

ISSN 1318-2102; E-ISSN 2536-2682

junij 2021, letnik 29, številka 1

FIZIOTERAPIJA



Združenje fizioterapevtov Slovenije
STROKOVNO ZDRUŽENJE
Slovenian Association of Physiotherapists
ČLAN WCPT - WCPT MEMBER
1000 Ljubljana, Linhartova 51
Slovenija

revija Združenja fizioterapevtov Slovenije
strokovnega združenja

Uredništvo

Glavna in odgovorna urednica
Uredniški odbor

izr. prof. dr. Darja Rugelj, viš. fiziot., univ. dipl. org.
izr. prof. dr. Urška Puh, dipl. fiziot.
izr. prof. dr. Alan Kacin, dipl. fiziot.
doc. dr. Miroljub Jakovljević, viš. fiziot., univ. dipl. org.
doc. dr. Darija Ščepanović, viš. fiziot.
viš. pred. mag. Sonja Hlebš, viš. fiziot., univ. dipl. org.
asist. dr. Polona Palma, dipl. fiziot., prof. šp. vzg.
doc. dr. Tine Kovačič, dipl. fiziot.

Založništvo

Izdajatelj in založnik

Združenje fizioterapevtov Slovenije – strokovno združenje
Linhartova 51, 1000 Ljubljana

Naklada

800 izvodov

Spletna izdaja:

<http://www.physio.si/revija-fizioterapija/>

ISSN

1318-2102

Lektorica

Vesna Vrabič

Tisk

Grga, grafična galanterija, d.o.o., Ljubljana

Področje in cilji

Fizioterapija je nacionalna znanstvena in strokovna revija, ki objavlja prispevke z vseh področij fizioterapije (fizioterapija mišično-skeletnega sistema, manualna terapija, nevrofizioterapija, fizioterapija srčno-žilnega in dihalnega sistema, fizioterapija za zdravje žensk, fizioterapija starejših in drugo), vključujoč vlogo fizioterapevtov v promociji in varovanju zdravja, preventivi zdravljenju, rehabilitaciji in rehabilitaciji. Objavlja tudi članke s širšega področja telesne dejavnosti in funkcioniranja človeka ter s področij zmanjšane zmožnosti in zdravja zaradi bolečine. Cilj revije je tudi spodbujanje interdisciplinarnega pristopa k obravnavi pacientov in zdravih ljudi, ki se odraža v tesnejšem sodelovanju s strokovnjaki in učitelji iz drugih ved. Namenjena je fizioterapevtom, pa tudi drugim zdravstvenim delavcem in širši javnosti, ki jih zanimajo razvoj fizioterapije, učinkovitost fizioterapevtskih postopkov, standardizirana merilna orodja in klinične smernice ter priporočila na tem področju.

Fizioterapija izhaja od leta 1992. Objavlja le izvirna, še neobjavljena dela v obliki izvirnih člankov, preglednih člankov, kliničnih primerov ter komentarjev in strokovnih razprav. Članki so recenzirani z zunanji anonimnimi recenzijami. Izhaja dvakrat na leto, občasno izidejo suplementi. Fizioterapija je publikacija odprtega dostopa. Tiskan izvod revije je vključen v članarino *Združenja fizioterapevtov Slovenije*.

Navodila za avtorje: <http://www.physio.si/navodila-za-pisanje-clankov/>

Uvodnik

Spoštovane bralke in bralci revije Fizioterapija,

ob prevzemu vloge glavne in odgovorne urednice revije Fizioterapija se najprej zahvaljujem dosedANJI urednici izr. prof. dr. Urški Puh za delo, ki ga je opravila v preteklih letih in katerega rezultat je revija z aktualnimi in kakovostnimi članki, ki jo povzemajo tudi mednarodne baze podatkov. V nadaljevanju se želim dotakniti nekaterih izzivov današnjega časa.

Potrebne bodo prilagoditve delovanja fizioterapevtske stroke, da bo fizioterapija ustrezno podprla potrebe prebivalstva, zlasti tistih skupin, ki potrebujejo dolgotrajno obravnavo fizioterapevtov. Odkar je svetovna zdravstvena organizacija marca 2020 razglasila pandemijo COVID-19, je pri izvajanju zdravstvenega varstva, vključno s fizioterapijo, prišlo do bistvenih premikov. Pandemija COVID-19 nam je prinesla nove izzive, a hkrati tudi priložnosti. V nastalih razmerah je izvajanje fizioterapevtskih programov zahtevalo prilagoditve oblike in števila obravnav. Posledično se je z upoštevanjem fizioterapevtovih navodil povečala tudi količina pacientovega samostojnega dela, kar je prispevalo k povečanju pacientove odgovornosti za lastno zdravje.

Trenutni model fizioterapevtske obravnave izhaja iz potreb prebivalstva sredine dvajsetega stoletja, ko je prevladovala obravnavo pacientov s posledicami epidemije poliomielitisa in oseb, ki so utrpeli poškodbe v vojni. Danes so se potrebe prebivalstva pomembno spremenile. Narašča število starejših oseb, povečalo pa se je tudi število oseb s kroničnimi nenalezljivimi boleznimi in stanji, vsi ti pa potrebujejo fizioterapevtsko obravnavo in podporo. Hkrati je prav pri teh skupinah treba povečati njihova prizadevanja in odgovornost za lastno zdravje. Pandemija COVID-19 daje naši stroki odlično priložnost za preoblikovanje fizioterapevtskih storitev na način, da bi te bolje podprle obravnavo prebivalstva in spodbudile oblikovanje dolgoročnega zavedanja za večje prevzemanje odgovornosti za lastno zdravje. Priložnost, ki jo ponuja pandemija COVID-19, je uporaba sodobnih informacijsko-komunikacijskih sredstev za spremljanje samostojnega dela pacientov. Pri tem je treba razmisliti o tem, kako optimizirati uporabo virov, vključno z razpoložljivim časom, obliko neposrednih stikov ter razpoložljivimi digitalnimi tehnologijami, in pri tem slediti smernicam na dokazih temelječe fizioterapije. Imamo priložnost spodbuditi pacientovo skrb za lastno zdravje, vendar pa moramo biti ob tem previdni, da srečanj ne zamenjamo le s posvetovanji na daljavo. Podpiranje pacientov in oseb s kroničnimi stanji v prizadevanjih za dolgotrajno skrb zase in spremembo vedenja vključuje redno izvajanje telesne dejavnosti, kar ni le zagotavljanje informacij, temveč tudi spodbujanje in motiviranje za povečanje samoučinkovitosti. Tako fizioterapevti pomagajo pacientom doseči večji nadzor in upravljanje lastnega stanja. Tak način dela zahteva prilagoditve pacienta in fizioterapevta. Od fizioterapevta zahteva ustrezen čas in spretnosti za razvoj odnosa med njim in pacientom. Ob tem je treba odkrivati in podpirati pacientove sposobnosti, motivacijo ter priložnosti za spreminjanje njihovega vedenja. Za vzpostavitev uspešnega terapevtskega odnosa sta potrebna čas in sodelovanje s pacientom. Pacienta je treba vključiti v skupen proces odločanja, saj je to bistveno za doseganje optimalnih rezultatov.

Zastavimo si lahko nekaj vprašanj: Kako bi oblikovali fizioterapevtsko obravnavo za sedANJI čas in za prihodnost? Kako bi ob sočasni uporabi dostopne informacijsko-komunikacijske tehnologije zagotovili varno in učinkovito obravnavo? Kako bi zagotovili pacientovo sodelovanje v obravnavi na način, ki jim je ljubši? Kako pacientom zagotoviti podporo za redno telesno dejavnost v njihovih skupnostih in povečati odgovornost za njihovo lastno zdravje?

V reviji Fizioterapija si bomo prizadevali, da bodo članki prispevali k odgovorom na izzive sedanjega časa in pomagali poiskati odgovore na zastavljena vprašanja.

izr. prof. dr. Darja Rugelj

KAZALO

IZVIRNI ČLANEK / ORIGINAL ARTICLE

M. Močilar, D. Rugelj

Sočasna veljavnost sistema točkovanja napak pri ravnotežju z gibanjem središča pritiska..... 1
The concurrent validity between Balance error scoring system and postural sway

S. Sobočan, M. Petrič, M. Jakovljević

Povezanost demografskih in antropometričnih lastnosti z obsegom pasivne sklepne gibljivosti ramenskega sklepa pri stanovalcih doma starejših občanov..... 10
Correlation of demographic and anthropometric characteristics with the extent of passive joint mobility of the shoulder joint in retirement home residents

A. Zupanc

Veljavnost in občutljivost Bergove lestvice za oceno ravnotežja pri pacientih s polinevropatijo 17
Validity and responsiveness of Berg balance scale in patients with polyneuropathy

PREGLEDNI ČLANEK / REVIEW

J. Kac, S. Hlebš

Merske lastnosti provokacijskih manualnih testov pri utesnitvenem sindromu v ramenskem sklepu – priporočen algoritem za klinično uporabo 26
Measurement properties of provocative manual tests in shoulder impingement syndrome – recommended algorithm for clinical use

N. Čelofiga, U. Puh

Merske lastnosti testa devetih zatičev pri pacientih z multiplo sklerozo in pacientih po možganski kapi 35
Measurement properties of the nine hole peg test in patients with multiple sclerosis and patients after stroke

M. Groznik, A. Kacin

Učinki elastičnih lepilnih trakov na zapoznelo mišično bolečino 45
Effects of elastic taping on delayed onset muscle soreness

P. Palma, K. Vidic, R. Vauhnik

Vpliv raztezanja na zapoznelo mišično bolečino 53
The effect of stretching on delayed onset muscle soreness

KLINIČNI PRIMER / CASE REPORT

A. Omerzel, A. Smrkolj

Izzivi pri ocenjevanju varovancev v domu starejših občanov..... 61
Challenges in the assessment of nursing home residents

Sočasna veljavnost sistema točkovanja napak pri ravnotežju z gibanjem središča pritiska

The concurrent validity between Balance error scoring system and postural sway

Metka Močilar¹, Darja Rugelj¹

IZVLEČEK

Uvod: Namen raziskave je bil pri zdravih mladih odraslih ugotoviti sočasno veljavnost med točkami posameznih nalog in povezanost izida sistema točkovanja napak pri ravnotežju (angl. Balance error scoring system – BESS) z gibanjem središča pritiska. **Metode:** Sedemnajst zdravih mladih preiskovancev ($21 \pm 0,94$ leta) je opravilo šest 20-sekundnih nalog testa BESS na pritiskovni plošči. Hkrati je preiskovalec točkoval napake za vsako nalogo posebej, seštevek teh tvori skupno število točk. **Rezultati:** Pri položaju stopala skupaj na trdi in mehki podlagi so preiskovanci dosegli 0 točk. Sočasna veljavnost je med številom točk in gibanjem središča pritiska v položaju tandemska stoja in stoja na eni nogi na trdi podlagi zmerna do odlična ($r = 0,62-0,91$). Pri obeh nalogah na mehki podlagi je povezanost statistično neznačilna. Pri vseh položajih na trdi podlagi je imelo gibanje središča pritiska s skupnim številom točk zmerno do zelo visoko ($r = 0,48-0,83$) povezanost. **Zaključek:** Sočasna veljavnost posameznih nalog in povezanost izida BESS na trdi podlagi z gibanjem središča pritiska je zmerna do odlična, pri čemer ima gibanje središča pritiska med stojo na eni nogi na trdi podlagi najvišjo povezanost s številom točk naloge in izidom BESS.

Ključne besede: statično ravnotežje, ravnotežni test, pritiskovna plošča, gibanje središča pritiska, mladi odrasli.

ABSTRACT

Introduction: The aim of this study was to determine the concurrent validity between the number of errors of individual tasks and the correlation of the Balance error scoring system (BESS) cumulative score with the movement of the center of pressure (COP) among healthy young adults. **Methods:** 17 healthy young adults (21 ± 0.94 years) performed six BESS tasks on the force plate. Simultaneously we counted errors. **Results:** All participants made zero errors in the double-legged stances. The concurrent validity between the number of errors in the tandem stance and the single-leg stance on firm surface with the movement of COP was moderate to very strong ($r = 0.62 - 0.91$). Both conditions on compliant surface had nonsignificant correlations. The movement of COP in all firm surface conditions had moderate to very strong ($r = 0.48 - 0.83$) correlations with the cumulative score of BESS. **Conclusions:** The results indicate that the firm surface conditions have better concurrent validity compared to the compliant surface conditions, and the single-leg stance on firm surface has the strongest correlations with the number of errors and the cumulative score of BESS.

Key words: static balance, balance test, force plate, movement of center of gravity, young adults.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: Metka Močilar, dipl. fiziot.; e-pošta: mocilar.metka@gmail.com

Prispelo: 16.2.2021

Sprejeto: 7.4.2021

UVOD

Ravnotežje je zmožnost ohranjanja telesnega težišča nad podporno ploskvijo. Kompleksni senzorično-motorični sistemi sodelujejo pri uravnavanju ravnotežja prek priliva iz vidnega, somatosenzoričnega in vestibularnega sistema (1). Uravnavanje drže in ravnotežje sta temeljni komponenti pri vzdrževanju pokončnega položaja in ravnotežja pri gibanju med vsakodnevnimi dejavnostmi (2). Vloga posameznega sistema pri orientaciji telesa v prostoru in ravnotežju se spreminja glede na vrsto senzoričnih informacij, ki so na voljo v nekem okolju in pri neki nalogi (3). Mehka podlaga močno poveča mišično aktivnost in navore ter spodbudi spremembo gibalnih vzorcev (4), prav tako pa izziv, ki ga predstavlja, variira med posamezniki, saj je odvisen od telesne mase (5). Motnje ravnotežja imajo lahko resne posledice za posameznikovo funkcioniranje, zato je poglobljena klinična ocena ravnotežja pomembna za določanje ciljev fizioterapije, stopnjevanje in ugotavljanje izidov (6).

Sistem za točkovanje napak pri ravnotežju (angl. Balance error scoring system, BESS) je poceni in objektivni klinični test, ki se pogosto uporablja za oceno statičnega ravnotežja in ga je mogoče izvesti v katerem koli okolju (7). Po mednarodni klasifikaciji funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja je uvrščen v kategorijo telesne funkcije (vestibularne funkcije) ter dejavnosti in sodelovanje (vzdrževanje telesnega položaja) (8). Razvili so ga za oceno posledic blage poškodbe glave na statično ravnotežje, kot pomoč pri sprejemanju odločitev o vračanju v športne dejavnosti. BESS sestavlja šest nalog, ki se izvajajo z zaprtimi očmi in rokami na bokih. Največje število točk pri posamezni nalogi je 10, skupno 60, nižji rezultat pomeni boljše ravnotežje (9). Normativne vrednosti pri starostni skupini med 20 in 29 leti so 11,3 (4,8) točke (9). Število točk se poveča pri poškodbah glave (10, 11), funkcijski nestabilnosti gležnja (12), zunanji opornici za gleženj (13), utrujenosti (10, 14) in starosti (9, 15, 16). Minimalna klinično pomembna razlika pri mladih športnikih brez pretresa možganov in poškodbe spodnjega uda v zadnjih šestih mesecih je od 6 do 10 točk (17).

Prva raziskava zanesljivosti med preiskovalci pri testu BESS je bila visoka do odlična (razpon ICC:

0,78–0,93) pri zdravih mladih profesionalnih športnikih, medtem ko pri prvi nalogi ni bilo izvedenih napak (5). Zanesljivost med preiskovalci pri vseh šestih nalogah je bila nizka pri zdravih mladostnikih (starih $15,9 \pm 1,5$ leta) in zmerna pri zdravih mladih odraslih (18–20), zanesljivost preiskovalca pa zmerna do dobra pri zdravih mladih odraslih (17, 20, 21). Pri mladostnikih (starih med 5 in 14 leti) so izmerili odlično zanesljivost preiskovalca (ICC 0,96) in med preiskovalci (ICC 0,93), s klinično pomembno razliko 7,3 (22). Pri zdravih mladih odraslih so poročali, da imata nalogi s stojo na eni nogi in tandemska stoja na mehki podlagi najslabšo zanesljivost (ICC: 0,08–0,64), stoja s stopali skupaj na mehki podlagi pa zmerno do visoko (ICC: 0,31–0,77), medtem ko je nemogoče izračunati zanesljivost pri stoji s stopali skupaj na trdi podlagi, ker ni zabeleženih napak (5, 19–21). Veljavnost BESS, izračunana med številom točk posamezne naloge in gibanjem središča pritiska pri zdravih mladih odraslih, je bila nizka do zmerna ($r = 0,10–0,52$) (21), kriterijska veljavnost, preučevana z gibanjem središča pritiska na pritiskovni plošči, pa nizka do zmerna ($r_s = 0,16–0,77$) (19). Veljavnosti pri zdravih mladih odraslih pri stoji s stopali skupaj na trdi podlagi ni bilo mogoče izračunati, saj preiskovalci niso zabeležili napak (21). Učinek tal pri stoji s stopali skupaj na trdi podlagi in učinek stropa pri stoji na eni nogi na mehki podlagi vplivata na zanesljivost in veljavnost skupnega izida BESS (19). Za izboljšanje občutljivosti za motnje ravnotežja po pretresu možganov v akutni fazi in veljavnosti BESS so hkrati uporabili različne inštrumente za merjenje gibanja telesnega težišča. Uporabili so prenosno pritiskovno ploščo (18), inercialne senzorje, s katerimi so merili hitrost gibanja telesnega težišča (23), iPad (24) in nizkocenovno Nintendo Wii ravnotežno desko, s katero so poleg veljavnosti izboljšali tudi zanesljivost (21). Tako so izboljšali občutljivost pri položajih s stopali skupaj, pri katerih je pogost učinek tal (24). Pred klinično uporabo je priporočljivo določiti zanesljivost in veljavnost testa, saj učinka tal in stropa vplivata na psihometrične lastnosti (19).

Analiza statičnega ravnotežja s stabilometrijo je v uporabi na vseh področjih fizioterapije za vrednotenje izidov obravnave in kot diagnostični postopek (2). Tako pridobljene spremenljivke

gibanja središča štejejo kot zlati standard vrednotenja statičnega ravnotežja (25). Analiza gibanja središča pritiska na pritiskovni plošči, imenovana tudi stabilometrija, odraža odgovor osrednjega živčevja med uravnavanjem premikov telesnega težišča (26, 27). Gibanje središča pritiska ima dobro zanesljivost ponovnega ocenjevanja pri zaprtih očeh pri zdravih preiskovalcih (celotna pot ICC = 0,78; mediolateralna pot = 0,76; anteroposteriorna pot = 0,71) (2). Zanesljivost stabilometrične ocene statičnega ravnotežja na pritiskovni plošči je dobra pri 20- in 30-sekundnih poskusih (28). Namen raziskave je bil pri zdravih mladih odraslih ugotoviti sočasno veljavnost med točkami posameznih nalog in povezanost izida BESS z gibanjem središča pritiska.

METODE

Preiskovanci

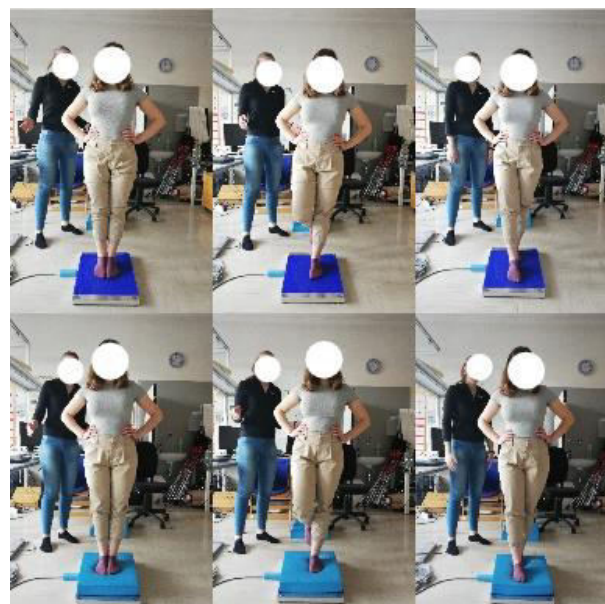
V raziskavi je sodelovalo 17 preiskovancev (4 moški in 13 žensk), starih 21,0 (0,94) let, s telesno maso 63,2 (9,24) kg in višino 171,9 (7,48) cm. Preiskovancev nismo ločili po spolu, saj naj ne bi vplival na izid (15, 29, 30). Izključitvena merila so bila pretres možganov ali poškodba spodnjega uda v zadnjih šestih mesecih. Vsi preiskovanci so pred testiranjem prebrali informacije za preiskovance in podpisali prostovoljni pristop k sodelovanju. Raziskavo je odobrila Komisija za medicinsko etiko Republike Slovenije (št. 0120-668/2017/7).

Postopek meritev in ocenjevanja

Testiranje je potekalo v Biomehanskem laboratoriju Zdravstvene fakultete. Uporabili smo pritiskovno ploščo Kistler 9286 AA (Winterhur, Švica), Airex BeBalanced ravnotežno blazino (50 x 41 x 6 cm; Airex, Švica) in kronometer (Hanhart stopstar 2, Švica). Preiskovanci so boski 20 sekund stali v vseh šestih položajih. Hkrati je preiskovalec štel napake po protokolu BESS. Gibanje središča pritiska na pritiskovni plošči je bilo vzorčeno s frekvenco 200 Hz. Testiranje se je začelo, ko se je preiskovanec postavil v pravilni položaj, postavil roke na boke in zaprl oči. S programom Kistler Bioware smo zajemali podatke o gibanju središča pritiska in dobili stabilogram po vsaki meritvi, naknadno pa smo podatke obdelali še v programu StabDat V3.1, ki je prikazal rezultate v obliki hitrosti (cm/s), mediolateralne (ML) in anteroposteriorne poti (AP) (cm) gibanja središča pritiska (31)

BESS je sestavljen iz šestih nalog, ki se razlikujejo glede na velikost in trdnost podporne ploskve in jih preiskovanec zadržuje 20 sekund z zaprtimi očmi in rokami v bokih; stoja s stopali skupaj na trdi podlagi, stoja na eni nogi na trdi podlagi, tandemska stoja na trdi podlagi, stoja s stopali skupaj na mehki podlagi, stoja na eni nogi na mehki podlagi in tandemska stoja na mehki podlagi. Za klinično točkovanje se štejejo napake pri vsakem položaju. Mednje uvrščamo premik rok s črevničnih grebenov, odprtje oči, korak, opotekanje, padec iz testnega položaja, dvig sprednjega dela stopala ali pete, abdukcija ali fleksija kolčnega sklepa za več kot 30° ali nezmožnost vrnitve v prvotni položaj v manj kot petih sekundah. Vsaka napaka je vredna eno točko, prav tako se več hkrati izvedenih napak točkuje z eno točko (npr. sočasno odprtje oči in premik rok s črevničnih grebenov). Največje število točk pri posamezni nalogi je 10. Preiskovanec doseže najvišje število točk pri posameznem položaju tudi, če ni zmožen zadržati testnega položaja vsaj pet sekund. Končni rezultat predstavlja seštevek vseh točk pri posameznih nalogah in je v razponu od 0 do 60 točk. (7).

Za določitev dominantne noge smo preiskovance vprašali o izbiri noge pri brcanju žoge. Da bi se izognili različnim izhodiščem s seznanjenostjo in izkušnjami na mehki podlagi, so preiskovanci



Slika 1: Položaji pri sistemu točkovanja napak pri ravnotežju

imeli pred testiranjem čas, da se postavijo v vse položaje na njej. Natančna izvedba testa BESS je opisana v prilogi 1.

Statistična analiza

Za ugotavljanje sočasne veljavnosti števila točk posameznih nalog in povezanosti izida BESS s spremenljivkami gibanja središča pritiska smo uporabili Spearmanov koeficient korelacije (r_s), ki omogoča ugotavljanje povezanosti z diskretno spremenljivko (število točk). Za izračun povprečij, standardnih odklonov in koeficientov korelacije je bil uporabljen IBM SPSS Statistics 26 (IBM, New York, ZDA). Iz obdelave podatkov smo izključili neveljavne meritve gibanja središča pritiska in meritve pri preiskovancih, ki niso zadržali testnega položaja vsaj pet sekund. Neveljavne meritve

gibanja središča pritiska so posledica korakov in padcev s pritiskovne plošče, kar zmanjša število točk za obdelavo in s tem natančnost meritev (32).

REZULTATI

Kot je razvidno iz preglednice 1, smo iz obdelave podatkov izločili največ rezultatov pri nalogi stoja na eni nogi (1 na trdi in 6 na mehki). Preiskovanci so dosegli najnižje število točk (0) pri stojah s stopali skupaj, za najzahtevnejšo nalogo pa se je izkazala stoja na eni nogi na mehki podlagi.

Rezultati izračuna Spearmanovega korelacijskega koeficienta med številom točk in gibanjem središča pritiska so prikazani v preglednici 2. Sočasne veljavnosti za prvi in četrti položaj (stopala skupaj

Preglednica 1: Točke, dosežene pri posamezni nalogi BESS, in vrednosti spremenljivk gibanja središča pritiska med izvedbo BESS na pritiskovni plošči

	Povprečno število točk (SO)	Pot ML (SO) (cm)	Pot AP (SO) (cm)	Hitrost (SO) (cm/s)	Neveljavne meritve
SSTP	0,00 (0,00)	35,20 (9,86)	28,59 (8,56)	2,51 (0,67)	0
ENTP	2,35 (2,67)	109,92 (26,61)	137,42 (73,55)	10,14 (3,90)	1
TSTP	0,53(0,87)	86,62 (33,92)	113,41 (72,83)	7,95 (4,26)	0
SSMP	0,00 (0,00)	89,62 (30,56)	80,57 (23,86)	6,68 (2,07)	0
ENMP	6,24 (3,61)	188,18 (40,42)	217,49 (55,55)	16,14 (3,20)	6
TSMP	4,24 (3,11)	142,68 (45,21)	238,12 (87,62)	15,35 (4,95)	2

ENMP – stoja na eni nogi na mehki podlagi; ENTP – stoja na eni nogi na trdi podlagi; AP – anterornoposteriorno; ML – mediolateralno; SO – standardni odklon; SSMP – stoja s stopali skupaj na mehki podlagi; SSTP – stoja s stopali skupaj na trdi podlagi; TSMP – tandemska stoja na mehki podlagi; TSTP – tandemska stoja na trdi podlagi.

Preglednica 2: Sočasna veljavnost med številom doseženih točk pri posameznih nalogah BESS in gibanjem središča pritiska

	r_s (pot ML)	r_s (pot AP)	r_s (hitrost)
ENTP	0,73**	0,62*	0,91**
TSTP	0,69*	0,74**	0,74**
ENMP	0,29	0,20	0,24
TSMP	0,17	0,59*	0,45*

*ENMP – stoja na eni nogi na mehki podlagi; ENTP – stoja na eni nogi na trdi podlagi; r_s – Spearmanov koeficient korelacije; TSMP – tandemska stoja na mehki podlagi; TSTP – tandemska stoja na trdi podlagi; *Spremenljivke izkazujejo statistično značilno povezanost ($p < 0,05$). **p-vrednost $< 0,001$.*

na trdi in mehki podlagi) ni bilo mogoče izračunati, saj so vsi preiskovanci dosegli 0 točk. Najvišja, odlična sočasna veljavnost ($r_s = 0,91$; $p < 0,001$) je bila pri stoji na eni nogi na trdi podlagi med hitrostjo in številom točk. Najnižje, statistično neznailne, pa so bile pri stoji na eni nogi na mehki podlagi med številom točk in hitrostjo ($r_s = 0,24$) ter potema ML in AP ($r_s = 0,29$ in $0,20$).

Preiskovanci so povprečno dosegli 13,35 (7,07) točke (razpon: 3–25). Izračunane povezanosti med izidom BESS in gibanjem središča pritiska pri posameznih nalogah so prikazane v preglednici 3. Najvišja povezanost je bila pri stoji s stopali skupaj na trdi podlagi ($r = 0,73$ – $0,83$), najnižja pa pri stoji *Preglednica 3: Povezanost rezultatov gibanja središča pritiska pri posameznem položaju z izidom BESS*

	r_s (pot ML)	r_s (pot AP)	r_s (hitrost)
SSTP	0,73**	0,83**	0,79**
ENTP	0,55*	0,62*	0,69*
TSTP	0,55*	0,48*	0,54*
SSMP	0,20	0,30	0,28
ENMP	0,84**	0,33	0,67*
TSMP	0,27	0,25	0,18

AP – anterornoposteriorno; ENMP – stoja na eni nogi na mehki podlagi; ENTP – stoja na eni nogi na trdi podlagi; ML – pot mediolateralno; r_s – Spearmanov koeficient korelacij; SSMP – stoja s stopali skupaj na mehki podlagi; SSTP – stoja s stopali skupaj na trdi podlagi; TSMP – tandemska stoja na mehki podlagi; TSTP – tandemska stoja na trdi podlagi; *Spremenljivke izkazujejo statistično značilno povezanost ($p < 0,05$), ** p -vrednost $< 0,001$.

s stopali skupaj in tandemski stoji na mehki podlagi.

RAZPRAVA

Namen raziskave je bil pri zdravih mladih odraslih ugotoviti sočasno veljavnost med točkami posameznih nalog in povezanost izida BESS z gibanjem središča pritiska. Razen prve naloge imajo položaji na trdi podlagi zmerno do visoko sočasno veljavnost, izračunano z gibanjem središča pritiska, položaji na mehki podlagi, na kateri je gibanje središča pritiska večje (4), pa imajo nizko in večinoma statistično neznačilno. To lahko pojasnimo z razliko v občutljivosti meritev pritiskovne plošče (cm in cm/s) in preiskovalca (število točk), pri čemer so lahko premiki središča pritiska večji, a se ne točkujejo.

Vsi položaji pri testu BESS se izvajajo z zaprtimi očmi, kar izključi senzorični priliv iz vidnega sistema in tako za uravnavanje drže ostaneta somatosenzorični in vestibularni priliv. Zaradi odsotnosti vidnega priliva se gibanje središča pritiska poveča (4). Na stabilnost pri stoji vpliva tudi kakovost podporne ploskve. Naloga stoja s stopali skupaj na trdi podlagi ima največjo podporno ploskev in je zato najstabilnejša. Preiskovanci niso v tem položaju naredili nobene napake, vsi so dosegli 0 točk, zato ni bilo mogoče izračunati sočasne veljavnosti med številom točk in gibanjem središča pritiska. O enakih rezultatih so poročali tudi v predhodnih raziskavah pri mladostnikih (18) in mladih odraslih (5, 19, 21).

Zaradi stabilnega položaja, pri katerem ni napak in vsi preiskovanci dosežejo 0 točk, ima ta naloga učinek tal (19). Pri nalogi stoja na eni nogi na trdi podlagi je imela hitrost gibanja središča pritiska najvišjo sočasno veljavnost s številom točk ($r_s = 0,91$), podobno kot v predhodnih raziskavah ($r_s = 0,42–0,77$) (5, 18, 19, 21). Pri tandemski stoji na trdi podlagi je bila sočasna veljavnost zmerna ($r_s = 0,74$ in $r_s = 0,70$), v drugih raziskavah pa je variirala od nizke do zmerne ($r_s = 0,25–0,70$) (5, 18, 19, 21).

Položaji na mehki podlagi za uravnavanje ravnotežja zahtevajo povečano težo prilivu iz vestibularnega in vidnega sistema (3). Torej se osebe pri vzdrževanju pokončne stoje na mehki podlagi bolj zanašajo na vestibularni sistem, saj je vidni še vedno odsoten, somatosenzorični pa okrnjen, ker mehka podlaga vpliva na natančnost somatosenzoričnih informacij iz kožnih mehanoreceptorjev (4). To je tudi lahko eden izmed razlogov za večje gibanje središča pritiska in statistično neznačilno nizko povezanost pri položajih na mehki podlagi. Na nizke in statistično neznačilne povezanosti lahko vpliva še več dejavnikov, kot je na primer majhno število preiskovancev ($n = 17$). Stoja na mehki podlagi ima veliko variabilnost, kar se kaže z velikimi standardnimi odkloni pri rezultatih spremenljivk središča pritiska in povezanosti z drugimi testi. Podobno kot pri stoji s stopali skupaj na trdi podlagi tudi pri stoji s stopali skupaj na mehki podlagi ni bilo mogoče izračunati korelacij med številom točk in gibanjem središča pritiska zaradi enotnega izida 0 točk. Izsledki preteklih raziskav (5, 18, 19, 21) poročajo o najboljši zanesljivosti in nizki povezanosti z gibanjem središča pritiska ($r_s = 0,16–0,40$) pri tem položaju. Najnižjo in statistično neznačilno povezanost smo ugotovili pri stoji na eni nogi na mehki podlagi ($r_s = 0,24$ za hitrost, $r_s = 0,29$ za pot ML in $r_s = 0,20$ za pot AP; $p > 0,05$), podobno kot pri drugih študijah ($r_s = 0,08–0,34$) (18, 19, 21), Riemann in sodelavci (1999) pa so izračunali visoko povezanost ($r_s = 0,79$). Tu so preiskovanci naredili največ napak, pri katerih je bilo veliko korakov in padcev s pritiskovne plošče, kar zmanjša število točk za obdelavo in s tem natančnost meritev (32). Stopanja s plošče in premiki telesa, ki se ne štejejo kot napaka pri točkovanju, vendar prispevajo k večjemu gibanju središča pritiska, lahko razložijo nizko povezanost.

Tandemska stoja na mehki podlagi je s hitrostjo in potjo AP-gibanja središča pritiska prikazala zmerno sočasno veljavnost ($r_s = 0,45$ in $r_s = 0,60$; $p < 0,05$) ter s potjo ML statistično neznačilno nizko ($r_s = 0,17$) s številom točk naloge, podobno kot v dosedanjih študijah ($r_s = 0,23$ – $0,64$) (5, 18, 19, 21). Z večanjem težavnosti položajev, kot je zmanjšanje priliva somatosenzoričnih informacij iz stopal na mehki podlagi, se poveča uporaba strategij proksimalnih sklepov, predvsem kolka (3, 33), kar pojasnjuje večje gibanje središča pritiska pri zahtevnejših položajih.

Primerjali smo tudi izid BESS z gibanjem središča pritiska pri posameznih nalogah in ugotovili, da je povezanost z gibanjem središča pritiska pri stoju s stopali skupaj na trdi podlagi visoka do zelo visoka ($r_s = 0,73$ za pot ML, $r_s = 0,83$ za pot AP in $r_s = 0,79$ za hitrost), na podlagi česar sklepamo, da lahko večje gibanje središča pritiska pri prvi nalogi kaže večje skupno število točk pri BESS. Čeprav so vsi preiskovanci dosegli 0 točk pri prvi nalogi, je skupno število točk variiralo med 3 in 25, ki so označene od nadpovprečno (6 točk) do zelo slabo (več kot 24 točk) ravnotežje v preiskovani starostni skupini (9). Ta ugotovitev kaže učinek tal pri stoju s stopali skupaj na trdi in mehki podlagi pri testu BESS. Preostali dve nalogi sta na trdi podlagi imeli zmerno povezanost med izidom in gibanjem središča pritiska. Vse naloge na mehki podlagi so nakazale nizko in statistično neznačilno povezanost med izidom in gibanjem središča pritiska (od $r_s = 0,1808$ do $r_s = 0,33$). Izjemi sta bili spremenljivki pot ML in hitrost gibanja središča pritiska pri stoju na eni nogi na mehki podlagi, ki sta edini nakazali statistično značilno zelo visoko povezanost z izidom ($r_s = 0,84$ in $r_s = 0,67$; $p < 0,05$). To je prva raziskava, ki je ocenila povezanost gibanja središča pritiska s skupnim številom točk.

Leta 2008 so na tretji Mednarodni konferenci o pretresih možganov pri športu sprejeli modificirano obliko BESS-a, ki ne ocenjuje položajev na mehki podlagi (15). Modificiran BESS ima dokazano boljšo občutljivost kot originalen BESS (71,4 % in 60 %) v akutni fazi po pretresu možganov, za občutljivost faze okrevanja pa so potrebne dodatne raziskave (34). Tudi naši rezultati podpirajo uporabo modificiranega testa

BESS zaradi višje povezanosti z gibanjem središča pritiska kot na mehki podlagi.

Glede na izsledke naše in predhodnih raziskav lahko sklepamo, da ima gibanje središča pritiska pri stoju na eni nogi na trdi podlagi najboljšo povezanost s številom točk pri tej nalogi in z izidom BESS. S pomočjo pritiskovne plošče smo ugotovili, da je sočasna veljavnost nalog na trdi podlagi testa BESS zmerna do odlična, veljavnosti na mehki podlagi pa ni bilo mogoče potrditi.

Omejitve raziskave so predvsem razmeroma majhen vzorec preiskovancev ($n = 17$) in deljena mnenja dosedanjih raziskav glede vpliva spola na rezultat, ki naj pri naši ciljni starostni populaciji ne bi imel vpliva (15, 28, 29), a so za to potrebne dodatne raziskave. Prav tako smo testirali mlade, zdrave in aktivne odrasle, smiselno pa bi bilo uporabiti test pri osebah z blago poškodbo glave, za katere je bil BESS prvotno ustvarjen (7).

