

ISSN 1318-2102; E-ISSN: 2536-2682

december 2017, letnik 25, številka 2

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

KAZALO

IZVIRNI ČLANEK / ORIGINAL ARTICLE

T. Drev, M. Marn Radoš, U. Puh, J. Špoljar

- Izidi testa hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje pri pacientih z nepopolno okvaro hrbtenjače – retrospektivna študija** 1
Outcomes of 10-meter walk test and 6-minute walk test in patients with incomplete spinal cord injury – retrospective study

J. Meško, T. Kovačič, M. Kovačič

- Učinki intenzivne metode Therasuit v kombinaciji z razvojno nevrološko obravnavo na grobo gibalno funkcijo otrok s cerebralno paralizo** 11
Effects of intensive Therasuit method in combination with neuro developmental treatment approach on gross motor function in children with cerebral palsy

P. Malešič, N. Goljar, B. Horvat

- Takojšnji vpliv elastičnih lepilnih trakov na bolečino in obseg gibljivosti v rami pri pacientih v subakutni fazi po možganski kapi** 18
The immediate effect of kinesiotape on pain and passive range of motion of the shoulder in patients in the subacute phase after stroke

PREGLEDNI ČLANEK / REVIEW

T. Lipovšek, U. Puh

- Učinkovitost balneoterapije pri pacientih s kronično bolečino v križu – sistematični pregled literature** 25
Effectiveness of balneotherapy in patients with chronic low back pain – systematic literature review

D. Mikša Pušnik, T. Grapar Žargi, U. Puh

- Učinkovitost pristopa senzorne integracije za izboljšanje gibalnih sposobnosti otrok z nevrološkimi okvarami** 35
Effectiveness of sensory integration approach for motor abilities in children with neurological impairments

I. Hrvatinić, S. Hlebš

- Učinek stopnjevane dejavnosti pri obravnavi kronične nespecifične bolečine v križu** 43
The effect of graded activity protocol for chronic nonspecific low back pain

M. Amon

- Povezava sedečega načina življenja starejših odraslih s srčno-žilnim in presnovnim zdravstvenim stanjem** 51
The association of sedentary behaviour of older adults with the cardiovascular and metabolic health

ŠTUDIJA PRIMERA / CASE STUDY

P. Kolarič, T. Grapar Žargi, A. Kacin

- Učinki ishemične vadbe z majhnim uporom na velikost in zmogljivost mišice quadriceps femoris pri pacientu po artroskopski resekciji meniskusa – študija primera** 57
Effects of a low resistance ischemic exercise on performance and hypertrophy of quadriceps femoris muscle in a patient after arthroscopic partial meniscectomy – case study

Uredništvo

Glavna in odgovorna urednica
Tehnična urednica
Uredniški odbor

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

Založništvo

Izdajatelj in založnik

Združenje fizioterapevtov Slovenije – strokovno združenje
Linhartova 51, 1000 Ljubljana

Naklada

770 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-kostnega 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 zunanjimi 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/>

Izidi testa hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje pri pacientih z nepopolno okvaro hrbtenjače – retrospektivna študija

Outcomes of 10-meter walk test and 6-minute walk test in patients with incomplete spinal cord injury – retrospective study

Tea Drev¹, Maja Marn Radoš¹, Urška Puh², Janez Špoljar¹

IZVLEČEK

Uvod: Test hoje na 10 metrov in 6-minutni test hoje sta pri pacientih z nepopolno okvaro hrbtenjače pogosto uporabljena za oceno sposobnosti hoje. Namen je bil primerjati izide obeh testov pri teh pacientih ob koncu rehabilitacije glede na stopnjo okvare in ugotoviti povezanost z drugimi značilnostmi pacientov. **Metode:** V študijo smo vključili 106 pacientov, ki so v triletnem obdobju končali rehabilitacijo. Podatke smo zbirali iz fizioterapevtske dokumentacije in jih analizirali s t-testom za neodvisne vzorce, ANOVA, ANCOVA in Pearsonovim korelacijskim koeficientom. **Rezultati:** Hitrost sproščene hoje in prehojena razdalja pacientov s stopnjo okvare AIS C (0,43 m/s, 139,7 m) sta bili statistično pomembno nižji (oboje $p < 0,001$) od pacientov s stopnjo okvare AIS D (0,98 m/s, 312,7 m). Pacienti nad 50 let in po več mesecih od okvare so bili statistično pomembno počasnejši ($p \leq 0,037$) in so prehodili krajšo razdaljo ($p \leq 0,011$). **Zaključek:** Test hitrosti hoje na 10 metrov in 6-minutni test hoje ločita preiskovance s stopnjama okvare AIS C in D. Na izide obeh testov poleg stopnje okvare vplivata še starost in čas od okvare.

Ključne besede: parapareza, tetrapareza, AIS C, AIS D, časovno merjeni testi hoje, veljavnost za znane skupine.

ABSTRACT

Background: 10-meter walk test and 6-minute walk test are the most frequently used tests for assessing walking ability in patients with incomplete spinal cord injury. The purpose was to compare the results of both tests in these patients at the end of rehabilitation with regard to the degree of impairment and to determine the association with other patient characteristics. **Methods:** 106 patients were included in the study. All ended rehabilitation process in three year's period. Data were collected from physiotherapy documentation and analysed with independent t-test, ANOVA, ANCOVA, and Pearson correlation coefficient. **Results:** Mean walking speed and walking distance of patients graded with AIS C (0.43 m/s, 139.7 m) was statistically significantly lower (both $p < 0.001$) than at patients with AIS D (0.98 m/s, 312.7 m). Patients over 50 years and months after the injury were statistically significantly slower ($p \leq 0.037$) and walked shorter distances ($p \leq 0.011$). **Conclusions:** Testing the speed of walking to 10 meters and a 6-minute walk test separates subjects with a degree of AIS C and D deficiency. The outcomes of both tests depend also on the age and time from injury.

Key words: paraparesis, tetraparesis, AIS C, AIS D, timed walk tests, known-groups validity.

¹ Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

² Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: Tea Drev, dipl. fiziot.; e-pošta: tea.drev@ir-rs.si

Prispelo: 27.7.2017

Sprejeto: 2.10.2017

UVOD

Dejavniki, ki vplivajo na značilnosti hoje pri pacientih z nepopolno okvaro hrbtenjače, so pasivna gibljivost sklepov (1), zmanjšana mišična zmogljivost, slabše ravnotežje, zvišan mišični tonus (2), stopnja okvare (3), višina okvare (4), starost (5, 6), čezmerna telesna teža, trajanje rehabilitacije (2), pridružene bolezni, naravni potek nevrološkega izboljševanja, psihosocialni dejavniki in uporaba pripomočkov med hojo (7). Ključni napovedni dejavnik ponovne zmožnosti za hojo je zmogljivost desetih ključnih mišic spodnjih udov (fleksorji kolka, ekstenzorji kolena, dorzalni in plantarni fleksorji zgornjega skočnega sklepa, dolgi ekstenzor palca) (8). Z mednarodno standardizirano lestvico Ameriškega združenja za paciente z okvaro hrbtenjače (angl. American spinal injury association impairment scale – AIS) s petimi stopnjami od A do E ocenjujemo popolnost oziroma nepopolnost okvare (9). S stopnjama C in D ocenjujemo nepopolno okvaro. Pacienta ocenimo s stopnjo C, kadar je motorična funkcija pod ravno okvare ohranjena, najmanj polovica ključnih mišic pod ravno okvare pa ima oceno mišične moči manj kot tri. Za stopnjo D mora biti ocena mišične moči pod ravno okvare v vsaj polovici ključnih mišic najmanj tri ali več (9).

Test hoje na 10 metrov in 6-minutni test hoje sta pri pacientih z nepopolno okvaro hrbtenjače pogosto uporabljena testa za oceno hoje. Oba imata dobro veljavnost in zanesljivost pri tej populaciji pacientov (10–12). Testa sta klinično uporabna, saj je njuna izvedba enostavna in hitra. S testom hoje na 10 metrov ugotavljamo hitrost hoje (13), pri pacientih z okvaro hrbtenjače navadno hitrost sproščene hoje (10, 12). 6-minutni test hoje se je sprva uporabljal pri pacientih z okvarami srčno-žilnega sistema (14), pri pacientih z nepopolno okvaro hrbtenjače pa je prehojena razdalja pri tem testu bolj odvisna od nevrološkega izpada kot od srčno-žilne in pljučne funkcije (11).

Večina pacientov, torej od 80 do 100 %, s stopnjo okvare AIS D je zmožna hoje znotraj prvega leta po začetku okvare (18). Pacienti stopnje AIS D z okvaro hrbtenjače v prsnem delu imajo v primerjavi z zdravimi preiskovanci statistično pomembno zmanjšano kadenco, hitrost hoje in kotno hitrost v kolenskem sklepu, pacienti z okvaro hrbtenjače v ledvenem delu pa imajo

statistično pomembno krajši dvojni korak in nižjo kotno hitrost v gležnjih (4). Barbeau in sodelavci (15) so poročali, da hitrost hoje vsaj 0,8 m/s nakazuje samostojno in funkcionalno hojo. Hitrost hoje pri testu na 10 metrov dobro napove hitrost hoje pri 6-minutnem testu hoje (16). Kljub temu je za celostno oceno sposobnosti hoje priporočljivo izvesti oba testa (17). Povprečna hitrost hoje pacientov stopnje okvare AIS D v predhodnih raziskavah je bila pri pacientih s paraparezo 0,73 m/s, pri pacientih s tetraparezo pa 0,87 m/s (19) oziroma 1,37 m/s pri pacientih, ki so bili vsaj šest mesecev po okvari (20). Povprečna prehojena razdalja na 6-minutnem testu hoje je bila 382,4 metra (20).

Namen retrospektivne študije je bil primerjati izide testa hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje pri pacientih z nepopolno okvaro hrbtenjače ob koncu rehabilitacijske obravnave glede na stopnjo okvare AIS ter ugotoviti njihovo povezanost s spolom, starostjo, časom od okvare, vzrokom in višino okvare.

METODE

Iz arhiva Univerzitetnega rehabilitacijskega inštituta Republike Slovenije - Soča smo pregledali medicinsko dokumentacijo pacientov z okvaro hrbtenjače, ki so bili prvič sprejeti od začetka leta 2014 do konca leta 2016. V tem času je bilo obravnavanih 367 pacientov z različnimi vzroki za okvaro hrbtenjače.

V študijo je bilo vključenih 106 pacientov z nepopolno okvaro hrbtenjače (AIS C: $n = 44$; AIS D: $n = 62$), ki so bili po akutnem dogodku ali kroničnem stanju na prvi rehabilitacijski obravnavi. Vzrok okvare je bila poškodba (padec s stojne višine, padec z višine vsaj dveh metrov, prometna nesreča s kolesom, motorjem ali osebnim avtomobilom, udarec) ali bolezen (vaskularna mielopatija, intramedularni kavernom, transverzalni mielitis, spinalna stenoza, intratekalni hematom, spinalna subarahnoidalna krvavitev, spinalna arteriovenska malformacija, arteriovenska duralna spinalna fistula, infarkt hrbtenjače, spondilodiscitis, sindrom Von Hippel-Lindau, drugo). V študijo niso bili vključeni pacienti, ki so imeli pridruženo nevrološko ali ortopedsko bolezen in/ali poškodbo, ki bi lahko dodatno vplivala na izide testov hoje. Prav tako niso bili

vključeni pacienti s popolno okvaro hrbtenjače (AIS A in B), pacienti na ponovni obravnavi in tisti, ki so že imeli predhodno fizioterapevtsko obravnavo v drugi ustanovi, ter pacienti na ambulantni obravnavi. Raziskavo je odobrila komisija za medicinsko etiko Univerzitetnega rehabilitacijskega inštituta Republike Slovenije - Soča (št: 11/2017).

Pacienti s stopnjo okvare AIS C (26 moških, 18 žensk) so bili povprečno stari 56,9 leta (SO 17,1), od tega je bilo 32 pacientov starih več kot 50 let. V povprečju so bili 4,3 meseca (SO 1,7) od okvare hrbtenjače v vratnem (n = 16), prsnem (n = 19) ali ledvenem (n = 9) delu hrbtenice. Vzrok okvare hrbtenjače je bila pri 22 pacientih poškodba in pri 22 pacientih bolezen. Pacienti s stopnjo okvare AIS D (31 moških, 31 žensk) so bili povprečno stari 61,9 leta (SO 16,4), od tega je bilo 45 pacientov starih več kot 50 let. V povprečju so bili 3,2 meseca (SO 1,2) od okvare hrbtenjače v vratnem (n = 37), prsnem (n = 21) in ledvenem (n = 4) delu hrbtenice. Vzrok okvare hrbtenjače je bila pri 25 pacientih poškodba in pri 38 pacientih bolezen. Čas od okvare je bil določen kot čas od nastanka okvare do konca rehabilitacije.

Podatke o izidih obeh testov hoje smo retrospektivno zbirali iz fizioterapevtske dokumentacije. Test hoje na 10 metrov je bil izveden za sproščeno hojo, po priporočenem protokolu z dinamičnim začetkom, na razdalji, dolgi 14 metrov (13). Izvedli smo tri ponovitve z merjenjem časa. Iz izmerjenega časa treh ponovitev smo izračunali povprečni čas, iz tega rezultata pa hitrost sproščene hoje v m/s. Za sproščeno hojo smo dali navodila: »Hodite kot običajno, s svojo sproščeno hitrostjo.« Pacienti so hodili brez spremstva, uporabljali so pripomočke, ki so jih tudi sicer uporabljali med hojo (13). 6-minutni test hoje smo izvajali po prilagojenem postopku glede na smernice ameriškega združenja za pljučne bolezni (angl. American thoracic society – ATS) (21). Razdalja v eno smer od stožca do stožca je bila dolga 60 metrov. Po šestih minutah smo pacienta ustavili in na meter natančno izmerili prehojeno razdaljo. Pacientov med izvedbo testov nismo spodbujali.

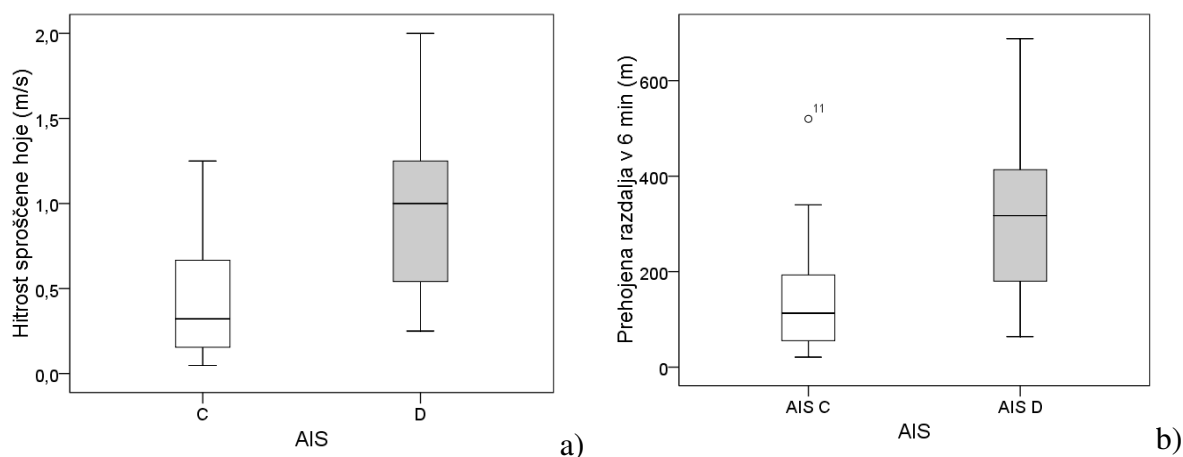
Za zbiranje podatkov in opisno statistiko smo uporabili program Office Excel 2013 (Microsoft

Corp., Redmond, WA, ZDA, 2013). S programom IBM SPSS Statistics 23 (IBM Corp., Armonk, ZDA, 2015) smo pripravili diagrame »okvirji z ročaji« in razsevne diagrame. S t-testom za neodvisne vzorce smo ugotavljali razliko med izidi testov hoje pri pacientih s stopnjama okvare AIS C in D, med spoloma ter glede na vzrok okvare in z enosmerno analizo variance za neponovljive meritve (ANOVA). Z naknadnim Bonferronijevim testom smo ugotavljali razlike med izidi testov hoje pri pacientih z različnimi višinami okvare, starostjo ter časom od okvare. S Pearsonovim korelacijskim koeficientom smo ugotavljali povezanost med izidi obeh testov hoje ter njihovo povezanost s starostjo preiskovancev in časom od okvare. Z analizo kovariance (ANCOVA) sta bila izračunana regresijska modela skupne linearne povezanosti izidov posameznega testa hoje glede na stopnjo okvare AIS z drugimi spremenljivkami (spol, starost, čas od okvare, vzrok in višina okvare). Meja statistične pomembnosti je bila določena s $p \leq 0,05$.

REZULTATI

Hitrost sproščene hoje pacientov s stopnjo okvare AIS C (povprečje $0,43 \pm 0,32$ m/s) je bila statistično pomembno nižja ($p < 0,001$) od pacientov s stopnjo okvare AIS D (povprečje $0,98 \pm 0,48$ m/s). Tudi prehojena razdalja pacientov s stopnjo okvare AIS C (povprečje $139,7 \pm 107,9$ m) je bila statistično pomembno nižja ($p < 0,001$) od pacientov s stopnjo okvare AIS D (povprečje $312,7 \pm 152,1$ m). Med izidi obeh testov hoje za ves vzorec pacientov je bila ugotovljena zelo visoka pozitivna povezanost ($r = 0,945$; $p < 0,001$), kakor tudi ločeno pri pacientih s stopnjo okvare AIS C ($r = 0,94$, $p < 0,001$) in AIS D ($r = 0,92$, $p < 0,001$). Razporeditev izidov obeh testov hoje glede na stopnjo okvare po AIS je prikazana na sliki 1.

Hitrost sproščene hoje celega vzorca preiskovancev se med ženskami in moškimi ni statistično pomembno razlikovala (moški: povprečje $0,72 \pm 0,43$ m/s; ženske: povprečje $0,79 \pm 0,55$ m/s). Prav tako ni bilo statistično pomembne razlike v prehojeni razdalji med ženskami in moškimi celega vzorca (moški: povprečje $252,1 \pm 179,9$ m; ženske: povprečje $227,8 \pm 133,4$ m). Tudi analiza glede na vzrok okvare pri celem vzorcu preiskovancev ni pokazala statistično pomembnih razlik v hitrosti sproščene



Slika 1: Okvirji z ročaji, v katerih so označene mediane (krepka črta), kvartili, najmanjše in največje vrednosti ter osamelci za izide testa hoje na 10 metrov (a) in 6-minutnega testa hoje (b) pri pacientih z okvaro hrbtenjače glede na stopnjo okvare po AIS (lestvica Ameriškega združenja za okvaro hrbtenjače (angl. American spinal injury association impairment scale))

Preglednica 1: Povprečne vrednosti in standardni odkloni rezultatov testa hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje glede na spol in vzrok okvare

AIS	TEST HOJE NA 10 METROV povprečne vrednosti ± SO (m/s)				6-MINUTNI TEST HOJE povprečne vrednosti ± SO (m)			
	Spol		Vzrok okvare		Spol		Vzrok okvare	
	moški	ženske	poškodba	bolezen	moški	ženske	poškodba	bolezen
C	0,42 ± 0,28	0,45 ± 0,37	0,41 ± 0,31	0,45 ± 0,33	139,8 ± 108,2	139,6 ± 110,6	135,5 ± 117,4	144,0 ± 100,2
D	1,09 ± 0,54	0,87 ± 0,38	1,07 ± 0,50	0,89 ± 0,45	346,2 ± 174,8	279,0 ± 118,9	349,6 ± 150,0	286,4 ± 148,5

AIS – lestvica Ameriškega združenja za okvaro hrbtenjače (angl. American spinal injury association impairment scale), SO – standardni odklon

Preglednica 2: Povprečne vrednosti in standardni odkloni testa hoje na 10 metrov (m/s)

AIS	Starost (leta)			Čas od okvare (meseci)					Višina okvare		
	<30	30–50	>50	2	3	4	5	>5	C	T	L
C	0,39 ± 0,27	0,69 ± 0,41	0,37 ± 0,27	0,59 ± 0,31	0,67 ± 0,36	0,27 ± 0,23	0,35 ± 0,26	0,27 ± 0,16	0,45 ± 0,32	0,39 ± 0,26	0,48 ± 0,42
D	1,66 ± 0	1,17 ± 0,52	0,90 ± 0,43	1,11 ± 0,48	0,99 ± 0,46	0,83 ± 0,50	1,16 ± 0,21	0,40 ± 0,10	1,05 ± 0,52	0,88 ± 0,39	0,85 ± 0,45

AIS – lestvica Ameriškega združenja za okvaro hrbtenjače (angl. American spinal injury association impairment scale), C/T/L – okvara hrbtenjače v višini vratnih/prsnih/ledvenih vretenc

Preglednica 3: Povprečne vrednosti in standardni odkloni 6-minutnega testa hoje (m)

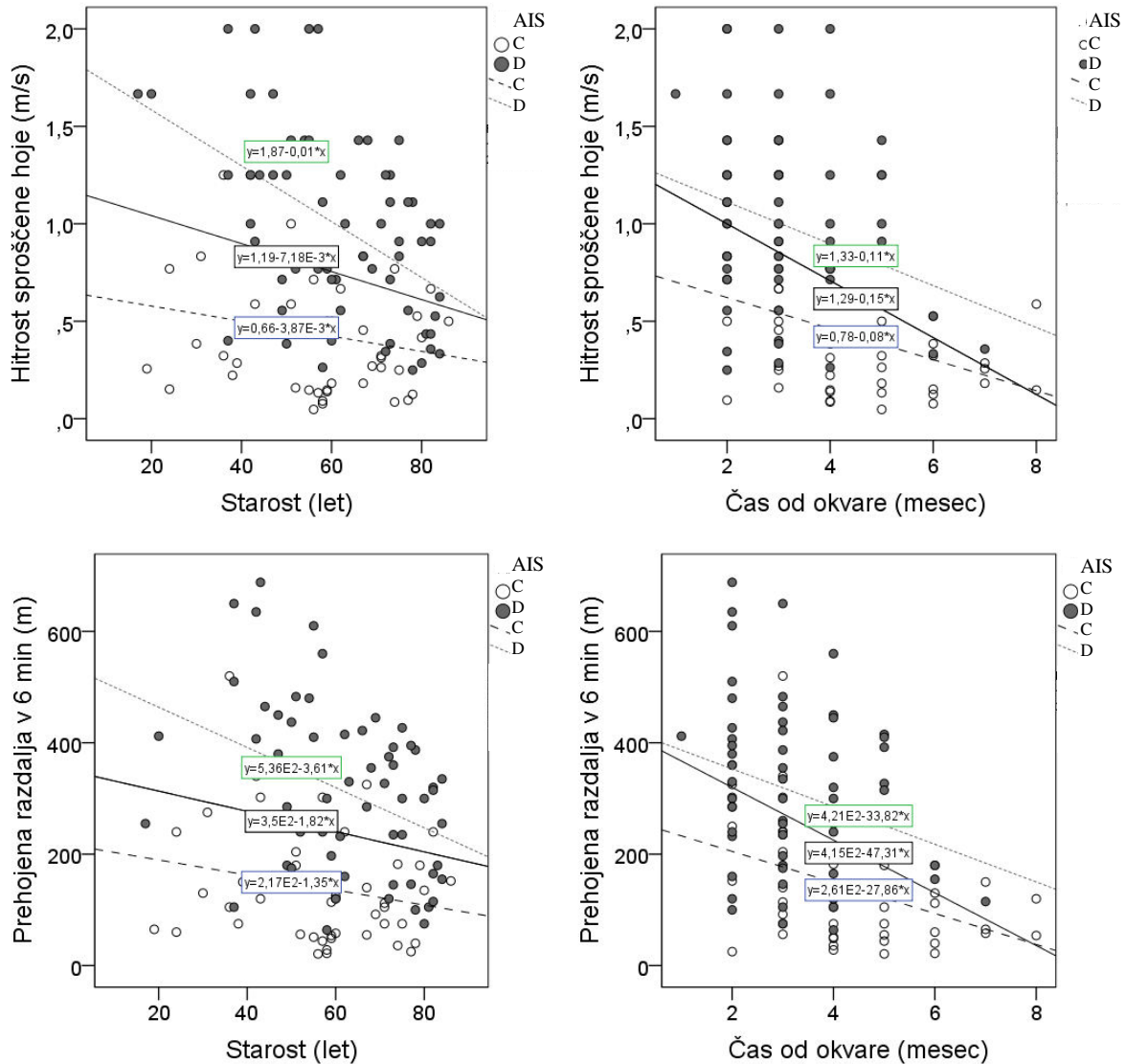
AIS	Starost (leta)			Čas od okvare (meseci)					Višina okvare		
	<30	30–50	>50	2	3	4	5	>5	C	T	L
C	123,7 ± 83,8	235,8 ± 151,7	117,7 ± 85,7	210,8 ± 123,3	213,5 ± 132,8	82,6 ± 54	110 ± 83,5	90,1 ± 50,6	147,8 ± 125,1	122,1 ± 77,2	162,5 ± 135,5
D	333,5 ± 111,0	399,1 ± 177,6	282,9 ± 135,2	365,2 ± 158,7	299,8 ± 147,9	261,7 ± 152,6	371,8 ± 47,3	150 ± 32,7	327,7 ± 161,0	297,3 ± 140,3	253,7 ± 137,0

AIS – lestvica Ameriškega združenja za okvaro hrbtenjače (angl. American spinal injury association impairment scale), C/T/L – okvara hrbtenjače v višini vratnih/prsnih/ledvenih vretenc

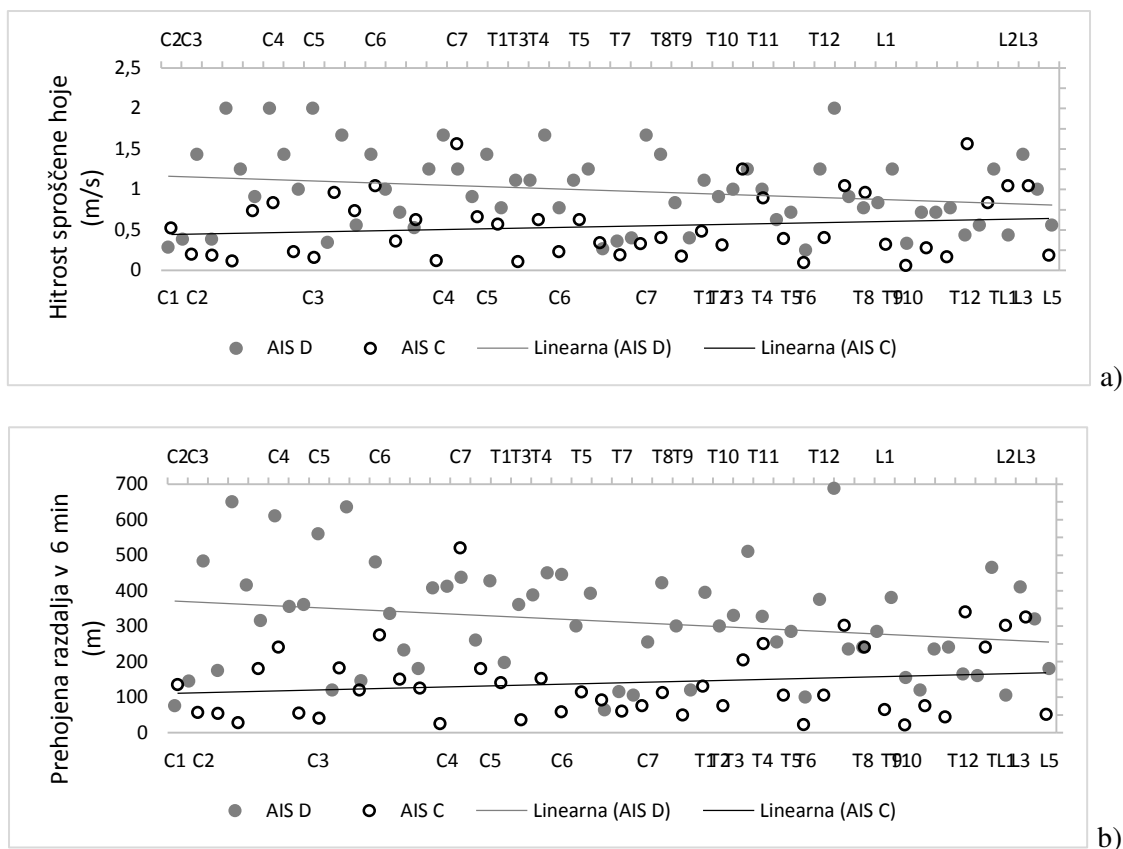
hoje (poškodba: povprečje $0,78 \pm 0,55$ m/s; bolezen: povprečje $0,73 \pm 0,46$ m/s) in prehojeni razdalji celega vzorca (poškodba: povprečje $249,6 \pm 174,2$ m; bolezen: povprečje $234,2 \pm 149,0$ m/s). Izide testov hoje pri pacientih po lestvicah AIS C in D, razčlenjene glede na spol in vzrok okvare, prikazuje preglednica 1. Med spoloma in po vzroku okvare tudi ločeno glede na stopnjo okvare nismo ugotovili nobene statistično pomembne razlike.

Med izidi obeh testov hoje in starostjo vseh pacientov sta bili ugotovljeni nizki negativni

povezanosti (test hoje na 10 metrov: $r = -0,24$; $p = 0,013$; 6-minutni test hoje: $r = -0,19$; $p = 0,050$). V preglednicah 2 in 3 so prikazani izidi obeh testov hoje pri pacientih po lestvici AIS, glede na starost, čas od okvare in višino okvare. Za izide obeh testov hoje celega vzorca preiskovancev in ločeno po stopnji okvare ANOVA ni pokazala nobenih statistično pomembnih razlik glede na višino okvare. V starostni skupini nad 50 let so bili pacienti statistično pomembno počasnejši ($p = 0,017$) in so prehodili statistično pomembno krajšo



Slika 2: Izidi testa hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje pri pacientih z okvaro hrbtenjače glede na razvrstitev po lestvici AIS (lestvica Ameriškega združenja za okvaro hrbtenjače (angl. American spinal injury association impairment scale))



Slika 3: Izidi testa hoje na 10 metrov (a) in 6-minutnega testa hoje (b) glede na višino okvare hrbtenjače v vratnem (C), prsnem (T) in ledvenem (L) delu pri pacientih s stopnjo okvare hrbtenjače AIS C in D (lestvica Ameriškega združenja za okvaro hrbtenjače (angl. American spinal injury association impairment scale))

razdaljo ($p = 0,004$) od pacientov, starih od 30 do 50 let. Statistično pomembno so bili počasnejši pacienti štiri ($p = 0,037$) in več kot pet ($p = 0,000$) mesecev od okvare od pacientov, ki so bili dva meseca od okvare. Prav tako so bili statistično pomembno počasnejši pacienti več kot pet mesecev od okvare ($p = 0,002$) od pacientov, ki so bili tri mesece od okvare. Pacienti štiri in več kot pet mesecev od okvare so tudi prehodili statistično pomembno krajšo razdaljo ($p = 0,011$; $p = 0,000$) od pacientov, ki so bili dva meseca od okvare. Prav tako so pacienti po več kot petih mesecih od okvare prehodili statistično pomembno krajšo razdaljo ($p = 0,006$) od pacientov, ki so bili tri mesece od okvare.

Pri pacientih s stopnjo okvare AIS C je bila ugotovljena zmerna negativna povezanost hitrosti sproščene hoje s časom od okvare ($r = -0,41$, $p = 0,005$), s starostjo pa korelacija ni bila statistično

pomembna. Pacienti v skupini AIS C, stari več kot 50 let, so bili statistično pomembno počasnejši ($p = 0,047$) in so prehodili statistično krajšo razdaljo ($p = 0,024$) od pacientov, ki so bili stari od 30 do 50 let. Pacienti, ki so bili štiri in več kot pet mesecev od okvare, so bili statistično pomembno počasnejši ($p = 0,031$; $p = 0,015$) ter so prehodili statistično pomembno krajšo razdaljo ($p = 0,043$; $p = 0,034$) od pacientov, ki so bili tri mesece od okvare. Pri pacientih s stopnjo okvare AIS D je bila povezanost hitrosti hoje s časom od okvare nizka negativna ($r = -0,27$, $p = 0,033$), s starostjo pa zmerna negativna ($r = -0,49$, $p < 0,001$). V starostni skupini nad 50 let so pacienti v tej skupini prehodili statistično pomembno krajšo razdaljo ($p = 0,029$) od pacientov, starih med 30 in 50 let. Čas od okvare v skupini AIS D ni statistično pomembno vplival na hitrost hoje ter na prehojeno razdaljo. Med starostjo in časom od okvare pacientov s stopnjo okvare AIS C ni bilo statistično

pomembne korelacije, pri pacientih s stopnjo okvare ASI D pa je bila povezanost zmerna pozitivna ($r = 0,44$, $p < 0,001$). Regresijski model za izide testa hoje na 10 metrov glede na stopnjo okvare AIS je pokazal pomembno skupno linearno povezanost z drugimi spremenljivkami ($R^2 = 0,48$; $p < 0,001$). Pri tem sta bila potrjena statistično pomembna vpliva starosti ($p < 0,001$) in časa od okvare ($p = 0,001$), ki sta prikazana na slikah 2a in b. Vplivi spola, vzroka ter višine okvare (slika 3a) niso bili statistično pomembni.

Pri pacientih s stopnjo okvare AIS C je bila ugotovljena zmerna negativna povezanost prehojene razdalje v šestih minutah s časom od okvare ($r = -0,43$, $p = 0,004$), s starostjo pa korelacija ni bila statistično pomembna. Pri pacientih s stopnjo okvare AIS D je bila povezanost prehojene razdalje s časom od okvare nizka negativna ($r = -0,27$, $p = 0,034$), s starostjo pa zmerna negativna ($r = -0,39$, $p = 0,002$). Tudi regresijski model za izide 6-minutnega testa hoje glede na stopnjo okvare AIS je pokazal pomembno skupno linearno povezanost z drugimi spremenljivkami ($R^2 = 0,45$; $p < 0,001$) in pri tem sta bila potrjena statistično pomembna vpliva starosti ($p = 0,006$) ter časa od okvare ($p < 0,001$), ki sta prikazana na slikah 2c in 2d. Vplivi spola, vzroka ter višine okvare (slika 3b) prav tako kot pri testu hoje na 10 metrov niso bili statistično pomembni.

RAZPRAVA

Stopnja in višina okvare hrbtenjače vplivata na stopnjo funkcijske neodvisnosti. Končni cilj rehabilitacije je doseči najvišjo raven samostojnosti, želja večine pacientov pa je ponovno hoditi (22). V našem primeru višina okvare pri pacientih s stopnjo AIS C ni vplivala na hitrost sproščene hoje, saj se rezultati v povprečju niso bistveno razlikovali. Največja prehojena razdalja je bila pri pacientih z okvaro hrbtenjače v ledvenem delu. Povprečna rezultata testov pri pacientih s stopnjo AIS D sta bila največja pri okvarah hrbtenjače v vratnem delu. Rezultati se tako ujemajo z razmerjem v vzorcu, saj je bilo število pacientov z okvaro hrbtenjače v ledvenem delu nižje v primerjavi z višjimi okvarami (AIS C 20,45 %, AIS D 6,55 %). Tudi Marinho in sodelavci (23) so poročali o primerljivih sposobnostih hoje med pacienti ne glede na vzrok

okvare hrbtenjače, Olmos in sodelavci (20) pa so ugotovili, da je povrnitev sposobnosti hoje pri pacientih z okvaro hrbtenjače odvisna predvsem od vzroka in višine okvare. Analiza rezultatov naše študije je pokazala, da vzrok okvare nima vpliva na izide testa hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje. Kaže, da na hitrost sproščene hoje in prehojeno razdaljo vpliva predvsem stopnja okvare hrbtenjače. Multivariantna regresija je pokazala, da imata poleg stopnje okvare posreden vpliv tudi starost in čas od okvare. Van Hedel in sodelavci (24) so poročali, da sta bila med preučevanimi testi le 6-minutni test hoje in test hoje na 10 metrov dovolj občutljiva za odkrivanje izboljšav sposobnosti hoje. Naša analiza je pokazala, da je med izidi testa hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje statistično pomembna povezanost pri pacientih z obema stopnjama okvare. Prav tako smo ugotovili, da se izidi obeh testov statistično pomembno razlikujejo med pacienti s stopnjama okvare AIS C in D. Tako smo za oba testa potrdili veljavnost za znane skupine.

Pri pacientih spol na izide testov hoje ni vplival, saj je bila razlika v povprečju sproščene hoje zanemarljiva (AIS C 0,03 m/s, AIS D 0,218 m/s). Prehojena razdalja je bila pri pacientih s stopnjo okvare AIS C v povprečju enaka tako pri moških kot ženskah, razlika pri pacientih z AIS D pa je bila minimalna (67 m). Razliki med spoloma nista bili statistično pomembni. Izidov obeh testov hoje pacientov s stopnjo okvare AIS C v predhodnih raziskavah nismo zasledili.

