2). Najzastupljeniji prestavnici SpA su ankilozantni spondilitis (AS) i psorijatični spondiloartritis (PS) (3). Križobolja upalnog tipa karakteristična je za oboljele i ona se javlja se 70% slučajeva (4) such as inflammatory back pain (IBP). Također, karakteristična je pojava jutarnje zastočenosti koja je produžena i može trajati do nekoliko sati. Bolest je progresivna te s vremenom zahvaća cijelu kralježnicu, a ponekad i ostale zglobove, najčešće korijenske (kukove i ramena) što oboljelima počinje stvarati velike probleme u obavljanju svakodnevnih aktivnosti (4) such as inflammatory back pain (IBP). S obzirom da se bolest javlja u najvećem broju slučajeva kod mladih radno sposobni ljudi njihovi izostanci s radnog mjesta i korištenje bolovanja stvaraju socio-ekonomski problem kako za pojedinca tako i za širu zajednicu.

Terapijski pristup bolesti mora biti sveobuhvatan i zasnovan na zajedničkim odlukama bolesnika i liječnika te ostalih članova tima (5). Cilj liječenja je dugoročno poboljšati kvalitetu života stavljajući pod kontrolu simptome i upalu, te uz prevenciju strukturalnih oštećenja, očuvati funkciju i sudjelovanje u društvu (5). Međunarodne grupe stručnjaka donijele su smjernice u liječenju SpA koje predlažu uzimanje nesteroidnih antireumatika (NSAR) ili bioloških lijekova (6,7). Osim farmakološkog liječenja izuzetno je važno i nefarmakološko liječenje koje, uz edukaciju, uključuje terapijske vježbe i različite oblike fizikalne terapije.

Terapijske vježbe pod stručnim nadzorom fizioterapeuta su najvažnija i najvrjednija komponenta u nefarmakološkom liječenju SpA-a, čije redovito provođenje može rezultirati sa smanjenjem potrebe za analgeticima/NSAR i biološkim lijekovima (8) rheumatic diseases included. They are presented in ICF model that elaborates the bio - psycho - social approach to rehabilitation. Amongst seronegative spondyloarthropathies, ankylosing spondylitis is a disease that requires the most intensive rehabilitation. In our hospital it

is conducted interdisciplinary by a team of experts as a part of medical treatment. The team consists of the following permanent members: physiotherapist, occupational therapist, nurse in rehabilitation and physician (physiathrist - rheumatologist). Cilj terapijskih vježbi je održavanje pokretljivosti kralježnice, održavanje respiratorne gibljivosti prsnog koša, poboljšanje držanja i održavanje funkcije zglobova (9). Dosad objavljena istraživanja o liječenju odnosno fizioterapijskim intervencijama kod oboljelih od SpA, opisuju uglavnom primjenu izometrijskih i izotoničnih vježbi za razvijanje mišićne jakosti bilo trupa ili ostalih mišićnih skupina (10–13) each consisting of 12 patients, were treated with standard physiotherapy during a regular inpatient stay. After randomization, one group was also treated with manual mobilization of the thoracic spine for an average of 6 sessions, whereas the other group only received conventional physiotherapy. The primary outcome parameter was the mobility of the thoracic spine represented by the Ott's sign. The secondary outcome parameters were pain (VAS). U većini medicinskih ustanova takve vježbe provode se više puta godišnje, na način da se u istu grupu uključuje osobe različite životne dobi i različitih stadija bolesti. Takvim pristupom nastoji se istovremeno pomoći što većem broju oboljelih, ali se istovremeno gubi na kvaliteti pružene usluge, motivaciji te zadovoljstvu uključenih.

Trendovi u liječenju reumatskih, ali i ostalih bolesnika se mijenjaju te se sve više teži individualnom (personaliziranom) pristupu izvođenja vježbi. Svakoj osobi, nastoji se kroz provođenje ciljanih i efikasnih vježbi (razgibavanja zglobova i jačanja atrofirane muskulature) ubrzati proces samog liječenja odnosno smanjiti potrebu za stalnim ponavljanjem intervencija i uzimanja skupih lijekova. Izokinetika, odnosno vježbe na izokinetičkom sustavu svakako mogu pružiti takav personaliziran pristup vježbi.

Stoga je cilj ovog prikaza slučaja ispitati učinak izokinetičkog treninga na bol, jakost mišića trupa te indekse sagitalne gibljivosti i funkcionalne sposobnosti kod ispitanika sa SpA. Također, drugi cilj je dodatno potvrditi potencijale izokinetičkog sustava u sklopu fizioterapijskih intervencija kod spomenute populacije.

Materijali i metode

Prikaz slučaja

Ime i prezime: P.M.

Godina rođenja: 1981.

Zanimanje: konobar / trenutno zaposlen kao skladištar

Dijagnoza: Bil. sakroileitis / Ne radiološki SpA B18/DR4 poz.

M45 – Ankilozantni spondilitis.

Anamneza: Prvi simptomi i znakovi bolesti javili su se 2017. godine dok je prava dijagnoza postavljena 2019. (Lumbalgia chr., lumboischialgia lat.dex.). Ispitanika je u više navrata obavljao fizioterapijske intervencije (elektroterapija, hidroterapija, terapijske vježbe) u Talassoterapiji Opatija. Po preporuci fizijatra, a kasnije i reumatologa obavio različite dijagnostičke pretrage (laboratorijske pretrage, RTG LS, MR SIZ po protokolu za SpA, Qunatiferonski test). Od prvog dolaska u Talasoterapiju koristi nesteroidne antireumatike (Diclo Duo), dok od 17.3.2021. uzima prvu dozu biološke terapije (Hulia/Adalimumab).

Fizioterapijska intervencija

Provodila se na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Specijalne bolnice Thalassotherapia Opatija. Ispitanik je provodio tri vrste intervencija 5 dana u tjednu (vikend slobodan) kroz 3 tjedna. Intervencije su ukupno trajale 80 minuta. Vježbe za jačanje mišića trupa na izokinetičkom sustavu u trajanju od 30 minuta, zatim 30 minuta općih vježbi u bazenu i 20 minuta primjene elektroterapije (COMPEX aparata – program modulate TENS) u području lumbosakralne kralježnice.

Fizioterapijska procjena provedena je na početku (4.11.2021.) i po završetku (30.11.2021.) fizioterapijskih intervencija te odgođeno (24.3.2022.) na redovitoj kontroli kod reumatologa i fizioterapeuta. Procjenjivana je jakost mišića trupa, intenzitet boli i pokretljivost u području lumbosakralne kralježnice te opća funkcionalna sposobnost.

Mjerni instrumenti

Za mjerenje jakosti mišića trupa korišten je izokinetički dinamometar tvrtke Cybex (model HumacNorm 2009). Jakost fleksora i ekstenzora trupa izražena je kroz vrijednosti vršnog momenta sile (VMS) pri kutnoj brzini (KB) (60°/s i 90°/s). Testiranje je provedeno prema protokolu propisanom priručnikom kompanije Cybex (14). U analizama se koristila najviša zabilježena vrijednost vršnog momenta sile (VMS). Viša postignuta vrijednost VMS ukazuje na veću jakost pojedinih mišića trupa.

Za procjenu intenziteta boli u lumbosakralnom dijelu kralježnice korištena je vizualno-analogni skala boli (VAS). Rezultat se temeljio na samoprocjeni trenutnog intenziteta boli, koji je ispitanik bilježio oznakom na liniji dugoj 10 cm. Što je ta vrijednost viša, viši je i intenzitet boli koju pacijent doživljava.

Za mjerenje funkcionalnih sposobnosti korištena je hrvatska inačica upitnika (Bath Ankylosing Spondylitis Functional Indeks (BASFI)). Upitnik se sastoji od deset pitanja vezanih uz ograničenja u funkcioniranju uslijed

strukturnih promjena lokomotornog sustava. Odgovor na svako pitanje označuje se križićem na liniji dugoj 10 cm. Kako bi se dobio ukupan rezultat, odnosno BASF Indeks, potrebno je izračunati prosjek svih deset dobivenih vrijednosti. Viši BASF Indeks znači viši funkcionalni deficit kod bolesnika.

Za dobivanje mjere pokretljivosti lumbosakralnog dijela kralježnice korišten je indeks sagitalne gibljivosti (ISG). Da bi dobili indeks potrebno je prvo markerom zabilježiti prvu (donju) točku, u visini spinoznog nastavka petog slabinskog kralješka (crta koja spaja criste iliače na sredini označava četvrti slabinski kralježak, a peti je ispod njega), a kasnije i drugu (gornju) koja je 10 cm iznad nje. Mjeri se razlika u inklinaciji (pretklon /fleksija) i reklinaciji (otklon/ekstenzija). Zbrajanjem tih dviju vrijednosti dobiva se indeks sagitalne gibljivosti koji za lumbalnu kralježnicu u prosjeku iznosi oko 6 cm. (inklinacija bar 4,5 cm, a reklinacija 1,5 cm.). Veća vrijednost indeksa znači i veću pokretljivost.

Rezultati

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji jakosti mišića trupa, funkcionalne sposobnosti, intenziteta boli i indeksa sagitalne gibljivosti

	EVALUACIJA		
	Početno mj. 4.11. 2021.	Završno mj. 30.11.2021.	Mjerenje nakon 3,5 mj. 24.3.2022.
Fleksori			
VMS 60°/s	292	312	283
VMS 90°/s	279	289	268
Ekstenzori			
VMS 60°/s	259	273	315
VMS 90°/s	243	266	297
BASFI	4,3	2,1	3,92
VAS (LS)	6	1	6
ISG (LS)	3,5	5	4

Legenda: VMS - vršni moment sile; BASFI - Bath Ankylosing Spondylitis Functional Indeks; VAS - vizualno analogni skala; ISG - Indeks sagitalne gibljivosti; LS - lumbosakralno

U tablici 1 možemo vidjeti rezultate jakosti fleksora i ekstenzora trupa pri različitim kutnim brzinama. Mjeru jakosti trupa označavalo se kroz (najbolju postignutu repetitivnu) vršni moment sile (VMS), a izražavala se u Newton-metrima (Nm).

Rezultati su pokazali da jakost mišića trupa (i kod fleksora i kod ekstenzora) raste od prvog do drugog mjerenja, a nakon toga kod fleksora stagnira odnosno pada dok kod ekstenzora imamo i dalje rast vrijednosti VMS.

Rezultate mjere funkcionalne sposobnosti ispitanika također možemo vidjeti u tablici 1. Rezultat BASFI indeksa pada od prvog do drugog mjerenja, a od drugog do trećeg mjerenja ponovno raste. To zapravo znači da se funkcionalna sposobnost poboljšala neposredno nakon završetka tretmana u odnosu na inicijalno stanje te da se ta razina sposobnosti s odmakom vremena polako ponovno smanjuje.

Efekt razine boli kroz tri mjerenja prikazan je u tablici 1. Rezultat razine boli na VAS skali pokazao je da između prvog i drugog mjerenja došlo do značajnog smanjenja intenziteta boli, a nakon toga intenzitet boli ponovno raste. To zapravo znači da se intenzitet boli smanjio neposredno nakon završetka tretmana u odnosu na inicijalno stanje te da se potom ta razina osjeta s odmakom vremena ponovno podiže.

Vrijednosti pokretljivosti lumbosakralnog dijela kralježnice kroz tri mjerenja prikazane su u tablici 1. Mjeru gibljivosti trupa označavalo se kroz indeks sagitalne gibljivosti (ISG), a izražavala se u centimetrima (cm). Rezultat ISG-a raste od prvog do drugog mjerenja, a od drugog do trećeg mjerenja blago pada. To zapravo znači da se gibljivost poboljšala neposredno nakon završetka tretmana u odnosu na inicijalno stanje te da se razina gibljivosti s odmakom vremena polako ponovno smanjuje.

Rasprava

Ispitanik iz ovog prikaza slučaja je kroz period od 3 tjedana, te odgođenim mjerenjem 3 i pol mjeseca od završetka intervencija pokazao poboljšanje u vrijednostima različitih mjera. Smanjila se bolnost na VAS-u, postigla se bolja pokretljivost u lumbalnoj kralježnici (veće vrijednosti ISG), povećala se jakost mišića trupa (veće vrijednosti VMS) te se povećala funkcionalna sposobnost (manji BASFI indeks).

U novijoj literaturi veći je broj istraživanja (15–30) koja su pratila i uspoređivala učinke izokinetičkih vježbi sa standardnim (izometričkim i izotoničnim) protokolima vježbanja kod ispitanika koji boluju od različitih vrsta bolesti, ali nisu nađena istraživanja koja su uključivala osobe oboljele od SpA. Iz oprečnih rezultata tih istraživanja ne može se doći do jednoglasnog zaključka o tome koji je oblik vježbanja učinkovitiji u smanjenju intenziteta boli, poboljšanju mišićne jakosti te poboljšanju funkcionalnih sposobnosti oboljelih. Oba pristupa vježbama mogu biti korisna u rehabilitaciji, pri čemu izbor metode može ovisiti o kliničkim preferencijama i dostupnim resursima.

Vježbe na izokinetičkom aparatu omogućuju personalizirani pristup koji se sve više preferira i lakše usklađuje s nečijim svakodnevnim obavezama, što je posebno važno za mlađu radno aktivnu populaciju. Kod vježbi na izokinetičkom aparatu pokret se odvija u kontroliranim laboratorijskim uvjetima uz prisutnu stalnu i ciljano kutnu brzinu te prilagodljiv otpor duž cijelog opsega (31–34). Nadalje izokinetičkim kontrakcijama mišića ne provocira se nastanak boli, upale i mikrotraume mišića, ne dolazi do preopterećenja zglobnih struktura, a samim time smanjuje se mogućnost ozljede i mišićnog zamora (16,19,31,34–38). Svakom pojedincu pristupa se osobno, upoznaje ga se s načinom rada samog aparata te se nakon obavljenog dijagnostičkog testa provodi vježbe prema zadanim parametrima. Upravo zbog takvih mogućnosti i karakteristika izokinetički sustavi su se pokazali kao alat koji se sa sigurnošću može primijeniti u dijagnostici i terapijskim vježbama kod reumatoloških bolesnika (39). Također, iz rezultata raznih kliničkih istraživanja (21,22,40–46) as well as returning the back to the neutral position from spinal deformation, as result of complex exercises performed for 12 weeks. [Subjects] The degree of damage of the subject was rated as C grade. The subject of this study had unstable posture due to paralysis in the lower extremities of the left side after removal of a malignant tumor by surgical operation, and tilting and torsion in the pelvis increased followed by increase of kyphosis in the thoracolumbar spine. The subject was more than two years since diagnosis of incomplete SCI after surgery. [Methods] Using isokinetic lumbar muscle strength measurement equipment, peak torque/weight, total work and average power in flexion and extension of the lumbar region were measured. A trunk measurement system (Formetric 4D, DIERS, Germany) može se potvrditi da se u vrlo kratkom razdoblju (3 do 12 tjedana) uz vježbu na ciljanim kutnim brzinama i primjenom različitih vrsta kontrakcija može doći do značajnog povećanja razine jakosti pojedinih mišića i mišićnih skupina.

Iz postignutih rezultata ovog prikaza slučaja može se konstatirati da izokinetički trening u kombinaciji s ostalim fizioterapijskim intervencijama ima pozitivan učinak na smanjenje boli, poboljšanje pokretljivosti, funkcionalne sposobnosti i jakosti mišića kod osoba s SpA. Također treba naglasiti da se tim rezultatima može potvrditi i veliki potencijal koji izokinetički sustavi mogu pružiti za buduće protokole liječenja reumatskih oboljenja.

Zaključak

Noviji trendovi u fizioterapiji teže individualnom (personaliziranom) pristupu oboljelom, a prilikom izbora tretmana koji će se obavljati prilikom fizioterapijske intervencije sve više se koriste različite moderne tehnologije.

Prema rezultatima mjerenja i testova ispitanika iz ovog prikaza slučaja, izokinetički sustav je tehnologija koje se bez ikakvih prepreka može uspješno koristiti u fizioterapijskoj intervenciji kod oboljelih od SpA. Naime, primjena takve intervencije bi zbog brzine kojom se postiže oporavak i same kvalitete oporavka, u konačnici vjerojatno bila i ekonomičnija za zajednicu, a nadasve korisnija za boljitak bolesnika.