ZAKLJUČEK

Pri stoju s stopali skupaj na trdi in mehki podlagi ni bilo mogoče izračunati sočasne veljavnosti, saj so vsi preiskovanci nalogi izvedli brez napak in dosegli nič točk. Rezultati nakazujejo, da imajo preostale naloge testa BESS zmerno do odlično sočasno veljavnost, izračunano z gibanjem središča pritiska, razen stoja na eni nogi in tandemska stoja na mehki podlagi, ki kažeta statistično neznačilno povezanost. Položaji na trdi podlagi so imeli z izidom BESS zmerno do odlično povezanost, na mehki podlagi pa je bila nizka in neznačilna, razen zelo visoke povezanosti hitrosti in poti ML gibanja središča pritiska pri stoju na eni nogi na mehki podlagi. Najvišja povezanost med izidom in gibanjem središča pritiska je bila pri stoju s stopali skupaj na trdi podlagi, s čimer lahko sklepamo, da je večje gibanje središča pritiska povezano z večjim številom točk, ki kaže slabše ravnotežje, prav tako pa imata posledično obe nalogi s stojo s stopali skupaj učinek tal. Glede na rezultate raziskave lahko sklepamo, da je sočasna veljavnost BESS zmerna do odlična pri nalogah na trdi podlagi.

ZAHVALA

Delo je bilo pripravljeno s sofinanciranjem Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (Program P3-0388).

LITERATURA

1. Watson MA, Black FO (2016). The human balance system – a complex coordination of central and peripheral systems. *VEDA*: 1–5.
2. Baldini A, Nota A, Assi V, Ballanti F, Cozza P (2013). Intersession reliability of a posturo-stabilometric test, using a force platform. *J Electromyogr Kinesiol* 23(6): 1474–9.
3. Winters JM, Crago PE (2000). *Biomechanics and Neural Control of Posture and Movement*. New York: Springer.
4. Fransson PA, Gomez S, Patel M, Johansson L (2007). Changes in multi-segmented body movements and EMG activity while standing on firm and foam support surfaces. *Eur J Appl Physiol* (2007) 101: 81–9.
5. Riemann BL, Guskiewicz KM, Shields EW (1999). Relationship between clinical and forceplate measures of postural stability. *J Sport Rehabil* 8: 71–82.
6. Visser JE, Carpenter MC, van der Kooij H, Bloem BR (2008). The clinical utility of posturography. *Clin Neurophysiol* 119: 2424–36.
7. Bell DR, Guskiewicz KM, Clark MA, Padua DA (2011). Systematic review of the Balance Error Scoring System. *Sports Health* 3(3): 287–95.
8. Tolar Rešić A (2016). Najmanjša klinično pomembna razlika testov in lestvic za oceno izida rehabilitacije. *Rehabilitacija (Ljubjana) letn. 15(2)*: 43–62.
9. Iverson GI, Koehle MS (2013). Normative data for the Balance Error Scoring System in Adults. *Rehabil Res Pract*: 846418.
10. Cameron PW, Soltero NC, Byers J (2018). Effects of a 60 Minute on Ice Game Simulation on the Balance Error Scoring System. *Int J Exerc Sci* 11(6): 462–7.
11. Miyashita TL, Diakogeorgiou E, Marrie K (2017). Correlation of Head Impacts to Change in Balance Error Scoring System Scores in Division I Men's Lacrosse Players. *Sports Health* 9(4): 318–23.
12. Vikram M, Sundaraganesh K, Justine M, Kurup M, Leonard JH (2012). Evaluation of postural control impairment using balance error scoring system among athletes with ankle injury: An effective tool in daily clinical practice. *Clin Ter* 163(5): 293–7.
13. Lee SM, Lee JH (2016). The immediate effects of ankle balance taping with kinesiology tape on ankle active range of motion and performance in the Balance Error Scoring System. *Phys Ther Sport* 25: 99–105.
14. Susco TM, Valovich McLeod TC, Gansneder BM, Shultz SJ (2004). Balance recovers within 20 minutes after exertion as measured by the Balance error scoring system. *J Athl Train* 39(3): 241–6.
15. Ozinga SJ, Linder SM, Miller Koop M, Dey T, Figler R, Russman AN, So R, Rosenthal AH, Cruickshank J, Alberts JL (2018). Normative Performance on the Balance Error Scoring System by Youth, High School, and Collegiate Athletes. *J Athl Train* 53(7): 636–45.
16. Wilkins JC, Valovich McLeod T, Perrin DH, Gansneder BM (2004). Performance on the Balance Error Scoring System decreases after fatigue. *J Athl Train* 39(2): 156–61.
17. Amin DJ, Coleman J, Herrington LC (2014). The Test-Retest Reliability and Minimal Detectable Change of the Balance Error Scoring System. *J Sports Sci* 2: 200–7.
18. Alsalaheen BA, Haines J, Yorke A, Stockdale K, Broglio SP (2015). Reliability and concurrent validity of instrumented balance error scoring system using a portable force plate system. *Phys Sportsmed* 43(3): 211–6.
19. Kleffelgård I, Langhammer B, Sandhaug M, Lundgaard Soberg H (2015). Reliability and validity of the balance error scoring system – BESS. *J Physio* 101(1): e764–5.
20. Finnoff JT, Peterson VJ, Hollman JH, Smith J (2009). Intrarater and interrater reliability of the balance error scoring system (BESS). *PM R* 1(1): 50–4.
21. Chang JO, Levy SS, Seay SW, Goble DJ (2014). An alternative to the balance error scoring system: Using a low-cost balance board to improve the validity/reliability of sports-related concussion balance testing. *Clin J Sport Med* 24(3): 256–62.
22. Hansen C, Cushman D, Chen W, Bounsanga J, Hung M (2017). Reliability testing of the balance error scoring system in children between the ages of 5 and 14. *Clin J Sport Med* 27(1): 64–8.
23. King LA, Mancini M, Fino PC, Chesnutt J, Swanson CW, Markwardt S, Chapman JC (2017). Sensor-based balance measures outperform modified balance error scoring system in identifying acute concussion. *Ann Biomed Eng* 45(9): 2135–45.
24. Alberts JL, Thota A, Hirsch J, Ozinga S, Dey T, Schindler DD, Koop MM, Burke D, Linder SM (2015). Quantification of the balance error scoring system with mobile technology. *Med Sci Sports Exerc* 47(10): 2233–40.
25. Chen B, Liu P, Xiao F et al. (2021). Review of the Upright Balance Assessment Based on the Force Plate. *Int J Environ Res Public Health* 18(5): Article Number: 2696
26. Winter D (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture* 3: 193–214
27. Ache Dias J, Borges L, Mattos D, Wentz MD, Domenech S, Kauffmann P, Gomes Borges Junior

- N (2011). Validity of a new stabilometric force platform for postural balance evaluation. *Braz J Kinanthrop Hum Perform* 14: 367–72.
28. Le Clair K, Riach C (1996). Postural stability measures: what to measure and for how long. *Clin Biomech* 11(3): 176–8.
29. Houston MN, Peck KY, Malvasi SR, Roach SP, Svoboda SJ, Cameron KL (2019). Reference values for the Balance Error Scoring System as measured by the Tekscan MobileMat in a physically active population. *Brain Inj* 33(3): 299–304.
30. Khanna NK, Baumgartner K, LaBella C (2015). Balance Error Scoring System performance in children and adolescents with no history of concussion. *Sports Health* 7(4): 341–5.
31. Sevšek F, Rugelj D (2020). Stabilometrija: obdelava meritev: StabDat - V 3.1. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta. <http://manus.zf.uni-lj.si/stabdat/> <20. 6. 2020>.
32. Goldie PA, Evans OM, Bach TM (1992). Steadiness in one-legged stance: Development of a reliable force-platform testing procedure. *Arch Phys Med Rehabil* 73(4): 348–54.
33. Riemann BL, Myers JB, Lephart SM (2003). Comparison of the ankle, knee, hip and trunk corrective action shown during single-leg stance on firm, foam and multiaxial surfaces. *Arch Phys Med Rehabil* 84(1): 90–5.
34. Hunt TN, Ferrara MS, Bornstein R, Baumgartner TA (2009). The reliability of the modified Balance Error Scoring System. *Clin J Sport Med* 19(6): 471–5.

PRILOGA 1

Navodila za izvedbo ocenjevanja: Sistem točkovanja napak pri ravnotežju (*angl. Balance error scoring system – BESS*) povzeto po Guskiewicz KM. Dostopno na: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/balance-error-scoring-system> <22. 3. 2021>.

1. PRIPOMOČKI

Mehka podlaga Airex Balance Pad (25,4 x 25,4 x 6,34 cm) in kronometer.

2. PROTOKOL OCENJEVANJA

Navodila preiskovancu: Zdaj bom ocenil vaše ravnotežje. Prosim, sezujte si čevlje, zavijajte hlače nad gleženj in odstranite morebitne trakove na gležnju. Test sestavlja šest 20-sekundnih nalog s tremi različnimi položaji na dveh različnih podlagah. Položaje bom opisoval sproti.

Stoja s stopali skupaj

Navodila preiskovancu: Prvi položaj je stoja s stopali skupaj. (Demonstracija stoje s stopali skupaj). Stali boste z zaprtimi očmi in rokami na bokih. Poskusili boste ohraniti stabilnost v tem položaju celih 20 sekund. Štel bom, kolikokrat se boste premaknili iz tega položaja. Na primer: če premaknete roke z bokov, odprete oči, naredite korak in dvignete prste ali pete s podlage. Če se premaknete iz testnega položaja, samo odprite oči, ponovno pridobite ravnotežje, se postavite nazaj v testni položaj, kolikor hitro lahko, in ponovno zaprite oči. Zraven vas bo oseba, ki vam bo pomagala priti nazaj v testni položaj in vam bo pomagala, če boste izgubili ravnotežje.

Navodila pomočniku: Preiskovancu boste pomagali, če bo padel med testiranjem in pri ponovnem zavzemanju testnega položaja.

Navodila preiskovancu: Stopala dajte skupaj, roke dajte na bok in ko boste zaprli oči, bomo začeli meriti čas.

Stoja na eni nogi

Navodila preiskovancu: S katero nogo bi brcnili žogo? (To bo dominantna noga). Zdaj stopite na nedominantno nogo. (Pred začetkom merjenja časa ocenite položaj dominantne noge: dominantna noga v zraku, kolčni sklep v fleksiji približno 30° in kolenski sklep v fleksiji približno 45°). Ponovno

boste poskusili ohraniti stabilnost v tem položaju 20 sekund z zaprtimi očmi. Štel bom, kolikokrat se boste premaknili. Roke dajte na bok. Ko boste zaprli oči, bomo začeli meriti čas.

Navodila pomočniku: Preiskovancu boste pomagali v primeru padca med testiranjem in pri ponovnem zavzemanju testnega položaja.

Tandemska stoja

Navodila preiskovancu: Zdaj stopite s prsti in peto skupaj, nedominantna noga je zadaj. Teža naj bo enakomerno razporejena med obema nogama. Ponovno boste poskusili ohraniti stabilnost v tem položaju 20 sekund z zaprtimi očmi. Štel bom, kolikokrat se boste premaknili. Roke dajte na bok. Ko boste zaprli oči, bomo začeli meriti čas.

Navodila pomočniku: Preiskovancu boste pomagali, če bo padel med testiranjem, in pri ponovnem zavzemanju testnega položaja.

***** Ponovi navodila pri položajih na mehki podlagi**

3. VREDNOTENJE NAPAK

BESS – Vrste napak (vsaka vredna 1 točko)
1. Premik rok s črevničnih grebenov
2. Odprte oči
3. Korak, opotekanje ali padec
4. Abdukcija/fleksija kolčnega sklepa nad 30°
5. Dvig prstov ali pet s testne podlage
6. Ostati zunaj pravilnega testnega položaja več kot pet sekund
BESS je ocenjen z dodajanjem točke za vsako napako med šestimi 20-sekundnimi nalogami.

TABELA VREDNOSTI	TRDA podlaga	MEHKA podlaga
Stoja s stopali skupaj		
Stoja na eni nogi		
Tandemska stoja		
Skupno število točk		
BESS KONČNA OCENA:		

Katera **noga** (nedominantna noga) je bila testirana:

Leva Desna

** Opomba: Če preiskovanec naredi več napak sočasno, zapišemo samo **eno napako** (npr. pri sočasni izvedbi koraka, odprtja oči in premika rok s črevničnih grebenov zapišemo eno napako). Preiskovancem, ki niso zmožni zadržati testnega položaja več kot **pet sekund**, se dodeli največje število točk za testni položaj (10).

Povezanost demografskih in antropometričnih lastnosti z obsegom pasivne sklepne gibljivosti ramenskega sklepa pri stanovalcih doma starejših občanov

Correlation of demographic and anthropometric characteristics with the extent of passive joint mobility of the shoulder joint in retirement home residents

Sara Sobočan^{1, 2}, Maja Petrič¹, Miroljub Jakovljevič¹

IZVLEČEK

Uvod: Starejši odrasli so opredeljeni glede na vrsto značilnosti, ki vključujejo kronološko starost, družbeno okolje in funkcijske sposobnosti. Na zmanjšanje obsega pasivne sklepne gibljivosti lahko vplivajo vsi navedeni dejavniki.

Metode: V raziskavo smo vključili 63 preiskovancev, starih 65 let in več. Povprečna starost preiskovancev je bila 80,9 (SO 7,2) leta. Za pregled povezanosti med meritvami gibljivosti in starostjo smo izračunali koeficient povezanosti. Vrednosti smo primerjali glede na spol in dominanco zgornjega uda. **Rezultati:** Z meritvami smo ugotovili, da se obseg pasivne sklepne gibljivosti pri starejših odraslih ne zmanjšuje enako. Glede na spol so moški imeli v povprečju statistično značilno ($p < 0,05$) večji obseg gibljivosti v smeri notranje rotacije. Glede na dominanco zgornjega uda ni bilo statistično značilnih razlik med dominantnim in nedominantnim zgornjim udom. Povezanost bolečine z obsegom pasivne gibljivosti smo ugotovili v levem ramenskem obroču pri elevaciji skozi antefleksijo in elevaciji skozi abdukcijo ($p < 0,05$) pri vseh preiskovancih. **Zaključki:** Naše ugotovitve so pokazale, da je izguba obsega gibljivosti povezana s starostjo za določene smeri gibov.

Ključne besede: starejši odrasli, starost, spol, dominanca, obseg pasivne sklepne gibljivosti.

ABSTRACT

Introduction: Older adults are defined by a series of characteristics that include chronological age, social environment and functional ability. Everything that hinders physical activity contributes to the decrease of the range of motion. **Methods:** The study cohort included 63 subjects, aged 65 years or over. The average age of the cohort was 80.9 (SD 7.2) years. The correlation between the measurements of motion and age was calculated with the correlation coefficient. We compared the measured values of passive motion according to gender and dominance.

Results: It was indicated that the passive range of motion of the shoulder joint in older adults does not decrease with age in the same way across all movements. There was a statistically significant difference ($p < 0.05$) on internal rotation according to gender. We did not prove statistically significant differences according to dominance. We identified a statistically significant correlation between the pain and the passive range of motion in left shoulder joint in movement elevation through ante-flexion and elevation through abduction ($p < 0.05$). **Conclusions:** Our findings have shown that age-related loss of range of mobility is specific for the direction of movement.

Key words: older adults, age, gender, dominance, passive range of motion.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

² Dom starejših Lendava, Lendava

Korespondenca/Correspondence: Sara Sobočan, dipl. fiziot.; e-pošta: sara.sobocan96@gmail.com

Prispelo: 27.7.2020

Sprejeto: 11.5.2021

UVOD

Starejši odrasli so opredeljeni glede na več značilnosti, ki vključujejo kronološko starost, družbeno okolje in funkcijske sposobnosti. Danes se pričakovana življenjska doba zvišuje zaradi sodobnega družbenega in zdravstvenega sistema (1). Z višanjem povprečne starosti lahko pričakujemo, da se bo tudi sedanja definicija, kdo spada med starejše, spremenila (2). Staranje je na biološki ravni povezano s postopnim kopičenjem molekularnih in celičnih poškodb. Sčasoma te poškodbe vodijo do postopnega zmanjšanja fizioloških rezerv, kar poveča tveganje za nastanek številnih, predvsem kroničnih bolezni (3, 4).

Starejši odrasli s starostjo izgubijo približno 20 do 40 % mišične mase. Poleg naravnega procesa staranja pride do izgube mišične mase tudi zaradi nesodelovanja pri vsakodnevni opravi. Posameznik lahko zaradi vseh s starostjo povezanih sprememb nezavedno prilagodi tudi telesno držo, vse to pa vpliva na ravnotežje, medmišično koordinacijo, sposobnost gibanja in hoje. Velik pomen pri tem ima tudi telesna nedejavnost, kar je zelo pogost pojav pri starejših odraslih (5).

Vsak sklep ima neki obseg sklepne gibljivosti. Spremembe v zgradbi in funkciji okoliških struktur se neposredno odražajo v spremenjeni sklepni gibljivosti. Spremembe se zgodijo tudi pri starejših, ki so aktivni. Obseg gibljivosti je odvisen od mišic, kit, ligamentov, sklepne ovojnice, hrustanca in kosti, ki sestavljajo in obdajajo ta sklep. Čeprav zmanjšana funkcija sklepov ni neposredno povezana s starostjo, mora fizioterapevt pri obravnavi starejših pacientov vključiti v vadbeni program vaje za ohranjanje gibljivosti. Najpogostejši vzroki pri starejših odraslih vključujejo motnje kostno-mišičnega sistema in celotnega živčnega sistema (5).

Tako pasivna kot aktivna sklepna gibljivost se s starostjo zmanjšujeta, vendar se spremembe v obsegu gibljivosti bolj kažejo pri aktivni gibljivosti. Fiziološke in anatomske spremembe pri ljudeh v določeni starosti posredno ali neposredno prispevajo k upadu telesne in funkcijske zmogljivosti (5). Pasivno sklepno gibljivost je mogoče izmeriti brez sodelovanja pacienta, za aktivno pa sta potrebna njegov trud in motivacija,

kar lahko vpliva na pridobljene rezultate (6). Izmerjena pasivna sklepna gibljivost nam daje podatke o integriteti sklepnih površin, raztegljivosti sklepne ovojnice, vezi in mišic ter mišičnem tonusu (7).

Izsledki dosedanjih raziskav na področju sklepne gibljivosti potrjujejo s starostjo povezano zmanjšanje gibljivosti ramenskega sklepa (8–13), kljub temu pa nekateri avtorji ugotavljajo, da pri starejših odraslih gibljivost ni enako omejena (14). Glede na spol nekateri avtorji poročajo o razlikah pri ženskah (11, 15), nekateri drugi ugotavljajo, da razlike med spoloma ni (16, 12). Pri primerjavi dominantnega in nedominantnega zgornjega uda so ugotovili razlike le pri posameznih gibih (11, 12).

Namen naše raziskave je bil ugotoviti, ali starost, spol in dominanca zgornjega uda vplivajo na obseg pasivne sklepne gibljivosti ramenskega sklepa pri starejših odraslih. Postavili smo tri hipoteze. Prva je bila, da se s starostjo zmanjša obseg pasivne sklepne gibljivosti, druga je bila, da ženske z leti ohranijo večjo pasivno sklepno gibljivost ramenskih sklepov kot moški, in tretja, da so obsegi pasivne sklepne gibljivosti ramenskega sklepa na nedominantnem zgornjem udu večji kot na dominantnem.

METODE

Testiranje je bilo izvedeno v fizioterapevtskih prostorih doma starejših občanov v Lendavi. Raziskavo je odobrila Komisija Republike Slovenije za medicinsko etiko (št: 0120-510/2019/4).

Preiskovanci

V raziskavi je sodelovalo 63 starejših odraslih, stanovalcev doma za starejše občane, starih 65 let in več. Kot vključitvena merila smo navedli: starost nad 65 let, moški in ženski spol, odsotnost poškodb ramenskega sklepa (obdobje desetih let) in doseženih najmanj 21 točk na kratkem preizkusu spoznavnih sposobnosti (KPSS). Izključitvena merila so bila: poškodbe ramenskega sklepa (utesnitveni sindrom, poškodba rotatorne manšete, kalcinirajoči tendinitis, adhezivni tendinitis, poškodba labruma, poškodba kite dolge glave mišice biceps brachi, nestabilnost ...) in prirojene okvare ramenskega sklepa (Mb. Sprengel, epifizarne displazije). Vsi, ki so bili pripravljeni

sodelovati v raziskavi, so podpisali izjavo o prostovoljnem sodelovanju.

Merilni in testni protokoli

Pred začetkom testiranja smo pri vsakem preiskovancu naredili kratko oceno kognitivnega stanja s testom KPSS (17). Najprej smo kot merilo za vključitev osebe v našo raziskavo določili mejo doseženih vsaj 24 točk pri testu KPSS. To bi pomenilo, da pri preiskovancih ni prisoten upad kognitivnih sposobnosti, da dobro razumejo naša navodila in potek testiranja (17). Po začetku testiranja smo ugotovili, da postavljenega merila ni doseglo zadostno število preiskovancev, zato smo mejo za vključitev v raziskavo znižali na doseženih najmanj 21 točk pri KPSS. Slednje sicer pomeni lažji upad kognitivnih sposobnosti (17), vendar še vedno dobro razumevanje za izvedbo testa.

Od preiskovanca smo pridobili demografske in antropometrične podatke, kot sta spol in starost, z mehansko tehniko smo izmerili telesno maso, telesno višino smo izmerili z višinometrom, izračunali smo tudi indeks telesne mase ter zbrali podatke o času bivanja v domu in uporabi posameznih skupin zdravil.

Za določitev dominantnega zgornjega uda smo uporabili test devetih zatičev (angl. Nine hole peg test) (18). Pred preiskovanca smo postavili testno napravo, tako da je bila posodica z zatiči na strani roke, s katero niso izvajali testa, luknje, ki jih je bilo treba z zatiči zapolniti, pa na strani roke, s katero so test izvajali. Preiskovanec je dobil navodilo, naj čim hitreje vstavi vseh devet zatičev v luknje. Najprej je opravil dva poskusa z desnim zgornjim udom in nato dva poskusa z levim zgornjim udom (19). Za določitev dominance zgornjega uda smo upoštevali najboljši čas. Rezultati testa se lahko izrazijo s časom, porabljenim za opravljanje naloge, ali s številom vstavljenih zatičev v 50 s, če je v tem času vstavljenih manj kot devet zatičev (20). Pri naši raziskavi se je pri dveh preiskovancih zgodilo, da jima v 50 sekundah ni uspelo vstaviti vseh zatičev v luknje, zato smo prešteli zatiče in na strani, kjer jih je bilo vstavljenih več, določili kot dominantni ud.

Pred začetkom meritev pasivne sklepne gibljivosti smo preiskovanca prosili, da si sleče majico, in

tako omogočili, da so bile vidne kostnoanatomske točke (anteriorna, lateralna stran ramenskega sklepa in olekranon). Pri izvajanju meritev smo sledili testnemu protokolu avtorjev Jakovljevič in Hlebš (21). Obsegi pasivne sklepne gibljivosti so bili izmerjeni v naslednjem vrstnem redu: elevacija skozi antefleksijo, elevacija skozi abdukcijo (izoliran gib – brez rotacij), zunanja in notranja rotacija ter retrofleksija.

Med izvedbo meritev, pri katerih je preiskovanec v položaju leže na hrbtu (meritev elevacije skozi antefleksijo, elevacije skozi abdukcijo (izoliran gib – brez rotacij)) ter zunanje in notranje rotacije, so bile pri osmih preiskovancih potrebne prilagoditve položaja. Pri teh preiskovancih je bila zaradi nezmožnosti zadrževanja nemerjenega zgornjega uda za glavo potrebna prilagoditev položaja, in sicer so nemerjeni zgornji ud preiskovanci obdržali sproščeno ob telesu.

Preiskovance smo povprašali o občutenju bolečine pred začetkom giba in med izvedbo giba z uporabo vidne analogne lestvice za oceno intenzivnosti bolečine (VAL-IB) (21).

Merilna oprema in inštrumenti

Najprej smo izvedli test KPSS. Maksimalno število točk je 30, manjši rezultat pomeni večjo verjetnost kognitivne prizadetosti (17). Če so na testu KPSS dosegli vsaj 21 točk (meja za vključitev v našo raziskavo), smo testiranje nadaljevali.

Za merjenje gibljivosti ramenskega sklepa smo uporabili kotomer z raztegljivimi kraki (Lafayette, 01135, USA), z njim smo izmerili obsege gibov v kotnih stopinjah.

Za oceno intenzivnosti bolečine smo uporabili VAL-IB. Po priporočilih literature (21) je bila uporabljena VAL-IB v obliki vodoravne, 10 cm dolge daljice z besednim opisom »ni bolečine« levo in »najhujša bolečina« desno.

Test devetih zatičev je eno najpogosteje uporabljenih orodij za ocenjevanje spretnosti roke (22). Uporabili smo prvo različico testa, pri kateri se meri čas, ki je potreben za vstavitve vseh devetih zatičev v luknje (23).

Statistične metode

Za zbiranje podatkov in opisno statistiko smo uporabili program Office Excel 2019 (Microsoft Corp., Redmond, WA, ZDA, 2019). Rezultate smo predstavili z opisno statistiko (mediana, razpon). Za oceno povezanosti med starostjo in posameznim obsegom gibljivosti smo izračunali Spearmanov korelacijski koeficient (ρ). Razlike med moškimi in ženskami ter dominantnim in nedominantnim zgornjim udom smo ocenili z Mann-Whitneyjevim testom. Prag statistične značilnosti je bil za vse analize postavljen pri $p < 0,05$.

REZULTATI

Povprečna starost preiskovancev je bila 80,9 (SO 7,2) leta, telesna višina 167,2 (SO 7,1), telesna masa 76,1 kg (SO 15,6) in indeks telesne mase 27,4 (SO 5,3). V raziskavi je sodelovalo 15 moških (23,8 % vseh sodelujočih) in 48 žensk (76,2 % vseh sodelujočih), skupaj 63 preiskovancev. V domu starejših občanov jih je 25 živelo manj kot eno leto, enako število jih je živelo v obdobju od 1 do 5 let. Od 5 do 10 let je v domu živelo deset preiskovancev, od 10 do 15 let en preiskovanec in od 15 do 20 let dva preiskovanca. 24 preiskovancev je prejelo štiri različna zdravila in več, 21 preiskovancev je prejelo tri različna zdravila, 16 preiskovancev je prejelo dve različni zdravili in 2 preiskovanca eno zdravilo. Najpogosteje uporabljena zdravila so bila zdravila za bolezni srca, zdravila za zniževanje krvnega tlaka, zdravila za zdravljenje sladkorne bolezni, zdravila za bolezni ožilja in zdravila proti bolečinam.

Pri KPSS je od 21 do 24 točk doseglo 17 preiskovancev, 24 točk in več pa 46 preiskovancev. V povprečju so preiskovanci dosegli pri KPSS 24,6 (SO 2,9) točke; srednja vrednost pa je znašala 24 (21–30) točk.

S testom devetih zatičev je bilo ugotovljeno, da je 39 desničarjev in 24 levičarjev. Rezultati so

pokazali, da razlika med dominantnim in nedominantnim zgornjim udom ni bila statistično značilna.

Ocena intenzivnosti bolečine

Brez bolečine v ramenskem sklepu je bilo sedem žensk in trije moški, skupno deset (15,9 %) sodelujočih. V mirovanju je poročalo o bolečini 19 (30,2 %) preiskovancev (15 žensk in 4 moški). Povprečna intenzivnost občutenja bolečine v mirovanju je bila 1,5 cm. Med izvedbo giba je bila bolečina prisotna pri 34 (54,0 %) preiskovancih (26 ženskah in 8 moških). Povprečna intenzivnost občutenja bolečine je bila 4,4 cm. Izmed teh je imelo 11 (20,3 %) preiskovancev bolečino tudi v mirovanju. Ženske so pri vseh gibih povprečno poročale o bolj intenzivni bolečini. Statistično značilna razlika je bila samo v smeri zunanje rotacije ($p = 0,02$) med moškimi in ženskami. Na nedominantnem zgornjem udu je povprečno bila bolečina intenzivnejša. Statistično značilna razlika v bolečini med dominantnim in nedominantnim zgornjim udom je bila pri gibih elevacije skozi antefleksijo ($p = 0,01$), elevacije skozi abdukcijo ($p = 0,001$), zunanje rotacije ($p < 0,001$), notranje rotacije ($p < 0,001$) in retrofleksije ($p = 0,009$). Z izračunom Spearmanovega koeficienta korelacije smo ugotavljali povezanost med bolečino in pasivno sklepno gibljivostjo ramenskega sklepa in ramenskega obroča. V levem ramenskem obroču smo v povezavi bolečine in obsega pasivne sklepne gibljivosti v smeri elevacije skozi antefleksijo ($p = 0,04$) in elevacije skozi abdukcijo ($p = 0,01$) dokazali statistično značilno povezanost.

Vpliv starosti, spola in dominance

Z izračunom Spearmanovega koeficienta korelacije smo ugotovili, da obstaja povezanost med pasivno sklepno gibljivostjo ramenskega sklepa in starostjo (tabela 1). Rezultati Mann-Whitneyjevega testa so pokazali, da je samo pri gibu notranje rotacije obstajala statistično značilna razlika v obsegu gibljivosti med spoloma. Pri nobenem izmed gibov v ramenskem sklepu in ramenskem obroču na

Preglednica 1: Povezanost starosti in pasivne gibljivosti ramenskega sklepa ter ramenskega obroča

	Elevacija skozi antefleksijo		Elevacija skozi abdukcijo		Zunanja rotacija		Notranja rotacija		Retrofleksija	
	Desno	Levo	Desno	Levo	Desno	Levo	Desno	Levo	Desno	Levo
ρ	-0,22	-0,29	-0,16	-0,26	-0,35	-0,43	-0,14	-0,06	-0,08	-0,11
p	NS	0,02*	NS	0,03*	<0,01*	<0,01*	NS	NS	NS	NS

ρ – Spearmanov korelacijski koeficient, * statistično značilna povezanost, NS – ni statistično značilno.

dominantnem in nedominantnem zgornjem udu ni bilo statistično značilnih razlik.

RAZPRAVA

Ne glede na to, kako zdrav je posameznik, se s staranjem zgodijo spremembe v vezivnem tkivu. Spremembe v sklepni gibljivosti vplivajo na držo in gibanje, kar lahko povzroči izrazito spremembo funkcije (16).

Avtorji so ugotovili, da se obseg pasivne sklepne gibljivosti s starostjo zmanjšuje in pri katerih gibih ima starost največji vpliv. V naši raziskavi je imela starost največji vpliv na pasivne obsege gibov zunanje rotacije v obeh ramenskih sklepih in elevacije skozi antefleksijo ter elevacije skozi abdukcijo v levem ramenskem obroču. Singh in sodelavci (13) so ugotovili, da se je obseg pasivne gibljivosti ramenskega sklepa zmanjšal v vseh petih gibih ramenskega sklepa in ramenskega obroča. Stathokostas in sodelavci (24) so poročali o vplivu starosti na gibljivost v smeri elevacije skozi abdukcijo pri obeh spolih. Roy in sodelavci (12) so merili samo giba v smeri zunanje in notranje rotacije, v obeh gibih je bil obseg pasivne gibljivosti s starostjo statistično značilno manjši. McLontosch in sodelavci (14) so ugotovili pri vseh gibih statistično značilno zmanjšanje s staranjem, le pri gibu zunanje rotacije razlika ni bila statistično značilna; giba retrofleksije niso merili. V drugih raziskavah so dokazali, da se je obseg gibljivosti zmanjšal v vseh gibih, le pri gibu v smeri notranje rotacije ni bilo statistično značilnih razlik (11, 15). Avtorji starejših raziskav so tudi ugotovili, da obstaja statistično značilna povezanost starosti in obsega pasivne gibljivosti ramenskega sklepa (25, 26). Avtorji navajajo, da je ohranitev obsega pasivne sklepne gibljivosti samo pri določenih gibih povezan z vsakdanjo uporabo pri opravih, kot so oblačenje, slačenje, umivanje, urejanje frizure in podobno (14, 24). Prvo hipotezo smo potrdili.

Pri vseh gibih, razen pri gibu v smeri elevacije skozi antefleksijo, je bila v naši raziskavi mediana obsega gibljivosti pri moških večja kot pri ženskah. Rezultati so pokazali, da je samo pri gibu notranje rotacije obstajala statistično značilna razlika med spoloma. V večini raziskav so ženske ohranile večje obsege pasivne gibljivosti. Roy in sodelavci (12) so ugotovili statistično pomembne razlike

glede na spol samo v smeri zunanje rotacije v prid ženskam. Kalscheur in sodelavci (15) ter Barnes in sodelavci (11) so ugotovili večji obseg gibljivosti pri ženskah v vseh gibih ramenskega sklepa. V eni izmed raziskav so ugotovili, da je obseg notranje rotacije večji pri ženskah, saj ta gib ženske vsak dan uporabljajo pri oblačenju, zlasti zapenjanju modrčka in obleke zadaj na hrbtu (25). Drugo hipotezo smo zavrnilo.

Pri primerjavi dominantnega zgornjega uda in nedominantnega zgornjega uda so bile razlike med medianami minimalne. Statistično značilnih povezanosti nismo dokazali. V dosedanjih raziskavah razlike med dominantnim in nedominantnim zgornjim udom niso natančno definirane in so največkrat minimalne. Barnes in sodelavci (11) so ugotovili statistično pomembne razlike na dominantnem zgornjem udu v smeri zunanje rotacije. Temu pripisujejo dejstvo, da je dominanten zgornji ud večkrat v funkciji. Na nedominantnem zgornjem udu so bile statistično značilne razlike v smereh notranje rotacije in retrofleksije. Pri gibih elevacije skozi abdukcijo in antefleksijo so bile razlike majhne. Roy in sodelavci (12) so ugotovili statistično značilne razlike na dominantnem zgornjem udu samo v smeri zunanje rotacije. Druge razlike med gibljivostjo dominantnega in nedominantnega zgornjega uda so bile majhne (12). Tretjo hipotezo smo zavrnilo.

V levem ramenskem obroču smo v povezavi bolečine in obsega pasivne sklepne gibljivosti v smeri elevacije skozi antefleksijo in elevacije skozi abdukcijo ugotovili statistično značilno povezanost. Povezanost v obeh smereh je bila šibka in negativna. To pomeni, da je bolečina vplivala na zmanjšan obseg pasivne gibljivosti ramenskega obroča.

Velika težava pri starejših odraslih sta zmanjšana gibljivost in bolečina, zato bi se fizioterapevti morali osredotočiti na ohranjanje gibljivosti in zmanjševanje bolečine ter tako podaljšanje kakovosti življenja in samostojnosti posameznika. Raziskava je dodala nove ugotovitve k nadaljnjemu proučevanju populacije starejših odraslih in vplivu starosti, spola in dominance zgornjega uda na obsege pasivne sklepne gibljivosti.

Glavne omejitve naše raziskave je predstavljala nesorazmerna vključenost preiskovancev glede na spol; vključeno je bilo manjše število moških kot žensk. Slednje je lahko tudi razlog, da razlike niso bile vedno statistično značilne. Pri določanju dominance zgornjega uda se je velikokrat zgodilo, da so bile razlike med desnim in levim zgornjim udom minimalne, zato bi bilo v prihodnjih raziskavah smiselno poiskati dodaten ali drug način oziroma test za določitev dominance uda. Raziskave s področja pasivne sklepne gibljivosti pri starejših odraslih so večinoma stare deset let in več.

ZAKLJUČEK

Z raziskavo smo želeli ugotoviti, ali starost, spol in dominanca zgornjega uda vplivajo na obseg pasivne sklepne gibljivosti ramenskega sklepa pri starejših odraslih. Starost je bila povezana z gibom zunanje rotacije v obeh ramenskih sklepih in elevacije skozi antefleksijo ter elevacije skozi abdukcijo v levem ramenskem obroču. Preiskovance smo razdelili po spolu in dominanci zgornjega uda, vendar razlike med skupinami pri vseh gibih niso bile statistično značilne. Razlika med spoloma je bila samo pri enem izmerjenem gibu, razlike glede na dominanco zgornjega uda pa nismo dokazali.