Starost pacientov nakazuje na pogostejše okvare pri starejših osebah, saj je pri obeh skupinah delež pacientov, starih več kot 50 let, več kot 70 % (AIS C 72,7 %, AIS D 72,5 %). Okvara hrbtenjače vratnega dela glede na višino okvare prevladuje pri pacientih uvrščenih v AIS D, in sicer kar 59,6 %, delež pri pacientih z AIS C pa je 36,3 %. Izidi testov hoje pri pacientih s stopnjo AIS C se glede na starost niso bistveno razlikovali. Statistična analiza je pokazala na zanemarljiv vpliv starosti na hitrost sproščene hoje in prehojeno razdaljo, pri pacientih s stopnjo AIS D pa ima starost večji vpliv na ti dve spremenljivki hoje kot čas od okvare. Povprečna hitrost sproščene hoje in prehojena razdalja sta bili največji pri pacientih, starih od 30 do 50 let, pri pacientih, mlajših od 30 let in starejših kot 50 let, pa je bila približno enaka.

Na rezultate vpliva nereprezentativen vzorec, saj so bili v tej skupini le štirje pacienti mlajši od 30 let. V predhodnih raziskavah (19, 20, 24) razlik med spoloma in vpliva starosti niso navedli.

Resnost okvare hrbtenjače otežuje zgodnji sprejem pacientov v rehabilitacijsko obravnavo, saj so pacienti, uvrščeni v AIS C, po dveh mesecih ali manj od okvare končali rehabilitacijo v le 11,3 %. Pacientov, uvrščenih v AIS D, je bilo v tem času odpuščenih trikrat več (33,8 %). Podatek o koncu rehabilitacije pacientov po preteklih treh mesecih od okvare je bil med skupinama primerljiv (AIS C 27,2 %, AIS D 30,6 %), velik razpon se je pojavil pri odpustu pacientov po petih mesecih ali več od okvare (AIS C 25 %, AIS D 4,8 %). Pearsonov korelacijski koeficient med izidi obeh testov hoje in časom od okvare je pri pacientih s stopnjo AIS C pokazal zmerno, pri pacientih s stopnjo okvare AIS D pa nizko negativno povezanost. Povprečna hitrost sproščene hoje in povprečna prehojena razdalja pacientov uvrščenih v AIS C je bila glede na čas od okvare pri pacientih, ki so bili do tri mesece po okvari, večja kot pri preostalih pacientih. Hitrost sproščene hoje se je pri pacientih z daljšim časom od okvare (testiranje ob koncu rehabilitacije) zmanjševala, iz česar lahko sklepamo, da daljši čas rehabilitacije nakazuje na težjo okvaro in posledično nižjo hitrost hoje. Povprečna hitrost sproščene hoje in povprečna prehojena razdalja je bila pri pacientih, uvrščenih v AIS D, glede na čas od okvare največja pri pacientih, ki so bili pet mesecev po okvari, ter je strmo padala pri pacientih, ki so bili več kot pet mesecev po okvari.

Izboljšanje mišične zmogljivosti mesec dni po začetku okvare je napovedni dejavnik tega, da bo pacient po enem letu zmožen hoje v zunanjem okolju (5, 6). Nevrološko izboljšanje večinoma opazamo znotraj dveh mesecev po začetku okvare, opazno upočasnjeno se izboljšanje dogaja od tretjega do šestega meseca in se nadaljuje do enega leta od okvare, redko pri nekaterih pacientih še po enem letu (25). Po navedbah (24) naj bi test hoje na 10 metrov in 6-minutni test hoje pokazala izboljšave v sposobnostih hoje med tretjim in šestim mesecem po okvari. Med šestim in dvanajstim mesecem po okvari se rezultati testiranja s testoma ne spremenijo. Hitrost hoje pacientov s stopnjo okvare AIS D v naši raziskavi je

primerljiva z ugotovitvami drugih raziskovalcev (19, 20). Prehojena razdalja na 6-minutnem testu hoje je bila pri našem vzorcu preiskovancev krajša kot v predhodni raziskavi (20), v kateri so preiskovanci prehodili v povprečju 382,39 metra (SO 120,99). Krajša prehojena razdalja bi lahko bila tudi posledica nekoliko spremenjenega protokola 6-minutnega testa hoje, pri katerem preiskovancev nismo spodbujali, kot navajajo smernice ATS (21).

Povprečna hitrost sproščene hoje zdravega človeka je približno 1,31 m/s (26). V predhodnih raziskavah so jo pacienti dosegli pri šestih mesecih po okvari, in sicer je bila pri testu hitrosti na 10 metrov v raziskavi, ki so jo opravili Van Hedel in sodelavci (24) 1,25 m/s (pri 6-minutnem testu hoje: 1,39 m/s), v raziskavi, ki so jo opravili Olmos in sodelavci (20), pa 1,37 m/s (SO 0,39). Pacienti dosežejo povprečno hitrost zdravega človeka. Van Hedel in sodelavci (24) so predvidevali, da je dodatno izboljšanje hitrosti hoje po šestem mesecu malo verjetno (24). V naši študiji so se hitrosti hoje zdravega človeka približali pacienti s stopnjo okvare AIS D v starostni skupini do 30 let in od 30 do 50 let ter tisti, ki so bili testirani pet mesecev po okvari hrbtenjače. To potrjujejo tudi izsledki predhodnih raziskav (5, 6), ki kažejo, da pacienti z nepopolno okvaro hrbtenjače, mlajši od 50 let, v primerjavi s pacienti, starejšimi od 50 let, pogosteje dosežejo funkcionalno hojo. Barbeau in sodelavci (15) so poročali, da hitrost hoje vsaj 0,8 m/s kaže na samostojno in funkcionalno hojo. V naši študiji so glede na povprečja hitrosti sproščene hoje to hitrost dosegli pacienti s stopnjo okvare AIS D v vseh starostnih skupinah, ne glede na višino okvare, razen tistih, ki so rehabilitacijo končali po več kot petih mesecih po okvari (0,4 m/s). Pacienti s stopnjo okvare AIS C te hitrosti niso dosegli v nobeni izmed skupin, kar kaže na manj funkcionalno hojo pacientov z višjo stopnjo okvare hrbtenjače.

Razlike v hitrosti sproščene hoje so bile glede na vzrok okvare zanemarljive med pacienti s stopnjo okvare AIS C, prav tako so bile razlike v prehojeni razdalji minimalne in statistično nepomembne. V skupini s stopnjo okvare AIS D so bili pacienti po poškodbi v povprečju hitrejši od pacientov, pri katerih je bila vzrok za okvaro bolezen.

ZAKLJUČEK

Na podlagi hitrosti hoje na 10 metrov in prehojene razdalje v šestih minutah lahko ločimo preiskovance s stopnjama okvare AIS C in D, kar potrjuje veljavnost obeh testov za znane skupine. Hitrost hoje in dolžina prehojene razdalje sta pričakovano večji pri pacientih s stopnjo okvare AIS D v primerjavi z AIS C. Poleg statistično pomembne linearne povezanosti izidov obeh testov hoje s stopnjo okvare je bil potrjen tudi statistično pomemben vpliv starosti in časa od okvare. Pri stopnji AIS D starost bolj vpliva na hitrost sproščene hoje in prehojeno razdaljo kot čas od okvare, pri stopnji AIS C pa na ti dve spremenljivki hoje bolj vpliva čas od okvare. Izidi obeh testov hoje so bili ne glede na stopnjo okvare statistično pomembno boljši pri pacientih, starih od 30 do 50 let, in pri tistih pacientih, ki so rehabilitacijo končali tri (AIS C) ali pet mesecev (AIS D) po okvari hrbtenjače.

LITERATURA

- Manella C, Backus D (2011). Gait characteristics, range of motion and spasticity changes in response to massage in a person with incomplete spinal cord injury: case report. *Int Ther Massage Bodywork* 4 (1): 28–39.
- Scivoletto G, Romanelli A, Mariotti A et al. (2008). Clinical factors that affect walking level and performance in chronic spinal cord injury. *Spine* 33 (3): 259–64.
- Harvey L (2008). Management of spinal cord injuries. Edinburgh: Elsevier, 107–48.
- Krawetz P, Nance P (1996). Gait analysis of spinal cord injured subjects: effects of injury level and spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 77 (7): 635–8.
- Waters RL, Adkins RH, Yakura JS et al. (1994a). Motor and sensory recovery following incomplete tetraplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 75 (3): 306–11.
- Waters RL, Adkins RH, Yakura JS et al. (1994b). Motor and sensory recovery following incomplete paraplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 75 (1): 67–72.
- Špoljar J (2017). Zanesljivost, veljavnost in učinek stropa slovenskega prevoda funkcijske ocene hoje za paciente z okvaro hrbtenjače. Magistrsko delo. Ljubljana: Zdravstvena fakulteta.
- Harkema SJ, Behrman AL, Barbeau H (2011). Locomotor training: principles and practice. New York: Oxford University Press, 6–8, 109.
- Kirshblum SC, Burns SP, Biering-Sorensen F et al. (2011). International standards for neurological classification of spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 34 (6): 535–46.
- van Hedel HJ, Wirz M, Dietz V (2005). Assessing walking ability in subjects with spinal cord injury: validity and reliability of 3 walking tests. *Arch Phys Med Rehabil* 86 (2): 190–6.
- van Hedel HJ, Wirz M, Dietz V (2008). Standardized assessment of walking capacity after spinal cord injury: the European network approach. *Neurol Res* 30 (1): 61–73.
- Scivoletto G, Tamburella F, Laurenza L, Foti C, Ditunno JF, Molinari M (2011). Validity and reliability of the 10-m walk test and the 6-min walk test in spinal cord injury patients. *Spinal Cord* 49 (6): 736–40.
- Puh U (2014). Test hoje na 10 metrov. *Fizioterapija* 22 (1): 45–54.
- Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ (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.
- Barbeau H, Elashoff R, Deforge D, Ditunno J, Saulino M, Dobkin BH (2007). Comparison of speeds used for the 15.2-meter and 6-minute walks over the year after an incomplete spinal cord injury: the SCILT Trial. *Neurorehabil Neural Repair* 21 (4): 302–6.
- van Hedel HJ, Dietz V, Curt A (2007). Assessment of walking speed and distance in subjects with an incomplete spinal cord injury. *Neurorehabil Neural Repair* 21 (4): 295–301.
- Forrest GF, Hutchinson K, Lorenz DJ et al. (2014). Are the 10 meter and 6 minute walk tests redundant in patients with spinal cord injury? *PloS One* 9 (5).
- Scivoletto G, Di Donna V (2009). Prediction of walking recovery after spinal cord injury. *Brain Res Bull* 78 (1): 43–51.
- 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.
- Olmos LE, Freixes O, Gatti MA, Cozzo DA, Fernandez SA, Vila CJ, Agrati PE, Rubel IF (2008). Comparison of gait performance on different environmental settings for patients with chronic spinal cord injury. *Spinal Cord* 46 (5): 331–4.
- American thoracic society (2002). ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 166 (1): 111–7.
- Obreza P, Marn Radoš M (2014). Ocenjevanje hoje pri pacientih z okvaro hrbtenjače. *Fizioterapija* 22 (2): 16–21.
- Marinho AR, Flett HM, Craven C, Ottensmeyer CA, Parsons D, Verrier MC (2012). Walking-related outcomes for individuals with traumatic and non-traumatic spinal cord injury inform physical therapy practice. *J Spinal Cord Med* 35 (5): 371–81.

24. van Hedel HJ, Wirz M, Curt A (2006). Improving walking assessment in subjects with an incomplete spinal cord injury: responsiveness. *Spinal Cord* 44 (6): 352–6.
25. Wolfe DL, Hsieh JTS, Mehta S (2012). Rehabilitation practices and associated outcomes following spinal cord injury. In: Eng JJ, Teasell RW, Miller WC et al, eds. *Spinal cord injury rehabilitation evidence*. <http://www.scireproject.com/book/export/html/20> <22. 11. 2016>.
26. Bohannon RW (1997). Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20–79 years: reference values and determinants. *Age Ageing* 26: 15–9.

Učinki intenzivne metode Therasuit v kombinaciji z razvojno nevrološko obravnavo na grobo gibalno funkcijo otrok s cerebralno paralizo

Effects of intensive Therasuit method in combination with neuro developmental treatment approach on gross motor function in children with cerebral palsy

Janja Meško¹, Tine Kovačič^{2,3}, Miha Kovačič⁴

IZVLEČEK

Uvod: Nedavne raziskave na populaciji otrok s cerebralno paralizo kažejo, da se večina izmed njih sooča s pomembno in raznoliko paletto zdravstvenih problemov ter da je zelo malo znanega o količini in kakovosti prejetih nefrofizioterapevtskih storitev. **Namen:** Naraščajoča zahteva za implementacijo intenzivnega programa nefrofizioterapije z uporabo metode Therasuit zahteva raziskovalni protokol, ki bi znanstveno ocenil njen kratkoročni vpliv na grobo gibalno funkcijo otrok s cerebralno paralizo. **Metode:** V pilotsko študijo z uporabo protokola randomizirane klinične študije je bilo vključenih deset otrok s cerebralno paralizo, naključno razvrščenih v študijsko (N=5) in kontrolno skupino (N=5). Obe skupini sta bili deležni razvojnonevrološke obravnave dvakrat na teden po dve uri. Študijska skupina je bila deležna še intenzivne metode Therasuit. Otroke s cerebralno paralizo smo testirali z lestvico grobe gibalne funkcije (GMFM-88) pred začetkom terapije in po petih mesecih. **Rezultati:** Po koncu terapevtskega programa je prišlo do vidnega izboljšanja rezultatov pri posameznih področjih lestvice grobe gibalne funkcije pri eksperimentalni skupini otrok s cerebralno paralizo ($p < 0,05$). **Zaključki:** Rezultati kažejo, da bi razvojnonevrološka obravnava v kombinaciji s Therasuit lahko bila uporabna v nefrofizioterapevtski obravnavi otrok s cerebralno paralizo s slabšo grobo gibalno funkcijo.

Ključne besede: cerebralna paraliza, Therasuit, razvojnonevrološka obravnava, groba gibalna funkcija.

ABSTRACT

Background: Recent research in population of children with cerebral palsy (CP) indicates that most of them face a significant and diverse range of health challenges and that little is known about the quantity and quality of neurophysiotherapy services received. The growing demand for implementation of intensive Therasuit method in combination with contemporary neurodevelopmental treatment approach requires a research protocol to evaluate scientifically its impact on gross motor function. **Method:** The pilot study that used the protocol of randomised clinical study included ten children with cerebral palsy, who were randomly assigned to the experimental (N=5) and to the control group (N=5). Both groups underwent neurodevelopmental treatment twice a week for two hours. The experimental group received additionally intensive Therasuit program. Children in both groups were assessed with the help of the Gross Motor Function Measure scale (GMFM-88) before the therapy started and after 5 months. **Results:** Reevaluation showed that there was overall statistically significant improvement in gross motor function in experimental group as measured with GMFM-88 ($p < 0,05$). **Conclusions:** The results show that neurodevelopmental treatment in combination with the Therasuit could be useful combination in children with cerebral palsy with poor gross motor function.

Key words: Cerebral palsy, Therasuit method, neuro-developmental treatment, gross motor function.

¹Fizioterapija in svetovanje na terenu, ²Alma Mater Europaea Evropski Center Maribor, Maribor, ³Center za usposabljanje, delo in varstvo Dobrna, Dobrna, ⁴Store Steel, Store

Korespondenca/Correspondence: pred. mag. Tine Kovačič, dipl. fiziot.; e-pošta: tine.kovac2@triera.net

Prispelo: 28.2.2017
Sprejeto: 10.10.2017

UVOD

Najnovejša definicija opisuje cerebralno paralizo kot skupino motenj v razvoju gibanja in drže, kar povzroča omejitve v funkcionalnih aktivnostih. Najnižja starost otroka pri diagnozi cerebralna paraliza je 3. leta. Incidenca cerebralne paralize je od 2 do 2,5 na 1000 živo rojenih otrok. Pogostost spastične cerebralne paralize je večja v primerjavi z drugimi oblikami cerebralne paralize in predstavlja 60 odstotkov ugotovljenih primerov. Otrok s cerebralno paralizo ima zaradi težav v gibalnem razvoju slabšo razvito grobo gibalno funkcijo. Pogosto je prisoten tudi zaostanek v duševnem razvoju (1). Sodoben koncept razvojno nevrološke obravnave je interdisciplinarni pristop k ocenjevanju, obravnavi otrok s cerebralno paralizo z različno okvaro osrednjega živčnega sistema in posledično gibanja, občutenja, zaznavanja in kognitivnih funkcij, kar posledično vodi v večjo sposobnost za polno sodelovanje v vsakodnevnem življenju (2-4). Therasuit je novejša metoda, ki uporablja celostni pristop pri obravnavi oseb z različnimi nevrološkimi okvarami ter različnimi razvojnimi zaostanki in se vse pogosteje kombinira z razvojnonevrološko obravnavo. Najpogosteje se metoda Therasuit dopolnilno uporablja pri rehabilitaciji otrok s cerebralno paralizo usmerjeni k izboljšanju mišične moči in vzdržljivosti (5). Metoda Therasuit se vse pogosteje uporablja tudi pri otrocih z različnimi razvojnimi motnjami, pri otrocih z motnjo senzorne integracije, pri pacientih po možganski kapi, z nezgodno možgansko poškodbo, z ataksijo, atetozo in drugimi nevrološkimi okvarami (6,7). Sestavni deli metode Therasuit so posebne suspenzijske vaje, ki jih izvajamo s pomočjo škripcev, vrvi in uteži; terapevtsko oblačilo Therasuit, ki deluje kot mehka dinamična ortoza za zagotavljanje zunanje stabilizacije trupa, posledično omogoča boljšo telesno držo, izboljša propriocepcijo, zmanjša patološke reflekse, omogoča bolj tekoče in usklajeno gibanje zgornjih in spodnjih ekstremitet; pajkove vaje v sistemu elastičnih vrvi (8 elastik in pas v katerega je otrok s cerebralno paralizo vpet) (8). Avtorja Koscielny I. (2004) in Koscielny R. (2004) v svojem članku navajata, da pri intenzivni vadbi po zakonitostih metode Therasuit lahko ustvarimo pozitivne spremembe v živčnem, skeletnem in mišičnem sistemu (6,7), vendar je za takšne trditve premalo z dokazi podprte prakse. Metoda Therasuit med

drugim upošteva intenzivnost ponavljanja in k specifični nalogi usmerjen terapevtski program, kar sta dva izmed bistvenih pogojev za motorično učenje. Tudi v Sloveniji se je metoda Therasuit uspešno integrirala v sodobno nevrofizioterapevtsko obravnavo otrok s cerebralno paralizo in postala vsakdanja praksa številnih usposobljenih terapevtov razvojnonevrološke obravnave in terapevtov Therasuit, ki sodelujejo v rehabilitaciji otrok in mladostnikov s cerebralno paralizo. Številne državne institucije in zasebne fizioterapije s področja obravnave oseb s cerebralno paralizo dodatno izobražujejo kader za izvajanje metode Therasuit, da bi uspešno dosegali cilje obravnave tako na področju telesne zgradbe, telesnih funkcij kot na področju sodelovanja. Tako se lahko osebe s cerebralno paralizo hitreje in uspešneje vključujejo v okolje in življenje v skupnosti. Povečana potreba po celostni rehabilitaciji otrok in mladostnikov s zahteva raziskovalni protokol, ki bi znanstveno ocenil v Sloveniji razširjeno metodo Therasuit v kombinaciji z razvojnonevrološko obravnavo. Primarni namen pilotske študije je bil raziskati kratkoročen vpliv intenzivne metode Therasuit v kombinaciji z razvojnonevrološko obravnavo na razvoj grobe gibalne funkcije otrok s cerebralno paralizo.

METODE

Izvedli smo pilotsko študijo z uporabo protokola randomizirane klinične študije. V raziskavi smo uporabili slučajnostni vzorec desetih otrok (tri deklice in sedem dečkov) z obojestransko spastično cerebralno paralizo (spastična diplegija), ki so bili naključno razvrščeni v eksperimentalno (dve deklici in trije dečki) in kontrolno skupino (ena deklica in štirje dečki). Razvrstilno listo je pripravil statistik.

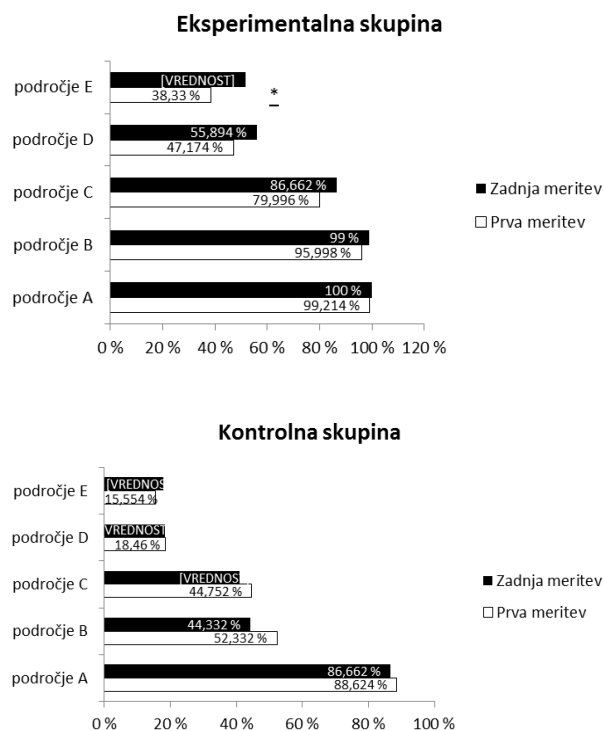
Povprečna starost preiskovancev v eksperimentalni skupini je bila 6,6 leta ($\pm 1,6$), v kontrolni pa 8,2 leta ($\pm 4,6$) (od 5 do 12 let), povprečna teža je bila 59 kg ($\pm 8,3$) in povprečna višina 165 cm ($\pm 15,9$). Vsi preiskovanci so bili razvrščeni v 2. stopnjo po sistemu razvrščanja otrok s cerebralno paralizo glede na grobe gibalne funkcije (angl. Gross motor function classification system-GMFCS) in so bili predhodno vključeni v razvojnonevrološko obravnavo v okviru razvojnih ambulant enkrat na mesec. Eksperimentalna skupina je bila z

vklučitvijo v raziskavo poleg razvojnonevrološke obravnave dvakrat na teden po 60 minut v intenzivni Therasuit obravnavi vsak dan, od ponedeljka do petka, 120 minut na dan, v času treh tednov. Sledil je od tri do štiri mesečni premor, nato pa smo celoten program kombinacije razvojnonevrološke obravnave in metode Therasuit ponovili. Kontrolna skupina je bila deležna le razvojnonevrološke obravnave dvakrat na teden po 60 minut, v času petih mesecev. Začetne meritve smo izvedli po naključnem razvrščanju zaradi preverjanja izenačenja skupin. Fizioterapevt, ki je izvajal meritve ni vedel za razvrstitev otrok v skupini. Tako smo tudi dobili vpogled v začetno grobo gibalno funkcijo otrok s cerebralno paralizo. Uporabili smo lestvico grobe gibalne funkcije (angl. Gross Motor Function Measure – GMFM-88), ki je prvenstveno namenjena ocenjevanju otrok s cerebralno paralizo. Izbrali smo jo zaradi njene zanesljivosti in veljavnosti ter primernosti za našo raziskavo. Meritve smo ponovili ob koncu pet mesečnega fizioterapevtskega programa. Testiranje je potekalo v prostorih zasebne fizioterapije »Fizioterapija in svetovanje na terenu«. Meritve so potekale v standardiziranih pogojih v tihem in mirnem okolju, da so se lahko preiskovanci popolnoma osredotočili na testiranje. Razvojnonevrološko obravnavo so v okviru razvojne ambulante izvajali fizioterapevti s specializacijo iz razvojno nevrološke obravnave, ki niso vedeli za razvrstitev, metodo Therasuit pa fizioterapevtka z dodatnimi specialnimi znanji na področju neurofizioterapije in metode Therasuit, ki je vedela za razvrstitev. Otroke s cerebralno paralizo v kontrolni skupini smo po koncu raziskave glede na izraženo željo vključili v obravnavo po metodi Therasuit. Pilotska študija je bila opravljena skladno z načeli Helsinške deklaracije o biomedicinskih raziskavah na človeku, z določili Konvencije Sveta Evrope o varovanju človekovih pravic in dostojanstva človeškega bitja v zvezi z uporabo biologije in medicine (Oviedske konvencije) ter skladno z načeli slovenskega kodeksa medicinske deontologije in kodeksa etike fizioterapevtov Slovenije. Pridobili smo pisno soglasje staršev oz. zakonitih zastopnikov otrok s cerebralno paralizo ter zagotovili anonimnost vseh sodelujočih v raziskavi. Podatke smo statistično obdelali in jih predstavili s programom SPSS (Statistical Package for the Social Sciences 21). S testom Kolmogorova

in Smirnova smo preverili normalno porazdelitev spremenljivk ter v nadaljevanju uporabili parametrični t- test za neodvisne vzorce.

REZULTATI

Pri prvem merjenju smo ugotovili, da med eksperimentalno in kontrolno skupino ni statistično pomembnih razlik niti v starosti ($p = 0,553$) niti v skupnem seštevku posameznih področij lestvice grobih gibalnih funkcij ($p = 0,127$), kar pomeni, da sta bili skupini relativno homogeni, razen pri področju B-sedenje, pri čemer je eksperimentalna skupina v začetku dosegala boljše rezultate lestvice GMFM-88 ($M = 96\% \pm 5,61$) v primerjavi s kontrolno skupino ($M = 52,32\% \pm 39,3$). Po koncu pet mesečne raziskave sta se eksperimentalna ($M = 78,64\% \pm 20,42$) in kontrolna skupina ($M = 41,64\% \pm 30,96$) statistično pomembno razlikovali ($p=0,046$) v povprečnih vrednostih skupnega seštevka posameznih področij lestvice grobe gibalne funkcije.



Slika 1. Primerjava srednjih vrednosti posameznih področij lestvice grobe gibalne funkcije med kontrolno in eksperimentalno skupino po začetnih in zaključnih meritvah (po petih mesecih).

* predstavlja $p < 0,05$.

V povprečju je eksperimentalna skupina dosegala za 37,01% višji rezultat pri skupnem seštevku vseh petih področij v primerjavi s kontrolno skupino. Statistično pomembna razlika v izboljšanju grobe gibalne funkcije je bila med skupinama opazna na področju A-ležanje in obračanje ($p = 0,033$) in področju C-plazenje in klečanje ($p = 0,046$) v prid eksperimentalni skupini. Kontrolna skupina tekom raziskave ni dosegla statistično pomembnega izboljšanja rezultatov grobe gibalne funkcije na nobenem od petih področij ($p > 0,05$). Eksperimentalna skupina je tekom dosegala statistično pomembno izboljšanje rezultatov le na področju E-hoja, tek, skakanje ($p = 0,041$), na katerem so otroci s cerebralno paralizo za 13,33% izboljšali srednje vrednosti seštevka od prve ($M = 38,33 \pm 40,85$) do zadnje meritve ($M = 51,66 \pm 41,26$). Pri drugih štirih področjih je sicer prišlo do izboljšanja, vendar razlike med začetnim in končnim ocenjevanjem grobe gibalne funkcije niso bile statistično pomembne ($p > 0,05$).

RAZPRAVA

V zadnjem desetletju se v Sloveniji pojavlja vedno več metod in tehnik za obravnavo otrok s cerebralno paralizo. Ena takih je tudi intenzivna metoda Therasuit, ki na slovenski populaciji otrok s cerebralno paralizo še ni bila raziskana. Kot sta že v svojih predhodnih člankih navajala Kovačič in Žnidarčič (12, 13), lahko z dopolnilno celostno nevrofizioterapevtsko obravnavo pomembno prispevamo h kakovostni večdimenzionalni rehabilitaciji otrok s cerebralno paralizo in k izboljšanju njihove aktivne gibljivosti, mišične moči, koordinacije, grobe gibalne funkcije, samostojnosti ter ne nazadnje kakovosti njihovega življenja. V naši raziskavi smo prikazali, da se med eksperimentalno in kontrolno skupino vrednosti skupnega seštevka vseh področij (A-ležanje in obračanje, B-sedenje, C-plazenje in klečanje, D-stoja, E-hoja, tek, skakanje) lestvice grobe gibalne funkcije pri zadnji meritvi statistično pomembno razlikujejo ($p = 0,047$). Do podobnih ugotovitev so prišli številni avtorji (5-7), ki so v svojih študijah na bistveno večjem vzorcu otrok s cerebralno paralizo merili napredek v grobi gibalni funkciji, merjeni z GMFM-88 in GMFM-66. Pri vseh omenjenih študijah so otroci s cerebralno paralizo v eksperimentalni skupini, ki je bila deležna intenzivne metode Therasuit dosegali statistično pomembne razlike v grobi gibalni funkciji v

primerjavi s kontrolno skupino. Bailes s sodelavci (14) v svoji študiji prav tako poroča o prikažejo pomembnih spremembah vzorca hoje, Semenova (15) pa poleg tega poroča o izboljšanju samostojnosti pri samooskrbi. Seifeldin s sodelavci (16) in Datorre (17) poročata o izboljšanju funkcionalnih aktivnosti otrok s cerebralno paralizo, ki so bili deležni intenzivne metode Therasuit.

Optimalen razvoj grobe gibalne funkcije pri otrocih s cerebralno paralizo je že desetletja glavni cilj fizioterapevtov. Namen naše pilotske študije z uporabo protokola randomizirane kontrolne klinične študije je bil raziskati le kratkotrajno učinkovitost metode Therasuit v kombinaciji z razvojnonevrološko obravnavo na grobo gibalno funkcijo otrok s cerebralno paralizo, ne pa tudi učinkovitosti skozi daljše časovno obdobje. Poudariti želimo, da je metoda Therasuit dopolnilo vsakdanji kompetentni in celostni nevrofizioterapevtski obravnavi oseb s cerebralno paralizo ter ni mišljena kot samostojna oblika obravnave oseb s cerebralno paralizo. Ker je v naši pilotski študiji obravnavan manjši vzorec oseb s cerebralno paralizo, rezultatov ne moremo posploševati na celotno populacijo otrok s cerebralno paralizo, ki je izredno heterogena. Prav tako smo med ocenjevanjem napredka v gibalni funkciji otrok s cerebralno paralizo ugotovili pomanjkljivost testne lestvice GMFM-88. Lestvica nam da vpogled predvsem v količinsko spremembo rezultatov po posameznih področjih skozi čas, vendar ni osredotočena na kakovost izvedbe posameznih gibalnih vzorcev ali drže otroka s cerebralno paralizo med izvajanjem različnih funkcionalnih aktivnosti. Še vedno je v terapiji potrebno graditi tudi na kakovosti gibalnih vzorcev in kakovostni izvedbi funkcionalnih aktivnosti pri vseh poglavjih lestvice grobe gibalne funkcije. Alternativa lestvicama GMFM-88 ali GMFM-66 je mednarodna klasifikacija funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja – verzija za otroke in mladostnike, s pomočjo katere lahko ocenjujemo tako kakovostne kot količinske spremembe v aktivnostih vsakdanjega življenja (18), vendar je zelo kompleksna. Pri celostni obravnavi z intenzivno metodo Therasuit aktiviramo in vzpodbujamo nastajanje novih nevrogenez in tako povečujemo mišično moč, vzdržljivost, koordinacijo predvsem pri otrocih s

cerebralno paralizo (6,7). Otrok se zaradi intenzivnega motoričnega treninga začne ponovno učiti obvladovati svoje telo, ga postavljati v prostor, pri tem pa mu pomagajo različni pripomočki, ki se uporabljajo v metodi Therasuit (pajek, dinamična ortoza, ipd.). Z metodo Therasuit v kombinaciji z razvojnonevrološko obravnavo omogočimo otrokom s cerebralno paralizo regulacijo oziroma normalizacijo mišičnega tonusa, prav tako pridobijo številne normalne čutno-gibalne izkušnje, pridobijo na mišični moči in vzdržljivosti ter posledično izboljšajo grobo gibalno funkcijo. Pri uporabi intenzivne terapije Therasuit jih s predhodnim motoričnim treningom pripravimo, da so sposobni izkusiti tudi prehode iz enega v drug položaj ob normalni porazdelitvi mišičnega tonusa, normalni centralni kontroli in normalnem prenašanju in prevzemanju teže. Kot so že ugotovili avtorji predhodnih raziskav, vadba, usmerjena v izboljšanje mišične jakosti ni kontraindicirana pri osebah s spastično cerebralno paralizo (19-21), ki se spoprijemajo s spastičnostjo, mišično slabostjo in izgubo selektivnega motoričnega nadzora (22). Iz prejšnjih raziskav je znano, da mišična jakost visoko korelira z grobo gibalno funkcijo (23), in da program vadbe za moč vodi v izboljšanje mišične jakosti, gibljivosti in izboljšanje hoje ter funkcionalne neodvisnosti oseb s cerebralno paralizo (24). Že avtorja Kovačič in Žnidarčič (12, 13) sta navajala, da je nevrofizioterapevtski pristop razvojnonevrološke obravnave v kombinaciji s kakšno drugo nevrofizioterapevtsko tehniko oz. pristopom (v našem primeru Therasuit) eden od dopolnilnih pristopov za nevro-motorično in ne nazadnje tudi senzomotorično učenje, ki poleg preostalega razvija oziroma izboljša motorične sposobnosti in ne nazadnje omogoča čim večjo samostojnost pri nadaljnjem opravljanju vseh dnevnih aktivnosti otrok, mladostnikov in odraslih s cerebralno paralizo in drugih oseb s posebnimi potrebami v vsakdanjem življenju.

Ker so rezultati naše pilotske študije, ki je proučevala kratkoročni vpliv kombinacije razvojnonevrološke obravnave s Therasuit, provokativni, je pri njihovi interpretaciji potrebna določena stopnja previdnosti vsaj zaradi dveh razlogov. Prvi je, da obstajajo med skupinama otrok s cerebralno paralizo pri določenih področjih lestvice grobe gibalne funkcije očitne statistično

značilne razlike, vendar pa je klinično značilnost teh razlik težko oceniti. Drugi razlog je, da kljub sedanjim rezultatom, ki imajo jasne teoretične in metodološke implikacije, ta pilotska študija demonstrirala le kratkotrajno učinkovitost intenzivne terapije Therasuit v kombinaciji z razvojnonevrološko obravnavo na kratkoročno izboljšanje grobih gibalnih funkcij, ne pa tudi učinkovitosti v daljšem časovnem obdobju. Zadnje ostaja izziv za prihodnjo, večjo randomizirano kontrolirano študijo, v kateri bi bilo poleg omenjenega testiranja smiselno vključiti tudi analizo kinematike in kinetike hoje oseb s cerebralno paralizo ter njenega dolgoročnega vpliva na grobo gibalno funkcijo. Prav tako je potrebno omeniti eno izmed pomanjkljivosti pilotske študije, saj nismo uporabili procesa stratificirane randomizacije in otrok s cerebralno paralizo nismo enakomerno razvrstili v kontrolno in eksperimentalno skupino glede na spol, starost, oceno grobe gibalne funkcije in stopnjo glede na sistem razvrščanja otrok s cerebralno paralizo glede na grobo gibalno funkcijo. Pomembno je, da se fizioterapevti zavedamo koncepta z dokazi podprte fizioterapevtske prakse, katerega namen je izboljšati oskrbo pacientov in zmanjšati razlike pri zagotavljanju fizioterapevtskih storitev. Leta 2007 je Ameriško združenje fizioterapevtov (26) definiralo z dokazi podprto prakso, ki dostopa do različnih znanstvenih dokazov, jih izvaja in integrira. Vse to vodi fizioterapevte in terapevte Therasuit pri kliničnem odločanju ter pri uporabi terapije Therasuit, da bi zagotovili najboljšo fizioterapevtsko oskrbo otrokom s cerebralno paralizo in drugim uporabnikom fizioterapevtskih storitev. Prav ameriško združenje fizioterapevtov si je za prednostno nalogo do leta 2020 določilo uveljavitev z dokazi podprte fizioterapevtske prakse, kar bi morala biti tudi naloga slovenskih fizioterapevtov v Združenju fizioterapevtov Slovenije, tudi na področju terapije Therasuit.

ZAKLJUČEK

Na podlagi analize rezultatov ugotavljamo, da sodobna razvojnonevrološka obravnavo v kombinaciji z intenzivno metodo Therasuit kratkoročno vpliva na izboljšanje posameznih področij grobe gibalne funkcije otrok s cerebralno paralizo. Rezultati pilotske študije na slovenski populaciji otrok s cerebralno paralizo se skladajo z rezultati predhodnih študij, ki o pozitivnem vplivu

vadbenih programov za moč, ki vodijo v izboljšanje mišične jakosti, gibljivosti in izboljšanja grobe gibalne funkcije otrok s cerebralno paralizo. Izboljšanje rezultatov grobe gibalne funkcije pri eksperimentalni skupini otrok s cerebralno paralizo kaže, da bi intenzivna Therasuit v kombinaciji z razvojnonevrološko obravnavo lahko bila uporabna, v nevrofizioterapevtski obravnavi oseb s cerebralno paralizo s slabšo grobo gibalno funkcijo. Ker je to v Sloveniji ena prvih pilotskih študij, ki je preučevala učinkovitost razvojnonevrološke obravnave v kombinaciji z metodo Therasuit, je kakršnokoli sprejemanje končnih zaključkov prezgodnje. Treba je tudi poudariti, da mora biti metoda Therasuit uporabljena kot dopolnilo kompetentni nevrofizioterapiji in celostni medicinski rehabilitaciji oseb s cerebralno paralizo.