Na kraju je važno istaknuti da fizioterapijski proces treba voditi educirani i kvalificirani fizioterapeut koji će pravilnom fizioterapijskom procjenom, postavljanjem objektivnih i dostižnih ciljeva, pronaći način kako da iskoristiti prednosti novih tehnologija u planiranju i provođenju tretmana koji će dovesti do uspjeha u liječenju.

Literatura

- Grazio S. Klasifikacija i dijagnoza aksijalnih spondiloartritisa – povijest, sadašnje stanje i perspektive. *Reumatizam*. 2016;63(1):1–17.
- Braun J, Sieper J. Early diagnosis of spondyloarthritis. *Nat Clin Pract Rheumatol*. 2006 Oct;2(10):536–45.
- Rudwaleit M, van der Heijde D, Landewé R, Listing J, Akkoc N, Brandt J, et al. The development of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II): validation and final selection. *Ann Rheum Dis*. 2009 Jun;68(6):777–83.
- Braun J, Bollow M, Remlinger G, Eggens U, Rudwaleit M, Distler A, et al. Prevalence of spondylarthropathies in HLA-B27 positive and negative blood donors. *Arthritis Rheum*. 1998 Jan;41(1):58–67.
- Grazio S, Doko I. Suvremena klasifikacija i liječenje spondiloartritisa. *medicina fluminensis*. 2012;48(4).
- Babić-Naglić Đ. Farmakoterapija spondilartropatija. *Reumatizam*. 2004;51(2):22–8.
- Dougados M, Betteridge N, Burmester GR, Euller-Ziegler L, Guillemin E, Hirvonen J, et al. EULAR standardised operating procedures for the elaboration, evaluation, dissemination, and implementation of recommendations endorsed by the EULAR standing committees. *Ann Rheum Dis*. 2004 Sep;63(9):1172–6.
- Pavlović R. Cjelovit pristup rehabilitaciji u seronegativnim spondilartropatijama. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*. 2007;21(1–2):111–20.
- Vlak T, Kosinac Z. Kineziterapija u reumatskim bolestima [Internet]. Kosinac Z, editor. Split: Udruga za šport i rekreaciju djece i mladeži grada Splita; 2006 [cited 2024 Nov 30]. Available from: <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/prilog-knjiga/53545>
- Lange U, Sperling M, Richter K, Dischereit G, Müller-Ladner U, Tarner IH. The Effects of Manual Mobilization on the Mobility of the Thoracic Spine in Patients with Ankylosing Spondylitis. *Journal of Musculoskelet Disord Treat*. 2016 Jun 30;2(2).
- Altan L, Korkmaz N, Dizdar M, Yurtkuran M. Effect of Pilates training on people with ankylosing spondylitis. *Rheumatol Int*. 2012 Jul;32(7):2093–9.
- Fernández-de-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Morales-Cabezas M, Miangolarra-Page JC. Two exercise interventions for the management of patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2005 Jun;84(6):407–19.
- Analay Y, Ozcan E, Karan A, Diracoglu D, Aydin R. The effectiveness of intensive group exercise on patients with ankylosing spondylitis. *Clin Rehabil*. 2003 Sep;17(6):631–6.
- HUMAC*/NORMTM TESTING & REHABILITATION SYSTEM. Computer Sports Medicine, Inc. (CSMI); 2003.
- Eyigor S, Hepguler S, Capaci K. A comparison of muscle training methods in patients with knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol*. 2004 Apr;23(2):109–15.
- Nambi G, Abdelbasset WK, Alqahtani BA, Alrawaili SM, Abodonya AM, Saleh AK. Isokinetic back training is more effective than core stabilization training on pain intensity and sports performances in football players with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2020 May 22;99(21):e20418.
- Nambi G, Abdelbasset WK, Alsubaie SF, Moawd SA, Verma A, Saleh AK, et al. Isokinetic training - its radiographic and inflammatory effects on chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Dec 18;99(51):e23555.
- Nambi G, Abdelbasset WK, Alrawail SM, Elnegamy TE, Abodonya AM, Saleh AK. Effects of isokinetic knee muscle training on bone morphogenetic proteins and inflammatory biomarkers in post-traumatic osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury: A randomized trial. *J Rehabil Med*. 2020 Sep 10;52(9):jrm00098.
- Gezginaslan Ö, Öztürk EA, Cengiz M, Mirzaoglu T, Çakıcı FA. Effects of isokinetic muscle strengthening on balance, proprioception, and physical function in bilateral knee osteoarthritis patients with moderate fall risk. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2018 Dec;64(4):353–61.
- Horstmann T, Mayer F, Heitkamp HC, Merk J, Axmann D, Bork H, et al. [Individual isokinetic strength training in patients with gonarthrosis]. *Z Rheumatol*. 2000 Apr;59(2):93–100.
- Chen TC, Hsieh SS. Effects of a 7-day eccentric training period on muscle damage and inflammation. *Med Sci Sports Exerc*. 2001 Oct;33(10):1732–8.
- Schilke JM, Johnson GO, Housh TJ, O'Dell JR. Effects of muscle-strength training on the functional status of patients with osteoarthritis of the knee joint. *Nurs Res*. 1996;45(2):68–72.
- Büyükvural Şen S, Özbudak Demir S, Ekiz T, Özgürin N. Effects of the bilateral isokinetic strengthening training on functional parameters, gait, and the quality of life in patients with stroke. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8(9):16871–9.
- Gür H, Cakin N, Akova B, Okay E, Küçükoglu S. Concentric versus combined concentric-eccentric isokinetic training: effects on functional capacity and symptoms in patients with osteoarthritis of the knee. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002 Mar;83(3):308–16.
- McMeeken J, Stillman B, Story I, Kent P, Smith J. The effects of knee extensor and flexor muscle training on the timed-up-and-go test in individuals with rheumatoid arthritis. *Physiother Res Int*. 1999;4(1):55–67.
- Coudeyre E, Jegu AG, Giustanini M, Marrel JP, Edouard P, Pereira B. Isokinetic muscle strengthening for knee osteoarthritis: A systematic review of randomized controlled trials with meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med*. 2016 Jun;59(3):207–15.

27. Sertpoyraz F, Eyigor S, Karapolat H, Capaci K, Kirazli Y. Comparison of isokinetic exercise versus standard exercise training in patients with chronic low back pain: a randomized controlled study. *Clin Rehabil*. 2009 Mar;23(3):238–47.
28. Calmels P, Jacob JF, Fayolle-Minon I, Charles C, Bouchet JP, Rimaud D, et al. [Use of isokinetic techniques vs standard physiotherapy in patients with chronic low back pain. Preliminary results]. *Ann Readapt Med Phys*. 2004 Feb;47(1):20–7.
29. Chen CL, Chang KJ, Wu PY, Chi CH, Chang ST, Cheng YY. Comparison of the Effects between Isokinetic and Isotonic Strength Training in Subacute Stroke Patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2015 Jun;24(6):1317–23.
30. Samut G, Dinçer F, Özdemir O. The effect of isokinetic and aerobic exercises on serum interleukin-6 and tumor necrosis factor alpha levels, pain, and functional activity in patients with knee osteoarthritis. *Mod Rheumatol*. 2015;25(6):919–24.
31. Rusac-Kukić S, Massari D, Legović A, Karlavaris D, Kehler T. Isokinetics – quick and effective rehabilitation. *medicina fluminensis*. 2012;48(4).
32. de Araujo Ribeiro Alvares JB, Rodrigues R, de Azevedo Franke R, da Silva BGC, Pinto RS, Vaz MA, et al. Inter-machine reliability of the Biodex and Cybex isokinetic dynamometers for knee flexor/extensor isometric, concentric and eccentric tests. *Phys Ther Sport*. 2015 Feb;16(1):59–65.
33. Trošt T, Petrinović-Zekan L. Izokinetika u funkciji kvalitete kineziterapijskog programa. *Zbornik radova 15 ljetne škole kineziologa RH* [Internet]. 2006 [cited 2024 Nov 30]; Available from: <https://www.bib.irb.hr:8443/index.php/415584>
34. Kovač S, Abazović E, Kovačević E, Alić H. Izokinetičko testiranje i trening. Sarajevo: Faculty of Sport and Physical Education - Uni. Sarajevo; 2013.
35. Kuvalja S, Milković-Kraus S, Šućur Ž. Izokinetička dijagnostika: rehabilitacija sindroma prenaprezanja. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*. 2001;52(4):501–8.
36. Liu H, Lu W, Liang D, Geng H, Zhu W, Ouyang K, et al. [Effect of isokinetic training of thigh muscle group on graft remodeling after anterior cruciate ligament reconstruction]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2019 Sep 15;33(9):1088–94.
37. Germanou EI, Chatzinikolaou A, Malliou P, Beneka A, Jamurtas AZ, Bikos C, et al. Oxidative stress and inflammatory responses following an acute bout of isokinetic exercise in obese women with knee osteoarthritis. *Knee*. 2013 Dec;20(6):581–90.
38. Hernandez HJ, McIntosh V, Leland A, Harris-Love MO. Progressive Resistance Exercise with Eccentric Loading for the Management of Knee Osteoarthritis. *Front Med (Lausanne)*. 2015;2:45.
39. Petrc N, Brentin M, Vučković M, Kehler T. Comparison of isokinetic exercise and standard exercise protocol in patients with spondyloarthropathies. *Journal of Health Sciences*. 2024 May 15;14(1):56–62.
40. Sung DH, Yoon SD, Park GD. The effect of complex rehabilitation training for 12 weeks on trunk muscle function and spine deformation of patients with SCI. *J Phys Ther Sci*. 2015 Mar;27(3):951–4.
41. Croisier JL, Foidart-Dessalle M, Tinant F, Crielaard JM, Forthomme B. An isokinetic eccentric programme for the management of chronic lateral epicondylar tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2007 Apr;41(4):269–75.
42. Maurer BT, Stern AG, Kinossian B, Cook KD, Schumacher HR. Osteoarthritis of the knee: isokinetic quadriceps exercise versus an educational intervention. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999 Oct;80(10):1293–9.
43. Eid MA, Aly SM, Huneif MA, Ismail DK. Effect of isokinetic training on muscle strength and postural balance in children with Down's syndrome. *Int J Rehabil Res*. 2017 Jun;40(2):127–33.
44. Ebid AA, Omar MTA, Abd El Baky AM. Effect of 12-week isokinetic training on muscle strength in adult with healed thermal burn. *Burns*. 2012 Feb;38(1):61–8.
45. Wang XF, Ma ZH, Teng XR. Isokinetic Strength Test of Muscle Strength and Motor Function in Total Knee Arthroplasty. *Orthop Surg*. 2020 Jun;12(3):878–89.
46. Killington MJ, Mackintosh SFH, Ayres M. An isokinetic muscle strengthening program for adults with an acquired brain injury leads to meaningful improvements in physical function. *Brain Inj*. 2010;24(7–8):970–7.

RANA MOBILIZACIJA U JEDINICI INTENZIVNOG LIJEČENJA

Early mobilisation in intensive care unit

MARTINA MARIČIĆ LJUBAS bacc.physioth.¹, MARIJAN MAŠIĆ mag. physioth.^{2,3},
doc. dr. sc. SNJEŽANA BENKO MEŠTROVIĆ^{3,4,5}

¹ Klinika za anesteziologiju, intenzivnu medicinu i liječenje boli, KBC Rijeka, Hrvatska

² Klinika za neurologiju, KBC Rijeka, Hrvatska

³ Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci, Sveučilište u Rijeci

⁴ Centar za kardiopulmonalnu rehabilitaciju, KB Sveti Duh, Zagreb

⁵ Sveučilište Sjever, Varaždin

SUSTAVNI PREGLED / SYSTEMATIC REVIEW

e-mail adresa autora: mmaričić@outlook.com

Sažetak

Uvod : Rana mobilizacija (RM) nema jasne definicije, no uključuje cijeli spektar fizioterapijskih intervencija koje imaju za cilj smanjenje komplikacija dugotrajnog ležanja, smanjenje broja dana boravka u JIL-u te funkcionalne onesposobljenosti. Izrazito važan čimbenik za učinkovitost metoda je vrijeme početka provođenja RM. Pravovremeno započinjanje RM pokazalo se kao ključan čimbenik koji značajno utječe na ishode liječenja u jedinici intenzivne skrbi, uključujući skraćivanje trajanja mehaničke ventilacije, smanjenje ukupnog vremena boravka u JIL-u te poboljšanje funkcionalnog statusa pacijenata.

Cilj: Istražiti metode RM u Jedinici intenzivnog liječenja, optimalno vrijeme započinjanja provedbe te učinke RM na ishode liječenja.

Materijali i metode: Literatura je pretraživana u elektronskim bazama podataka PubMed/MEDLINE i Cochrane Library, a korištene su ključne riječi: intensive care unit, rehabilitation, physiotherapy, physiotherapy interventions, mechanical ventilation, early physiotherapy, early mobilisation, respiratory physiotherapy, recovery, functional recovery,

Rezultati: Nakon pretraživanja i filtriranja radova sukladno navedenom cilju u obzir je uzeto 14 radova koji daju relevantne i detaljne podatke te tematikom odgovaraju cilju istraživanja.

Zaključak: RM je skup postupaka koje fizioterapeuti provode u svakodnevnom radu u jedinici intenzivnog liječenja s ciljem bržeg oporavka, prevencije komplikacija i osnaživanju funkcionalne neovisnosti pacijenata te je ključna integracija iste u kliničku praksu.

Ključne riječi: Rana mobilizacija, jedinica intenzivnog liječenja, fizioterapijske intervencije

Abstract

Introduction: Early mobilization (EM) does not have a clear definition, but it includes the entire spectrum of physiotherapy interventions aimed at reducing the complications of long-term lying down, reducing the number of days spent in the ICU, and functional disability. A particularly important factor influencing the effectiveness of these methods is the timing of EM initiation. Timely implementation of EM has proven to be a key determinant that significantly affects treatment outcomes in the ICU, including reduced duration of mechanical ventilation, shorter overall ICU stay, and improved functional status of patients.

Objective: To explore early mobilization methods in the intensive care unit, determine the optimal timing for implementation, and assess the effects of EM on treatment outcomes.

Materials and methods: The literature was searched in the electronic databases PubMed/MEDLINE and the Cochrane Library, and the key words were used: intensive care unit, rehabilitation, physiotherapy, physiotherapy interventions, mechanical ventilation, early physiotherapy, early mobilisation, respiratory physiotherapy, recovery, functional recovery,

Results: After searching and filtering papers in accordance with the stated objective, 14 papers were taken into account that provide relevant and detailed information and correspond to the research objective.

Conclusion: RM is a set of procedures that physiotherapists perform in their daily work in the intensive care unit with the aim of faster recovery, prevention of complications and strengthening of patients' functional independence, and its integration into clinical practice is key.