LITERATURA

- Guccione AA (2012). Implication of an aging population for rehabilitation. In: Guccione AA, Wong RA, Avers D, eds. *Geriatric physical therapy*. 3rd ed. St. Louis: Missouri, 16–26.
- Lee C, Dobson AJ, Brown WJ et al. (2005). Cohort Profile: the Australian longitudinal study on women's health. *Int J Epidemiol* 34(5): 987–91.
- Collard RM, Boter H, Schoevers RA, Oude Voshaar RC (2012). Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review. *J Am Geriatr Soc* 60(8): 1487–92.
- Steves CJ, Spector TD, Jackson SH (2012). Aging, genes, environment and epigenetics: what twin studies tell us now, and in the future. *Age Ageing* 41(5): 581–6.
- Jenkins L (2005). Maximizing range of motion in older adults. *J Active Aging*: 50–3.
- James B, Parker AW (1989). Active and passive mobility of lower limb joints in elderly men and women. *Am J Phys Med Rehabil* 68(4): 162–7.
- Jakovljević M, Hlebš S (2015). *Meritve gibljivosti sklepov, obsegov in dolžin udov*. Drugi ponatis druge dopolnjene izdaje. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Oddelek za fizioterapijo, 1–25.
- Hwang J, Jung MC (2015). Age and sex differences in ranges of motion and motion patterns. *Int J Occup Saf Ergon* 21(2): 173–86.
- Clarke GR, Willis LA, Fish WW, Nichols PJR (1975). Preliminary studies in measuring range of motion in normal and painful stiff shoulders. *Rheumatology* 14(1): 39–46.
- Kalscheur JA, Costello PS, Emery LJ (1999). Range of motion in older women. *Phys Occup Ther Geriatr* 16(2): 77–96.
- Barnes CJ, Van Steyn SJ, Fischer RA (2001). The effect of age, sex, and shoulder dominance on range of motion of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg* 10(3): 242–6.
- Roy JS, Macdermid JC, Boyd KU, Faber KJ, Drosdowech D, Athwal GS (2009). Rotational strength, range of motion, and function in people with unaffected shoulders from various stages of life. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 1: 4.
- Singh A, Raghav S, Tyagi GP, Shukla AK (2017). Effect of aging on range of motion and function of dominant shoulder joint in healthy geriatric population. *Int J Physiother Res* 5(5): 2301–05.
- McIntosh L, McKenna, Gustafsson L (2003). Active and passive shoulder range of motion in healthy older people. *Br J Occup Ther* 66(7): 318–24.
- Kalscheur JA, Costello PS, Emery LJ (2004). Gender differences in range of motion in older adults. *Phys Occup Ther Geriatr* 22(1): 77–89.
- Murray MP, Gore DR, Gardner GM, Mollinger LA (1985). Shoulder motion and muscle strength of normal men and women in two age groups. *Clin Oethop Relat Res* 192: 268–73.
- Granda G, Mlakar J, Vodušek DB (2003). Kratek preizkus spoznavnih sposobnosti – umerjanje pri preiskovancih, starih od 55 do 75 let. *Zdrav Vestn* 72: 575–81.
- Kellor M, Frost J, Silberberg N, Iversen I, Cummings R (1971). Hand strength and dexterity. *Am J Occup Ther* 25(2): 77–83.
- Sharpless JW (1982). The nine whole peg test of finger hand coordination for the hemiplegic patient. In: Mossman's *A Problem Oriented Approach to Stroke Rehabilitation*: 470–3.
- Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Rogers S (1985). Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil* 66(2): 69–74.
- Jakovljević M, Puh U (2014). Ocenjevanje intenzivnosti bolečine z vidno analogno lestvico. *Fizioterapija* 22(2): 46–55.

22. Oxford Grice K, Vogel KA, Le V, Mitchell A, Muniz S, Vollmer MA (2003). Adult norms for a commercially available nine hole peg test for finger dexterity. *Am J Occup Ther* 57(5): 570–3.
23. Heller A, Wade DT, Wood VA, Sunderland A, Hewer RL, Ward E (1987). Arm function after stroke: measurement and recovery over the first three months. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 50(6): 714–9.
24. Stathokostas L, McDonald MW, Little RM, Paterson DH (2013). Flexibility of older adults aged 55-86 years and the influence of physical activity. *J aging res* 47: 1–8.
25. Desrosiers J, Hebert R, Bravo G, Dutil E (1995). Shoulder range of motion of healthy elderly people. *Phys Occup Ther Geriatr* 13: 101–14.
26. Fiebert I, Downey PA, Brown JS (1995). Active shoulder range of motion in persons aged 60 years and older. *Phys Occup Ther Geriatr* 13(1-2): 115–28.

Veljavnost in občutljivost Bergove lestvice za oceno ravnotežja pri pacientih s polinevropatijo

Validity and responsiveness of Berg balance scale in patients with polyneuropathy

Aleksander Zupanc¹

IZVLEČEK

Uvod: Pacienti s polinevropatijami imajo zmanjšano premičnost in težave z ravnotežjem. Namen raziskave je bil ugotoviti sočasno veljavnost, odzivnost, najmanjšo klinično pomembno in najmanjšo zaznavno spremembo ter učinka tal in stropa za Bergovo lestvico za oceno ravnotežja (angl. Berg balance scale – BBS) pri pacientih s polinevropatijami. **Metode:** V retrospektivno raziskavo smo zajeli obdobje petih let in vključili 37 pacientov (povprečna starost 61,4 leta, SO 15,1), ki so bili sprejeti na rehabilitacijo. Ob sprejemu in odpustu so bili ocenjeni z BBS, testom hoje na 10 metrov in s 6-minutnim testom hoje. **Rezultati:** Ugotovili smo zelo visoko povezanost med BBS in obema testoma hoje ob sprejemu in odpustu. BBS je odzivna za spremembe (Cohen $d = 0,5$). Ocenjena najmanjša klinično pomembna sprememba za BBS je 7 točk, najmanjša zaznavna sprememba za BBS je 8 točk. Nihče ni bil ocenjen z 0 točkami BBS ob sprejemu in ob odpustu. Nihče tudi ni bil ocenjen z najvišjo oceno BBS ob sprejemu. Trije preiskovanci so bili ocenjeni z najvišjo oceno BBS ob odpustu. **Zaključek:** BBS je veljavno in občutljivo merilno orodje za ocenjevanje pacientov s polinevropatijami na rehabilitaciji. Učinka tal in stropa nismo ugotovili.

Ključne besede: BBS, polinevropatija, merilno orodje, veljavnost, občutljivost.

ABSTRACT

Background: Patients with polyneuropathy have decreased mobility and balance problems. The aim of this study was to evaluate concurrent validity, responsiveness, the minimal clinically important difference – MCID, minimal detectable change – MDC, floor and ceiling effects for Berg balance scale (BBS) in patients with polyneuropathy. **Methods:** In retrospective study, in five years period, 37 patients were included (average age 61.4 years, SD 15.1), who were admitted at rehabilitation. They were assessed with BBS, 10-meter walk test (10MWT) and six-minute walk test (6MWT) at admission and discharge. **Results:** Very good correlations of BBS with 10MWT and 6MWT were observed at admission and discharge. BBS is responsive for changes (Cohen $d = 0.5$). MCID of BBS was estimated to be 7 points, MDC of BBS was estimated to be 8 points. No one was evaluated with 0 points of BBS at admission and at discharge. Also no one was evaluated with highest BBS score at admission. Three participants were evaluated with highest BBS score at discharge. **Conclusion:** BBS is valid and responsive measurement tool for assessing patients with polyneuropathy at rehabilitation. No floor and ceiling effects were identified.

Key words: BBS, polyneuropathy, measurement tool, validity, responsiveness.

¹ U niverzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije - Soča, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: Aleksander Zupanc, mag. fiziot.; e-pošta: aleksander.zupanc@ir-rs.si

Prispelo: 29.3. 2021

Sprejeto: 17.5. 2021

UVOD

Polinevropatije so najpogostejše okvare perifernega živčevja pri odraslih (1). Polinevropatija je lahko idiopatska, pridobljena ali dedna. Pri idiopatski polinevropatiji vzrok zanjo ni znan. Pridobljene polinevropatije se lahko razvijejo v okviru sistemskih bolezni kot posledica okužb, avtoimunskega odziva ali izpostavljenosti različnim strupom oziroma stranskim učinkom zdravil (2). Dedna polinevropatija (hereditarna polinevropatija, kot je polinevropatija Charcot Marie Tooth) pa je dedno pogojena (3). Okvarjeno je lahko živčevje za gibanje (motorična polinevropatija), občutenje (senzorična polinevropatija) ali oboje (senzorično motorična polinevropatija). Lahko povzroči tudi okvaro avtonomnega živčevja, ki je odgovorno za pravilno delovanje črevesja in mehurja ter uravnavanje krvnega tlaka in srčnega utripa (2). Spekter okvar je obsežen, od zmanjšane občutenja, mravljinčenja, bolečin, od blažje šibkosti mišic do popolne odsotnosti mišične zmogljivosti udov in trupa ter tudi izgube mišične mase. Šibkost mišic je povezana z motnjami nadzora trupa, zmanjšanim uravnavanjem ravnotežja, težavami s stojo in hojo ter pogosto utrudljivostjo (4, 5). Pri pacientih z okvarami perifernega živčevja sta motena sposobnost prenosa teže na en ud in ohranjanje stoje na eni nogi, kar zmanjša sposobnosti hoje, obračanja in hoje po stopnicah (6). Pacienti z okvarami perifernega živčevja, ki so imeli zmanjšano zmogljivost mišic spodnjih udov, so imeli slabše ravnotežje in zmanjšane sposobnosti hoje (7). Glede na mednarodno klasifikacijo funkcioniranja so pri pacientih s polinevropatijo na ravni telesnih funkcij okvare na področju premikanja, občutljivosti, bolečine in avtonomnih funkcij ter omejitve dejavnosti in sodelovanja (8). V ospredju so okvare funkcije občutka bolečine, vadbene vzdržljivosti, mišične moči, tonusa in vzdržljivosti, vzorcev hoje in zaščitne funkcije kože. Na področju dejavnosti in sodelovanja so najpogostejše omejitve pri spreminjanju telesnega položaja, premeščanju samega sebe, finih gibih rok, hoji, premikanju z uporabo opreme, pri vožnji, umivanju telesa, opravljanju toalete, oblačenju, hranjenju, pitju, raznovrstnih medosebnih stikih, na področju zaposlitve, pri življenju v skupnosti, rekreaciji in prostem času (9, 10).

Na področju dejavnosti se pri pacientih za ocenjevanje pri spreminjanju telesnega položaja oziroma uravnavanju ravnotežja najpogosteje uporablja Bergova lestvica za oceno ravnotežja (angl. Berg balance scale – BBS) (11). Ocenjuje izvedbo funkcijskih sposobnosti, pri katerih je udeleženo ravnotežje. Sestavljena je iz 14, za ravnotežje specifičnih gibalnih nalog iz vsakodnevnega življenja. Z njo se oceni preiskovančeva sposobnost ohranjanja in uravnavanja položaja od manj zahtevnih nalog (sedenje in stoja na široki bazi) do najzahtevnejših nalog (stoja na eni nogi). Naloge se ocenijo na 5-stopenjski lestvici od 0 do 4, glede na potreben nadzor ter pomoč in/ali daljši čas izvedbe od določenega. Najvišji izid je 56 točk (12). Uporaba BBS je zelo razširjena pri starejših odraslih (13). Priporočila za klinično prakso v nevrofizioterapiji BBS priporočajo kot temeljno merilno orodje za ocenjevanje ravnotežja pri odraslih z različnimi nevrološkimi okvarami (14). Je najpogosteje uporabljeno merilno orodje pri osebah po možganski kapi na različnih ravneh rehabilitacije (15, 16). Njena uporabnost je bila potrjena tudi pri osebah s Parkinsonovo boleznijo (17) in multiplo sklerozo (18) ter pri pacientih s poškodbo možganov (19), poškodbo hrbtenjače (20) in vestibularnimi okvarami (21). V uporabi je tudi na drugih področjih fizioterapije pri pacientih z mišično-skeletnimi okvarami, ki imajo težave z ravnotežjem. Njena uporabnost je bila potrjena pri starejših po zlomu kolka (22) in z artrozo kolen (23), pri pacientih z okvarami hrbtenice (24) in pri osebah po amputaciji spodnjega uda (25). Ugotovili so, da je uporabna tudi pri pacientih z diabetično polinevropatijo (26) in dedno polinevropatijo (3). V raziskavi Zupanc in Vidmar (27) je bila za BBS potrjena veljavnost za znane skupine glede na uporabo pripomočka za hojo pri pacientih z Guillain-Barréjevim sindromom ali polinevropatijo. Namen te raziskave je bil ugotoviti sočasno veljavnost, odzivnost, najmanjšo klinično pomembno spremembo (angl. minimal clinically important difference – MCID), najmanjšo zaznavno spremembo (angl. minimal detectable change – MDC) ter morebitno prisotnost učinkov tal in stropa za BBS pri pacientih s polinevropatijo na rehabilitaciji.

METODE

Preiskovanci

V retrospektivno raziskavo smo zajeli obdobje petih let in vključili paciente s pridobljenimi polinevropatijami (senzorično motorično polinevropatijo, diabetično in kronično vnetno polinevropatijo), ki niso imeli pridruženih okvar osrednjega živčevja. Iz raziskave smo izključili paciente z akutno vnetno polinevropatijo (Guillain-Barréjev sindrom) in kritično boleznijo. Pacienti so bili sprejeti na rehabilitacijo v obliki bolnišnične obravnave. Stari so bili od 16 do 90 let. Raziskavo je odobrila komisija za medicinsko etiko na Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu - Soča (59/2018).

Ocenjevalni postopki

Ravnotežje pacientov smo ocenili z Bergovo lestvico za oceno ravnotežja (12). Njihove sposobnosti hoje smo ugotavljali s testom sproščene hoje na 10 metrov (angl. ten meter walk test – 10MWT) (28) in 6-minutnim testom hoje (angl. six minute walk test – 6MWT) (29, 30). Preiskovanci so bili ocenjeni ob sprejemu na rehabilitacijo in ob odpustu.

Analiza podatkov

Za izračun opisne statistike in grafični prikaz smo uporabili Microsoft Excel 2010. Za izračun statističnih testov in tudi grafični prikaz smo uporabili programje IBM SPSS Statistics 22 (IBM Corp., Armonk, ZDA, 2016). Razlike v povprečni vrednosti med merami izida ob sprejemu in odpustu smo testirali s testom t za odvisne vzorce, za ugotavljanje povezanosti med BBS in testoma hoje smo izračunali Pearsonov koeficient korelacije (r). Za stopnjo značilnosti je bila določena p -vrednost pri 0,01. Vrednost korelacijskih koeficientov pod 0,25 pomeni, da povezanosti ni ali je zelo nizka, med 0,25 in 0,5 je nizka, med 0,5 do 0,75 zmerna do visoka in nad 0,75 zelo visoka do odlična (31). Za oceno odzivnosti za spremembe smo uporabili metodo izračuna velikosti učinka (Cohenov d). Za vrednotenje izidov analize smo uporabili vrednosti velikosti učinka pod 0,2 kot majhno spremembo, med 0,2 in 0,6 srednje veliko spremembo in nad 0,6 veliko spremembo (32).

Za MCID smo uporabili metodo izračuna razpršenosti z izračunom polovice standardnega odklona točk BBS ob sprejemu (33). Za oceno MDC pa smo uporabili metodo izračuna na podlagi standardne napake merjenja ob prvem merjenju (SEM_{X1}), $MDC = z_p \times \sqrt{2} \times SEM_{X1}$ (32), (34). Za ugotavljanje pojava učinka tal in stropa smo izračunali delež preiskovancev ob sprejemu in odpustu, ki so bili ocenjeni z najnižjo oceno (0 točk), in tiste, ki so bili ocenjeni z najvišjo oceno BBS (56 točk), ter določili mejo pri 15 % (35). Izračunali smo tudi odstotek preiskovancev, ki so izvedli posamezne naloge BBS ob sprejemu in odpustu, ter pri tem dobili ocene od 1 do 4.

Preglednica 1: Opisne značilnosti pacientov s polinevropatijami

Diagnoza n = 37	n (%)	
Polinevropatija	13 (35,1)	
Senzorično-motorična polinevropatija	13 (35,1)	
Kronična vnetna polinevropatija	10 (27,1)	
Diabetična polinevropatija	1 (2,7)	
	Ob sprejemu	Ob odpustu
Sposobnost hoje n = 37	n (%)	
Ni hodil	8 (21,6)	3 (8,1)
Hodulja	16 (43,2)	8 (21,6)
Bergle	8 (21,6)	18 (48,6)
Brez pripomočka za hojo	5 (13,5)	8 (21,6)
	Ob sprejemu	Ob odpustu
Ortoza za gleženj in stopalo n = 36	n (%)	
Brez	17 (47,3)	17 (47,3)
Desno in levo	18 (50)	18 (50)
Desno	1 (2,7)	1 (2,7)
Levo	0 (0)	0 (0)

n – število

Preglednica 2: Izidi merilnih orodij ob sprejemu na rehabilitacijo in odpustu

Merilno orodje n = 37	Povprečje (SO)	Povprečje (SO)	p
BBS (točke)	23,48 (15,23)	34,94 (15,30)	0,001
10MWT (m/s)	0,41 (0,34)	0,62 (0,34)	0,001
6MWT (m)	133,05 (115,50)	210,89 (115,26)	0,001

n – število, BBS – Bergova lestvica za oceno ravnotežja (angl. Berg balance scale), 10MWT – test hoje na 10 metrov (angl. ten meter walk test), 6MWT – 6-minutni test hoje (angl. six minute walk test), SO – standardni odklon, p – p -vrednost.

REZULTATI

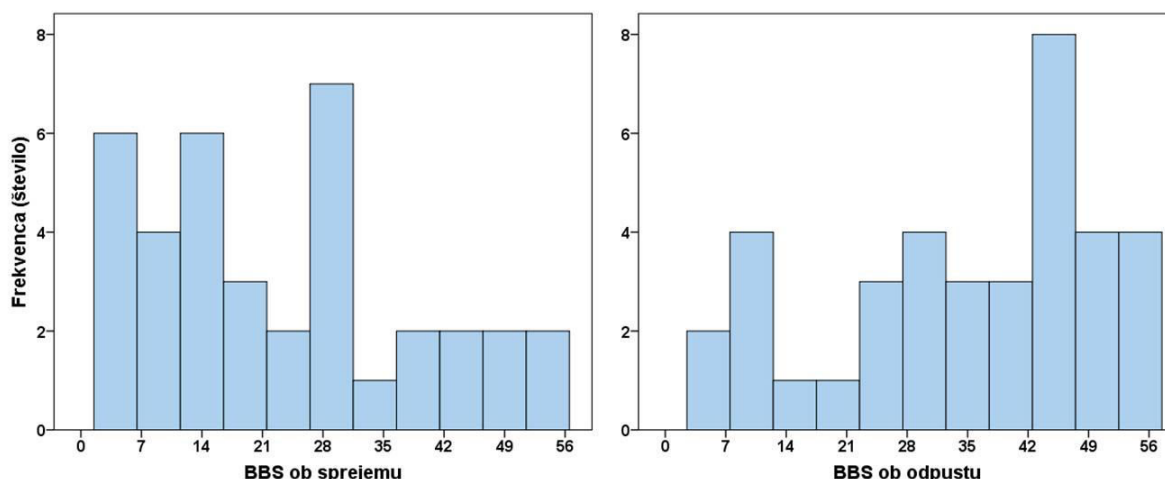
V raziskavo smo zajeli izide 37 preiskovancev, med njimi je bilo 21 moških (56,8 %) in 16 žensk (43,2 %). Stari so bili od 16 do 85 let (povprečna starost 61,4 leta; SO 15,1). Rehabilitacija je trajala povprečno 35,8 dneva (SO 19,2), razpon od 11 do 86 dni. Opisne značilnosti preiskovancev so predstavljene v preglednici 1, izidi merilnih orodij pa v preglednici 2.

Ugotovili smo zelo visoko povezanost med BBS in 10MWT ($r = 0,80$; $p < 0,01$) ter 6MWT ($r = 0,82$; $p < 0,01$) ob sprejemu. Prav tako je bila povezanost zelo visoka med BBS in 10MWT ($r = 0,80$; $p < 0,01$) ter 6MWT ($r = 0,81$; $p < 0,01$) ob odpustu. Odzivnost za spremembe BBS je bila srednje velika (Cohen $d = 0,5$) med sprejemom na rehabilitacijo in odpustom. Ocenjena MCID za

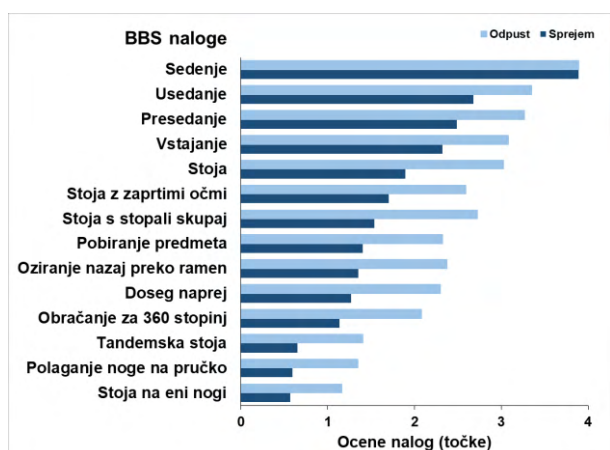
BBS je 6,9 točke in ocenjena MDC za BBS je 7,6 točke za paciente s polinevropatijami na rehabilitaciji.

Nihče ni bil ocenjen z 0 točkami BBS ob sprejemu in nihče ob odpustu (kjer je bila najnižja ocena 4 točke BBS ob sprejemu in 5 točk BBS ob odpustu). Nihče ni bil ocenjen z najvišjo možno oceno BBS (56 točk) ob sprejemu, ob odpustu pa so trije preiskovanci (8,1 %) dosegli najvišjo možno oceno BBS (slika 1).

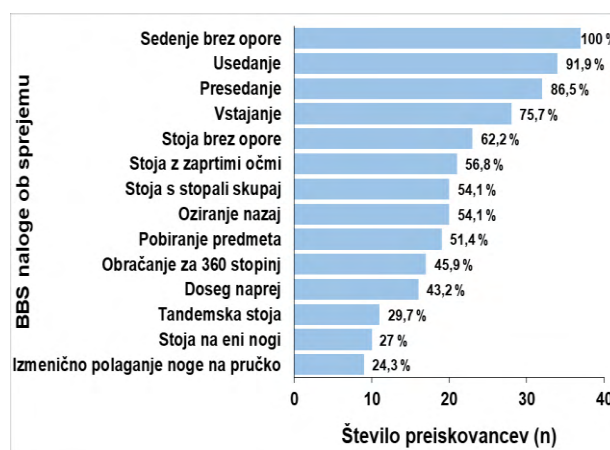
Povprečne ocene posameznih nalog BBS ob sprejemu in odpustu so prikazane na sliki 2. Ob sprejemu so bili vsi preiskovanci sposobni sedeti brez opore. Najmanj jih je bilo sposobnih izmenično polagati noge na pručko in izvesti stojo



Slika 1: Frekvence ocen BBS (levo) ob sprejemu in (desno) ob odpustu



Slika 2: Povprečne ocene posameznih nalog BBS ob sprejemu in odpustu



Slika 3: Delež posameznih nalog BBS z ocenami od 1 do 4, ki so jih preiskovanci izvedli ob sprejemu



Slika 4: Delež posameznih nalog BBS z ocenami od 1 do 4, ki so jih preiskovanci izvedli ob odpustu

na eni nogi. Delež preiskovancev glede na sposobnosti izvedenih nalog ob sprejemu je prikazan na sliki 3. Ob odpustu so bili prav tako vsi preiskovanci sposobni sedeti brez opore. Skoraj vsi so bili sposobni usedanja in presedanja. Še vedno pa jih je bilo najmanj sposobnih izmenično polagati nogo na pručko, stati na eni nogi in stati tandemsko. Delež preiskovancev glede na izvedeno nalog ob odpustu je prikazan na sliki 4.

RAZPRAVA

V tej raziskavi smo ugotavljali merske lastnosti BBS pri pacientih s pridobljenimi polinevropatijami na rehabilitaciji. Ugotavljali smo njeno sočasno veljavnost, odzivnost, najmanjšo klinično pomembno spremembo, najmanjšo zaznavno spremembo ter morebitno prisotnost učinka tal in stropa.

Pacienti s pridobljenimi polinevropatijami so imeli ob sprejemu na rehabilitacijo povprečno oceno BBS 23,48 točke, kar pomeni okrnjeno ravnotežje (11), ki pa je bilo glede na izide okrnjeno tudi ob odpustu (preglednica 2). Sočasno veljavnost smo potrdili z zelo visoko povezanostjo med BBS in 10MWT ter 6MWT ob sprejemu na rehabilitacijo. To smo pričakovali, saj je statično in dinamično ravnotežje povezano s sposobnostjo hoje (39). Ob sprejemu na rehabilitacijo je bila pri preiskovancih nižja povprečna ocena BBS in tudi nižja hitrost hoje pri 10MWT in vzdržljivost pri 6MWT (preglednica 2). Pri pacientih s kronično polinevropatijo (36) so ugotovili zmerno povezanost med BBS in 6MWT ($r = 0,55$). Ti

preiskovanci so imeli boljše ravnotežje (BBS 47,6 točke) in so bili tudi bolj vzdržljivi (6MWT 356 metrov) v primerjavi s preiskovanci v tej raziskavi. Boljše ravnotežje in večja vzdržljivost sta lahko povezana s prilagoditvijo spretnosti pri kronični polinevropatiji. Podobno so tudi v raziskavi Riva in sodelavci (37) imeli pacienti s kronično senzorično polinevropatijo in pridruženo ataksijo v povprečju oceno BBS višjo za 5,16 točke ($40,1 \pm 12,3$ točke) od preiskovancev ob odpustu v tej raziskavi. Za višje ocene BBS je razlog ta, da so bili v raziskavo vključeni le preiskovanci, ki so imeli po manualnem testiranju mišic najmanj oceno 4 za mišice spodnjih udov. Pri našem vzorcu je polovica preiskovancev pri hoji potrebovala ortozo za gleženj in stopalo za obe nogi in en preiskovanec samo za desni spodnji ud (preglednica 1). Zmanjšana zmogljivost mišic spodnjih udov pa je bila povezana s slabšim ravnotežjem in zmanjšano vzdržljivostjo pri pacientih z okvarami perifernega živčevja (7). V raziskavi Wang in sodelavci (40) so ugotovili nizko povezanost ($\rho = 0,46$) med BBS in hitrostjo sproščene hoje (test hoje na 50 čevljev). Ti preiskovanci so imeli dobro ravnotežje (BBS 53,3 točke) in so bili pri sproščeni hoji tudi hitrejši od preiskovancev v naši raziskavi za 0,76 m/s. V predhodnih raziskavah (40–42) so pri starejših (povprečna starost od 65,2 do 77 let) ugotovili zmerno do visoko negativno povezanost med BBS in časovno merjenim testom vstani in pojdi (angl. Timed up and go test – TUG), ki ocenjuje preiskovančevo funkcijsko premičnost ($\rho = -0,53$;

$r = -0,74$ do $-0,75$). Preiskovanci z višjimi ocenami BBS so bili pri izvedbi tega testa hitrejši.

V predhodni raziskavi (7) pri pacientih z okvarami perifernega živčevja je bila ob sprejemu na rehabilitacijo ugotovljena med BBS in manualnim testiranjem mišic spodnjih udov zelo visoka povezanost ($p = 0,820,83$). Preiskovanci z boljšo zmogljivostjo mišic spodnjih udov so imeli boljše ravnotežje. Monti Bragadini in sodelavci (3) so potrdili visoko povezanost med BBS in zmogljivostjo mišic gležnja ($r = 0,66-0,71$) pri pacientih z dedno polinevropatijo, pri katerih je bila povprečna ocena BBS višja za 10,74 točke od ocene BBS preiskovancev ob odpustu v tej raziskavi. Pacienti z dedno polinevropatijo so bili vsi sposobni hoditi samostojno brez pripomočka za hojo, zato so imeli tudi ocene BBS višje kot preiskovanci v tej raziskavi. Zupanc in Vidmar (27) sta ugotovila, da pacienti z Guillain-Barréjevim sindrom ali polinevropatijo potrebujejo vsaj 49 točk BBS, da lahko hodijo brez pripomočka za hojo. Pri pacientih z dedno polinevropatijo, ki so hodili brez pripomočka za hojo, je bila povprečna ocena BBS nižja za 3 točke (3). V raziskavi Westblad in sodelavci (43) je bila pri pacientih s kronično polinevropatijo v povprečju 4,5 leta (razpon 0–15 let) od postavitve diagnoze mediana za BBS 49 točk. Vsi preiskovanci, razen enega, ki je uporabljal invalidski voziček, so bili sposobni hoditi brez pripomočka za hojo znotraj doma.

Ugotovili smo, da je bila tudi ob odpustu zelo visoka povezanost med BBS in 10MWT ter 6MWT. Povprečna ocena BBS je bila višja kot ob sprejemu, preiskovanci pa so bili pri hoji hitrejši in so tudi pri 6MWT prehodili daljšo razdaljo (preglednica 2). Z izboljšanjem ravnotežja ob odpustu so se izboljšale tudi sposobnosti hoje, delež tistih, ki so hodili z berglami, je bil za 27 % višji kot ob sprejemu in za 8,1 % višji pri tistih, ki so hodili brez pripomočka za hojo (preglednica 1). Podobno smo ugotovili tudi pri pacientih s pridobljenimi okvarami hrbtenice (24), kjer je bil z izboljšanjem ravnotežja ob odpustu delež tistih, ki so hodili z berglami, za 14 % višji kot ob sprejemu in za 8 % višji pri tistih, ki so hodili brez pripomočka za hojo.

V tej raziskavi smo pri pacientih s pridobljenimi polinevropatijami ugotovili za BBS srednje veliko odzivnost za spremembe. V povprečno 36 dneh rehabilitacije so preiskovanci izboljšali ravnotežje za 11,45 točke BBS (SO 12,94). V raziskavi Ottonello in sodelavci (44) so pri pacientih z nevrološkimi in ortopedskimi okvarami na rehabilitaciji ugotovili za BBS zelo veliko odzivnost za spremembe (Cohen $d = 1,66$). Vsi preiskovanci omenjene raziskave (44) so bili sposobni hoditi brez pripomočka za hojo ali z njim. Naša ocenjena odzivnost je verjetno nižja zato, ker so bili v vzorec vključeni tudi preiskovanci, ki niso bili sposobni hoditi, prav tako pa med njimi ni bilo pacientov z ortopedskimi težavami, saj je pri njih lahko hitrejša izboljšanje sposobnosti premikanja.

Za BBS smo ocenili MCID, ki predstavlja najmanjšo spremembo, ki je klinično pomembna za izboljšanje ravnotežja. Glede na ocenjeno MCID so v tej raziskavi preiskovanci ravnotežje v povprečju izboljšali vsaj za MCID za BBS ob odpustu (7 točk). V raziskavi Godi in sodelavci (45) so pri pacientih z različnimi nevrološkimi okvarami ocenili, da je MCID za BBS 7 točk, kar je podobno kot pri preiskovancih v tej raziskavi. Pri pacientih z multiplo sklerozo (46) je bila ocenjena MCID za 2,64 točke nižja od MCID pri pacientih s polinevropatijami. Pri pacientih s kronično obstruktivno pljučno boleznijo pa so ocenili, da se MCID giblje med 3,5 do 7,1 točke BBS (47). Ocenili so, da so boljše izboljšali ravnotežje tisti pacienti, ki so imeli na začetku nižjo oceno BBS. Ocenili smo tudi MDC, ki predstavlja najmanjšo zaznavno spremembo pri ravnotežju med prvim in drugim ocenjevanjem. Preiskovanci so v povprečju izboljšali ravnotežje za MDC za BBS ob odpustu. Godi in sodelavci (45) so pri različnih pacientih s težavami ravnotežja podobno kot v tej raziskavi ocenili MDC za BBS (6,2 točke). Tudi Romero in sodelavci (48) so podobno ocenili MDC za BBS (6,5 točke) kot v tej raziskavi in poročali, da je bila najmanjša zaznavna sprememba nižja pri tistih preiskovancih, ki so imeli boljšo raven funkcijske izvedbe.

Pri pacientih s pridobljenimi polinevropatijami za BBS nismo ugotovili učinka tal ob sprejemu in odpustu. Ob sprejemu nihče ni bil ocenjen z 0 točkami BBS. Nihče od preiskovancev tudi ni bil

ocenjen z 0 točkami ob odpustu. V predhodnih raziskavah so ugotovili za BBS učinek tal (37,5 %) pri pacientih s poškodbo hrbtenjače (20), učinek stropa (26 %) pa pri osebah po možganski kapi (49). V tej raziskavi nihče ni bil ocenjen z najvišjo oceno BBS ob sprejemu, ob odpustu pa so trije preiskovanci dosegli najvišjo možno oceno (8,1 %). Učinka stropa pri preiskovancih ob sprejemu in odpustu nismo zaznali. Učinek stropa so zaznali v predhodnih raziskavah pri starejših živečih v skupnosti (33,2 %) (40) in pri starejših v dobri telesni pripravljenosti (73,1 %) (50).

Glede na povprečno oceno posamezne naloge je bila najlažja naloga samostojno sedenje (povprečje 4 točke ob sprejemu in odpustu). Najtežji nalogi pa sta bili stoja na eni nogi (povprečje 0,57 točke ob sprejemu; 1,16 točke ob odpustu) in polaganje noge na pručko (povprečje 0,59 točke ob sprejemu; 1,35 točke ob odpustu). Prav tako je prikaz deleža preiskovancev glede na izvedeno posamezno nalogo potrdil, da so preiskovanci najlažje izvedli nalogo sedenja brez opore ob sprejemu na rehabilitacijo in odpustu. Sledilo je presedanje, vstajanje in usedanje preiskovancev (sliki 3 in 4). Sedenje brez opore je bila najlažja naloga tudi pri pacientih z nevrološkimi in ortopedskimi okvarami (44) ter pridobljenimi okvarami na hrbtenici na rehabilitaciji (24). Pri preiskovancih smo ugotovili, da so bile najtežje naloge izmenično polaganje noge na pručko, stoja na eni nogi in tandemska stoja, tako ob sprejemu kot ob odpustu (sliki 3 in 4). Preiskovanci te raziskave so najtežje izmenično polagali nogo na pručko, pacienti z diabetično nevropatijo pa so najtežje stali na eni nogi (26), prav tako pa tudi starejši živeči v skupnosti, med katerimi jih več kot polovica ni bila sposobna izvesti te naloge (40). Tudi pri pacientih z okvarami na hrbtenici (24) sta bili najtežji nalogi stoja na eni nogi in izmenično polaganje noge na pručko, nato pa pobiranje predmeta s tal, tako ob sprejemu kot ob odpustu. Ti preiskovanci so bili v povprečju starejši za 4,2 leta in njihova povprečna ocena BBS je bila višja za 6,84 točke od preiskovancev te raziskave. Tudi v drugih dveh predhodnih raziskavah pri starejših (povprečna starost od 65,2 do 77 let) je bila najtežja naloga stoja na eni nogi. V raziskavi Salavatija in sodelavcev (41) je bila povprečna ocena BBS za 22,38 točke in v raziskavi Sahinove in sodelavcev (42) za 17,28 točk višja od ocene BBS v tej

raziskavi. Druge najtežje naloge so bile različne, v prvi raziskavi obračanje za 360 stopinj, v drugi pa doseg naprej. V raziskavi Banove in sodelavcev (50) je bila pri starejših v dobri telesni pripravljenosti povprečna ocena BBS za 20,06 točke višja kot pri pacientih s polinevropatijami ob odpustu. Ocenili so, da je bila za preiskovance najtežja naloga obračanje za 360 stopinj, sledila pa je tandemska stoja.

Bergova lestvica za oceno ravnotežja je uporabno merilno orodje in zanjo smo s to raziskavo ugotovili dobre merske lastnosti pri pacientih s polinevropatijami. Kljub ocenjevanju manjšega razpona sposobnosti premikanja z BBS pa s to analizo učinkov tal in stropa za BBS pri pacientih s polinevropatijami nismo zaznali. Pomankljivost raziskave je, da smo ugotavljali sočasno veljavnost le s testi za oceno sposobnosti hoje. Prav tako bi bilo smiselno ugotavljati sočasno veljavnost še z merilnim orodjem, ki bi vključevalo več nalog iz dejavnosti vsakodnevnega življenja. Ti izsledki ne morejo biti posplošeni na ocenjevanje ravnotežja pacientov z akutnimi vnetnimi polinevropatijami in s kritično boleznijo. Pri njih bi bilo treba merske lastnosti BBS še raziskati. Naša ocena MCID in MDC za BBS bi bila lahko v klinični praksi uporabna za ugotavljanje najmanjšega klinično pomembnega in zaznavnega izboljšanja ravnotežja z BBS pri pacientih s polinevropatijami z zmanjšanimi sposobnostmi premikanja.

ZAKLJUČEK

Z raziskavo smo pri pacientih s pridobljenimi polinevropatijami za BBS potrdili sočasno veljavnost z obema testoma hoje ter ocenili, da ima BBS srednje veliko odzivnost za spremembe pri oceni ravnotežja. Pri pacientih s polinevropatijami se ravnotežje klinično pomembno izboljša, če se ocena BBS poveča vsaj za sedem točk. Učinka tal in stropa nismo zaznali. Fizioterapevtom v klinični praksi priporočamo uporabo BBS za oceno ravnotežja pacientov s polinevropatijami z zmanjšanimi sposobnostmi premikanja.