LITERATURA

1. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (2015). Classification of cerebral palsy. <http://www.scpnetwork.eu>. <27. 2. 2017>.
2. Bain K, Chapparo C (2012). The impact of neurodevelopmental treatment on the performance of daily living tasks by children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.*; 54: 51.
3. Mayston MJ (2005). Bobath/NDT: A view from the United Kingdom. Network, the newsletter of NDTA in USA; 12 (2).
4. Mayston MJ (2008). Bobath@50: midlife crisis – what of the future? *Physiother Res Int* 13 (3): 131–6.
5. Alagesan J, Shetty A (2010). Effect of Modified Suit Therapy in Spastic Diplegic Cerebral Palsy – A Single Blinded Randomized Controlled Trial. *Online J Health Allied Sci* 9 (4): 14.
6. Koscielny I (2004). Therasuit Soft dynamic proprioceptive orthotic. *Cerebral palsy magazine* 8–13.
7. Koscielny R (2004). Intensive exercise programs. Physiology behind miracles. *Cerebral palsy magazine* 40–3.
8. Meško J, Herc M (2015). Uporaba suspenzijske mreže pri aktivnih vajah proti uporu. In: Zbornik predavanj 7. Študentske konference zdravstvenih ved: prihodnost in razvoj zdravstvenih ved temelji na raziskovanju študentov. Celje: Visoka zdravstvena šola Celje: 420–6.
9. Sim J, Wright C (2000). Research in health care: concepts, designs and methods. UK: Stanley Thornes (Publishers) Ltd.
10. Russell DJ, Rosenbaum PL, Avery L, Lane M (2002). Gross Motor Function Measure (GMFM-66 and GMFM-88): User's Manual. London, United Kingdom: MacKeith Press.
11. Josenby AL, Jarnlo GB, Gummesson C, Nordmark E (2009). Longitudinal Construct Validity of the GMFM-88 Total Score and Goal Total Score and the GMFM-66 Score in a 5-Year Follow-up Study. *Phys Ther* 89: 342–50.
12. Kovačič T, Žnidarčič P (2015). Vpliv intenzivne razvojno nevrološke obravnave v kombinaciji s terapijo s konjem na telesno pripravljenost otrok s posebnimi potrebami. *Fizioterapija* 23 (1): 20–9.
13. Kovačič, T. in Žnidarčič, P. (2011). Vpliv hipoterapije na ravnotežje in mišično moč oseb z Downovim sindromom: pilotska študija z uporabo protokola randomiziranega kontroliranega poskusa. *Fizioterapija* 19 (6): 151–9.
14. Bailes AF, Greve K, Schmitt LC (2010). Changes in two children with cerebral palsy after intensive suit therapy: A case report. *Pediatr Phys Ther* 22 (1): 76–85.
15. Semenova KA (1997). Basis for a method of dynamic proprioceptive correction in the restorative treatment of patients with residual-stage infantile cerebral palsy. *Neurosci Behav Physiol* 27 (6): 639–43.
16. Seifeldin R, Noble C, Jackson A, Northrup J (2004). The Use of Suit Therapy in Childhood Cerebral Palsy – A Pilot Study; *Dev Med Child Neurol* 46: 740–45.
17. Datorre ECS (2005). Intensive Therapy Combined with Strengthening Exercises Using the Thera Suit in a child with CP: A Case Report. American Association of Intensive Pediatric Physical Therapy. <http://www.suiththerapy.com/pdf%20research/Int.%20Therapy%20%20Research%20Datore.pdf> <28. 2. 2017>.
18. Črt M (2008). Mednarodna klasifikacija funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja – verzija za otroke in mladostnike (MKF-OM). Ljubljana: MZ RS : IVZ RS : IRSR.
19. Scholtes VA, Becher JG, Comuth A, Dekkers H, Van Dijk L, Dallmeijer AJ (2010). Effectiveness of functional progressive resistance exercise strength training on muscle strength and mobility in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol* 52: 107–13.
20. Morton JF, Brownlee M, McFadyen AK (2005). The effects of progressive resistance training for children with cerebral palsy. *Clin Rehabil* 19: 283–9.
21. Eek MN, Tranberg R, Zugner R, Alkema K, Beckung E (2008). Muscle strength training to improve gait function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 50: 759–64.

22. Ross SA, Engsberg JR (2007). Relationships between spasticity, strength, gait, and the GMFM-66 in persons with spastic diplegia cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 88: 1114–20.
23. Damiano DL, Abel MF (1998). Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 79: 119–25.
24. Dodd KJ, Taylor NF, Graham HK (2003). A randomized clinical trial of strength training in young people with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 45: 652–7.
25. Dodd KJ, Taylor NF, Damiano DL (2002). A Systematic Review of the Effectiveness of Strength-Training Programs for People with Cerebral Palsy. *Arch Phys Med Rehabil* 83: 1157–64.
26. APTA – American Physical Therapy Association. Working Operational Definitions of Elements of Vision 2020: From the Task Force on Strategic Plan to Achieve Vision 2020. 2007: 1–2. <http://www.apta.org> <28. 2. 2017>.

Takojšnji vpliv elastičnih lepilnih trakov na bolečino in obseg gibljivosti v rami pri pacientih v subakutni fazi po možganski kapi

The immediate effect of kinesiotape on pain and passive range of motion of the shoulder in patients in the subacute phase after stroke

Polona Malešič¹, Nika Goljar¹, Barbara Horvat¹

IZVLEČEK

Uvod: Učinkovitost elastičnih lepilnih trakov pri pacientih z okvarami osrednjega živčevja še ni povsem dokazana. **Namen:** Oceniti, ali uporaba elastičnih lepilnih trakov takoj po namestitvi vpliva na zmanjšanje bolečine in povečanje obsega gibljivosti rame pri pacientih po možganski kapi. **Metode:** Sodelovalo je 30 pacientov z ohromelim zgornjim udom po možganski kapi, razdeljenih v poskusno in kontrolno skupino. Poskusni skupini smo trikrat v dveh tednih namestili elastični lepilni trak. Pred namestitvijo in po njej smo z goniometrom izmerili pasivno gibljivost rame ter z vidno analogno lestvico z obrazi ocenili bolečino. **Rezultati:** V nobeni izmed spremenljivk pred preiskovanim ukrepom se poskusna skupina ni pomembno razlikovala od kontrolne skupine ($p > 0,05$). Pri poskusni skupini se je gibljivost statistično pomembno izboljšala pri elevaciji skozi antefleksijo, pri elevaciji skozi abdukcijo in pri zunanji rotaciji ($p < 0,05$). Bolečina v rami se je zmanjšala v vseh treh smereh. Pri kontrolni skupini je prišlo do statistično pomembnega izboljšanja pri gibu elevacije skozi antefleksijo in pri zunanji rotaciji, bolečina pa se je statistično pomembno zmanjšala le pri zunanji rotaciji. **Zaključki:** Zdi se, da terapevtski postopek z elastičnimi lepilnimi trakovi pri pacientih po možganski kapi z bolečo ramo prispeva k izboljšanju pasivne gibljivosti in zmanjšanju bolečine.

Ključne besede: elastični lepilni trakovi, možganska kap, rama, randomiziran kontroliran poskus.

ABSTRACT

Background: The effectiveness of kinesiotape is not fully proved, especially in neurological patients. **Purpose:** To assess whether the use of kinesiotape has effect on pain reduction and increases the range of motion (ROM) of shoulder joint. **Methods:** 30 patients with paretic upper limb after stroke were divided in an experimental and a control group. In the experimental group, kinesiotape was applied three times in two weeks. Passive ROM of the shoulder with goniometer was measured and pain assessed by the faces visual analog scale. **Results:** In none of the measured variables prior the intervention, was the experimental group significantly different from the control group ($p > 0.05$). In the experimental group, ROM statistically significantly improved in elevation through anteflexion, elevation through abduction and external rotation ($p < 0.05$). Shoulder pain has decreased in the experimental group in all three movements. In the control group statistically significant difference appeared in measurement of the ROM of elevation through anteflexion as well as in measurement of external rotation. In the control group, pain statistically significantly decreased only at external rotation. **Conclusions:** It seems that in subjects with painful shoulder after stroke therapeutic procedure with kinesiotape can help improve ROM and reduce pain.

Key words: elastic adhesive tapes, stroke, randomized controlled trial.

¹ Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: Polona Malešič, dipl. fiziot.; e-pošta: polona.malesic@ir-rs.si

Prispelo: 12.4.2017

Sprejeto: 9.11.2017

UVOD

Bolečina v rami okvarjenega zgornjega uda je pogost in razmeroma zgoden zaplet pri ljudeh, ki so preboleli možgansko kap (1–5). Vpliva tako na funkcijo zgornjega uda kot na kakovost življenja nasploh (1–5). Vzrok za bolečino je lahko mišično-skeletnega ali nevrološkega izvora (2, 3). Bolečina v rami se lahko razvije pri 16 do 72 odstotkih pacientov po možganski kapi (5), od tega pri 20 do 24 odstotkih pacientov v prvem letu (od 1 do 16 mesecev) po možganski kapi (2). Pri fizioterapevtski obravnavi pacientov po možganski kapi se za zmanjševanje bolečine v rami vse pogosteje uporablja terapevtski postopek z elastičnimi lepilnimi trakovi (6, 7). Po definiciji Mednarodnega združenja za proučevanje bolečine (9) je bolečina neprijetna čutna in čustvena izkušnja, povezana z resnično ali možno okvaro tkiva ali z opisom v smislu take okvare (9, 10). Protibolečinsko delovanje elastičnih lepilnih trakov pripisujejo temu, da naj bi normalizirali mišično funkcijo, povečali učinkovitost limfnega in krvnega obtoka ter zmanjšali nepravilni položaj sklepa, kar naj bi vodilo v zmanjšanje bolečine (11). Z elastičnimi lepilnimi trakovi naj bi izboljšali položaj sklepa in s tem »poravnavo« telesa (1, 10) ter facilitirali ali inhibirali določene mišice oz. mišične skupine (11). Proprioceptivna povratna zanka naj bi opominjala pacienta na pravilno gibanje, terapevta pa na pravilno ravnanje z okvarjenim zgornjim udom. Z elastičnimi lepilnimi trakovi naj bi zagotovili pogoje za optimalno izvedbo giba in tako večji obseg giba (13). Elastični lepilni trak na koži povzroča mehansko gubanje in raztezanje in tako predvidoma draži kožne mehanoreceptorje, kar naj bi pripomoglo k boljšemu zaznavanju položaja sklepa (14, 15). Z do zdaj opravljenimi raziskavami o učinkih elastičnih lepilnih trakov so ugotovili dobre izide ob uporabi tega terapevtskega postopka, posebej v kombinaciji z drugimi terapevtskimi metodami pri bolečini v rami v travmatologiji in ortopediji, na primer zaradi poškodbe rotatorne manšete (16, 17), pri utesnitvenem sindromu (17–20) in miofascialni bolečini v rami (21). Terapevtski postopek z elastičnimi lepilnimi trakovi pri pacientih po možganski kapi je še slabo raziskan. Na izboljšanje funkcije okvarjenega zgornjega uda po možganski kapi naj bi ugodno vplivala kombinacija tehnike nevro-muskularne proprioceptivne facilitacije in

elastičnih lepilnih trakov (13). O vplivu elastičnih lepilnih trakov na edem okvarjene roke po možganski kapi dokazi o učinkovitosti niso bili prepričljivi, potrebne so nadaljnje raziskave (22). Namen naše raziskave je bil ugotoviti akutni učinek, ali uporaba elastičnih lepilnih trakov pri pacientih po možganski kapi, ki imajo bolečino v okvarjeni rami, takoj po namestitvi vpliva na zmanjšanje bolečine in povečanje obsega gibljivosti ramenskega sklepa.

METODE

Preiskovanci

V raziskavo smo vključili 30 pacientov po možganski kapi, ki so bili prvič na rehabilitaciji po možganski kapi. Vključitvena merila so bila prva možganska kap, po možganski kapi popolno ali delno ohromljen zgornji ud, bolečina v rami okvarjenega zgornjega uda ob koncu pasivnega giba in omejena pasivna gibljivost v ramenskem sklepu okvarjenega zgornjega uda. Izključitvena merila so bila nesodelovanje pacienta, slabo razumevanje navodil (senzomotorična afazija), poškodba ali operacija rame pred kapjo, bolečina v rami pred kapjo in preobčutljivost na elastične lepilne trakove. Paciente smo naključno razdelili v poskusno in kontrolno skupino, v vsaki jih je bilo 15. Raziskavo je odobrila etična komisija Univerzitetnega rehabilitacijskega inštituta Republike Slovenije - Soča (27/2017). Pacienti so bili seznanjeni s potekom ocenjevanja in terapevtskim postopkom. Vsi so pisno pristali na sodelovanje v raziskavi.

Postopek dela in ocenjevanja

Vsi preiskovanci, ki so bili vključeni v raziskavo, so bili deležni vseh standardnih terapevtskih postopkov, ki jih izvajamo v okviru celostnih rehabilitacijskih programov za paciente po možganski kapi. Nameščanje elastičnih lepilnih trakov smo uporabili kot dodatni terapevtski postopek pri poskusni skupini pacientov. Elastične lepilne trakove smo pacientom v poskusni skupini namestili trikrat v devetih dneh, vsak tretji dan. Pred vsakim nameščanjem in po njem smo izmerili pasivno gibljivost ramenskega sklepa s klasičnim goniometrom, pri čemer je zanesljivost posameznega preiskovalca visoka (intraklasni korelacijski koeficient – ICC = 0,94–0,97) (23, 24). Z vidno analogno lestvico (VAL) z obrazi smo ocenili bolečino z uporabo plastičnega

desetcentimetrskega inštrumenta za merjenje bolečine z drsnikom. Zanesljivost tovrstnih meritev je visoka (ICC = 0,97) (25). Meritve je izvajal vedno isti fizioterapevt. Pri kontrolni skupini smo izvedli enake meritve v istih časovnih intervalih. Pred prvo meritvijo smo pri vseh pacientih ocenili senzorio okvarjenega zgornjega uda, in sicer površinsko senzorio (občutek za lahen dotik) ter proprioceptivno funkcijo (občutek za položaj sklepov in občutek za gibanje sklepov) (8). Pri nameščanju elastičnih lepilnih trakov proizvajalca Kinesio Tape smo po navodilih literature (11) uporabili korekcijsko tehniko za izboljšanje položaja sklepa z dvema I-trakovoma, ki smo ju namestili s 50-odstotnim raztegom. Najprej smo poskušali pasivno doseči čim bolj pravilen in nevtralen položaj ramenskega sklepa, ki pri večini oseb po možganski kapi sili v patološki vzorec, addukcijo in notranjo rotacijo (26), in nato namestili elastične lepilne trakove za stabilizacijo sklepa. Pri nameščanju elastičnih lepilnih trakov sta bila prisotna dva, vedno ista fizioterapevta: prvi za zagotavljanje primerne položaja ramenskega sklepa in drugi (z opravljenim tečajem Kinesio Tapinga) za lepljenje. Po drugi meritvi so trakovi ostali nalepljeni do naslednje, tretje meritve.



Slika 1: Namestitev elastičnih lepilnih trakov za stabilizacijo rame pri pacientu po preboleli možganski kapi

Statistična analiza

Za vse obravnavane spremenljivke smo izračunali opisne statistike. Razlike v povprečnih vrednostih številskih spremenljivk pri pacientih v poskusni skupini in pri pacientih v kontrolni skupini smo preskusili z Mann-Whitneyjevim testom, razlike v povprečni vrednosti številskih spremenljivk med posameznimi meritvami pa z Wilcoxonovim testom. Za analizo podatkov smo uporabili statistični paket IBM SPSS Statistics, verzija 20 (IBM Corp., Amonk, New York, 2011).

REZULTATI

V poskusni skupini je bilo 5 žensk in 10 moških, starih povprečno $56 \pm 10,3$ leta, v kontrolni skupini pa 7 žensk in 8 moških, starih povprečno $59 \pm 10,6$ leta. Stran ohromelosti je bila pri obeh skupinah enako porazdeljena, ocene motoričnih funkcij pa so bile v kontrolni skupini nekoliko višje (preglednica 1). Pri poskusni skupini je bila senziorika pri dveh preiskovancih normalna, pri štirih odsotna in pri devetih zmanjšana. V kontrolni skupini je bila senziorika normalna pri enem preiskovancu, pri desetih zmanjšana in pri štirih odsotna.

V nobeni izmed opisanih spremenljivk se poskusna skupina ni razlikovala od kontrolne skupine ($p > 0,05$).

Pri poskusni skupini se je pasivna gibljivost pri gibu elevacije skozi antefleksijo, elevacije skozi abdukcijo in zunanje rotacije statistično pomembno povečala ($p < 0,05$) po vseh treh namestitvah elastičnih lepilnih trakov (preglednica 2). Tudi bolečina v rami se je statistično pomembno zmanjšala ($p < 0,05$), posebej pri gibu elevacije skozi antefleksijo in gibu elevacije skozi abdukcijo, manj pa pri gibu zunanje rotacije (preglednica 3). Razlike so se pokazale po prvi, drugi in tretji aplikaciji elastičnih lepilnih trakov pri elevaciji skozi antefleksijo in pri gibu abdukcije ter po drugi in tretji aplikaciji pri gibu zunanje rotacije. Pri kontrolni skupini je prišlo do

Preglednica 1: Opisne statistike pacientov poskusne in kontrolne skupine

	Poskusna skupina	Kontrolna skupina
Povp. starost	$56 \pm 10,3$ leta (37–75)	$59 \pm 10,6$ leta (35–72)
Spol	10 m in 5 ž	8 m in 7 ž
Stran ohromelosti	8 levo in 7 desno	7 levo in 8 desno
Senziorika	9 zmanjšana, 4 odsotna in 2 normalna	10 zmanjšana, 4 odsotna in 1 normalna

Preglednica 2: Povprečne vrednosti izmerjene pasivne gibljivosti pri poskusni skupini za gibe v ramenskem sklepu pred nameščanjem elastičnega lepilnega traku in po njem, razlika med vrednostjo med prvo in zadnjo meritvijo ter p-vrednosti

Gib v rami	Obseg pasivne gibljivosti (°) (standardni odklon)						razlika 3-0	p
	0	1	02	2	03	3		
Elev./antefl.	119,3 (14,9)	127,3 (14,5)	123,7 (13,9)	131,7 (14,4)	124,7 (17,6)	131 (18,0)	11,7 (5,2)	0,003
Elev./abd.	84,5 (16,5)	95,3 (14,5)	89,3 (13,7)	98 (13,6)	100 (17,7)	104 (18,5)	19,5 (18,3)	0,003
Zun. rot.	23,3 (19,4)	28,7 (19,5)	24 (19,5)	31,3 (6,5)	23,7 (17,1)	30 (15,7)	6,3 (3,5)	0,008

Meritve: 0 – pred prvim nameščanjem, 1 – po prvem nameščanju, 02 – pred drugim nameščanjem, 2 – po drugem nameščanju, 03 – pred tretjim nameščanjem, 3 – po tretjem nameščanju; razlika – razlika med prvo in zadnjo meritvijo pasivne gibljivosti ramenskega sklepa; p – statistična verjetnost; elev./antefl. – elevacija skozi antefleksijo; elev./abd. – elevacija skozi abdukcijo; zun. rot. – zunanja rotacija

Preglednica 3: Povprečne vrednosti ocene intenzivnosti bolečine z VAL z obrazi ob koncu pasivnega giba pri poskusni skupini pred nameščanjem elastičnih lepilnih trakov in po njem, razlika med prvo in zadnjo oceno ter p-vrednosti

Gib v rami	Ocena bolečine (cm) (standardni odklon)						razlika	p
	0	1	02	2	03	3		
Elev./antefl.	5,7 (2,7)	3,3 (2,1)	5,3 (3,0)	4,1 (2,4)	4,3 (2,5)	3,7 (2,4)	2,1 (3,3)	0,037
Elev./abd.	6,2 (2,1)	5,0 (2,0)	5,7 (1,8)	4,6 (2,3)	5,1 (2,4)	4,2 (1,9)	2,0 (2,4)	0,010
Zun. rot.	6,1 (1,9)	5,3 (2,3)	6,1 (2,2)	4,9 (2,3)	5,2 (1,9)	4,9 (2,0)	1,1 (1,6)	0,024

Ocene: 0 – pred prvim nameščanjem, 1 – po prvem nameščanju, 02 – pred drugim nameščanjem, 2 – po drugem nameščanju, 03 – pred tretjim nameščanjem, 3 – po tretjem nameščanju; razlika – razlika med prvo in zadnjo meritvijo pasivne gibljivosti ramenskega sklepa, p – statistična verjetnost; elev./antefl. – elevacija skozi antefleksijo; elev./abd. – elevacija skozi abdukcijo; zun. rot. – zunanja rotacija

Preglednica 4: Povprečne vrednosti izmerjene pasivne gibljivosti ramenskega sklepa pri kontrolni skupini, razlika med prvo in zadnjo meritvijo ter p-vrednosti

Gib v rami	Obseg pasivne gibljivosti (°) (standardni odklon)			razlika	p
	0	1	2		
Elev./antefl.	126,7 (18,4)	129 (18,2)	133,3 (18,4)	6,67 (10,1)	0,027
Elev./abd.	91 (23,5)	93,3 (22,7)	97,3 (11,7)	6,3 (12,6)	0,084
Zun. rot.	31,7 (21,1)	36 (20,3)	36,3 (19,6)	4,7 (8,3)	0,051

Meritve: 0 – prva, OPG 1 – druga, 2 – tretja; razlika – razlika med prvo in zadnjo meritvijo; p – statistična verjetnost; elev./antefl. – elevacija skozi antefleksijo; elev./abd. – elevacija skozi abdukcijo; zun. rot. – zunanja rotacija

Preglednica 5: Povprečne vrednosti ocene bolečine z VAL z obrazi ob koncu pasivnega giba pri kontrolni skupini, razlike med prvo in zadnjo oceno ter p-vrednosti

Gib v rami	Ocena bolečine (cm) (standardni odklon)			Razlika	p
	0	1	2		
Elev./antefl.	5,3 (18,4)	3,6 (2,7)	3,7 (2,3)	1,6 (3,3)	0,073
Elev./abd.	5,7 (2,3)	5,5 (2,4)	4,9 (3,0)	0,8 (2,4)	0,262
Zun. rot.	6,1 (2,2)	5,5 (1,8)	4,6 (2,4)	1,5 (2,6)	0,051

Ocene: 0 – prva, 1 – druga, 2 – tretja, razlika – razlika med prvo in zadnjo oceno; p – verjetnost, elev./antefl. – elevacija skozi antefleksijo; elev./abd. – elevacija skozi abdukcijo; zun. rot. – zunanja rotacija

statistično pomembnih razlik pri gibu elevacije skozi antefleksijo in zunanje rotacije (preglednica 4). Pri kontrolni skupini se je bolečina statistično

pomembno zmanjšala pri gibu zunanje rotacije (preglednica 5).

RAZPRAVA

Po izsledkih naše pilotske raziskave se zdi, da lahko terapevtski postopek z elastičnimi lepilnimi trakovi za stabilizacijo rame okvarjenega zgornjega uda pri pacientih po možganski kapi prispeva k izboljšanju pasivne gibljivosti ramenskega sklepa in zmanjšanju bolečine ob koncu gibov, čeprav o pozitivnih vplivih na bolečino v rami v do zdaj opravljenih raziskavah učinkov elastičnih lepilnih trakov pri pacientih po možganski kapi niso poročali.

Pri pacientih po možganski kapi je bilo do zdaj opravljenih le malo raziskav o uporabi terapije z elastičnimi lepilnimi trakovi (1, 6, 13, 23). Pred desetletjem in več so za stabilizacijo ramenskega sklepa pri pacientih po možganski kapi v akutnem obdobju bolezni (v prvih 48 urah) uporabljali klasični lepilni trak, kar se je imenovalo tudi povijanje z lepilnimi povoji (angl. taping) (28, 29, 30). S temi trakovi naj bi preprečili pojavljanje bolečin v rami pri pacientih po možganski kapi (28). Manjše pojavnosti bolečin zaradi tega postopka niso potrdili, niti ni bilo z njim povezanega večjega izboljšanja funkcije okvarjenega zgornjega uda (30, 31). Prednost elastičnega lepilnega traku pred klasičnim lepilnim trakom je predvsem ta, da ne omejuje gibanja (21) in je koži bolj prijazen (13).

Čeprav raziskav o zanesljivosti posameznega preiskovalca pri merjenju obsegov pasivne gibljivosti pri pacientih po možganski kapi nismo zasledili, pri zdravi populaciji pa je odlična (24), predvidevamo, da lahko zaradi naključne razporeditve preiskovancev v kontrolno in poskusno skupino razliko v povečanju pasivne gibljivosti, do katere je v naši raziskavi prišlo po obravnavi v preiskovalni skupini, pripišemo uporabi elastičnih lepilnih trakov. Bellova in Mullerjeva (22) sta uporabili podobno kot mi od 1 do 3 I-elastične lepilne trakove, ki sta jih namestili enkrat na rahlo raztegnjeno kožo nad ramenskim sklepom, da bi pri pacientih po možganski kapi facilitirali antagoniste patološkega gibalnega vzorca in stabilizirali ramenski sklep. Merili sta pasivno gibljivost v ramenskem sklepu in ocenili bolečino pred nameščanjem elastičnih lepilnih trakov, takoj po tem in po 24 urah. Ugotovili sta, da terapija z elastičnimi lepilnimi trakovi ni zmanjšala bolečine ali izboljšala pasivne in aktivne

gibljivosti ramenskega sklepa (22). Naš postopek se je od njunega razlikoval v tem, da smo elastične lepilne trakove pacientom iz poskusne skupine namestili po splošnem načinu lepljenja (11) z dvema I-trakovoma trikrat v devetih dneh. Ob tem smo pri poskusni skupini ugotavljali pomembno izboljšanje pasivne gibljivosti in zmanjšanje bolečine v ramenskem sklepu v primerjavi s kontrolno skupino. Do statistično pomembnega povečanja ($p < 0,05$) pasivne gibljivosti v ramenskem sklepu pri pasivno izvedenih gibih elevacije skozi antefleksijo, elevacije skozi abdukcijo in zunanje rotacije pri poskusni skupini je prišlo po prvem, drugem in tretjem nameščanju elastičnih lepilnih trakov. Pri kontrolni skupini sta se statistično pomembno povečali gibljivost elevacije skozi antefleksijo ter zunanja rotacija ($p < 0,05$). Bolečina se je pri poskusni skupini pri vseh treh gibih zmanjšala že po prvem nameščanju, dodatno po drugem in še nekoliko po tretjem. Pri kontrolni skupini se je bolečina statistično pomembno zmanjšala ($p < 0,05$) le pri gibu zunanje rotacije. Izboljšanje gibljivosti in zmanjšanje bolečine pri kontrolni skupini lahko pripišemo učinku običajnega programa fizioterapije, ki smo ga izvajali vsakodnevno med meritvami. Pokazale so se prednosti, potrebe in smiselnost večkratnega lepljenja, saj se je ob skoraj vsakem naslednjem nameščanju pasivna gibljivost povečala in bolečina zmanjšala, v kontrolni skupini pa tolikšnih sprememb ni bilo. Pri pilotski raziskavi, podobni prej omenjeni, so ugotovili, da se bolečina in gibljivost ne spremenita po kratkoročni namestitvi elastičnih lepilnih trakov (28). Raziskava je bila narejena na manjšem vzorcu, nameščanje je bilo izvedeno v smislu facilitacije antagonistov patološkega vzorca.

Sprememb v funkciji okvarjenega zgornjega uda pri naših preiskovancih nismo spremljali. Izboljšanje funkcije roke pri pacientih po možganski kapi na račun facilitacije oziroma inhibicije mišic, podpore sklepnih struktur, zmanjšanja bolečine ter zagotavljanja proprioceptivne povratne zanke, da bi zagotovili zeleno telesno poravnavo, sta pri proučevanju učinkov terapije z elastičnimi lepilnimi trakovi v kombinaciji z drugimi terapevtskimi postopki ugotovili Jaraczewska in Long (1). Funkcijo ohromelega zgornjega uda je učinkovito izboljšala zlasti kombinacija pristopa proprioceptivne

nevromuskularne facilitacije in elastičnih lepilnih trakov (13).

Zavedamo se številnih pomanjkljivosti naše pilotske raziskave. Glede na to, da je lepljenje elastičnih lepilnih trakov samo eden od številnih postopkov za obvladovanje bolečin in izboljšanje gibljivosti v ramenskem sklepu okvarjenega zgornjega uda pri pacientih po možganski, učinkov drugih postopkov ne moremo izključiti. Na naše izsledke so lahko vplivali številni dejavniki. Pri večjem številu pacientov, vključenih v raziskavo, bi se značilnosti mogoče jasneje pokazale. Zanimivo bi bilo tudi proučevanje bolj specifičnega nameščanja elastičnih lepilnih trakov glede na etiološki vzrok bolečine, vrsto patološkega gibalnega vzorca v ramenskem sklepu, kakor tudi razlikovanje pri znižanem ali spastično zvišanem mišičnem tonusu obramenskih mišic, ob vsem tem pa še ocenjevanje funkcije okvarjenega zgornjega uda in kakovosti življenja pacientov skozi daljši čas.

ZAKLJUČEK

Po izsledkih naše raziskave in dosedanjih kliničnih izkušnjah se zdi, da lahko terapevtski postopek z elastičnimi lepilnimi trakovi pri pacientih po možganski kapi in z bolečo ramo prispeva k izboljšanju pasivne gibljivosti in zmanjšanju bolečine v ramenskem sklepu ob koncu gibov. Do zdaj zbrani dokazi o učinkovitosti terapije niso zadostni. Potrebne so nadaljnje raziskave pri pacientih v subakutnem obdobju po možganski kapi na tem področju, pri bolj izbrani skupini pacientov z natančneje opredeljeno etiologijo bolečine in skozi daljše časovno obdobje.

LITERATURA

1. Jaraczewska E, Long C (2006). Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Top Stroke Rehabil* 13 (3): 31–42.
2. Wilson RD, Chae J (2015). Hemiplegic shoulder pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 26 (10): 641–55.
3. Karaahmet et al (2014). Hemiplegic shoulder pain: associated factors and rehabilitation outcomes of hemiplegic patients with and without shoulder pain. *Top Stroke Rehabil* 21 (3): 237–45.
4. Murie-Fernandez M, Carmona Iragui M, Gnanakumar V, Meyer M, Foley N, Teasell R (2012). Painful hemiplegic shoulder in stroke patients: causes and management. *Neurologia* 27 (4): 234–44.
5. Harrison RA, Shield TS (2015). Poststroke pain: identification, assessment and therapy. *Cerebrovasc Dis* 39: 190–201.
6. Zalar M (2011). Učinkovitost uporabe elastičnih lepilnih trakov (Kinesio Taping). *Rehabilitacija* 10 (1): 49–53.
7. Karlon A, Bar Sela S (2013). A systematic review of the effectiveness of kinesio taping – fact or fashion. *Phys Rehabil med* 49 (5): 699–709.
8. Lavrič A, Janko M (1996). Klinična nevrološka preiskava. 2. izdaja. Ljubljana: Medicinski razgledi. 105–114.
9. International Association for the Study of Pain (2016). <http://www.iasp-pain.org> <28. 10. 2016>.
10. Mrgole A, Jakovljević M (2015). Učinek elastičnega lepilnega traku na bolečino različne etiologije: pregled literature. *Fizioterapija* 23 (1): 41–49.
11. Kase K (2003). *Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method*. 2nd ed. Tokyo: Ken Ikai, 56–9.
12. Hanger HC, Whitewood P, Brown G, Ball MC, Cox R, Saisbury R (2000). A randomized controlled trial of strapping to prevent post-stroke shoulder pain. *Clinical Rehabilitation* 14: 370–80.
13. Sliwinski Z, Kopa M, Halat B, Michalak B, Kufel W, Rachenik H, Wilk M, Krajczyk M, Szczegielnik J (2008). Usefulness of kinesiology taping in post-stroke patients rehabilitated with the PNF method. *Tapingbase*. <http://www.tapingbase.nl/> <3. 11. 2016>.
14. Palma P, Urankar U, Puh U (2014). Takojšnji učinek elastičnega lepilnega traku na mišicah gastrocnemius in tibialis anterior na ravnotežje in občutek za položaj sklepa. *Fizioterapija* 22 (2): 8–15.
15. Aeserth LM (2013). The initial effects of Kinesio Tape on shoulder joint position sense at increasing elevations. WWU. Master thesis collection paper: 286.
16. Thelen et al (2008). The clinical effects of Kinesio Tape shoulder pain: a randomized, double-blinded trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 38 (7): 389–95.
17. Djordjevic OC, Vukicevic D, Katunac L, Jovic S (2012). Mobilization with movement and kinesiotaping compared with a supervised exercise program for painful shoulder: results of a clinical trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 35 (6): 454–63.
18. Simsek et al (2012). Does kinesio taping in addition to exercise therapy improve the outcomes in subacromial impingement syndrome? A randomized, double-blind, controlled clinical trial.

- Acta Orthop Traumatol Turc 47 (2): 104–10.
19. Shakeri et al (2013). Clinical effectiveness of kinesiological taping on pain and pain-free shoulder range of motion in patients with shoulder impingement syndrome: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *Int J Sports Phys Ther* 8 (6): 800–10.
 20. Kaya E, Zinnorglu M, Tugcu I (2010). Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clin Rheumatol* 30 (2): 201–7.
 21. Garcia-Muro F et al (2009). Treatment of myofascial pain in the shoulder with kinesio taping. A case report. *Manual Therapy* 30: 1–4.
 22. Bell A, Muller M (2013). Effects of kinesio tape to reduce hand edema in acute stroke. *Top Stroke Rehabil* 20 (3): 283–8.
 23. Jakovljević M, Hlebš S (2011). Meritve gibljivosti sklepov, obsegov in dolžin udov. 2. dop. izd. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta.
 24. Fieseler G, Molitor T (2015). Intrarater reliability of goniometry and hand-held dynamometry for shoulder and elbow examinations in female team handball athletes and asymptomatic volunteers. *Arch Orthop Trauma Surg* (2015) 135: 1719–26.
 25. Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ (2001). Reliability of the visual analogue scale for measurement of acute pain. *Academic Emergency Medicine* 8: 1153–7.
 26. Davies PM (2000). Steps to follow. Germany: Springer – Verlag, 57–60.
 27. Kalichman L (2016). Effect of kinesio tape application on hemiplegic shoulder pain and motor ability: a pilot study. *Int J Rehabil Res* 39 (3): 272–6.
 28. Griffin A, Bernhardt J (2006). Strapping the hemiplegic shoulder prevents development of pain during rehabilitation: a randomized trial. *Clinical Rehabilitation* 20: 287–95.
 29. Pandian JD (2013). Shoulder taping reduces injury and pain in stroke patients. *Neurology* 80: 528–32.
 30. Hanger HC, Whitewood P, Brown G, Ball MC, Harper J, Cox R, Sainsbury R (2000). A randomized controlled trial of strapping to prevent post-stroke shoulder pain. *Clinical Rehabilitation* 14: 370–80.
 31. Appel C, Perry L, Jones F (2014). Shoulder strapping for stroke-related upper limb dysfunction and shoulder impairments: Systematic review. *NeuroRehabilitation* 35: 191–204.

Učinkovitost balneoterapije pri pacientih s kronično bolečino v križu – sistematični pregled literature

Effectiveness of balneotherapy in patients with chronic low back pain – systematic literature review

Tjaša Lipovšek¹, Urška Puh¹

IZVLEČEK

Uvod: Za zdravljenje bolečine v križu se uporablja tudi balneoterapija. Kopeli naj bi prek termalnih, mehaničnih in kemičnih učinkov vplivale na zmanjševanje bolečine ter izboljšanje gibljivosti, funkcijske premičnosti in splošnega počutja. **Namen:** Pregledati izsledke raziskav o učinkovitosti balneoterapije z uporabo kopeli za zdravljenje pacientov s kronično bolečino v križu. **Metode:** Na podlagi postavljenih meril so bile pregledane podatkovne zbirke PubMed, CINALH, PEDro in Cochrane. **Rezultati:** Vključenih je bilo šest randomiziranih kontroliranih raziskav z ocenami po lestvici PEDro med 4 in 7. Objavljene so bile med letoma 2005 in 2014 ter skupno zajele 386 pacientov. Proučevali so učinkovitost balneoterapije kot samostojnega (dve raziskavi) ali dopolnilnega (štiri raziskave) terapevtskega postopka. Izsledki kažejo, da ima balneoterapija statistično značilno večje pozitivne učinke kot obravnave v primerjalnih skupinah. Učinkovita je bila pri zmanjšanju bolečine in izboljšanju gibljivosti hrbtenice, funkcioniranja ter kakovosti življenja. Nekateri učinki so bili prisotni tudi tri do 15 tednov po obravnavi (tri raziskave). **Zaključek:** Balneoterapija z uporabo kopeli bi lahko bila učinkovit samostojen ali dopolnilen terapevtski postopek za zdravljenje pacientov s kronično bolečino v križu, vendar so zaradi večinoma nizke kakovosti dosedanjih raziskav za sklepanje trdnih zaključkov potrebne dodatne, bolj zasnovane raziskave.