Key words: Early mobilization, intensive care unit, physiotherapy interventions

Uvod

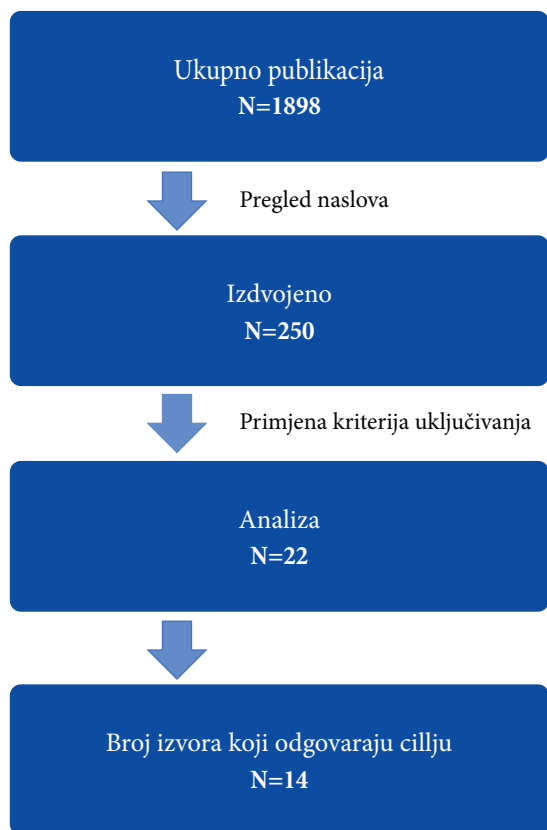
Rad u jedinici intenzivnog liječenja (JIL) zahtjeva multidisciplinarnost, punu koncentraciju, konstantno praćenje monitoringa, procjenjivanja stanja pacijenta, donošenje važnih odluka i brzu reakciju. Stoga fizioterapeut treba pratiti nove trendove i saznanja u području intenzivne medicine. Također, od velike je važnosti i kontinuirana edukacija kako bi pacijentima, koji su životno ugroženi, pružio kvalitetnu rehabilitaciju. Fizioterapeut u JIL-u svojim intervencijama utječe na brzinu i kvalitetu oporavka pacijenta. Odnosno, fizioterapijske intervencije skraćuju trajanje mehaničke ventilacije (MV), smanjuju komplikacije dugotrajnog ležanja i broj dana pacijentovog boravka u JIL-u te smanjuju pojavu delirija i smrtnosti (1–3). Fizioterapijske intervencije u JIL-u podrazumijevaju primjenu rane mobilizacije (RM) koja uključuje cijeli spektar postupaka od pasivnih i aktivnih vježbi, pozicioniranja, transfera, vertikalizaciju i hod i respiratornu fizioterapiju (RF). RF sastoji se od edukacije pravilnog disanja, vježbi disanja, treninga inspiratornih/ekspiratornih mišića i čišćenja dišnih puteva. Od velike važnosti je primjena rane mobilizacije u JIL-u koja podrazumijeva gore navedene intervencije u skladu s mogućnostima pacijenta (2,4–8) clinical and research attention is urgently shifting toward improving the quality of survival. Post-Intensive Care Syndrome (PICS). Istraživanje ima za cilj, na temelju pretraživanja dostupne literature, prikazati fizioterapijske intervencije u sklopu rane RM, utvrditi optimalno vrijeme početka provođenja RM te njene učinke na ishode liječenja i oporavak pacijenata.

Metode

Za izradu rada korišteno je pretraživanje baza podataka PubMed/MEDLINE i Cochrane Library. Prilikom pretrage navedenih baza podataka korišteni su MeSH termini odnosno kombinacije ključnih riječi na engleskom jeziku (uključujući njihove izvedenice): intensive care unit, rehabilitation, physiotherapy, physiotherapy interventions, mechanical ventilation, early physiotherapy, early mobilisation, respiratory physiotherapy, recovery, functional recovery, complications, delirium i letal outcomes u kombinaciji sa Booleovim operaterima (and i or). Radovi uključeni u analizu sadrže navedene ključne riječi obuhvaćajući punoljetne pacijente liječene u JIL-u s kojima se provodila rana fizioterapija koja podrazumijeva fizioterapijske intervencije kao što su rana mobilizacija, respiratorna fizioterapija, terapijske vježbe i elektroterapija. Također, kriterij uključenosti je mehanička ventilacija kao potpora kisikom kod pacijenata u JIL-u. Iz istraživanja su isključeni radovi koji ne odgovaraju kriterijima uključenja te radovi zaštićeni pretplatom, odnosno za koje je potrebno odobrenje od autora za korespondenciju. Pretraživanjem baze podataka prema navedenim ključnim riječima i tematskim poglavljima, identificirano je ukupno 1.898 publikacija. Nakon pregleda naslova, izdvojeno je 250 publikacija, a daljnjim čitanjem sažetaka i primjenom kriterija uključivanja, u analizu je uključeno 22 publikacije, dok je 14 radova odabrano za dublju tematsku obradu rane mobilizacije te njenog utjecaja na ishode liječenja.

Rezultati

Tijek obrade podataka prikazan je PRIZMA dijagramom (Grafikon 1.), a rezultati analiziranih izvora prikazani su u Tablici 1 i 2.



Grafikon 1. Prikaz PRIZMA dijagrama

Tablica 1. Rezultati analiziranih radova

Br.	Autor (godina)	Dizajn studije	Vrste intervencija / pristup	Vrijeme početka RM
1	Liu i sur. (2024)	Narativni pregled	Individualizirani FT protokoli	Što ranije moguće, individualizirano
2	Sommers i sur. (2015)	Stručno mišljenje	Pasivne i aktivne tehnike, FSS-ICU, MRC	Odmah po ispunjenju sigurnosnih kriterija
3	Aboshoushah i sur. (2023)	Narativni pregled	RM, pozicioniranje, trening neovisnosti	Unutar 48–72 sata od prijema
4	Hashem i sur. (2016)	Narativni pregled	RM kao rutinska intervencija	Što je ranije moguće
5	Alaparthi i sur. (2020)	Narativni pregled	Pasivne i aktivne vježbe	Unutar 24–72 sata
6	Suhail i Khorsand (2024)	Stručni pregled	RM: sjedenje, hodanje, multidisciplinarna suradnja	Unutar 72 sata od prijema u JIL
7	Rosa i sur. (2023)	Narativni pregled	RM, kompetencije osoblja, sigurnost	Od 1. dana boravka u JIL-u
8	Tipping i sur. (2017)	Sustavni pregled	RM kao standardni dio rehabilitacije	Unutar 48–72 sata

Br.	Autor (godina)	Dizajn studije	Vrste intervencija / pristup	Učinci RM na ishode liječenja
1	Hashem i sur. (2016)	Narativni pregled	RM kao rutinska intervencija; pozicioniranje, mobilizacija u krevetu	Skraćenje hospitalizacije; ubrzan oporavak
2	Aboshoushah i sur. (2023)	Narativni pregled	RM, pozicioniranje, trening ASŽ	Skraćenje hospitalizacije; poboljšanje funkcionalnog statusa
3	Alaparthi i sur. (2020)	Narativni pregled	Respiratorna fizioterapija, aktivne vježbe, NMES	Poboljšana respiratorna funkcija, mišićna snaga i funkcionalni status
4	Rosa i sur. (2023)	Sustavni pregled	RM; aktivne vježbe, vertikalizacija, hod	Smanjen rizik od ICUAW; poboljšana mišićna snaga i funkcionalna neovisnost
5	Tipping i sur. (2017)	Sustavni pregled i meta-analiza	RM kao standardni dio rehabilitacije; vježbe, hod, ASŽ	Veća vjerojatnost samostalnog hoda; povećana stopa preživljenja nakon otpusta
6	Wang i sur. (2023)	Sustavni pregled i meta-analiza	RM kod MV pacijenata; pasivne, aktivne i progresivne intervencije	Skraćenje MV za 2,27 dana; skraćenje boravka u JIL-u za 2,18 dana
7	Lippi i sur. (2022)	Randomizirano kontrolirano ispitivanje	RM; fizioterapeutske postupci do razine tolerancije pacijenta	Skraćenje MV za 3,23 dana; smanjenje duljine hospitalizacije
8	Wu i sur. (2023)	Sustavni pregled	Učestala i progresivna mobilizacija ($\geq 1 \times$ dnevno, $\geq 3 \times$ tjedno); vertikalizacija i hod	Uspješno odvajanje od MV; bolji funkcionalni oporavak
9	Othman i sur. (2024)	Sustavni pregled	RM + NMES kod MV pacijenata; mišićna stimulacija i aktivna mobilizacija	Skraćenje MV; sprječavanje ICUAW
10	Schujmann i sur. (2020)	Randomizirano kontrolirano ispitivanje	Progresivni mobilizacijski protokol u 5 razina aktivnosti; hod, vježbe, RF	Kraći boravak u JIL-u; viši FSS-ICU i MRC rezultati
11	Nydahl i sur. (2023)	Sustavni pregled i meta analiza	RM; pasivne, aktivne i kognitivne vježbe	Smanjena incidencija delirija za 47 %; skraćeno trajanje delirija za 1,8 dana
12	Ferreira i sur. (2019)	Sustavni pregled	RM kod pacijenata na ECMO; pasivne i aktivne vježbe, hod uz podršku	Sigurna primjena; poboljšana respiratorna funkcija, mišićna snaga i funkcionalna sposobnost

Rasprava

Sve do kraja 19. stoljeća prevladavalo je mišljenje da potpuni odmor predstavlja ključnu komponentu oporavka kod pacijenata u JIL-u. Međutim, s vremenom su se pojavili prvi uvidi koji ukazuju da upravo dugotrajna nepokretnost može imati negativne posljedice, osobito kod postoperativnih bolesnika. RM počinje se prepoznavati kao intervencija koja može smanjiti duljinu hospitalizacije, ubrzati oporavak i poboljšati funkcionalne ishode. Krajem dvadesetog stoljeća dodatna istraživanja naglašavaju važnost promjene kliničke prakse. Uslijed toga, raste znanstveni interes za mobilizaciju pacijenata tijekom boravka u JIL-u. Bailey i

sur. (2007) demonstriraju da rana mobilnost ne samo da skraćuje boravak u bolnici, već i smanjuje pojavu delirija te omogućava raniji povratak u aktivnosti svakodnevnog života (ASŽ) (9). U literaturi ne postoji jedinstvena definicija pojma "rana mobilizacija", što otežava interpretaciju rezultata istraživanja. Naime, početak intervencija pod istim nazivom može varirati između mobilizacije unutar prvih 48 sati i tjedan dana od prijama u JIL ili postavljanja MV. Većina radova izabranih za analizu pristupa RM iz ovog pregleda potvrđuje potrebu za što ranijim početkom iste, naglašavajući da je vrijeme inicijacije ključno za

njezinu učinkovitost. Tako npr. Rosa i sur. (2023) navode da se mobilizacija može provoditi već od prvog dana boravka u JIL-u, pod uvjetom da su zadovoljeni sigurnosni kriteriji. Suhail i Khorsand (2024), ističu početak RM unutar 48–72 sata od prijema oslanjajući se na najnovija saznanja i dokaze iz područja intenzivne medicine. Također, Tipping i sur. (2017), u svojoj meta-analizi, dodatno potvrđuju da RM, kada se započne 48 – 72 sata od prijema, značajno smanjuje rizik od razvoja ICUAW te skraćuje trajanje MV i ukupnog trajanja boravka u JIL-u. Za razliku od njih, Aboshoushah i sur. (2023) te Hashem i sur. (2016) prikazuju širok spektar fizioterapijskih intervencija, uključujući pozicioniranje, mobilizaciju u krevetu i trening ASŽ, uz preporuku započinjanja RM što je ranije moguće, odnosno kada se postignu uvjeti (4,5,10–12) RM je sigurna metoda ali njena provedba u JIL-u može biti otežana, odnosno odgođena zbog plućne i hemodinamske nestabilnosti pacijenata te potrebe za MV-om. Međutim, u RM se ubraja spektar vježbi koje je moguće prilagoditi stanju pacijenta i uvjetima JIL-a (3). Tijekom rehabilitacije pacijenata u JIL-u, intervencije se provode u širokom rasponu od jednostavnog pozicioniranja preko pasivnih intervencija. Poboljšanjem stanja pacijenta uključuju se aktivno potpomognute i aktivne vježbe pa sve do intenzivnijih oblika tjelesne aktivnosti (12–16). Primarni cilj RM u jedinici intenzivne skrbi je spriječiti komplikacije povezane s dugotrajnom imobilizacijom, potaknuti očitovanje funkcionalnog potencijala pacijenta te omogućiti raniji i kvalitetniji oporavak (1–3,10).

Unatoč dokazanim kliničkim koristima, RM još uvijek nije dosljedno implementirana u svakodnevnu praksu, što dodatno naglašava potrebu za isticanjem njezine terapijske učinkovitosti i utjecaja na ključne ishode liječenja. Jedan od najdosljednijih terapijskih učinaka RM odnosi se na skraćenje trajanja MV. Prema meta-analizi Wanga i sur. (2023), sustavno provođenje RM rezultiralo je prosječnim smanjenjem trajanja MV-a za 2,27 dana ($p = 0,009$), dok su Lippi i sur. (2022) zabilježili još izraženiji učinak, odnosno skraćenje od 3,23 dana ($p = 0,01$). Slične rezultate potvrđuju i Wu i sur. (2023), koji naglašavaju da su učestalost provođenja intervencija ($\geq 1 \times$ dnevno, $\geq 3 \times$ tjedno) te njihova progresivnost ključni čimbenici uspješnog odvajanja od MV-a (7,17,18). Dodatnu potvrdu ovih nalaza pruža sustavni pregled Othmana i sur. (2024), u kojem su pacijenti koji su primali kombiniranu terapiju RM + neuromuskularnu elektrostimulaciju (NMES) postigli značajno kraće trajanje MV ($p = 0,002$) u usporedbi s kontrolnom skupinom (19). RM također dosljedno skraćuje duljinu boravka u JIL-u. Wang i sur. (2023) izvještavaju o prosječnom skraćenju za 2,18 dana (95 % CI: $-4,22$ do $-0,13$; $p = 0,04$), dok Lippi i sur. (2022) potvrđuju sličan učinak. Schujmann i sur. (2020) u svom randomiziranom kontrolnom ispitivanju bilježe kraći boravak i bolji funkcionalni status kod mobilizirane skupine. Hashem i sur. (2016) te Aboshoushah i sur. (2023) također navode da RM može skratiti hospitalizaciju

i ubrzati oporavak (4,5,7,17,20). Jedan od najvažnijih funkcionalnih učinaka RM je prevencija slabosti **stečene u jedinici intenzivnog liječenja** (ICUAW). U sustavnom pregledu Othmana i sur. (2024), nijedan pacijent u skupini koja je primala RM + NMES nije razvio ICUAW, dok je u kontrolnoj skupini zabilježena visoka učestalost. Rosa i sur. (2023) u svom sustavnom pregledu potvrđuju da RM smanjuje rizik od ICUAW i poboljšava mišićnu snagu i funkcionalnu neovisnost (10,19) Tipping i sur. (2017) navode da RM značajno povećava vjerojatnost postizanja samostalnog hoda i povećava stopu preživljavanja nakon otpusta iz bolnice (12). Meta-analiza Nydahla i sur. (2023) pokazala je da RM smanjuje incidenciju delirija za 47 % i skraćuje njegovo trajanje za 1,8 dana ($p < 0,01$) (21). RM značajno utječe na funkcionalni oporavak i samostalnost pacijenata nakon otpusta iz bolnice. Schujmann i sur. (2020) izvještavaju o višim vrijednostima na skalama FSS-ICU i MRC kod mobilizirane skupine. Alaparthi i sur. (2020) naglašavaju da RM poboljšava respiratornu funkciju, snagu i funkcionalni status kod postoperativnih pacijenata, ali i da je njezina učinkovitost često ograničena organizacijskim preprekama te u mnogim državama nije uključena u protokol liječenja kritično oboljelih pacijenata (6,20). Sustavni pregled Ferreira i sur. (2019) analizirao je 20 studija s ukupno 317 pacijenata na ECMO potpori. U 60 % studija nije zabilježena nijedna komplikacija, dok su u preostalima prijavljene izolirane nuspojave (npr. fraktura kanile, tromb, blaga desaturacija). Unatoč tome, autori navode poboljšanja u respiratornoj funkciji, mišićnoj snazi i funkcionalnoj sposobnosti, što potvrđuje da se RM može sigurno i učinkovito primjenjivati i kod najtežih pacijenata (22).

Zaključak

Prikazani rezultati čine snažan argument za daljnju integraciju RM u rutinsku kliničku praksu s ciljem poboljšanja kratkoročnih i dugoročnih ishoda kod kritično bolesnih pacijenata.

Doprinos fizioterapeuta u ovom kontekstu nezamjenjiv je te oni predstavljaju ključan i neizostavan dio multidisciplinarnog tima, aktivno sudjelujući u svakodnevnoj procjeni i provedbi individualiziranih terapijskih protokola, čime neposredno doprinose bržem oporavku, prevenciji komplikacija i osnaživanju funkcionalne neovisnosti pacijenata koji se suočavaju s posljedicama kritične bolesti.