LITERATURA

1. Sommer C, Geber C, Young P, Forst R, Birklein F, Schoser B (2018). Polyneuropathies. *Dtsch Arztebl Int*; 115(6): 83–90.
2. Donofrio PD (2012). Clinical approach to the patient with peripheral neuropathy. In: Donofrio

- PD, ed. Textbook of peripheral neuropathy. 1st ed. New York: Demos Medical Publishing; 2012: 1–8.
3. Monti Bragadin M, Francini L, Bellone E, Grandis M, Reni L, Canneva S, Gemelli C, Ursino G, Maggi G, Mori L, Schenone A (2015). Tinetti and Berg balance scales correlate with disability in hereditary peripheral neuropathies: a preliminary study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 51(4): 423–7.
 4. Drenthen J, Jacobs BC, Maathuis EM, van Doorn PA, Visser GH, Blok JH (2013). Residual fatigue in Guillain-Barre syndrome is related to axonal loss. *Neurology* 81(21): 1827–31.
 5. Richardson JK, Ashton-Miller JA (1996). Peripheral neuropathy: an often-overlooked cause of falls in the elderly. *Postgrad Med.* 99(6): 161–72.
 6. Richardson JK, Ashton-Miller JA, Lee SG, Jacobs K (1996). Moderate peripheral neuropathy impairs weight transfer and unipedal balance in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil* 77(11): 1152–6.
 7. Zupanc A (2020 a). Povezanost med zmogljivostjo mišic spodnjih udov, ravnotežjem in sposobnostjo hoje pri pacientih z okvarami perifernega živčevja. *Fizioterapija*; 28(2): 9–15.
 8. Mednarodna klasifikacija funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja (MKF) (2006). Svetovna zdravstvena organizacija, Ženeva. Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, Ljubljana: 138–48.
 9. Khan F, Pallant JF (2011). Use of the International Classification of Functioning, Disability and Health to identify preliminary comprehensive and brief core sets for Guillain Barre syndrome. *Disabil Rehabil*; 33(15-16): 1306–13.
 10. Novak P, Kidrič Sivec U (2016). Ocenjevanje bolnikov s polinevropatijami. *Rehabilitacija*; 15(Supl 1): 84–9.
 11. Berg K, Wood-Dauphine SL, Williams JL, Gayton D (1992). Measuring balance in the elderly: validation of an instrument *Canadian Journal of Public Health* S2: 7–11.
 12. Rugelj D, Palma P (2013). Bergova lestvica za oceno ravnotežja. *Fizioterapija* 21(1): 15–25.
 13. Lima CA, Ricci NA, Nogueira EC, Perracini MR (2018). The Berg balance scale as a clinical tool to predict fall risk in older adults: a systematic review. *Physiotherapy* 104: 383–94.
 14. Moore JL, Potter K, Blankshain K, Kaplan SL, O'Dwyer LC, Sullivan JE (2018). A core set of outcome measures for adults with neurologic conditions undergoing rehabilitation: A clinical practice guideline. *J Neurol Phys Ther* 42(3): 174–220.
 15. Blum L, Korner-Bitensky N (2008). Usefulness of the Berg Balance Scale in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. *Phys Ther* 88(5): 559–66.
 16. Puh U (2020). *Osnove neurofizioterapije*. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta.
 17. Brusse KJ, Zimdars S, Zalewski KR, Steffen TM (2005). Testing functional performance in people with Parkinson disease. *Phys Ther* 85(2): 134–41.
 18. Mehta T, Young HJ, Lai B, Wang F, Kim Y, Thirumalai M, Tracy T, Motl RW, Rimmer JH (2019). Comparing the convergent and concurrent validity of the Dynamic gait index with the Berg balance scale in people with Multiple Sclerosis. *Healthcare (Basel)* 7(1): 27.
 19. Newstead AH, Hinman MR, Tomberlin JA (2005). Reliability of the Berg Balance Scale and balance master limits of stability tests for individuals with brain injury. *J Neurol Phys Ther* 29(1): 18–23.
 20. Lemay JF, Nadeau S (2010). Standing balance assessment in ASIA D paraplegic and tetraplegic participants: concurrent validity of the Berg Balance Scale. *Spinal Cord* 48(3): 245–50.
 21. Gazzola JM, Perracini MR, Ganança MM, Ganança FF (2006). Functional balance associated factors in the elderly with chronic vestibular disorder. *Braz J Otorhinolaryngol* 72(5): 683–90.
 22. Radosavljevic N, Nikolic D, Lazovic M, Petronic I, Milicevic V, Radosavljevic Z, Potic J, Ilic Stojanovic O, Jeremic A (2013). Estimation of functional recovery in patients after hip fracture by Berg Balance Scale regarding the sex, age and comorbidity of participants. *Geriatr Gerontol Int* 13(2): 365–71.
 23. Hatfield GL, Morrison A, Wenman M, Hammond CA, Hunt MA (2016). Clinical Tests of Standing Balance in the Knee Osteoarthritis Population: Systematic Review and Meta-analysis. *Phys Ther* 96(3): 324–37.
 24. Zupanc A (2020 b). Bergova lestvica za oceno ravnotežja: veljavnost, odzivnost ter učinka tal in stropa pri pacientih s pridobljenimi okvarami hrbtenice. *Fizioterapija* 28(1): 1–8.
 25. Major MJ, Fatone S, Roth EJ (2013). Validity and reliability of the Berg Balance Scale for community-dwelling persons with lower-limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil* 94(11): 2194–202.
 26. Ghanavati T, Shaterzadeh Yazdi MJ, Goharpey S, Arastoo AA (2012). Functional balance in elderly with diabetic neuropathy. *Diabetes Res Clin Pract* 96(1): 24–8.
 27. Zupanc A, Vidmar G (2021). Berg balance scale as a tool for choosing the walking aid for patients with Guillain-Barré syndrome or polyneuropathy. *Int J Rehabil Res* 44(2): 185–8.
 28. Puh U (2014). Test hoje na 10 metrov. *Fizioterapija* 22(1): 45–54.
 29. Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ, Fallen EL, Pugsley SO, Taylor DW, Berman LB (1985). The

- 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Can Med Assoc J* 132(8): 919–23.
30. ATS (2002). ATS guidelines on 6 MWT "ATS statement: guidelines for the six-minute walk test". *Am J Respir Crit Care Med* 166: 111–7.
31. Portney LG, Watkins MP (2015). *Foundations of clinical research: applications to practice. Correlation*. 3rd ed. Philadelphia: F. A. Davis Company; 523–37.
32. Vidmar G, Jakovljević M (2016). Psihometrične lastnosti ocenjevalnih instrumentov. *Rehabilitacija* 15(supl 1): 7/1–7/15.
33. Norman GR, Sloan JA, Wyrwich KW (2003). Interpretation of changes in health-related quality of life: the remarkable universality of half a standard deviation. *Med Care* 41(5): 582–92.
34. Dontje ML, Dall PM, Skelton DA, Gill JMR, Chastin SFM, Seniors USP Team (2018). Reliability, minimal detectable change and responsiveness to change: Indicators to select the best method to measure sedentary behaviour in older adults in different study designs. *PLoS One*; 13(4): e0195424.
35. Terwee CB, Bot SD, de Boer MR, van der Windt DA, Knol DL, Dekker J, Bouter LM, de Vet HC (2007). Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol* 60(1): 34–42.
36. Falzone YM, Campagnolo M, Bianco M, Dacci P, Martinelli D, Ruiz M, Bocci S, Cerri F, Quattrini A, Comi G, Benedetti L, Giannini F, Lauria G, Nobile-Orazio E, Briani C, Fazio R, Riva N (2018). Functioning and quality of life in patients with neuropathy associated with anti-MAG antibodies. *J Neurol* 265(12): 2927–33.
37. Riva N, Faccendini S, Lopez ID, Fratelli A, Velardo D, Quattrini A, Gatti R, Comi G, Comola M, Fazio R (2014). Balance exercise in patients with chronic sensory ataxic neuropathy: a pilot study. *J Peripher Nerv Syst* 19(2): 145–51.
38. Huzmeli ED, Korkmaz NC, Duman T, Gokcek O (2018). Effects of sensory deficits on balance, functional status and trunk control in patients diagnosed with Guillain-Barre syndrome. *Neurosciences (Riyadh)*; 23(4): 301–7.
39. Winter DA (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture*. 3(4): 193–214.
40. Wang CY, Hsieh CL, Olson SL, Wang CH, Sheu CF, Liang CC (2006). Psychometric properties of the Berg Balance Scale in a community-dwelling elderly resident population in Taiwan. *J Formos Med Assoc* 105(12): 992–1000.
41. Salavati M, Negahban H, Mazaheri M, Soleimanifar M, Hadadi M, Sefiddashti L, Zahraee MH, Davatgaran K, Feizi A (2012). The Persian version of the Berg Balance Scale: inter and intra-rater reliability and construct validity in elderly adults. *Disabil Rehabil* 34(20): 1695–8.
42. Sahin F, Yilmaz F, Ozmaden A, Kotevoglou N, Sahin T, Kuran B (2016). Reliability and validity of the Turkish version of the Berg balance scale. *J Geriatr Phys Ther* 31(1): 32–7.
43. Westblad ME, Forsberg A, Press R (2009). Disability and health status in patients with chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy. *Disabil Rehabil* 31(9): 720–5.
44. Ottonello M, Ferriero G, Benevolo E, Sessarego P, Dughi D (2003). Psychometric evaluation of the Italian version of the Berg Balance Scale in rehabilitation inpatients. *Europa Medicophysica* 39(4): 181–9.
45. Godi M, Franchignoni F, Caligari M, Giordano A, Turcato AM, Nardone A (2013). Comparison of reliability, validity, and responsiveness of the mini-BESTest and Berg Balance Scale in patients with balance disorders. *Phys Ther* 93(2): 158–67.
46. Gervasoni E, Jonsdottir J, Montesano A, Cattaneo D (2017). Minimal Clinically Important Difference of Berg Balance Scale in people with Multiple Sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 98(2): 33–340.
47. Beauchamp MK, Harrison SL, Goldstein RS, Brooks D (2016). Interpretability of change scores in measures of balance in people with COPD. *Chest* 149(3): 696–703.
48. Romero S, Bishop MD, Velozo CA, Light K (2011). Minimum detectable change of the Berg Balance Scale and Dynamic Gait Index in older persons at risk for falling. *J Geriatr Phys Ther* 34(3): 131–7.
49. Salbach NM, Mayo NE, Higgins J, Ahmed S, Finch LE, Richards CL (2001). Responsiveness and predictability of gait speed and other disability measures in acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 82(9): 1204–12.
50. Ban B, Sevshek F, Rugelj D (2017). A comparison of the ceiling effect between Berg Balance Scale and Mini-BESTest in a group of balance trained community-dwelling older adults. *Physiother Quart* 25(2): 3–9.

Merske lastnosti provokacijskih manualnih testov pri utesnitvenem sindromu v ramenskem sklepu – priporočen algoritem za klinično uporabo

Measurement properties of provocative manual tests in shoulder impingement syndrome – recommended algorithm for clinical use

Janez Kac¹, Sonja Hlebš¹

IZVLEČEK

Uvod: Pri fizioterapevtskem ocenjevanju se pogosto uporabljajo provokacijski manualni testi, vendar je uporabnost glede na njihove merske lastnosti vprašljiva. Namen prispevka je bil predstaviti merske lastnosti provokacijskih manualnih testov za določanje utesnitvenega sindroma ramenskega sklepa in z njim povezanih okvar. **Metode:** Pregledane so bile podatkovne zbirke PubMed, PEDro in The Cochrane Library. **Rezultati:** Analiziranih je bilo 19 raziskav. Za določanje utesnitvenega sindroma so bile vrednosti testov (Jobov, Hawkins-Kennedyjev, Neerov test) za občutljivost od 58 % do 92 % in za specifičnost od 26 % do 89 %. Pozitivna razmerja verjetnosti so bila od 1,70 do 1,68 in negativna razmerja verjetnosti od 0,37 do 0,68. Testi za določanje nestabilnosti so imeli vrednosti občutljivosti od 61 % do 81 %, specifičnosti od 45,0 % do 95,4 % in najvišje vrednosti pozitivnih razmerij verjetnosti (od 1,15 do 17,21). Za okvaro kite dolge glave mišice biceps brachii (Speedov test, O'Brienov test, test z obremenitvijo II) so vrednosti za občutljivost znašale od 10 % do 98 %, za specifičnost od 37 % do 100 % z najboljšimi razmerji verjetnosti (pozitivno od 0,90 do 30; negativno od 0,10 do 1,19). **Zaključki:** Na podlagi analiziranih merskih lastnosti testov predlagamo algoritem za klinično uporabo.

Ključne besede: manualni testi, utesnitveni sindrom ramenskega sklepa, merske lastnosti.

ABSTRACT

Background: Provocative manual tests are often used in physiotherapy assessment, but their measurement properties are questionable. The aim of this paper was to present the measurement properties of provocative manual tests for determining shoulder impingement syndrome and associated dysfunction. Methods: PubMed, PEDro, and The Cochrane Library databases were reviewed. Results: Nineteen studies were analysed. The sensitivity and specificity for impingement syndrome (Jobe, Hawkins-Kennedy, Neer test) ranged from 58 % to 92 % and from 26 % to 89 %, respectively. The values of positive likelihood ratios ranged from 1.0 to 1.68 and for negative from 0.37 to 0.68. Instability tests had sensitivity from 61 % to 81 % and specificity from 45.0 % to 95.4 %; these tests had the best positive likelihood ratios (from 1.15 to 17.21). For the pathology of the long head tendon of the biceps brachii (Speed test, O'Brien test, biceps load test II) sensitivity ranged from 10 % to 98 % and specificity from 37 % to 100 %; positive and negative likelihood ratios were from 0.90 to 30 and from 0.10 to 1.19, respectively. Conclusions: Based on the analysed measurement properties of the tests, we propose an algorithm for clinical use.

Key words: manual tests, shoulder impingement syndrome, specificity, sensibility, measurement properties.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: viš. pred. mag. Sonja Hlebš, viš. fiziot., uni. dipl. org.; e-pošta: sonja.hlebs@zf.uni-lj.si

Prispelo: 26.10.2020

Sprejeto: 22.3.2021

UVOD

Razumevanje utesnitvenega sindroma v ramenskem sklepu se je spremenilo iz diagnoze v skupino simptomov in okvar zaradi različnih struktur ter mehanizmov, ki lahko prispevajo k njegovemu nastanku. To so lahko okvara kit mišic rotatorne manšete, diskinezija lopatice, nestabilnost ramenskega sklepa, okvara kite dolge glave mišice biceps brachii in superiorna okvara glenoidnega labruma anteriorno do posteriorno (angl. Superior labral tear from anterior to posterior – SLAP) ter zmanjšan obseg gibljivosti notranje rotacije v ramenskem sklepu (1). Celosten pristop k obravnavi utesnitvenega sindroma vključuje tudi psihološke dejavnike, kot so depresija, anksioznost in motnje spanja, ki vplivajo na bolečino, funkcioniranje in kakovost življenja posameznika. Za razločevanje med navedenimi okvarami sklepnih in obsklepnih struktur se v klinični praksi pogosto uporabljajo provokacijski manualni testi, vendar je diagnostična uporabnost glede na njihove merske lastnosti vprašljiva (2).

Delitev vrst utesnitvenega sindroma glede na mesto nastanka

Poznamo dve vrsti utesnitvenega sindroma, subakromialnega oziroma eksternega in internega (3). Prvi je opredeljen kot posledica utesnitve kit mišic rotatorne manšete in subakromialne burze, ki jo povzročajo strukture glenohumeralnega kompleksa (4). Pri subakromialnem utesnitvenem sindromu čezmerno kranialno drsenje glave nadlahtnice vodi v stik med kitami mišic rotatorne manšete in streho ramenskega sklepa, ki jo sestavljata korakoidni odrastek in korakoakromialni ligament. Simptom te vrste utesnitve je boleči lok abdukcije med 60 in 120° (5). Interni utesnitveni sindrom je utesnitev kit mišic rotatorne manšete med glavo nadlahtnice in delom sklepne površine glenoidne kotanje (3). Glede na mesto utesnitve sta opisani anterosuperiorna in posterosuperiorna glenoidna utesnitev (1). Posterosuperiorna utesnitev najbolj okvari funkcijo kiti mišic supraspinatus in infraspinatus, ki sta utesnjena med velikim tuberklom nadlahtnice in posterosuperiornim delom sklepne površine glenoidne kotanje. Bolečina se pojavi pri zunanji rotaciji in horizontalni abdukciji. Pri anterosuperiorni utesnitvi je kiti mišice subscapularis zaradi ponavljajočih se poškodb utesnjena med

anterosuperiornim delom sklepne površine glenoidne kotanje in glavo nadlahtnice. Bolečina se pojavi pri antefleksiji in notranji rotaciji (6). Za razlikovanje med internim in eksternim utesnitvenim sindromom se uporabljajo Jobov, Hawkins-Kennedyjev in Neerov test (1).

Vzroki nastanka utesnitvenega sindroma

Obstajata primarni in sekundarni vzrok nastanka utesnitvenega sindroma (1). Primarni je posledica strukturnih sprememb, ki mehansko zožijo subakromialni prostor. To so lahko kostna zožitev na kranialni strani ramenskega sklepa, nepravilna lega velikega tuberkla po zlomu ali povečanje volumna subakromialnih mehkotivnih struktur zaradi subakromialnega burzitisa ali kalcinirajočega tendinitisa na kavdalni strani (7). Sekundarni vzrok je rezultat neravnovesja v delovanju kit mišic rotatorne manšete, ki imajo vlogo zagotavljanja kavdalnega drsenje glave nadlahtnice med elevacijo zgornjega uda. Zaradi okvare kit mišic rotatorne manšete pride do čezmernega kranialnega drsenja glave nadlahtnice in povečanega pritiska na okolna mehka tkiva (7).

Okvare, povezane z utesnitvenim sindromom

S pojavom simptomov utesnitvenega sindroma so lahko povezane različne okvare kit mišic rotatorne manšete. Lahko gre za oteklino zaradi vnetja subakromialne burze oziroma tendinitisa kit mišic rotatorne manšete, ki zmanjša subakromialni prostor (8). Hkrati pa lahko okvara kit mišic rotatorne manšete, ker ne zagotavljajo kavdalnega drsenja glave nadlahtnice med elevacijo zgornjega uda, prispeva k nastanku utesnitvenega sindroma (9). Za določanje okvar kit mišic rotatorne manšete se uporablja Jobov test, imenovan tudi test prazne pločevinke ter test polne pločevinke, ki naj bi najbolj obremenila mišico supraspinatus (1). Diskinezija lopatice je pojav, ki lahko prispeva k nastanku utesnitvenega sindroma (1). Pomeni spremenjen položaj lopatice v mirovanju oziroma gibanju, s povečanim dvigom spodnjega medialnega roba lopatice in spremenjenim položajem korakoidnega odrastka ter posledično motnjo gibanja lopatice (angl. Scapular malposition, inferior-medial border prominence, coracoid pain and malposition, dyskinesis of scapular movement – SICK scapula) (10). Lahko se pojavi skupaj z utesnitvenim sindromom, okvaro kit mišic rotatorne manšete, poškodbo

glenoidnega labruma, zlomom ključnice, okvaro akromioklavikularnega sklepa in nestabilnostjo ramenskega sklepa (11). Zaradi neučinkovitega gibanja lopatice med elevacijo zgornjega uda pri abdukciji v frontalni ravnini ali antefleksiji v sagitalni ni zadostne elevacije, zunanje rotacije in posteriornega nagiba lopatice, kar lahko vodi v zmanjšanje subakromialnega prostora (10). Navedeno je povezano z nastankom subakromialne vrste utesnitvenega sindroma (9). Gibanje lopatice se ocenjuje s testom skapularne retrakcije (12).

Dokazana je povezava med nestabilnostjo ramenskega sklepa in utesnitvenim sindromom (1). Čezmerno kranialno drsenje glave nadlahtnice pri gibu abdukcije zaradi povečane laksnosti sklepne ovojnice lahko povzroči zožitev subakromialnega prostora, kar lahko vodi v nastanek subakromialnega utesnitvenega sindroma (13). Za ugotavljanje prisotnosti nestabilnosti ramenskega sklepa se pogosto uporabljata test oklevanja (angl. Apprehension test) in relokacijski test (angl. Relocation test) (1). Kita dolge glave mišice biceps brachii ima pomembno stabilizacijsko vlogo v ramenskem sklepu (1, 14). Za določanje okvar kite dolge glave mišice biceps brachii se uporabljajo Speedov test, O'Brienov test in test mišice biceps brachii z obremenitvijo II (angl. Biceps load II test) (15). Zmanjšan obseg gibljivosti notranje rotacije v ramenskem sklepu je prilagoditvena sprememba, pogosta pri športnikih metalcih. Zaradi ponavljajočih se gibanj z veliko silo in obsegom gibljivosti v smeri zunanje rotacije in abdukcije v ramenskem sklepu večinoma pridobijo večji obseg zunanje rotacije, prilagoditvena sprememba pa je zmanjšana notranja rotacija. Zaradi nenehnega raztezanja anteriornih struktur skrajšave posteriornega dela sklepne ovojnice omejijo obseg notranje rotacije na račun povečanja zunanje rotacije (12, 16). Zmanjšan obseg gibljivosti notranje rotacije je povezan z nastankom utesnitvenega sindroma, okvaro SLAP in poškodbo kit mišic rotatorne manšete (17).

Namen tega pregleda literature je bil predstaviti merske lastnosti (občutljivost, specifičnost, pozitivno in negativno razmerje verjetnosti) provokacijskih manualnih testov za določanje utesnitvenega sindroma v ramenskem sklepu in z njim povezanih okvar.

METODE

Literatura je bila iskana v podatkovnih zbirkah PubMed, PEDro in The Cochrane Library. V pregled smo vključili raziskave, objavljene v angleškem jeziku v polnem besedilu, s ključnimi besedami in/ali njihovimi kombinacijami (diagnostic accuracy [Title/Abstract]) OR (shoulder physical examination [Title/Abstract]) AND (impingement syndrome [Title/Abstract]) OR (rotator cuff, SLAP [Title/Abstract]). Vključitvena merila so bili kohortne raziskave in sistematični pregledi, v katerih so proučevali merske lastnosti provokacijskih manualnih testov za utesnitveni sindrom v ramenskem sklepu ter tudi za druge okvare, ki so lahko z njim povezane (testi za prepoznavanje okvar kit mišic rotatorne manšete, za diskinezijo lopatice, za nestabilnost ramenskega sklepa in za okvare kite dolge glave mišice biceps brachii). Izključili smo raziskave, v katerih avtorji niso točno poimenovali testa ali testov za ocenjevanje prisotnosti utesnitvenega sindroma v ramenskem sklepu.

Diagnostična natančnost testa nam odgovarja na vprašanja, ali je izid testa povezan z dejanskim stanjem oziroma kako dobro test razlikuje med dvema različnima stanjema (med zdravjem ali okvaro oziroma zmanjšano zmožnostjo, med dvema različnima okvarama). To razločevalno sposobnost lahko kvantificiramo z merami diagnostične natančnosti, ki so občutljivost in specifičnost ter pozitivna ali negativna razmerja verjetnosti (18). Občutljivost pomeni verjetnost, da je pri osebi z okvaro izid testa pozitiven. Specifičnost je komplementarna občutljivosti. Pomeni verjetnost negativnega izida testa pri osebi brez okvare (18). Razmerje verjetnosti pove, kolikokrat verjetnejši je neki rezultat pri osebah z okvaro v primerjavi s tistimi brez (19). Pozitivno razmerje verjetnosti je stopnja gotovosti, da ima oseba s pozitivnim rezultatom v resnici prisotno okvaro, negativno razmerje verjetnosti pa stopnjo gotovosti, da oseba z negativnim izidom testa nima prisotne okvare (19).

Hegedus in sodelavci (20) so sistematičnim pregledom na podlagi metodološke ocene raziskav z nizkimi dejavniki tveganja za pristranskost priporočili za diagnostično uporabnost manualnih provokacijskih testov za določanje utesnitvenega sindroma v ramenskem sklepu tiste teste, ki imajo

vrednosti občutljivosti in specifičnosti večje od 80 % ter pozitivno razmerje verjetnosti enako ali večje od 5,0, negativno razmerje verjetnosti pa enako ali manjše od 0,20.

Raziskave smo vsebinsko kvalitativno analizirali po naslednjih značilnostih: okvare, ki so jih avtorji proučevali, in merske lastnosti provokacijskih manualnih testov za utesnitveni sindrom ter druge okvare, ki so lahko z njim povezane.

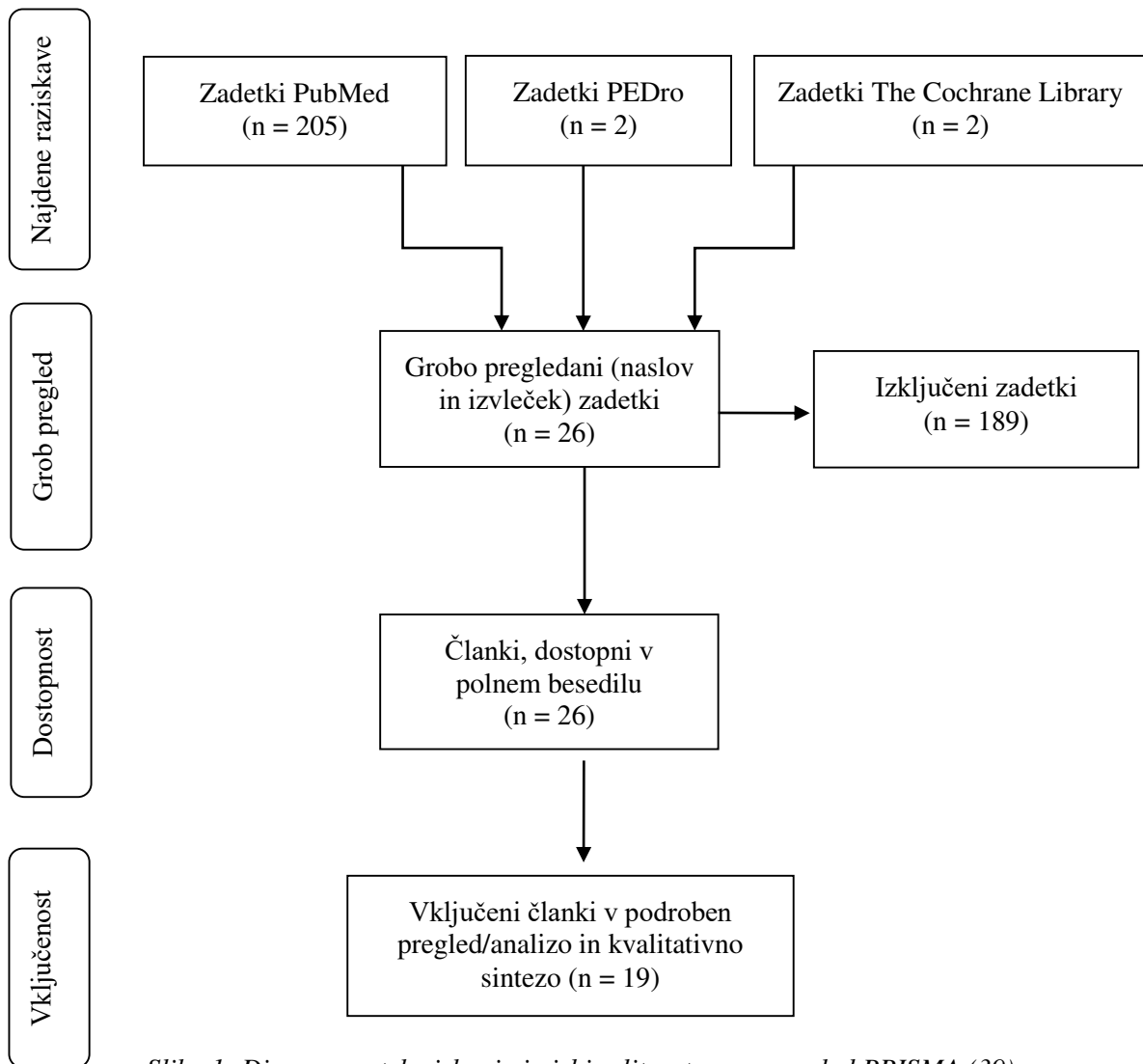
REZULTATI

Potek iskanja literature po podatkovnih zbirkah prikazuje slika 1.

V grobem pregledu smo izbrali 26 člankov, ki so vsebovali vsaj eno od ključnih besed. Na podlagi

izključitvenih meril smo jih sedem izključili in za končno analizo vključili 19 člankov, in sicer devet sistematičnih pregledov literature, osem diagnostičnih raziskav ter dve kohortni raziskavi. Merske lastnosti provokacijskih manualnih testov, ki so jih avtorji proučevali za utesnitveni sindrom in tudi za druge okvare, ki so lahko z njim povezane, prikazuje preglednica 1.

Za določanje utesnitvenega sindroma so bile vrednosti testov (Jobov, Hawkins-Kennedyjev, Neerov test) za občutljivost od 58 % do 92 % in za specifičnost od 26 % do 89 %. Vrednosti pozitivnih razmerij verjetnosti so bile od 1,70 do 1,68 in negativnih razmerij verjetnosti od 0,37 do 0,68.



Slika 1: Diagram poteka iskanja in izbire literature za pregled PRISMA (39)

Preglednica 1: Merske lastnosti provokacijskih manualnih testov

Avtorji	Provokacijski manualni test (vrsta okvare)	Rezultati
Hegedus et al. (19) Alqunaee et al. (23) Innocenti et al. (24) Brockmeyer et al. (25) Jain et al. (26)	Jobov test (utesnitveni sindrom)	O: 64,1–88 % S: 43,2–89 % +RV: 0,26–1,81 –RV: 0,79–0,86
Hegedus et al. (19) Hancard et al. (21) Gismervik et al. (22) Alqunaee et al. (23)	Hawkins-Kennedyjev test (utesnitveni sindrom)	O: 58–92 % S: 26–67 % +RV: 1,70–1,86 –RV: 0,46–0,63
Hegedus et al. (19) Hancard et al. (21) Gismervik et al. (22) Alqunaee et al. (23)	Neerov test (utesnitveni sindrom)	O: 59–89 % S: 32–60 % +RV: 1,48–1,86 –RV: 0,37–0,68
Hegedus et al. (19) Jain et al. (26) Sgroi et al. (27)	Test polne pločevinke (okvara kit mišic rotatorne manšete)	O: 59–79 % S: 20–82 % +RV: 1,00 –RV: 0,99
Sgori et al. (27) Wright et al. (28) Sgroi et al. (29) Khazzam et al. (30)	Test skapularne retrakcije (diskinezija lopatice)	O: 54–100 % S: 38–80,8 % +RV: 0,88–4,3 –RV: 0–1,19
Hegedus et al. (19) Gismervik et al. (22)	Test oklevanja (nestabilnost ramenskega sklepa)	O: 65,6–74 % S: 45–95,4 % +RV: 1,35–17,21 –RV: 0,39–0,58
Hegedus et al. (19) Gismervik et al. (22) Farber et al. (34)	Test relokacije (nestabilnost ramenskega sklepa)	O: 61–81 % S: 47–92 % +RV: 1,15–10,35 –RV: 0,20–0,83
Hegedus et al. (19) Gismervik et al. (22) Calvert et al. (31) Kibler et al. (35) Holtby, Razmjou (38)	Speedov test (okvara kite dolge glave mišice biceps brachii)	O: 20–54 % S: 69–88 % +RV: 0,90–2,77 –RV: 0,58–1,03
Hegedus et al. (19) Kibler et al. (35) Oh et al. (36) McFarland, Borade (37)	O'Brienov test (okvara kite dolge glave mišice biceps brachii)	O: 10–98 % S: 37–100 % +RV: 0,96–3,83 –RV: 0,47–1,19
Biederwolf (32) Arlander, Tennent (33) Oh et al. (36)	Test mišice biceps brachii z obremenitvijo II	O: 30–90 % S: 53–97 % +RV: 0,90–30 –RV: 0,10–0,52

O – občutljivost, S – specifičnost, +RV – pozitivno razmerje verjetnosti, –RV – negativno razmerje verjetnosti.

Testi za določanje nestabilnosti (test oklevanja, test relokacije) so imeli vrednosti občutljivosti od 61 % do 81 %, specifičnosti od 45 % do 95,4 %, pozitivno razmerje verjetnosti od 1,15 do 17,21 in negativno razmerje verjetnosti od 0,20 do 0,83.

obremenitvijo II) so vrednosti za občutljivost znašale od 10 % do 98 %, za specifičnost od 37 % do 100 %, za pozitivno razmerje verjetnosti od 0,90 do 30 in za negativno razmerje verjetnosti od 0,10 do 1,19.

Za testa za okvaro kite dolge glave mišice biceps brachii (Speedov test, O'Brienov test, test z

RAZPRAVA

Pri sumu na utesnitveni sindrom v ramenskem sklepu se najpogosteje uporabljajo Jobov, Hawkinsov (imenovan tudi Hawkins-Kennedyjev) in Neerov test (1). Na podlagi analize podatkov izbranih raziskav lahko sklepamo, da se glede občutljivosti, specifičnosti ter razmerij verjetnosti Jobovega, Hawkins-Kennedyjevega in Neerovega testa njihova uporaba v kliničnem okolju ne priporoča (2, 23, 24, 26). Nekateri avtorji kljub vsemu menijo, da je Jobov test lahko uporaben za ugotavljanje okvar mišice supraspinatus (25). Iz naše analize izsledkov raziskav je razvidno, da je Jobov test ali test prazne pločevinke bolj specifičen (S: 43,2–89 %) in občutljiv (O: 64,1–88 %) kot test polne pločevinke (O: 59–79 %; S: 20–82 %) za ugotavljanje poškodb kit mišic rotatorne manšete (20, 26). Najboljši način povečanja diagnostične natančnosti bi tako bila kombinacija testa polne in prazne pločevinke za ugotavljanje pretrganja kit mišic rotatorne manšete, predvsem pretrganje mišice supraspinatus, ki je večje od 2 cm (26, 27). Kombinacija izvedbe vsaj dveh provokacijskih testov bi prispevala k prepoznavi vzroka okvare v kliničnem okolju (26, 27).

Iz analize pregledanih raziskav je razvidno, da ima test skapularne retrakcije nizko diagnostično natančnost (27, 28, 29, 30) in njegove uporabe v kliničnem okolju izsledki ne podpirajo, saj je delež posameznikov s spremenjenim gibanjem lopatice podoben pri osebah s simptomi in brez njih ter tako ne more biti znak okvare (28).

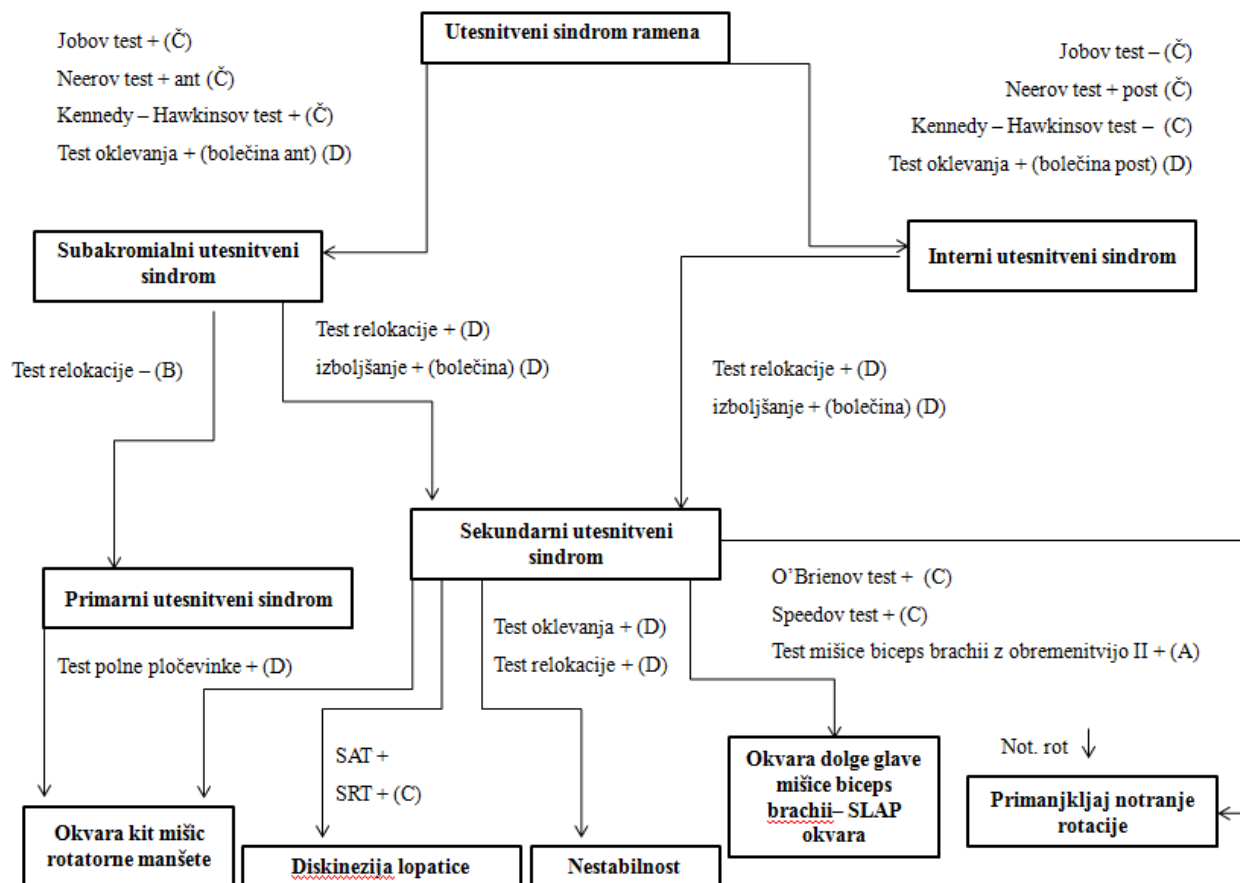
Rezultati za test oklevanja so si nasprotujoči. Avtorji Hegedus in sodelavci (20) ter Gismervik in sodelavci (22) so enotnega mnenja, da provokacijski manualni test ne more določiti anteriorne nestabilnosti ramenskega sklepa ter da kombinacija testov poveča natančnost za prepoznavanje okvare. Rezultati našega pregleda so sicer pokazali, da je test oklevanja lahko uporaben za določanje anteriorne nestabilnosti ramenskega (20, 22). Nasprotno pa avtorji Hegedus in sodelavci (20), Gismervik in sodelavci (22), Farber in sodelavci (34) za test relokacije trdijo, da imajo njegove merske lastnosti nizko diagnostično natančnost.