Ključne besede: kronična bolečina v križu, balneoterapija, kopeli, fizioterapija, dopolnilni postopki.

ABSTRACT

Introduction: Low back pain could be treated also with balneotherapy. Through their thermal, mechanical and chemical effects, baths are supposed to exert influence to pain reduction, range of motion improvement, improvement of functional mobility and general well-being. **Purpose:** To determine whether balneotherapy with use of baths is effective in treatment of patients with chronic low back pain. **Methods:** Based on inclusion criteria, a literature review was conducted in the PubMed, CINALH, PEDro and Cochrane databases. **Results:** Six randomized controlled trials with PEDro scores between 4 and 7 were included. They were published between 2005 and 2014 and had a total of 386 patients. Effectiveness of balneotherapy as a single (2 studies) or complementary intervention (4 studies) was investigated. Data show that balneotherapy has statistically significant positive effects, greater than control treatments. It was effective on pain reduction, increased spinal range of motion, better functioning and quality of life. Some effects were present also at 3 to 15 weeks follow up (3 studies). **Conclusion:** Balneotherapy with use of baths might be an effective single or complementary intervention for treatment of patients with chronic low back pain. For firm conclusions, however, additional studies with better design are required.

Key words: chronic low back pain, balneotherapy, baths, physiotherapy, complementary interventions.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: Tjaša Lipovšek, dipl. fiziot.; e-pošta: tjasa.lipovsek3@gmail.com

Prispelo: 17.8.2017

Sprejeto: 25.9.2017

UVOD

Bolečina v križu je eno najpogostejših obolenj razvitega sveta (1), zaradi česar pomeni veliko javnozdravstveno težavo v številnih državah (2). Navadno je definirana kot bolečina, mišična napetost ali togost, navzoča pod zadnjimi rebri in nad glutealnimi gubami, z bolečino v nogah ali brez nje (3). Pri večini pacientov (90 %) za bolečino v križu ni mogoče določiti nobenega posebnega vzroka, čemur pravimo *nespecifična bolečina v križu*. Najopaznejši simptom je bolečina v ledveno-križničnem predelu. Bolečina se lahko širi v glutealni predel in zgornji del spodnjega uda ter se lahko poveča v nekaterih položajih, pri nekaterih gibih ali dvigovanju težkih bremen. Pacient nima splošnih bolezenskih znakov, kot sta povišana telesna temperatura in izguba telesne teže. Bolečina je lahko neprekinjena ali se pojavlja v epizodah (4). *Specifična bolečina v križu* se deli na: a) bolečino zaradi sindroma ledveno-križnične korenine, ki izžareva v spodnji ud in so ji lahko pridružene nevrološke okvare ali je brez njih, ter b) bolečino v križu, ki je posledica resnih bolezenskih procesov, kot so osteoporozni zlomi, rak, ankilizirajoči spondilitis, stenoza hrbteničnega kanala in spondilolisteza (4).

Bolečina v križu se upošteva kot kronična, ko je navzoča več kot tri mesece (3). Glede na duševno, telesno, socialno in ekonomsko breme, ki jih prinaša, je najpomembnejše ugotoviti učinkovite terapevtske ukrepe (5). Za zdravljenje kronične bolečine v križu se uporabljajo različni farmakološki in nefarmakološki postopki, vendar učinkovitost številnih še ni dokazana (6). Pacienti z bolečino v križu pogosto uporabljajo dopolnilne terapevtske postopke (7), kot sta balneoterapija in zdraviliško zdravljenje oziroma zdravljenje v toplicah (angl. spa therapy), ki poleg balneoterapije vključuje še fizioterapevtske postopke (2).

Balneoterapija je eno najstarejših zdravilnih sredstev (8), s katerim naj bi pomagali izboljšati sklepno gibljivost, lajšati napetost mišic, ohranjati ali izboljšati funkcijsko premičnost, zmanjšati bolečino ter posledično izboljšati počutje (9). Širša definicija balneoterapijo opredeljuje kot uporabo naravnega zdravilnega sredstva (mineralne oziroma termalne vode, zdravilnega blata ali zdravilnega ozračja) za zdravstvene namene (8), njena ožja opredelitev pa obsega le uporabo kopeli

v termalni in/ali mineralni vodi iz naravnih izvirov ali vrtin (10). V kopelih se vadba ne izvaja (11). Mehanizmi delovanja balneoterapije še niso popolnoma jasni (9), vendar Vidovič Rauter (8) navaja, da imajo kopeli na človeški organizem termalni, mehanični in kemični učinek. Do zdaj sta bila narejena dva pregleda literature (2, 12) o učinkovitosti balneoterapije in zdraviliškega zdravljenja pri obravnavi bolečine v križu, od teh eden z metaanalizo (2). Ugotovitve so bile podobne, in sicer, da naj bi bila balneoterapija in zdraviliško zdravljenje učinkovita pri obravnavi bolečine v križu, vendar dokazi o učinkovitosti še niso zadostni in dovolj prepričljivi. Tudi Falagas in sodelavci (13) so v metaanalizi izsledkov raziskav o terapevtskih učinkih balneoterapije ugotovili, da sedanji dokazi niso dovolj močni za postavev trdnih zaključkov.

Namen tega sistematičnega pregleda literature je bil na podlagi izsledkov randomiziranih kontroliranih raziskav ugotoviti, ali je balneoterapija z uporabo termalnih oziroma mineralnih kopeli učinkovita za zdravljenje oseb s kronično bolečino v križu.

METODE

Pregledali smo splošne elektronske podatkovne zbirke PubMed (MEDLINE), CINALH in Cochrane Collaboration's Register of Clinical Trials ter za fizioterapijo specializirano podatkovno zbirko PEDro. V zbirki PubMed smo iskali z naslednjo kombinacijo ključnih besed: [balneotherapy OR balneology OR spa therapy OR spa treatment OR thermal water] AND [Low Back Pain] AND [Randomized Controlled Trial]. Z enako kombinacijo besed smo nato iskanje ponovili v CINALH in Cochrane. V zbirki PEDro smo iskali v načinu naprednega iskanja z naslednjimi besedami: low back pain (Abstract & Title), hydrotherapy, balneotherapy (Therapy) in clinical trial (Method). Pregled je zajel vse objave do vključno novembra 2016.

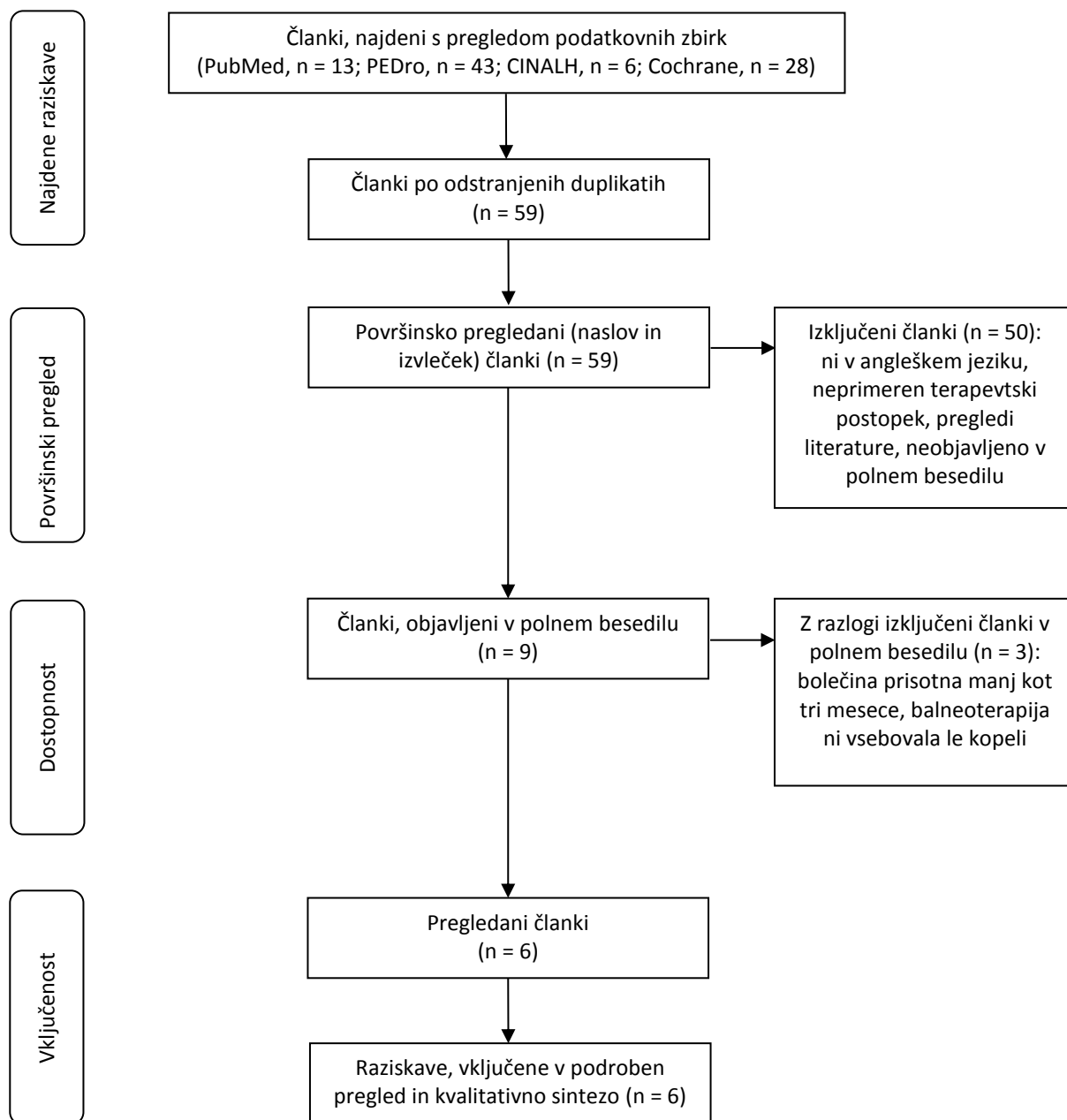
V pregled so bili vključeni članki iz randomiziranih kontroliranih raziskav, v katerih so kot proučevan terapevtski postopek izvajali balneoterapijo izključno z uporabo kopeli in v katerih je primerjalna skupina prejela enako obravnavo kot preiskovalna, vendar brez balneoterapije (kopeli v termalni mineralni vodi),

ali v katerih je primerjalna skupina namesto termalne mineralne vode prejela navadno vodo, ter so bili s polnim besedilom objavljeni v angleškem jeziku. Izključene so bile raziskave, v katerih so preiskovanci imeli bolečino manj kot tri mesece, in raziskave, v katerih so preiskovanci izvajali vadbo v vodi. Metodološko kakovost raziskav, vključenih v pregled, smo ovrednotili z ocenami po lestvici

PEDro (14), ki smo jih povzeli iz istoimenske podatkovne zbirke.

REZULTATI

V pregled literature je bilo zajetih šest raziskav, objavljenih med letoma 2005 in 2014. Strategija izbora člankov je prikazana na sliki 1.



Slika 1: Diagram poteka PRISMA (15)

Preglednica 1: Značilnosti preiskovancev in randomiziranih kontroliranih raziskav, v katerih so proučevali učinkovitost balneoterapije za zdravljenje kronične bolečine v križu

Raziskava	Balogh et al., 2005 (17)	Demirel et al., 2008 (16)	Kulisch et al., 2009 (18)	Dogan et al., 2011 (20)	Tefner et al., 2012 (19)	Onat et al., 2014 (1)
Število (n)	60	54	71	60	60	81
Povprečna starost (leta)	PS: 52,6 KS: 52,1	/	PS: 57,6 KS: 56,3	PS: 61,5 KS: 61,4	PS: 63,6 KS: 64,3	PS: 67,4 KS: 66,8
Spol (Ž/M)	42/18	27/17	46/25	33/27	46/14	71/10
Vrsta bolečine v križu	Specifična	/	/	specifična	specifična in nespecifična	/
Trajanje bolečine	≥ 12 mesecev	≥ 12 tednov	> 12 tednov	> 12 tednov	≥ 12 tednov	> 12 tednov
Izpad preiskovancev (%)	6,7	18,5	9,8	0	33,3	0
Voda (skupna vsebnost mineralnih snovi: prevladujoče snovi)	748 mg/l: ogljikova in metasilicilna kislina, sulfid	natrij, bikarbonat, sulfat, kalcij, magnezij, železo, aluminij, klor	3350 mg/l: vodikov karbonat, natrij, klorid, fluorid, jodid	3454 mg/l: bikarbonat, kalcij, natrij, klorid, magnezij	10.900 mg/l: natrijev hidrogen karbonat, klorid, litij, bromid	2595 mg/l: natrijev bikarbonat, fluorid, klor
Postopki: preiskovalna skupina	kopel v termalni mineralni vodi	kopel v termalni mineralni vodi + vaje za hrbtenico	kopel v termalni mineralni vodi + ET	kopel v termalni mineralni vodi + FT, NSAID in mišični relaksanti	kopel v termalni mineralni vodi	kopel v termalni mineralni vodi + FT, standarden program vaj (doma)
Postopki: primerjalna skupina	kopel v navadni vodi	vaje za hrbtenico	kopel v navadni vodi + ET	FT, NSAID in mišični relaksanti	kopel v navadni vodi	FT, standarden program vaj (doma)
Temperatura kopeli (°C)	36	36–38	34	/	31	38
Trajanje obravnav	15 dni	3 tedni	3 tedni	3 tedni	3 tedni	3 tedni
Število sej	13	15	21	15	15	15
Frekvenca (št. sej/teden)	6	5	7	5	5	5
Trajanje ene seje (min)	30	20–25	20	20	30	20
Ocena PEDro	4/10	4/10	7/10	5/10	5/10	5/10

ET: elektroterapija; FT: fizioterapija; KS: primerjalna skupina; M: moški; NSAID: nesteroidna protivnetna zdravila; PS: preiskovalna skupina; Ž: ženske; >: več kot; ≥: vsaj; /: ni podatka.

Skupno je bilo v raziskavah vključenih 386 preiskovancev, v posameznih raziskavah je bilo od 54 (16) do 81 (1) pacientov. Njihova povprečna starost je bila od 52,1 (17) do 67,4 leta (1). V vseh raziskavah so med preiskovanci prevladovala ženske. V treh raziskavah (1, 16, 18) avtorji niso opredelili, katero vrsto (specifično ali nespecifično) bolečine v križu so preiskovanci imeli, Tefner in sodelavci (19) so vključili paciente z obema vrstama, Balogh in sodelavci (17) ter Dogan in sodelavci (20) pa le paciente s specifično

bolečino v križu (diagnosticirano spondiloartrozo oziroma spondilozo v ledvenem delu hrbtenice).

V dveh raziskavah (17, 19) so proučevali balneoterapijo kot samostojni terapevtski postopek ter v štirih kot dopolnilnega (1, 16, 18, 20). Voda kopeli je vsebovala med 748 (17) in 10.900 (19) miligrami mineralnih snovi na liter ter je imela temperaturo med 31 (19) in 38 °C (1). Obravnave so trajale 15 dni (17) ali tri tedne (1, 16, 18–20). Preiskovanci so bili obravnave deležni od pet- (1,

Preglednica 2: Izsledki randomiziranih kontroliranih raziskav, v katerih so proučevali učinkovitost balneoterapije za zdravljenje kronične bolečine v križu

Avtorji, leto	Merilna orodja	Izidi
Balogh et al., 2005 (17)	B: VAL; F: modificiran ODI; GH: meritve v vseh ravninah, Schoberjev test; učinkovitost zdravljenja: točkovalni sistem s štirimi razredi (pacient, zdravnik); napetost in občutljivost paravertebralnih mišic: točkovalni sistem s štirimi razredi; količina zaužitih analgetikov: št. tablet/dan	<ul style="list-style-type: none"> - Po obravnavi – PS in KS: ↓ B*; PS: ↑ GH*, ↑ Schoberjev test*, ↓ napetost*, ↓ lokalna občutljivost* - Po 12 tednih – v PS ↑/↓ ostalo SZ; v KS ↓ B ni več SZ <p>Razlika med skupinama ni bila izračunana.</p>
Demirel et al., 2008 (16)	B: VAL; GH: meritve fleksije, ekstenzije, lateralne fleksije, Schoberjev test; F: ODI; KŽ: SF-36; psihološki testi: SCL-90-R, HADS; aerobna zmogljivost: VO _{2max} ; bazalna presnova: stopnja presnove v mirovanju; testi pljučne funkcije, telesna maščoba	<ul style="list-style-type: none"> - Po obravnavi – PS in KS: ↑ F*, ↑ GH (ekstenzija)*, ↑ KŽ*, ↓ B*, ↓ vsi psihiatrični simptomi (razen tesnobe)*; PS: ↑ aerobna zmogljivost*, ↑ MVV*; KS: ↑ stopnja presnove v mirovanju*, ↓ FEV1/FVC*, ↓ FEF 25–75 %*, ↓ telesna maščoba* <p>Razlika med skupinama:</p> <ul style="list-style-type: none"> - v F, GH (ekstenzija), KŽ, B, psihiatričnih simptomih ni razlik
Kulisch et al., 2009 (18)	B: VAL; GH: Schoberjev test, Domjánov test; F: ODI; KŽ: SF-36; ocena lastnega stanja (pacient), napredek pacienta (preiskovalec): VAL	<ul style="list-style-type: none"> - Po obravnavi – PS in KS: ↑ samoocena stanja*, ↑ napredek pacienta*, ↑ Domjánov test*, ↑ KŽ*, ↓ B*; PS: ↑ Schoberjev test*, ↑ F* - Po 15. tednih – PS: ↑ Domjánov test v desno, Schoberjev test, 2 spremenljivki SF-36 niso več SZ; KS: ↑ napredek pacienta*; ↓ Schoberjev test*, ↓ B*, 5 spremenljivk SF-36 ni več SZ <p>Razlika med skupinama – v PS večje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - po obravnavi: ↑ napredek pacienta* - po 15 tednih: ↑ samoocena stanja*, ↑ Schoberjev test*
Dogan et al., 2011 (20)	B: VAL; F: revidiran ODI; GH: meritve lateralne fleksije, Schoberjev test	<ul style="list-style-type: none"> - Po obravnavi – PS in KS: ↑ F*, ↑ GH*, ↓ B* <p>Razlika med skupinama – v PS večje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ↑ F*, ↑ Schoberjev test*, ↓ B*
Tefner et al., 2012 (19)	B: VAL; F: ODI; GH: meritve lateralne fleksije, Schoberjev test; KŽ: SF-36, EQ-5D; Količina zaužitih analgetikov, NSAID: št. tablet/teden	<ul style="list-style-type: none"> - Po obravnavi – PS: ↑ GH*, ↑ F*, ↑ KŽ*, ↓ B*, ↓ poraba zdravil*; KS: ↑ 2 spremenljivki SF-36* - Po treh tednih – PS: ↑/↓ ostalo SZ; KS: ↑ štiri spremenljivke SF-36* - Po desetih tednih – PS: ↑/↓ ostalo SZ (razen EQ-5D); KS: ↑ tri spremenljivke SF-36* <p>Razlika med skupinama – v PS večje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - po obravnavi: ↑ GH*, ↑ F*, ↑ KŽ*, ↓ B* - po treh/desetih tednih: razlike ostale SZ
Onat et al., 2014 (1)	B: VAL; F: ODI; GH: predklon (razdalja prsti–tla); KŽ: SF-36	<ul style="list-style-type: none"> - Po obravnavi: PS in KS: ↑ F*, ↑ GH*, ↑ KŽ*, ↓ B* <p>Razlika med skupinama – v PS večje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ↑ F*, ↑ KŽ*, ↓ B*

*B: bolečina; EQ-5D: vprašalnik EQ-5D (angl. European Quality of Life – 5 Dimensions); FEF 25–75 %: forsiran ekspiratorni pretok 25–75 %; FEV1/FVC: Tiffeneaujev indeks; F: funkcioniranje; GH: gibljivost hrbtenice; HADS: lestvica za oceno depresivnosti in anksioznosti v bolnišnici (angl. Hospital Anxiety and Depression Scale); KS: primerjalna skupina; KŽ: kakovost življenja; MVV: največja hotena ventilacija (angl. maximal voluntary ventilation); NSAID: nesteroidna protivnetna zdravila (angl. nonsteroidal anti-inflammatory drugs); ODI: vprašalnik zmanjšane zmognosti Oswestry (angl. Oswestry disability index); PS: preiskovalna skupina; SCL-90-R: samoocenjevalna lestvica simptomov (angl. Symptom Checklist-90 Revised); SF-36: kratek vprašalnik o zdravju (angl. short form health survey); SZ: statistično značilno; VAL: vidna analogna lestvica; ↑: poveča/izboljša; ↓: zmanjša; *(p ≤ 0,05).*

19, 20) do sedemkrat na teden (18). Seje so trajale od 20 (1, 18, 20) do 30 minut (17, 19). V nobeni raziskavi niso dali podatka o tem, ali so bile kopeli izvedene individualno ali skupinsko. Od šestih raziskav jih je bilo pet srednje kakovosti (1, 16, 17, 19, 20) in ena visoke (18). Podrobneje so glavne značilnosti preiskovancev in raziskav povzete v preglednici 1.

V vseh raziskavah so ocenjevali bolečino, funkcioniranje preiskovancev in gibljivost hrbtenice (preglednica 2). Kakovost življenja so ocenjevali v štirih raziskavah (1, 16, 18, 19), količino zaužitih analgetikov in nesteroidnih protivnetnih zdravil pa v dveh (17, 19). V dveh raziskavah so vključili tudi nestandardizirana merilna orodja za pridobitev mnenj o stanju in napredku (18) oziroma učinkovitosti zdravljenja (17) od pacienta (samoocena) in preiskovalca ali zdravnika. Le Balogh in sodelavci (17) so ocenjevali stopnjo napetosti paravertebralnih mišic in njihovo občutljivost na otip, Demirel in sodelavci (16) pa edini tudi psihološko stanje, aerobno zmogljivost, raven bazalne presnove, pljučno funkcijo ter telesno maščobo. Dolgoročne učinke so spremljali v treh raziskavah, in sicer tri in deset tednov (19), 12 tednov (17) in 15 tednov (18) po koncu obravnav. Uporabljena merilna orodja in izsledki raziskav so natančneje prikazani v preglednici 2.

RAZPRAVA

Ugotovitve tega pregleda literature kažejo, da obstajajo zmerno močni do močni dokazi o učinkovitosti izvajanja balneoterapije v obliki kopeli za zdravljenje kronične bolečine v križu. Pozitivne učinke lahko izzove kot dodatek drugim standardnim obravnavam in kot samostojen terapevtski postopek.

Za ugotavljanje učinkov zdravljenja so v pregledanih raziskavah uporabili številna različna merilna orodja, katerih merske lastnosti so pomembne pri presojanju uporabnosti meritev (21). Kratki vprašalnik o zdravju (Short Form Health Survey – SF-36), vprašalnik EQ-5D (angl. European Quality of Life – 5 Dimensions), vprašalnik zmanjšane zmožnosti Oswestry (angl. Oswestry Disability Index – ODI) ter vidna analogna lestvica (VAL) spadajo med najpogosteje uporabljena merilna orodja pri pacientih s kronično

bolečino v križu (22) in imajo tudi najbolj preverjene merske lastnosti. Za SF-36 in ODI je že bilo dokazano, da sta veljavni in zanesljivi merilni orodji pri tej populaciji (22), pri pacientih z bolečino v križu pa je bila za EQ-5D do zdaj ugotovljena dobra veljavnost (23) in za VAL srednja do odlična zanesljivost (24). Pri pacientih s kronično bolečino v križu je bila potrjena tudi dobra zanesljivost samoocenjevalne lestvice simptomov (25). Za lestvico za oceno depresivnosti in anksioznosti v bolnišnici, ki se kot merilo psihosocialnega stanja pri pacientih s kronično bolečino v križu, prav tako kot prej omenjena lestvica, redkeje izvaja (22), je bila, kot smo zasledili, veljavnost potrjena le pri pacientih z akutno bolečino v križu (26). Meritve gibljivosti hrbtenice se pri pacientih s kronično bolečino v križu sicer pogosto izvajajo (22), vendar so se načini merjenja med pregledanimi raziskavami zelo razlikovali. V večini so poleg drugih meritev gibljivosti hrbtenice izvedli Schoberjev test, čeprav niso navedli, katero različico so uporabili. Za modificirano-modificirano različico Schoberjevega testa je bila pri pacientih s kronično bolečino v križu ugotovljena dobra zanesljivost (27) ter pri populaciji pacientov z bolečino v križu poleg visoke zanesljivosti tudi zmerna veljavnost (28). Glede na preverjene merske lastnosti merilnih orodij v vključenih raziskavah so bili uporabljeni testi večinoma ustrezni za merjenje izbranih izidov zdravljenja pacientov s kronično bolečino v križu.

V dveh raziskavah (17, 19), v katerih so ugotavljali učinkovitost balneoterapije kot samostojnega terapevtskega postopka, so ugotovili, da v primerjavi s kopelmi v navadni vodi izboljša gibljivost hrbtenice. Ti učinki so se ohranili še tri mesece po koncu obravnave (17). Tefner in sodelavci (19) so ugotovili, da se je v preiskovalni skupini statistično značilno bolj zmanjšala tudi bolečina, kar je vztrajalo še deset tednov po koncu obravnave. Balogh in sodelavci (17) so sicer opazili zmanjšanje bolečine v obeh skupinah, vendar je bilo po treh mesecih zmanjšanje statistično značilno le še v skupini z balneoterapijo. Glede izboljšanja funkcioniranja so si izsledki teh dveh raziskav nasprotujoči. Odsotnost izboljšanja funkcioniranja pacientov v raziskavi Balogh in sodelavcev (17) bi lahko bila posledica krajšega trajanja obravnav ter manjšega števila sej. Poleg izboljšanja funkcioniranja, ki je bilo prisotno tudi

deset tednov po končani obravnavi, so Tefner in sodelavci (19) ugotovili, da kopeli v termalni mineralni vodi dolgoročno izboljšajo tudi kakovost življenja, Balogh in sodelavci (17) pa, da zmanjšajo občutljivost in napetost paravertebralnih mišic. Le v teh dveh raziskavah (17, 19) so spremljali količino zaužitih analgetikov in nesteroidnih protivnetnih zdravil, a niso ugotovili, da bi balneoterapija na to vplivala (17) oziroma da bi med skupinama prišlo do statistično značilne razlike (19). Pri tem se v preostalih pregledanih raziskavah poraja vprašanje, ali je bilo za nadzor in zapisovanje zaužitih zdravil ustrezno poskrbljeno, saj bi razlike v jemanju lahko bile vzrok razlik v rezultatih med skupinama. Demirel in sodelavci (16) niso posredovali nobenega podatka o zdravilih, Onat in sodelavci (1) so preiskovancem prepovedali jemanje nesteroidnih protivnetnih zdravil, Kulisch in sodelavci (18) so dovolili uporabo analgetikov, vendar jih je le malo preiskovancev redno jemalo, Dogan in sodelavci (20) pa so nesteroidna protivnetna zdravila in mišične relaksante predpisali preiskovancem v obeh skupinah, vendar niso jasno opredelili, ali se je njihova količina med preiskovanci v obeh skupinah razlikovala. V prihodnjih raziskavah bo treba poskrbeti za natančnejše zapisovanje zaužitih zdravil.

Pri raziskavi Tefnerjeve in sodelavcev (19) je treba upoštevati vpliv odsotnosti »slepih« preiskovancev in s tem morebiten vpliv njihovih pričakovanj. Balogh in sodelavci (17) so to zagotovili z izenačenjem barve in vonja navadne vode s termalno mineralno, vendar pa niso imeli »slepih« terapevtov. Pomanjkljivost te raziskave je tudi, da niso izvedli statistične primerjave izidov oziroma sprememb med skupinama, zaradi česar ni znano, ali so pozitivni učinki balneoterapije res pomembno večji. Čeprav ima raziskava Tefnerjeve in sodelavcev (19) za eno višjo oceno kakovosti po lestvici PEDro, ima tudi zelo velik izpad preiskovancev, kar rezultate raziskave postavlja pod resen dvom. Ti avtorji (19) so kot omejitve raziskave že sami navedli tudi slab nadzor nad drugimi terapijami, ki niso bile predmet raziskave. Tudi v drugih treh pregledanih raziskavah (16–18) preiskovanci v času raziskave niso bili na bolnišničnem zdravljenju, zato je vprašanje, koliko so preiskovalci lahko nadzorovali poseganje po drugih terapevtskih postopkih. V preostalih dveh

raziskavah (1, 20) so bili vsi preiskovanci sprejeti na bolnišnično zdravljenje, kar bi lahko omogočilo odsotnost nenadzorovanih vplivov med potekom raziskave.

V dveh raziskavah (1, 20), v katerih so preverjali učinkovitost balneoterapije kot dopolnilnega terapevtskega postopka drugim obravnavam, so ugotovili, da balneoterapija dodatno prispeva k zmanjšanju bolečine ter izboljšanju gibljivosti hrbtenice, funkcioniranja in kakovosti življenja. Nasprotno pa v raziskavi (16) s podobnim vprašanjem razlike med skupinama v nobeni meri izida niso bile statistično značilne. Vzrok za to bi lahko bila slabša metodološka izvedba raziskave, v kateri je bil poleg tega prisoten tudi velik izpad preiskovancev. Kljub temu večje spremembe povprečnih vrednosti v preiskovalni skupini te raziskave nakazujejo, da bi dodatek balneoterapije lahko izboljšal aerobne zmogljivosti in pljučne funkcije pacientov s kronično bolečino v križu. Kulisch in sodelavci (18), ki so poleg balneoterapije izvajali elektroterapijo, so statistično značilno večje izboljšanje izidov v skupini z balneoterapijo glede na primerjalno skupino ugotovili predvsem pri subjektivnem ocenjevanju, ki ga je izvedel pacient oziroma preiskovalec. Pri izboljšanju funkcioniranja in kakovosti življenja ter zmanjšanju bolečine razlik med skupinama niso ugotovili. Ker je ta raziskava najvišje metodološke kakovosti med pregledanimi (je dvojno slepa), te ugotovitve postavljajo pod vprašaj izsledke predhodnih treh raziskav, v katerih so balneoterapijo kombinirali z vajami za hrbtenico (16), fizioterapijo, nesteroidnimi protivnetnimi zdravili in mišičnimi relaksanti (20), ali fizioterapijo in standardnim programom vaj, izvajanih doma (1). Čeprav razlike med skupinama v raziskavi Kulischeve in sodelavcev (18) v večini mer niso bile statistično značilne, je dopolnilna balneoterapija lahko koristna, saj so ugotovili, da omogoča hitrejše doseganje izboljšav, ki trajajo dlje.

Mineralne vode, ki se uporabljajo za kopeli, se razlikujejo glede na sestavo mineralov, posebno pomembne minerale in temperaturo vode (8). Vsebujejo lahko tudi pline in druge disociirane spojine (29). Glede na izenačeno temperaturo kopeli v termalni mineralni vodi ter navadni vodi v treh raziskavah (17–19) lahko sklepamo, da je

imela pomembnejšo vlogo pri ugotovljenih učinkih balneoterapije mineralna sestava kopeli. Pomembni kationi in anioni, ki so navadno v mineralnih vodah, so kalij, natrij, kalcij, magnezij, železo, klor, karbonat, hidrogenkarbonat, vodikov sulfid, jod in ogljikov dioksid (8). Veliko izmed naštetih snovi najdemo tudi v kopelih, ki so jih uporabljali v pregledanih raziskavah, vendar so bile sestave posameznih mineralnih vod zelo različne, saj je balneoterapija odvisna od naravnih danosti posameznega območja (29). Zaradi ugotovljenih pozitivnih učinkov balneoterapije v vseh raziskavah bi težko trdili, da je ena vrsta mineralnih kopeli učinkovitejša od drugih. Enako ugotavljajo tudi Verhagen in sodelavci (30), ki so v pregledu sicer pregledovali učinkovitost balneoterapije pri pacientih z artrozo. Glede koncentracije mineralnih vod se zdi, da imajo kopeli lahko pozitivne učinke na različne vidike človekovega zdravja tako pri nižjih (748 mg mineralnih snovi/l) (17) kot veliko višjih koncentracijah mineralov (10.900 mg mineralnih snovi/l) (19).

Na podlagi izsledkov pregledanih raziskav lahko ugotovimo, da je balneoterapija učinkovita pri zmanjšanju bolečine, povečanju gibljivosti hrbtenice in izboljšanju funkcioniranja ter kakovosti življenja, pri čemer se učinki v vseh navedenih spremenljivkah ohranijo od tri do petnajst tednov. Na zmanjšanje količine zaužitih analgetikov in nesteroidnih protivnetnih zdravil ni bilo ugotovljenega vpliva (17, 19). V nobeni izmed pregledanih raziskav niso poročali o neželenih stranskih učinkih, vendar kljub temu previdnost in nadzor pri uporabi kopeli s termalno mineralno vodo nista odveč. Vidovič Rauter (8) navaja, da naj bi pri okoli 60 % pacientov po sedmih do desetih dneh nastopilo obdobje splošnega slabega počutja ter povečanja bolečin in nespečnosti, vendar ne opredeljuje, za katere mineralne in termalne vode naj bi to veljalo. Omenjeno bi bilo treba preveriti v raziskavah višje kakovosti. Mogoči so tudi kožni izpuščaji in okužbe (9).

Pomanjkljivost našega pregleda je, da je bilo iskanje raziskav omejeno le na članke, napisane v angleškem jeziku in objavljene v revijah, ki jih indeksirajo pregledane podatkovne zbirke. Vključene raziskave niso zagotovile prikrite dodelitve skupinam in so bile razen ene raziskave

(18) največ enojno slepe. Tako pridemo do ugotovitev, skladnih s predhodnimi pregledi literature (2, 12, 13), da čeprav naj bi balneoterapija imela koristi za paciente z bolečino v križu, dokazi niso dovolj prepričljivi za dokončno potrditev njene učinkovitosti. Smiselno je tudi omeniti, da v nizozemskih kliničnih smernicah za fizioterapijo pri pacientih z bolečino v križu (4) balneoterapije ne omenjajo. Da bi lahko z gotovostjo upravičili uporabo balneoterapije, so potrebne metodološko kakovostnejše randomizirane kontrolirane raziskave, ki bi spremljale dolgoročne učinke in bile dvojno slepe, saj je pri balneoterapiji to tudi mogoče doseči s posnemanjem vonja in barve termalne mineralne vode (17, 18). Pri pacientih z artrozo kolena so take raziskave že izvedli (31, 32). Primanjkujejo tudi raziskave s področja finančne učinkovitosti balneoterapije (33), ki naj bi pomenila precejšen strošek (2). Dosedanje raziskave ne vključujejo neposredne primerjave balneoterapije s posameznimi drugimi termoterapevtskimi postopki, zato tudi ta pregled literature ne omogoča sklepanja o njeni finančni učinkovitosti. V ameriških kliničnih smernicah za neinvazivno zdravljenje bolečine v križu (34) pri kronični bolečini v križu od termoterapevtskih postopkov omenjajo le kratkovalovno diatermijo ter površinsko segrevanje, za katera navajajo, da ni zadostnih dokazov, na podlagi katerih bi lahko sklepali o njuni učinkovitosti. Balneoterapija ima tako z nadaljnjimi kakovostnejšimi raziskavami možnost postati ustrezen dopolnilen postopek pri zdravljenju pacientov s kronično bolečino v križu.

ZAKLJUČKI

Raziskave kažejo, da lahko balneoterapija učinkovito pomaga pri kratko- in dolgoročnem izboljšanju zdravstvenega stanja pacientov s kronično bolečino v križu, tako z zmanjšanjem bolečine kot s pozitivnimi učinki na gibljivost hrbtenice, funkcioniranje in kakovost življenja. Učinkovita je kot samostojen terapevtski postopek ali kot dopolnilo drugim postopkom, ki se sicer izvajajo pri pacientih s kronično bolečino v križu, vendar pa je pri sklepanju zaključkov treba upoštevati večinoma nizke metodološke ocene dosedanjih raziskav. Čeprav se kažejo pozitivni vplivi balneoterapije pri pacientih s kronično bolečino v križu, dokazi niso dovolj močni. Za dokončno potrditev njene učinkovitosti so potrebne

dotatne, dvojno slepe raziskave z večjimi vzorci preiskovancev ter dobrim nadzorom jemanja zdravil in drugih terapevtskih postopkov.