Literatura

1. Gupta S, Sharma S, Senior Physiotherapist, An Evidence-Based Approach To The Role Of Physiotherapy In ICU. *IJPR*. 2022 ;10(2):4150–61.
2. Liu K, Tronstad O, Flaws D, Churchill L, Jones AYM, Nakamura K, From bedside to recovery: exercise therapy for prevention of post-intensive care syndrome. *J Intensive Care*. 2024;12:11.
3. Sommers J, Engelbert RH, Dettling-Ihnenfeldt D, Gosselink R, Spronk PE, Nollet F, Physiotherapy in the intensive care unit: an evidence-based, expert driven, practical statement and rehabilitation recommendations. *Clin Rehabil*. 2015 (11):1051–63.
4. Aboshoushah E, Alhefzi F, Alasiri A, AlMubali F, Alqahtani K, Alshahrani A, The Role of Early Mobilization and Physiotherapy Interventions in the Recovery of Critically Ill Patients in the Intensive Care Unit. *JOHS*. 2023;03(06):181–8.
5. Hashem MD, Nelliott A, Needham DM. Early Mobilization and Rehabilitation in the ICU: Moving Back to the Future. *Respiratory Care*. 2016;61(7):971–9.
6. Alaparthi GK, Gatty A, Samuel SR, Amaravadi SK. Effectiveness, Safety, and Barriers to Early Mobilization in the Intensive Care Unit. *Crit Care Res Pract*. ;2020:7840743.
7. Wang L, Hua Y, Wang L, Zou X, Zhang Y, Ou X. The effects of early mobilization in mechanically ventilated adult ICU patients: systematic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne)*. 2023 ;10:1202754.
8. Arumugam M, Thangaraj M, Chandrasekaran B, Ramanathan RP, Priyadharshini PK, Govindharaj P. A Practical Physiotherapy Approach in Intensive Care Unit. 2019;(4).
9. Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, Blair R, Jewkes J, Bezdjian L, i sur. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients*. *Critical Care Medicine*. 2007;35(1):139.
10. Rosa D, Negro A, Marcomini I, Pendoni R, Albabesi B, Pennino G, i sur. The Effects of Early Mobilization on Acquired Weakness in Intensive Care Units: A Literature Review. *Dimens Crit Care Nurs*. 2023;42(3):146–52.
11. HealthManagement.org. Early Mobilisation in ICU: Current Practice and Areas for Improvement [Internet]. Dostupno na: <https://healthmanagement.org/c/icu/issuearticle/early-mobilisation-in-icu-current-practice-and-areas-for-improvement>
12. Tipping CJ, Harrold M, Holland A, Romero L, Nisbet T, Hodgson CL. The effects of active mobilisation and rehabilitation in ICU on mortality and function: a systematic review. *Intensive Care Med*. 2017;43(2):171–83.
13. McWilliams D, Jones C, Atkins G, Hodson J, Whitehouse T, Veenith T, i sur. Earlier and enhanced rehabilitation of mechanically ventilated patients in critical care: A feasibility randomised controlled trial. *J Crit Care*. 2018;44:407–12.
14. Hodgson CL, Capell E, Tipping CJ. Early Mobilization of Patients in Intensive Care: Organization, Communication and Safety Factors that Influence Translation into Clinical Practice. *Critical Care*. 2018 20;22(1):77.
15. Aquim EE, Bernardo WM, Buzzini RF, de Azeredo NSG, da Cunha LS, Damasceno MCP, i sur. Brazilian Guidelines for Early Mobilization in Intensive Care Unit. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2019;31(4):434–43.
16. Eggmann S, Verra ML, Luder G, Takala J, Jakob SM. Effects of early, combined endurance and resistance training in mechanically ventilated, critically ill patients: A randomised controlled trial. *PLoS One*. 2018;13(11):e0207428.
17. Lippi L, de Sire A, D'Abrosca F, Polla B, Marotta N, Castello LM, i sur. Efficacy of Physiotherapy Interventions on Weaning in Mechanically Ventilated Critically Ill Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Med (Lausanne)*. 2022 9;9:889218.
18. Wu RY, Yeh HJ, Chang KJ, Tsai MW. Effects of different types and frequencies of early rehabilitation on ventilator weaning among patients in intensive care units: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2023;18(4):e0284923.
19. Othman SY, Elbiaa MA, Mansour ER, El-Menshaway AM, Elsayed SM. Effect of neuromuscular electrical stimulation and early physical activity on ICU-acquired weakness in mechanically ventilated patients: A randomized controlled trial. *Nurs Crit Care*. 2024 ;29(3):584–96.
20. Schujmann DS, Teixeira Gomes T, Lunardi AC, Zoccoler Lamas M, Fragoso A, Pimentel M, et al. Impact of a Progressive Mobility Program on the Functional Status, Respiratory, and Muscular Systems of ICU Patients: A Randomized and Controlled Trial. *Crit Care Med*. 2020 ;48(4):491–7.
21. Nydahl P, Jeitziner MM, Vater V, Sivarajah S, Howroyd F, McWilliams D, i sur. Early mobilisation for prevention and treatment of delirium in critically ill patients: Systematic review and meta-analysis. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2023 ;74:103334.
22. Ferreira D da C, Marcolino MAZ, Macagnan FE, Plentz RDM, Kessler A. Safety and potential benefits of physical therapy in adult patients on extracorporeal membrane oxygenation support: a systematic review. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2019 13;31(2):227–39.

RIZIČNI ČIMBENICI ZA NASTANAK PRIJELOMA KUKA U STARIJOJ POPULACIJI

Risk factors for hip fracture in the older population

ANTONELLA RUPČIĆ, mag. physioth.¹

¹ Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

SUSTAVNI PREGLED/SYSTEMATIC REVIEW

e-mail adresa autora: antonella.rupcic@student.kif.hr, rupcicantonella@gmail.com

Sažetak

Uvod: Prijelom kuka u starijih osoba povezan je s visokom smrtnošću, trajnom invalidnošću i gubitkom samostalnosti, a njegova učestalost raste s globalnim starenjem populacije. Na vjerojatnost prijeloma kuka utječu biološki, funkcionalni i okolišni čimbenici, pri čemu rizik značajno raste s dobi i narušenim zdravstvenim stanjem.

Cilj: Sistematski pregledati i analizirati postojeću literaturu o rizičnim čimbenicima za prijelom kuka u starijoj populaciji.

Metode: Pretraživane su dostupne i relevantne baze podataka PubMed i Web of Science (WoS). Za pretraživanje su korištene ključne riječi: "risk factors" AND "hip fractures" AND "older adults". Ukupan broj radova nakon primarne pretrage iznosio je 488. Korištenje napredne pretrage uz postupke filtriranja rezultiralo je sa 48 dostupnih izvora.

Rezultati: Za konačnu analizu izabrano je 8 radova koji su odgovarali zadanoj istraživačkoj temi i postavljenom cilju. Podaci o radovima i rezultatima istraživanja prikazani su tablično. Identificirani su brojni međusobno povezani čimbenici rizika, od kojih su najvažniji: poodmakla dob, ženski spol, osteoporoza, niska mišićna snaga, kognitivna disfunkcija, prisutnost kroničnih bolesti, padovi, loš nutritivni status, socijalna izolacija i institucionalizacija.

Zaključak: Zbog složene, multifaktorijske etiologije prijeloma kuka, učinkovita prevencija zahtijeva sveobuhvatan i individualiziran pristup temeljen na rizičnom profilu pojedinca, kojim se istodobno sprječavaju padovi, očuvava funkcionalnost te unapređuje kvaliteta života starijih osoba, čime se smanjuje učestalost prijeloma i njihovih komplikacija.

Ključne riječi: globalno starenje, osteoporoza, padovi, prijelom kuka

Abstract

Introduction: Hip fracture in older adults is associated with high mortality, permanent disability, and loss of independence, and its incidence is increasing with the global aging of the population. The likelihood of hip fracture is influenced by biological, functional, and environmental factors, with risk increasing significantly with age and deteriorating health status.

Objective: To systematically review and analyze the existing literature on risk factors for hip fracture in the older population.

Methods: Relevant databases, PubMed and Web of Science (WoS), were searched. The keywords used for the search were: "risk factors" AND "hip fractures" AND "older adults." The total number of articles after the initial search was 488. The use of advanced search techniques and filtering procedures resulted in 48 available sources.

Results: Eight studies that matched the research topic and objective were selected for final analysis. Data on the studies and research findings are presented in a table. Numerous interconnected risk factors were identified, the most important being: advanced age, female gender, osteoporosis, low muscle strength, cognitive dysfunction, presence of chronic diseases, falls, poor nutritional status, social isolation, and institutionalization.

Conclusion: Due to the complex, multifactorial etiology of hip fractures, effective prevention requires a comprehensive and individualized approach based on the individual's risk profile, aimed at simultaneously preventing falls, preserving functionality, and improving the quality of life for older adults, thereby reducing the incidence of fractures and their complications.

Keywords: global aging, osteoporosis, falls, hip fracture

Uvod

Prijelom kuka povezan je s povećanom invalidnošću, morbiditetom i mortalitetom, a njegova incidencija raste diljem svijeta, zajedno s procesom starenja populacije. Obično se javlja u osmom desetljeću života, većinom kod žena, s rizikom prijeloma u životu od 14% kod žena i 3% kod muškaraca. Godišnja smrtnost nakon prijeloma iznosi 22–29%, a mnogi preživjeli imaju trajnu invalidnost, više nisu u stanju hodati i zahtijevaju dugoročnu skrb u domu za starije. Stoga, prijelomi kuka u starijih osoba predstavljaju ozbiljan globalni zdravstveni problem (1).

Rizik od prijeloma kuka eksponencijalno raste s dobi kod žena i muškaraca. Procjenjuje se da će godišnja incidencija prijeloma kuka u svijetu porasti s 1,6 milijuna u 2000. godini na najmanje 4,5 milijuna do 2050. godine, prvenstveno zbog starenja populacije. Očekuje se da će se broj osoba u dobi od ≥ 60 godina više nego udvostručiti u sljedeća četiri desetljeća, pri čemu će osobe starije ≥ 80 godina činiti najbrže rastuću dobnu skupinu (2).

Kod starijih osoba, prijelom kuka značajno povećava rizik ovisnosti u obavljanju aktivnosti svakodnevnog života (ADL), institucionalizacije i smrtnosti. Rizik od negativnih posljedica povezanih s prijelomom kuka dodatno raste s napredovanjem dobi. Također, čini se da se rizični čimbenici za prijelom kuka mijenjaju s dobi; primjerice, prediktivna uloga niže tjelesne težine, prethodnih osteoporotskih prijeloma i prijeloma kuka u bliskih srodnika gubi na značaju nakon 80. godine života. Jedan od razloga za moguće razlike u čimbenicima povezanim s prijelomom kuka između vrlo starih osoba (>80 godina) i mlađih starijih osoba jest dobno uvjetovano povećanje prevalencije bolesti i stanja poput demencije, moždanog udara, delirija, multimorbiditeta i tjelesnog oštećenja (3).

Tijekom posljednja tri desetljeća, mnoge studije su ispitivale, retrospektivno ili prospektivno, moguće čimbenike povezane s prijelomom kuka, s obzirom na širok spektar zdravstvenih čimbenika. Među tim čimbenicima, osteoporoza, definirana niskom vrijednošću mineralne gustoće kostiju (BMD), prepoznata je kao snažan prediktor prijeloma kuka (4).

Procjena rizika prijeloma kuka trebala bi se usmjeriti na rizik padova, kapacitet apsorpcije energije i snagu kostiju. Nedavne studije upućuju na to da je prevencija prijeloma kuka realna, čak i u starijoj i svakako osteoporotskoj populaciji, kada se modificiraju osnovni rizični čimbenici, što je pokazano u kontroliranim ispitivanjima u domovima za starije osobe putem suplementacije vitaminom D i kalcijem ili nošenjem vanjskih zaštitnika za kukove (5).

Proširenje znanja o čimbenicima povezanim s prijelomom kuka u vrlo staroj populaciji ključno je za prepoznavanje osoba s visokim rizikom u toj dobnoj skupini te za razvoj učinkovitih preventivnih strategija. Stoga je cilj ovog preglednog rada je sistematski pregledati i analizirati postojeću literaturu o rizičnim čimbenicima za prijelom kuka u starijoj populaciji.

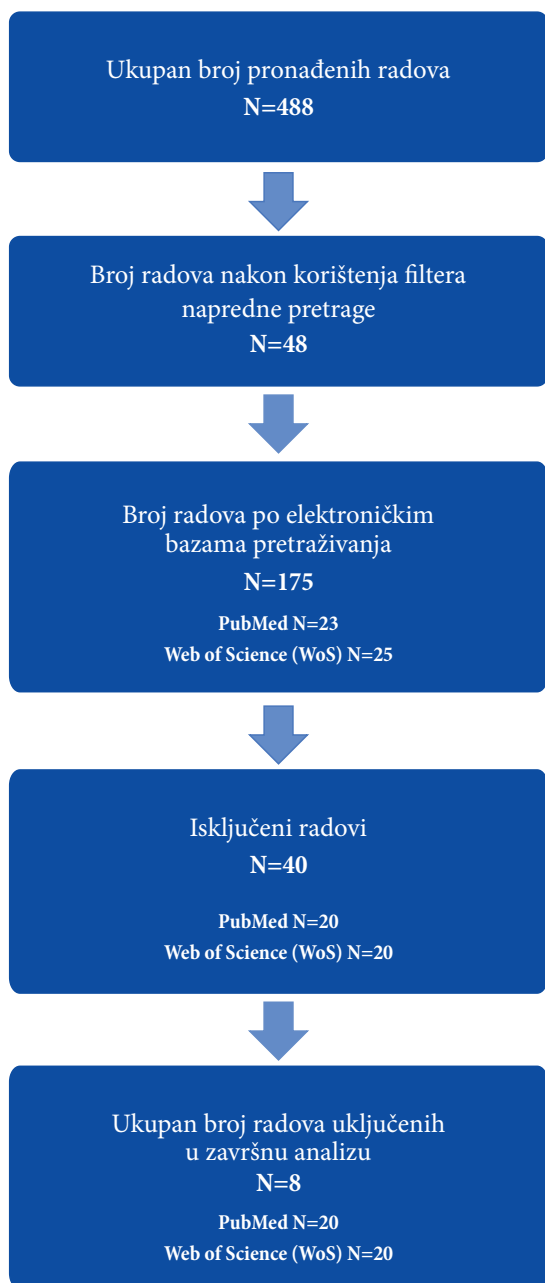
Metode

Pretraživane su dostupne i relevantne baze podataka PubMed i Web of Science (WoS). Za pretraživanje su korištene ključne riječi: “risk factors” AND “hip fractures” AND “older adults”. Ukupan broj radova nakon primarne pretrage iznosio je 488 (309 radova PubMed-u, 179 radova na WoS-u). Korišteni su filtri napredne pretrage. Kriteriji uključenja: objavljeni u posljednjih 10 godina (2015.-2025.), engleski jezik, populacija ljudi ($+65$ godina), besplatan puni tekst, opazajna istraživanja, meta-analiza, sustavni pregled, randomizirano kontrolirano istraživanje (RCT), znanstveni članak, kliničke smjernice. Korištenje filtriranja rezultiralo je sa 48 dostupnih izvora. Za konačnu analizu izabrano je 8 radova koji su odgovarali zadanoj istraživačkoj temi i postavljenom cilju.

Rezultati

Prikaz tijeka obrade podataka prikazan je PRIZMA dijagramom (Grafikon 1.).

Rezultati analiziranih radova prikazani su u Tablici 1.



Grafikon 1. Prizma dijagram

Rezultati analiziranih radova prikazani su u Tablici 1.