Zdi se, da ima kombinacija O'Brienovega testa in testa mišice biceps brachii proti uporabi II zmerno

močne merske lastnosti za prepoznavanje okvar mišice biceps brachii (20, 32, 35, 36). Glede na rezultate pozitivnega in negativnega razmerja verjetnosti O'Brienovega in testa mišice biceps brachii proti uporabi II je njuna skupna uporaba smiselna v kliničnem okolju. Speedov test ima nizko diagnostično natančnost in njegove uporabe v kliničnem okolju ne moremo podprti z izsledki naših analiziranih raziskav (20, 22, 31, 35, 38).

Ena izmed težav pri analizi merskih lastnosti manualnih provokacijskih testov je, da avtorji uporabljajo različna poimenovanja istih testov za določanje utesnitvenega sindroma ali okvar, ki so povezane z njegovim nastankom. Tako je Jobov test imenovan kot test prazne pločevinke, O'Brienov test kot test aktivne kompresije, Hawkinsov test kot Hawkins-Kennedyjev test, kar povzroča zmedo. Pri našem pregledu literature smo to upoštevali in razvrstili teste z imeni tako, kot je predstavljeno v preglednici 1.

Na podlagi ugotovitev avtorjev predlagamo glede na našo analizo merskih lastnosti proučevanih provokacijskih testov dopolnitev algoritma testov Coolsove in sodelavcev (1). Od odgovorne avtorice (1) smo pridobili pisno dovoljenje za prevod v slovenščino. S prevodom se ni spremenil vsebinski pomen testov iz izvornika algoritma. Avtorji algoritma (1) predlagajo uporabo Jobovega, Hawkins-Kennedyjevega in Neerovega testa za razlikovanje med internim in eksternim utesnitvenim sindromom. S pozitivnim ali negativnim testom relokacije v nadaljevanju razlikujejo med primarnim in sekundarnim utesnitvenim sindromom. Na koncu s posameznimi provokacijskimi manualnimi testi določijo pet temeljnih okvar, ki so povezane z utesnitvenim sindromom v rami. Testom v izvornem algoritmu smo na podlagi naše analize merskih lastnosti dodali še priporočila za klinično uporabnost (A = odločilen za uporabo; B = od redko do zmerno uporaben; C = od redko do večasih uporaben; Č = redko uporaben; D = izsledki raziskav različni) za prepoznavanje utesnitvenega sindroma v ramenskem sklepu in tudi za druge mehkotkivne okvare, ki so lahko z njim povezane (slika 2).



A – odločilen za uporabo; B – od redko do zmerno uporaben; C – od redko do večasih uporaben; Č – redko uporaben; D – izsledki raziskav različni; + – izid testa pozitiven, – – izid testa negativen; SAT – angl. scapular assistance test (test skapularne asistence); SRT – angl. scapular retraction test (test skapularne retrakcije).

Slika 2: Algoritem za prepoznavo utesnitvenega sindroma v rami s stopnjo klinične uporabnosti glede na merske lastnosti (prirejeno po Cools in sodelavci (1))

ZAKLJUČEK

Na podlagi izsledkov analiziranih raziskav lahko zaključimo, da so rezultati pokazali nizke vrednosti merskih lastnosti večine provokacijskih manualnih testov za določanje utesnitvenega sindroma ramena in okvar, povezanih z njim. Jobov test ali test prazne pločevinke je glede na merske lastnosti uporaben za ugotavljanje okvar mišice supraspinatus v kombinaciji s testom polne pločevinke. Test oklevanja je lahko uporaben za določanje anteriorne nestabilnosti ramena. Za določanje okvar kite dolge glave mišice biceps brachii ima test mišice biceps brachii z obremenitvijo II v kombinaciji z O'Brienovim testom zmerno dobre merske lastnosti. Priporočen izvorni algoritem, ki smo ga dopolnili s priporočili

za klinično uporabnost pri diagnosticiranju utesnitvenega sindroma v ramenskem sklepu, lahko predstavlja merilo, katere teste je glede na njihove merske lastnosti smiselno uporabljati v klinični praksi. Premisliti pa je treba, ali lahko z manualnimi testi neko preiskovano strukturo v telesu z določenim položajem ali gibom izolirano testiramo neodvisno od drugih funkcijsko in anatomsko povezanih struktur.

LITERATURA

1. Cools AM, Cambier D, Witvrouw EE (2008). Screening the athlete's shoulder for impingement symptoms: a clinical reasoning algorithm for early detection of shoulder pathology. Br J Sports Med 42(8): 628–35.

2. Wong WK, Li MY, Yung PSH, Leong HT (2020). The effect of psychological factors on pain, function and quality of life in patients with rotator cuff tendinopathy: a systematic review. *Musculoskelet Sci Pract* 47:102173.
3. Walch G, Boileau P, Noel E, Donell ST (1992). Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the posterosuperior glenoid rim: an arthroscopic study. *J Shoulder Elbow Surg* 1(5): 238–45.
4. Buss DD, Freehill MQ, Marra G (2009). Typical and atypical shoulder impingement syndrome: diagnosis, treatment, and pitfalls. *Instr Course Lect* 58: 447–57.
5. Garving C, Jakob S, Bauer I, Nadjar R, Brunner UH (2017). Impingement syndrome of the shoulder. *Dtsch Arztebl Int* 114(45): 765–76.
6. Heyworth B, Williams RJ (2009). Internal impingement of the shoulder. *Am J Sports Med* 37(5): 1024–37.
7. Habermeyer P (2010). *Schulterchirurgie*. München: Elsevier, Urban & Fischer.
8. Michener LO, McClure PW, Karduna AR (2003). Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clin Biomech* 18(5): 369–79.
9. Blevins F (1997). Rotator cuff pathology in athletes. *Sports Med* 24(3): 205–20.
10. Ludewig P, Cook T (2000). Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther* 80(3): 276–91.
11. Kibler WB, Sciascia A, Wilkes T (2012). Scapular dyskinesia and its relation to shoulder injury. *J Am Acad Orthop Surg* 20(6): 364–72.
12. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB (2003). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology: Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy* 19(4): 404–20.
13. Warner JJ, Micheli LJ, Arslanian LE, Kennedy J, Kennedy R (1990). Patterns of flexibility, laxity, and strength in normal shoulders and shoulders with instability and impingement. *Am J Sports Med* 18(4): 366–75.
14. Borsa PA, Laudner KG, Sauers EL (2008). Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete: a theoretical and evidence-based perspective. *Sports Med* 38(1): 17–36.
15. Tennent TD, Beach WR, Meyers JF (2003). A review of the special tests associated with shoulder examination. Part II: laxity, instability, and superior labral anterior and posterior (SLAP) lesions. *Am J Sports Med* 31(2): 301–7.
16. Wilk KE, Meister K, Andrews JR (2002). Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *Am J Sports Med* 30(1): 136–51.
17. Rose MB, Noonan T (2018). Glenohumeral internal rotation deficit in throwing athletes: current perspectives. *J Sports Med* (9): 69–78.
18. Vidmar G, Jakovljević M (2016). Psihometrične lastnosti ocenjevalnih instrumentov. *Rehabilitacija* 15(supl.1): 1–7.
19. Sackett DL, Straus S (1998). On some clinically useful measures of the accuracy of diagnostic testing. *ACP J Club* 129(2): 17–9.
20. Hegedus EJ, Goode AP, Cook CE, et al. (2012). Which physical examination tests provide clinicians with the most value when examining the shoulder? Update of a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med* 46(14): 964–78.
21. Hancard NC, Lenza M, Handoll HHG, Takwoingi Y, eds. (2013). *Physical tests for shoulder impingements and local lesions of bursa, tendon or labrum that may accompany impingement*. *Cochrane Database Syst Rev* 4: CD007427.
22. Gismervik SØ, Drogset JO, Granviken F, Rø M, Leivseth G (2017). Physical examination tests of the shoulder: a systematic review and meta-analysis of diagnostic test performance. *BMC Musculoskelet Disord* 18(1): 41.
23. Alqunae M, Galvin R, Fahey T (2012). Diagnostic accuracy of clinical tests for subacromial impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 93(2): 229–36.
24. Innocenti T, Ristori D, Miele S, Testa M (2019). The management of shoulder impingement and related disorders: a systematic review on diagnostic accuracy of physical tests and manual therapy efficacy. *J Bodyw Mov Ther* 23(3): 604–18.
25. Brockmeyer M, Schmitt C, Hauptert A, Kohn D, Lorbach O (2017). Limited diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging and clinical tests for detecting partial-thickness tears of the rotator cuff. *Arch Orthop Trauma Surg* 137(12): 1719–24.
26. Jain NB, Luz J, Higgins LD, et al. (2017). The diagnostic accuracy of special tests for rotator cuff tear: the ROW cohort study. *Am J Phys Med Rehabil* 96(3): 176–83.
27. SgROI M, Loitsch T, Reichel H, Kappe T (2018). Diagnostic value of clinical tests for supraspinatus tendon tears. *Arthroscopy* 34(8): 2326–33.
28. Wright AA, Wassinger CA, Frank M, Michener LA, Hegedus EJ (2012). Diagnostic accuracy of scapular physical examination tests for shoulder disorders: a systematic review. *Br J Sports Med* 47(14): 886–92.
29. SgROI M, Loitsch T, Reichel H, Kappe T (2019). Diagnostic value of clinical tests for infraspinatus tendon tears. *Arthroscopy* 35(5): 1339–47.
30. Khazzam M, Gates ST, Tisano BK, Kukowski N (2018). Diagnostic accuracy of the scapular

- retraction test in assessing the status of the rotator cuff. *Orthop J Sports Med* 6(10): 1–4.
31. Calvert E, Chambers GK, Regan W, Hawkins RH, Leith JM (2009). Special physical examination tests for superior labrum anterior posterior shoulder tears are clinically limited and invalid: a diagnostic systematic review. *J Clin Epidemiol* 62(5): 558–63.
32. Biederwolf NE (2013). A proposed evidence-based shoulder special testing examination algorithm: clinical utility based on a systematic review of the literature. *Int J Sports Phys Ther* 8(4): 427–40.
33. Arnander M, Tennent D (2014). Clinical assessment of the glenoid labrum. *Shoulder Elbow* 6(4): 291–9.
34. Farber AJ, Castillo R, Clough M, Bahk M, McFarland EG (2006). Clinical assessment of three common tests for traumatic anterior shoulder instability. *J Bone Joint Surg Am* 88(7): 1467–77.
35. Kibler WB, Sciascia AD, Hester P, Dome D, Jacobs C (2009). Clinical utility of traditional and new tests in the diagnosis of biceps tendon injuries and superior labrum anterior and posterior lesions in the shoulder. *Am J Sports Med* 37(9): 1840–7.
36. Oh JH, Kim JY, Kim WS, Gong HS, Lee JH (2008). The evaluation of various physical examinations for the diagnosis of type II superior labrum anterior and posterior lesion. *Am J Sports Med* 36(2): 353–59.
37. McFarland EG, Borade A (2016). Examination of the biceps tendon. *Clin Sports Med* 35(1): 29–45.
38. Holtby R, Razmjou H (2004). Accuracy of the Speed's and Yergason's tests in detecting biceps pathology and SLAP lesions: comparison with arthroscopic findings. *Arthroscopy* 20(3): 231–6.
39. Moher D, Liberatti A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Plos Med* 6(7): e1000097.

Merske lastnosti testa devetih zatičev pri pacientih z multiplo sklerozo in pacientih po možganski kapi

Measurement properties of the nine hole peg test in patients with multiple sclerosis and patients after stroke

Nina Čelofiga¹, Urška Puh¹

IZVLEČEK

Uvod: Test devetih zatičev je eno najpogosteje uporabljenih merilnih orodij za oceno spretnosti roke, tudi pri pacientih z multiplo sklerozo in po možganski kapi, vendar pa se postopki izvedbe testa in načini poročanja izidov razlikujejo. Namen pregleda literature je bil povzeti merske lastnosti testa devetih zatičev pri teh dveh populacijah pacientov ter pripraviti navodila za poenotenje izvedbe testa. **Metode:** Pregled literature je potekal v PubMed in CINAHL ter zajel raziskave o merskih lastnostih, ki so ustrezale merilom za vključitev. **Rezultati:** V pregled smo vključili deset raziskav. Za test devetih zatičev je bila pri obeh populacijah ugotovljena visoka do odlična zanesljivost posameznega preiskovalca. Zanesljivost med preiskovalci pri pacientih z multiplo sklerozo je bila odlična, po možganski kapi je niso proučevali. Povezanost testa je bila višja s funkcijskimi testi za oceno dejavnosti kot merilnimi orodji telesnih funkcij. Občutljivost testa devetih zatičev je bila zmanjšana pri preiskovancih s spastičnostjo. **Zaključek:** Test devetih zatičev je veljavno in zanesljivo merilno orodje za oceno spretnosti roke pri pacientih z multiplo sklerozo ali po možganski kapi. Prevedli smo standardna navodila za izvedbo testa, ki smo jih dopolnili s prilagoditvami za preiskovance, ki ne zmorejo opraviti testne naloge v celoti.

Ključne besede: test devetih zatičev, veljavnost, zanesljivost, merske lastnosti, navodila.

ABSTRACT

Background: The Nine Hole Peg Test (9-HPT) is one of the most commonly used measurement tools to assess fine motor skills of the hand, including patients with multiple sclerosis and patients after stroke. However, there is a variation in the test protocols. The purpose of the literature review was to summarize the measurement properties of the 9-HPT in both populations and to prepare standardized instructions. **Methods:** The literature review was conducted in databases PubMed and CINAHL. The included studies of the 9-HPT measurement properties had to meet the inclusion criteria. **Results:** Ten studies were included in the review. Intra-rater reliability of the 9-HPT in both populations was high to excellent. Inter-rater reliability in patients with multiple sclerosis was excellent, it was not studied in patients after stroke. Concurrent validity of the 9-HPT was greater with measures of activity than body functions. Intra-rater reliability and sensitivity were decreased in patients with spasticity. **Conclusion:** The 9-HPT is a valid and reliable measure of fine motor skills in patients with multiple sclerosis or after stroke. We translated the standardized instructions, which we supplemented with adjustments for patients, who are unable to fully complete the task.

Key words: Nine Hole Peg Test, validity, reliability, measurement properties, protocol.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: izr. prof. dr. Urška Puh, dipl. fiziot.; e-pošta: urska.puh@zf.uni-lj.si

Prispelo: 1.2.2021
Sprejeto: 22.3.2021

UVOD

Funkcija roke temelji na koordiniranih gibih prstov, kar je razvidno že iz navidezno preprostih nalog, na primer zapenjanja gumbov. Pri tem ni pomembno le, ali je preiskovanec sposoben opraviti nalogo, temveč je pomemben tudi način, kako to naredi, bodisi z lahkoto, natančno in hitro, bodisi s težavo. Spretnost roke je osrednja komponenta funkcije roke. Definirana je kot sposobnost finega zavestnega gibanja, ki ga med določeno nalogo uporabljamo za rokovanje z majhnimi predmeti. Pri tem se fina motorika nanaša na rokovanje (manipulacije v roki), v primerjavi z grobo motoriko prijema in spusta, veščin, povezanih s spretnostjo roke (1). Spretnost roke najenostavneje ocenimo s testi z zatiči, ki zahtevajo določeno natančnost, meri pa se hitrost izvedbe naloge. Izidi ocenjevanja se lahko uporabijo za količinsko ovrednotenje sposobnosti pri zdravih ljudeh in ljudeh z moteno funkcijo roke (zmanjšane zmožnosti) ali za napovedovanje natančnosti in hitrosti gibanja med opravljanjem naloge (2).

Test devetih zatičev (*angl. nine hole peg test* – 9-HPT ali NHPT) je eno najpogosteje uporabljenih merilnih orodij za oceno spretnosti roke oziroma fine motorike prstov. Prvi so ga opisali Kellor in sodelavci leta 1971 (3), navodila so pozneje dopolnili Mathiowetz in sodelavci (4). Testni pripomoček, ki se lahko izdelata po navodilih (4), je izvorno kvadratna lesena plošča z devetimi luknjami, ki se stika s posodico za zatiče (zatiči: premer 6,4 mm, dolžina 32 mm). Pripomoček je lahko tudi plastičen, s plitvo okroglo posodico na eni strani plošče (5). Material in oblika pripomočka ne vplivata na izid ocenjevanja (6). Preiskovančeva naloga je, da zatiče čim hitreje enega za drugim vstavi v luknje in nato nazaj v posodico. Začne z dominantno roko, postopek pa nato izmenično ponavljamo z nedominantno roko (4). Izid testa je povprečni čas (v sekundah), ki ga preiskovanec porabi za izvedbo treh ponovitev s posameznim udom. Slabša ko je fina motorika roke, daljši je čas, potreben za dokončanje naloge.

9-HPT ima visoko veljavnost in odlično zanesljivost pri zdravih preiskovancih (4, 6, 7). Pri tej populaciji so določene tudi normativne vrednosti (3, 4, 6, 8–10). Čeprav zahteva visoko stopnjo izvedbe, saj je potrebno dovolj natančno in

koordinirano gibanje roke, se 9-HPT uporablja tudi pri pacientih z okvarami živčevja. Pri tem je prednost, da pomanjkljivosti v fini motoriki roke ni mogoče nadomestiti s proksimalnim in aksialnim gibanjem (11). Njegovo veljavnost in zanesljivost so potrdili pri mešanem vzorcu preiskovancev z različnimi okvarami osrednjega živčevja (12). Posamezne raziskave merskih lastnosti so bile narejene pri pacientih s Parkinsonovo (11) in pri nekaterih drugih živčno-mišičnih boleznih (13–16). 9-HPT je med pogosteje uporabljenimi testi za oceno zgornjega uda na ravni dejavnosti pri pacientih z multiplo sklerozo (17) in pri pacientih po možganski kapi (18). Je del funkcionalnega sestavljenega merilnega orodja (*angl. multiple sclerosis functional composite*), ki je eno izmed najpogosteje uporabljenih merilnih orodij za oceno stopnje multiple skleroze (19). Pri pacientih po možganski kapi pa je eno izmed priporočenih merilnih orodij za oceno funkcije roke v randomiziranih kontroliranih poskusih, ki so bila določena z mednarodnim soglasjem (20). Pri teh dveh populacijah so pogostejše tudi raziskave merskih lastnosti 9-HPT.

Kljub precej natančnim navodilom Mathiowetza in sodelavcev (4) (prevod v prilogi 1) se izvedbe testa med raziskavami lahko razlikujejo. Nekateri avtorji na primer merijo le čas, ki je potreben za vstavljanje zatičev (12). Pojavljajo se tudi odstopanja v številu ponovitev testa (4, 21), pri preiskovancih, ki ne zmorejo opraviti testne naloge v celoti, pa je vprašanje, kako izraziti izid in koliko časa največ naj traja merjenje. Za poenotenje izvedbe v teh primerih je smiselno navodila nekoliko dopolniti.

Namen pregleda literature je bil povzeti ugotovitve raziskav merskih lastnosti 9-HPT pri pacientih z multiplo sklerozo in pri pacientih po možganski kapi ter prevesti standardna navodila za 9-HPT in jih dopolniti s prilagoditvami, ki so potrebne, če ga uporabljamo pri preiskovancih z zmerno stopnjo okvare roke.

METODE

Pregled literature je potekal v podatkovnih zbirkah PubMed (Medline) in CINAHL. Vključeval je članke v angleškem jeziku, ki so bili objavljeni do konca januarja 2021. Ključne besede v PubMed so bile uporabljene v naslednji kombinaciji:

((((((((((nine hole peg test[Title/Abstract]) OR (NHPT[Title/Abstract]) OR (9HPT[Title/Abstract]) OR (9-HPT[Title/Abstract]))) AND ((multiple sclerosis[Title/Abstract]) OR (stroke [Title/Abstract]))) AND ((validity[Title/Abstract]) OR (reliability[Title/Abstract]) OR (properties [Title/Abstract]))) NOT review[Title/Abstract])). V CINAHL je bila iskalna kombinacija ustrezno prilagojena: ((nine hole peg test [Abstract] OR NHPT [Abstract] OR 9HPT [Abstract] OR 9-HPT [Abstract]) AND (multiple sclerosis [Abstract] OR stroke [Abstract]) AND (validity [Abstract] OR reliability [Abstract] OR properties [Abstract]) NOT review [Abstract])).

V pregled literature so bile vključene vse objave raziskav o merskih lastnostih 9-HPT pri preiskovancih z multiplo sklerozo in pri preiskovancih po možganski kapi, pri katerih so avtorji navedli postopek izvedbe testa (opis ali navedba referenc). Pri raziskavah veljavnosti so bile vključene tiste, pri katerih so 9-HPT primerjali z ocenjevalnimi postopki, ki spadajo v prvo (telesne funkcije in zgradbe) ali drugo (dejavnosti) raven ocenjevanja po mednarodni klasifikaciji funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja (22) ter so se nanašali na zgornji ud. Izključene so bile raziskave, v katerih so avtorji: a) vključili tudi preiskovance z drugimi diagnozami, b) uporabili 9-HPT v navidezni resničnosti ali druge nestandardne oblike 9-HPT ali c) v raziskavah veljavnosti 9-HPT primerjali z nerazširjenimi in nestandardiziranimi merilnimi orodji ali prevodi lestvic oziroma vprašalnikov. Za smernico pri opredelitvi merilnih orodij kot standardizirana in razširjena smo uporabili spletno podatkovno zbirko merilnih orodij v rehabilitaciji (angl. *the rehabilitation measures database*) (5).

Raziskave, v katerih so preverjali veljavnost 9-HPT, smo razdelili v dve skupini, in sicer glede na to, ali so ga primerjali z ocenjevalnimi orodji za oceno telesnih funkcij in zgradbe ali z orodji za oceno dejavnosti zgornjega uda (22). Raziskave smo analizirali glede na lastnosti preiskovancev, postopek izvedbe in glede na preverjanje merskih lastnosti 9-HPT (zanesljivost, veljavnost in sposobnost zaznavanja sprememb). Izid 9-HPT smo izpisali samo, če je bila vrednost navedena za

vsako roko posebej. Stopnjo zanesljivosti smo določili glede na vrednosti koeficienta intraklasne korelacije (angl. *intraclass correlation coefficient* – ICC), veljavnost pa ocenili glede na Pearsonov (r) ali Spearmanov koeficient korelacije (r_s), oboje glede na uveljavljena merila (23).

REZULTATI

Na podlagi vključitvenih in izključitvenih meril je bilo v pregled vključenih sedem raziskav o merskih lastnostih 9-HPT pri pacientih z multiplo sklerozo (19, 24–29) in tri raziskave pri pacientih po možganski kapi (30–32). Objavljene so bile od leta 2002 do 2017.

Preiskovanci

Velikost vzorcev v raziskavah je bila od 10 (28) do 69 preiskovancev (24). Povprečna starost je bila od 43 let (28) do 65 let (30). Povprečno trajanje bolezni pri preiskovancih z multiplo sklerozo je bilo od 10 do 19 let. Srednje vrednosti stopnje okvare, ocenjene z razširjeno lestvico stopnje zmanjšane zmožnosti (angl. *Krutzke's expanded disability status scale* – lestvica EDSS), so bile od 2,5 (28) do 7,3 točke (19) od 10 možnih točk. Pacienti po možganski kapi so bili v vseh treh raziskavah v kronični fazi. Povprečen čas po možganski kapi je bil od 8 (32) do 44 mesecev (30) (preglednica 1). Preiskovanci po možganski kapi so morali za vključitev v raziskavo prestaviti vsaj eno kocko pri testu škatle in kock (angl. *box and block test* – BBT) (30, 32) ali na Brunnstromovi lestvici doseči vsaj 4. ali 5. stopnjo okrevanja (31).

V štirih raziskavah so preiskovanci z multiplo sklerozo (24, 26–28) test z vsako roko opravili dvakrat. V eni raziskavi (30) so preiskovanci po možganski kapi imeli en poskus za vajo. V petih raziskavah so avtorji izid 9-HPT podali kot povprečje meritev za posamezno roko (24, 26, 29, 30, 32), v štirih raziskavah pa kot povprečje meritev za obe roki skupaj (25, 27, 28, 31), v eni raziskavi (19) izidov 9-HPT niso navedli (preglednica 1). V vseh vključenih raziskavah, razen v eni (29), v kateri so avtorji merili le čas vstavljanja zatičev, so merili celoten čas, ki ga preiskovanec potrebuje, da zatiče vstavi v luknje in jih nato pobere iz njih ter odloži v posodico. V dveh raziskavah so za izid 9-HPT poleg časa v sekundah navedli še hitrost, izraženo s številom

Preglednica 1: Značilnosti preiskovancev raziskav o merskih lastnostih testa devetih zatičev

Avtorji (referenca)	Preiskovanci	Starost \bar{x} (SO) v letih	Trajanje bolezni \bar{x} (SO) v letih	Značilnosti \bar{x} (SO) ali ME	Izid testa v sekundah (SO)
Hervault et al. (24)	MS (n = 69)	50,5 (8,9)	14,4 (10,5)	EDSS _{Me} = 4	DR: 22,6 (6,5) NR: 25,6 (10,8)
Carpinella et al. (25)	MS (n = 19)	47,4 (9,7)	16,2 (11,8)	EDSS = 6,2 (1,6)	/
Heldner et al. (26)	MS (n = 42)	47,8 (12,2)	12,2 (9,9)	EDSS = 3,7 (1,8)	DR: 26,5 (10,5) NR: 25,8 (7,2)
Rasova et al. (27)	MS (n = 17)	43,3 (9)	10,1(5,8)	EDSS = 3,7 (1)	/
Rosti-Otajärvi et al. (28)	MS (n = 10)	43,1 (11,5)	12,2 (7,5)	EDSS = 2,5 (1,6)	/
Feys et al. (29)	MS (n = 34)	46 (11)	15 (9,4)	EDSS _{Me} = 7	L: 77 (52) D: 69 (53); Le vstavljanje zatičev
Rossier, Wade (19)	MS (n = 43)	53,8 (10,3)	19,2 (10,8)	EDSS = 7,3 (1,5)	/
Ekstrand et al. (30)	MK (n = 45)	65 (7)	3,7 (2,3)	/	MOR: 24,8 (4,1); 24,1 (4,1) BOR: 51,0 (35, 9); 47,6 (20,1)
Lin et al. (31)	MK (n = 59)	55,5 (11,66)	1,4 (1,2)	/	/
Chen et al. (32)	MK (n = 62)	61,0 (9,9)	0,7 (8 mesecev)	/	MOR: 27,1 (6,8); 26,7 (6,7) BOR: 60,1 (30,2); 59,6 (33,4)

BOR – bolj okvarjena roka; D – desna roka; DR – dominantna roka; EDSS – razširjena lestvica stopnje zmanjšane zmoglosti (angl. Krutzke's Expanded Disability Status Scale); EDSS_{ME} – vrednost EDSS, podana kot mediana; L – leva roka; ME – mediana; MK – možganska kap; MOR – manj okvarjena roka; MS – multipla skleroza; NR – nedominantna roka; n – število preiskovancev; SO – standardni odklon; \bar{x} – povprečna vrednost; / – vrednost ni navedena.

vstavljenih zatičev na sekundo (24) oziroma minuto (25). V eni raziskavi pa so izid podali s časom v sekundah, ki je potreben, da preiskovanec

vstavi in iztakne en zatič (19). Najdaljši dovoljeni čas izvedbe testa je bil omejen pri treh raziskavah, in sicer na 60 sekund (27, 32) in 180 sekund (30).

Preglednica 2: Zanesljivost testa devetih zatičev pri preiskovancih z multiplo sklerozo in po možganski kapi

Avtorji (referenca)	Diagnoza	Zanesljivost posameznega preiskovalca	Zanesljivost med preiskovalci
Hervault et al. (24)	MS	ICC = 0,97	/
Rosti-Otajärvi et al. (28)	MS	ICC = 0,98	ICC = 0,98
Rasova et al. (27)	MS	ICC = 0,88	/
Ekstrand et al. (30)	MK	ICC(bolj okvarjena roka) = 0,99 ICC(manj okvarjena roka) = 0,93	/
Chen et al. (32)	MK	ICC(bolj okvarjena roka) = 0,85 ICC(manj okvarjena roka) = 0,89 ICC(bolj okvarjena spastična roka) = 0,64 ICC(bolj okvarjena nespastična roka) = 0,86	/

ICC – koeficient intraklasne korelacije (angl. intraclass correlation coefficient); MK – možganska kap; MS – multipla skleroza.

Zanesljivost

V vseh vključenih raziskavah so poročali o visoki do odlični zanesljivosti posameznega preiskovalca (preglednica 2), ki so jo preverjali v razmiku od treh do sedem dni (32), enega tedna (24, 28, 30) ali od treh do petih tednov (27). Le v eni raziskavi so preverjali tudi zanesljivost med preiskovalci (28) (preglednica 2) in ugotovili odlično zanesljivost pri preiskovancih z multiplo sklerozo.

Veljavnost

Povezanost med 9-HPT in ocenami mišične zmogljivosti po lestvici MRC (angl. *medical research council scale* – MRC) je bila pri preiskovancih z multiplo sklerozo nizka ($r = 0,43$). Testiranih mišičnih skupin avtorji niso navedli (26). Pri preiskovancih z multiplo sklerozo so poročali še o zmerni do visoki ($r = 0,71$) povezanosti 9-HPT s sklopom Guyeve lestvice zmanjšane zmožnosti zaradi nevroloških okvar (angl. *the Guy's neurological disability scale*), ki se nanaša na zgornji ud (19). Povezanosti med 9-HPT in Fugl-Meyerjevim ocenjevanjem pri preiskovancih po možganski kapi ni bilo ali pa je bila nizka (r_s od $-0,18$ do $-0,27$) (31).

Pri preiskovancih po možganski kapi je bila povezanost 9-HPT s testom škatle in kock (angl. *box and block test*) zmerna do odlična (30, 31), s funkcijskim testom zgornjega uda ARAT (angl. *action research arm test* – ARAT) pa zmerna do visoka (31). Pri preiskovalcih z multiplo sklerozo pa je bila povezanost z ARAT zelo visoka (25). Pri tej populaciji so ugotovili tudi zelo visoko do odlično povezanost z Jebsenovim funkcijskim testom (angl. *Jebsen hand function test*) in TEMPA (fr. *test d'évaluation des membres supérieurs des personnes âgées*) (29) (preglednica 3).

Povezanost 9-HPT s sklopom dnevnika gibalnih dejavnosti o količini uporabe zgornjega uda (angl. *motor activity log - amount of use* – MAL-AOU) in s sklopom o kakovosti gibanja (angl. *quality of movement* – MAL-QOM) je bila zelo nizka. Z merilom vpliva možganske kapi (angl. *stroke impact scale* - SIS) so ugotovili zmerno do visoko povezanost (31) (preglednica 3).

Sposobnost zaznavanja sprememb

Pri preiskovancih z multiplo sklerozo je bila najmanjša zaznavna sprememba (angl. *minimal detectable change* – MDC) pri izvedbi z

Preglednica 3: Veljavnost testa devetih zatičev v primerjavi z merilnimi orodji, ki ocenjujejo dejavnost pri preiskovancih z multiplo sklerozo in pri preiskovancih po možganski kapi

Avtorji (referenca)	Diagnoza	Veljavnost konstrukta	
		korelacija s/z	Vrednost
Carpinella et al. (25)	MS	ARAT	$r_s = 0,776$
Feys et al. (29)	MS	JHFT	r_s (leva) = 0,83 r_s (desna) = 0,95
		TEMPA	r_s funkcija desna = od $-0,79$ do $-0,9$ r_s (hitrost) = od $0,72$ do $0,90$
Ekstrand et al. (30)	MK	BBT	r_s (bolj okvarjena roka) = $-0,57$ r_s (manj okvarjena roka) = $-0,47$
Lin et al. (31)	MK	BBT	$r_s =$ od $-0,71$ do $-0,80$
		ARAT	$r_s =$ od $-0,55$ do $-0,57$
		MAL-AOU	$r_s =$ od $-0,16$ do $-0,23$
		MAL-QOM	$r_s =$ od $-0,26$ do $-0,33$
		SIS funkcija zgornjega uda	$r_s =$ od $-0,58$ do $-0,66$

ARAT – funkcijski test zgornjega uda (angl. *action research arm test*); BBT – test škatle in kock (angl. *box and block test*); JHFT – Jebsenov funkcijski test (angl. *Jebsen hand function test*); MAL-AOU – dnevnik gibalnih dejavnosti – količina uporabe (angl. *motor activity log – amount of use*); MAL-QOM – dnevnik gibalnih dejavnosti – kakovost gibanja (angl. *motor activity log – quality of movement*); MK – možganska kap; MS – multipla skleroza; r_s – Spearmanov koeficient korelacije; SIS – merilo vpliva možganske kapi (angl. *stroke impact scale*); TEMPA – fr. *test d'évaluation des membres supérieurs des personnes âgées*.

nedominantno roko višja (MDC = 29,2 %) kot pri izvedbi z dominantno (MDC = 19,4 %) (24). Pri preiskovancih po možganski kapi je bila MDC vsaj enkrat višja pri izvedbi z bolj okvarjeno roko (MDC = 24 % in 54 %) kot pri izvedbi z manj okvarjeno roko (MDC = 12 % in 23 %) (30, 32). Pri preiskovancih po možganski kapi so poročali še o višji MDC pri izvedbi z bolj okvarjeno spastično roko (MDC = 88 %) kot pri izvedbi z bolj okvarjeno nespastično roko (MDC = 52 %) (32).

RAZPRAVA

Prednost vseh testov z zatiči je enostavnost, združena z možnostjo natančne meritve, še posebej na zgornji ravni gibalnih sposobnosti. Uporabni so tudi za ocenjevanje nezmožnosti pri okvarah funkcije čutil in ataksiji, ki ju je objektivno težko ocenjevati posamično. Slaba stran testov z zatiči je usmerjenost predvsem v ugotavljanje spretnosti distalnega dela zgornjega uda oziroma roke, zato ne morejo odkriti omejitve funkcijskih sposobnosti proksimalnega dela ali celega zgornjega uda (33). Ne ocenijo kakovosti izvedbe, prav tako z njimi ne moremo ugotoviti vzroka okvare (34). Zato je za celostno oceno pacienta ključna kombinirana uporaba različnih merilnih orodij, ki funkcijo zgornjega uda ocenijo z različnih vidikov (20).

V pregled literature je bilo vključenih deset raziskav, v katerih so preverjali merske lastnosti 9-HPT pri preiskovancih z multiplo sklerozo ali po možganski kapi. V treh raziskavah pri preiskovancih z multiplo sklerozo so bili vzorci manjši od 30 (25, 27, 28), kar omejuje sploševanje ugotovitev na populacijo.

V raziskavah so poročali o visoki do odlični zanesljivosti 9-HPT med preiskovalci pri obeh populacijah preiskovancev (preglednica 2). Hkrati lahko pri obeh populacijah opazimo zmanjšano zanesljivost pri tistih raziskavah, pri katerih so preiskovanci imeli zmerno stopnjo okvare (nižji rezultat na BBT ali višje število točk pri EDSS) in časovno omejitev izvedbe testa na 60 sekund (27, 32). Pri drugih raziskavah ni bilo časovne omejitve (24, 28) ali pa je bila višja (180 sekund) (30). Vpliv prestroge časovne omejitve na zanesljivost testa (predvsem pri preiskovancih z resnejšimi okvarami) bi lahko zmanjšali z ustrežnejšo določitvijo časovne omejitve, ki mora glede na ugotovitve pregleda znašati več kot 60 sekund. To

potrjujejo tudi normativne vrednosti za izid 9-HPT pri pacientih (1 do 6 mesecev) po možganski kapi (35) in pacientih z multiplo sklerozo (s prisotno ataksijo ali spastičnostjo) (36), ki za okvarjeno roko znašajo okoli 60 sekund ali več. Možen vzrok za visoko zanesljivost pri preiskovancih z multiplo sklerozo bi lahko bil tudi majhen vzorec ($n = 17$), vendar so tudi v drugih raziskavah z manjšim ($n = 10$) (28) in večjim vzorcem ($n = 69$) (24) poročali o odlični zanesljivosti. O zanesljivosti med preiskovalci za 9-HPT lahko sklepamo na podlagi ene raziskave, v kateri so poročali o odlični zanesljivosti pri preiskovancih z multiplo sklerozo, vendar je vzorec vključenih preiskovancev premajhen ($n = 17$), da bi lahko ugotovitve splošili na celotno populacijo (28).