LITERATURA

1. Onat SS, Tasoglu Ö, Güneri FD, Özişler Z, Safer VB, Özgirgin N (2014). The effectiveness of balneotherapy in chronic low back pain. *Clin Rheumatol* 33 (10): 1509–15.
2. Pittler MH, Karagülle MZ, Karagülle M, Ernst E (2006). Spa therapy and balneotherapy for treating low back pain: meta-analysis of randomized trials. *Rheumatology (Oxford)* 45 (7): 880–4.
3. Koes BW, van Tulder MW, Thomas S (2006). Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ* 332 (7555): 1430–4.
4. Staal JB, Hendriks EJM, Heijmans M et al. (Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie – KNGF) (2013). KNGF clinical practice guideline for physical therapy in patients with low back pain. <https://www.fysionet-evidencebased.nl/index.php/kngf-guidelines-in-english> <11. 8. 2017>.
5. Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C (2012). Non-specific low back pain. *Lancet* 379 (9814): 482–91.
6. Joines JD (2006). Chronic low back pain: progress in therapy. *Curr Pain Headache Rep* 10(6): 421–5.
7. Barnes PM, Bloom B, Nahin RL (2008). Complementary and alternative medicine use among adults and children: United States, 2007. *Natl Health Stat Report* (12): 1–23.
8. Vidovič Rauter S (2000). Mineralne vode za kopeli in inhalacije. In: Rumbak R, eds. *Osnove zdraviliškega zdravljenja – balneologija in balneoterapija: zbornik predavanj, Zdravilišče Radenci 2. in 3. junij 2000*. Celje: Skupnost slovenskih naravnih zdravilišč, 78–85.
9. Verhagen AP, Bierma-Zeinstra SM, Boers M et al. (2015). Balneotherapy (or spa therapy) for rheumatoid arthritis. *Cochrane Database Syst Rev* (4): CD000518.
10. Gutenbrunner C, Bender T, Cantista P, Karagülle Z (2010). A proposal for a worldwide definition of health resort medicine, balneology, medical hydrology and climatology. *Int J Biometeorol* 54 (5): 495–507.
11. Kamioka H, Tsutani K, Okuizumi H et al. (2010). Effectiveness of aquatic exercise and balneotherapy: a summary of systematic reviews based on randomized controlled trials of water immersion therapies. *J Epidemiol* 20 (1): 2–12.
12. Karagülle M, Karagülle MZ (2015). Effectiveness of balneotherapy and spa therapy for the treatment of chronic low back pain: a review on latest evidence. *Clin Rheumatol* 34 (2): 207–14.
13. Falagas ME, Zarkadoulia E, Rafailidis PI (2009). The therapeutic effect of balneotherapy: evaluation of the evidence from randomised controlled trials. *Int J Clin Pract* 63 (7): 1068–84.
14. PEDro (1999). PEDro scale. Dostopno na: https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale.pdf <30. 11. 2016>.
15. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ* 339: b2535.
16. Demirel R, Uçok K, Kavuncu V et al. (2008). Effects of balneotherapy with exercise in patients with low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil* 21 (4): 263–72.
17. Balogh Z, Ordógh J, Gász A, Németh L, Bender T (2005). Effectiveness of balneotherapy in chronic low back pain – a randomized single-blind controlled follow-up study. *Forsch Komplementarmed Klass Naturheilkd* 12 (4): 196–201.
18. Kulisch A, Bender T, Németh A, Szekeres L (2009). Effect of thermal water and adjunctive electrotherapy on chronic low back pain: a double-blind, randomized, follow-up study. *J Rehabil Med* 41 (1): 73–9.
19. Tefner IK, Németh A, Lászlófi A, Kis T, Gyetvai G, Bender T (2012). The effect of spa therapy in chronic low back pain: a randomized controlled, single-blind, follow-up study. *Rheumatol Int* 32 (10): 3163–9.
20. Dogan M, Sahin O, Elden H, Hayta E, Kaptanoglu E (2011). Additional therapeutic effect of balneotherapy in low back pain. *South Med J* 104 (8): 574–8.
21. Gadotti IC, Vieira ER, Magee DJ (2006). Importance and clarification of measurement properties in rehabilitation. *Rev Bras Fisioter* 10 (2): 137–46.
22. Chapman JR, Norvell DC, Hermsmeyer JT et al. (2011). Evaluating common outcomes for measuring treatment success for chronic low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 36 (Suppl 21): S54–68.
23. Finch AP, Dritsaki M, Jommi C (2016). Generic Preference-based Measures for Low Back Pain: Which of Them Should Be Used? *Spine (Phila Pa 1976)* 41 (6): E364–74.
24. Roach KE, Brown MD, Dunigan KM, Kusek CL, Walas M (1997). Test-retest reliability of patient reports of low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 26 (5): 253–9.
25. Bernstein IH, Jaremko ME, Hinkley BS (1994). On the utility of the SCL-90-R with low-back pain patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 19 (1): 42–8.
26. Turk DC, Dworkin RH, Trudeau JJ et al. (2015). Validation of the Hospital Anxiety and Depression

- Scale (HADS) in patients with acute low back pain. *J Pain* 16 (10): 1012–21.
27. Williams R, Binkley J, Bloch R, Goldsmith CH, Minuk T (1993). Reliability of the modified-modified Schöber and double inclinometer methods for measuring lumbar flexion and extension. *Phys Ther* 73 (1): 33–44.
28. Tousignant M, Poulin L, Marchand S, Viau A, Place C (2005). The Modified – Modified Schober Test for range of motion assessment of lumbar flexion in patients with low back pain: A study of criterion validity, intra- and inter-rater reliability and minimum metrically detectable change. *Disabil Rehabil* 27 (10): 553–9.
29. Kraševc J (2000). Kratek pregled zgodovine balneologije. Balneološko bogastvo pri nas in v širšem evropskem prostoru. In: Rumbak R, eds. *Osnove zdraviliškega zdravljenja – balneologija in balneoterapija: zbornik predavanj, Zdravilišče Radenci 2. in 3. junij 2000. Celje: Skupnost slovenskih naravnih zdravilišč*, 9–18.
30. Verhagen A, Bierma-Zeinstra S, Lambeck J et al. (2008). Balneotherapy for osteoarthritis. A cochrane review. *J Rheumatol* 35 (6): 1118–23.
31. Szucs L, Ratko I, Lesko T, Szoor I, Genti G, Balint G (1989). Double-blind trial on the effectiveness of the Puspokladany thermal water on arthrosis of the knee-joints. *J R Soc Health* 109 (1): 7–9.
32. Kovács I, Bender T (2002). The therapeutic effects of Cserkeszölö thermal water in osteoarthritis of the knee: a double blind, controlled, follow-up study. *Rheumatol Int* 21 (6): 218–21.
33. Verhagen AP, Cardoso JR, Bierma-Zeinstra SM (2012). Aquatic exercise & balneotherapy in musculoskeletal conditions. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 26 (3): 335–43.
34. Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, Forciea MA (Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians) (2017). Non-invasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 166 (7): 514–30.

Učinkovitost pristopa senzorne integracije za izboljšanje gibalnih sposobnosti otrok z nevrološkimi okvarami

Effectiveness of sensory integration approach for motor abilities in children with neurological impairments

Daša Mikša Pušnik¹, Tina Grapar Žargi¹, Urška Puh¹

IZVLEČEK

Uvod: Okvara živčevja pri otrocih z nevrološkimi okvarami prepreči obdelavo lastnih občutenj pri igri in tako onemogoči pravilen motorični razvoj. Pristop senzorne integracije je eden izmed pristopov nevroterapevtske obravnave in temelji na povezavi med nevrobiološkimi procesi sprejemanja, moduliranja in integriranja senzornih informacij v končni odziv. Namen je bil pregledati izsledke raziskav o učinkovitosti pristopa senzorne integracije pri otrocih z avtizmom, cerebralno paralizo in Downovim sindromom. **Metode:** Pregled literature v podatkovnih zbirkah MEDLINE in ScienceDirect. **Rezultati:** V pregled je bilo na podlagi meril za vključitev in izključitev vključenih osem randomiziranih kontroliranih poskusov in en kontroliran poskus. V sedmih raziskavah so otroci z avtizmom in cerebralno paralizo po obravnavi s pristopom senzorne integracije, dosegli večje izboljšanje pri ocenjevanju motoričnih sposobnosti kot primerjalna skupina. V dveh raziskavah pri otrocih z Downovim sindromom pa so se drugačne obravnave izkazale za učinkovitejše. **Zaključki:** Pristop senzorne integracije je učinkovit pri otrocih z avtizmom in cerebralno paralizo, pri otrocih z Downovim sindromom pa so učinkovitejši drug pristopi oziroma postopki. Potrebne so nadaljnje raziskave višje metodološke kakovosti in raziskave, ki bi preučevale dolgoročne učinke senzorne integracije za posamezna nevrološka stanja.

Ključne besede: otroci, pristop senzorne integracije, avtizem, cerebralna paraliza, Downov sindrom.

ABSTRACT

Introduction: Nervous system impairment in children with neurological disorders prevents processing of play experience and influences proper movement development. One of the neurotherapeutic approaches for treatment of these children is sensory integration. The approach is based on connection of neurobiological processes of reception, modulation and integration of sensor information into final response. The aim was to review results of studies evaluating effects of sensory integration approach in children with autism, cerebral palsy and Down syndrome. **Methods:** The literature was reviewed in MEDLINE and ScienceDirect. **Results:** Eight randomised controlled trials and one controlled trial were included according to inclusion and exclusion criteria. Children with autism and cerebral palsy in seven studies achieved higher improvement in assessing motor function with sensory integration approach, in comparison to control group. Two studies in children with Down syndrome prefer other interventions over sensory integration approach. **Conclusions:** Sensory integration approach is efficient in children with autism and cerebral palsy, while other interventions are more efficient in children with Down syndrome. Further studies of higher methodological quality and evaluation of long-term effects on different neurological states are needed.

Key words: children, sensory integration approach, autism, cerebral palsy, Down syndrome.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: Daša Mikša Pušnik, dipl. fiziot.; e-pošta: dasa.miksa@gmail.com

Prispelo: 1.9.2017
Sprejeto: 6.11.2017

UVOD

Senzorični sistem se s preostalimi organskimi sistemi začne razvijati že v zgodnjem prenatalnem obdobju in je potreben za uravnavanje gibanja (1). Povezava omogoča organizacijo informacij, zaznanih z različnimi čutili – z občutki za dotik, gibanje, silo težnosti, okus, položaj, vid, vonj in zvok, ter odziv nanje (2, 3). Senzorične informacije imajo pri uravnavanju gibanja veliko različnih vlog. *Somatosenzorični prilivi* (informacije iz kože, mišic in sklepnih receptorjev) so dražljaji za refleksno gibanje in uravnavanje mišičnega tonusa, imajo pomembno vlogo pri modulaciji gibanja, ki je posledica aktivnosti centralnih generatorjev vzorcev, na primer za hojo, in lahko, prav tako na ravni hrbtenjače, modulirajo gibanje, ki je posledica ukazov iz višjih centrov živčnega sistema (4–6). Proprioceptivne informacije se procesirajo na vseh ravneh osrednjega živčnega sistema in se za koordinirane vzorce aktivnosti skeletnih mišic integrirajo z drugimi somatosenzoričnimi, vidnimi in vestibularnimi informacijami. Proprioceptivne informacije so nujne za uravnavanje gibanja na podlagi senzorične povratne informacije in vnaprejšnje priprave na gibanje ter regulacijo mišičnega tonusa. Ti nadzorni sistemi omogočajo natančno in koordinirano izvedbo gibanja, stabilnost sklepov in ravnotežje, v primeru proprioceptivne informacije iz vratu pa tudi uravnavanje gibanja glave in oči (4). Za ohranjanje ravnotežja mora osrednji živčni sistem integrirati proprioceptivne informacije o položaju in gibanju telesa ter delov telesa med seboj in glede na podporno ploskev (7). Proprioceptivna je bistvena tudi za motorično učenje in izvedbo kompleksnih nalog brez vidne kontrole (6). *Vid* omogoča prepoznavo in lokacijo predmetov v prostoru ter določanje njihovega premikanja. Da nam tudi informacije o orientaciji našega telesa in delov telesa ter premikanju telesa v prostoru, zato ima pomembno vlogo pri uravnavanju drže, premikanja, na primer hoje, in rokovanja s predmeti (5). Informacije iz vidnega sistema o poziciji glave ter njeni smeri in hitrosti premikanja glede na okolico in orientaciji glave za ohranjanje pogleda (oči) v horizontali so pomembne za ohranjanje ravnotežja (7). *Vestibularni sistem* nam da informacije o poziciji glave v prostoru in o nenadnih spremembah smeri njenega premikanja (glede na silo težnosti in pospeške), ki nam

pomagajo pri stabilizaciji pogleda in ohranjanju ravnotežja med stojo in hojo (5, 7).

Jane Ayres je teorijo pristopa senzorne integracije začela razvijati v 50. letih prejšnjega stoletja, da bi razložila povezavo med nevrobiološkimi procesi sprejemanja, moduliranja in integriranja senzornih informacij v končni gibalni odziv (2, 8, 9). Navkljub hierarhični težnji nadzora teh informacij naj bi bilo po njenem mnenju kritično mesto senzorne integracije na nižjih ravneh osrednjega živčnega sistema. Te naj bi omogočale razvoj zahtevnejših funkcij višjih področij (2). Funkcije senzorne integracije se razvijejo v določenem razvojnem zaporedju. Nekateri posamezniki lahko razvoj prehitvejo, drugi v njem zaostajajo. Večina otrokovih dejavnosti v prvih sedmih letih življenja naj bi bila namenjena procesu organizacije »občutkov« v živčnem sistemu (2). O motnji senzorne integracije govorimo, ko se informacije, ki jih sprejemamo iz okolja s čutili, ne obdelajo pravilno ali popolnoma (10). Navadno imajo ljudje z motnjo senzorne integracije večje težave na področju načrtovanja gibanja in manjše težave pri razmišljanju in intelektu (2, 11).

Terapijo senzorne integracije Ayresova opisuje kot posebnost delovne terapije, vendar navaja, da jo lahko uporabljajo tudi drugi strokovnjaki, na primer fizioterapevti, psihologi in pedagoški delavci. Gre za pristop, ki temelji na združevanju senzornih informacij, ki jih pacientovo osrednje živčevje prejme iz vestibularnega sistema, mišic, sklepov in kože na način, da otrok tvori spontane odgovore na posamezna občutenja (2). Pred obravnavo po pristopu senzorne integracije mora terapevt oceniti posameznikove težave (8). Obravnava poteka aktivno, z izvabljanjem funkcij senzomotoričnega sistema pri ciljno usmerjenih nalogah (12). Navadno en terapevt obravnava enega pacienta. Skupinska oblika obravnave je primerna s stroškovnega vidika in kadar so cilji obravnave najboljše doseženi s skupinsko interakcijo (13). Pristop senzorne integracije se izvaja enkrat do trikrat na teden, približno od 30 do 60 minut. Celotna obravnava lahko traja od nekaj mesecev do nekaj let, odvisno od pacientovih značilnosti (2, 14, 15). Zagotoviti mu mora širok spekter možnosti zaznave in gibanja, za kar se lahko uporabljajo ustrezni pripomočki za jahanje, kotaljenje, plazenje, plezanje, vrtenje in zibanje ter

oprema za preostale gibe celega telesa. Na voljo so predmeti, ki jih otrok lahko pobere, z njimi rokuje in jih meče. Pri izbiri opreme in nalog je pomembno, da so prilagojene in se z razvojem prilagajajo otrokovim sposobnostim in potrebam (2). Prednosti naj bi imele dejavnosti in predmeti, s pomočjo katerih pacienti dosežejo uspeh in spodbujajo notranjo željo po igri (16). Če je pacient sam sposoben izbrati ustrezen predmet, ga tudi izbere. V nasprotnem primeru naj bi ga terapevt usmeril k pravilni izbiri predmeta. Igro ves čas obravnave spremlja terapevt. Sposoben mora biti previdnega uvajanja senzornih prilivov (ekscitatornih, inhibitornih, organizacijskih) in prepoznati, kdaj otrok postane preobremenjen s posameznimi občutki (2). Pristop se uporablja pri različnih populacijah ljudi, vključno z otroki z motnjo avtističnega spektra (avtizmom) (17–22), cerebralno paralizo (23–26) in Downovim sindromom (27–30).

Namen pregleda literature je bil pregledati izsledke raziskav o učinkovitost pristopa senzorne integracije pri otrocih z avtizmom, cerebralno paralizo in Downovim sindromom.

METODE

Pregled literature je bil narejen v podatkovnih zbirkah MEDLINE in ScienceDirect. Ključne besede, ki so bile uporabljene pri iskanju literature posamezno ali v kombinaciji, so bile v angleškem jeziku children, sensory integration therapy, autism, cerebral palsy, Down syndrome (otroci, pristop senzorne integracije, avtizem, cerebralna paraliza, Downov sindrom). Vključene so bile raziskave s kontrolno skupino v angleškem jeziku, ki so preiskovale učinkovitost pristopa senzorne integracije pri otrocih z avtizmom, cerebralno paralizo in Downovim sindromom. Merilo za izključitev je določalo raziskave, ki so poleg otrok vključevale tudi odrasle.

REZULTATI

V pregled je bilo zajetih devet raziskav s kontrolno skupino, od tega je bilo osem randomiziranih kontroliranih poskusov (17, 18, 20, 23–25, 27, 28) in en kontroliran poskus (19). Raziskave so bile objavljene med letoma 2001 in 2014.

Populacijo so predstavljali otroci z avtizmom (17–20), cerebralno paralizo (23–25) in Downovim

sindromom (27, 28). V raziskave so bili vključeni vzorci velikosti od 20 (19) do 155 preiskovancev (28), starih od dveh (24) do dvanajst let (18, 28).

Vse vključene raziskave so primerjale pristop senzorne integracije z drugimi pristopi ali postopki oziroma so poleg senzorne integracije vključevale še druge pristope ali postopke. Obravnavo po pristopu senzorne integracije so izvajali fizioterapevti (23), delovni terapevti (18, 20, 23–25, 28) oziroma delovni terapevti s specialnimi znanji senzorne integracije (19). V dveh člankih izvajalcev obravnave po tem pristopu niso opredelili (17, 27). Pri preiskovancih z avtizmom so ugotavljali učinkovitost individualne obravnave po pristopu senzorne integracije v primerjavi s skupinsko obravnavo (19), individualno vadbo fine motorike (18), običajno oskrbo (20) ter poukom po posebnem programu (17). Pri otrocih s cerebralno paralizo so ugotavljali učinkovitost pristopa senzorne integracije s standardno delovno terapijo na domu (24) in razvojnonevrološko obravnavo v okviru delovne terapije (25) oziroma učinek individualne obravnave v primerjavi s skupinsko obravnavo po tem pristopu ter domačim programom (23). Pri preiskovancih z Downovim sindromom so primerjali učinkovitost vadbe z navidezno resničnostjo s standardno delovno terapijo, ki je vključevala tudi pristop senzorne integracije, in skupino brez obravnave (28). Primerjali so tudi učinke senzorne integracije z domačim programom, s pristopom senzorne integracije z domačim programom in vestibularno stimulacijo ter razvojnonevrološko obravnavo in domačim programom. Domači program ni bil posebej opisan (27). Tako v preiskovalni kot primerjalni skupini so programi trajali od 6 (18) do 32–40 tednov (19). Najpogosteje je obravnava v preiskovalni skupini potekala trikrat na teden (20, 23, 25, 27). Ena obravnava je trajala od 45 (17, 18) do 90 minut (19, 23, 25, 27).

Primerjalna skupina je bila v treh raziskavah deležna ne posebej definirane domačega programa z nalogami za senzorno integracijo (23), standardne delovne terapije na domu (24) oziroma nedefiniranega domačega programa in razvojnonevrološke obravnave (27). V petih raziskavah je primerjalna skupina prejela skupinsko obravnavo (19), individualno vadbo fine motorike (18), običajno oskrbo (20), pouk po

Preglednica 1: Značilnosti in izsledki raziskav o učinkovitosti terapije senzorne integracije v primerjavi z drugimi obravnavami pri otrocih z avtizmom

Avtorji/ocena po PEDro	Preiskovalna skupina	Primerjalna skupina	Spremembe v preiskovalni in primerjalni skupini
Iwanaga in sod. (19) /	Individualna obravnava po Ayresovi	Skupinska obravnava: vadba socialnih spretnosti, komunikacija, gibalne naloge, igra otroka z enim izmed staršev.	↑ skupne ocene JMAP pri ES ($p < 0,05$) in KS ($p < 0,05$), OI, KI in CI-rezultati, značilni v korist ES ($p < 0,05$).
Pfeiffer in sod. (18) /	Individualna obravnava po Ayresovi	Konstrukcija, pisanje, risanje, fina motorika.	Pri ES in KS ↑ rezultata GAS (višje ↑ v prid ES) ($p < 0,05$).
Schaaf in sod. (20) /	Individualna obravnava po Ayresovi in običajna oskrba	Jezikovna in govorna obravnava, vedenjska obravnava, programi učenja, farmakološka terapija.	ES dosega po GAS in PEDI višje vrednosti ($p < 0,05$).
Fazlioglu in Baran (17) 3	Individualna »senzorna dieta«	Pouk po posebnem programu	Rezultati SEFCA v korist ES ($p < 0,05$).

Legenda: ES – preiskovalna skupina, KS – primerjalna skupina, ↑ – izboljšanje/povečanje, $p \leq 0,05$ – statistično značilna razlika, JMAP – restandardizirana različica Millerjevega ocenjevanja za predšolske otroke (angl. re-standardized version of the Miller assessment for preschoolers), OI – osnovni indeks JMAP, KI – koordinacijski indeks JMAP, CI – kompleksen indeks JMAP, GAS – lestvica doseganja ciljev (angl. goal attainment scale), PEDI – vprašalnik za oceno otrokovih zmanjšanih zmožnosti (angl. paediatric evaluation of disability inventory), SEFCA – obrazec za senzorno oceno pri otrocih z avtizmom (angl. sensory evaluation form for children with autism).

Preglednica 2: Značilnosti in izsledki raziskav o učinkovitosti pristopa senzorne integracije v primerjavi z drugimi obravnavami pri otrocih s cerebralno paralizo

Avtorji/ocena po PEDro	Preiskovalna skupina	Primerjalna skupina	Spremembe v preiskovalni in primerjalni skupini
Bumin in Kayihan (23) 3	Individualna obravnava: dejavnosti za senzorni zaznavni sistem, telesno zaznavanje, vestibularni in taktilni sistem, načrtovanje motorike, ravnotežje in drža, drža in očesna kontrola, bilateralna motorična, koordinacija in načrtovanje, vidno prostorsko dojetanje, fina motorika, vadba desno-leve diskriminacije, stoje in hoje.	Nedefiniran domači program	Skupni rezultati ES ↑ od KS ($p < 0,05$), med individualnim in skupinskim pristopom ni znatne razlike, PAT: ni statistično značilne razlike med ES in KS.
Shamsoddini in Hollisaz (24) /	Skupinska obravnava: enaka prvi preiskovalni skupini. Vidno dojetanje, telesna zaznava, taktilno dojetanje, vadba vidno-motorične koordinacije.	Standardni program delovne terapije na domu	↑ GMFM v prid ES ($p < 0,05$) razen kotaljenja in hoje: pri ES rezultati GMFM pred raziskavo in po njej kažejo ↑ ($p < 0,05$), razen pri hoji; pri KS rezultati kažejo statistično pomembno ↑ le pri kotaljenju.
Shamsoddini (25) /	Vidno dojetanje, telesna zaznava, taktilno dojetanje, vadba vidno-motorične koordinacije.	Pasivno raztezanje mišic, zmanjševanje spastičnosti, pospeševanje normalnih vzorcev gibanja z motorično funkcijo.	↑ rezultata GMFM pri ES in KS ($p < 0,05$), razen hoje, teka in poskoka.

ES – preiskovalna skupina, KS – primerjalna skupina, ↑ – izboljšanje/povečanje, $p \leq 0,05$ – statistično značilna razlika, PAT – test fizične sposobnosti (angl. physical ability test), GMFM – mera grobih gibalnih funkcij (angl. gross motor function measure).

Preglednica 3: Značilnosti in izsledki raziskav primerjave učinkovitosti pristopa senzorne integracije z drugimi pristopi pri otrocih z Downovim sindromom

Avtorji/ocena po PEDro	Preiskovalna skupina 1	Preiskovalna skupina 2	Primerjalna skupina	Spremembe v preiskovalni in primerjalni skupini
Uyanik in sod. (27) 3	Vidna zaznava, telesna zaznava, taktilno dojetanje, vadba vidno-motorične koordinacije, domači program.	Enako kot v preiskovalni skupini 1 – izjema: linearno guganje z gugalnico s ploščadjo, ravnotežne reakcije na terapevtski žogi, ravnotežnih deskah, stopnicah in klančinah, zmanjševanje gravitacijske negotovosti (stimulacija vestibularnega sistema).	Krepitev mišic ekstenzorjev trupa, vadba gibalnih vzorcev, hoja, naloge fine motorike, nedefiniran domači program.	Pri ES1 ↑ PT ($p < 0,05$), pri ES2 hkrati ↑ PT, proniranega položajnega testa osi, hipotonije mišic ekstenzorjev, testa kontrakcij in gravitacijske negotovosti ($p < 0,05$), pri KS ↑ vseh merjenih komponent ($p < 0,05$); KS skupina boljša ($p < 0,05$) pri proniranem položajnem testu osi in testu sposobnosti hoje naprej in nazaj.
Wuang in sod. (28) 6	Uporaba navidezne resničnosti (Nintendo Wii)	Linearno in krožno guganje, taktilno zaznavanje, bilateralna integracija – reakcije ravnotežja, razvojno gibalni vzorci, krepitev antigravitacijskih mišic, rezanje, lepljenje, reševanje labirintov, povezovanje pik v sliki, sledenje načrtu, izobraževalne igre s kartami, sonožni poskoki, poskoki, skoki, prevali.	Brez obravnave	Razlika rezultatov BOT-2 in VMI v prid ES1 ($p < 0,003$); ES1 in ES2 prekosili KS v večini senzomotoričnih meritvah (izjema TSIF).

ES1 – preiskovalna skupina 1, ES2 – primerjalna skupina 2, KS – primerjalna skupina, ↑ – izboljšanje/povečanje, $p \leq 0,05$ – statistično značilna razlika, PT – test z zatiči (angl. pegboard test), BOT-2 – Bruininks-Oseretskyjev test motoričnih spretnosti-2 (angl. Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency, second edition), VMI – razvojni test vidno-motorične integracije (angl. developmental test of visual-motor integration), TSIF – test funkcije senzorne integracije (angl. test of sensory integration function).

posebnem programu (17) in razvojnonevrološko obravnavo (25). V eni raziskavi je bila primerjalna skupina brez obravnave (28). Obravnava primerjalnih skupin je najpogosteje potekala trikrat na teden (20, 25, 27) in je trajala od 45 (18) do 90 minut (25, 27). Skupne dolžine obravnav avtorji niso navedli v treh raziskavah (17, 25, 28), le v eni raziskavi je bila enaka kot pri preiskovalni skupini (20).

Spremembe v izidih preiskovalnih in primerjalnih skupin posameznih raziskav so povzete v preglednicah 1, 2 in 3. Izsledki pregledanih raziskav kažejo, da je razlika v učinkovitosti pristopa pri otrocih z avtizmom v korist individualne obravnave senzorne integracije v primerjavi z drugimi obravnavami, največja (17–20).

Individualna obravnava po načelih pristopa senzorne integracije pri otrocih s cerebralno paralizo ni predstavljala bistvene prednosti pred skupinsko obravnavo oziroma nedefiniranim domačim programom (23). Pristop senzorne integracije se je v eni raziskavi izkazal za učinkovitejšega kot delovna terapija na domu (24), v drugi raziskavi (25) pa je bilo izboljšanje pri skupini s pristopom senzorne integracije enako kot pri razvojnonevrološki obravnavi.

Pri otrocih z Downovim sindromom je bila uporaba navidezne resničnosti učinkovitejša od pristopa senzorne integracije, preiskovanci obeh skupin pa so dosegli večje izboljšanje kot skupina brez obravnave (28). Primernejša kot uporaba samega pristopa senzorne integracije pa se je pri tej skupini preiskovancev izkazala kombinacija pristopa senzorne integracije z drugimi postopki (27).

RAZPRAVA

Optimalna sestava programov po pristopu senzorne integracije pri otrocih z nevrološkimi okvarami še ni znana. Večina v pregled vključenih raziskav (18–20, 24, 25) nima določene ocene po lestvici PEDro (33), ki ocenjuje kakovost raziskav na področju fizioterapije. Tri raziskave so po tej lestvici dosegle oceno tri (17, 23, 27), ena (28) pa oceno šest. K višji metodološki kakovosti te raziskave (28) sta prispevali merili »oslepljenost« ocenjevalcev in nadaljnje spremljanje rezultatov. V večini raziskav, razen ene (25), so bili terapevtski postopki pristopa senzorne integracije dobro opredeljeni. V dveh raziskavah (25, 27) ni bilo opredeljeno, ali je bila razvojnonevrološka obravnava v skladu z mednarodno klasifikacijo funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja (verzija za otroke in mladostnike) (34). Prav tako v dveh raziskavah ni bil jasno opredeljen domači program, bodisi kot kontrola (23) ali kot dodatek terapijam (27). Zaradi pomanjkljivih opisov tako ni mogoče neposredno primerjati izsledkov raziskav. Vsebina pristopa senzorne integracije je bila v pregledanih raziskavah zelo raznovrstna. Obravnava je vključevala uporabo različnih pripomočkov za zagotavljanje primerne senzorne izkušnje (17–20, 23–25, 27, 28).

V sedmih izmed devetih raziskav so avtorji ugotovili, da po obravnavi ob pristopu senzorne integracije otroci z avtizmom in cerebralno paralizo pri ocenjevanju dosegajo večje izboljšanje na področju telesnih funkcij in zgradbe ter dejavnosti v primerjavi s primerjalno skupino (17–20, 23–25). V dveh raziskavah pri otrocih z Downovim sindromom pa so se uporaba navidezne resničnosti (28) in senzorna integracija v kombinaciji s stimulacijo vestibularnega sistema ter nedefiniranim domačim programom in razvojnonevrološka obravnava z nedefiniranim domačim programom (27) izkazale za učinkovitejše.

Prilagajanje pristopa senzorne integracije posamezniku se pri otrocih z avtizmom izpostavlja kot pomemben vidik, ki omogoča heterogenost obravnave in upošteva naravo poteka motnje, saj ima vsak preiskovanec značilnosti, ki pomembno vplivajo na določitev ciljev in izide obravnave (17–20, 31). Pfeiffer in sodelavci (18) so pri otrocih z avtizmom kot pomemben učinek terapije

senzorne integracije izpostavili tudi manjšo pojavnost avtističnih manir v preiskovalni skupini, kot so npr. stereotipno vedenje in zmanjšani interesi. Podobno so Schaaf in sodelavci (20) poročali, da so otroci, ki so prejeli terapijo senzorne integracije v obdobju desetih tednov, potrebovali manj skrbnikove pomoči, kar kaže na višje funkcijske sposobnosti. V isti raziskavi so pri otrocih s terapijo senzorne integracije ugotovili boljše sposobnosti na področju osebne nege in socialnih dejavnosti v primerjavi z otroki, ki te terapije niso prejeli (20). V obeh raziskavah (18, 20) so pri individualni obravnavi senzorne integracije ugotovili pomembno višje vrednosti, dosežene na lestvici doseganja ciljev, v primerjavi z običajno oskrbo oziroma individualno vadbo fine motorike. To so pripisali vplivu obravnave po pristopu senzorne integracije na plastičnost možganov (20). Posledica pridobivanja in spreminjanja posameznih izkušenj se tako odraža v motoričnem učenju (32). Podobne ugotovitve je v svojem delu opisala že Ayres (20). V pregledanih raziskavah so ocenjevali različne funkcije in gibalne dejavnosti ter uporabljali različna merilna orodja, zato izidov ni bilo mogoče primerjati neposredno. V dveh raziskavah (17, 19) je kljub temu mogoče opaziti boljše rezultate pri individualni obravnavi senzorne integracije v primerjavi s poukom po posebnem programu oziroma s skupinsko terapijo.

Pristop senzorne integracije, stimulacija vestibularnega sistema in terapija z igro ali senzomotorična vadba se pogosto uporabljajo kot del terapevtske obravnave otrok s cerebralno paralizo (2). Vadbo za spodbujanje sensorimotoričnega sistema sta kot del programa senzorne integracije uporabila Bumin in Kayihan (23). Otroci s spastično diplegijo so tako pri individualni kot tudi skupinski obravnavi po tem pristopu dosegli statistično pomembno boljše izide v primerjavi z otroki, ki so bili deležni le domačega programa. Navajajo še, da izvajanje obravnave v skupini lahko pripomore k medsebojnemu spodbujanju pacientov in posledično izboljša motivacijo posameznikov, zato bi lahko terapevti pri svojem delu uporabili tudi skupinsko obravnavo (23). Tako pristop senzorne integracije kot razvojnonevrološka obravnava sta se izkazala za učinkovita pri izboljšanju motoričnih funkcij preiskovancev s cerebralno paralizo. V

dveh raziskavah so napredek ocenili z mero grobih gibalnih funkcij in poročali o statistično značilnem izboljšanju pri preiskovalni skupini. K večjemu izboljšanju bi lahko prispevala večja motivacija otrok, ki imajo pri pristopu senzorne integracije vlogo pri izbiri nalog (24, 25). Kljub statistično značilnim razlikam med skupinami pa avtorji teh raziskav (23–25) niso navedli klinične pomembnosti izboljšanja izidov.

Težave otrok z Downovim sindromom na področju gibalnih funkcij so v raziskavi obravnavali Uyanik in sod. (27) ter Wuang in sod. (28). Za uporabo različnih pristopov in njihovo kombinacijo so se avtorji odločili zaradi dopolnjevanja in lažjega prilagajanja posameznikovim potrebam. Pristop senzorne integracije se v pregledanih raziskavah ni izkazal kot najučinkovitejša obravnava za izboljšanje gibalnih funkcij, saj sta statistično značilno boljše rezultate dosegli skupina, ki je izvajala vadbo z uporabo navidezne resničnosti (28), in skupina, ki je prejela kombinacijo senzorne integracije in vestibularne stimulacije z nedefiniranim domačim programom in razvojnonevrološko obravnavo z nedefiniranim domačim programom (27). Ob upoštevanju ocene metodološke kakovosti po lestvici PEDro je pri otrocih z Downovim sindromom smiselno izpostaviti uporabo vadbe navidezne resničnosti (28).

Funkcije čutil in gibalne funkcije so v nevrofizioterapevtski obravnavi nerazdružljive, zato se ločevanje pristopa senzorne integracije od drugih fizioterapevtskih pristopov ne zdi smiselno. Za izboljšanje gibalnih sposobnosti otrok z nevrološkimi okvarami je treba elemente spodbujanja senzoričnega sistema vključiti v vsako njihovo obravnavo. Upoštevati je treba tudi dejstvo, da se pristop senzorne integracije zaradi podobnih elementov v drugih terapevtskih pristopih ali postopkih od njih težko loči. Podobno so ugotovili tudi v Cochranovem pregledu o učinkovitosti pristopov fizioterapije po možganski kapi (35), katerega izsledki so pokazali, da ni mogoče določiti superiornosti posameznega pristopa nad drugimi.

ZAKLJUČEK

Izsledki pregledanih raziskav kažejo, da je pristop senzorne integracije pri otrocih z avtizmom in

cerebralno paralizo učinkovit za izboljšanje gibalnih sposobnosti. Razlika v učinkovitosti je bila pri otrocih z avtizmom v korist individualne obravnave senzorne integracije v primerjavi z drugimi obravnavami, največja. Individualna obravnava po načelih pristopa senzorne integracije pri otrocih s cerebralno paralizo ne pomeni bistvene prednosti pred skupinsko obravnavo oziroma nedefiniranim domačim programom. Pristop senzorne integracije pri otrocih s cerebralno paralizo je bil v eni raziskavi učinkovitejši kot delovna terapija na domu, v drugi raziskavi pa je bilo izboljšanje podobno kot pri razvojnonevrološki obravnavi. Glede na pregledane raziskave lahko kot učinkovitejšo obravnavo pri otrocih z Downovim sindromom izpostavimo uporabo navidezne resničnosti ter razvojnonevrološko obravnavo z domačim programom. Potrebni je več raziskav višje metodološke kakovosti, ki bi preučevale tudi dolgoročne učinke senzorne integracije za posamezna nevrološka stanja.