Tablica 1. Prikaz radova uključenih u završnu analizu

AUTORI	CILJ ISTRAŽIVANJA	DIZAJN ISTRAŽIVANJA	UZORAK	ZAKLJUČAK AUTORA
Wiklund R, Toots A, Conradsson M, Olofsson B, Holmberg H, Rosendahl E, Gustafson Y, Littbrand H.	Ispitati rizične čimbenike za prijelom kuka među reprezentativnim uzorkom vrlo starih osoba.	Prospektivno (kohortno) istraživanje	N=953	Sedam čimbenika (hodanje u zatvorenom prostoru uz pomoć najviše jedne osobe, Parkinsonova bolest, trenutno pušenje, delirij u prethodnom mjesecu, pothranjenost, dob, obostrana proteza kuka) bilo je neovisno povezano s pojavom prijeloma kuka tijekom praćenja u ovom uzorku vrlo starih osoba. Ti čimbenici mogli bi imati važne kliničke implikacije u prepoznavanju osoba s visokim rizikom od prijeloma kuka, kao i u razvoju učinkovitih preventivnih strategija.
Zhang YW, Lu PP, Li YJ, Dai GC, Chen MH, Zhao YK, Cao MM, Rui YF	Ažurirati procjenu prevalencije, karakteristika i rizičnih čimbenika starijih osoba s prijelomima kuka u neinstitucionaliziranoj američkoj populaciji.	Presječno istraživanje	N=4,265	Prevalencija prijeloma kuka kod starijih osoba općenito je u porastu, pri čemu žene čine veći udio. Dob (posebno 80 godina i više), rasa (uglavnom bijelci koji nisu Hispanoamerikanci), pušenje, konzumacija alkohola, život u samoći, u kombinaciji s dijabetesom i osteoporozom, mogu biti usko povezani s pojavom prijeloma kuka kod starijih osoba, iako ove varijable još uvijek trebaju biti potvrđene u daljnjim prospektivnim istraživanjima.
Cauley JA, Cawthon PM, Peters KE, Cummings SR, Ensrud KE, Bauer DC, Taylor BC, Shikany JM, Hoffman AR, Lane NE, Kado DM, Stefanick ML, Orwoll ES	Sveobuhvatno procijeniti rizične čimbenike za prijelom kuka kod starijih muškaraca.	Presječno istraživanje	N=5994	Starija dob (≥ 75 godina), niska FNBMD vrijednost, trenutno pušenje, veća visina i gubitak visine od 25. godine života, povijest prijeloma, uporaba tricikličkih antidepressiva, povijest infarkta miokarda ili angine, hipertireoza ili Parkinsonova bolest, niži unos proteina te slabija izvršna funkcija – svi su bili povezani s povećanim rizikom od prijeloma kuka.
Kalan Farmanfarma K, Yarmohammadi S, Fakharian E, Gobbens RJ, Mahdian M, Batooli Z, Lotfi MS, Abedzadeh-Kalahroudi M, Vatan RF, Khosravi GR, Fazel MR, Sehat M.	Sustavno ispitati čimbenike rizika za prijelome kuka.	Sustavni pregled	/	Istraživanje je identificiralo niz čimbenika koji su značajno povezani s rizikom od prijeloma kuka, uključujući: dob, konzumaciju cigareta i alkohola, probleme s vidom i sluhom, nizak BMI, povijest padova, slabost i bolesti poput moždanog udara, kardiovaskularnih bolesti, povišenog krvnog tlaka, artritisa, dijabetesa, demencije, Alzheimerove i Parkinsonove bolesti, bolesti jetre i bubrega, gustoću kostiju, osteoporoze, prijelom kralježnice i hipertireozu.

AUTORI	CILJ ISTRAŽIVANJA	DIZAJN ISTRAŽIVANJA	UZORAK	ZAKLJUČAK AUTORA
Yeritsyan, D., Momenzadeh, K., Mohamadi, A., Mortensen, S. J., Beeram, I. R., Caro, D., Kheir, N., McNichol, M., Wixted, J. J., Appleton, P., von Keudell, A., & Nazarian, A.	Integrirati najnovija saznanja kako bi se postigao bolji konsenzus o sociodemografskim i životnim čimbenicima rizika za prijelom kuka.	Sustavni pregled i meta-analiza	N=976.677	Utvrđeno je da su dob ≥ 85 godina, ženski spol, povijest padova, prethodni prijelomi, menopauza, obiteljska povijest prijeloma kuka kod majke, status samca ili neudanosti/neoženjenosti, razvedeni status, boravak u ustanovi za dugotrajnu skrb te život u samoćanstvu značajno povezani s povećanom incidencijom prijeloma kuka.
Lan TY, Hou SM, Chen CY, Chang WC, Lin J, Lin CC, Liu WJ, Shih TF, Tai TY.	Utvrđiti važne karakteristike prijeloma kuka u starijoj populaciji.	Istraživanje slučajeva i kontrola	N=725	Nizak unos mlijeka, maksimalni protok zraka, snaga stiska šake i gustoća mineralne kosti kod žena, te nizak rezultat na Mini-mentalnom testu i gustoća mineralne kosti kod muškaraca dodatno su identificirani kao čimbenici koji su neovisno povezani s povećanim rizikom od prijeloma kuka.
Fujita T, Takegami Y, Ando K, Sakai Y, Nakashima H, Takatsu S, Imagama S.	Razjasniti učestalost i trajanje drugog prijeloma kuka, usporediti stopu preživljenja i sposobnost hodanja pacijenata s drugim prijelomom kuka s onima koji su imali jednostrani prijelom, te identificirati čimbenike rizika za drugi prijelom kuka primjenom metode uparenog slučaja i kontrole.	Istraživanje slučajeva i kontrola	N=476	Učestalost drugog prijeloma kuka nije bila niska. Iako nije bilo razlike u stopi preživljenja između pacijenata s drugim prijelomom kuka i onih bez njega, sposobnost hodanja pacijenata s drugim prijelomom se pogoršala. Demencija i srčane bolesti mogli bi biti čimbenici rizika za drugi prijelom kuka kod starijih pacijenata, a valvularna bolest mogla bi biti povezana s drugim prijelomom kuka kod pacijenata sa srčanim oboljenjima.
Azevedo DC, Hoff LS, Kowalski SC, de Andrade CAF, Trevisani VFM, de Melo AKG.	Procijeniti doprinos kliničkih karakteristika, samoprocijenjenih ishoda pacijenata te mišićne i aerobne sposobnosti prijelomima kuka kod starijih osoba koje žive u zajednici.	Kohortno istraživanje	N=7,836	Multimorbiditet je bio povezan s povećanim rizikom od prijeloma kuka, a svaka epizoda pada povećavala je vjerojatnost prijeloma kuka za 1,7. Samoprocijenjeni ishodi povezani s povećanim rizikom od prijeloma uključivali su redovitu ili lošu percepciju vlastitog, poteškoće u hodanju prema vlastitoj procjeni. Indeks tjelesne mase i opseg potkoljenice bili su obrnuto povezani s prijelomima, dok je spora brzina hoda povećavala vjerojatnost prijeloma kuka gotovo dvostruko.

Rasprava

Ovaj pregledni rad obuhvatio je osam relevantnih znanstvenih radova koji su analizirali različite rizične čimbenike za prijelom kuka kod starijih osoba, koristeći različite metodološke pristupe – od kohortnih i presječnih studija, do sustavnih pregleda i meta-analiza. Raznolikost dizajna omogućila je sveobuhvatan uvid u najčešće i najozbiljnije rizične čimbenike.

Jedan od najučestalijih nalaza kroz većinu istraživanja jest da starija dob, osobito ≥ 80 godina, značajno povećava rizik od prijeloma kuka (5). Ovaj nalaz je u skladu s demografskim trendovima i epidemiološkim projekcijama koje ukazuju na porast prijeloma kuka s porastom životne dobi (6).

Spol, osobito ženski, također se ističe kao važan prediktor. Žene imaju znatno veću prevalenciju osteoporoze, što se izravno povezuje s povećanim rizikom od prijeloma kuka (7). Dodatno, čimbenici poput niskog BMI-a, slabosti mišića (npr. niska jakost stiska šake) i loših samoprocjena fizičke funkcionalnosti (npr. spora brzina hoda) značajno pridonose povećanom riziku (8).

U istraživanjima se također izdvajaju neuromotorni poremećaji poput Parkinsonove bolesti, kognitivne disfunkcije (demencija, delirij) te pothranjenost kao važni rizični čimbenici u vrlo staroj populaciji (9). Ovi nalazi naglašavaju potrebu za multidisciplinarnim pristupom u skrbi za starije osobe, osobito u domovima za starije, gdje su padovi i komplikacije prijeloma česti.

Sociodemografski čimbenici također igraju važnu ulogu. Život u samoći, neudanost ili razvedeni status, kao i institucionalizacija, povezani su s povećanom incidencijom prijeloma kuka (10). Ti čimbenici upućuju na potrebu za socijalnom podrškom i uključivanjem zajednice u preventivne strategije.

Zanimljivo, jedno istraživanje pokazalo je kako epizode padova i multimorbiditet (prisutnost više kroničnih bolesti) gotovo linearno povećavaju vjerojatnost prijeloma (11). Ovo potvrđuje važnost pravovremenog otkrivanja rizičnih stanja i bolesti u populaciji starijih osoba.

Iako je osteoporoza tradicionalno najčešći fokus u prevenciji prijeloma, rezultati ovog istraživanja upućuju da padovi, neuromišićna slabost, i funkcionalna oštećenja često imaju jednaku, ako ne i veću važnost u predviđanju prijeloma kuka, osobito u populaciji starijoj od 80 godina (12).

Rezultati ukazuju na potrebu sveobuhvatne procjene rizika kod starijih osoba, koja uključuje ne samo mjerenje mineralne gustoće kostiju, već i procjenu kognitivnog i fizičkog statusa, socijalnih uvjeta i povijesti padova. Preventivne mjere kao što su vježbe ravnoteže i snage, suplementacija kalcijem i vitaminom D, procjena rizika u domu i individualizirani rehabilitacijski programi pokazali su se učinkovitima u ranijim istraživanjima (13).

Zaključak

Prijelomi kuka predstavljaju značajan javnozdravstveni izazov u starijoj populaciji, a njihova učestalost raste paralelno s globalnim starenjem. Ovaj pregledni rad identificirao je brojne međusobno povezane čimbenike rizika, od kojih su najvažniji: poodmakla dob, ženski spol, osteoporoza, niska mišićna snaga, kognitivna disfunkcija, prisutnost kroničnih bolesti, padovi, loš nutritivni status, socijalna izolacija i institucionalizacija. S obzirom na multifaktorijsku prirodu prijeloma kuka, prevencija mora biti sveobuhvatna, individualizirana i usmjerena ne samo na jačanje kostiju, već i na sprječavanje padova, očuvanje funkcionalne sposobnosti i poboljšanje kvalitete života starijih osoba. Pristup temeljen na rizičnom profilu pojedinca omogućit će rano prepoznavanje osjetljivih osoba i implementaciju ciljanih intervencija, čime se može značajno smanjiti stopa prijeloma kuka i pripadajućih komplikacija.

Literatura

1. Haleem S, Lutchman L, Mayahi R, Grice JE, Parker MJ. Mortality following hip fracture: trends and geographical variations over the last 40 years. *Injury*. 2008 Oct;39(10):1157-63. doi: 10.1016/j.injury.2008.03.022.
2. Wade SW, Strader C, Fitzpatrick LA, Anthony MS. Sex- and age-specific incidence of non-traumatic fractures in selected industrialized countries. *Arch Osteoporos*. 2012;7(1-2):219-227. doi: 10.1007/s11657-012-0100-5.
3. Diamantopoulos AP, Hoff M, Hochberg M, Haugeberg G. Predictors of short- and long-term mortality in males and females with hip fracture—a prospective observational cohort study. *PLoS One*. 2013;8(10):e78169. doi: 10.1371/journal.pone.0078169.
4. Melton LJ 3rd, Wahner HW, Richelson LS, O'Fallon WM, Riggs BL. Osteoporosis and the risk of hip fracture. *Am J Epidemiol*. 1986 Aug;124(2):254-61. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a114383.
5. Lauritzen JB, McNair PA, Lund B. Risk factors for hip fractures. A review. *Dan Med Bull*. 1993 Sep;40(4):479-85. PMID: 8222767.
6. Wiklund R, Toots A, Conradsson M, Olofsson B, Holmberg H, Rosendahl E, Gustafson Y, Littbrand H. Risk factors for hip fracture in very old people: a population-based study. *Osteoporos Int*. 2016 Mar;27(3):923-931. doi: 10.1007/s00198-015-3390-9.
7. Zhang YW, Lu PB, Li YJ, Dai GC, Chen MH, Zhao YK, Cao MM, Rui YF. Prevalence, Characteristics, and Associated Risk Factors of the Elderly with Hip Fractures: A Cross-Sectional Analysis of NHANES 2005-2010. *Clin Interv Aging*. 2021 Jan 27;16:177-185. doi: 10.2147/CIA.S291071.
8. Cauley JA, Cawthon PM, Peters KE, Cummings SR, Ensrud KE, Bauer DC, Taylor BC, Shikany JM, Hoffman AR, Lane NE, Kado DM, Stefanick ML, Orwoll ES; Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Study Research Group. Risk Factors for Hip Fracture in Older Men: The Osteoporotic Fractures in Men Study (MrOS). *J Bone Miner Res*. 2016 Oct;31(10):1810-1819. doi: 10.1002/jbmr.2836.
9. Kalan Farmanfarma K, Yarmohammadi S, Fakharian E, Gobbens RJ, Mahdian M, Batooli Z, Lotfi MS, Abedzadeh-Kalahrouti M, Vatan RF, Khosravi GR, Fazel MR, Sehat M. Prognostic Factors of Hip Fracture in Elderly: A Systematic Review. *Int J Prev Med*. 2024 Aug 30;15:42. doi: 10.4103/ijpvm.ijpvm_169_23.

10. Mortensen SJ, Beeram I, Florance J, Momenzadeh K, Mohamadi A, Rodriguez EK, von Keudell A, Nazarian A. Modifiable lifestyle factors associated with fragility hip fracture: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Miner Metab.* 2021 Sep;39(5):893-902. doi: 10.1007/s00774-021-01230-5.
11. Lan TY, Hou SM, Chen CY, Chang WC, Lin J, Lin CC, Liu WJ, Shih TF, Tai TY. Risk factors for hip fracture in older adults: a case-control study in Taiwan. *Osteoporos Int.* 2010 May;21(5):773-84. doi:10.1007/s00198-009-1013-z.
12. Fujita T, Takegami Y, Ando K, Sakai Y, Nakashima H, Takatsu S, Imagama S. Risk factors for second hip fracture in elderly patients: an age, sex, and fracture type matched case-control study. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2022 Apr;32(3):437-42. doi:10.1007/s00590-021-02996-0.
13. Azevedo DC, Hoff LS, Kowalski SC, de Andrade CAF, Trevisani VFM, de Melo AKG. Clinical, functional, and self-reported risk factors for hip fracture in older adults: a cohort study. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2019;22(3):e190013. doi:10.1590/1981-22562019022.190013.

STABILNOST I MOTORIČKA KONTROLA

- SUSTAVNI PREGLED LITERATURE

Stability and motor control - systematic review

SANJICA VLAŠIĆ, univ.mag.physioth. ¹

¹ KB "Sveti Duh", Zagreb

SUSTAVNI PREGLED / SYSTEMATIC REVIEW

e-mail adresa autora: sanja.vlasic@gmail.com

Sažetak

Uvod: Stabilnost je pojam koji sve više koristimo u fizioterapeutskom radu. Kroz ovaj rad definirat će se stabilnost i potreba za procjenom u fizioterapeutskim pregledima. Stabilnost i Motorička kontrola su ključni za razvoj motoričkih sposobnosti i izvođenje složenih pokreta. Primjena Testa četiri položaja stopala (eng. Four stage balance test-FSBT) testom statičke stabilnosti pacijenata u fizioterapiji. Cilj rada je temeljem objavljenih fizioterapijskih radova u bazi podataka PubMed analizirati primjenjivost testa četiri položaja stopala.

Materijali i metode: Pretraživanjem baze podataka PubMed, gdje je napravljeno tematsko pretraživanje, u kojima se u naslovu i/ili sažetku spominje Test četiri položaja stopala (eng. Four stage balance test - FSBT). Kriteriji uključivanja radova za analizu su autori fizioterapeuti navedeni u afilijaciji rada, radovi objavljenih u posljednjih deset godina (2015-2025) i prema kategoriji rada stručni i znanstveni (izvorni i pregledni znanstveni, stručni i pregledni, prikaz slučaja za studije).