Povezanost med 9-HPT in ocenjevalnimi orodji, ki ocenjujejo dejavnost, je bila z drugimi funkcijskimi testi zgornjega uda (25, 29–31) pričakovano višja kot z orodji, ki ocenjujejo telesne funkcije (19, 26, 31). Ugotovitve raziskav glede povezanosti 9-HPT s samoocenjevalnimi orodji se razlikujejo. Povezanost z MAL-AOU in MAL-QOM je bila zelo nizka do nizka, povezanost s SIS pa zmerna do visoka (31). K temu bi lahko prispevala razlika v konstruktih, ki jih ocenjujeta merilni orodji. MAL se uporablja za samooceno funkcije zgornjega uda pri izvajanju dejavnosti vsakodnevnega življenja v domačem okolju (37). SIS pa ocenjuje kakovost življenja, ki temelji na pacientovi samooceni zahtevnosti izvajanja vsakodnevnih opravil (38).

Vrednosti MDC, o katerih so poročali v treh pregledanih raziskavah (24, 30, 32), lahko služijo kot referenčne vrednosti za določanje najmanjše klinično pomembne razlike (angl. *minimal clinically important change* – MCID) pri pacientih z multiplo sklerozo in pri pacientih po možganski kapi. Goodkin s sodelavci (39) in Kragt s sodelavci (40) so sicer ugotovili, da je MCID za 9-HPT pri preiskovancih z multiplo sklerozo 20 %, vendar pa te vrednosti glede na rezultate pregleda ne moramo prenesti na paciente po možganski kapi. V našem pregledu so bile vrednosti MCD višje od 20 % (30, 32). Vrednost MDC je bila najvišja pri izvedbi z bolj okvarjeno spastično roko, kar kaže na zmanjšano občutljivost 9-HPT ob prisotnosti zvišanega mišičnega tonusa (32) in se sklada z ugotovitvijo Yozbatiranove in sodelavcev (21) pri

preiskovancih z multiplo sklerozo, ki navajajo, da je test manj primeren za ocenjevanje preiskovancev z zelo resnimi okvarami fine motorike roke.

V večini vključenih raziskav so avtorji za izvedbo uporabili postopek avtorjev Mathiowetza in sodelavcev (4) ter merili celoten čas, porabljen za vstavljanje in pobiranje zatičev iz lukenj ter odlaganje v posodico. Na podlagi izsledkov pregleda literature pa smo navodila teh avtorjev dopolnili za izvedbo pri pacientih z okvarami živčevja, če so potrebne prilagoditve (preglednica P1). Preiskovanci z multiplo sklerozo so v vključenih raziskavah (24, 26–28) najpogosteje izvedli dve zaporedni meritvi s posamezno roko, kar se sklada z izvedbo v okviru funkcionalnega sestavljenega merilnega orodja (41). Pri preiskovancih po možganski kapi avtorji le v eni raziskavi (32) navajajo, da so z vsako roko izvedli tri meritve, hkrati pri preostalih dveh (30, 31) spremenjenega števila ponovitev ne navajajo, iz česar sklepamo, da so izvedli tri ponovitve. Razlike v navodilih za izvedbo se prav tako pojavljajo pri zapisu izidov ocenjevanja, kar otežuje medsebojno primerjavo. Pri preiskovancih z multiplo sklerozo nekateri avtorji podajajo le povprečno vrednost za obe roki skupaj (25, 27, 31), nekateri ločijo dominantno in nedominantno roko (24, 26), spet drugi levo in desno (29). Feys in sodelavci (42) v pregledu literature priporočajo, da se pri preiskovancih z multiplo sklerozo končni izid izrazi ločeno za dominantno in nedominantno roko, saj je glede na normativne vrednosti (4) razvidno, da nalogo z dominantno roko preiskovanci opravijo hitreje kot z nedominantno. Pri pacientih po možganski kapi pa je najpogostejša delitev na bolj in manj okvarjen zgornji ud (30, 32). Raziskave so se med seboj razlikovale tudi po enoti zapisa izida. Navadno se, skladno s postopkom Mathiowetza in sodelavcev (4), izid izrazi s povprečno vrednostjo meritev posameznega uda v sekundah. Če preiskovanec ne zmore opraviti testne naloge v celoti, pa lahko izračunamo, koliko zatičev je vstavil v eni sekundi (12, 42), s čimer preprečimo pojav učinka tal pri preiskovancih z zmernimi okvarami roke (42). To vrednost izračunamo glede na število zatičev v določenem časovnem obdobju. V tem primeru izid za drugo roko izrazimo na oba načina (s časom v sekundah in številom zatičev na sekundo).

Najdaljši čas merjenja ene ponovitve se je med raziskavami razlikoval in znašal od 50 (12) do 300 sekund (42). Ker na podlagi rezultatov o zanesljivosti 9-HPT sklepamo, da se zanesljivost testa pri prestrogi časovni omejitvi za preiskovance z zmernimi okvarami zgornjega uda zmanjša in je hkrati omejitev 60 sekund prestroga, predlagamo omejitev na 180 sekund, ki presega objavljene vrednosti (za vstavljanje in pobiranje zatičev) pri preiskovancih po možganski kapi in preiskovancih z multiplo sklerozo (35, 36). Tako počasnejšim preiskovancem omogoči izvedbo testa v celoti, hkrati pa zadostno omeji čas merjenja ene ponovitve pri preiskovancih z resnimi okvarami zgornjega uda ter prepreči dodatno utrujanje. Zanesljivost 9-HPT z enako časovno omejitvijo je bila pri preiskovancih z multiplo sklerozo odlična (24).

ZAKLJUČEK

Zaradi pogoste uporabe 9-HPT pri pacientih z multiplo sklerozo in pri pacientih po možganski kapi je ključno, da ima test preverjene in primerne merske lastnosti pri teh populacijah. Na podlagi pregleda literature ugotavljamo, da ima 9-HPT visoko do odlično zanesljivost posameznega preiskovalca pri pacientih z multiplo sklerozo in pri pacientih po možganski kapi ter zmanjšano občutljivost pri preiskovancih s spastičnostjo. Povezanost s funkcijskimi testi za oceno dejavnosti je zmerna do odlična, s samoocenjevalnimi lestvicami za oceno dejavnosti ali merilnimi orodji za oceno telesne funkcije pa zelo nizka do visoka.

Potrebne so nadaljnje raziskave o zanesljivosti 9-HPT med preiskovalci pri obeh populacijah pacientov in raziskave o vplivu spastičnosti na njegove merske lastnosti. Prevod standardnega postopka je v prilogi, za poenotenje v primerih, ko preiskovanec ne zmore opraviti testne naloge v celoti (npr. pacienti z okvarami živčevja in zmerno okvaro roke), smo navodila dopolnili. Predlagamo omejitev merjenja ene ponovitve na 180 sekund in izražanje izida 9-HPT s številom vstavljenih zatičev v eni sekundi, če testna naloga ni izvedena v celoti.

LITERATURA

1. Backman C, Cork S, Gibson D, Parsons J (1992). Assessment of hand function: The relationship

- between pegboard dexterity and applied dexterity. *CJOT* 59(4): 208–13.
2. Yancosek KE, Howell D (2009). A narrative review of dexterity assessments. *J Hand Ther* 22(3): 258–70.
 3. Kellor M, Frost J, Silberberg N, Iversen I, Cummings R (1971). Hand strength and dexterity. *Am J Occup Ther* 25(2): 77–83.
 4. Mathiowetz V, Weber K, Kashman N, Volland G (1985). Adult norms for the nine hole peg test of finger dexterity. *OTJR* 5(1): 24–38.
 5. Shirley Ryan AbilityLab (2021). Rehabilitation Measures Database. <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures> <28. 1. 2021>.
 6. Oxford Grice K, Vogel KA, Le V, Mitchell A, Muniz S, Vollmer MA (2003). Adult norms for commercially available nine hole peg test for finger dexterity. *Am J Occup Ther* 57(5): 570–3.
 7. Wang YC, Magasi SR, Bohannon RW, Reuben DB, McCreath HE, Bubela DJ, Gershon RC, Rymer WZ (2011). Assessing dexterity function: a comparison of two alternatives for the NIH Toolbox. *J Hand Ther* 24(4): 313–20.
 8. McKay MJ, Baldwin JN, Ferreira P, Simic M, Vanicek N, Burns J (2017). Reference values for developing responsive functional outcome measures across the lifespan. *Neurology* 88(16): 1512–9.
 9. Lindstrom-Hazel D, Aeyman U, Hossain SS, Nayan MJ, Chowdhury SK, Rector J, Collins K (2015). A normative study of the Nine Hole Peg Test in Bangladesh. *Work* 50(3): 403–9.
 10. Smith YA, Hong E, Presson C (2000). Normative and validation studies of the Nine-hole Peg Test with children. *Percept Mot Skills* 90(3): 823–43.
 11. Earhart G, Cavanaugh JT, Ellis T, Ford MP, Foreman KB, Dibble L (2011). The 9-hole peg test of upper extremity function: average values, test-retest reliability, and factors contributing to performance in people with Parkinson disease. *J Neurol Phys Ther* 35(4): 157–63.
 12. Heller A, Wade DT, Wood VA, Sunderland A, Hewer RL, Ward E (1987). Arm function after stroke: measurement and recovery over the first three months. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 50(6): 714–9.
 13. Mullin RL, Golding JF, Smith R, Williams V, Thomas M, Ferner RE (2018). Reliability of functional outcome measures in adults with neurofibromatosis 1. *SAGE Open Med* 23;6: 2050312118786860.
 14. Gagnon C, Lessard I, Brais B, Côté I, Lavoie C, Synofzik M, Mathieu J (2018). Validity and Reliability of Outcome Measures Assessing Dexterity, Coordination, and Upper Limb Strength in Autosomal Recessive Spastic Ataxia of Charlevoix-Saguenay. *Arch Phys Med Rehabil* 99(9): 1747–1754.
 15. Solari A, Laurà M, Salsano E, Radice D, Pareyson D (2008). Reliability of clinical outcome measures in Charcot-Marie-Tooth disease. *Neuromuscul Disord* 18(1): 19–26.
 16. Svensson E, Häger-Ross C (2006). Hand function in Charcot Marie Tooth: test retest reliability of some measurements. *Clin Rehabil* 20(10): 896–908.
 17. Lamers I, Kelchtermans S, Maert I, Feys P (2014). Upper limb assessment in multiple sclerosis: a systematic review of outcome measures and their psychometric properties. *Arch Phys Med Rehabil* 95(6): 1184–200.
 18. Santisteban L, Térémetz M, Bleton JP, Baron JC, Maier MA, Lindberg PG (2016). Upper Limb Outcome Measures Used in Stroke Rehabilitation Studies: A Systematic Literature Review. *PLoS One* 11(5): e0154792.
 19. Rossier P, Wade DT (2002). The Guy's Neurological Disability Scale in patients with multiple sclerosis: a clinical evaluation of its reliability and validity. *Clin Rehabil* 16(1): 75–95.
 20. Duncan Millar J, van Wijck F, Pollock A, Ali M (2020). International consensus recommendations for outcome measurement in poststroke arm rehabilitation trials. *Eur J Phys Rehabil Med* [ahead of print].
 21. Yozbatiran N, Baskurt F, Baskurt Z, Ozakbas S, Idiman E (2006). Motor assessment of upper extremity function and its relation with fatigue, cognitive function and quality of life in multiple sclerosis patients. *J Neurol Sci* 246(1-2): 117–22.
 22. SZO - Svetovna zdravstvena organizacija (2006). Mednarodna klasifikacija funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja (MKF). Ljubljana: IVZ RS in IRSR; Geneva, Switzerland: WHO; 2001.
 23. Portney LG, Watkins MP (2015). Foundations of clinical research: applications to practice. 3rd ed. Philadelphia: F.A. Davis Company.
 24. Hervault M, Balto JM, Hubbard EA, Motl RW (2017). Reliability, precision, and clinically important change of the Nine-Hole Peg Test in individuals with multiple sclerosis. *Int J Rehabil Res* 40(1): 91–3.
 25. Carpinella I, Cattaneo D, Ferrarin M (2014). Quantitative assessment of upper limb motor function in Multiple Sclerosis using an instrumented Action Research Arm Test. *J Neuroeng Rehabil* 11(1): 67.
 26. Heldner MR, Vanbellingen T, Bohlhalter S, Mattle HP, Müri RM, Kamm CP (2014). Coin rotation task: a valid test for manual dexterity in multiple sclerosis. *Phys Ther* 94(11): 1644–5.

27. Rasova K, Martinkova P, Vyskotova J, Sedova M (2012). Assessment set for evaluation of clinical outcomes in multiple sclerosis: psychometric properties. *Patient Relat Outcome Meas* 3: 59–70.
28. Rosti-Otajärvi E, Hämäläinen P, Koivisto K, Hokkanen L (2008). The reliability of the MSFC and its components. *Acta Neurol Scand* 117(6): 421–7
29. Feys P, Duportail M, Kos D, Van Asch P, Ketelaer P (2002). Validity of the TEMPA for the measurement of upper limb function in multiple sclerosis. *Clin Rehabil* 16(2): 166–73.
30. Ekstrand E, Lexell J, Brogårdh C (2016). Test-retest reliability and convergent validity of three manual dexterity measures in persons with chronic stroke. *PM R* 8(10): 935–43.
31. Lin KC, Chuang LL, Wu CY, Hsieh YW, Chang WY (2010). Responsiveness and validity of three dexterous function measures in stroke rehabilitation. *J Rehabil Res* 47(6): 563–71.
32. Chen HM, Chen CC, Hsueh IP, Huang SL, Hsieh CL (2009). Test-retest reproducibility and smallest real difference of 5 hand function tests in patients with stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 23(5): 435–40.
33. Wade DT (1992). Measurement in neurological rehabilitation. *Curr Opin Neurol Neurosurg* 5(5): 682–6.
34. Herren K, Radlinger L (2008). Validity of two versions of the nine hole peg test in stroke patients. *Physioscience* 4(2): 60–4.
35. Beebe JA, Lang CE (2009). Relationships and responsiveness of six upper extremity function tests during the first six months of recovery after stroke. *J Neurol Phys Ther* 33(2): 96–103.
36. Erasmus LP, Sarno S, Albrecht H, Schwecht M, Pöllmann W, König N (2001). Measurement of ataxic symptoms with a graphic tablet: standard values in controls and validity in Multiple Sclerosis patients. *J Neurosci Methods* 108(1): 25–37.
37. van der Lee JH, Beckerman H, Knol DL, de Vet HC, Bouter LM (2004). Clinimetric properties of the motor activity log for the assessment of arm use in hemiparetic patients. *Stroke* 35(6): 1410–4.
38. Duncan PW, Bode RK, Min Lai S, Perera S (2003). Rasch analysis of a new stroke-specific outcome scale: the Stroke Impact Scale. *Arch Phys Med Rehabil* 84(7): 950–63.
39. Goodkin DE, Hertsgaard D, Seminary J (1988). Upper extremity function in multiple sclerosis: improving assessment sensitivity with box-and-block and nine-hole peg tests. *Arch Phys Med Rehabil* 69(10): 850–4.
40. Kragt JJ, van der Linden FA, Nielsen JM, Uitdehaag BM, Polman CH (2006). Clinical impact of 20% worsening on Timed 25-foot Walk and 9-hole Peg Test in multiple sclerosis. *Mult Scler* 12(5): 594–8.
41. Fischer JS, Rudick RA, Cutter GR, Reingold SC (1999). The Multiple Sclerosis Functional Composite Measure (MSFC): an integrated approach to MS clinical outcome assessment. National MS Society Clinical Outcomes Assessment Task Force. *Mult Scler* 5(4): 244–50.
42. Feys P, Lamers I, Francis G et al. (2017). The Nine-Hole Peg Test as a manual dexterity performance measure for multiple sclerosis. *Mult Scler* 23(5): 711–20.

Priloga 1: TEST DEVETIH ZATIČEV (9-HPT)

Preglednica P1: Test devetih zatičev (4; 10)

Položaj preiskovanca (4)	Sede za mizo.
Položaj škatle (4)	Na sredini mize pred preiskovancem. Posodica z zatiči je na strani roke, s katero bo vstavljajal zatiče.
Naloga preiskovanca (4)	Z eno roko stabilizira škatlo z luknjami, z drugo vstavi zatiče v luknje in jih nato pobere iz njih.
Demonstracija in navodila (4, 10)	»Z drugo roko držite ploščo. Na moj znak z eno roko v luknje čim hitreje vstavite 9 zatičev, enega za drugim, takoj za tem jih, enega za drugim, poberte iz lukenj nazaj v posodico. Pri tem vrstni red lukenj oziroma zatičev ni pomemben«. Če preiskovancu med izvedbo pade zatič iz roke, vzame novega in nadaljuje z opravljanjem naloge. Preiskovalec pobere zatič in ga vrne v posodico z zatiči.
Ponovitve (4)	En poskus za seznanitev, nato tri izmenične izvedbe z dominantno in nedominantno roko. Pri pacientih začnemo z neokvarjeno oziroma manj okvarjeno roko in izmenično nadaljujemo z (bolj) okvarjeno roko. Prav tako izvedemo tri meritve*.
Merjenje (4)	Čas v sekundah od trenutka, ko se preiskovanec dotakne prvega zatiča, do trenutka, ko odloži zadnji zatič v posodico**.
Spodbujanje (4)	Med izvedbo: »Hitreje!« Ko preiskovanec vstavi zadnji zatič: »Zdaj še ven. Hitreje!«
Rezultat (4)	Povprečje treh meritev posameznega uda. Čas v sekundah.

*Pri pacientih z multiplo sklerozo se lahko izmerita samo dve zaporedni ponovitvi z vsako roko (21, 24, 26–28, 42). **Pri preiskovancih, ki v 180 sekundah ne zmorejo dokončati testne naloge, po tem času testiranje prekinemo. V tem primeru izid testa izrazimo s številom zatičev v eni sekundi

(število vstavljenih zatičev + število pospravljenih zatičev/180 sekund) in izvedemo le eno meritev. Če pacient v 180 sekundah zatiče le vstavi, to zapišemo kot opombo. Izid za drugo roko izrazimo na oba načina (s časom v sekundah in zatiči/sekundo).

Učinki elastičnih lepilnih trakov na zapoznelo mišično bolečino

Effects of elastic taping on delayed onset muscle soreness

Manca Groznik¹, Alan Kacin¹

IZVLEČEK

Uvod: Zapoznela mišična bolečina opisuje bolečino, ki se pojavi kot posledica mišične poškodbe zaradi telesne vadbe ali povečane obremenitve mišic. Najpogostejši simptomi so občutljivost, okorelost, bolečina, oteklina in šibkost prizadetih mišic. Eden izmed terapevtskih postopkov za zmanjševanje negativnih učinkov tega pojava je nameščanje elastičnih lepilnih trakov. Namen pregleda literature je bil ugotoviti učinke elastičnih ali kinezio lepilnih trakov na simptome in znake zapoznele mišične bolečine. **Metode:** Iskanje literature je potekalo s pregledom podatkovnih zbirk PubMed, PEDro in CINAHL, vključili smo randomizirane nadzorovane poskuse, nadzorovane klinične poskuse in nadzorovane kohortne raziskave v angleškem jeziku. **Rezultati:** Vključitvenim merilom je ustrezalo pet raziskav, objavljenih med letoma 2016 in 2020. V vseh raziskavah so ugotavljali učinke elastičnih lepilnih trakov na mišično bolečino in mišično zmogljivost pri zdravih odraslih. **Zaključki:** Izsledki kažejo, da je uporaba elastičnih lepilnih trakov učinkovita za zmanjšanje zaznavanja jakosti mišične bolečine, vendar ne pripomore k hitrejšemu okrevanju mišične zmogljivosti. Neustrezno nameščanje elastičnih lepilnih trakov lahko celo podaljša trajanje simptomov. Glede na izsledke raziskav naj bodo za optimalen učinek trakovi nameščeni pred ali takoj po vadbi in nameščeni vsaj 24 ur.

Ključne besede: elastični lepilni trak, ekscentrične kontrakcije, mišična bolečina, mišična zmogljivost, zdravi odrasli.

ABSTRACT

Background: Delayed onset muscle soreness is defined as a type of muscle injury resulting from exercise or increased muscle activity. Its symptoms are muscle tenderness, stiffness, soreness and weakness of the affected muscle. One of the popular therapeutic modalities used for alleviating the symptoms of this phenomenon is elastic taping. The purpose of this literature review was to establish effects of elastic or kinesio taping on symptoms and signs of delayed onset muscle soreness. **Methods:** PubMed, PEDro and CINAHL databases were searched. The search was limited to scientific reports of randomized controlled trials, controlled clinical trials and controlled cohort studies. **Results:** Five studies published between 2016 and 2020 met the inclusion criteria. All studies investigated the effects of elastic taping on muscle soreness and muscle performance in healthy adults. **Conclusions:** The findings show that taping can help reduce muscle soreness after intense exercise, however, it has no effect on recovery of muscle performance. Improper application of elastic tapes can even prolong the symptoms. For optimal treatment effect, it is recommended to apply the tape before or immediately after exercise for at least 24 hours.

Key words: kinesio taping, eccentric contractions, muscle soreness, muscle performance, healthy adults.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: Manca Groznik, dipl. fiziot.; e-pošta: manca.groznik@gmail.com

Prispelo: 22.1.2021

Sprejeto: 20.4.2021

UVOD

Pojem zapoznela mišična bolečina (ZMB) opisuje mišično bolečino, ki se pojavi kot posledica mišične poškodbe zaradi telesne vadbe ali nenačrtne povečane obremenitve mišic (1). Najpogosteje se pojavi po izvajanju vaj, ki jih posameznik ni vajen, in je močnejša ob izvajanju ekscentričnih kontrakcij. Vzrok so poškodbe mišice, pri katerih pride do mikro poškodb kontraktilnih proteinov in vezivnotkivnih struktur mišice, predvsem pretrganja z-diskov in vmesnih filamentov ter posledično do vnetja in apoptoze (2–4). Obstaja več teorij o nastanku ZMB: starejše o kopičenju mlečne kisline in pojavu mišičnih spazmov ter sodobnejše o mehanski poškodbi mišice in vezivnega tkiva, iztoku encimov in posledičnem vnetju celic (5). Nastanek ZMB je zelo verjetno posledica dveh ali več prepletenih vzrokov (6).

Simptomi ZMB so navadno blagi do zmerni in se kažejo kot mišična občutljivost na dotik oziroma pritisk, okorelost, bolečina med aktivnim skrajševanjem in pasivnim podaljševanjem mišice, oteklina, šibkost prizadetih mišic ter zmanjšan obseg aktivnega gibanja, lahko pa nastopijo tudi v obliki hude, izčrpavajoče bolečine v mišicah (2, 6, 7). Bolečina se pojavi od 12 do 24 ur po vadbi oziroma intenzivni obremenitvi mišice, vrh pa doseže od 48 do 72 ur po vadbi in nato postopno izzveni v petih do sedmih dneh. Jakost bolečine je sorazmerna intenzivnosti in času trajanja vadbe (2). Pokazatelj poškodbe tkiva je poleg simptomov in znakov, vidnih na slikovnih preiskavah, kot sta ultrazvok in magnetna resonanca, tudi dvig koncentracije biokemičnih markerjev poškodbe mišičnih celic v krvi. Povišajo se koncentracije encimov kreatin kinaza in karboanhidraza ter beljakovine mioglobin (6, 7). Koncentraciji mioglobina in karboanhidraze dosežeta vrh takoj po koncu obremenitve in sta pokazatelja akutne prepustnosti sarkoleme, koncentracija kreatin kinaze pa vrh doseže po 24 do 48 urah (8).

Zaradi pojava simptomov in začasnega zmanjšanja mišične zmogljivosti se poskuša ZMB preprečiti oziroma omiliti z različnimi terapevtskimi postopki. Poleg počitka in ustrezne prehrane se v ta namen izvajajo tudi krioterapija, raztezanje, kratkotrajno zdravljenje s protivnetnimi zdravili, ultrazvok, elektroterapija, homeopatija, masaža,

kompresija bolečega predela, hiperbarična kisikova terapija, akupunktura in nizkointenzivna aktivacija bolečih mišic (6, 9). Med novejšje metode se uvršča tudi terapija z nameščanjem elastičnih lepilnih trakov (ELT). Nameščanje ELT temelji na uporabi posebnega elastičnega traku, ki je po svojih značilnostih podoben koži, zato omogoča nemoteno izvajanje njenih osnovnih funkcij, kot sta dihanje in potenje. Trak je izdelan iz bombažnih vlaken, kar omogoča vzdolžni razteg do 140 % prvotne dolžine, in vsebuje posebno akrilno lepilo, ki omogoča izhlapevanje (10). Učinki ELT se lahko kažejo kot zmanjšanje bolečine in hitrejša povrnitev mišične jakosti po vadbi (11, 12). Uporaba ELT naj bi ob pravilni namestitvi s povečanjem pretoka limfnega in krvnega obtoka normalizirala mišično funkcijo (13). Pri ZMB je mišica vneta, prisotna je oteklina, kar povzroči, da se prostor med kožo in mišico zmanjša, zato se zmanjša pretok limfne tekočine. Dodaten pritisk povzroči povečan pritisk na nociceptorje pod kožo in s tem pojav bolečine. S pravilnim nameščanjem naj bi ELT privzdignil kožo nad poškodovanim mestom ter tako povečal intersticijski prostor in pospešil pretok limfne tekočine. To predvidoma zmanjša pritisk na nociceptorje in s tem jakost bolečine (14). Pri nameščanju ELT je pomembno, da sta upoštevana pravilna usmerjenost in napetost traku, saj se učinek pri neustrezni, najpogosteje preveliki napetosti, zmanjšuje (13, 14). Čeprav gre pri ZMB najpogosteje za blago obliko mišične poškodbe, ta pojav predstavlja pomemben omejitveni dejavnik pri izvajanju telesne dejavnosti in ima negativen vpliv na posameznikovo zmogljivost (7). Namen pregleda literature je bil torej analizirati dokaze o učinkih ELT na simptome in znake ZMB.

METODE

Iskanje literature je potekalo s pregledom podatkovnih zbirk PubMed, PEDro in CINAHL. Iskali smo s pomočjo naslednjih ključnih besed: »delayed onset muscle soreness« OR »DOMS« AND »taping« OR »kinesio taping«, pri čemer smo se omejili na randomizirane nadzorovane poskuse, nadzorovane klinične poskuse in nadzorovane kohortne raziskave. Pregled je zajel vse objave do vključno 20. maja 2020, iskanje ni bilo časovno omejeno. Pregled literature je zajel raziskovalne članke, v katerih so avtorji preverjali vpliv uporabe ELT na ZMB pri zdravih odraslih, ki

so bili vključeni v vadbeni program. Izključili smo raziskave, v katerih avtorji niso navedli tehnike lepljenja in časovnega trajanja namestitve traku. Vsi vključeni članki so bili v polnem obsegu objavljeni v angleškem jeziku. Za vrednotenje metodološke kakovosti raziskav je bila uporabljena lestvica PEDro, dva članka sta bila samostojno ocenjena z upoštevanjem navodil za ocenjevanje na spletni strani PEDro (<https://pedro.org.au/english/resources/pedro-scale/>). Članke smo primarno vrednotili glede na načrt raziskave, vključeno populacijo in mere izida. Besedila smo analizirali glede na značilnosti vključenih preiskovancev, značilnosti namestitve ELT, značilnosti vadbene programa in uporabljenih merilnih orodij. Pri izsledkih raziskav smo analizirali vpliv ELT na mišično bolečino, mišično zmogljivost, koncentracije parametrov v krvi in vpliv na druge spremenljivke, kot so obseg gibanja sklepov, dinamično ravnotežje, občutljivost na pritisk ter občutenje napora.

REZULTATI

V podatkovni zbirki PEDro so bili najdeni trije zadetki, v zbirki PubMed sedem zadetkov in v zbirki Cinahl pet zadetkov. Po izključenih duplikatih je vključitvenim merilom od skupno sedmih najdenih raziskav ustrezalo pet raziskav, objavljenih med letoma 2016 (15) in 2020 (11). Štiri vključene raziskave so bili randomizirani

nadzorovani poskusi, ena pa randomiziran navzkrižen poskus (16). Po lestvici PEDro so raziskave ocenjene z ocenami 7 (11), 6 (17), 5 (15, 16) in 4 (18). Ena raziskava je bila enojno slepa (17) in ena raziskava dvojno slepa (11).

Značilnosti preiskovancev

V petih raziskavah je skupaj sodelovalo 225 preiskovancev obeh spolov, v posamezni raziskavi od 22 (16) do 66 (11) preiskovancev. Skupno je v raziskavah sodelovalo 148 preiskovancev in 77 preiskovank. V vseh raziskavah so proučevali učinkovitost uporabe ELT na zmanjšanje ZMB pri zdravih odraslih preiskovancih (11, 15) ali preiskovankah (18), ki se niso ukvarjali s športom; v eni raziskavi je bil vzorec mešan (17). Le v eni raziskavi so kot preiskovanci sodelovali rekreativni športniki (16). Razpon povprečne starosti preiskovancev se je gibal med $20,9 \pm 0,5$ (11) in $41,7 \pm 8,6$ (18) leta. Značilnosti preiskovancev so podrobneje predstavljene v preglednici 1. V posamezni raziskavi so bili preiskovanci naključno razdeljeni v dve ali več skupin, pri čemer je bila ena skupina primerjalna, ki ni bila deležna obravnave, ali placebo skupina, ki je prejela placebo terapijo. V eni raziskavi so vključili tako primerjalno kot placebo skupino (11), v eni raziskavi pa so za primerjalni pogoj uporabili skupino, ki je izvajala raztezanje (18).

Preglednica 1: Značilnosti preiskovancev

Avtor, leto	Število preiskovancev	Povprečna starost (leta) \bar{X} (SO)	Preiskovanci
Camacho et al., 2020	Vsi: 66 PS: 22 PrS: 22 PlS: 22	Vsi : 18–25 PS = 20,9 (0,5) PrS = 21,0 ± 0,3 PlS = 21,4 ± 0,3	telesno dejavni zdravi odrasli preiskovanci
Kirmizigil et al., 2019	Vsi: 22 PS: 14 PrS: 8	21,36 (1,68)	rekreativni športniki
Hazar Kanik et al., 2018	Vsi : 54 PS: 27 (14 m, 13 ž) PrS: 27 (14 m, 13 ž)	PS = 21 (20–28) PrS = 22 (20–28)	zdravi odrasli preiskovanci, ki se ne ukvarjajo s športom
Boobphachart et al., 2017	Vsi : 51 PS: 17 PrS: 17 RS: 17	Vsi: 41,7 (8,6) PS = 43,9 (1,4) PrS = 43,1 (2,0) RS = 40,3 (2,2)	zdrave odrasle preiskovanke, ki se ne ukvarjajo s športom
Kim et al., 2016	Vsi : 32 PrS: 8 PS1: 8 PS2: 8 PS3: 8	Vsi: 21 – 30 PrS = 25,0 (2,0) PS1 = 24,1 (2,6) PS2 = 27,0 (2,7) PS3 = 25,0 (3,0)	zdravi odrasli preiskovanci, ki se ne ukvarjajo s športom

PS – poskusna skupina, PrS – primerjalna skupina, PlS – placebo skupina, RS – skupina z raztezanjem.

Značilnosti vključenih raziskav

V vseh raziskavah so preiskovancem v primerjalni skupini pred vadbo (15, 18) oziroma po vadbi (11, 16, 17) namestili ELT. Trakovi so bili v večini raziskav nameščeni od 72 (17, 18) do 96 (11) ur. V eni raziskavi so primerjali vpliv različno dolge uporabe ELT; eni skupini so ELT odstranili takoj po vadbi, drugi čez 30 minut in tretji skupini 24 ur po vadbi (15). V treh raziskavah so trak namestili v obliki Y in pri tem uporabili inhibicijsko tehniko (16), facilitacijsko tehniko (18) oziroma način

namestitve ni bil znan (15). V dveh raziskavah so uporabili limfno tehniko v obliki pahljače z 10-odstotnim raztegom traku (11, 17). V štirih raziskavah so preiskovancem v primerjalni oziroma placebo skupini trak namestili naključno, brez napetosti in tehnike (11, 15, 17, 18), v eni raziskavi pa so trak namestili le v poskusni skupini (16). Poskusna intervencija za povzročitev ZMB je pri vseh raziskavah vključevala ekscentrično vadbo, ki so jo izvedli tako preiskovanci v primerjalni kot tisti v poskusni skupini. V štirih

Preglednica 2: Značilnosti vključenih raziskav

Avtor, leto	Namestitev ELT	Vadbeni program	Mere izida	Obdobja meritev
Camacho et al., 2020	P: m. quadriceps Č: takoj po vadbi – 4 dni, po 48 h ELT zamenjali T: limfna tehnika, oblika pahljače ES: 10-odstotni razteg traku PS: ELT brez napetosti	200 izokin. kontrakcij (20 krat 10 ponovitev, 1 min. počitka med seti) s podaljševanjem mišice na izokin. dinamometru (dominantna stran)	bolečina (VAL), m. zmogljivost (MVIC in konc. izotonična kontrakcija), analiza krvi (CK)	pred vadbo, čez 48 h, 96 h
Kirmizigil et al., 2019	P: m. rectus femoris, Č: takoj po vadbi, odstranili po 3–5 dneh T: inhibicijska tehnika, oblika Y, 15–25-% razteg traku	5 setov krat 20 ponovitev globinskih skokov z višine 0,6 m, 10 s počitka med skoki, 2 min. med seti	bolečina (VAL), sklepna gibljivost (goniometrija), otekline (obseg), sprint na 20 m, skok v daljino (dvojni skok z eno nogo), dinamično ravnotežje (30 s stoja na ravnotežni napravi)	pred vadbo, po 30 min., 24 h, 48 h, 72 h
Hazar Kanik et al., 2018	P: m. quadriceps Č: takoj po vadbi – 72 ur T: limfna tehnika, oblika pahljače ES: 5–10-% razteg PS: trak brez napetosti in tehnike	5 setov krat 20 ponovitev globinskih skokov z višine 0,6 m, maks. odziv ob doskoku 10 s počitka med skoki, 2 min. med seti	bolečina (VAL), MVIC (ročna dinamometrija), analiza krvi (CK, LDH, mioglobin, hs-CRP), skok v višino	pred vadbo, takoj po vadbi, čez 48 h, 72 h
Boobphachart et al., 2017	P: m. quadriceps, rectus femoris, vastus M in L Č: pred vadbo – 72 h T-ES: Y oblika + 2 trakova (facilitacijska tehnika) KS: trak naključno, brez napetosti in tehnike	4 seti × 25 ponovitev maks. hotenih ekscentričnih kontrakcij (60°s ⁻¹) na izokin. dinamometru, 3 min. med seti (dominantna stran)	bolečina (MSS), m. zmogljivost (maks. izokinetični navor), analiza krvi (CK), otekline (obseg), algometrija s pritiskom, RPE (Borgova lestvica), gibljivost, višina skoka	pred vadbo, takoj po vadbi čez 24 h, 48 h, 72 h
Kim et al., 2016	P: m. biceps brachii Č: pred vadbo - ES1/ES2/ES3: ELT odstranili po vadbi/po 30 min./po 24 h po vadbi T: oblika Y	2 seta krat 25 pon. ekscentrične vadbe za fleksorje komolca, kontrakcija 3 s, 12 s počitka, 5 min. med seti (nedomin. stran)	bolečina (VAL), m. zmogljivost (MVIC), analiza krvi (CK), gibljivost (goniometrija)	pred vadbo, takoj po vadbi, čez 24 h, 48 h, 72 h, 96 h

P – položaj namestitve traku, Č – čas namestitve traku, T – tehnika nameščanja, ELT – elastični lepilni trak, VAL – vidna analogna lestvica, MVIC – največja sila hotene izometrične kontrakcije, CK – kreatin kinaza, LDH – laktatna dehidrogenaza, hs-CRP – visokoobčutljivostni C-reaktivni protein, M – medialis, L – lateralis, MSS – lestvica mišične bolečine (angl. Muscle soreness rating scale), RPE – občutenje napora.

raziskavah so vpliv ELT proučevali na spodnjih udih, v eni raziskavi pa na zgornjih udih (15). V vseh raziskavah so avtorji ocenjevali mišično bolečino in mišično zmogljivost, koncentracije biokemičnih markerjev mišične poškodbe v krvi pa so ocenjevali v štirih raziskavah (11, 15, 17, 18). Osnovne značilnosti terapevtskih postopkov, vadbenega programa in uporabljena merilna orodja so prikazana v preglednici 2.

Izsledki vključenih raziskav

V vseh raziskavah so v vseh skupinah po vadbi poročali o povečanju jakosti mišične bolečine, ki je vrh dosegla 24 (18) oziroma 48 ur po vadbi (11, 16, 17). V eni raziskavi se je 48 ur po vadbi jakost mišične bolečine med izvajanjem maksimalnih kontrakcij in med dnevnimi dejavnostmi v poskusni skupini zvišala statistično značilno manj kot v primerjalni skupini. V poskusni skupini je ocena bolečine znašala 30 mm, v primerjalni skupini pa 45 mm (11). Po 72 urah po vadbi je pri treh raziskavah jakost bolečine v primerjalni skupini ostala nespremenjena glede na prejšnje ocenjevanje, v poskusni skupini pa se je vrednost vrnila na raven pred vadbo; razlika je bila statistično značilna (velikost učinka = 0,72) (16–18). Pri skupini, ki je imela ELT nameščen 24 ur, so avtorji poročali o hitrejšem znižanju jakosti mišične bolečine (17 mm po 72 urah; 9 mm po 96 urah) v primerjavi s posamezniki, ki so imeli ELT nameščen krajši čas (57 mm po 72 urah; 44 mm po 96 urah) (15).