LITERATURA

1. Groleger Sršen K, Korelc S (2012). Motnje čutilnih in prepoznavnih sposobnosti pri otrocih in njihov pomen v razvoju otroka. *Rehabilitacija* 11 (1): 65–73.
2. Ayres AJ (2005). *Sensory integration and the child: understanding hidden sensory challenges*. Los Angeles: Western Psychological Services.
3. Critz C, Blake K, Nogueira E (2015). Sensory processing challenges in children. *J Nurse Pract* 11 (7): 710–6.
4. Røijezon U, Clark CN, Treleaven J (2015). Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Man Ther* 20: 368–77.
5. Shumway-Cook A, Woollacott MH (2017). *Motor control: Translating research into clinical practice*. 5th ed., Philadelphia: Wolters Kluwer.
6. Aman JE, Elangovan N, Yeh IL, Konczak J (2015). The effectiveness of proprioceptive training for improving motor function: a systematic review. *Front Hum Neurosci* 8 (1075): 1–18.
7. Kloos AD, Givens Heiss D. Exercise for impaired balance. V: Kisner C, Colby LA. *Therapeutic exercise*. 5. izd. Philadelphia, 2007; Davis: 251–69.
8. Case-Smith J, Bryan T (1999). The effects of occupational therapy with sensory integration emphasis on preschool-age children with autism. *Am J Occup Ther* 53 (5): 489–97.
9. Schaaf RC, Miller LJ (2005). Occupational therapy using a sensory integrative approach for children

- with developmental disabilities. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* 11 (2): 143–8.
10. Stock Kranowitz C (2003). *The out-of-sync child has fun: activities for kids with sensory integration dysfunction*. New York: Penguin Group.
 11. Foxx RM, Mulick JA (2016). *Controversial therapies for autism and intellectual disabilities: fad, fashion, and science in professional practice*. New York: Routledge.
 12. Clark Brack J (2004). *Learn to move, move to learn: sensorimotor early childhood activity themes*. Shawnee Mission: Autism Asperger.
 13. Pedretti LW, Umphred DA (1996). Motor learning and teaching activities in occupational therapy. In: Pedretti LW, ed. *Occupational therapy practice skills for physical dysfunction*. 4th ed. New York: Mosby.
 14. Baranek GT (2002). Efficacy of sensory and motor interventions for children with autism. *J Autism Dev Disord* 32 (5): 397–422.
 15. Bundy AC, Shelly JL, Murray EA (2002). *Sensory integration: theory and practice*. 2nd ed. Philadelphia: F.A. Davis.
 16. Parham LD, Roley SS, May-Benson et al. (2011). Development of a fidelity measure for research on the effectiveness of the Ayres sensory integration intervention. *Am J Occup Ther* 65 (2): 133–42.
 17. Fazlioglu Y, Baran G (2008). A sensory integration therapy program on sensory problems for children with autism. *Percept Mot Skills* 106 (2): 415–22.
 18. Pfeiffer BA, Koenig K, Kinnealey M, Sheppard M, Henderson L (2011). Effectiveness of sensory integration interventions in children with autism spectrum disorders: a pilot study. *Am J Occup Ther* 65 (1): 76–85.
 19. Iwanaga R, Honda S, Nakane H, Tanaka K, Toeda H, Tanaka G (2014). Pilot study: efficacy of sensory integration therapy for Japanese children with high-functioning autism spectrum disorder. *Occup Ther Int* 21 (1): 4–11.
 20. Schaaf RC, Benevides T, Mailloux Z et al. (2014). An intervention for sensory difficulties in children with autism: a randomized trial. *J Autism Dev Disord* 44 (7): 1493–506.
 21. Berger DS (2002). *Music therapy, sensory integration and the autistic child*. London: Jessica Kingsley.
 22. Siegel B (2003). *Helping children with autism learn: treatment approaches for parents and professionals*. New York: Oxford University Press.
 23. Bumin G, Kayihan H (2001). Effectiveness of two different sensory-integration programmes for children with spastic diplegic cerebral palsy. *Disabil Rehabil* 23 (9): 394–9.
 24. Shamsoddini A, Hollisaz MT (2009). Effect of sensory integration therapy on gross motor function in children with cerebral palsy. *Iran J Child Neurol* 3 (1): 43–8.
 25. Shamsoddini A (2010). Comparison between the effect of neurodevelopmental treatment and sensory integration therapy on gross motor function in children with cerebral palsy. *Iran J Child Neurol* 4 (1): 31–8.
 26. Damjan H, Groleger Sršen K (2010). Z dokazi podprta habilitacija otrok s cerebralno paralizno. *Rehabilitacija* 9 (1): 138–50.
 27. Uyanik M, Bumin G, Kayihan (2003). Comparison of different therapy approaches in children with Down syndrome. *Pediatr Int* 45 (1): 68–73.
 28. Wang Y-P, Chiang C-S, Su C-Y, Wang C-C (2011). Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in children with Down syndrome. *Res Dev Disabil* 32 (1): 312–21.
 29. Batshaw ML, Roizen NJ, Lotrecchiano GR, eds. (2013). *Children with disabilities*. 7th ed. Baltimore: P. H. Brookes.
 30. Mendioroz M, Do C, Jiang X et al. (2015). Trans effects of chromosome aneuploidies on DNA methylation patterns in human Down syndrome and mouse models. *Genome Biol* 16 (263): 1–26.
 31. Stahmer AC, Schreibman L, Cunningham AB (2011). Toward a technology of treatment individualization for young children with autism spectrum disorders. *Brain Res* 1380: 229–39.
 32. Shumway-Cook A, Woollacott M (2007). *Motor control: translating research into clinical practice*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
 33. PEDro Physiotherapy evidence database (2017). Dostopno na: <https://www.pedro.org.au/english/about-us/contact-details/> <29. 7. 2017>.
 34. IVZ RS – Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, IRSR – Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo (2008). *Mednarodna klasifikacija funkcioniranja, zmanjšane zmožnosti in zdravja: verzija za otroke in mladostnike*. Ljubljana: IVZ RS – Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, IRSR – Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo.
 35. Pollock A, Baer G, Campbell P et al. (2014). Physical rehabilitation approaches for the recovery of function and mobility following stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 22 (4): 1–352.

Učinek stopnjevane dejavnosti pri obravnavi kronične nespecifične bolečine v križu

The effect of graded activity protocol for chronic nonspecific low back pain

Ivana Hrvatin¹, Sonja Hlebš¹

IZVLEČEK

Uvod: Kronična bolečina v križu je ena najpogostejših zdravstvenih težav v razvitem svetu. Za njeno zdravljenje se najpogosteje uporablja telesna vadba. Stopnjevana dejavnost je oblika telesne dejavnosti, pri kateri se izvaja stopnjevan program vadbe z vključenim vedenjskim delom. Namen pregleda literature je bil preučiti učinkovitost protokola stopnjevane dejavnosti pri zdravljenju kronične nespecifične bolečine v križu. **Metode:** V pregled literature smo vključili raziskave, objavljene med januarjem 2004 in septembrom 2015, v slovenskem, angleškem ter italijanskem jeziku, najdene v spletnih podatkovnih zbirkah PEDro, PubMed, CINAHL in Cochrane. **Rezultati:** V analizo je bilo vključenih sedem raziskav, ki so stopnjevano dejavnost primerjale z drugo obliko vadbe. Po vseh protokolih vadb se je pacientom zmanjšala bolečina, izboljšala zmožnost gibanja, skrajšal čas bolniškega dopusta in zmanjšala stopnja kineziofobije. **Zaključki:** Rezultati so pokazali, da stopnjevana dejavnost ni učinkovitejša od drugih vrst terapije pri zmanjševanju bolečine in izboljšanju nezmožnosti, je pa učinkovitejša pri zmanjševanju kineziofobije in skrajšanju bolniškega dopusta. Smiselno bi bilo, da bi fizioterapevt pri izbiri programa terapije upošteval tudi stopnjevano dejavnost kot obliko terapije.

Ključne besede: fizioterapevtski postopki, telesna dejavnost, protokol vadbe, operantno pogojevanje, kineziofobija.

ABSTRACT

Background: Chronic low back pain is one of the most common health problems in the developed world. Physical activity is the most common treatment method. Graded activity is a form of physical activity that consists of a graded exercise programme and behavioural principles. The purpose of the study was to systematically review articles that studied the effectiveness of graded activity protocol in chronic low back pain treatment. **Methods:** An electronic databases search (PEDro, PubMed, CINAHL and Cochrane) in Slovenian, Italian and English, published between 2004 and 2015 was conducted. **Results:** Seven articles were included in the analysis. Patients in all treatment groups reported a reduction of pain and disability, lower levels of kinesiophobia and fewer days of absence from work. **Conclusions:** Results showed that graded activity protocol is not more effective than other forms of treatment in reduction of pain and disability, but more effective in the reduction of kinesiophobia. Patients that followed a graded activity protocol also reported fewer days off work. Graded activity protocol should be considered in chronic low back pain treatment protocols.

Key words: physiotherapy procedure, physical activity, exercise protocol, operant conditioning, kinesiophobia.

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: 31.8.2017

Sprejeto: 4.10.2017

UVOD

Bolečina v križu je bolečina ali nelagodje med rebrnim lokom in zadnjičnimi gubami. Širi se lahko vzdolž spodnjih udov, spremlja pa jo napetost ali otrdelost mišic (1). Povezana je z nezmožnostjo gibanja, slabšo kakovostjo življenja, čustvenimi spremembami in bolniškim dopustom (1, 2). Dejavniki tveganja za nastanek bolečine v križu vključujejo starost, stopnjo izobrazbe, psihološke dejavnike, zadovoljstvo s službo, poklicne dejavnike in debelost (3). Najpogosteje se pojavi med 40. in 80. letom starosti, pogosteje se pojavlja pri ženskah (4). Literatura navaja (5) tri kategorije bolečine v križu: specifično bolečino v hrbtenici oz. hrbtnem predelu, radikularno bolečino in nespecifično bolečino v hrbtenici oz. hrbtnem predelu. V 90 odstotkih primerov gre za nespecifično bolečino, ki ni povezana z nevrološkimi simptomi in je navadno posledica poškodbe mehkega tkiva (1, 6).

Pri večini pacientov je prva epizoda akutne bolečine v križu omejujoče stanje, za katerega ne potrebujejo zdravniške oskrbe. V 2 do 7 odstotkih primerov bolečina napreduje v kronično fazo, v kateri so možnosti za okrevanje progresivno manjše (5). Za zdravljenje kronične bolečine v križu se pogosto uporabljajo fizikalno-rehabilitacijski pristopi, čeprav je premalo raziskav, ki bi potrdile njihovo učinkovitost in uspešnost (7). Ker je bolečina v križu večrazsežnostna, je za zdravljenje nujen multidisciplinarni pristop. Smernice priporočajo različne modalitete, ki naj vključujejo telesno dejavnost in bio-psihološko učenje (8, 9). Največkrat uporabljen konservativen pristop je telesna vadba, pri kateri ima pomembno vlogo fizioterapevt, ki jo načrtuje in nadzoruje (9, 10). Nadzorovana vadba je po smernicah dokazano učinkovita in jo priporočajo kot prvi ukrep (1, 8, 9). Obstaja več različnih oblik vadb, ena izmed teh je tudi stopnjevana dejavnost.

Stopnjevane dejavnosti so del vsakdanjega življenja. Oblikovane so tako, da izzivajo pacientove sposobnosti s progresivnim spreminjanjem procesa, pripomočkov, materialov in okolja, v katerem se izvaja telesna dejavnost, da bi se postopno povečevala ali zmanjševala zahtevnost dejavnosti (11). Te modifikacije dejavnosti omogočajo priložnosti za postopen

razvoj spretnosti in so tako terapevtsko koristne. Stopnjevana dejavnost temelji na dveh temeljnih predpostavkah, in sicer naloge so razvrščene glede na zahtevnost in pacienti začnejo z nalogami na ravni, ki je primerna glede na njihovo trenutno zmožnost in se stopnjuje glede na napredek (12, 13). Program stopnjevanje dejavnosti se je razvil iz raziskav, s katerimi so ugotovili, da lahko z uporabo instrumentalnega oziroma operantnega pogojevanja spodbujamo zdrave gibalne vzorce. Teorija operantnega pogojevanja vključuje pozitivne spodbude zdravih vedenjskih vzorcev in odmik pozornosti od vzorcev, ki spodbujajo bolečino. Vadba naj bi se začela pod tolerančno mejo in se stopnjevala, dokler se zastavljeni cilj ne doseže. Vsako pozitivno izvedbo terapevti spodbujajo. Terapevt ob neuspehu pacienta nanj opozori in ga usmeri v pravilno izvedbo (14). Avtorji navajajo (15–20), da so kognitivno-vedenjski vidiki, kot sta pacientovo razpoloženje in kognicija, pomembni dejavniki pri zakasnelem okrevanju in povečani ravni nezmožnosti pri pacientih s kronično bolečino. Ta kognitivno-vedenjski model predvideva, da je nezmožnost posledica okvare kot tudi socialnih, kognitivnih, čustvenih in osebnostnih dejavnikov. Cilj vadbe stopnjevanje dejavnosti je zmanjšati bolečino in nezmožnost prek zmanjševanja strahu zaradi bolečine, kineziobije oziroma strahu pred gibanjem ter vedenjskih vzorcev, povezanih z bolečino, prek vadbe vzdržljivosti, mišične moči ali ravnotežja. Prvi so stopnjevano dejavnost za zdravljenje bolečine v križu uporabili Lindström in sodelavci (15), ki so želeli ugotoviti, ali lahko s to terapijo vplivajo na hitrejšo vrnitev na delo pri delavcih, ki so bili na bolniškem dopustu zaradi subakutne, nespecifične bolečine v križu. Program stopnjevanje dejavnosti je bil sestavljen iz štirih delov: meritev funkcijske zmožnosti, analize delovnega mesta, šole proti bolečini v hrbtu in individualnega, submaksimalnega, stopnjevanega programa vadbe z zakonitostmi operantnega pogojevanja. V eksperimentalni skupini so pacienti izvajali program stopnjevanje dejavnosti pod nadzorom fizioterapevta, pacienti v kontrolni skupini pa niso imeli nobenega dodatnega programa vadbe. Rezultati so pokazali, da so se pacienti v eksperimentalni skupini precej hitreje vrnili na delovno mesto. Avtorji so zaključili, da je program stopnjevanje dejavnosti vplival na hitrejšo vrnitev na delo in zelo skrajšal trajanje bolniškega

dopusta (15).

Namen pregleda literature je bil preučiti učinkovitost protokola stopnjevanje dejavnosti pri zdravljenju kronične nespecifične bolečine v križu.

METODE

Literaturo smo iskali prek spletnih podatkovnih zbirk PEDro, PubMed CINAHL in Cochrane. Pri iskanju smo uporabili ključne besede: *graded activity*, *graded exercise*, *graded activity protocol*, *chronic low back pain*, *activity grading therapy*, *physiotherapy*. Raziskave so morale biti objavljene med januarjem 2004 in septembrom 2015 ter napisane v angleškem, italijanskem ali slovenskem jeziku, z oceno po lestvici PEDro 7 ali več. Preučevati so morale odrasle osebe, starejše od 18 let, s kronično nespecifično bolečino v križu in meriti učinek stopnjevanje dejavnosti. Pacienti so morali terapijo izvajati pod nadzorom

fizioterapevta. Raziskave so bile izključene, če so bile napisane v avtorjem nepoznanem jeziku, so preučevale drugi del telesa ali paciente z akutno oziroma subakutno bolečino v križu, so bile nerandomizirane ali imele eno eksperimentalno skupino, so imele oceno po lestvici PEDro 6 ali manj ali so merile le ekonomski učinek in niso bile dostopne v celotnem besedilu.

REZULTATI

Po ključnih besedah je bilo najdenih 72 raziskav. Analizirali smo sedem raziskav, ki so ustrezale zgoraj naštetim kriterijem in so bile objavljene med letoma 2006 in 2015. Analizirani vzorci so šteli od 66 (20) do 223 (21) oseb. V vseh raziskavah so sodelovali odrasli, starejši od 18 let, s kronično nespecifično bolečino v križu, ki je bila prisotna vsaj 12 tednov. Demografski podatki preiskovanih oseb in metodološke ocene raziskav po lestvici PEDro so prikazane v preglednici 1.

Preglednica 1: Demografski podatki raziskav in ocene po lestvici PEDro

Avtorji	Vzorec	Povprečna starost (velikost vzorca)				Ocena PEDro
Smeets in sod., 2008 (25)	223	SA (58): 42,5 ± 9,8	AV (53): 42,7 ± 9,1	KB (61): 40,7 ± 10,1	K (51): 40,5 ± 11,2	9/11
Crichley in sod., 2007 (4)	212	SA (69): 44 ± 12	K (71): 45 ± 12	SS (72): 44 ± 13		8/11
van der Roer in sod., 2008 (28)	114	SA (60): 41,5 ± 8,8		K (54): 42,0 ± 9,9		8/11
Leeuw in sod., 2008 (12)	85	SA (43): 44,21 ± 9,54		SO (42): 46,45 ± 9,33		7/11
Lambeek in sod., 2007 (11)	134	SA (66): 45,5 ± 8,9		K (68): 46,8 ± 9,2		8/11
Macedo in sod., 2015 (16)	172	SA (86): 49,6 ± 16,3		K (86): 48,7 ± 13,7		9/11
Magalhães in sod., 2015 (19)	66	SA (33): 47,2 ± 10,5		K (33): 46,6 ± 9,5		8/11

K – kontrolna skupina; SA – skupina stopnjevanje dejavnosti; AV – skupina aktivne vadbe; KB – kombinirana vadba; SO – skupina spoprijemanja s strahom pred gibanjem; SS – skupina za medsegmentalno stabilnost

Preglednica 2: Protokoli vključenih raziskav

Avtorji	Čas	Intervencijski protokol	Kontrolni protokol
Smeets in sod., 2006 (25)	10 tednov	SA, AV, vadba doma	VPU, AV VPU in SA brez terapije
Critchley in sod., 2007 (4)	12 tednov	SA, AV, skupinska vadba	standardna fizioterapija medsegmentalna stabilizacija
van der Roer (28)	8 tednov	SA, AV, skupinska vadba po 4	kinezioterapija
Leeuw in sod., 2008 (12)	13 tednov	SA	SO
Lambeek in sod., 2007 (11)	12 tednov	SA, skupinska vadba, obisk delovnega mesta	običajna fizioterapija
Macedo in sod., 2012 (16)	8 tednov	SA, AV, vadba doma	vadba stabilizacijskih mišic, mišic trupa in spodnjih udov
Magalhães in sod., 2015 (19)	6 tednov	SA, AV	kinezioterapija

SA – stopnjevanje dejavnosti; VPU – vadba proti uporju; AV – aerobna vadba; SO – spoprijemanje s strahom pred dejavnostjo

Preglednica 3: Učinkovitost protokolov pri bolečini

Avtorji	Merilo	Meritve			
		Pred terapijo	Po terapiji	Po 6 mesecih	Po 12 mesecih
Smeets in sod., 2006, 2008 (24, 25)	VAL (0–100)	SA: 48,8 ± 23,5	SA: 38,6	SA: 34,5	SA: 31,3
		AV: 51,2 ± 26,5	AV: 46,5	AV: 43,1	AV: 41,4
		KB: 46,0 ± 23,9 K: 51,0 ± 25,4	KB: 41,1 K: 53,4 ± 22,6	KB: 43,3 Ni podatka.	KB: 49,0 Ni podatka.
Critchley in sod., 2007 (4)	VAL (0–100)	SA: 59	Ni podatka.	SA: 42	SA: 38
		K: 60	Ni podatka.	K: 42	K: 42
		SS: 67	Ni podatka.	SS: 39	SS: 42
van der Roer in sod., 2008 (28)	NOL	SA: 6,2 K: 5,9	SA: 5,3 K: 5,4	SA: 4,1* K: 4,8	SA: 3,9 K: 4,6
Leeuw in sod., 2008 (12)	VAL (0–100)	SA: 54,7 ± 11,9	SA: 44,1 ± 22,9	SA: 40,4 ± 22,3	Ni podatka.
		SO: 52,5 ± 12,8	SO: 43,7 ± 21,2	SO: 41,1 ± 22,3	Ni podatka.
Lambeek in sod., 2007 (11)	NOL	SA: 5,7 ± 2,2 K: 6,3 ± 2,1	SA: 4,6 ± 0,4 K: 4,7 ± 0,4	SA: 4,4 ± 0,4 K: 4,0 ± 0,4	SA: 4,0 ± 0,4 K: 4,4 ± 0,4
Macedo in sod., 2012 (16)	NOL	SA: 6,1 ± 2,1	SA: 4,1 ± 2,5	SA: 4,1 ± 2,7	SA: 3,7 ± 2,6
		K: 6,1 ± 1,9	K: 4,1 ± 2,5	K: 4,1 ± 2,5	K: 3,7 ± 2,7
Magalhães in sod., 2015 (19)	NOL	SA: 7,2 ± 2,1	SA: 2,4 ± 1,8	Ni podatka.	Ni podatka.
		K: 7,6 ± 1,7	K: 2,6 ± 1,6	Ni podatka.	Ni podatka.

*K – kontrolna skupina; SA – skupina stopnjevanje dejavnosti; AV – skupina fizioterapevtske vadbe; KB – skupina kombinirane vadbe; SS – skupina medsegmentalne stabilnosti; SO – skupina spoprijemanja s strahom pred gibanjem; NOL – numerična ocenjevalna lestvica; VAL – vidna analogna lestvica; * – statistično in klinično pomembno*

Štiri raziskave so stopnjevano dejavnost primerjale s standardno fizioterapijo (14, 20, 22, 23), tri raziskave z drugo obliko vadbe (17, 22, 25), ena s spoprijemanjem s strahom pred dejavnostjo (26), ena raziskava pa je merila tudi učinkovitost stopnjevanje dejavnosti v primerjavi z nobeno terapijo (21). Protokoli so se razlikovali po času trajanja terapije in številu obravnav. V vseh analiziranih raziskavah so v protokolu stopnjevanje dejavnosti preiskovanci izvajali submaksimalne telesne dejavnosti v obliki specifičnih vaj, ki so se začele na 70 do 80 odstotkih izhodiščne telesne

zmožnosti (15). Razlike med protokoli so bile opazne pri vključenosti aerobne komponente in obliki vadbe. Protokoli vadbenih programov so prikazani v preglednici 2.

V analiziranih raziskavah se je preiskovancem bolečina zmanjšala v vseh skupinah, razen v skupini brez terapije. Razlike med skupinami pred terapijo in po njej so bile pri vseh meritvah, razen eni (10), statistično nepomembne. Rezultati so prikazani v preglednici 3.

Preglednica 4: Učinek protokolov na kineziobijo

Avtorji	Merilo	Pred terapijo	Po 12 mesecih
Van der Roer in sod., 2008 (28)	TSK	SA: 37,9 K: 39,6	SA: 37,9* K: 39,3
Leeuw in sod., 2008 (12)	PHODA-SeV	SA: 55,1 ± 17,2	SA: 41,6 ± 21,3*
		SO: 51,3 ± 19,8	SO: 26,4 ± 23,3
Macedo in sod., 2012, 2014 (16,17)	PASS	SA: 40,1 ± 21,8	Ni podatka.
		K: 44,8 ± 21,0	Ni podatka.
Magalhães in sod., 2015 (19)	TSK	SA: 42,9 ± 7,8	SA: 36,8 ± 8,1* (po 6 tednih)
		K: 45,0 ± 7,3	K: 35,6 ± 9,5 (po 6 tednih)

*TSK – lestvica kineziobije Tampa; PHODA-SeV – skrajšana elektronska verzija fotografske serije vsakodnevnih dejavnosti; PASS – lestvica anksioznosti zaradi bolečine; SA – skupina stopnjevanje dejavnosti; K – kontrolna skupina; SO – skupina spoprijemanja s strahom pred gibanjem; * – statistično in klinično pomembno*

Preglednica 5: Učinek stopnjevanje dejavnosti na nezmožnost

Avtorji	Merilo	Meritve			
		Pred terapijo	Po terapiji	Po 6 mesecih	Po 12 mesecih
Smeets in sod., 2006, 2008 (24, 25)	RDQ	SA: 13,7 ± 3,7 AV: 14,1 ± 3,7 KB: 13,5 ± 3,9 K: 14,0 ± 3,9	SA: 10,7 AV: 11,7 KB: 11 K: 13,9 ± 4,9	SA: 10,0 AV: 10,9 KB: 10,9 Ni podatka.	SA: 9,9 AV: 10,8 KB: 11,4 Ni podatka.
Critchley in sod., 2004 (4)	RDQ	SA: 11,5 K: 11,1 SS: 12,8	Ni podatka. Ni podatka. Ni podatka.	SA: 6,2 K: 7,0 SS: 8,0	SA: 5,8* K: 8,1 SS: 7,6
van der Roer in sod., 2008 (28)	RDQ	SA: 11,6 K: 12,1	SA: 10,2 K: 10,2	SA: 7,4 K: 7,7	SA: 6,7 K: 7,1
Leeuw in sod., 2008 (12)	QBPDS	SA: 51,9 ± 13,5 SO: 53,6 ± 11,6	SA: 41,7 ± 22,6 SO: 35,9 ± 20,5	SA: 41,9 ± 19,3 SO: 39,0 ± 20,9	Ni podatka. Ni podatka.
Lambeek in sod., 2007 (11)	RDQ	SA: 14,7 ± 5,0 K: 15,0 ± 3,6	SA: 10,9 ± 0,9 K: 11,2 ± 0,8	SA: 9,9 ± 0,9 K: 10,0 ± 0,9	SA: 7,5 ± 0,7* K: 10,6 ± 0,7
Macedo in sod., 2012 (16)	RDQ	SA: 11,2 ± 5,3 K: 11,4 ± 4,8	SA: 8,0 ± 6,5 K: 7,5 ± 6,4	SA: 8,6 ± 6,8 K: 8,0 ± 7,1	SA: 8,0 ± 6,9 K: 7,4 ± 6,7
Magalhães in sod., 2015 (19)	RDQ	SA: 12,9 ± 4,9 K: 12,7 ± 5,1	SA: 6,5 ± 4,4 K: 6,3 ± 5,6	Ni podatka. Ni podatka.	Ni podatka. Ni podatka.

*K – kontrolna skupina; SA – skupina stopnjevanje dejavnosti; AV – skupina fizioterapevtske vadbe; KB – skupina kombinirane vadbe; SS – skupina medsegmentalne stabilnosti; SO – skupina spoprijemanja s strahom pred gibanjem; RDQ – Roland-Morrisov vprašalnik za oceno zmanjšane zmožnosti; QBPDS – quebeška lestvica nezmožnosti zaradi bolečine v hrbtenici; * – statistično in klinično pomembno*

Preglednica 6: Učinek protokolov na bolniški dopust

Avtorji	Trajanje bolniškega dopusta	
Critchley in sod., 2007 (4)	Pred raziskavo (v zadnjih 6 mesecih) SA: 27 dni SS: 29 dni K: 27 dni	Po letu dni (v zadnjih 6 mesecih) SA: 14 dni* SS: 21 dni K: 21 dni
van der Roer in sod., 2008 (28)	Po 8 tednih <14 % vseh preiskovancev na bolniškem dopustu	
Lambeek in sod., 2007 (11)	Pred terapijo (v letu pred raziskavo) SA: povprečno 142 dni SO: povprečno 163 dni	Po letu dni (v letu po raziskavi) SA: povprečno 82 dni* SO: povprečno 175 dni
Magalhães in sod., 2015 (19)	Po 6 tednih SA: 83,4 % se je vrnilo na delo* K: 50 % se je vrnilo na delo	

*SA – skupina stopnjevanje dejavnosti; SS – skupina medsegmentalne stabilizacije; K – kontrolna skupina; SO – skupina spoprijemanja s strahom pred dejavnostjo; * – statistično in klinično pomembno*

V štirih raziskavah (17, 18, 20, 23, 26) so preučevali učinek stopnjevanje dejavnosti na zmanjšanje kineziobije. Vsi rezultati so pokazali zmanjšanje kineziobije. V dveh raziskavah rezultati niso bili statistično ali klinično pomembni (19, 20), v dveh raziskavah so ugotovili klinično in statistično pomembno izboljšanje v korist protokola stopnjevanje dejavnosti (17, 26). Rezultati so prikazani v preglednici 4.

V vseh analiziranih raziskavah so preučevali učinek stopnjevanje dejavnosti na zmanjšanje nezmožnosti. V vseh raziskavah so opazili zmanjšanje nezmožnosti pri vseh protokolih.

Razlike so bile pri vseh meritvah statistično in klinično nepomembne. Rezultati so prikazani v preglednici 5.

V štirih raziskavah so analizirali tudi bolniški dopust vključenih pacientov. Število dni, ki so ga pacienti porabili za bolniški dopust, se je zmanjšal po vseh protokolih. Rezultati so bili tako statistično kot klinično pomembni in so prikazani v preglednici 6.

RAZPRAVA

Po pregledu literature smo sistematično analizirali sedem člankov, ki so stopnjevano dejavnost

primerjali z drugo obliko vadbe. Čeprav so v vseh raziskavah izvajali podoben program stopnjevanja dejavnosti, so bile v izbranih protokolih razlike. Le en protokol je vključeval prilagoditev delovnega mesta (24). Ta intervencija se je pokazala kot učinkovita, saj se je pacientom v tej skupini skrajšal čas bolniškega dopusta. Literatura navaja, da je prilagoditev delovnega mesta učinkovita za hitrejšo vrnitev na delo in ni povezana s socioekonomskim sistemom, saj se tako zmanjšata telesna in mentalna obremenitev delavca (27). V vseh raziskavah, ki so merile učinek izbranih protokolov na bolniški dopust, so rezultati pokazali prednost stopnjevanja dejavnosti. Kljub temu je za zdaj še premalo raziskav, da bi lahko trdili, da je to prednost stopnjevanja dejavnosti. Menimo, da je za dokončne in trdnjše dokaze potrebno dodatno raziskovanje.

V pregled literature so bile vključene štiri raziskave, ki so stopnjevano dejavnost primerjale s standardno fizioterapijo. Ugotovili smo, da se je bolečina pri vseh preiskovancih zmanjšala s približno enakim trendom zmanjševanja. Tako lahko sklepamo, da tako kratkoročno kot dolgoročno noben protokol ni učinkovitejši. Enako so ugotovili v drugih pregledih literature, in sicer, da fizioterapevtska vadba ne glede na obliko zmanjša bolečine pri kronični bolečini v križu (8, 16, 28). V analiziranih raziskavah, ki so merile stopnjo kineziofobije, so bili rezultati tako statistično kot klinično pomembni v prid stopnjevanja dejavnosti. Menimo, da je to posledica vedenjskega dela protokola in dejstva, da je stopnjevana dejavnost lažje prenosljiva v funkcijo. Stopnjevana dejavnost je torej priporočena, ko je pri pacientih prisotna kineziofobija. Uporabi se lahko, ko je funkcija omejena zaradi prepričanj, psiholoških dejavnikov in navad v vsakdanjem življenju (29).

V pregled literature so bile vključene tri raziskave (17, 22, 30), ki so stopnjevano dejavnost primerjale z drugo obliko aktivne vadbe. Bolečina se je zmanjšala preiskovancem po vseh protokolih vadbe, razen pri protokolu, pri katerem so izvajali le medsegmentalno stabilizacijo (22). Menimo, da sta aktivna vadba oziroma stopnjevana dejavnost enako učinkoviti pri zmanjševanju bolečine, če vključujeta vadbo za krepitev več mišičnih skupin in učenje aktivacije ter krepitev globokih

stabilizacijskih mišic ledveno-medeničnega predela (17, 22). Prednost stopnjevanja dejavnosti se je pokazala pri merjenju stopnje kineziofobije, pri čemer so bili rezultati tako statistično kot klinično pomembni. Ponovno lahko sklepamo, da je protokol stopnjevanja dejavnosti primernejši za paciente z večjo stopnjo kineziofobije in slabšo telesno pripravljenostjo (17). Razlik med protokoli nismo opazili pri zmanjševanju nezmožnosti, saj se je ta približno enako zmanjšala pri vseh skupinah. Rezultati so skladni z viri, ki navajajo, da je vsaka oblika vadbe relativno enako učinkovita pri zmanjševanju nezmožnosti, izboljšanju bolečine in kakovosti življenja (5, 16, 19).

V pregled literature je bila vključena ena raziskava, ki je stopnjevano dejavnost primerjala s spoprijemanjem s strahom pred dejavnostjo (26). Bolečina se je pacientom po obeh protokolih zmanjševala približno enako, rezultati pa so bili tako statistično kot klinično nepomembni. Prednost spoprijemanja s strahom pred telesno dejavnostjo se je pokazala pri učinkovitosti na zmanjšanje kineziofobije. Menimo, da je to posledica tega, da se pri spoprijemanju s strahom pred telesno dejavnostjo pacient in terapevt osredotočata na dejavnosti, ki so za pacienta zahtevne in posledično zmanjšujejo izogibanje dejavnostim zaradi strahu, kar pripomore k zmanjšanju kineziofobije (31). V primerjavi učinka obeh intervencij na nezmožnost rezultati niso pokazali razlik. Do enake ugotovitve so prišli v drugih raziskavah, ki so pokazale, da sta obe intervenciji enako učinkoviti (19, 25).

ZAKLJUČKI

V pregled literature so bile vključene raziskave, ki so stopnjevano dejavnosti primerjale z drugo obliko terapije. Rezultati pregleda literature so pokazali, da stopnjevana dejavnost nima boljšega kratkotrajnega ali dolgotrajnega učinka na zmanjšanje bolečine ali nezmožnosti v primerjavi z drugimi oblikami vadbe. Prednost stopnjevanja dejavnosti se je pokazala pri zmanjševanju kineziofobije. Ugotavljamo lahko, da je za uspešno zdravljenje kronične bolečine v križu treba izvajati aktivno vadbo z vključenim vedenjskim delom. Stopnjevana dejavnost je verjetno učinkovitejša za paciente z večjim strahom pred telesno dejavnostjo in gibanjem na splošno.

LITERATURA

1. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C et al. (2006). European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* 15 (2): 192–300.
2. Delitto A, George SZ, Van Dillen L et al. (2012). Low back pain: clinical practice guidelines. *J Orthop Sports Phys Ther* 42 (4): 1–57.
3. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R (2010). The epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 24 (6): 769–81.
4. Hoy D, Bain C, Williams G et al. (2012). A systematic review of global prevalence of low back pain. *Arthritis Rheumatol* 64 (6): 2028–37.
5. Wang XQ, Zheng JJ, Yu ZW et al. (2012). A meta-analysis of core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. *PLoS One* 7 (12): 1–7.
6. Levin KH (2010). Low Back Pain. The Cleveland Clinic Foundation. <http://www.clevelandclinicmeded.com/medicalpubs/diseasemanagement/neurology/low-back-pain/<avgust 2010>>.
7. Rubinstein SM, van Middlekoop M, Kuijpers T et al. (2010). A systematic review on the effectiveness of complementary and alternative medicine for chronic non-specific low-back pain. *Eur Spine J* 19 (8): 1213–28.
8. Heymans MW, van Tulder MW, Esmail R et al. (2004). Back schools for non-specific low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 4: 2–10.
9. Chou R, Deyo R, Friedly J et al. (2017). Nonpharmacologic therapies for low back pain: A systematic review for an American college of physicians clinical practice guideline. *Ann Intern Med* 166 (7): 493–506.
10. Marn-Vukadinović D (2010). Nefarmakološko lajšanje kronične bolečine v križu. *Rehabilitacija* 9 (2): 16–22.
11. American Occupational Therapy Association (1993). Position paper: purposeful activity. *Am J Occup Ther* 47: 1081–2.
12. Reed KL, Sanderson S (1999). Concepts of occupational therapy. Baltimore: Williams & Wilkins, 310–95.
13. Trombly C, Radomski MV (2008). Occupational therapy for physical dysfunction. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 21–65.
14. Main CJ, Keefe FJ, Jensen MP et al. (2014). Fordyce's behavioral methods for chronic pain and illness. Alphen aan den Rijn: Wolters Kluwer, 81–173.
15. Lindström I, Öhlund C, Eek C et al. (1992). The effect of graded activity on patients with subacute low back pain: a randomized prospective clinical study with an operant-conditioning behavioral approach. *Phys Ther* 72 (4): 279–90.
16. Lopez I, Muñoz-García D, Gil-Martinez A et al. (2016). A systematic review and meta-analysis on the effectiveness of graded activity and graded exposure for chronic nonspecific low back pain. *Pain Med* 17 (1): 172–88.
17. Macedo LG, Latimer J, Maher CC et al. (2012). Effect of motor control exercises versus graded activity in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther* 92 (3): 363–77.
18. Macedo LG, Maher CG, Hancock MJ et al. (2014). Predicting response to motor control exercises and graded activity for patients with low back pain: preplanned secondary analysis of randomized controlled trial. *Phys Ther* 94 (11): 1543–54.
19. Macedo LG, Smeets RJE, Maher CG et al. (2010). Graded activity and graded exposure for persistent nonspecific low back pain: a systematic review. *Phys Ther* 90 (6): 860–79.
20. Magalhães MO, Muzi LH, Comachio J et al. (2015). The short-term effects of graded activity versus physiotherapy in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Man Ther* 20: 605–9.
21. Smeets RJE, Vlaeyen JWS, Hidding A et al. (2006). Active rehabilitation for chronic low back pain: Cognitive-behavioral, physical or both? First direct post-treatment results from randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 7 (5): 1–16.
22. Critchley DJ, Ratcliffe J, Noonam S et al. (2007). Effectiveness and cost-effectiveness of three types of physiotherapy used to reduce chronic low back pain disability. *Spine* 32 (14): 1474–81.
23. Van der Roer N, van Tulder M, Barendse J et al. (2008). Intensive group training protocol versus guideline physiotherapy for patients with chronic low back pain: a randomised controlled trial. *Eur Spine J* 17: 1193–200.
24. Lambeck LC, Anema JR, van Royen B et al. (2007). Multidisciplinary outpatient care program for patients with chronic low back pain: design of a randomized controlled trial and cost-effectiveness study. *BMC Public Health* 7 (254): 1–11.
25. Kent P, Kjaer P (2012). The efficacy of targeted interventions for modifiable psychosocial risk factors of persistent nonspecific low back pain – a systematic review. *Man Ther* 17: 385–401.
26. Leeuw M, Goossens MEJB, van Breukelen GJP et al. (2008). Exposure in vivo versus operant graded activity in chronic low back pain patients: results of a randomized controlled trial. *Pain* 138: 192–207.
27. Anema JR, Cuelenaere B, van der Beek AJ et al. (2004). The effectiveness of ergonomic interventions on return-to-work after low back pain:

- a prospective two year cohort study in six countries on low back pain patients sick-listed 3-4 months. *Occup Environ Med* 61: 289–94.
28. Hayden J, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW (2005). Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 3: 4–10.
29. Van der Giessen RN, Speksnijder CM, Helders PJM (2012). The effectiveness of graded activity in patients with non-specific low-back pain: a systematic review. *Disabil Rehabil* 34 (13): 1070–6.
30. Smeets RJEM, Vlaeyen JWA, Hidding A et al. (2008). Chronic low back pain: Physical training, graded activity with problem solving training, or both? The one-year post-treatment results of a randomized controlled trial. *Pain* 134: 263–76.
31. Vlaeyen JWS, de Jong JR, Onghena P et al. (2002). Can pain related fear be reduced? The application of cognitive-behavioral exposure in vivo. *Pain Res Manag* 7: 144–53.