Rezultati: Ukupni broj radova u pretraživanju je dvadeset i pet koji odgovaraju temi. Od dvadeset i pet radova za analizu je uključeno devet radova. U izabranim radovima za analizu test (FSBT) se primjenjivao za procjenu stabilnosti kod; objektivnosti akceleratora i giroskopa, Otago programa vježbanja za stariju populaciju, glavobolje, osteoartritis koljena, kroničnih bolova, senzornih proteza za donje ekstremitete, stabilnosti trupa i kukova.

Zaključak: U fizioterapeutskoj procjeni neizostavni dio je provjera i procjena nestabilnosti pacijenta. Nestabilnost može biti prisutna u različitim stanjima pacijenta. Pacijenti mogu biti nestabilni u statičkim položajima ili/i dinamičnim aktivnostima kretanja. Test četiri položaja stopala (FSBT) je jedan od načina na koji možemo objektivizirati statičku nestabilnost pacijenta i pratiti ishode naših intervencija na nestabilnost. Analiza izabranih radova koji su koristili FSBT dokazuje primjenjivost testa u različitim dobnim skupinama i stanjima pacijenata.

Ključne riječi: fizioterapija, FSBT, stabilnost

Abstract

Introduction: Stability is a concept increasingly used in physiotherapy practice. This paper defines stability and the need for its assessment in physiotherapy examinations. Stability and motor control are essential for the development of motor abilities and the execution of complex movements. The application of the Four-Stage Balance Test (FSBT) as a test of patients' static stability in physiotherapy is discussed. The aim of this paper is to analyze the applicability of the Four-Stage Balance Test (FSBT) based on physiotherapy studies published in the PubMed database.

Materials And Methods: A thematic search was conducted in the PubMed database, including studies in which the Four Stage Balance Test (FSBT) is mentioned in the title and/or abstract. Inclusion criteria for analysis were: studies with authors affiliated as physiotherapists, articles published in the last ten years (2015–2025), and categorized as professional or scientific papers (original and review scientific articles, professional and review papers, or case studies).

Results: The search yielded a total of twenty-five relevant articles. Of these, nine studies met the inclusion criteria. In the selected studies, the FSBT was applied for the assessment of stability in various contexts: objectivity of accelerometers and gyroscopes, the Otago exercise program for the elderly, headaches, knee osteoarthritis, chronic pain, sensory prostheses for the lower extremities, and trunk and hip stability.

Conclusion: Within physiotherapy assessment, the evaluation of patient instability represents a fundamental component. Instability may manifest under a variety of conditions, with patients demonstrating deficits in either static position and/or dynamic movement activities. The Four Stage Balance Test (FSBT) provides an objective means of quantifying static instability and enables the assessment of intervention outcomes. A review of selected studies employing the FSBT supports its applicability across different age groups and clinical conditions.

Key words: physiotherapy, FSBT, stability

Uvod

Stabilnost i motorička kontrola su ključni za razvoj motoričkih sposobnosti i izvođenje složenih pokreta¹. Stabilnost je sposobnost trupa posturalnim prilagodbama pri kontroli pokreta tijekom statičkih i dinamičkih aktivnosti². Prema izvršnim aktivnostima stabilnost se dijeli na statičku i dinamičku. Nedostatak statičke stabilnosti imaće za posljedicu nemogućnost statičkih izdržaja u aktivnostima koje traže duža zadržavanja pokreta. Dok nedostatak dinamičke stabilnosti imaće za posljedicu gubitak brzine i preciznosti pokreta. Stabilnost uključuje mišićnu jakost, spretnost i preciznost pokreta, primanje senzornih informacija proprioceptora, sluha i vida te njihovu integraciju u senzo-motornom dijelu mozga³. Na stabilnost utječu psiho-emocionalna stanja i psihološka ekscitiranost osobe.

Motorička kontrola je proces sazrijevanja ili ponovnog uspostavljanja pokreta i držanja tijela. Sastavni dijelovi motoričke kontrole su planiranje aktivnosti, njena izvedba i prilagođavanje motoričkom zadatku pod utjecajem okoline⁴. U motoričkoj kontroli povezanost je više različitih neuralnih puteva koji su paralelno i hijerarhijski povezani u središnjem živčanom sustavu. Definiranje

pojma stabilnosti može se objasniti kroz sustav koji se sastoji od tri glavna subsustava: kontrolni subsustav je središnji žičani sustav, pasivni subsustav uključuju koštani dio, ligamente i zglobove te aktivni subsustav koji uključuje mišićnu⁵. U slučajevima kad imamo problem s pasivnim subsustavom imat ćemo strukturalnu nestabilnost. Strukturalna nestabilnost su hipermobilnosti zglobova, ozljede ligamenata, luksacije/subluksacije zglobova. Funkcionalna nestabilnost povezana je s kontrolnim i aktivnim subsustavom. Aktivni subsustav mišićne nestabilnosti je povezana s disbalansom u jakosti. U kliničkoj slici funkcionalne nestabilnosti primjećuje se neadekvatna mišićna stabilizacija na zglobove tijekom motoričkog zadatka. Rezultat toga su prekomjerni pokreti, nekontrolirane sile klizanja te nefiziološki stres na pasivne strukture. Strukturalna nestabilnost nije funkcionalna nestabilnost i ne moraju biti povezane, ali mogu međusobno utjecati. U fizioterapeutskoj procjeni možemo razlikovati segmentalnu pasivnu nestabilnost i generaliziranu funkcionalnu nestabilnost koja je povezana s neuralnim strukturama kao najodgovornijima za stabilnost. Cilj ovaj rada je prikazati primjena jednostavnog kliničkog testa za stabilnost u fizioterapeutskoj procjeni. Testom četiri položaja stopala (eng. Four stage balance test - FSBT) možemo procijeniti nestabilnost uvjetovanu promjenama u jednom od subsustava⁶. Procjenom nestabilnosti usmjeravamo terapijski cilj na vraćanje stabilnosti te smanjenje rizika od pada i ponovnih ozljeđivanja.

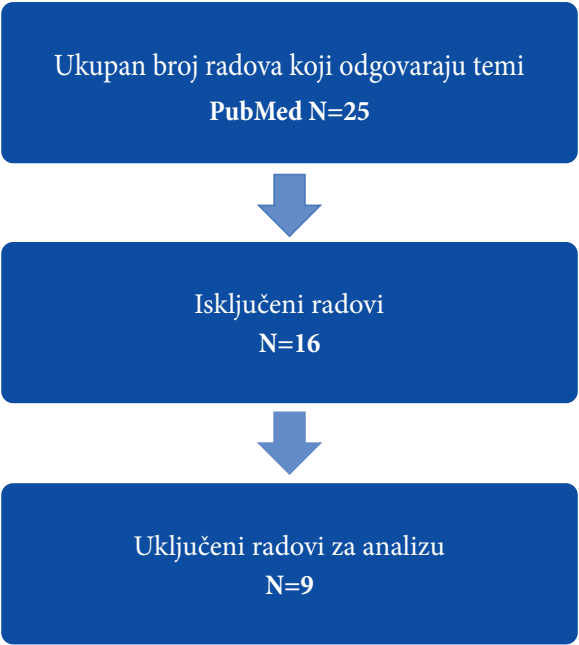
Materijali i metode

Pretraživanjem baze podataka PubMed, gdje je napravljeno tematsko pretraživanje, u kojima se u naslovu i/ili sažetku spominje Test četiri položaja stopala (eng. Four stage balance test - FSBT) te imaju besplatni pristup cjelovitim radovima. U pretraživanju koristile su se ključne riječi: fizioterapija, FSBT, stabilnost, propriocepcija, balans, ataksija. Kriteriji za uključivanje radova za analizu su autori fizioterapeuti navedeni u afilijaciji rada, radovi objavljenih u posljednjih 10 godina (2015–2025) i prema kategoriji rada stručni i znanstveni (izvorni i pregledni znanstveni, stručni i pregledni, prikaz slučaja za studije).

Radova nema mnogo jer je pretraživanje po određenom testu, tj. ključnoj riječi, vrlo specifično i uglavnom su na engleskom jeziku. Ukupan broj radova je 25 uz pomoć filtera u pretraživanju po ključnim kriterijima i ključnim riječima izabrano je 9 radova.

Rezultat

Rezultat tjeka prikupljanja radova prikazan je Prizma dijagramom kroz Grafikon 1.



Grafikon 1. Prizma dijagram
Analiza uključenih radova prikazano kroz Tablicu 1.

Tablica 1. Završna analiza

AUTORI	GODINA ISTRAŽIVANJA	DIZAJN ISTRAŽIVANJA	UZORAK N=	ZAKLJUČAK AUTORA
Kongsawasdi S, Bunjan P, Wongjak M, Saenmueng W, Wantanajittikul K.	2025.	Izvorni znanstveni	114	Akcelerometar i giroskop objektivno mjere kvalitetu balansa i uz pomoć kliničkih testova efektno procjenjuju rizik od pada na Tajlandu
Prasad S, Coskey O, Wong M, Jones JD.	2025.	Pregledni znanstveni	150	Pacijenti s kroničnom boli u osam tjednom programu biopsihosocijalnog modela američka populacija imaju značajno poboljšanje i dobrobit u tjelesnom stanju
Riyas Basheer KB, Archana TH, Premkumar M, Madhuripu P, Arunkrishnan VR, Kolar R.	2024.	Pregledni znanstveni	40	Povezanost glavobolje i disfunkcije balansa u Indiji na populaciji s glavoboljom dobi od 18-25 godina života u Indiji.
Dalmas I, Sciriha A, Camilleri L, Agius T.	2023.	Izvorni znanstveni	51	Uočeno je poboljšanje stabilnosti trupa kod skupine koja je vježbala kukove i trup (P = 0,001). Stoga je ova studija zaključila da su obje skupine vježbanja rezultirale poboljšanom ravnotežom, pri čemu je kod skupine koja je vježbala trup i kukove zabilježeno dodatno poboljšanje, ali razlika između skupina nije bila statistički značajna u Malti.

AUTORI	GODINA ISTRAŽIVANJA	DIZAJN ISTRAŽIVANJA	UZORAK N=	ZAKLJUČAK AUTORA
Santos PC, Machado DRL, Abdalla PP, Santos CV, Lopes S, Martins AC, Mota J, Mesquita C.	2023.	Pregledni znanstveni	36	Program vježbanja Otago može smanjiti rizik od pada zbog poboljšane funkcionalnosti, ali dodavanje dvostrukog zadatka također poboljšava kognitivne sposobnosti kod starijih osoba u Portugalu.
Ries JD, Carroll M.	2022.	Pregledni	5	Otago program vježbanja (OEP) za starije odrasle osobe koji nije dobro proučen kod osoba s demencijom i učestalim padovima u američkoj populaciji.
Scronce G, Zhang W, Smith ML, McCulloch KL, Mercer VS.	2021.	Pregledni znanstveni	130	Statistički i klinički značajna poboljšanja aktivnosti nakon provedenog programa u ruralnoj sredini američke starije populacije
Oddsson LIE, Bisson T, Cohen HS, Jacobs L, Khoshnoodi M, Kung D, Lipsitz LA, Manor B, McCracken P, Rumsey Y, Wrisley DM, Koehler-McNicholas SR.	2020.	Izvorni znanstveni	45	Nosiva senzorna proteza predstavlja novi način liječenja problema s hodom i ravnotežom te upravljanja padovima kod pacijenata s neuropatijom s visokim rizikom od pada kod američke populacije.
Anderson ML, Allen KD, Golightly YM, Arbeeve LS, Goode A, Huffman KM, Schwartz TA, Hill CH.	2019.	Izvorni znanstveni	344	Nalaz visokog rizika od pada kod više od jedne trećine svih sudionika s osteoartritisom koljena (KOA) u skladu je s prethodnim izvješćima o većem riziku od pada u ovoj populaciji. Mnogi sudionici fizikalne terapije primili su određeni trening ravnoteže; međutim, jedna trećina sudionika s visokim rizikom od pada nije. Trening ravnoteže za osobe s KOA s visokim rizikom od pada je nedovoljno iskorišten u SAD.

Rasprava

U ovom sustavnom preglednom radu kroz analizu uključenih radova vidi se primjena testa četiri pozicije stopala kod različitih stanja koje susreću fizioterapeuti, a narušavaju stabilnost pacijenata. Ova analiza radova skreće pozornost na važnost procjene stabilnosti pacijenata i rizika od pada. Podjednako su zastupljena oba spola s rizikom pada. Dob ispitanika je od 18-80 godina što bi ovaj test učinio primjenjivim u svim dobnim skupinama⁷⁻¹⁵. Posebno je zanimljiv pregledni znanstveni rad proveden u Indiji s kojim su dokazali nestabilnost u mlađoj populaciji s glavoboljom⁸. Što zapravo dokazuje kako nestabilnost nije povezana samo sa starenjem već s kliničkim stanjima koja zahvaćaju tri najvažnija anatomska sustava (mišićni, koštani i neurološki). Daljnja istraživanja trebalo bi usmjeriti koja sve stanja mogu izazivati nestabilnost i definirati koje su rizične skupine. U fizioterapeutskim pristupima unutar

procjena treba obratiti pozornost na nestabilnost pacijenta i kronološki definirati u kojem razdoblju se vraća u stabilno stanje uz pomoć naših intervencija. Klinička iskustva u radu s pacijentima nakon traumatskih fraktura, operativnih zahvata, potvrđuju nakon rehabilitirane pokretljivosti zglobova i jakosti miškulature duže zaostaje strah od pada i subjektivni osjećaj nestabilnosti. U neurološkoj fizioterapiji je poznato kako senzorni dio živca se duže oporavlja od motornog, središnja preosjetljivost i centralne senzitivizacije¹⁶.

Test četiri položaja stopala (FSBT) provodi su u četiri zadatka za svaku stranu (noga uz nogu, semitandem, tandem položaj i stajanje na jednoj nozi) u koje se pacijent mora sam postaviti i zadržati 10 sekundi. Test se provodi u stojećem položaju u najzahtjevnijem antigravitacijskom položaju.

Zaključak

U fizioterapeutskoj procjeni neizostavni dio je provjera i procjena nestabilnosti pacijenta. Nestabilnost može biti prisutna u različitim stanjima pacijenta. Za procjenu nestabilnosti važna je vremenska komponenta, dužina izdržaja u promatranju pacijenta dok izvodi zadani motorički zadatak. Fizioterapeutska intervencija se usmjerava prema problemu pacijenta koji je mjerljiv. Pacijenti mogu biti nestabilni u statičkim položajima ili/i dinamičnim aktivnostima kretanja. Test četiri položaja stopala (FSBT) je jedan od načina na koji možemo objektivizirati statičku nestabilnost pacijenta i pratiti ishode naših intervencija na nestabilnost. Analiza izabranih radova koji su koristili FSBT dokazuje primjenjivost testa u različitim dobnim skupinama i stanjima pacijenata.