V vseh raziskavah so po vadbi poročali o zmanjšani mišični zmogljivosti v vseh skupinah. Po 48 urah po vadbi so avtorji poročali o statistično značilni razliki med poskusno in placebo skupino v največjem izokinetičnem navoru in mehanskem delu, pri čemer se je navor pri placebo in primerjalni skupini v primerjavi z začetnim stanjem zmanjšal za ~34 %, v poskusni skupini pa se je zmanjšal za ~15 % (11). Nameščenje ELT je povzročilo zvišanje največje sile hotene izometrične kontrakcije (angl. maximal voluntary isometric contraction; MVIC) 72 ur po vadbi (18), ki je v poskusni skupini dosegla začetno raven, v primerjalni skupini in skupini z raztezanjem pa je dosegla le 86 % začetne vrednosti. Nasprotno so poročali avtorji druge raziskave, v kateri se je mišična zmogljivost po vadbi zmanjšala v vseh merjenih parametrih pri

vseh skupinah in ostala zmanjšana za 12 % tudi 72 ur po vadbi (17). Pri skupini, ki je imela ELT nameščene 24 ur, so avtorji poročali o hitrejši vrnitvi mišične zmogljivosti na prvotno raven (93 % začetne MVIC po 96 urah) v primerjavi s posamezniki, ki so imeli ELT nameščene krajši čas (65 % začetne MVIC po 96 urah) (15). V 24 urah po vadbi se je v obeh skupinah statistično značilno zmanjšala hitrost izvajanja gibov in dolžina skoka v daljino. V primerjalni skupini se je dolžina skoka od 24 do 48 ur po vadbi statistično značilno povečala (16). Višina navpičnega skoka se je pri placebo skupini zmanjšala takoj po vadbi, v poskusni skupini pa se je zmanjšala po 48 urah (17). Drugi avtorji ne poročajo o razlikah med skupinama (18).

Izsledki raziskav kažejo, da se po vadbi pomembno poveča koncentracija kreatin kinaze v krvi, kar kaže na poškodbo mišic. Avtorji poročajo o največjem dvigu koncentracije (15 %) 48 ur po vadbi in o ponovnem znižanju 72 ur po vadbi (11, 17, 18). Pri skupini, ki je imela ELT nameščen najdaljši čas, se je koncentracija kreatin kinaze najhitreje znižala na začetno raven (15). V eni raziskavi so avtorji poročali o povišanju koncentracije kreatin kinaze za 7 % v placebo skupini in 15 % v poskusni skupini 48 ur po vadbi, vendar se je koncentracija v obeh skupinah vrnila na začetno raven že 72 ur po vadbi, pri čemer se koncentracije drugih krvnih markerjev poškodbe mišice med skupinama niso razlikovale (17).

V eni izmed raziskav se je oteklina statistično značilno povečala v obeh skupinah 48 ur po vadbi (16), drugi avtorji pa ne poročajo o nastanku otekline (18). ZMB ni imela vpliva na obseg gibanja sklepov (16, 18) in občutljivost na pritisk ter občutenje napora (18). Izsledki ene izmed raziskav kažejo na zmanjšanje gibljivosti po koncu vadbe, ki je bilo pri poskusni skupini (z ELT, nameščenim 24 ur) prisotno 48 ur (aktiven obseg gibanja komolca 111°), razlika s skupino, z ELT, odstranjenim takoj po vadbi (86°), je bila statistično značilna (15). Dinamično ravnotežje se je v 48 urah izboljšalo le pri skupini z ELT, ne pa tudi v primerjalni skupini, vendar razlika ni bila statistično značilna (16).

RAZPRAVA

Rezultati iskanja literature kažejo, da ta tema še ni dovolj raziskana, poleg tega so bile raziskave po PEDro lestvici ocenjene z največ sedmimi točkami. To lahko pripišemo tudi dejstvu, da je uporaba ELT razmeroma nov terapevtski postopek. Kljub majhnemu številu objavljenih člankov so bila v raziskavah uporabljena podobna merilna orodja in parametri vadbe, kar omogoča lažjo primerjavo.

Rezultati pregledanih raziskav kažejo, da je nameščanje ELT učinkovit ukrep za zmanjšanje razvoja ZMB, o čemer so poročali v vseh pregledanih raziskavah. Razteg traku privzdigne kožo, kar poveča prostor pod njo ter omogoči večji limfni in krvni pretok, s čimer naj bi bilo iz poškodovane mišice omogočeno hitrejše odplavljanje vnetnih celic in tako zmanjšanje bolečine (13). Nameščen ELT hkrati poveča proprioceptivni priliv zaradi draženja mehanoreceptorjev v koži, mišicah in sklepni ovojnici ter zmanjšuje občutljivost mehkih tkiv (13, 19). V vseh raziskavah so preiskovanci v poskusni skupini poročali o manjši jakosti bolečine že ob prvem ocenjevanju, takoj po koncu vadbe, kar potrjuje domnevo, da ELT z vzdraženjem mehanoreceptorjev v koži modulira zaznavanje bolečine (teorija vrat). Poleg tega ELT z draženjem Golgijevega tetivnega organa verjetno povzroči tudi avtogeno inhibicijo poškodovane mišice, kar dodatno zmanjša bolečino (20). Izsledki raziskav kažejo, da je učinek ELT opazen v vseh časovnih obdobjih merjenja.

V primerjavi s placebo ELT in raztezanjem pravilno nameščanje ELT statistično značilno poveča silo MVIC mišic ekstensorjev kolena 72 ur po vadbi (18). Vpliv ELT na izboljšanje mišične zmogljivosti, predvsem mišične sile, verjetno temelji na večjem prilivu iz kožnih mehanoreceptorjev. To verjetno aktivira več motoričnih enot, izboljša senzorni priliv, facilitira mišične kontrakcije in tako poveča mišično silo (21). K večji mišični zmogljivosti verjetno pripomore tudi povečan pretok krvi in zmanjšanje mišične bolečine (18). Kaže torej, da je v raziskavi Boobphachart in sodelavci (18) do izboljšanja prišlo zaradi kombinacije vseh treh naštetih dejavnikov. Nasprotno, v preostalih raziskavah niso poročali o večjem vplivu ELT na največji

izokinetični navor in mišično delo tudi dlje časa (96 ur) po vadbi, kar pripisujemo dejstvu, da le dvig kože ni zadosten za ustavitev proteolize in facilitacijo reakcij za obnovo in rast mišic (11). Mišična zmogljivost se refleksno zmanjša zaradi bolečine in vnetnega odziva v mišici, s čimer se tkivo varuje pred morebitno nadaljnjo poškodbo (7). Poleg mišične sile je zmanjšana tudi mišična moč in posledično so rezultati skokov slabši (17).

Izsledki raziskav potrjujejo, da je vzrok za ZMB mišična poškodba, na kar kaže povišana koncentracija encima kreatin kinaza, ki se zaradi večje prepustnosti sarkoleme ob poškodbi mišice izloča iz celic. Večja prepustnost membrane omogoči tudi prehod tekočine v celico, kar zviša pritisk in povzroča otekanje mišice. Povečan pritisk v mišici povzroči bolečino, ki deluje kot varovalna funkcija pred previsokimi obremenitvami mišice (7). Kompleksnost procesa in veliko število reakcij so razlog, da se ZMB pojavi od 24 ur do 48 ur po vadbi, kar potrjujejo tudi izsledki pregledanih raziskav (11, 15–18). O pozitivnih učinkih na hitrejše znižanje koncentracij biomarkerjev niso poročali v nobeni izmed raziskav, poročajo pa, da je za učinkovito okrevanje potrebna vsaj 24-urna namestitvev ELT (15). Izsledki raziskav ne kažejo pomembnih učinkov ELT na zmanjšanje otekline, aktiven obseg gibanja sklepov (16, 18) in občutljivost na pritisk (18). Se pa z namestitvijo ELT pri osebah z ZMB izboljša dinamično ravnotežje, kar lahko pojasni povečan proprioceptivni priliv in boljše zaznavanje položaja sklepa (16).

ZMB povzročijo različne oblike vadbe, ki vsebujejo velik delež ekscentričnih kontrakcij, kot so pliometrična vadba, ekscentrična vadba na izokinetičnem dinamometru, tek, vadba s prostimi utežmi, počepi ali skoki v globino (16). V dveh raziskavah so avtorji uporabili enak vadbeni program s skoki v globino (16, 17), v dveh ekscentrično vadbo na izokinetičnem dinamometru (11, 18), v eni raziskavi so uporabili vadbeno klop za izvajanje fleksije komolca (15). Vse oblike vadbe so bile od zmerne do visoke intenzivnosti in so pri vseh preiskovancih povzročile ZMB. V raziskave so bili vključeni preiskovanci, ki niso bili redno telesno dejavni, le v eni raziskavi so bili vključeni rekreativni športniki (16). Sklepamo lahko, da so preiskovanci le redko izpostavljeni

ZMB zaradi vadbe in njihove mišice niso prilagojene na obremenitve, zato je mogoče, da je bila vadba zanje preintenzivna in je povzročila preveliko mišično poškodbo. Preiskovanci so jakost bolečine ocenili tudi z oceno 6 po VAL (15), kar kaže na precej izrazito poškodbo mišice. V prihodnjih raziskavah bi zato morali najprej ugotoviti mišično zmogljivost vključenih preiskovancev in glede na to ustrezno prilagoditi parametre in intenzivnost vadbenega protokola vključenemu vzorcu.

Uporabljena merilna orodja so bila v vseh raziskavah ustrezna in standardizirana. V treh raziskavah (16–18) so učinke spremljali 72 ur. Ker ZMB po intenzivni vadbi traja najmanj 72 ur, bi bilo smiselneje učinke spremljati vsaj 96 ur, kot v preostalih dveh raziskavah (11, 15), oziroma toliko časa, da se vrednosti povrnejo na začetno stanje. Pri pregledu raziskav je treba upoštevati tudi dejavnike pristranskosti, ki lahko vplivajo na rezultate. Le v dveh raziskavah so poskrbeli za nepristranskost preiskovancev in ocenjevalcev s prikrievanjem (angl. blinding) (11, 17). V preostalih raziskavah je bila sicer vključena primerjalna skupina, ki pa ni bila deležna nobene terapije (15, 16), kar bi lahko vplivalo na subjektivno oceno jakosti bolečine. Le v eni raziskavi je bila primerjalna skupina deležna navidezne terapije, s čimer so zmanjšali pomen placeba (18). Avtorji raziskav kot pomanjkljivosti svojih raziskav izpostavljajo predvsem majhen vzorec ter pomanjkanje vrednotenja dolgoročnih učinkov.

Izsledki raziskav kažejo, da je treba veliko pozornost nameniti pravilni tehniki nameščanja ELT. Boobphachart in sodelavci (18) so v raziskavi vključili skupino s placebo intervencijo nameščanja trakov, pri čemer so ugotovili nocebo učinek. Bolečina je bila 96 ur po vadbi hujša (25,8 mm) kot na začetku (10,8 mm), prav tako so poročali o izrazitejšem zmanjšanju največjega izokinetičnega navora. Za pravilno nameščanje ELT so torej potrebni ustrezno znanje in izkušnje terapevta. Iz analiziranih raziskav je razvidno, da je za zmanjšanje ZMB najustreznejša limfna tehnika (11) in za izboljšanje mišične zmogljivosti facilitacijska tehnika (18). Najboljši rezultati se kažejo ob namestitvi ELT že pred vadbo oziroma takoj po njej in njihovi uporabi vsaj 24 ur. Uporaba ELT je priporočljiva predvsem zaradi dostopnosti,

enostavne in varne uporabe ter odsotnosti negativnih učinkov (9).

ZAKLJUČEK

Zapoznena mišična bolečina je pogost pojav po intenzivni ekscentrični vadbi, ki ga lahko ublaži uporaba ELT. Pregledane raziskave kažejo, da uporaba ELT učinkovito zmanjša zaznavanje jakosti bolečine, vendar ne pripomore k hitrejšemu okrevanju mišične zmogljivosti po vadbi, ki spodbuja nastanek ZMB. Rezultati ene od raziskav nakazujejo, da neustrezno nameščanje ELT lahko podaljša občutenje bolečine in upočasnijo pridobivanje mišične zmogljivosti, zato je ključna ustrezna usposobljenost terapevta. Za potrditev tega so potrebne nadaljnje raziskave. Najboljši rezultati se kažejo ob namestitvi ELT že pred vadbo oziroma takoj po njej in namestitvi vsaj 24 ur. Izsledki kažejo, da bi bila lahko najustreznejša tehnika nameščanja ELT za zmanjšanje bolečine limfna tehnika, za učinek na mišično zmogljivost pa facilitacijska tehnika, vendar so potrebne nadaljnje raziskave, ki bi primerjale vpliv različnih tehnik nameščanja ELT. Za večjo učinkovitost je ELT smiselno kombinirati z drugimi ukrepi za zmanjševanje ZMB.

LITERATURA

- Lewis PB, Ruby D, Bush-Joseph CA (2012). Muscle soreness and delayed-onset muscle soreness. *Clin Sports Med* 31(2): 255–62.
- Kisner C, Colby LA (2012). *Therapeutic exercise foundations and techniques*. 6th ed. Philadelphia: F. A. Davis company, 196–7.
- Paulsen G, Mikkelsen UR, Raastad T et al. (2012). Leucocytes, cytokines and satellite cells: what role do they play in muscle damage and regeneration following eccentric exercise? *Exerc Immunol Rev* 18: 42–97.
- Friden J, Sjoström M, Ekblom B (1983). Myofibrillar damage following intense eccentric exercise in man. *Int J Sports Med* 4(3): 170–76.
- Lewis PB, Ruby D, Bush-Joseph CA (2012). Muscle soreness and delayed-onset muscle soreness. *Clin Sports Med* 31(2): 255–62.
- Cheung K, Hume PA, Maxwell L (2003). Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. *Sports Med* 33(2): 145–64.
- Hotfiel T, Freiwald J, Hoppe MW et al. (2018). Advances in delayed-onset muscle soreness (DOMS): part I: pathogenesis and diagnostics. *Sportverletz Sportschaden* 32(4): 243–50.

8. Salmons S (1997). *Muscle damage*. 1st ed. Oxford: Oxford medical publications, 1–107.
9. Heiss R, Lutter C, Freiwald J et al. (2019). Advances in delayed-onset muscle soreness (DOMS) – Part II: treatment and prevention. *Sportverletz Sportschaden* 33(1): 21–9.
10. Kase K (2005). *Illustrated kinesio taping*. 4th ed. Tokyo: Ken Ikai Co. Ltd., 6–12.
11. Camacho MA, Herrera E, Barela JA, Delgado-Diaz DC (2020). Kinesiotaping diminishes delayed muscle soreness but does not improve muscular performance. *Int J Sports Med* 41(9): 596–602.
12. Blow D (2012). *Neuromuscular taping: from theory to practice*. 1st ed. Milan: Edi-Ermes.
13. Kase K (2003). *Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method*. 2nd ed. Tokyo: Ken Ikai, 56–9.
14. Mrgole A, Jakovljević M (2015). Učinek elastičnega lepilnega traku na bolečino različne etiologije: pregled literature. *Fizioterapija* 23(1): 41–9.
15. Kim J, Kim S, Lee J (2016). Longer application of kinesio taping would be beneficial for exercise-induced muscle damage. *J Exerc Rehabil* 12(5): 456–62.
16. Kirmizigil B, Chauchat JR, Yalciner O, Iyigun G, Angin E, Baltaci G (2019). The effectiveness of kinesio taping in recovering from delayed onset muscle soreness: a crossover study. *J Sport Rehabil* 29(4): 385–93.
17. Hazar Kanik Z, Citaker S, Yılmaz Demirtas C, Celik Bukan N, Celik B, Gunaydin G (2018). Effects of kinesio-taping on the relief of delayed onset muscle soreness: a randomized, placebo-controlled trial. *J Sport Rehabil* 28(8): 781–6.
18. Boobphachart D, Manimmanakorn N, Manimmanakorn A, Thuwakum W, Hamlin MJ (2017). Effects of elastic taping, non-elastic taping and static stretching on recovery after intensive eccentric exercise. *Res Sports Med* 25(2): 181–90.
19. Halseth T, McChesney JW, DeBeliso M, Vaughn R, Lien J (2004). The Effects of kinesio taping on proprioception at the ankle. *J Sport Sci Med* 3(1): 1–7.
20. Haksever B, Kınıklı Gİ, Tunay VB, Karahan S, Dönmez G (2016). Effect of kinesiotaping intervention on knee muscle strength and delayed onset muscle soreness pain following eccentric fatigue training. *Turk J Physiother Rehabil* 27(1): 12–18.
21. Yam ML, Yang Z, Zee BCY, Chong KC (2019). Effects of Kinesio tape on lower limb muscle strength, hop test, and vertical jump performances: a meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 20(1): 212.

Vpliv raztezanja na zapoznelo mišično bolečino

The effect of stretching on delayed onset muscle soreness

Polona Palma¹, Katja Vidic¹, Renata Vauhnik¹

IZVLEČEK

Uvod: Zapoznela mišična bolečina je pogosta posledica izvajanja telesne vadbe, ki je nismo vajeni, ali bolj intenzivne vadbe, zlasti ob ekscentrični aktivnosti mišic. Začutimo jo od 12 do 24 ur po telesni dejavnosti, njeni simptomi pa lahko variirajo od blage razdraženosti do hude bolečine s spremljajočo občutljivostjo, otekanjem in togostjo mišic. Za zmanjšanje simptomov zapoznele mišične bolečine se uporabljajo tudi tehnike raztezanja, s katerimi začasno ali trajno povečamo raztegljivost mehkih tkiv in tako dosežemo večjo prožnost in obseg gibljivosti. Namen pregleda je bil ugotoviti vpliv različnih tehnik raztezanja na zapoznelo mišično bolečino. **Metode:** Iskanje randomiziranih kontroliranih raziskav je potekalo v podatkovni zbirki PubMed. **Rezultati:** V pregled je bilo vključenih šest raziskav, v katerih so preučevali vpliv statičnega oziroma dinamičnega raztezanja na zapoznelo mišično bolečino, izzvano z vadbo. Izsledki treh raziskav so pokazali zmanjšanje zapoznele mišične bolečine, pri drugih treh raziskavah pa niso zaznali učinkov raztezanja na zapoznelo mišično bolečino, saj se je ta povečala. **Zaključki:** Izsledki raziskav so zelo heterogeni, zato jasnih in objektivnih zaključkov o učinkovitosti raztezanja ni mogoče podati. To nakazuje potrebo po dodatnih raziskavah o vplivu raztezanja na zapoznelo mišično bolečino.

Ključne besede: tehnike raztezanja, ekscentrična vadba, zapoznela mišična bolečina.

ABSTRACT

Background: Delayed-onset muscle soreness is frequent after unaccustomed exercise or high-intensity exercise, particularly if it involves eccentric muscle contractions. Delayed-onset muscle soreness develops approximately 12 to 24 hours after physical activity, causing symptoms that can range from mild irritation to severe pain, and can be accompanied by tenderness, swelling, and muscle stiffness. Stretching is often used to reduce the symptoms and refers to any therapeutic manoeuvre that temporarily or permanently increases the extensibility of soft tissue structures and thus achieves greater flexibility and range of motion. The purpose of this review was to determine the effect of different stretching techniques on delayed-onset muscle soreness. **Methods:** The literature was searched in the PubMed database. **Results:** Six studies investigating the effect of static or dynamic stretching on exercise-induced delayed muscle soreness were included in the literature review. Three studies reported a decrease in delayed-onset muscle soreness, whereas other three studies did not report the effect on delayed-onset muscle soreness, since the pain increased. **Conclusions:** Clear and objective conclusions about the methods' effectiveness cannot be given due to very heterogeneous results from the reviewed studies. Further research is needed to determine the effect of stretching on delayed-onset muscle soreness.

Key words: stretching techniques, eccentric exercise, muscle soreness.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: asist. dr. Polona Palma, dipl. fiziot., prof. šp. vzg.; e-pošta: polona.palma@zf.uni-lj.si

Prispelo: 10.2. 2021

Sprejeto: 21.4. 2021

UVOD

Zapoznela mišična bolečina (ZMB) je pogost pojav, zlasti pri telesno nedejavnih osebah ali športnikih, ko izvajajo telesno vadbo, ki je niso vajeni, ali zelo intenzivno vadbo, predvsem kadar ta zahteva ekscentrično aktivnost mišic (1). Simptomi ZMB lahko variirajo od blage razdraženosti do hude bolečine, ki ustvari psihološko oviro in prepreči učinkovito gibanje v naslednjih dneh. ZMB navadno začutimo od 12 do 24 ur po telesni dejavnosti, svoj vrhunec pa doseže po približno 48 urah (2, 3). Do časovnega zamika pred občutenjem bolečine naj bi prišlo, ker je to posledica vnetja, ki za svoj razvoj potrebuje čas (2). V naslednjih dneh se bolečina postopoma zmanjšuje in navadno izzveni v petih do sedmih dneh po obremenitvi (3, 4, 5). Predlaganih je bilo več fizioloških mehanizmov nastanka ZMB, vendar noben ni bil v celoti sprejet. Mednje spadajo: teorija vnetja, teorija poškodbe vezivnega tkiva, teorija poškodbe mišice, teorija mlečne kisline, teorija mišičnega krča in teorija o izteku mišičnih encimov. Ker vsak posamezen mehanizem ne pojasni ZMB v celoti, gre najverjetneje za kombinacijo različnih mehanizmov (6, 7).

Za preprečevanje ali lajšanje simptomov ZMB se uporabljajo številne metode (8), ki jih lahko razdelimo v tri večje skupine (9): farmakološko zdravljenje, uporaba prehranskih dopolnil in fizioterapevtski postopki. Različni avtorji predlagajo različne postopke za zmanjšanje ZMB, največkrat pa so omenjeni masaža, krioterapija, termoterapija, ultrazvok, električna stimulacija, kompresija, vibracijska terapija, hiperbarična kisikova terapija in raztezanje (8, 9), Cheung in sodelavci (7) pa navajajo tudi homeopatijo in telesno vadbo.

Raztezanje je splošen izraz za različne terapevtske postopke, s katerimi začasno ali trajno povečamo raztegljivost mehkih tkiv in tako dosežemo večjo prožnost in obseg gibljivosti. Raztezanje se pogosto priporoča pred vadbo in po njej, kar naj bi domnevno zmanjšalo nastanek ZMB. Pripomoglo naj bi tudi k preprečitvi oziroma zmanjšanju tveganja za nastanek poškodb mehkih tkiv in izboljšanju telesne zmogljivosti, vendar so dokazi za ta predvidevanja neprepričljivi (2). Raztezanje lahko izvajamo manualno ali mehnično, pasivno

ali aktivno, s pomočjo terapevta ali pa ga izvaja pacient sam (2). Obstajajo štiri vrste razteznih vaj: statično raztezanje, ciklično (intermitentno) raztezanje, balistično raztezanje in tehnike raztezanja, ki temeljijo na principih propioceptivne nevrnomuskularne facilitacije (PNF) (2).

Zaradi nejasnosti glede učinkov različnih vrst raztezanja na razvoj ZMB smo pregledali in analizirali dokaze o tej temi, objavljene v literaturi.

METODE

Strokovno in znanstveno literaturo smo iskali v podatkovni zbirki PubMed. Pri iskanju smo uporabili naslednje ključne besede oziroma besedne zveze v angleškem jeziku: »stretching AND delayed muscle soreness«, »stretching AND DOMS«, »stretching AND muscle soreness«. Pregledane so bile raziskave do leta 2020. V pregled smo vključili randomizirane kontrolirane raziskave, v katerih so preučevali vpliv raztezanja na ZMB, izzvano z vadbo, in so bile izvedene na zdravih posameznikih. Iz pregleda smo izključili pregledne članke in študije primera.

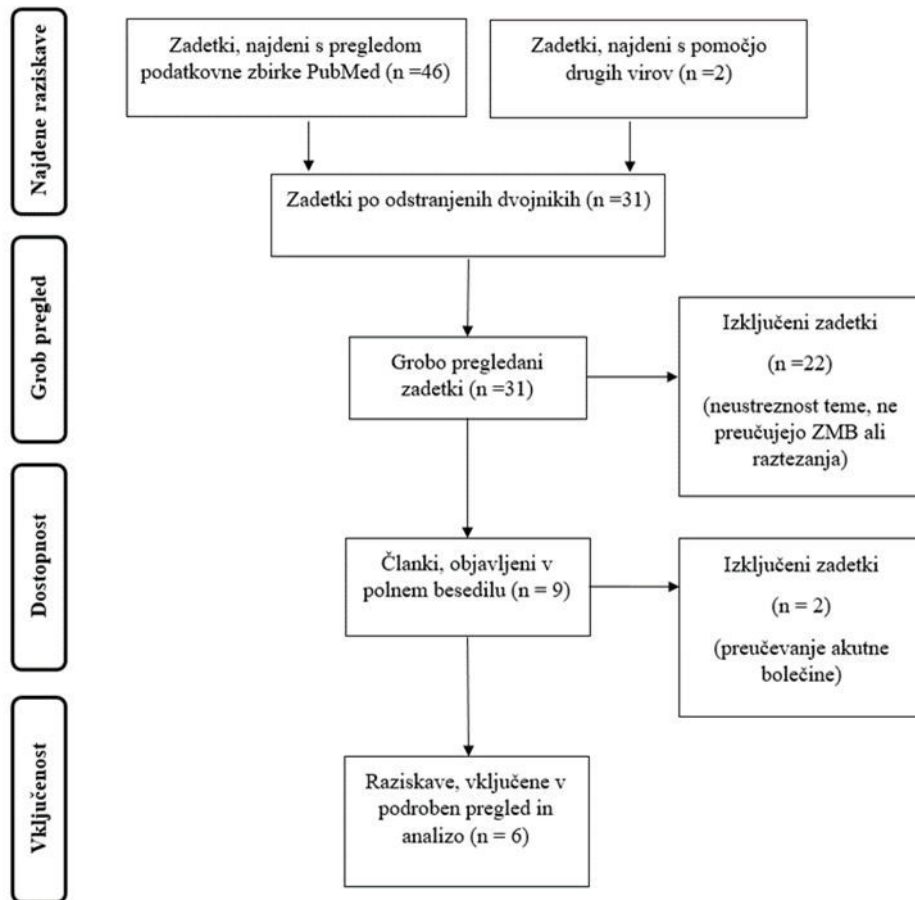
REZULTATI

Na podlagi vključitvenih in izključitvenih meril smo v pregled literature vključili šest raziskav, objavljenih med letoma 2013 in 2018. Potek iskanja literature je prikazan na sliki 1.

V vseh raziskavah so bili preiskovanci zdravi posamezniki. Avtorji raziskav so preiskovancem svetovali, naj se v času trajanja raziskave vzdržijo telesne vadbe, ki je niso vajeni, oziroma športnih dejavnosti in naj ne uživajo analgetičnih sredstev, ki bi utegnili zakriti mišično bolečino, povzročeno z vadbo. Glavne značilnosti preiskovancev, vključenih v raziskave, so predstavljene v preglednici 1.

Avtorji treh raziskav so preučevali vpliv raztezanja na ZMB mišic ekstenzorjev kolena (11, 14, 16), dveh na zadnje stegenske mišice (12, 13), v eni raziskavi pa so se osredotočili na ZMB mečnih mišic (15).

Apostolopoulos in sodelavci (16) so primerjali vpliv pasivnega statičnega raztezanja nizke in visoke intenzitete na ZMB s kontrolno skupino.



Slika 1: Potek iskanja literature po diagramu PRISMA (10)

Preglednica 1: Lastnosti vzorcev preiskovancev vključenih raziskav

Avtorji	Število in spol preiskovancev v posamezni skupini	Starost (leta; povprečje ± SD)
Torres et al. (11)	N = 56 M ES1 = ES2 = ES3 = ES4 = 14	21,4 ± 1,9
McGrath et al. (12)	N = 57 (29 M, 28 Ž) ES1 = 19 (9 M, 10 Ž) ES2 = 20 (14 M, 6 Ž) KS = 18 (5 M, 13 Ž)	18–25*
Ozmen et al. (13)	N = 65 Ž ES1 = 15 ES2 = 16 ES3 = 17 KS = 17	ES1 = 19,20 ± 1,01 ES2 = 19,37 ± 1,14 ES3 = 19,41 ± 0,87 KS = 19,17 ± 0,95
Boobphachart et al. (14)	N = 51 Ž ES1 = ES2 = ES3 = 17	42,7 ± 8,6
Xie et al. (15)	N = 48 (20 M, 28 Ž) ES1 = ES2 = KS = 16	ES1 = 22,5 ± 1,04 ES2 = 21,4 ± 1,69 KS = 21,3 ± 1,27
Apostolopoulos et al. (16)	N = 30 M ES1 = ES2 = KS = 10	25 ± 6

ES – eksperimentalna skupina, KS – kontrolna skupina, M – moški, N – število preiskovancev, Ž – ženske, * – razpon

V raziskavi Boobphachart in sodelavcev (14) so primerjali vpliv elastičnega lepilnega traku, placebo traku in raztezanja na ZMB, izzvano z vadbo. McGrath in sodelavci (12) so raziskovali vpliv statičnega in PNF-raztezanja na ZMB, prisotna pa je bila tudi kontrolna skupina. Primerjavo statičnega in PNF-raztezanja ter elastičnih lepilnih trakov s kontrolno skupino na ZMB so opravili Ozmen in sodelavci (13). Torres in sodelavci (11) so raziskovali vpliv enkratnega in večkratnega statičnega raztezanja na ZMB. Xie in sodelavci (15) so opazovali razlike med vplivom

Preglednica 2: Značilnosti terapevtskih postopkov vključenih raziskav

Avtorji	Vadbeni programi	Terapija ZMB
Torres et al. (11)	<ul style="list-style-type: none"> - ES2, ES3, ES4 - eksc. kont. - ekstenzorjev kolena - 30 ponovitev s 60 % maks. koncentričnega navora, 1 s počitka, med serijami 30 s počitka (hitrost $60^{\circ} s^{-1}$); do odpovedi 	<ul style="list-style-type: none"> - raztezanje ekstenzorjev kolena dominantnega SU ES1 = SR; 1 serija, 10 ponovitev, 30 s raztezanje, 10 s počitka ES2 = brez raztezanja ES3 = SR; 1 serija, 10 ponovitev, 30 s raztezanje, 10 s počitka ES4 = SR; 4 serije (4 dni po vadbi), 10 ponovitev, 30 s raztezanje, 10 s počitka
McGrath et al. (12)	<ul style="list-style-type: none"> - konc. in eksc. kont. fleksorjev kolena - 3 serije, 8–12 ponovitev 	<ul style="list-style-type: none"> - raztezanje fleksorjev kolena ES1 = PNF tehnika napni-sprosti-napni; 2 ponovitvi s 4 s počitkom; 5 s izometrična kontrakcija, 5 s počitka, 5 s izometrična kontrakcija → premik v nov položaj zadržati 5 s ES2 = SR sede na tleh; 2 ponovitvi, 10 s raztezanje, 4 s počitka KS = brez raztezanja
Ozmen et al. (13)	<ul style="list-style-type: none"> - Nordijska vaja za fleksorje kolena - 5 serij, 8 ponovitev s 5 s počitkom, med serijami 2 min počitka 	<ul style="list-style-type: none"> - raztezanje fleksorjev kolena dominantnega SU ES1 = PNF tehnika napni-sprosti-napni; 3 ponovitve; 10 s izometrična kontrakcija, 5 s počitka, izometrična kontrakcija → premik v nov položaj zadržati 10 s ES2 = SR; 5 ponovitev, 30 s raztezanje, 30 s počitka ES3 = ELT nalepljen na fleksorje kolena v obliki Y od izvora do narastišča s 30-% raztegom KS = brez raztezanja ali traku
Boobphachart et al. (14)	<ul style="list-style-type: none"> - eksc. kont. ekstenzorjev kolena na dominantnem SU - 4 serije, 25 ponovitev, vmes 3 min. počitka (hitrost $60^{\circ} s^{-1}$) 	<ul style="list-style-type: none"> ES1 = ELT nalepljen na ekstenzorjih kolena (m. vastus medialis in lateralis, m. rectus femoris) od izvora do narastišča, 125-% razteg (aplikacija pred vadbo) ES2 = PT v krajših kosih nalepljen brez raztega nad pogačico (aplikacija pred vadbo) ES3 = SR ekstenzorjev kolena dominantnega SU stoje (pred vadbo); 3-krat/dan 10 serij, 30 s raztega, vmes 10 s počitka
Xie et al. (15)	<ul style="list-style-type: none"> - sonožno dvigovanje na prste z elastiko v rokah - 3 serije do odpovedi, frekvenca 120/min. 	<ul style="list-style-type: none"> - raztezanje plantarnih fleksorjev dominantnega SU sede s trakom - 5 dni, 2-krat/dan ES1 = PNF tehnika napni-sprosti; 10 ponovitev; 5 s izometrična kontrakcija, 30 s razteg, 10 s počitka ES2 = SR stoje ob steni v razkoraku; 10 ponovitev, 30 s raztezanje, 10 s počitka KS = običajne vsakodnevne dejavnosti
Apostolopoulos et al. (16)	<ul style="list-style-type: none"> - eksc. kont. ekstenzorjev D kolena - 6 serij, 10 ponovitev, vmes 2 min. počitka (20°–100° fleksije kolena, kotna hitrost $60^{\circ} s^{-1}$) 	<ul style="list-style-type: none"> - raztezanje fleksorjev in ekstenzorjev kolena, fleksorjev kolka - 3 dni, 3 serije, 60 s raztega ES1 = SR nizke intenzitete (30–40 % maks. občutenega raztega) ES2 = SR visoke intenzitete (70–80 % maks. občutenega raztega) - KS = brez raztezanja

D – desno, eksc. kont. – ekscentrična kontrakcija, ELT – elastični lepilni trak, ES – eksperimentalna skupina, konc. kont. – koncentrična kontrakcija, KS – kontrolna skupina, L – levo, PT – placebo trak; SR – statično raztezanje, SU – spodnji ud

Preglednica 3: Ocenjevalni protokoli za oceno ZMB in rezultati vključenih raziskav

Avtorji	Ocenjevalni protokoli - ZMB	Rezultati
Torres et al. (11)	VAL med počepom (časovni interval ocenjevanja: pred vadbo, 1h, 24h, 48h, 72h, 96h po vadbi).	- ↑ZMB do 72h po vadbi v vseh skupinah, ki so izvajale vadbo ($p < 0,05$) - med skupinami ni razlik ($p > 0,05$)
McGrath et al. (12)	Samoporočanje o ZMB prek e-pošte 24 ±2 in 48 ±2 h po vadbi z modificirano različico lestvice za oceno ZMB (opisna lestvica, ocene 0–6).	- ↓ZMB med 24h in 48h v ES1 in KS ($p < 0,05$), vendar ne v ES2
Ozmen et al. (13)	Določanje praga bolečine (algometrija s pritiskom na fleksorjih kolena dominantnega SU) Časovni interval ocenjevanja: pred vadbo, 24h in 48h po vadbi.	- ↑ZMB v KS 48h po vadbi v primerjavi z začetnim stanjem ($p = 0,04$) (lateralni del fleksorjev kolena) - ↑ZMB v ES1 24h po vadbi v primerjavi z začetnim stanjem ($p < 0,01$) (medialni del fleksorjev kolena) - pri vseh meritvah ni razlik med ES in KS ($p > 0,05$)
Boobphachart et al. (14)	Lestvica za oceno ZMB (0–10) Časovni interval ocenjevanja: pred vadbo, 24h, 48h in 72h po vadbi.	- po 72h značilno ↓ZMB v ES1 v primerjavi z ES2 ($p = 0,01$) - pri ostalih meritvah ni razlik med skupinami ($p > 0,05$)
Xie et al. (15)	VAL (10 cm brez oznak) med hojo (časovni interval ocenjevanja: pred vadbo, 0h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h po vadbi).	- ↑ZMB v vseh 3 skupinah 24h, 48h in 72h po vadbi v primerjavi s stanjem pred vadbo ($p < 0,001$) - med skupinami ni razlik ($p=0,553$)
Apostolopoulos et al. (16)	Ocena ZMB 0–10 med palpacijo distalnega dela ekstenzorjev D kolena v sproščenem položaju sede. Časovni interval ocenjevanja: 0h, 24h, 48h in 72h po vadbi.	- ES1 ↓ZMB 0–24 in 48h–72 h po vadbi v primerjavi z ES2 ($p < 0,05$) - Pri 24h–48 h ni razlik med ES1 in ES2 ($p > 0,05$) - ES1 ↓ZMB 0h–24h in 0h–72h po vadbi v primerjavi s KS ($p < 0,05$) - med ES2 in KS ni razlik ($p > 0,05$)

D – desna, ES – eksperimentalna skupina, KS – kontrolna skupina, SU – spodnji ud, VAL – vidna analogna lestvica, ZMB – zapoznela mišična bolečina, ↑ – povečanje, ↓ – zmanjšanje

statičnega in dinamičnega raztezanja na ZMB v primerjavi s kontrolno skupino.