Povezava sedečega načina življenja starejših odraslih s srčno-žilnim in presnovnim zdravstvenim stanjem

The association of sedentary behaviour of older adults with the cardiovascular and metabolic health

Mojca Amon¹

IZVLEČEK

Uvod: Pretežno sedeč način življenja postaja dejavnik tveganja za številne bolezni. Ogrožena populacija so starejši odrasli. Namen pregleda literature je bil predstaviti povezavo sedečega načina življenja starejših odraslih s srčno-žilnim in presnovnim sistemom. **Metode:** Raziskave so bile iskane v PEDro, PubMed in CINAHL. **Rezultati:** Merilom izbora so ustrezale štiri raziskave, ki so z objektivnimi meritvami proučevale povezavo sedečega načina življenja in telesne dejavnosti starejših odraslih. Pretežno sedeč način življenja se lahko neodvisno od telesne dejavnosti izraža predvsem v povečanju telesne mase, obsega pasu, krvnega sladkorja in v spremembi razmerja vrednosti holesterola ter funkcijskih gibalnih omejitvah starejših odraslih. Rezultati raziskav se razlikujejo glede povezave sedečega načina življenja z vrednostmi krvnega tlaka pri starejših odraslih. **Zaključki:** Izsledki presečnih raziskav nakazujejo, da starejši odrasli spadajo v starostno bolj ogroženo skupino, saj več kot 65 % budnega dela dneva preživijo v sedečem načinu življenja. Prevalenca sedečega načina življenja se odraža z značilnimi povezavami z zdravstvenim stanjem srčno-žilnega in presnovnega sistema tudi neodvisno od telesne dejavnosti.

Ključne besede: starejši odrasli, telesna dejavnost, sedeč način življenja, srčno-žilne bolezni, presnovni sindrom.

ABSTRACT

Background: A predominantly sedentary lifestyle is becoming a risk factor for several illnesses. The population most at risk are older adults. The objective of the review of literature was to present the association of sedentary lifestyle with the cardiovascular and metabolic health of the elderly. **Methods:** The search for research projects took place in PEDro, PubMed, and CINAHL. **Results:** The review includes 4 cross-sectional research analyses that studied a sedentary lifestyle and monitored physical activity of the elderly with objective measurements. A predominantly sedentary lifestyle was independently of physical activity associated with increased body weight, waist circumference, changed cholesterol ratio, increased blood glucose level and increased functional limitations in older adults. Moreover, the association between sedentary behaviour and blood pressure varies between studies. **Conclusions:** The findings of the presented research projects suggest that the older adults are part of an age group, for which there is an increased risk, since they spend 65 % of their time awake in a sedentary position. The prevalence of a sedentary lifestyle is reflected through significant associations with cardiovascular and metabolic system in older adults independently of physical activity.

Key words: older adults, exercise, sedentary behaviour, cardiovascular disease, metabolic syndrome.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: asist. dr. Mojca Amon, dipl. fiziot.; e-pošta: mojca.amon@zf.uni-lj.si

Prispelo: 21.9.2017

Sprejeto: 16.11.2017

UVOD

Sedeč način življenja predstavlja telesne dejavnosti, ki ne povečajo bistveno energijske porabe (1, 2). Leta 2012 so raziskovalci predlagali formalno definicijo, ki opisuje sedeč način življenja, kot kakršno koli budno stanje, za katerega je v sedečem, naslonjenem polsedečem ali ležečem položaju značilna energijska poraba, manjša od 1,5 MET (angl.: metabolic equivalent of task; sl.: metabolični ekvivalent za intenziteto telesne dejavnosti), in vključuje pogosto navedene dejavnosti, kot so dolgotrajno branje, gledanje televizije, uporaba računalnika in druga pretežno sedeča opravila (2). Sedeč način življenja je vse pogostejše tudi predmet zadnjih fizioloških raziskav, ki proučujejo povezavo zdravstvenega stanja posameznika in telesne dejavnosti (1). Pretežno sedeč način življenja med budnim delom dneva lahko tudi neodvisno od telesne dejavnosti ali telesne vadbe vpliva na zdravstveno stanje (3). Starejši odrasli (nad 60 let) primerjalno z drugimi starostnimi skupinami preživijo v sedečem načinu večji del dneva življenja kot preostale starostne populacije (1). Vzroki za pogostost sedečega načina življenja predvsem pri starejših odraslih so lahko povezani s telesnimi nezmožnostmi, funkcijskimi gibalnimi omejitvami, utrujenostjo ali zmanjšano željo po telesni dejavnosti (2). Raziskave, ki proučujejo povezavo sedečega načina življenja z zdravstvenim stanjem, so pogosto opravljene s preostalimi starostnimi skupinami in manj pogosto s populacijo starejših odraslih (4).

Številnim srčno-žilnim okvaram in drugim kroničnim zdravstvenim zapletom starejših odraslih je pogosto pridružen tudi presnovni sindrom (5). Za presnovni sindrom je značilna prisotnost treh ali več presnovnih sprememb, in sicer od abdominalne debelosti, povišane vrednosti trigliceridov, nesorazmerne vrednosti holesterola, hipertenzije do hiperglikemije. Posamezniki s presnovnim sindromom imajo višjo stopnjo tveganja za srčna obolenja, diabetes in kap (6). Navadno telesno manj dejavni posamezniki preživijo več časa v sedečem načinu življenja in so tako bolj izpostavljeni za nastanek presnovnega sindroma (7).

Sedeč način življenja je lahko prisoten tudi pri telesno dejavnih starejših odraslih (3) in lahko se

pojavi tudi v času rehabilitacije. Narava dela fizioterapevta je časovno omejena, preostali del dneva starejših bolnikov pa je glede telesne dejavnosti pogosto pomanjkljivo nadzorovan. Tako razumevanje vpliva sedečega načina življenja na zdravstveno stanje srčno-žilnega in presnovnega sistema vključuje uporabno predznanje tudi za fizioterapijo, ne le na gerontološkem področju, temveč vedno ob predpisu dolgotrajnega mirovanja.

Namen pregleda literature je bil proučiti izsledke raziskav o sedečem načinu življenja starejših odraslih in povezanosti s funkcijo srčno-žilnega in presnovnega sistema.

METODE

Ključne besede in besedne zveze, ki smo jih uporabili pri iskanju literature, vključene v pregled, so bile v angleškem jeziku: older adults, exercise, sedentary behaviour, cardiovascular disease, metabolic syndrom (v slovenskem jeziku: starejši odrasli, telesna dejavnost, sedeč način življenja, srčno-žilne bolezni, presnovni sindrom). Pregledane so bile podatkovne zbirke PEDro, PubMed, CINAHL. Vključitvena merila so obsegala raziskave, v katerih so proučevali telesno dejavnost starejših odraslih in sedeč način življenja kot povezavo z zdravstvenim stanjem srčno-žilnega sistema in presnovnega sistema. V pregledni članek so bile zajete le raziskave, v katerih so raziskovalci enotno z objektivnimi meritvami vrednotili telesno dejavnost in sedeč način življenja z merilci gibanja, pospeškometri (Accelometer ActiGraph). V raziskavah so primerjali rezultate 7-dnevnega nadzora sedečega načina življenja in telesne dejavnosti z zbranimi podatki srčno-žilnih sprememb ali sprememb presnovnega sindroma v obdobju enega do treh let. Vključene so bile le presečne raziskave, ki so sedeč način življenja in telesno dejavnost opredelile na randomiziranem izboru velikega vzorca splošne populacije ter rezultate proučile glede na podatke letnega ali triletnega sledenja značilnosti srčno-žilnih sprememb in sprememb presnovnega sindroma. Iz pregleda literature so bile izključene raziskave, ki so proučevale le telesno dejavnost brez nadzora preostale telesne dejavnosti preiskovancev ves dan oziroma so spremljale sedeč način življenja le s subjektivnimi meritvami. Iskanje znanstvenih virov, izvedeno

oktobra 2017, je bilo brez časovnih omejitev glede objave znanstvenega vira.

REZULTATI

Na podlagi ključnih besed je bilo najdenih in pregledanih 48 raziskav, v katerih so obravnavali povezave sedečega načina življenja z zdravstvenim stanjem starejših odraslih. V raziskavah so proučevali vpliv sedečega načina življenja in povezave s srčno-žilnim zdravstvenim stanjem, presnovnim sindromom, mišično-skeletnim zdravstvenim stanjem, funkcijsko zmogljivostjo in kakovostjo življenja. V analizo so bile vključene raziskave, ki so proučevale povezave sedečega načina življenja s srčno-žilnim stanjem in presnovnim sindromom. Vsem navedenim merilom izbora raziskav in upoštevanju enotne metodologije so ustrezale štiri presečne raziskave. Razpoložljivi viri, skladni z vključitvenimi merili preglednega članka, so bili objavljeni v časovnem obdobju 2011–2015. V eni izmed raziskav so

proučevali predvsem povezavo sedečega načina življenja s presnovnim sindromom (8), v drugih treh (3, 9, 10) pa povezavo s srčno-žilnimi spremembami.

V raziskave so bili vključeni preiskovanci randomiziranega vzorca splošne populacije ($n \geq 1170$) v okviru triletnega zbiranja podatkov (3, 8) ali letnega sledenja (9), razdeljeni v skupine s presnovnim sindromom ali brez presnovnega sindroma (8), v skupino posameznikov s srčno-žilnimi obolenji in skupino posameznikov brez predhodnih srčno-žilnih obolenj (9, 10). Posamezniki, ki so bili vključeni v raziskave, so bili starejši od 60 let. Rezultati vključenih raziskav v pregled literature, kjer so pri starejših odraslih objektivno proučevali hkrati telesno dejavnost in učinke sedečega načina življenja, so pokazali prisotnost povezave z nekaterimi dejavniki tveganja za srčno-žilna obolenja ter spremembe presnovnega sindroma (razpredelnica 1).

Razpredelnica 1: Značilnosti in rezultati raziskav, v katerih so sedem dni s pospeškomerom ActiGraph merili telesno dejavnost

Avtorji, leto	Vzorec (n / starost)	Rezultati	Najpomembnejše ugotovitve
Bankoski in sod., 2011 (8)	n = 1367; ≥ 60 let	Posamezniki s presnovnim sindromom (67,3 %) preživijo večji čas v SNŽ z manj prekinitvami SNŽ kot posamezniki brez presnovnega sindroma (62,2 %).	Delež SNŽ je povezan s stopnjo tveganja za presnovni sindrom, neodvisno od telesne dejavnosti.
Stamatakis in sod., 2012 (9)	n = 2765; ≥ 60 let	SNŽ je povezan s povečanjem vrednosti telesne mase, obsega pasu, krvnega sladkorja in slabšim razmerjem LDL in HDL holesterola	SNŽ je povezan z dejavniki tveganja za srčno-žilna obolenja.
Gennuso in sod., 2013 (3)	n = 1914, ≥ 65 let	SNŽ telesno manj dejavnih je povezan z nižjo vrednostjo sistoličnega krvnega tlaka. SNŽ telesno bolj dejavnih je povezan s nižjo vrednostjo LDL holesterola. SNŽ je povezan s povečanjem vrednosti telesne mase, obsega pasu in krvnega sladkorja.	Zadostna telesna dejavnost ni izničila negativne povezave med SNŽ in dejavniki tveganja za srčno-žilne bolezni in funkcijske omejitve.
Fitzgerald in sod., 2015 (10)	n = 1170, ≥ 70 let	SNŽ je pogostejši pri posameznikih s srčno-žilnimi (78,4 %) obolenji kot pri posameznikih brez srčno-žilnih obolenj (76,4 %). SNŽ je povezan z nižjo vrednostjo HDL ter celotnega holesterola in ni povezan z vrednostjo krvnega tlaka.	Nizkointenzivna dolgotrajnejša TD zmanjša stopnjo tveganja za srčno-žilne bolezni.

n = število; SNŽ – sedeč način življenja; TD – telesna dejavnost; LDL – low density lipoprotein – lipoprotein nizke gostote; HDL – high density lipoprotein – lipoprotein visoke gostote

RAZPRAVA

S pregledom literature smo ugotovili, da starejši odrasli 65 % budnega dela dne presedijo (3), in da so posledice sedečega načina življenja lahko povezane s srčno-žilnimi spremembami tudi neodvisno od telesne dejavnosti (3, 8, 9). Pri starejših odraslih je lahko ne le pomanjkanje telesne dejavnosti, temveč tudi prisotnost sedečega načina življenja povezana s stopnjo tveganja za kronična obolenja, kot so srčno-žilne bolezni (3, 9, 10) in presnovni sindrom (8).

Raziskovalci, Inoue in sodelavci (11), ki so proučevali sedeč način življenja starejših odraslih kot dejavnik tveganja za nastanek srčno-žilnih bolezni in presnovnega sindroma, izpostavljajo telesno maso in indeks telesne mase (ITM), ki sta lahko posledica čezmernega sedečega načina življenja. Pri skupini posameznikov ($n = 1806$), ki so imeli pretežno sedeč način življenja, so opazili povečano tveganje za debelost, ovrednoteno z ITM (11). Chastin in sodelavci (12) poročajo tudi o povezavi sedečega načina življenja s spremembo sestave telesa. Čas trajanja sedečega načina življenja je povezan s stopnjo adipoznosti spodnjih udov (12) in celotnega telesa (13). Na to se navezujejo tudi ugotovitve, s katerimi so potrdili povezavo sedečega načina življenja s povečanjem telesne mase ter spremembami razmerja vrednosti holesterola (3, 9).

Telesno dejavni način življenja navadno pripomore k zmanjšani pojavnosti bolezni in zmanjšanju funkcijskih omejitev v poznejšem obdobju življenja (14). Dodatno raziskovalci predstavljenih presečnih raziskav poudarjajo, da je sedeč način življenja starejših odraslih lahko dejavnik tveganja, ki ogroža srčno-žilno in presnovno zdravstveno stanje, neodvisno od zmerne do intenzivne telesne dejavnosti (3, 8, 9). Številne predhodne raziskave, v katerih so proučevali povezavo sedečega načina življenja s srčno-žilnimi boleznimi (15, 16) in presnovnim sindromom (17), se v večini osredotočajo na proučevanje opisane povezave pri starostni populaciji mlajših in populaciji srednjih let. Manj pogoste so raziskave, v katerih so proučevali povezavo sedečega načina življenja z boleznimi srčno-žilnega sistema ter presnovnim sindromom pri starejših odraslih (8, 18, 19), kljub izrazitemu trendu povečevanja takega načina življenja s procesom staranja (4). Podatki o

prevalenci sedečega načina za evropske razmere navajajo, da vsaj polovica ljudi, starejših od 70 let, preživi več kot 65 % časa v sedečem načinu življenja (20).

V prvi navedeni raziskavi so nizozemski raziskovalci, Bankoski in sodelavci (8), sedeč način življenja starejših odraslih ovrednotili s podatki v obdobju treh let (2003–2006) na velikem vzorcu splošne populacije ($n = 1367$) starejših odraslih in ugotovili, da v povprečju preživijo več kot 9 ur budnega dela dne v sedečem načinu življenja. V primerjavi skupin so ugotovili, da preživijo posamezniki s presnovnim sindromom še več časa v sedečem načinu življenja kot preiskovanci brez presnovnega sindroma in imajo dolgotrajnejša obdobja sedečih opravil ter manj prekinitev sedečega načina življenja. Raziskovalci so na podlagi primerjave zaključili, da je sedeč način življenja povezan s tveganjem za presnovni sindrom. Ugotovitve so v skladu s predhodnimi izsledki raziskav, ki kažejo na povezavo sedečega načina življenja s presnovnim sindromom neodvisno od telesne dejavnosti (21, 22).

Raziskovalci v drugi navedeni raziskavi, Stamatakis in sodelavci (9), poročajo o evropskih razmerah (Združeno kraljestvo), ki predstavljajo povezavo sedečega načina življenja in srčno-žilnega ter presnovnega zdravstvenega stanja na podlagi zbranih letnih podatkov. Na prav tako velikem vzorcu splošne populacije preiskovancev ($n = 2765$) starejših odraslih izpostavljajo povezavo sedečega načina življenja z značilnimi kazalniki adipoznosti. Sedeč način življenja so povezali tudi s spremenjenim razmerjem vrednosti holesterola in povečano prevalenco diabetesa neodvisno od telesne dejavnosti. Povezavo sedečega načina življenja s povečanjem stopnje tveganja za srčno-žilne bolezni ter presnovni sindrom so potrdili rezultati raziskave (9), ki so pokazali višje vrednosti telesne mase in obsega pasu. Strinjamo se z raziskovalci raziskave, ki glede na pogostost sedečega načina življenja starejših odraslih poudarjajo potrebo po vzdolžnih in intervencijskih raziskavah, s kontrolno skupino, v katerih bi proučili ne le povezavo, temveč učinke opisanega načina življenja na zdravstveno stanje srčno-žilnega sistema.

Gennuso in sodelavci (3) so podobno dokazali povezavo sedečega načina življenja s povečanjem telesne mase in obsega pasu pri skupini prebivalcev ($n = 1914$) Združenih držav Amerike (ZDA), starih 65 let ali več. Sedeč način življenja starejših odraslih so povezali tudi s povečanjem stopnje tveganja za funkcijske gibalne omejitve. V raziskavi so posamezniki nadzorovano izvajali telesno dejavnost ≥ 150 minut na teden, kar se je izkazalo za nezadostno telesno dejavnost, ki bi izničila negativne povezave med sedečim načinom življenja in dejavniki tveganja za nastanek srčno-žilnih bolezni ter presnovnega sindroma (3). Na podlagi teh dokazov se strinjamo z njihovimi ugotovitvami, ki se osredotočajo na pomen izogibanja dolgotrajnemu sedečemu načinu življenja. Da je lahko sedeč način življenja prisoten tudi pri telesno dejavnih starejših odraslih, potrjujejo dokazi, da je približno 80 % tistih, ki so bili zadostno telesno dejavni, še vedno preživelo več kot 9 ur brez bistvenega povečanja energijske porabe (3). Pri posameznikih, ki so bili nezadostno telesno dejavni, so opazili trajanje sedečega načina življenja v večjem obsegu (3). Na podlagi proučevanja povezav sedečega načina življenja in telesne dejavnosti na zdravstveno stanje starejših odraslih se strinjamo z raziskovalci (3) glede pomena nadaljnjih raziskav, ki bi podrobneje opredelile telesno dejavnost, ki lahko vpliva na povezavo sedečega načina življenja in stopnjo tveganja za opisana obolenja. V tem primeru ostaja nepojasnjeno, ali trenutno priporočena telesna dejavnost ≥ 300 minut na teden lahko predstavlja tudi zaščitno vlogo pred učinki sedečega načina življenja na srčno-žilni sistem.

Povezavo sedečega načina življenja z adipoznim stanjem telesa potrjujejo rezultati zadnje proučevane raziskave, v kateri so Fitzgerald in sodelavci (10) dokazali nižjo stopnjo tveganja za adipoznost z zmanjševanjem časa trajanja sedečega načina življenja pri prav tako številčni proučevani skupini ($n = 1170$) prebivalcev ZDA. Ugotovitve raziskovalcev so skladne s predhodnimi dokazi, da je daljši čas trajanja sedečega načina življenja povezan z naraščajočo stopnjo tveganja za funkcijske gibalne omejitve starejših odraslih (3, 10). Avtorji poudarjajo pomen trajanja sedečega načina življenja in telesne dejavnosti pred pomenom intenzivnosti telesne dejavnosti. Navedba, da posamezniki s preteklimi srčno-

žilnimi obolenji preživijo več časa v sedečem načinu življenja kot posamezniki brez takih zdravstvenih izkušenj, ter poudarek, da vsakih 25 minut sedečega načina življenja vsak dan poveča stopnjo tveganja za srčno-žilna obolenja v vrednosti 1 % (10), okrepi nujnost podrobnejših raziskav.

Prednost proučevanih raziskav, ki so vključene v pregledni članek, so randomiziranost in velikost vzorca splošne populacije ($n > 1170$) starejših odraslih ter vrednotenje sprememb v daljšem časovnem obdobju leta (9) ali treh let (3, 8). Prednost je tudi v metodologiji raziskovalnega dela, saj so raziskave skladne v objektivnosti meritev in enotnosti metodologije, kjer raziskovalci proučujejo sedeč način življenja ob nadzoru telesne dejavnosti. Po drugi strani je pomanjkljivost predstavljenih raziskav ta, da gre za raziskave, ki opisujejo le povezave sedečega načina življenja z zdravstvenim stanjem. Potrebne bi bile nadaljnje vzdolžne in intervencijske raziskave, ki bi podale dokaze o učinkih sedečega načina življenja ter podrobneje opredelile telesno dejavnost starejših odraslih kot zaščito pred vplivi takega načina življenja na stopnjo tveganja za srčno-žilne bolezni in presnovni sindrom starejših odraslih.

ZAKLJUČEK

Na podlagi pregleda literature lahko povzamemo, da je povezava med sedečim načinom življenja in dejavniki tveganja za srčno-žilne bolezni ter presnovni sindrom. Izsledki raziskav dokazujejo, da telesna dejavnost 150 minut zmerne do živahne telesne vadbe na teden ne izniči vpliva opisanega načina življenja na zdravstveno stanje, ko sedeč način življenja presega devet ur budnega dela dneva (3). Na podlagi proučevanja ugotovitev predstavljenih raziskav stremimo k predlogu za nadaljnje intervencijske raziskave, ki bi podrobneje opredelile telesno dejavnost oziroma telesno vadbo, ki zadosti zaščiti srčno-žilnega sistema pred učinki sedečega načina življenja. Glede na pogostost sedečega načina življenja pri starejših odraslih ter na povezavo z dejavniki tveganja za srčno-žilne bolezni in presnovni sindrom, ki jo opisujejo predstavljene raziskave, se strinjamo s predlogi, usmerjenimi k zmanjšanju sedečega načina življenja starejših odraslih.

LITERATURA

1. Hajduk AM, Chaundry SI (2016). Sedentary behavior and cardiovascular risk in older adults: a scoping review. *Curr Cardiovasc Risk Rep* 10 (1): 5–11.
2. Tremblay M. Sedentary Behaviour Research Network (2012). Letter to the editor: standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours”. *Appl Physiol Nutr Metab* 37 (3): 540–2.
3. Gennuso KP, Gangnon RE, Matthews CE, Thraen-Borowski KM, Colbert LH (2013). Sedentary behavior, physical activity, and markers of health in older adults. *Med Sci Sports Exerc* 45 (8): 1493–500.
4. Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, Buchowski MS, Beech BM, Pate RR, Troiano RP (2008). Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003–2004. *Am J Epidemiol* 167 (7): 875–81.
5. Laaksonen DE, Lakka HM, Niskanen LK, Kaplan GA, Salonen JT, Lakka TA (2002). Metabolic syndrome and development of diabetes mellitus: application and validation of recently suggested definitions of the metabolic syndrome in a prospective cohort study. *Am J Epidemiol* 156 (12): 1070–7.
6. McNeill AM, Katz R, Girman CJ, Rosamond WD, Wagenknecht LE, Barzilay JI, Tracy RP, Savage PJ, Jackson SA (2006). Metabolic syndrome and cardiovascular disease in older people: the cardiovascular health study. *J Am Geriatr Soc* 54 (9): 1317–24.
7. Zhang WW, Liu CY, Wang YJ, Xu ZQ, Chen Y, Zhou HD (2009). Metabolic syndrome increases the risk of stroke: a 5-year follow-up study in a Chinese population. *J Neurol* 256 (9): 1493–9.
8. Bankoski A, Harris TB, McClain JJ, Brychta RJ, Caserotti P, Chen KY, Berrigan D, Troiano RP, Koster A (2011). Sedentary activity associated with metabolic syndrome independent of physical activity. *Diabetes Care*. 34 (2): 497–503.
9. Stamatakis E, Davis M, Stathi A, Hamer M (2012). Associations between multiple indicators of objectively-measured and self-reported sedentary behaviour and cardiometabolic risk in older adults. *Prev Med* 54 (1): 82–7.
10. Fitzgerald JD, Johnson L, Hire DG, Ambrosius WT, Stephen AD, Dodson JA, Marsh AP, McDermott MM, Nocera JR, Tudor-Locke C, White DK, Yank V, Pahor M, Manini TM, Buford TW (2015). Association of Objectively Measured Physical Activity with Cardiovascular Risk in Mobility-limited Older Adults. *J Am Heart Assoc*. 4 (2): 1–9.
11. Inoue S, Sugiyama T, Takamiya T, Oka K, Owen N, Shimomitsu T (2011). Television viewing time is associated with overweight/obesity among older adults, independent of meeting physical activity and health guidelines. *J Epidemiol* 22 (1): 50–6.
12. Chastin SF, Ferriolli E, Stephens NA, Fearon KC, Greig C (2012). Relationship between sedentary behaviour, physical activity, muscle quality and body composition in healthy older adults. *Age Ageing* 41 (1): 111–4.
13. Swartz AM, Tarima S, Miller NE, Hart TL, Grimm EK, Rote AE, Strath SJ (2012). Prediction of body fat in older adults by time spent in sedentary behavior. *J Aging Phys Act* 20 (3): 332–4.
14. Vita AJ., Terry RB, Hubert HB, Fries JF (1998). Aging, Health Risks, and Cumulative Disability. *N Engl J Med* 338 (4): 1035–41.
15. Stamatakis E, Hamer M, Dunstan DW (2011). Screen-based entertainment time, all-cause mortality, and cardiovascular events: population-based study with ongoing mortality and hospital events follow-up. *J Am Coll Cardiol* 57 (3): 292–9.
16. Wijndale K, Brage S, Khaw KT, Sharp SJ, Luben R, Wareham NJ, Ekelund U (2011). Television viewing time independently predicts all-cause and cardiovascular mortality: the EPIC Norfolk Study *Intern J Epidemiol* 40 (2): 150–9.
17. Wijndaele K, Duvigneaud N, Matton L, Duquet W, Delecluse C, Thomis M, Beunen G, Lefevre J, Philippaerts RM (2009). Sedentary behaviour, physical activity and a continuous metabolic syndrome risk score in adults. *Eur J Clin Nutr* 63 (3): 421–9.
18. Gao X, Nelson ME, Tucker KL (2007). Television viewing is associated with prevalence of metabolic syndrome in Hispanic elders. *Diabetes Care* 30 (3): 694–700.
19. Gardiner PA, Healy GN, Eakin EG, Clark BK, Dunstan DW, Shaw JE, Zimmet PZ, Owen N (2011). Associations between television viewing time and overall sitting time with the metabolic syndrome in older men and women: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle study. *J Am Geriatr Soc* 59 (5): 788–96.
20. Davis MG, Fox KR, Hillsdon M, Sharp DJ, Coulson JC, Thompson JL (2011). Objectively measured physical activity in a diverse sample of older urban UK adults. *Med Sci Sports Exerc* 43 (4): 647–54.
21. Pate RR, O’Neill JR, Lobelo F (2008). The evolving definition of “sedentary”. *Exerc Sport Sci Rev* 36 (4): 173–8.
22. Lakka TA, Laaksonen DE (2007). Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Appl Physiol Nutr Metab* 3 (2): 76–88.

Učinki ishemične vadbe z majhnim uporom na velikost in zmogljivost mišice quadriceps femoris pri pacientu po artroskopski resekciji meniskusa – študija primera

Effects of a low resistance ischemic exercise on performance and hypertrophy of quadriceps femoris muscle in a patient after arthroscopic partial meniscectomy – case study

Primož Kolarič¹, Tina Grapar Žargi¹, Alan Kacin¹

IZVLEČEK

Uvod: Namen študije primera je bil ugotoviti učinkovitost ishemične vadbe na velikost in zmogljivost mišice quadriceps femoris po artroskopski operaciji kolenskega sklepa. **Metode:** V enomesečni program ishemične vadbe je bil vključen pacient, star 29 let, 15 dni po artroskopski resekciji meniskusa. Vse meritve in testiranja smo opravili dvakrat, in sicer pred terapevtskim programom in po njem. Izvedli smo meritve obsega stegna, test enonožnega počepa ter meritve navora maksimalne izometrične kontrakcije in izotonične vzdržljivosti ekstenzorjev kolena. **Rezultati:** Po obdobju ishemične vadbe se je večina merjenih spremenljivk operirane noge izrazito izboljšala. Obseg stegna se je povečal za 3,4 cm, navor izometrične kontrakcije ekstenzorjev kolena se je povečal za 16 %, vzdržljivost se je izboljšala za 17 %. Hkrati se je za 20 % povečala amplituda EMG-aktivnosti, 13 % mišična poraba kisika in 20 % skupna prekrvitev mišice. **Sklep:** Ishemična vadba proti majhnemu uporom lahko klinično pomembno izboljša velikost, jakost in vzdržljivost mišic ekstenzorjev kolena v zgodnjem obdobju po artroskopski resekciji meniskusa. Varnost in učinkovitost ishemične vadbe pri okvarah kolena je treba ovrednotiti na večjem vzorcu.

Ključne besede: vadba z oviranim pretokom krvi, oksigenacija mišice, elektromiografija, poškodba kolena.

ABSTRACT

Introduction: The aim of this case study was to evaluate the effects of ischemic exercise training on quadriceps muscle size and performance after arthroscopic knee surgery. **Methods:** The patient, a 29-year old male, attended 4-weeks' program of ischemic exercise 15 days after arthroscopic partial meniscectomy. The thigh circumference, single leg squat test, maximal volitional isometric contraction torque and isotonic endurance of knee extensors were assessed before and after the training program. **Results:** Most of the measured variables significantly improved after the program. Thigh circumference, maximal isometric torque and isotonic endurance increased by 3.4 cm, 16% and 17%, respectively. This was paralleled with increases in EMG amplitude by 20%, muscle oxygen consumption by 13% and total muscle perfusion by 20%. **Conclusion:** Low-resistance ischemic exercise has clinically significant effect on the improvement of knee-extensor muscle size, strength and endurance in the early phase after arthroscopic knee meniscectomy. Safety and efficiency of ischemic exercise need to be evaluated in larger population.

Key words: blood flow restricted exercise, muscle oxygenation, electromyography, knee injury.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

Korespondenca/Correspondence: doc. dr. Alan Kacin, dipl. fiziot.; e-pošta: alan.kacin@zf.uni-lj.si

Prispelo: 17.10.2017

Sprejeto: 6.11.2017

UVOD

Stopnja atrofije mišice quadriceps femoris je prepoznana kot eden pomembnejših dejavnikov slabe funkcionalne zmožnosti pacientov po poškodbi ali operaciji kolenskega sklepa (1, 2) in pogosto ostaja prisotna tudi več let po sicer uspešni operaciji. Zaradi nevarnosti, da z izvajanjem vaj v zgodnjem obdobju po operaciji preobremenimo in poškodujemo kirurško oskrbljene vezivnotkivne strukture, so dinamične vaje proti večjemu uporom ($\geq 70\%$ 1 ponovitvenega maksimuma) kontraindicirane. Pooperativna izguba mišične mase je torej v veliki meri neizbežna posledica razbremenjevanja uda, ki omogoča optimalno celjenje vezivnotkivnih sklepnih struktur. Obstajajo dokazi, da je vadba z lahkimi bremenimi (~20–50 % 1 ponovitvenega maksimuma) in hkratnim delno oviranim pretokom krvi skozi aktivne mišice (ishemična vadba) enako učinkovita pri povečevanju mišične mase in jakosti zdravih ljudi kot standardna vadba s težkimi bremenimi (3, 4). Prav tako učinkovita se je pokazala tudi pri preprečevanju pooperativnih atrofij (5, 6) in atrofij zaradi razbremenjevanja uda (7, 8).

Mogoče mehanizme delovanja ishemične vadbe na skeletno mišico so pred kratkim povzeli Pope in sodelavci (9). Eden izmed predlaganih mehanizmov je izrazito povečanje koncentracije ravnega hormona v plazmi po ishemični vadbi, kar je primerljivo s koncentracijami, doseženimi z običajno vadbo s težkimi bremenimi (10), čeprav je vloga sistemnega ravnega hormona v procesu mišične hipertrofije verjetno zelo omejena (11). Druga, bolj verjetna, razlaga za hipertrofični učinek ishemične vadbe je, da zaradi hitrega izčrpanja oksidativnih vlaken tipa I pride do spremembe v zaporedju aktivacije motoričnih enot v korist večjih, pretežno anaerobnih motoričnih enot tipa II, kljub nizkim mehanskim obremenitvam (12, 13). V prid tej hipotezi govori tudi izrazito povečana amplituda EMG-signalov m. biceps brachii med akutno ishemično vadbo s 50 % 1RM (14). Toda če vadbo izvajamo do hotene odpovedi s 30 % (15) ali 15 % 1RM (16), razlike v amplitudi EMG-signalov m. quadriceps femoris ni opaziti. Po štirih tednih ishemične vadbe z lahkimi bremenimi je celo vidno 45 % zmanjšanje EMG-amplitude m. rectus femoris (16). Poleg tega sta pomembna sprožilca mišične hipertrofije med ishemično vadbo tudi hipoksično okolje in

akumulacija metabolitov v celici (17). Ker ishemična vadba pospeši izčrpavanje visokoenergetskih fosfokreatinskih molekul in kopičenje laktata v mišici v primerjavi z običajno vadbo enake intenzitete, je verjetno aktivirana tudi AMPK-signalna pot (adenozin-monofosfat kinaza) mišične plastičnosti (18). Pokazala pa se tudi nekajkrat povečana aktivacija mišičnih satelitskih celic zaradi otekanja mišičnih vlaken, ki nastopi ob delni zaporu ožilja v mišici med ishemično vadbo (19). Zanimivo je, da ishemična vadba hkrati z jakostjo in hipertrofijo izrazito izboljša tudi vzdržljivost m. quadriceps femoris, kar je verjetno posledica povečane dostave kisika v tkivo (16) zaradi povečane filtracijske kapacitete kapilar (20) in izboljšane pretočnosti ožilja v mišici (21, 22). S stališča fizioterapije mišičnih atrofij so izsledki teh raziskav zelo pomembni, saj akutna atrofija zaradi nedejavnosti v največji meri prizadene prav oksidativna mišična vlakna tipa I in pripadajočo kapilarno mrežo (23).

Ishemična vadba proti majhnemu uporom se začnja uveljavljati kot kinezioterapevtska metoda predvsem za paciente z okvarami sklepov na spodnjih udih. Število raziskav na pacientih je za zdaj še zelo majhno, vendar so rezultati spodbudni. Z našimi nedavnimi raziskavami smo pokazali, da s kratkotrajno predoperativno pripravo, sestavljeno iz le petih vadbenih enot, sicer ne moremo zavreti atrofije m. quadriceps femoris po rekonstrukciji sprednje križne vezi (24), lahko pa pomembno zmanjšamo upad mišične vzdržljivosti, saj ohranimo aktivacijo in prekrvitev mišice (25). Čeprav je pojavnost negativnih stranskih učinkov ishemične vadbe zelo nizka (26), je smiselno pred uporabo ishemične vadbe pri vsakem posameznem pacientu presejati morebitne dejavnike tveganja (27).

Namen v nadaljevanju predstavljene študije primera je bil ovrednotiti učinkovitost in mehanizme delovanja ishemične vadbe z majhnim uporom v zgodnjem obdobju po artroskopski resekciji meniskusa v kolenu.

METODE

Preiskovanec

Protokol raziskave je odobrila komisija za medicinsko etiko Republike Slovenije (št. 62/05/12). V študiji primera je sodeloval športnik

borilne večšine ju-jitsu (starost 29 let, višina 168 cm, teža 72 kg), v nadaljevanju pacient, ki mu je na treningu borilnih večšin nasprotnik pri pokrčenem desnem kolenu zasukal peto, pri čemer je prišlo do močnejše zunanje rotacije v kolenskem sklepu. Pet mesecev po poškodbi je bil opravljen artroskopski poseg v lokalni anesteziji, pri katerem je bilo ugotovljeno, da sta zadnji dve tretjini medialnega meniskusa strgani, sprednja in zadnja križna vez pa sta bili brez vidnih poškodb, prav tako lateralni meniskus. Kirurg se je odločil za resekcijo posterioorne tretjine medialnega meniskusa in odstranitev medialne patelarne plike.