Literatura:

1. Filipec M, i sur. Fizioterapija boli. Zagreb: Hrvatski zbor fizioterapeuta; 2019.
2. Vlašić S. Stabilno mobilni trup i kralježnica. Fiziainfo. 2010; 2(11):7-9
3. Demarin V, Bašić Kes V, i sur. Glavobolja i druga bolna stanja. Zagreb: Medicinska naklada; 2011.
4. Shumway-Cook A, Woollacott M.H, Rachwani J, Santamaria V. Motor Control Translating Research into Clinical Practice. 6th ed. Philadelphia:Wolters Kluwer; 2023.
5. Grzebellus M. Functional thinking, functional testing, functional treatment. In: IPNF Annual General Meeting. Thessaloniki, Greece. 2014.
6. Jurinic A, Jadanec Đurin M. Fizioterapijska propedeutika. Zagreb: Hrvatski zbor fizioterapeuta ;2024.
7. Kongsawasdi S, Bunjan P, Wongjak M, Saenmueng W, Wantanajittikul K. Evaluating Postural Sway in the Elderly using inertial Measurement Units: Study on COM Measurements via Accelerometers and Gyroscopes. J.Clin.Med.Res. 2025;17(4):200-207
8. Riyas Basheer KB, Archana TH, Premkumar M, Madhuripu P, Arunkrishnan VR, Kolar R. An observational study to find out the relationship between the types of headaches and balance dysfunction by using Fukuda test among young individuals. J.Edu.and Heath Prom.2024.
9. Prasad S, Coskey O, Wong M, Jones JD. The Movement, Mindfulness, and Pain Science (MMaPS) Class Improves Well-Being and Physical Function in Patients With Chronic Pain. Musculoskeletal Care. 2025;23(1):e70076.
10. Dalmás I, Sciriha A, Camilleri L, Agius T. Effects of core strengthening on balance in patients with hip osteoarthritis: a randomised controlled trial. Int J Rehabil Res. 2023;1;46(3):252-257.
11. Santos PC, Machado DRL, Abdalla PP, Santos CV, Lopes S, Martins AC, Mota J, Mesquita C. Otago Exercise Program Plus Cognitive Dual-task can Reduce Fall Risk, Improve Cognition and Functioning in Older Adults. Curr Aging Sci. 2023;16(1):65-74.
12. Ries JD, Carroll M. Feasibility of a Small Group Otago Exercise Program for Older Adults Living with Dementia. Geriatrics. 2022;7:23.
13. Scronce G, Zhang W, Smith ML, McCulloch KL, Mercer VS. Effectiveness of a Novel Implementation of the Otago Exercise Program in Rural Appalachia. J Geriatr Phys Ther. 2021 Oct-Dec 01;44(4):198-209.
14. Oddsson LIE, Bisson T, Cohen HS, Jacobs L, Khoshnoodi M, Kung D, Lipsitz LA, Manor B, McCracken P, Rumsey Y, Wrisley DM, Koehler-McNicholas SR. The Effects of a Wearable Sensory Prosthesis on Gait and Balance Function After 10 Weeks of Use in Persons With Peripheral Neuropathy and High Fall Risk - The walk2Wellness Trial. Frontiers in Aging Neuroscience .2020; 12:592751.
15. Anderson ML, Allen KD, Golightly YM, Arbeeve LS, Goode A, Huffman KM, Schwartz TA, Hill CH. Fall Risk and Utilization of Balance Training for Adults With Symptomatic Knee Osteoarthritis: Secondary Analysis From a Randomized Clinical Trial. J. Geriatr Phys Ther.2019; 42(2):E39-44.
16. Jukić M, Majerić Kogler V, Fingler M.i sur. Bol uzroci i liječenje. Zagreb:Medicinska naklada; 2011.

UTJECAJ SPECIFIČNIH FIZIOTERAPIJSKIH INTERVENCIJA NA SPOLNO ZDRAVLJE ŽENA NAKON PORODA

The impact of specific physiotherapy interventions on women's sexual health after childbirth

NIKOLINA ZAPLATIC DEGAČ^{1,2}, IVANA ŽIVODER², ŠPELA BOGATAJ³

¹ Fakulteta za zdravstvene vede, Univerza v Novem mestu, Novo mesto, Slovenija

² Sveučilište Sjever, Odjel za fizioterapiju, Varaždin, Hrvatska

³ Center za kronično hemodializu Leonišče, Ljubljana, Slovenija

SUSTAVNI PREGLED / SYSTEMATIC REVIEW

e-mail adresa autora: nzaplatic@unin.hr

Sažetak

Uvod: Spolno zdravlje žena u postporođajnom razdoblju često je narušeno zbog hormonalnih, anatomskih i psiholoških promjena. Seksualna disfunkcija je česta, ali nedovoljno prepoznata. Fizioterapijske intervencije poput vježbi mišića zdjeličnog dna (PFMT), miofascijalnog opuštanja i Franklin metode sve se više primjenjuju u svrhu poboljšanja seksualne funkcije.

Metode: Proveden je sustavni pregled literature u skladu s PRISMA smjernicama. Pretraživane su baze PubMed, Scopus, Web of Science i CINAHL za radove objavljene od 2015. do 2025. godine. Uključene su randomizirane studije koje su istraživale učinke fizioterapijskih intervencija na seksualnu funkciju žena nakon poroda.

Rezultati: U pregled je uključeno pet visokokvalitetnih studija. PFMT je pokazao značajna poboljšanja u seksualnoj funkciji, uključujući povećanu seksualnu želju, bolju lubrikaciju i smanjenje boli tijekom odnosa. Miofascijalno opuštanje učinkovito je u smanjenju dispareunije, dok Franklin metoda potiče tjelesnu svjesnost i relaksaciju zdjeličnih mišića.

Rasprava: Sve analizirane metode pokazale su pozitivan terapijski učinak. PFMT se ističe kao najistraženija i najučinkovitija intervencija. Miofascijalne tehnike i Franklin metoda predstavljaju obećavajuće nadopune konvencionalnoj terapiji, osobito kod složenijih slučajeva.

Zaključak: Fizioterapijske intervencije, osobito vježbe mišića zdjeličnog dna, pokazale su se sigurnima i učinkovitim u poboljšanju spolnog zdravlja žena nakon poroda. Njihova integracija u postpartalnu skrb može značajno doprinijeti cjelokupnom oporavku i kvaliteti života.

Ključne riječi: spolno zdravlje, postpartalno razdoblje, vježbe mišića zdjeličnog dna, miofascijalno opuštanje, Franklin metoda

Abstract

Introduction: Women's sexual health in the postpartum period is frequently affected by hormonal, anatomical, and psychological changes. Sexual dysfunction is common but often overlooked. Physiotherapy interventions such as pelvic floor muscle training (PFMT), myofascial release, and the Franklin Method are increasingly applied to improve sexual function.

Methods: A systematic review was conducted following PRISMA guidelines. Databases including PubMed, Scopus, Web of Science, and CINAHL were searched for studies published between 2015 and 2025. Included studies were randomized controlled trials assessing physiotherapy interventions targeting postpartum sexual function.

Results: Five high-quality studies were included. PFMT demonstrated significant improvements in sexual desire, lubrication, and reduced pain during intercourse. Myofascial release effectively reduced dyspareunia, while the Franklin Method enhanced pelvic body awareness and muscle relaxation.

Discussion: All reviewed interventions showed therapeutic potential. PFMT emerged as the most effective and widely studied approach. Myofascial techniques and the Franklin Method offer promising support, especially for women with persistent symptoms.

Conclusion: Physiotherapy interventions, especially pelvic floor muscle training, have proven to be safe and effective in improving postpartum sexual health. Their integration into standard postpartum care could greatly enhance recovery and quality of life.

Keywords: sexual health, postpartum period, pelvic floor muscle training, myofascial release, Franklin Method

Uvod

Postporodajno razdoblje obilježeno je nizom fizioloških, emocionalnih i socijalnih promjena koje značajno utječu na kvalitetu života žene. Jedan od najčešće zanemarenih aspekata u skrbi nakon poroda jest **spolno zdravlje**, koje u tom razdoblju prolazi kroz dinamične promjene. Učestalost seksualne disfunkcije među ženama u postporodajnom razdoblju izrazito je visoka i prema dostupnim metaanalizama varira između 35 % i 64 %, s najvećom prevalencijom u prva tri mjeseca nakon poroda (1). Najčešće prijavljeni simptomi uključuju **gubitak spolne želje, dispareuniju, smanjenu lubrikaciju, strah od ponovne boli te osjećaj nesigurnosti u vlastito tijelo**, što sve negativno utječe na partnerske odnose, emocionalnu dobrobit i samopouzdanje žene (2).

Fiziološke promjene koje nastupaju tijekom trudnoće i poroda, uključujući **ozljede i slabost mišića zdjeličnog dna**, mogu imati trajan učinak na funkciju zdjeličnih struktura, uključujući i one povezane sa seksualnom funkcijom. Hormonske promjene, posebno pad estrogena, dodatno doprinose suhoći sluznice i osjetljivosti vagine (3).

U posljednjem desetljeću, posebnu pozornost usmjerena je na primjenu **fizioterapijskih intervencija**, s ciljem obnove funkcionalnosti zdjelične regije i poboljšanja spolne funkcije. Među najproučavanijim pristupima su **vježbe mišića zdjeličnog dna (Pelvic Floor Muscle Training - PFMT)**, koje prema rezultatima više sustavnih pregleda i metaanaliza poboljšavaju ukupnu seksualnu funkciju, značajno povećavaju rezultat na FSFI ljestvici (SMD = 0,46; p = 0,009), smanjuju bol tijekom odnosa te pozitivno utječu na kvalitetu života (2,4). Osim toga, PFMT može prevenirati ili liječiti urinarnu inkontinenciju i poboljšati

propriocepciju zdjeličnog područja, čime neizravno utječe na seksualnu funkciju (5).

Uz PFMT, sve se više proučava **miofascijalno opuštanje**, metoda koja se temelji na manualnim tehnikama za otpuštanje mišićne napetosti i fascijalnih restrikcija u području perineuma i zdjelice. Studije pokazuju da miofascijalne tehnike mogu učinkovito smanjiti dispareuniju i poboljšati subjektivni doživljaj ugođe tijekom spolnog odnosa (6).

Još jedan inovativan pristup uključuje primjenu **Franklin metode**, koja koristi proprioceptivne i vizualizacijske tehnike uz upotrebu mekih loptica (*Franklin balls*) za povećanje tjelesne svjesnosti i relaksaciju zdjeličnih mišića. Iako je riječ o metodi koja još nije široko proučavana, pilot-istraživanja ukazuju na potencijal u poboljšanju perinealne relaksacije, tjelesne svjesnosti i pozitivne percepcije tijela nakon poroda (7).

Unatoč rastućem interesu za fizioterapijske pristupe u skrbi o spolnom zdravlju nakon poroda, literatura i dalje ostaje **heterogena**, a dostupni dokazi nerijetko su **nedovoljno usmjereni na konkretne intervencije**. Poteškoće uključuju različite metodološke pristupe, neujednačene ishode mjerenja te ograničen broj kvalitetnih randomiziranih kontroliranih ispitivanja.

S obzirom na izraženu učestalost seksualne disfunkcije, važnost fizioterapijske podrške te potrebu za jasnim, klinički primjenjivim smjernicama, ovaj je sustavni pregled usmjeren na vrednovanje učinkovitosti **PFMT-a, miofascijalnog opuštanja i vježbi s Franklin lopticama** u poboljšanju seksualne funkcije žena nakon poroda. Pregled uključuje samo visokokvalitetna istraživanja objavljena između **2015. i 2025. godine**, u skladu s jasno definiranim kriterijima uključivanja i isključivanja.

Metode

Ovaj je sustavni pregled proveden u skladu s preporukama iz PRISMA 2020 smjernica (8), koje osiguravaju transparentnost i metodološku dosljednost prilikom planiranja, izvođenja i izvještavanja sustavnih pregleda. Svrha ovoga pregleda bila je utvrditi učinke različitih oblika tjelesne aktivnosti – uključujući vježbe mišića zdjeličnog dna (PFMT), miofascijalno opuštanje i vježbe s Franklin lopticama – na spolno zdravlje žena u razdoblju nakon poroda.

Postupak sustavnog pretraživanja literature unaprijed je strukturiran i proveden u skladu s metodološkim načelima definiranim u *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (9). Definirani su jasni kriteriji uključivanja i isključivanja, strategija pretraživanja te način izdvajanja i prikaza podataka.

Načini pretraživanja

Sustavno pretraživanje provedeno je u bazama podataka: PubMed, Scopus, Web of Science i CINAHL, a dopunski su korišteni i izvori Google Scholar i Cochrane Library. Pretraga je obavljena u lipnju i srpnju 2025. godine, s vremenskim ograničenjem na radove objavljene između 2015. i 2025. godine. U pretraživanju su korištene kombinacije sljedećih ključnih riječi i termina: (“pelvic floor muscle training” OR “PFMT” OR “myofascial release” OR “Franklin balls” OR “exercise”) AND (“sexual function” OR “sexual health”) AND (“postpartum” OR “after childbirth”). Logički operatori AND/OR primijenjeni su u skladu s preporukama PRISMA smjernica (Page i sur., 2021).

Kriteriji uključivanja i kriteriji isključivanja

U pregled su uključena isključivo istraživanja koja zadovoljavaju sljedeće kriterije:

- Vrsta studije: randomizirani kontrolirani pokusi (RCT), meta-analize i sustavni pregledi koji uključuju primjenu intervencije
- Populacija: žene u postporođajnom razdoblju (unutar 12 mjeseci nakon poroda)
- Intervencije: jasno opisane fizioterapijske metode (vježbe mišića zdjeličnog dna, miofascijalna terapija, proprioceptivne vježbe s Franklin lopticama)
- Ishodi: spolna funkcija i/ili kvaliteta života povezana s funkcijom zdjeličnog dna, mjerena validiranim instrumentima (npr. FSFI, VAS, skale za procjenu dispareunije)
- Jezik i dostupnost: radovi objavljeni na engleskom jeziku i dostupni u punom tekstu u navedenim bazama podataka

Iz pregleda su isključena istraživanja koja:

- imaju narativni, metodološki ili opservacijski dizajn
- ne uključuju aktivnu fizioterapijsku intervenciju
- nisu dostupna u punom tekstu
- nisu objavljena na engleskom jeziku
- su objavljena prije 2015. godine

Proces selekcije studija

Ukupno je pretraživanjem identificirano 27 znanstvenih radova koji su potencijalno odgovarali istraživačkom pitanju. Nakon uklanjanja duplikata i inicijalne procjene naslova i sažetaka, 16 radova prošlo je u drugi krug selekcije – pregled punog teksta. U ovoj fazi isključeno je:

- 6 studija zbog neadekvatne metodologije (npr. narativni pregledi, opisne i retrospektivne analize)
- 5 studija jer nisu sadržavale jasno definiranu intervenciju, nisu bile objavljene unutar zadanog vremenskog raspona, nisu bile dostupne u navedenim bazama podataka ili nisu imale validirane mjere ishoda

Na kraju, u sustavni pregled uključeno je 5 studija koje su u potpunosti zadovoljavale sve kriterije uključivanja.

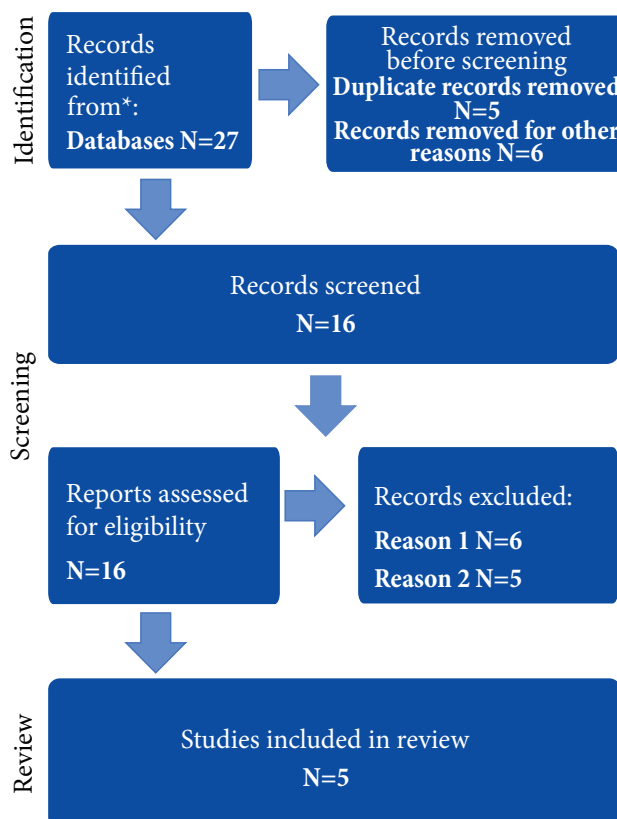
Selekciju su neovisno provele dvije osobe. U slučajevima neslaganja odluka je donesena zajedničkim uvidom i uz konzultaciju treće osobe. Vizualni prikaz procesa selekcije prikazan je u PRISMA dijagramu (Slika 1.).

Izdvajanje podataka i analiza

Podaci iz odabranih studija izdvojeni su korištenjem unaprijed definirane tablice (Tablica 1), uz uvažavanje smjernica *Cochrane Handbooka* (9). Zabilježeni su sljedeći elementi:

- autori i godina objave
- metodološki dizajn
- opis uzorka
- karakteristike intervencije
- mjerne metode i instrumenti
- glavni nalazi istraživanja

Zbog heterogenosti među istraživanjima u smislu vrste intervencije i mjerenih ishoda, rezultati su analizirani narativnom sintezom.