Protokoli vadbe in raztezanja so se med raziskavami precej razlikovali. V dveh raziskavah (13, 14) so raztezanje oziroma elastične lepilne trakove aplicirali pred vadbo, v preostalih štirih raziskavah (11, 12, 15, 16) pa so raztezanje izvajali po vadbi. Preiskovanci so bili v vseh raziskavah, razen v raziskavi Torresa in sodelavcev (11), med vadbo deležni močne verbalne spodbude za doseg maksimalnih rezultatov. Protokoli raztezanja in vadbeni programi so predstavljeni v preglednici 2.

Pri večini raziskav so za oceno ZMB uporabili vidno analogno lestvico (VAL) (17) z oznakami 0–10 (11, 14, 16) ali lestvico dolžine 10 cm brez oznak (15). V raziskavi McGratha in sodelavcev (12) je bila uporabljena modificirana različica

lestvice za oceno ZMB (angl. Muscle soreness scale) (18) z opisi stopnje bolečine na lestvici 0–6. Podatke o stopnji ZMB so avtorji v večini raziskav zapisovali vsakih 24 ur, trajanje spremljanja pa se je med raziskovalci razlikovalo. Podatki o ZMB so bili zbrani za obdobje najmanj dveh dni (12, 13) in največ pet zaporednih dni (15). Uporabljeni ocenjevalni protokoli in rezultati raziskav so predstavljeni v preglednici 3.

RAZPRAVA

V pregledu literature so predstavljeni vplivi različnih tehnik raztezanja na ZMB. ZMB se je v treh raziskavah (12, 14, 16) po 48 urah oziroma 72 urah zmanjšala, in sicer v skupini, ki je izvajala statično raztezanje nizke intenzitete po vadbi (16), v skupini, ki je izvajala PNF-raztezanje po vadbi, in v kontrolni skupini (12) ter v skupini, ki je imela nalepljen elastični lepilni trak med vadbo (14).

V raziskavi, ki so jo opravili Apostolopoulos in sodelavci (16), se je statično raztezanje nizke intenzitete takoj po vadbi in po treh dneh izkazalo kot učinkovitejše v primerjavi s statičnim raztezanjem visoke intenzitete in kontrolno skupino. Razlog za razlike naj bi bil v tem, da visokointenzivno raztezanje (nad 50 % maksimalnega občutenega raztega) privede do podobnih mišičnih poškodb, povezanih z nastankom ZMB, kot jih povzroča ekscentrična vadba (19). Razlog za uspešno zmanjšanje ZMB avtorji vidijo tudi v optimalno izbranem trajanju posameznega raztega, ki po njihovem mnenju znaša 60 s. Raztegi, daljši od 60 s, pa naj bi že povzročali upad zmogljivosti (20).

Do zmanjšanja ZMB je prišlo tudi v raziskavi McGratha in sodelavcev (12). To se je zgodilo v skupini, ki je izvajala raztezanje po principih PNF, ter v kontrolni skupini. Razlog za zmanjšanje ZMB v kontrolni skupini bi utegnil biti v tem, da preiskovalci med raziskavo niso imeli nadzora nad drugimi aktivnostmi preiskovancev, ki bi lahko vplivale na ZMB. Tako jim niso mogli preprečiti izvajanja aktivnosti, ki bi lahko vplivale na raven ZMB ali blaženje njenih simptomov, čeprav so jim to pred začetkom raziskave odsvetovali. Naslednja izmed možnosti za odstopanje rezultatov te raziskave od preostalih je v uporabi modificirane lestvice za oceno ZMB za samooceno ZMB, ki je zelo subjektivna. Uporabili so modificirano različico lestvice za oceno ZMB, ki je opisna, njene ocene pa od 0 do 6. Zaradi tovrstnega načina ocenjevanja ZMB je morda prišlo do slabšega razumevanja vprašanj (12).

Na zmanjšanje ZMB je pozitivno vplivala tudi aplikacija elastičnega lepilnega traku v primerjavi s placebo trakom ter statičnim raztezanjem pred vadbo, kar so dokazali Boobphachart in sodelavci (14). Elastični lepilni trak naj bi olajšal okrevanje po vadbi z dvigom kože in fascije, s čimer poveča intersticijski prostor med kožo in mišico, zmanjša pritisk na nociceptorje v podkožju ter izboljša cirkulacijo. To naj bi pomagalo odstraniti odpadne produkte v poškodovani mišici in posledično zmanjšati ZMB (21, 22).

Rezultati v predhodno omenjenih raziskavah (12, 14, 16) nakazujejo, da sta za zmanjševanje ZMB lahko učinkovita statično raztezanje nizke

intenzitete po vadbi kot tudi raztezanje po principih PNF, ki se izvaja po vadbi. Aplikacija elastičnih lepilnih trakov pred vadbo prav tako lahko pripomore k zmanjševanju ZMB po vadbi.

V preostalih treh raziskavah (11, 13, 15) niso zaznali učinkov raztezanja na ZMB, saj se je ta povečala ne glede na vrsto raztezanja. Ozmen in sodelavci (13) so preverjali vpliv statičnega in PNF-raztezanja pred vadbo na ZMB. Občutljivost na pritisk se je po vadbi povečala v kontrolni skupini in skupini, ki je izvajala raztezanje po principih PNF, vendar niso odkrili statistično značilnih razlik med skupinami. Učinki raztezanja na značilnosti mišično-kitne enote so odvisni od vrste in parametrov raztezanja ter časa, ki mine med raztezanjem in meritvami. Manj kot štiri ponovitve raztezanja naj ne bi povzročile sprememb viskoelastičnih lastnosti mišice (23), kar bi utegnil biti razlog za neuspeh pri zmanjšanju ZMB v tej raziskavi. Raziskava Ozmena in sodelavcev (13) se je od drugih razlikovala po metodi ocenjevanja ZMB. Uporabili so namreč algometrijo s pritiskom, ki je zanesljiva in objektivnejša alternativa za oceno bolečine v primerjavi z lestvicami za oceno bolečine (24).

V raziskavi, ki so jo opravili Torres in sodelavci (11), so ugotovili porast ZMB v treh dneh po vadbi v vseh skupinah, ki so izvajale vadbo, trend spreminjanja ZMB skozi čas pa je bil v vseh skupinah podoben. Po raztezanju niso ugotovili statistično značilnih razlik med skupinami, kar je v skladu z ugotovitvami predhodnih raziskav o učinkovitosti raztezanja na ZMB (25, 26), v katerih prav tako niso odkrili razlik med skupinami.

Xie in sodelavci (15) so raziskovali vpliv statičnega in dinamičnega raztezanja po vadbi na ZMB. V vseh skupinah se je ZMB v prvih treh dneh po vadbi povečala, med skupinami pa niso opazili statistično značilnih razlik. Avtorji kot morebiten razlog za neuspeh pri zmanjšanju ZMB navajajo neustrezno količino raztezanja. Pri učinkovitosti za zmanjšanje ZMB imata pomembno vlogo prav trajanje celotnega raztezanja in dolžina raztega (27, 28). V omenjeni raziskavi so izvedli skupno 100 ponovitev raztezanja po 30 s, kar je več kot v vseh preostalih raziskavah, v katerih so ugotovili zmanjšanje ZMB po vadbi (dve ponovitvi raztezanja po 10 s (12); 30

ponovitev raztezanja po 30 s (14); devet ponovitev raztezanja po 60 s (19)) in tako to ne more biti razlog za neznačilne rezultate. Za zmanjšanje ZMB je prav tako pomembna intenziteta raztega, ki je bila v raziskavi Xiejeve in sodelavcev (15) slabo definirana, preiskovanci so se namreč raztezali do stopnje blagega nelagodja, ki je za vsakega posameznika različna. Poleg tega je vadba za izziv ZMB vključevala tako koncentrične kot ekscentrične kontrakcije, zaradi česar je povzročila manjše poškodbe mišic in posledično nižjo vrednost ZMB, kot bi jo povzročila vadba z zgolj ekscentričnimi kontrakcijami. Prav nižja stopnja mišičnih poškodb je lahko vzrok za slabšo učinkovitost terapevtskih tehnik (15).

Zadnje tri omenjene raziskave, pri katerih se je ZMB kljub terapevtskim obravnavam povečala, nakazujejo nepomembnost vrste raztezanja po vadbi na zmanjšanje ZMB, saj sta tako statično kot tudi dinamično raztezanje neučinkovita pri zmanjševanju njenih simptomov. Raztezanje pred vadbo glede na ugotovitve avtorjev raziskav prav tako nima vpliva na zmanjšanje ZMB po vadbi.

Pregled raziskav kaže, da so rezultati raziskav neenotni. V nekaterih raziskavah je prišlo do zmanjšanja ZMB, v drugih pa izboljšanja stanja niso zaznali. Razlogi za to so različni, izpostavimo lahko predvsem različne metode ocenjevanja bolečine, majhnost vzorcev preiskovancev (večja statistična negotovost), prisotnost različne zastopanosti spolov (različne fiziološke lastnosti med spoloma), poleg tega pa raziskave niso poskrbele za slepost preiskovalcev in preiskovancev.

ZAKLJUČEK

V treh raziskavah so se tehnike raztezanja izkazale kot učinkovite za zmanjšanje ZMB, v preostalih treh pa niso zaznali učinkov raztezanja na ZMB, saj se je ta povečala. Izkazalo se je, da raztezanje pred vadbo ne vpliva na zmanjšanje ZMB po vadbi, glede raztezanja po vadbi pa so ugotovitve različne. Pri tem vrsta raztezanja (statično ali dinamično) ne vpliva na učinek raztezanja. Za oblikovanje priporočil glede ustreznosti posameznih tehnik raztezanja po ZMB je potrebnih več raziskav, na reprezentativnih vzorcih, z jasno opisanimi vadbenimi parametri raztezanja.

LITERATURA

1. Herbert RD, de Noronha M, Kamper SJ (2011). Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. *Cochrane Database Syst Rev* (7): CD004577.
2. Kisner C, Colby LA (2018). *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. 7th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company, 204–6.
3. Smith LL (1992). Causes of delayed onset muscle soreness and the impact on athletic performance: a review. *J Appl Sport Sci Res* 6(3): 135–41.
4. Rhea MR, Bunker D, Marín PJ, Lunt K (2009). Effect of iTonic whole-body vibration on delayed-onset muscle soreness among untrained individuals. *J Strength Cond Res* 23(6): 1677–82.
5. Gulick DT, Kimura IF (1996). Delayed onset muscle soreness: what is it and how do we treat it? *J Sport Rehab* 5(3): 234–43.
6. Veqar Z (2013). Causes and management of delayed onset muscle soreness: A review. *Elixir Human Physio* 55: 13205–11.
7. Cheung K, Hume P, Maxwell L (2003). Delayed onset muscle soreness : treatment strategies and performance factors. *Sports Med* 33(2): 145–64.
8. Guo J, Li L, Gong Y et al. (2017). Massage alleviates delayed onset muscle soreness after strenuous exercise: a systematic review and meta-analysis. *Front Physiol* 8:747.
9. Connolly DA, Sayers SP, McHugh MP (2003). Treatment and prevention of delayed onset muscle soreness. *J Strength Cond Res* 17(1): 197–208.
10. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG (2009). PRISMA Group: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med* 151: 264–9.
11. Torres R, Pinho F, Duarte JA, Cabri JM (2013). Effect of single bout versus repeated bouts of stretching on muscle recovery following eccentric exercise. *J Sci Med Sport* 16(6): 583–8.
12. McGrath RP, Whitehead JR, Caine DJ (2014). The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on post-exercise delayed onset muscle soreness in young adults. *Int J Exerc Sci* 7(1): 14–21.

13. Ozmen T, Yagmur Gunes G, Dogan H, Ucar I, Willems M (2017). The effect of kinesiо taping versus stretching techniques on muscle soreness, and flexibility during recovery from nordic hamstring exercise. *J Bodyw Mov Ther* 21(1): 41–7.
14. Boobphachart D, Manimmanakorn N, Manimmanakorn A, Thuwakum W, Hamlin MJ (2017). Effects of elastic taping, non-elastic taping and static stretching on recovery after intensive eccentric exercise. *Res Sports Med* 25(2): 181–90.
15. Xie Y, Feng B, Chen K, Andersen LL, Page P, Wang Y (2018). The efficacy of dynamic contract-relax stretching on delayed-onset muscle soreness among healthy individuals: a randomized clinical trial. *Clin J Sport Med* 28(1): 28–36.
16. Apostolopoulos NC, Lahart IM, Plyley MJ et al. (2018). The effects of different passive static stretching intensities on recovery from unaccustomed eccentric exercise - a randomized controlled trial. *Appl Physiol Nutr Metab* 43(8): 806–15.
17. Woodforde JM, Merskey H (1972). Some relationships between subjective measures of pain. *J Psychosom Res* 16(3): 173–8.
18. High DM, Howley ET, Franks BD (1989). The effects of static stretching and warm-up on prevention of delayed-onset muscle soreness. *Res Q Exerc Sport* 60(4): 357–61.
19. Behm DG, Kibele A (2007). Effects of differing intensities of static stretching on jump performance. *Eur J Appl Physiol* 101(5): 587–94.
20. Chaabene H, Behm DG, Negra Y, Granacher U (2019). Acute effects of static stretching on muscle strength and power: an attempt to clarify previous caveats. *Front Physiol* 10: 1468.
21. Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD (2008). The clinical efficacy of kinesiо tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 38(7): 389–95.
22. Zainuddin Z, Newton M, Sacco P, Nosaka K (2005). Effects of massage on delayed-onset muscle soreness, swelling, and recovery of muscle function. *J Athl Train* 40(3): 174–180.
23. Weerapong P, Hume PA, Kolt GS (2004). Stretching: mechanisms and benefits for sport performance and injury prevention. *Phys Ther Rev* 9(4): 189–206.
24. Torres-Claramunt R, Pelfort X, Hinarejos P et al. (2018). Pressure algometry is an excellent tool to measure knee pain relief after a closing-wedge high tibial osteotomy. *Orthop Traumatol Surg Res* 104(2): 193–6.
25. Johansson PH, Lindström L, Sundelin G, Lindström B (1999). The effects of preexercise stretching on muscular soreness, tenderness and force loss heavy eccentric exercise. *Scand J Med Sci Sports* 9: 219–25.
26. Buroker KC, Schwane JA (1989). Does post exercises static stretching alleviates delayed muscle soreness? *Phys Sports Med* 17(6): 65–83.
27. Jamtvedt G, Herbert RD, Flottorp S et al. (2010). A pragmatic randomised trial of stretching before and after physical activity to prevent injury and soreness. *Br J Sports Med* 44(14): 1002–9.
28. Smith LL, Brunetz MH, Chenier TC et al. (1993). The effects of static and ballistic stretching on delayed onset muscle soreness and creatine kinase. *Res Q Exerc Sport* 64(1): 103–7.

Izzivi pri ocenjevanju varovancev v domu starejših občanov

Challenges in the assessment of nursing home residents

Alenka Omerzel¹, Alenka Smrkolj¹

IZVLEČEK

Uvod: Fizioterapevti v domu starejših občanov Polde Eberl - Jamski (Dom) v zadnjih desetih letih opažamo veliko spremembo v strukturi varovancev. Varovanci, ki prihajajo v dom, so vedno bolj telesno krhki z omejeno premičnostjo in kognitivnim upadom, zato postaja za fizioterapevta izbira najprimernejšega ocenjevalnega orodja vse večji izziv. **Namen** prispevka je predstaviti ocenjevanja varovancev v Domu in težave, s katerimi se pri tem fizioterapevti srečujemo. **Metode:** Za retrospektivno raziskavo smo pregledali dokumentacijo za obdobje od januarja 2020 do decembra 2020. **Rezultati:** Najpogosteje uporabljeni ocenjevalni protokoli so goniometrija z meritvami obsegov in dolžin udov, manualno mišično testiranje, VAL-lestvica, lestvica ocenjevanja motoričnih funkcij, test hoje na 10 metrov, časovno merjeni test vstani in pojdi, test funkcionalnega dosega in indeks premičnosti de Morton. Največ težav imamo fizioterapevti v Domu pri ocenjevanju bolečine, manualnem mišičnem testiranju in ocenjevanju gibalnih sposobnosti varovancev. **Zaključki:** Indeks premičnosti de Morton obeta veliko pri ocenjevanju premičnosti, vendar ga uporabljamo kratek čas. Za ocenjevanje bolečine in mišične moči bo treba najti orodje, ki bo primerno za različno populacijo v Domu.

Ključne besede: krhki starejši, institucionalno varstvo, merilna orodja.

ABSTRACT

Background: Over the past decade, physical therapists have noticed a significant shift in the structure of nursing home Polde Eberl - Jamski residents. Existing and new residents are increasingly physically frail with limited mobility and cognitive impairment. Therefore, physiotherapists are faced with the challenging task of selecting an appropriate assessment tool. This article aims to present the assessment of residents in a nursing home and the challenges for physiotherapists. **Methods:** A retrospective review of documentation from January 2020 to December 2020 was conducted. **Results:** The most commonly used standardized tests: goniometry, manual muscle test, VAS scale, motor assessment scale, 10-meter walk test, timed up and go, functional reach test, and de Morton mobility index. The physiotherapists in the nursing home have the most difficulty in assessing pain, manual muscle test and mobility assessment. **Conclusions:** The de Morton mobility index has shown promise in mobility assessment but has only recently been used. We need to find an appropriate tool to assess pain and muscle strength for a diverse population in our nursing home.

Key words: frail elderly, nursing home, outcome measures.

¹ Dom starejših občanov Polde Eberl – Jamski, Izlake

Korespondenca/Correspondence: Alenka Omerzel, dipl. fiziot.; e-pošta: alenka.fizio@gmail.com

Prispelo: 15.3.2021

Sprejeto: 31.5. 2021

UVOD

Staranje ni bolezen, temveč je le programiran fiziološki proces, ki je zapisan v dedni zasnovi in je zato neizogiben za vse. Osnovna značilnost sprememb v procesu staranja je upočasnitev različnih procesov in posledično zmanjšanje delovanja različnih organskih sistemov ter s tem delovanja celotnega organizma (1). Naloga fizioterapevtov, ki smo zaposleni v Domu Polde Eberl - Jamski Izlake (v nadaljevanju Dom), je, da z različnimi ocenjevalnimi orodji najbolje ocenimo spremembe pri naših varovancih in nato na podlagi rezultatov postavimo primerne cilje fizioterapevtske obravnave ter izberemo terapevtske postopke, ki bodo varovance varno in hitro pripeljali do zastavljenega cilja. Končni cilj pa je gotovo visoka kakovost življenja starejših, ki je poleg drugih dejavnikov največkrat odvisna od čim daljše sposobnosti opravljanja želenih dejavnosti brez bolečin.

Ocenjevanje je eden izmed temeljnih elementov fizioterapije. Dobro fizioterapevtsko merilno orodje vključuje elemente, s katerimi se preverijo in izpostavijo pacientove potrebe oziroma se predlagajo cilji fizioterapije ter omogoči vrednotenje izidov obravnave (2, 3). V prispevku bodo povzeta opažanja in rezultati ocenjevanj varovancev Doma leta 2020. V Domu uporabljamo za ocenjevanje varovancev različne teste in merilna orodja. Goniometrija z meritvami obsegov in dolžin udov ter manualno mišično testiranje (MMT) sta najpogosteje uporabljeni tehniki pri poškodbah skeleta in degenerativnih spremembah. Sem spada tudi orientacijsko testiranje mišične zmogljivosti, ki nam hitro da sliko o varovancevem stanju (4).

Bolečina je najpogostejši simptom večine varovancev fizioterapije v Domu. Za oceno bolečine uporabljamo vidno analogno lestvico (VAL) (5), natisnjeno na papirju. Pri varovancih po preboleli možganski kapi uporabljamo lestvico ocenjevanja motoričnih funkcij (MAS), ker je časovno manj zahtevna v primerjavi s podobnimi testi in ker poda visoko stopnjo ocenjevanja kakovosti gibanja (6). Redno uporabljamo tudi dva varna, preprosta testa, ki ocenjujeta dinamično ravnotežje in hojo. Časovno merjeni test vstani in pojdi (TUG) (7) uporabljamo zato, ker objektivno prikaže funkcijske spremembe v času, test hoje na

10 metrov (angl. 10 meter walk test, 10MWT) (8) pa zato, ker je objektivno merilo premičnosti. Rezultati obeh testov nas lahko opozorijo na povečano tveganje za padce. Dinamično ravnotežje ocenjujemo s testom funkcionalnega dosega (TFD) (9). Tudi ta test je pokazatelj ogroženosti za padce. Za varovance, ki niso sposobni samostojne stoje, pa uporabljamo modificiran TFD v sedečem položaju (9).

V zadnjih letih fizioterapevti v Domu opažamo vrzel pri ocenjevanju varovancev, ki so oslabei, krhki in imajo primanjkljaj na kognitivnem področju. Ocenjevanje zaradi večjega števila različnih testov varovanca pogosto utruje ali pa zaradi različnih vzrokov ne zmore v celoti izvesti. Orodja, ki smo jih uporabljali do zdaj, nam niso dala celostne slike varovancevih gibalnih in funkcijskih sposobnosti. Pokazala se je potreba po izbiri testa, ki ni omejen le na oceno ravnotežja ali hoje, temveč oceni tudi premičnosti in spretnosti pri izvajanju dejavnosti vsakdanjega življenja. Zato smo konec leta 2019 začeli uporabljati indeks premičnosti de Morton (DEMMI), ki je merilno orodje za oceno premičnosti, ta pa je bistvena za telesno funkcioniranje posameznika (10).

Cilj tega prispevka ni analiza ali primerjava ocenjevalnih orodij, osvetliti želimo le izzive, s katerimi se fizioterapevti Doma srečujemo pri ocenjevanju krhkih starejših.

METODE

V retrospektivno raziskavo smo zajeli obdobje enega leta in vključili pregled dokumentacije 123 varovancev Doma Polde Eberl - Jamski Izlake.

Preiskovanci

Od zajetih 123 varovancev je bilo 31 moških (25 %) in 92 žensk (75 %). Stari so bili od 57 do 98 let (povprečna starost 82 let). Od varovancev, ki so že nastanjeni v našem Domu, je bilo obravnavanih in ocenjenih 97 varovancev. Od tega je imelo 55 varovancev obravnavo za izboljšanje gibalnih in funkcijskih sposobnosti (kinezioterapijo) ali obravnavo za zmanjšanje bolečine in 42 respiratorno fizioterapijo. Slednji so iz prispevka izvzeti. Dodatno je bilo ocenjenih še 26 na novo sprejetih varovancev, in sicer v okviru začetnega pregleda fizioterapevta ob sprejemu, in ti so v prispevku obravnavani ločeno.

REZULTATI IN RAZPRAVA

Od 55 varovancev, ki so bili leta 2020 vključeni v obravnavo, so imeli naši varovanci najmanj težav pri oceni gibljivosti (7 %) in veliko pri MMT (54 %). Največ težav pa so imeli z oceno bolečine. Takih je bilo kar 67 %. MAS ni bilo treba izvesti pri nobenem izmed varovancev. TFD je prav tako zahteven za naše varovance, saj opazimo, da jih skoraj polovica (46 %) ne zmore pravilno izvesti testa. 10MWT in TUG sta bila prezahtevna za 5 % varovancev. Omenimo naj še to, da ima od 55 varovancev kar 44 % potrjeno diagnozo demence ali kognitivne motnje. Fizioterapevti pri svojem delu z varovanci pogosto opazimo kognitivni upad, ki pa še ni ustrezno diagnosticiran, zato menimo, da je slednji odstotek bistveno višji.

Od 26 na novo sprejetih varovancev je bil nizek odstotek tistih, pri katerih nismo zmogli oceniti gibljivosti (11 %). Velik pa je bil delež varovancev, ki so imeli težave s sledenjem navodil pri MMT (49 %). Ocena bolečine je bila potrebna pri 16 varovancih, vendar jih kar 75 % bolečine ni znalo oceniti. Pri petih varovancih smo uporabili MAS, saj je bil ta zaradi stanja po možganski kapi najprimernejši, vendar trije varovanci niso zmogli slediti navodilom med testiranjem. TFD, TUG in 10MWT je zmogel le en varovanec, štirje varovanci pa niso bili sposobni slediti navodilom. Iz zdravstvene dokumentacije lahko razberemo, da ima 53 % na novo sprejetih varovancev postavljeno diagnozo demenca ali kognitivna motnja.

Ocenjevanje gibljivosti skupaj z MMT se vedno uporablja pri varovancih po poškodbah in poslabšanju degenerativnih obolenj. Pri slednjih je taka ocena nujna za spremljanje napredka in izboljšanja stanja. Fizioterapevti v Domu pri skoraj vsakem drugem varovancu ne moremo opraviti MMT zaradi različnih vzrokov. Opazimo pa, da je najpogostejši vzrok upad kognitivnih sposobnosti.

Ocena intenzivnosti bolečine je eden izmed najpogostejše uporabljenih testov v Domu. VAL-lestvico pogosto zamenjamo z numerično lestvico, ki varovancem olajša opredelitev intenzivnosti bolečine. Kljub temu lahko bolečino oceni le 33 % varovancev. Največkrat opazimo, da imajo težave z opredelitvijo kakovosti bolečine, sprožilnih dejavnikov, časa in trajanja bolečine ter

intenzivnosti bolečine, najmanj pa z mestom bolečine. Ocena bolečine pri osebah z demenco ali velikim kognitivnim upadom pa je še posebno otežena. Upoštevati je treba, da v napredovalem stadiju demence posamezniki niso sposobni razumeti najpreprostejših vprašanj o bolečini in se nanje odzvati (11). Zaradi upada kognitivnih sposobnosti in oslabeledih komunikacijskih sposobnosti se pri osebah z demenco bolečina prepogosto spregleda in se ne oceni (12, 13).

Fizioterapevti v Domu ocenjujemo premičnost z 10MWT in TUG. Slednja sta uporabna pri zelo majhnem krogu varovancev, saj je le 10 % varovancev samostojno pokretnih, 37 % jih potrebuje pri pomikanju pomoč ene ali dveh oseb, kar 53 % varovancev pa spada v kategorijo nepomičnih. Oba testa sta neizvedljiva pri varovancih, ki so doživeli epizodo akutnega poslabšanja stanja zaradi respiratornih obolenj, artroze in/ali poslabšanja kroničnih obolenj. De Morton in Lane (9) in de Morton, Berlowitz in Keating (15) podobno ugotavljajo za starejše med bolnišničnim zdravljenjem, in sicer, da TUG pogosto ne pokaže sprememb v sposobnostih premikanja pri tistih starejših, ki imajo zelo ali le nekoliko zmanjšane gibalne sposobnosti. Drugi raziskovalci pa so potrdili, da ima TUG pri starejših, sprejetih na zgodnjo rehabilitacijo, učinek tal. Testa ni bilo sposobnih izvesti 85 % starejših (16).

Ocena ravnotežja je poleg premičnosti bistvena za celostno oceno starejših. TFD, ki ga uporabljamo fizioterapevti v Domu, kaže sposobnosti posameznika, da nadzoruje ravnotežje, kar je bistveno za aktivnosti vsakdanjega življenja. Pravilno ga lahko izvede le dobra polovica naših varovancev (54 %). Njegove slabosti so predvsem težja izvedljivost pri osebah s hudo demenco, slabim sodelovanjem ali nesposobnostjo slediti navodilom, pri ekstremnih deformacijah hrbtenice, pri preiskovancih z zelo omejeno funkcijo zgornjega uda in pri preiskovancih, ki težje stojijo (17). Pri ocenjevanju naših varovancev pogosto opazimo, da strategija gibanja pri TFD zelo vpliva na izid ocenjevanja. Varovanci kljub jasnim navodilom testa pogosto ne izvedejo pravilno. Podobno opozarjajo Wernick Robinson, Krebs in Giorgetti (18), da način, kako oseba izvede gibanje, močno vpliva na izid testiranja in da naj

bo med testiranjem temu namenjena večja pozornost.

Za ocenjevanje starejših oseb je bilo razvitih veliko merilnih orodij. Pri izbiri orodja sta pomembna njegova kakovost ter razmislek o vrednosti in klinični uporabnosti (19). Da je treba ocenjevanje in obravnavo prilagoditi novim potrebam varovancev, ki so telesno krhki, komorbidni in največkrat s primanjkljajem na kognitivnem področju, navajajo tudi MacKnight in Rockwood (20) ter Ross (21). Pomembno je, da z oceno zajamemo celovito področje ocenjevanja premičnosti. Prednost uporabe DEMMI za oceno premičnosti pri naših varovancih je krajši čas za izvedbo ocenjevanja, kot je na primer pri kombinaciji testov, ki jih uporabljamo trenutno. Ocenjevanje s kombinacijo testov lahko poteka tudi več kot 30 minut, pri uporabi testa DEMMI pa ta čas ne preseže 10 minut (15). Prednost DEMMI vidimo fizioterapevti v Domu tudi v tem, da nam omogoča sledenje na daljši časovni rok, saj ga zdaj izvajamo ob sprejemu novih varovancev in pozneje tudi ob rednih evalvacijah. V preteklem letu se je izkazalo, da je kar pri 80 % na novo sprejetih varovancih DEMMI primerno ocenjevalno orodje.

Ugotavljanje napredka pri gibalnih sposobnostih naših varovancev pogosto zahteva ponovno ocenjevanje, in sicer predvsem zato, ker se stopnja premičnosti naših varovancev pogosto spreminja od nepremičnosti do delne premičnosti oziroma samostojne premičnosti. Vzroki za spremembo stopnje premičnosti so zelo različni, zato je ocenjevalno orodje, kot je test DEMMI, za naše potrebe zelo primerno, saj je pri starejših osebah na akutnem zdravljenju pokazalo izboljšanje in spremembe v premičnosti kljub različnim vzrokom za upad gibalnih sposobnosti (22, 23).

ZAKLJUČEK

Ocenjevanje je zelo pomemben element pri delu fizioterapevta, zato ne gre spregledati dejstva, da kljub številnim orodjem, ki so na voljo, izbira najprimernejšega ni vedno preprosta. V Domu opažamo, da je MMT pri skoraj polovici varovancev neizvedljiv. VAL ne omogoča ocene bolečine pri vseh varovancih. 10MWT ter TUG sta primerna, vendar ju lahko zaradi strukture varovancev uporabljamo pri zelo majhnem deležu varovancev. TFD je primeren za nekaj več kot

polovico varovancev, ki spadajo v majhno skupino samostojno pokretnih varovancev. DEMMI je ustrezno orodje za ocenjevanje gibalnih sposobnosti pri večini naših varovancev, zato glede na izkušnje v Domu starejših občanov Polde Eberl - Jamski Izlake priporočamo uvedbo lestvice DEMMI za vrednotenje funkcijske premičnosti varovancev domov starejših občanov.

LITERATURA

1. Poredoš P. (2004). Zdravstveni problemi starostnikov. Zdravstveni vestnik 73: 753–6.
2. Puh U, Kacin A, Rugelj D, Hlebš S, Jakovljević M (2016). Ocenjevanje v fizioterapiji. Fizioterapija. 15 (suppl.1): 21–32.
3. Puh U, Zupanc A, Hlebš S (2015). Temeljni standardi za fizioterapevtsko prakso – merila pričakovane kakovosti Fizioterapija. 14 (suppl.1): 25–32.
4. Jakovljević M, Hlebš, S (2008). Manualno testiranje mišic. 2. ponatis. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta.
5. Jakovljević M, Puh U (2014). Ocenjevanje intenzivnosti bolečine z vidno analogno lestvico. <https://www.physio.si/wp-content/uploads/2016/11/7.-22-2-Ocenjevanje-intenzivnosti-bolecine.pdf> <20. 2. 2020>.
6. Goljar N, Jesenšek Papež B, Kos N, Pražnikar A, Karapandža J, Plaskan L, Topolič S, Hernja Rumpf T (2016). Ocenjevanje funkcioniranja oseb po možganski kapi. Fizioterapija. 15 (suppl.1): 147–55.
7. Jakovljević M (2013). Časovno merjeni test vstani in pojdi. <https://physio.si/wp-content/uploads/2016/11/2-C%cc%8ccasovno-merjeni-vstani-in-pojdi-test-Jakovljevic%cc%81-2013a.pdf> <20. 2. 2020>.
8. Puh U (2014). Test hoje na 10 metrov. <https://www.physio.si/wp-content/uploads/2016/11/7.-221-Test-hoje-na-10-metrov.pdf> <20. 2. 2020>.
9. Puh U, Rusjan Š (2001). Testiranje funkcionalnega dosega v stoječem in sedečem položaju pri osebah po preboleli možganski kapi. <https://physio.si/wp-content/uploads/2016/11/6-Test-funcijskega-dosega-stoje-in-sede-Puh-in-Rusjan-2001.pdf> <20. 2. 2020>.
10. Zupanc A, Puh U. (2018). Indeks premičnosti de Morton: zanesljivost med preiskovalci pri pacientih z mišično-skeletnimi okvarami. Fizioterapija, 26 (1): 24–34.
11. Gagnon MM, Hadjistavropoulos T, Williams J (2013). Development and mixed-methods evaluation of a pain assessment video training program for long-term care staff.

- <http://downloads.hindawi.com/journals/prm/2013/659320.pdf> <24. 2. 2020>.
12. Lešnik A, Tomažič J, Zorčič V (2018). Prepoznavanje in ocena bolečine pri osebah z demenco. https://www.researchgate.net/publication/333186947_Prepoznavanje_in_ocena_bolecine_pri_osebah_z_demenco <24. 1. 2020>.
 13. Pieper MJC, Achterberg WP, Francke AL, Van der Steen JT, Scherder EJ, Kovach CR (2011). The implementation of the serial trial intervention for pain and challenging behaviour in advanced dementia patients. <https://bmgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2318-11-12> <20. 2. 2020>.
 14. de Morton NA, Lane K (2010). Validity and reliability of the de Morton mobility index in the subacute hospital setting in a geriatric evaluation and management population. *J Rehabil Med*, 42(10): 956–61.
 15. de Morton N, Berlowitz DJ, Keating JL (2008). A systematic review of mobility instruments and their measurement properties for older acute medical patients. <https://hqlo.biomedcentral.com/articles/10.1186/1477-7525-6-44> <24. 1. 2020>.
 16. Zupanc A. (2017). Merske lastnosti de Morton indeksa premičnosti pri pacientih z mišično-kostnimi okvarami. Magistrsko delo. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta.
 17. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S (1990). Functional reach: a new clinical measure of balance. *Journal of Gerontology*, 45(6): 192–7.
 18. Wernick-Robinson M, Krebs DE, Giorgetti MM (1999). Functional Reach: Does It Really Measure Dynamic Balance? *Arch Phys Med Rehabil* (80): 262–69.
 19. Stokes EK (2011). *Rehabilitation outcome measures*. Elsevier 1st ed. 117–35.
 20. MacKnight C, Rockwood K (1995). Assessing mobility in elderly people. A review of performance – based measures of balance, gait and mobility for bedside use. *Rev Clin Ger*, 5(4): 464–86.
 21. Ross CM (2018). Application and Interpretation of Functional Outcome Measures for Testing Individuals With Cognitive Impairment. *Topics in Geriatric Rehabilitation* 34(1): 13–35.
 22. de Morton NA, Davidson M, Keating JL (2010a). Validity, responsiveness and the minimal clinically important difference for the de Morton mobility index (DEMMI) in an older acute medical population. <https://bmgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2318-10-72> <24. 1. 2020>.
 23. de Morton NA, Davidson M, Keating JL (2010b). Reliability of the de Morton mobility index (DEMMI) in an older acute medical population. *Physiother Res Int*, 16(3): 159–69.

FIZIOTERAPIJA

junij 2021, letnik 29, številka 1

ISSN 1318-2102; E-ISSN 2536-2682

IZVIRNI ČLANEK / ORIGINAL ARTICLE

M. Močilar, D. Rugelj

Sočasna veljavnost sistema točkovanja napak pri ravnotežju z gibanjem središča pritiska 1
The concurrent validity between Balance error scoring system and postural sway

S. Sobočan, M. Petrič, M. Jakovljević

Povezanost demografskih in antropometričnih lastnosti z obsegom pasivne sklepne gibljivosti ramenskega sklepa pri stanovalcih doma starejših občanov 10
Correlation of demographic and anthropometric characteristics with the extent of passive joint mobility of the shoulder joint in retirement home residents

A. Zupanc

Veljavnost in občutljivost Bergove lestvice za oceno ravnotežja pri pacientih s polinevropatijo 17
Validity and responsiveness of Berg balance scale in patients with polyneuropathy

PREGLEDNI ČLANEK / REVIEW

J. Kac, S. Hlebš

Merske lastnosti provokacijskih manualnih testov pri utesnitvenem sindromu v ramenskem sklepu – priporočen algoritem za klinično uporabo 26
Measurement properties of provocative manual tests in shoulder impingement syndrome – recommended algorithm for clinical use

N. Čelofiga, U. Puh

Merske lastnosti testa devetih zatičev pri pacientih z multiplo sklerozo in pacientih po možganski kapi 35
Measurement properties of the nine hole peg test in patients with multiple sclerosis and patients after stroke

M. Groznik, A. Kacin

Učinki elastičnih lepilnih trakov na zapoznelo mišično bolečino 45
Effects of elastic taping on delayed onset muscle soreness

P. Palma, K. Vidic, R. Vauhnik

Vpliv raztezanja na zapoznelo mišično bolečino 53
The effect of stretching on delayed onset muscle soreness

KLINIČNI PRIMER / CASE REPORT

A. Omerzel, A. Smrkolj

Izzivi pri ocenjevanju varovancev v domu starejših občanov 61
Challenges in the assessment of nursing home residents