Preiskovanec je pred artroskopskim posegom opravil seznanjanje z merilnim protokolom in izvedel eno vadbeno enoto ishemične vadbe, s čimer smo izboljšali natančnost nadaljnjih meritev in pacienta vnaprej naučili pravilne izvedbe vadbe. Vse meritve in testiranja smo nato v celoti izvedli dvakrat, in sicer pred programom enomesečne fizioterapije z ishemično vadbo proti majhnemu uporom in po njem. Program vadbe je preiskovanec začel izvajati 15 dni po artroskopskem posegu.

Merilni protokol

S standardnim (plastičnim) goniometrom smo izmerili obseg pasivne gibljivosti kolenskega sklepa v smereh fleksije in ekstenzije po standardnem protokolu. Za izračun spremembe velikosti mišic smo izračunali popravljene obsege stegna. Obsege stegna smo izmerili bilateralno na proksimalnem delu stegna (23 cm od baze pogačice) in na distalnem delu stegna (11,5 cm od baze pogačice). Na istih mestih smo izmerili tudi medialno in lateralno kožno gubo. Iz podatkov smo izračunali pusti obseg posameznega dela stegna po enačbi:

$$\text{pusti obseg stegna} = \text{obseg stegna} - (\text{medialna kožna guba} + \text{lateralna kožna guba}) / 2.$$

Za oceno motorične funkcije spodnjega uda v zaprti kinetični verigi smo uporabili test enonožnega počepa z anteriornim dosegom. Meritev absolutne razdalje anteriornega dosega nestojne noge, pri čemer stopalo stojne noge v celoti ostane na podlagi, ima dokazano odlično zanesljivost znotraj preiskovalca (28) in med različnimi preiskovalci (29), z razponom zanesljivosti ICC = 0,84–0,94. Aktivacija mišice

gluteus maximus (30) in quadriceps femoris (31) je dokazano največja med izvedbo anteriornega dosega z noge. Pred testom je pacient izvedel deset sonožnih počepov s fleksijo v kolenih do največ 90° in raztezanje mišic quadriceps femoris, triceps surae in gluteus maximus. Dolžina dosega je bila izmerjena na 0,5 cm natančno. Z vsakim udom smo meritev ponovili trikrat. Povprečje treh meritev smo uporabili za nadaljnjo analizo.

Maksimalen navor hotene izometrične kontrakcije (angl. maximum volitional isometric contraction – MVIC) mišic ekstenzorjev kolena smo izmerili s pomočjo izometričnega dinamometra (S2P, d. o. o., Slovenija). Položaj preiskovanca je bil sede s fleksijo 60° v kolenu in ročico, dolgo 27,5 cm. Merjeni spodnji ud je bil fiksiran na ročico trenažerja s trakom, s čimer smo se izognili možnosti sunkovitega giba ekstenzije kolena. Preiskovanec je po namestitvi v ustrezen položaj na trenažerju izvedel tri petsekundne maksimalne kontrakcije ekstenzorjev kolena, najprej s kontrolno in nato še z operirano nogo. Med posamezno kontrakcijo je bil 90-sekundni premor. Upoštevana je bila največja izmerjena vrednost posamezne kontrakcije v treh poskusih. Med izvedbo testa smo merili površinsko EMG-aktivnost mišice vastus medialis.

Test izotonične mišične vzdržljivosti se je izvajal na trenažerju za izteg kolena (Sokol Gym, d. o. o., Slovenija). Hkrati smo neinvazivno merili mišično oksigenacijo (NIRS) in električno aktivnost s površine kože (EMG). Pred testom izotonične vzdržljivosti je preiskovanec za ogrevanje izvedel 12 ponovitev ekstenzije kolenskega sklepa brez dodatnega upora. Hitrost izvajanja gibov je bila 28 ciklov ekstenzije in fleksije kolena na minuto z obremenitvijo 2,5 kg. Nato je preiskovanec izvedel niz ponovitev izotoničnih gibov ekstenzije kolena z enako hitrostjo in obremenitvijo kot med ogrevanjem. Niz ponovitev je trajal do hotene odpovedi, kar pomeni do trenutka, ko preiskovanec ni bil več sposoben izvesti iztega kolena ali ko se je obseg giba zmanjšal za več kot četrtnino.

Razmerje koncentracije oksigeniranega ([O₂Hb]) in deoksigeniranega hemoglobina ([HHb]) smo spremljali z dvokanalnim infrardečim laserskim spektrometrom (NIRS) z valovno dolžino 760 in 850 nm (Oxymon II, Artinis Medical Systems,

Nizozemska). Oddajno in sprejemno sondo smo z razmikom 45 mm vpeli v nosilec, ki smo ga z dvostranskim lepilnim diskom prilepili na predhodno obrito in razmaščeno kožo nad mišico vastus lateralis operirane noge, na sredini med velikim trohantrinom in lateralnim kondilom stegenice. To nam je omogočilo merjenje spremembe [O₂Hb] in [HHb] v mišičnem tkivu do 4 cm globoko pod površino kože. Vrednost [HHb] signala je med vadbo z neoviranim pretokom krvi neobčutljiva na spremembe volumna krvi v mišici, zato je zanesljiv kazalnik mišične oksigenacije in porabe kisika (32). S seštevkoma vrednosti signalov [O₂Hb] in [HHb] smo izračunali skupno vrednost hemoglobina ([tHb]) v tkivu, ki je zanesljiv kazalnik volumna krvi v mišici in s tem prekrvitve mišice (33).

Elektrodi za merjenje površinske EMG smo namestili na mišico vastus medialis po standardnem protokolu SENIAM (34). Uporabljene so bile elektrode (2650 RedDot, 3M, ZDA). Kožo smo predhodno obrili, odstranili površnji sloj epiteljskih celic in razmastili z alkoholom, s čimer se je upornost kože zmanjšala na < 5000 ohmov (34). Odjemno mesto na koži je bilo označeno s permanentnim črnilom za boljšo ponovljivost namestitve elektrod ob ponovnem testiranju. Električna aktivnost mišice je bila sprejeta in ojačena s štirikanalnim ojačevalnikom s frekvenco zajemanja signala 1000 Hz v frekvenčnem območju 1–500 Hz in z 2000-kratnim ojačenjem signala (TEL 100C in MP150WS, Biopac System Inc., CA, USA). Surov EMG-signal je bil naknadno filtriran s high-pass IIR-digitalnim filtrom s pražno frekvenco 10 Hz (Acqknowledge 3.9.2., Biopac System, ZDA). Filtriran signal je bil nato zglašen z učinkovito amplitudo (angl. Root-mean square, RMS) EMG-signala, pri čemer je bila uporabljena širina okna 300 ms. Med testom izotonične vzdržljivosti je bila učinkovita amplituda EMG-signala za posamezno mišico določena kot povprečje vrednosti znotraj enega koncentrično-ekscentričnega cikla (dvig in spust uteži) ter izražena kot odstotek največje amplitude, dosežene med testom MVIC (35). Ločeno je bila izvedena tudi analiza frekvenčnega spektra surovega EMG s Fourierjevo transformacijo (Acqknowledge 3.9.2., Biopac System, ZDA).

Program fizioterapije z ishemično vadbo proti majhnemu uporom

Fizioterapija z ishemično vadbo je trajala en mesec in je vključevala 13 vadbenih enot, trikrat na teden. Posamezno vadbeno enoto je sestavljalo ogrevanje mišice quadriceps femoris na trenažerju za izteg kolena (Sokol Gym, d. o. o., Slovenija), tri serije po dva seta ponovitev ekstenzije kolena do odpovedi in zaključno raztezanje. Ogrevanje je vključevalo 15 enakomernih ponovitev giba ekstenzije kolena z minimalnim uporom (2,5 kg). Nato je sledila delna okluzija ožilja, povzročena z manšetnim sistemom, na proksimalnem delu stegna s tlakom 150 mm Hg (Ischemic Trainer, Univerza v Ljubljani in Iskra Medical, d. o. o., Slovenija). Po 30 sekundah mirovanja je preiskovanec začel izvajati gibe ekstenzije kolena z začetnim uporom 5,5 kg do odpovedi, nato je sledil premor, dolg 45 sekund, z vzdrževano okluzijo stegenskih mišic in nato še drugi niz vaje do odpovedi. Hitrost izvajanja gibov je bila 28 ciklov ekstenzije in fleksije kolena na minuto. Med posamezne serije smo vključili 90-sekundni premor brez okluzije. Vadbeni upor smo za 0,5 kg povečali vsakič, ko je preiskovanec v prvem nizu dosegel ali presegel vrednost 36 ponovitev. Za napredovanje s 5,5 kg na 6 kg je bilo opravljenih pet vadbenih enot, s 6 kg na 6,5 kg dve enoti, s 6,5 kg na 7 kg tri enote, s 7 kg na 7,5 kg pa le ena vadbeno enota.

REZULTATI

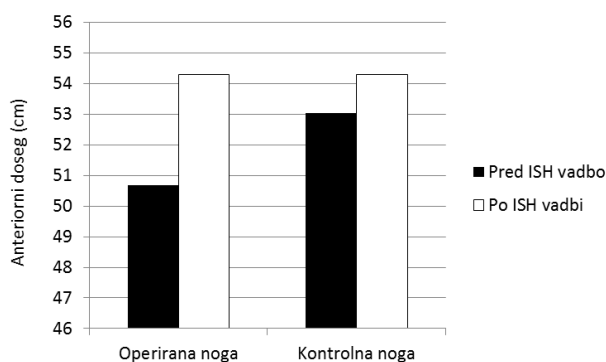
Pusti obseg proksimalnega dela stegna se je po koncu programa fizioterapije z ishemično vadbo povečal za 0,5 cm na operirani nogi, na kontrolni nogi pa se je zmanjšal za 0,2 cm. Popravljen obseg distalnega dela stegna se je po koncu programa ishemične vadbe povečal za 3,4 cm na operirani nogi in za 0,6 cm na kontrolni nogi (preglednica 1).

Pred vadbo je bil obseg pasivne gibljivosti kolenskega sklepa od 5° do 145° fleksije. Ob končnih stopinjah fleksije je bila prisotna ostra bolečina na notranji strani kolena. Na kontrolni nogi smo izmerili gibljivost v smeri fleksije od 0° do 155°. Po koncu programa ishemične vadbe je obseg pasivne gibljivosti kolenskega sklepa v smeri fleksije na operirani nogi znašal od 0° do 155°, brez bolečine (preglednica 1).

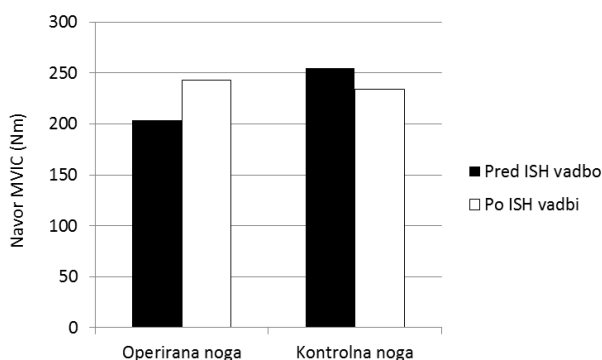
Preglednica 1: Popravljeni obsegi proksimalnega in distalnega dela stegna in obseg pasivne gibljivosti kolena operirane in kontrolne noge

	Testiranje	Operirana noga	Kontrolna noga
Obseg stegna proksimalno (cm)	pred vadbo	55,5	57,5
	po vadbi	56,0	57,3
Obseg stegna distalno (cm)	pred vadbo	44,7	46,7
	po vadbi	48,1	47,3
Obseg pasivne gibljivosti kolena (°)	pred vadbo	5/145 B	5/155
	po vadbi	5/155	5/155

Pred programom vadbe je test enonožnega globokega počepa z operirano nogo znašal 50,7 cm, s kontrolno nogo pa je bil doseg 53,0 cm. Po opravljenem programu ishemične vadbe se je razdalja dosega pri počepu z operirano nogo povečala za 3,6 cm, pri počepu s kontrolno nogo pa za 1,3 cm (slika 1).



Slika 1: Test enonožnega globokega počepa z anteriornim dosegom pred programom fizioterapije z ishemično vadbo in po njem



Slika 2: Navori maksimalne hotene izometrične kontrakcije (MVIC) ekstenzorjev kolena ishemičnega (operirana noga) in kontrolnega (kontrolna noga) spodnjega uda pri 60° fleksije v kolenu, merjeno pred programom ishemične (ISH) vadbe in po njem

Pred programom vadbe je bil izmerjen 20 % deficit navora maksimalne hotene izometrične kontrakcije operirane noge. Po programu ishemične vadbe je pacient z operirano nogo razvil 3,7 % večji navor maksimalne hotene izometrične kontrakcije kot s kontrolno nogo (slika 2).

Pred začetkom fizioterapije z ishemično vadbo je bilo največje število ponovitev giba operiranega spodnjega uda 71, po koncu programa pa 86. Število ponovitev se je po programu torej povečalo za 17 %.

Vrednosti merjenih parametrov oksigenacije m. vastus lateralis med počasno fazo deoksigenacije mišice med testom vzdržljivosti so zbrane v preglednici 2. Povprečna vrednost [O₂Hb] se je po obdobju vadbe zmanjšala za 1 %, [HHb] pa povečala za 13 %. Obseg spremembe [O₂Hb] se je po obdobju vadbe zmanjšal za 22 %, posledično se je zmanjšala tudi hitrost padanja [O₂Hb] za 27 %. Obseg spremembe [HHb] se je po obdobju vadbe zmanjšal za 10 %, posledično se je zmanjšala tudi hitrost naraščanja [HHb] za 17 %. Povprečna vrednost [tHb] se je po obdobju vadbe povečala za 20 %. Obseg spremembe [tHb] se je po obdobju vadbe povečal za 22 %, posledično se je povečala tudi hitrost naraščanja [tHb] za 8 %.

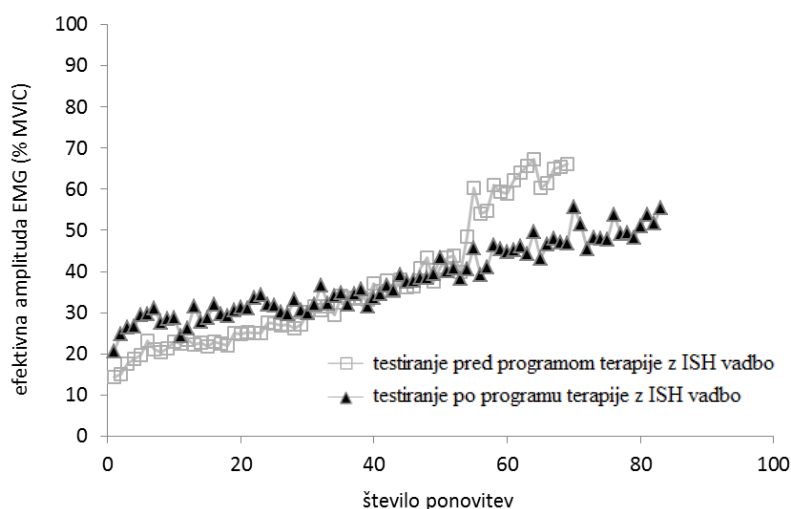
Pred programom ishemične vadbe je bilo povprečje prvih petih vrednosti efektivne amplitude EMG m. vastus medialis na operirani nogi 17 %, povprečje končnih petih vrednosti pa 64 % MVIC. Po programu ishemične vadbe je bilo povprečje prvih petih vrednosti efektivne amplitude EMG mišice vastus medialis na operirani nogi 25 % MVIC, končnih pa 52 % (slika 3).

Pred programom vadbe je povprečna frekvenca EMG v prvih petih koncentrično-ekscentričnih ciklih znašala 110 Hz, povprečje končnih petih

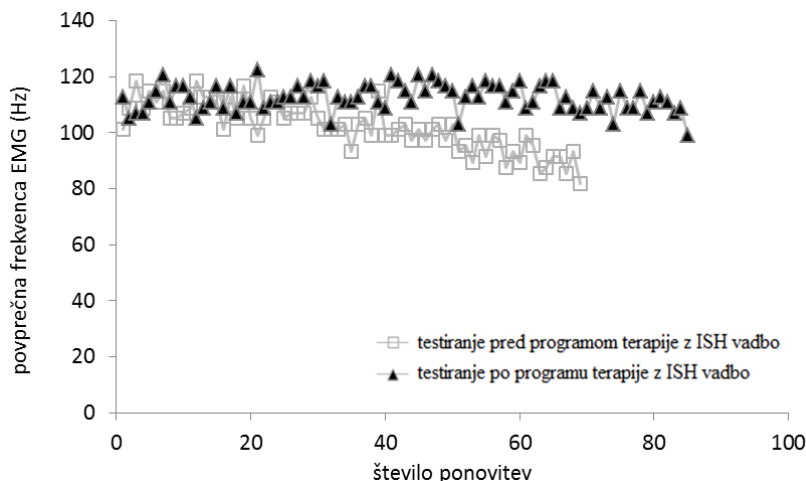
Preglednica 2: Parametri kinetike kisika v mišici vastus lateralis operirane noge med fazo počasne deoksigenacije med izvedbo testa izotoničnega utrujanja pred obdobjem ishemične vadbe in po njem

Pred vadbo	Povprečje (\bar{M})	Obseg spremembe (\bar{M})	b (\bar{M}/L)
[O ₂ Hb]	-9,263	-9,827	-0,059
[HHb]	13,819	3,174	0,020
[tHb]	4,078	11,206	0,065
Po vadbi	povprečje (\bar{M})	obseg spremembe (\bar{M})	b (\bar{M}/L)
[O ₂ Hb]	-9,196	-7,711	-0,043
[HHb]	15,588	2,849	0,017
[tHb]	4,911	13,698	0,070

[O₂Hb] – koncentracija oksigeniranega hemoglobina, [HHb] – koncentracija deoksigeniranega hemoglobina, [tHb] – koncentracija skupnega hemoglobina, b – hitrost spremembe



Slika 3: Efektivna amplituda EMG-aktivnosti mišice vastus medialis operirane noge pred programom ishemične (ISH) vadbe in po njem, normalizirana na vrednost maksimalne izometrične kontrakcije (MVIC)



Slika 4: Spremembe povprečne frekvence EMG-signala mišice vastus medialis operirane noge med testom izotonične vzdržljivosti pred programom terapije z ishemično (ISH) vadbo in po njem

ciklov pa 89 Hz. Po programu ishemične vadbe je povprečje prvih petih vrednosti frekvence EMG na začetku znašala 109 Hz, ob končni ponovitvi maksimalnega števila ponovitev pa 108 Hz (slika 4).

RAZPRAVA

Predoperativne vrednosti merjenja obsegov stegna in kožnih gub so pokazale zmerno atrofijo stegenskih mišic operirane noge, saj je bil deficit obsega približno 2 cm na proksimalnem in distalnem delu stegna. Z ishemično vadbo se je obseg predvsem distalnega dela stegna klinično pomembno povečal, in sicer za 3,4 cm, iz česar sklepamo, da je ishemična vadba kljub majhnemu vadbenem uporom povzročila precejšnjo hipertrofijo. Primerljiv hipertrofični učinek so dokazali tudi v drugih raziskavah ishemične vadbe z lahkim bremenom. Loenneke in Pujol (36) poročata o 2 %, Kacin in Stražar (16) o 3,4 % in Takarada in sodelavci (4) o 9 % hipertrofičnem učinku tritedenske ishemične vadbe z uporom, ki ni bil večji od 20 % 1 ponovitvenega maksimuma. Razlike v učinkovitosti so najverjetneje posledica precejšnjih razlik v izhodiščnem stanju preiskovancev, izbranih parametrov vadbe in stopnji žilne okluzije med raziskavami.

Pozitiven vpliv terapije z nizkointenzivno ishemično vadbo se je pri našem pacientu pokazal predvsem v izboljšanju navora MVIC mišic ekstenzorjev kolena operirane noge, saj se je ta povečal za 16 %. To je primerljivo z nekaterimi že objavljenimi poročili o učinkih intenzivnih dvotedenskih vadbenih programov ishemične vadbe pri zdravih posameznikih, s katerimi so Abe in sodelavci (3) povečali navor MVIC za 7 %, Kubo in sodelavci (37) za 8 % ter Madarame in sodelavci (38) za 15 %. Nasprotno, v eni prejšnjih raziskav iz našega laboratorija na zdravih preiskovancih (16) štiritredenska manj frekventna ishemična vadba z majhnim uporom ni povzročila pomembnih sprememb v navoru MVIC ekstenzorjev kolena. Podobno tudi Takarada in sodelavci (4) poročajo o le minimalnem učinku na maksimalni izometrični navor. Kaže, da je za pomembno povečanje navora MVIC bistvena tedenska frekvenca vadbe, in sicer za zdrave trenirane posameznike vsaj petkrat na teden, pri pacientih z mišično oslabelelostjo pa je, kot kaže, učinkovita že vadba trikrat na teden.

Podobno velik učinek kot na navor MVIC je imela ishemična vadba tudi na vzdržljivost pri izvajanju izotoničnih ekstenzij in fleksij kolena z majhnim uporom. Ta se je z vadbo izboljšala za 17 %, kar je bilo hkrati povezano s 13 % večjo porabo kisika in 20 % povečano skupno prekrvitvijo mišice med počasno fazo deoksigenacije. Kaže torej, da je mišica po vadbi hitreje uravnavala dostavo kisika med ponavljajočimi se kontrakcijami in zato prej dosegla novo stabilno stanje porabe kisika. To kaže na hitrejši odziv kapilarnega ožilja in tudi hitrejšo prilagoditev oksidativnega metabolizma v mišici, kar potrjuje rezultate naše raziskave na zdravih preiskovancih (16). Tudi povprečna vrednost [tHb] v mišici med počasno fazo deoksigenacije je bila po končani terapiji z ishemično vadbo za 22 % večja in za približno 8 % hitrejša, kar kaže, da se je z vadbo izboljšala in pospešila prekrvitev mišice med izvajanjem ponavljajočih se kontrakcij. To je verjetno znak povečane kapacitete mišičnega žilja za dilatacijo med aktivnostjo. Podobno so tudi druge raziskave pokazale povečano filtracijsko kapaciteto kapilar (20) in izboljšano pretočnost ožilja v mišici (21, 22) po ishemični vadbi z majhnim uporom. Med testom vzdržljivosti se je za 13 % povečala tudi vrednost [HHb], kar nakazuje večjo porabo kisika v mišici in s tem povečan delež oksidativne fosforilacije ATP za ohranjanje mišične kontrakcije.

Hkrati z izboljšano hemodinamiko in oksigenacijo je naš pacient z vadbo razvil tudi večjo hoteno aktivacijo m. quadriceps femoris. Primerjava efektivne amplitude EMG-signala mišice vastus medialis med testom vzdržljivosti kaže, da je pacient po obdobju z ishemično vadbo že na začetku testa aktiviral več motoričnih enot, katerih aktivacija pa je bila bolj enakomerna in konstantna vse do hotene odpovedi. Povečana aktivacija mišice, ki je bila pred obdobjem vadbe očitna v zadnjem delu testa, je po vadbi povsem izzvenela, kljub 17 % večjemu številu opravljenih kontrakcij (slika 3). Zmanjšanje živčno-mišičnega utrujanja je lepo vidno tudi iz zmanjšane upada povprečne frekvence proženja mišice. Ta se po vadbi praktično ni spreminjala, pred vadbo pa je med testom postopno padala (slika 4). Opazovane spremembe v navoru MVIC, kinetiki kisika in EMG-aktivnosti nakazujejo, da je ishemična vadba z majhnim uporom pri našem pacientu izboljšala predvsem delovanje tipa II a mišičnih vlaken, saj

so se hkrati izboljšale jakost in aktivacija mišice ter oksidativna kapaciteta in perfuzija mišice. Izboljšanje aktivacije m. quadriceps femoris z ishemično vadbo je skladno z ugotovitvami Moora in sodelavcev (39) ter potrjuje teorijo o povečani rekrutaciji večjih motoričnih enot z ishemično vadbo (9) kljub majhnemu mehanskemu uporom. Pomembno povečano EMG-amplitudo in vzdržljivost m. quadriceps femoris v zgodnjem obdobju po rekonstrukciji sprednje križne vezi kolena smo pred nedavnim dokazali tudi pri pacientih, ki so pred operacijo izvedli kratek program ishemične vadbe z majhnim uporom (25). Kaže, da ta deluje ugodno na zmanjšanje pooperativne inhibicije in s tem oslabelosti m. quadriceps femoris.

Anteriorni doseg pri enonožnem počepu z operirano nogo se je med terapijo z ishemično vadbo izboljšal za 3,6 cm oziroma 6 %. To kaže, da se je z ishemično vadbo izboljšala tudi funkcijska zmogljivost spodnjega uda, vendar je bil učinek precej manjši kot na jakost in vzdržljivost. To pripisujemo dejstvu, da vadba ni bila usmerjena v kompleksnejša gibanja oz. gibanja v zaprti kinetični verigi z obremenitvijo teže preostalega telesa. Za boljši učinek terapije na funkcijo spodnjega uda bi bilo smiselno ishemično vadbo nadgraditi s kompleksnejšimi in v funkcijo usmerjenimi gibalnimi vzorci, kot so enonožni počepi, dvigi na stopnico, asimetrični počepi, počepi v koraku ipd.

ZAKLJUČEK

Rezultati te študije primera kažejo, da ima kinezioterapija z ishemično vadbo proti majhnemu uporom klinično pomemben učinek na hipertrofijo, povečanje največjega navora in izboljšanje vzdržljivosti mišice quadriceps femoris. To kaže, da je ishemična vadba lahko klinično uporabna za krepitev mišice v zgodnjem obdobju po artroskopski resekciji meniskusa kolena. Za boljši učinek terapije bi bilo smiselno izvajati ishemično vadbo tudi v bolj kompleksnih in v funkcijo usmerjenih gibalnih vzorcih. Za dokončno ovrednotenje varnosti in učinkovitosti ishemične vadbe v zgodnjih pooperativnih obdobjih so potrebne nadaljnje raziskave na večjih vzorcih pacientov. Pri tem je pomembno raziskati in določiti optimalne parametre vadbe, in sicer stopnjo ishemije, zunanji upor, tedensko frekvenco

in najučinkovitejše gibalne vzorce za posamezne mišične skupine.

LITERATURA

1. Mizner RL, Petterson SC, Snyder-Mackler L (2005). Quadriceps strength and the time course of functional recovery after total knee arthroplasty. *J Orthop Sports Phys Ther* 35: 424–36.
2. Saleh KJ, Lee LW, Gandhi R, Ingersoll CD, Mahomed NN, Sheiban-Rad S, Novicoff WM, Mihalko WM (2010). Quadriceps strength in relation to total knee arthroplasty outcomes. *Instr Course Lect* 59: 119–30.
3. Abe T, Kearns CF, Sato Y (2006). Muscle size and strength are increased following walk training with restricted venous blood flow from the leg muscle, Kaatsu-walk training. *J Appl Physiol* 100: 1460–6.
4. Takarada Y, Tsuruta T, Ishii N (2004). Cooperative effects of exercise and occlusive stimuli on muscular function in low-intensity resistance exercise with moderate vascular occlusion. *Jpn J Physiol* 54: 585–92.
5. Ohta H, Kurosawa H, Ikeda H, Iwase Y, Satou N, Nakamura S (2003). Low-load resistance muscular training with moderate restriction of blood flow after anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta Orthop Scand* 74: 62–8.
6. Takarada Y, Takazawa H, Ishii N (2000). Applications of vascular occlusion diminish disuse atrophy of knee extensor muscles. *Med Sci Sports Exerc* 32: 2035–9.
7. Clark BC, Fernhall B, Ploutz-Snyder LL (2006). Adaptations in human neuromuscular function following prolonged unweighting: I. Skeletal muscle contractile properties and applied ischemia efficacy. *J Appl Physiol* 101: 256–63.
8. Nicholl JP, Coleman P, Williams BT (1995). The epidemiology of sports and exercise related injury in the United Kingdom. *Br J Sports Med* 29: 232–8.
9. Pope Z, Willardson J, Schoenfeld B (2013). Exercise and blood flow restriction. *J Strength Cond Res* 27: 2914–26.
10. Takarada Y, Nakamura Y, Aruga S, Onda T, Miyazaki S, Ishii N (2000). Rapid increase in plasma growth hormone after low-intensity resistance exercise with vascular occlusion. *J Appl Physiol* 88: 61–5.
11. Rennie MJ (2003). Claims for the anabolic effects of growth hormone: a case of the emperor's new clothes? *Br J Sports Med* 37: 100–5.
12. Yasuda T, Brechue WF, Fujita T, Shirakawa J, Sato Y, Abe T (2009). Muscle activation during low-intensity muscle contractions with restricted blood flow. *J Sports Sci* 27: 479–89.
13. Yasuda T, Fukumura K, Fukuda T, Iida H, Imuta H, Sato Y, Yamasoba T, Nakajima T (2014). Effects

- of low-intensity, elastic band resistance exercise combined with blood flow restriction on muscle activation. *Scand J Med Sci Sports* 24: 55–61.
14. Takarada Y, Takazawa H, Sato Y, Takebayashi S, Tanaka Y, Ishii N (2000). Effects of resistance exercise combined with moderate vascular occlusion on muscular function in humans. *J Appl Physiol* 88: 2097–106.
 15. Wernbom M, Jarrebring R, Andreasson MA, Augustsson J (2009). Acute effects of blood flow restriction on muscle activity and endurance during fatiguing dynamic knee extensions at low load. *J Strength Cond Res* 23: 2389–95.
 16. Kacin A, Strazar K (2011). Frequent low-load ischemic resistance exercise to failure enhances muscle oxygen delivery and endurance capacity. *Scand J Med Sci Sports* 21: e231–41.
 17. Takada S, Okita K, Suga T, Suga T, Omokawa M, Kadoguchi T, Sato T, Takahashi M, Yokota T, Hirabayashi K, Morita N, Horiuchi M, Kinugawa S, Tsutsui H (2012). Low-intensity exercise can increase muscle mass and strength proportionally to enhanced metabolic stress under ischemic conditions. *J Appl Physiol* 113: 199–205.
 18. Aschenbach WG, Sakamoto K, Goodyear LJ (2004). 5' adenosine monophosphate-activated protein kinase, metabolism and exercise. *Sports Med* 34: 91–103.
 19. Nielsen J, Aagaard P, Bech R, Nygaard T, Hvid LG, Wernbom M, Suetta C, Frandsen U (2012). Proliferation of myogenic stem cells in human skeletal muscle in response to low-load resistance training with blood flow restriction. *J Physiol (London)* 590: 4351–61.
 20. Evans C, Vance S, Brown M (2010). Short-term resistance training with blood flow restriction enhances microvascular filtration capacity of human calf muscles. *J Sports Sci* 28: 999–1007.
 21. Patterson S, Ferguson R (2010). Increase in calf post-occlusive blood flow and strength following short-term resistance exercise training with blood flow restriction in young women. *Eur J Appl Physiol* 108: 1025–33.
 22. Hunt J, Galea D, Tufft G, Bunce D, Ferguson R (2013). Time course of regional vascular adaptations to low load resistance training with blood flow restriction. *J Appl Physiol* 115: 403–11.
 23. Salanova M, Schiffl G, Puttmann B, Schoser BG, Blotner D (2008). Molecular biomarkers monitoring human skeletal muscle fibres and microvasculature following long-term bed rest with and without countermeasures. *J Anat* 212: 306–18.
 24. Grapar Zargi T, Drobnič M, Koder J, Strazar K, Kacin A (2016). The effects of preconditioning with ischemic exercise on quadriceps femoris muscle atrophy following anterior cruciate ligament reconstruction: a quasi-randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 52: 310–20.
 25. Kacin A, Grapar Žargi T, Stražar K, Drobnič M (2016). Preconditioning with ischemic exercise preserves quadriceps femoris muscle endurance performance following ACL reconstruction. In: Baca A, ur. 21st Annual Congress of the European College of Sport Science. Vienna, Austria, May 2016: ECSS: 92–3.
 26. Nakajima T, Iida H, Kurano M, Takano H, Oonuma H, Morita T, Meguro K, Sato Y, Nagata T (2006). Use and safety of KAATSU training: results of national survey. *Int J KAATSU Training Res* 2: 5–13.
 27. Kacin A, Rosenblatt B, Grapar Žargi T, Biswas A (2015). Safety considerations with blood flow restricted resistance training. *Annales Kinesiologiae* 6: 3–26.
 28. Munro AG, Herrington LC (2010). Between-session reliability of the star excursion balance test. *Phys Ther Sport* 11: 128–32.
 29. Gribble PA, Kelly SE, Refshauge KM, Hiller CE (2013). Interrater Reliability of the Star Excursion Balance Test. *J Athl Train* 48: 621–6.
 30. Norris B, Trudelle-Jackson E (2011). Hip- and Thigh-Muscle Activation During the Star Excursion Balance Test. *J Sport Rehabil* 20: 428–41.
 31. Earl JE, Hertel J (2001). Lower-extremity muscle activation during the star excursion balance tests. *J Sport Rehabil* 10: 93–104.
 32. De Blasi RA, Cope M, Elwell C, Safoue F, Ferrari M (1993). Noninvasive measurement of human forearm oxygen consumption by near infrared spectroscopy. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 67: 20–5.
 33. Van Beekvelt MCP, Colier WJNM, Wevers RA, Van Engelen BGM (2001). Performance of near-infrared spectroscopy in measuring local O₂ consumption and blood flow in skeletal muscle. *J Appl Physiol* 90: 511–9.
 34. Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G (2000). Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol* 10: 361–74.
 35. Callewaert M, Boone J, Celie B, De Clercq D, Bourgeois J (2013). Quadriceps Muscle Fatigue in Trained and Untrained Boys. *Int J Sports Med* 34: 14–20.
 36. Loenneke JP, Pujol TJ (2009). The Use of Occlusion Training to Produce Muscle Hypertrophy. *J Strength Cond Res* 31: 77–84.
 37. Kubo K, Komuro T, Ishiguro N, Tsunoda N, Sato Y, Ishii N, Kanehisa H, Fukunaga T (2006). Effects of low-load resistance training with vascular occlusion on the mechanical properties of muscle and tendon. *J Appl Biomech* 22: 112–9.

38. Madarame H, Neya M, Ochi E, Nakazato K, Sato Y, Ishii N (2008). Cross-transfer effects of resistance training with blood flow restriction. *Med Sci Sports Exerc* 40: 258–63.
39. Moore DR, Burgomaster KA, Schofield LM, Gibala MJ, Sale DG, Phillips SM (2004). Neuromuscular adaptations in human muscle following low intensity resistance training with vascular occlusion. *Eur J Appl Physiol* 92: 399–406.

FIZIOTERAPIJA

december 2017, letnik 25, številka 2

ISSN 1318-2102; E-ISSN: 2536-2682

IZVIRNI ČLANEK / ORIGINAL ARTICLE

T. Drev, M. Marn Radoš, U. Puh, J. Špoljar

Izidi testa hoje na 10 metrov in 6-minutnega testa hoje pri pacientih z nepopolno okvaro hrbtenjače – retrospektivna študija..... 1

Outcomes of 10-meter walk test and 6-minute walk test in patients with incomplete spinal cord injury – retrospective study

J. Meško, T. Kovačič, M. Kovačič

Učinki intenzivne metode Therasuit v kombinaciji z razvojno nevrološko obravnavo na grobo gibalno funkcijo otrok s cerebralno paralizo..... 11

Effects of intensive Therasuit method in combination with neuro developmental treatment approach on gross motor function in children with cerebral palsy

P. Malešič, N. Goljar, B. Horvat

Takojšnji vpliv elastičnih lepilnih trakov na bolečino in obseg gibljivosti v rami pri pacientih v subakutni fazi po možganski kapi 18

The immediate effect of kinesiotape on pain and passive range of motion of the shoulder in patients in the subacute phase after stroke

PREGLEDNI ČLANEK / REVIEW

T. Lipovšek, U. Puh

Učinkovitost balneoterapije pri pacientih s kronično bolečino v križu – sistematični pregled literature..... 25

Effectiveness of balneotherapy in patients with chronic low back pain – systematic literature review

D. Mikša Pušnik, T. Grapar Žargi, U. Puh

Učinkovitost pristopa senzorne integracije za izboljšanje gibalnih sposobnosti otrok z nevrološkimi okvarami 35

Effectiveness of sensory integration approach for motor abilities in children with neurological impairments

I. Hrvatin, S. Hlebš

Učinek stopnjevane dejavnosti pri obravnavi kronične nespecifične bolečine v križu 43

The effect of graded activity protocol for chronic nonspecific low back pain

M. Amon

Povezava sedečega načina življenja starejših odraslih s srčno-žilnim in presnovnim zdravstvenim stanjem..... 51

The association of sedentary behaviour of older adults with the cardiovascular and metabolic health

ŠTUDIJA PRIMERA / CASE STUDY

P. Kolarič, T. Grapar Žargi, A. Kacin

Učinki ishemične vadbe z majhnim uporom na velikost in zmogljivost mišice quadriceps femoris pri pacientu po artroskopski resekciji meniskusa – študija primera 57

Effects of a low resistance ischemic exercise on performance and hypertrophy of quadriceps femoris muscle in a patient after arthroscopic partial meniscectomy – case study