Slika 1. PRISMA dijagram

Rezultati

U pregled je uključeno ukupno pet studija koje su zadovoljile sve zadane kriterije. Intervencije u tim istraživanjima uključuju različite oblike tjelesne aktivnosti usmjerene na mišiće zdjeličnog dna, uključujući klasični PFMT, miofascijalnu relaksaciju te Franklin metodu s proprioceptivnim komponentama. Sve studije su istraživale učinak ovih intervencija na seksualnu funkciju žena u razdoblju nakon poroda, koristeći validirane mjerne instrumente, među kojima je najčešći bio FSFI (Female Sexual Function Indeks).

Većina obuhvaćenih studija bavile su se učinkom PFMT-a. Sustavni pregled i meta-analiza Hadizadeh-Talasaz i suradnika obuhvatila je osam randomiziranih studija s ukupno 1200 žena. Rezultati pokazuju značajno poboljšanje seksualne funkcije u skupinama koje su provodile PFMT u odnosu na kontrolne skupine, uz poboljšanje svih dimenzija FSFI skale – posebno u domenu seksualne želje, lubrikacije i zadovoljstva. Također je zabilježeno poboljšanje opće kvalitete života u postporođajnom razdoblju (4). Slični nalazi potvrđeni su i u meta-analizi Wu i suradnika, koja je uključila četiri studije i usporedila žene koje su provodile

PFMT s onima koje su imale pasivni nadzor (watchful waiting). Ova analiza je pokazala da PFMT dovodi do smanjenja učestalosti urinarne inkontinencije i dispareunije, a žene su prijavile veće zadovoljstvo seksualnim životom i učestaliju seksualnu aktivnost (5). Sustavni pregled Woodley i suradnika koji obuhvaća 31 randomizirano istraživanje s ukupno 2681 ispitanicom, pruža dodatne snažne dokaze o učinkovitosti PFMT-a. Autori zaključuju da programi vježbanja mišića zdjeličnog dna značajno smanjuju rizik od poremećaja spolne funkcije, osobito kod žena koje su PFMT provodile uz stručni nadzor fizioterapeuta i prema individualiziranom protokolu (3).

Istraživanje Fitzgerald i suradnika usredotočila se na miofascijalnu terapiju kao oblik manualne fizioterapije. Ova metoda uključuje ciljani pritisak i mobilizaciju fascije u području zdjelice kako bi se smanjila napetost mišića i povećala mobilnost ožiljkastog tkiva. Meta-analiza šest uključenih studija pokazala je smanjenje intenziteta boli pri spolnom odnosu (dispareunija), smanjenje osjećaja nelagode u perineumu te subjektivno poboljšanje perinealne relaksacije. Ovi nalazi podržavaju primjenu miofascijalnih tehnika u ranoj rehabilitaciji nakon poroda, osobito kod žena koje prijavljuju bol tijekom spolnih odnosa (6).

Tablica 1. Prikaz istraživanja

Autori i godina	Metodološki dizajn	Opis uzorka	Karakteristike intervencije	Mjerne metode i instrumenti	Glavni nalazi
Hadizadeh-Talasaz et al. (2019)	Sustavni pregled i meta-analiza	Žene nakon poroda, 8 studija, ukupno 1200 sudionica	PFMT 6–12 tjedana, različiti protokoli i učestalost	FSFI, skale zadovoljstva, kvaliteta života	Značajno poboljšanje FSFI rezultata i kvalitete života (SMD = 0.46)
Wu et al. (2018)	Meta-analiza randomiziranih pokusa	Žene 6–12 mjeseci nakon poroda, 4 studije, N=890	PFMT uspoređen s neaktivnim pristupom (nadzor)	FSFI, epizode inkontinencije, seksualna učestalost	Smanjena disfunkcija i inkontinencija, poboljšana funkcija zdjelice
Fitzgerald et al. (2021)	Sustavni pregled i meta-analiza	Žene s dispareunijom nakon poroda, 6 studija	Miofascijalne tehnike na području zdjeličnog dna	Dispareunija (VAS), bol, subjektivne skale napetosti	Smanjenje boli i dispareunije, poboljšana perinealna relaksacija
Franklin Integration Study (2025)	Randomizirano kontrolirano ispitivanje (pilot)	Primipare 3–6 mjeseci nakon vaginalnog poroda, N=60	Franklin lopte + proprioceptijske vježbe 6 tjedana	FSFI, subjektivna procjena ugone i svijesti tijela	Subjektivno poboljšanje seksualne ugone i proprioceptije
Woodley et al. (2017)	Cochrane sustavni pregled	Trudnice i roditelje, N=2681 u 31 RCT	PFMT s individualnim planom i nadzorom terapeuta	FSFI, učestalost seksualne aktivnosti, SF-36	Snažni dokazi o učinkovitosti PFMT za prevenciju disfunkcija

Pilot istraživanje Franklin Integration Study evaluiralo je učinak terapije Franklin lopticama u kombinaciji s proprioceptivnim vježbama i asocijacijama (imagery) na seksualnu funkciju žena 3 do 6 mjeseci nakon vaginalnog poroda. Premda je riječ o malom uzorku ($N=60$), rezultati ukazuju na subjektivno poboljšanje u doživljaju spolne ugođe, relaksaciji i osjetljivoj svjesnosti zdjelice. Korišteni mjerni instrumenti uključivali su FSFI i skale zadovoljstva. Ovo istraživanje sugerira da integracija propriocepcije i pokreta može imati dodatni terapijski učinak, iako su potrebna dodatna istraživanja na većim uzorcima (7).

Svi uključeni radovi bilježe pozitivan učinak primijenjenih intervencija na seksualno zdravlje žena nakon poroda. PFMT se pokazao kao najkonzistentniji i najistraženiji pristup s dokazanim statističkim učinkom, dok miofascijalna terapija i Franklin metoda pokazuju obećavajuće rezultate, osobito u smanjenju boli i povećanju tjelesne svjesnosti.

U pogledu mjernih instrumenata, većina studija koristi FSFI kao standardizirani alat za procjenu seksualne funkcije, dok se bol, zadovoljstvo i kvaliteta života mjere dodatnim skalama poput VAS i SF-36. Ni u jednoj studiji nisu zabilježene značajne nuspojave ili kontraindikacije, čime se potvrđuje sigurnost fizioterapijskih intervencija u postporođajnom razdoblju.

Rasprava

Rezultati ovog sustavnog pregleda pokazuju da interveniranje ciljanih terapijskih metoda, prvenstveno vježbi mišića zdjeličnog dna (PFMT), značajno poboljšava seksualnu funkciju žena u postporođajnom razdoblju. PFMT dosljedno pokazuje poboljšanja u FSFI rezultatima, uključujući dimenzije želje, lubrikacije, orgazma i zadovoljstva, s efektima smanjenja boli i povećanja kvalitete života (2,4,5). Uz to, miofascijalna terapija pokazuje efekte u smanjenju perinealne boli i dispareunije (6), dok Franklin metoda sugerira subjektivnu korist u području percepcije tijela i relaksacije zdjeličnog dna (7).

Nedavna meta-analiza Jorge i suradnika također potvrđuje pozitivan učinak PFMT-a na seksualnu funkciju te povezanost s boljom vaskularizacijom i motoričkom kontrolom zdjeličnog dna (10). Karaahmet i suradnici u meta-analizi primjećuju da PFMT donosi umjeren, ali značajan učinak na seksualnu funkciju u kod prvorotki u postporođajnom razdoblju ($SMD \approx 1,19$; $p = 0,04$) (11). Vježbe za mišiće zdjeličnoga dna u postporođajnom razdoblju značajno smanjuju rizik od urinarne inkontinencije i prolapsa zdjeličnih organa, dok su dokazi o njihovu utjecaju na seksualnu funkciju i analnu inkontinenciju trenutačno ograničeni i niske razine sigurnosti, kako je utvrđeno u istraživanju Beamish i suradnika (12).

Također, studije koje kombiniraju PFMT s manualnim metodama ili elektromišićnom stimulacijom pokazuju dodatne koristi. Ghaderi i suradnici navode da kombinacija PFMT i miofascijalne terapije dovodi do znatnog smanjenja boli i poboljšanja seksualne funkcije (FSFI) kod žena s dispareunijom (13). Rastogi i suradnici također potvrđuju pozitivne rezultate kod pacijentica s kroničnom boli zdjelice koje su bile podvrgnute multimodalnoj fizioterapiji uključujući PFMT i miofascijalne tehnike (14).

PFMT poboljšava tonus i kontrolu mišića zdjeličnog dna, potiče vaskularizaciju tkiva i poboljšava propriocepciju—sve čimbenike koji su povezani sa seksualnom funkcijom. Woodley i suradnici tvrde kako intervencije vođene od strane fizioterapeuta imaju bolje rezultate zbog individualiziranog pristupa (3).

Miofascijalna terapija djeluje na smanjenje fascijalne napetosti i bolnih trigger točaka, što olakšava relaksaciju i smanjuje dispareuniju (6, 13). Također, poboljšana prokrvljenost može djelovati povoljno na lubrikaciju i osjetljivost.

Franklinova metoda integrira propriocepciju, vizualizaciju i mišićnu relaksaciju, usmjeravajući se na senzomotorne aspekte, što predstavlja relevantan pravac istraživanja, ali zahtijeva dodatna empirijska potvrđivanja (7).

Klinička primjena

S obzirom na dokazane terapijske učinke i visoki sigurnosni profil vježbi za jačanje mišića zdjeličnoga dna (PFMT), preporučuje se njihova integracija kao standardne sastavnice postporođajne zdravstvene skrbi. Optimalni učinci postižu se primjenom individualiziranih programa vježbanja pod stručnim nadzorom, uzimajući u obzir anatomske, funkcionalne i psihosocijalne specifičnosti svake pacijentice.

Primjena miofascijalnih tehnika preporučuje se ženama koje prijavljuju perinealnu bol i/ili dispareuniju, osobito u ranom postporođajnom razdoblju. Ove tehnike mogu pridonijeti smanjenju napetosti mekih tkiva, poboljšanju cirkulacije te ublažavanju neuromišićne disfunkcije povezane s porođajnom traumom.

Franklinova metoda, koja kombinira propriocepciju, vizualizaciju i mišićnu relaksaciju, može predstavljati dodatnu vrijednost unutar interdisciplinarnih rehabilitacijskih protokola. Posebno se preporučuje njezina primjena u slučajevima u kojima pacijentice ne ostvaruju zadovoljavajući terapijski odgovor na konvencionalne metode. Iako preliminarni podaci ukazuju na potencijalne koristi, potrebna su dodatna kontrolirana ispitivanja kako bi se potvrdila njezina učinkovitost u ovoj populaciji.

Metodološke prednosti i ograničenja

Prednosti uključuju visokokvalitetne izvore dokaza uz primjenu validiranih mjernih instrumenata kao što su FSFI, VAS (Visual Analogue Scale) i SF-36 (Short Form Health Survey). Nadalje, većina uključenih radova pokazuje metodološku usklađenost s PRISMA smjernicama, čime se osigurava transparentnost i mogućnost ponavljanja pretraživanja i odabira literature.

Ipak, određena metodološka ograničenja prisutna su u analizi. Primjetna je heterogenost intervencijskih protokola u pogledu trajanja, učestalosti i vrste primijenjenih terapijskih postupaka, kao i varijabilnost u definiranju i mjerenju ishoda. Dodatno, kulturne razlike mogu utjecati na subjektivnu percepciju i interpretaciju pojedinih mjernih instrumenata, osobito onih koji se odnose na seksualnu funkciju i percipiranu bol.

Broj uključenih studija ($n = 5$) ograničen je strogim kriterijima uključivanja, što smanjuje mogućnost generalizacije nalaza, ali istovremeno povećava unutarnju validnost i relevantnost za specifičnu populaciju.

Preporuke za buduća istraživanja

Potrebna su randomizirana kontrolirana ispitivanja s većim brojem ispitanica te jasno standardiziranim intervencijskim protokolima za procjenu učinkovitosti Franklinove metode i miofascijalnih tehnika u postporođajnoj rehabilitaciji. Radi pouzdane procjene trajnosti terapijskog učinka, istraživanja bi trebala uključivati dugoročna praćenja (u trajanju od 6 do 12 mjeseci nakon provedene intervencije).

Osim toga, poželjno je provoditi istraživanja u različitim kulturnim kontekstima te među ženama s različitim paritetom, kako bi se povećala opća primjenjivost rezultata i unaprijedila eksternalna (vanjska) valjanost. Uključivanje tih varijabli omogućilo bi preciznije određivanje subpopulacija koje najviše imaju koristi od specifičnih terapijskih pristupa.

Zaključak

Ovaj sustavni pregled literature potvrdio je značajan doprinos ciljanih fizioterapijskih intervencija poboljšanju spolnog zdravlja žena nakon poroda. Najkonzistentniji pozitivni učinci zabilježeni su kod vježbi mišića zdjelice (PFMT), koje su povezane sa smanjenjem seksualne disfunkcije, poboljšanjem kvalitete života i prevencijom urinarne inkontinencije. Miofascijalna relaksacija pokazala se učinkovitom u smanjenju dispareunije i boli, dok Franklin metoda otvara nove smjerove kroz integraciju tjelesne svjesnosti i propriocepcije.

Unatoč ograničenom broju visokokvalitetnih studija koje zadovoljavaju stroge kriterije uključenja, rezultati ovog pregleda upućuju na kliničku relevantnost fizioterapijskih pristupa u ranom postporođajnom oporavku seksualne funkcije. Potrebna su daljnja istraživanja s većim uzorcima, duljim praćenjem i standardiziranim protokolima kako bi se dodatno potvrdila učinkovitost i sigurnost ovih metoda.

Integracija ovih intervencija u postporođajnu zdravstvenu skrb mogla bi doprinijeti unapređenju seksualnog zdravlja žena, čime se izravno utječe na njihovo fizičko, emocionalno i partnersko blagostanje.

Literatura

1. Khalid NN, et al. The prevalence of sexual dysfunction among postpartum women: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2020;20(1):1-9.
2. Rezaei N, et al. Women's sexual function during the postpartum period: a systematic review. *J Midwifery Womens Health*. 2024;69(2):134-43.
3. Woodley SJ, Boyle R, Cody JD, Mørkved S, Hay-Smith EJC. Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of incontinence in antenatal and postnatal women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;12:CD007471.
4. Hadizadeh-Talasaz Z, Sadeghi R, Khadivzadeh T. Effect of pelvic floor muscle training on postpartum sexual function and quality of life: a systematic review and meta-analysis. *Taiwan J Obstet Gynecol*. 2019;58(6):737-47.
5. Wu YM, McInnes N, Leong Y. PFMT versus watchful waiting postpartum: meta-analysis. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2018;24(2):142-7.
6. Fitzgerald CM, Tincello DG, Mayne C. Myofascial therapy for postpartum pelvic pain: a systematic review and meta-analysis. *J Bodyw Mov Ther*. 2021;27:32-41.
7. Franklin Integration Study. Combining pelvic proprioception and movement imagery: pilot RCT with Franklin balls. *J Somat Ther*. 2025;11(1):12-20.
8. Page MJ, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71.
9. Higgins JPT, et al. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 6.3. London: Cochrane; 2022.
10. Jorge CH, et al. Pelvic floor muscle training as treatment for female sexual dysfunction: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol*. 2024;231(4):410-8.
11. Karaahmet AY, et al. Does perinatal period pelvic floor muscle exercises affect sexual function? *Rev Assoc Med Bras*. 2022;68(6):822-8.
12. Beamish NF, et al. Impact of postpartum exercise on pelvic floor disorders and sexual function. *Br J Sports Med*. 2025;59(8):562-70.
13. Ghaderi F, Bastani P, Hajebrabimi S, Jafarabadi MA, Berghmans B. Pelvic floor rehabilitation in the treatment of women with dyspareunia: a randomized controlled clinical trial. *Int Urogynecol J*. 2019;30(5):821-8.
14. Rastogi M, et al. Multifaceted therapeutic approaches for dyspareunia management: a randomized RCT. *Open Public Health J*. 2024;17(1):77-85.