

Učinki mobilizacije živčevja pri pacientih z bolečino v vratu nevrološkega izvora – sistematični pregled literature

Effects of neural mobilization at patients with neurologic neck pain – systematic literature review

Sonja Hlebš¹, Alex Rossone¹

IZVLEČEK

Uvod: Postopki mobilizacije živčevja, ki povzročijo povečano napetost ali drsenje živčevja, se pogosto uporabljajo za določanje diagnoze in zdravljenje bolečine v vratu nevrološkega izvora. Namen prispevka je predstaviti učinke mobilizacije živčevja pri pacientih z bolečino v vratu nevrološkega izvora. **Metode:** Literatura je bila pregledana po elektronskih podatkovnih zbirkah CINAHL in PubMed. **Rezultati:** Analizirali smo enajst randomiziranih kontroliranih poskusov. Rezultati so pokazali, da pri pacientih z bolečino v vratu nevrološkega izvora različne tehnike mobilizacije živčevja, ki povzročijo povečano napetost ali drsenje živčevja z uporabo drugih fizioterapevtskih postopkov ali brez njih, statistično značilno (od $p < 0,01$ do $p < 0,05$) zmanjšajo bolečino, povečajo stopnjo funkcionalnosti in sklepno gibljivost. Največkrat je bila uporabljena tehnika drsenja živčevja. Dolgoročni učinek mobilizacije živčevja ni znan. **Zaključki:** Ugotovili smo veliko raznolikost pri uporabi tehnik in drugih merjenih spremenljivk. V prihodnjih raziskavah bi bilo treba natančno opredeliti tehniko, trajanje in intenzivnost ter meriti dolgoročni učinek. To bi izboljšalo metodološko kakovost raziskav in dokazljivost učinkovitosti mobilizacije živčevja pri pacientih z bolečino v vratu nevrološkega izvora.

Ključne besede: mišično-kostne okvare, manualna terapija, periferni živci, zmanjšanje zmožnosti zaradi težav z vratno hrbtenico.

ABSTRACT

Introduction: Neural mobilization techniques that promote either neural tensioning or sliding are widely used to assess and treat neck pain with a neuropathic component. The purpose was to review literature that aimed to determine the effectiveness of neural mobilization in patient with radicular neck pain. **Methods:** Database search included CINAHL and PubMed with the following search terms: neural mobilization [Title/Abstract] AND neck pain, neurodynamics [Title/Abstract] AND cervicobrachial pain, cervical radiculopathy. The search included the articles from years 2000 to 2018. **Results:** Eleven randomized controlled trials were selected. For most of the clinical outcomes, neural mobilization techniques which increase tension or sliding of the nerves, showed to be statistically significantly ($p = < 0.01$ to $p = < 0.05$) effective for improvement in pain, disability and range of motion for the groups receiving neural mobilisation in comparison with other treatment. Sliding techniques seemed to be more effective. No long term effect of neural mobilization is known. **Conclusion:** The neural mobilization techniques and other parameters varied greatly between studies. Future studies should report detailed techniques, duration, intensity and long term effect in order to improve methodological quality of studies and support the found evidence from this review.

Key words: musculoskeletal conditions, manual therapy, peripheral nerves, neck disability.

¹ Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

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

Prispelo: 25.2.2019

Sprejeto: 6.4.2019

UVOD

Bolečina v vratu povzroči omejitve v vsakodnevni dejavnosti, zmanjšanje delovne sposobnosti in poslabšanje zdravstvenega stanja posameznika. Je drugi najpogostejši vzrok zdravljenja mišično-kostnih okvar za bolečino v križu (1). Razširjenost je večja pri ženskah kot pri moških, večja v razvitih državah v primerjavi z manj in srednje razvitimi državami, večja v mestnih predelih kot na podeželju, se najpogosteje pojavi pri starosti 45 let in več (2, 3) in jo vsako leto doživi od 30 do 50 % posameznikov (1, 4). Wang in sodelavci (4) navajajo, da je razširjenost bolečine v vratu 4,9-odstotna (ženske 5,8 %, moški 4,0 %). Ponovna bolečina od enega do pet let po prvem pojavu bolečine se pojavi pri 50 do 85 % posameznikov (3, 5). Dejavniki tveganja za bolečino v vratu so genetski, bolečine v vratu v preteklosti (5), psihološka stanja (4) in poškodbe (6). Bolečina lahko izžareva v zatilje, globoke vratne mišice, ramena ter zgornja uda ali prsni koš in je lahko povezana s togostjo v predelu vratu ter ramen (7). Gangavelli in sodelavci (8) navajajo, da je bolečina v vratu in ramenih le v 19,9 % nevrološkega izvora. Zlati standard za določanje diagnoze bolečine v vratu nevrološkega izvora je pozitivna povezanost med slikovnimi preiskavami (magnetno resonančno slikanje), izraženimi odstopanji pri merjenju elektrofiziološke prevodnosti perifernega živčevja zgornjih udov in simptomi pri telesnem pregledu (pozitivni test mobilizacije živčevja za zgornji ud – angl. upper limb tension test 1 – ULTT 1 in pozitivna testa trakcije ter kompresije vratne hrbtenice; 9). Fizioterapevski postopki za zdravljenje bolečine v vratu nevrološkega izvora vključujejo kinezioterapijo in različne tehnike mobilizacije živčevja, kot so kontralateralno drsenje vretenc vratne hrbtenice in ULTT 1 (10). Tehnike mobilizacije živčevja s kombinacijo gibov v sklepih lahko povzročijo povečano napetost ali drsenje živčevja (11). Tehnika, ki povzroči povečano napetost živčevja, je na primer abdukcija ramenskega sklepa, ekstenzija komolca in zapestja ter lateralna fleksija vratne hrbtenice v nasprotno stran. Tehnika, ki povzroči povečano drsenje živčevja, pa je na primer abdukcija ramenskega sklepa, ekstenzija komolca ter zapestja z izmenjujočo lateralno fleksijo vratne hrbtenice v isto in nasprotno stran (12, 13). Učinki različnih tehnik mobilizacije živčevja naj bi v lokalno

vnetno spremenjenih živcih s povečano občutljivostjo (mehanosenzitivnostjo) na pritisk in razteg posredno vplivali na zmanjšanje bolečine in spremembo viskoelastičnih lastnosti okvarjenih živcev ter okoliških mišično-kostnih struktur. Predvideva se, da se s temi tehnikami lahko zmanjša tudi intranevralni pritisk, poveča disperzija vnetnih snovi in premičnost živčevja (8, 9, 14).

Namen pregleda literature je predstaviti izsledke raziskav o učinkih mobilizacije živčevja pri pacientih z bolečino v vratu nevrološkega izvora.

METODE

Literatura je bila pregledana po podatkovnih zbirkah CINAHL in PubMed s ključnimi besedami neural mobilization [Title/Abstract] AND neck pain, neurodynamics [Title/Abstract] AND cervicobrachial pain, cervical radiculopathy. Vključeni so bili randomizirani kontrolirani poskusi, objavljeni po letu 2002, v polnem besedilu, v katerih so sodelovali pacienti, pri katerih so proučevali vpliv mobilizacije živčevja na bolečino vratu nevrološkega izvora. Izključili smo raziskave brez primerjalne skupine in poročila o primerih, raziskave, v katerih so sodelovali zdravi preiskovanci, ter raziskave, v katerih so proučevali vpliv mobilizacije živčevja pri okvarah osrednjega živčevja, sistemskih boleznih in polinevropatijah.

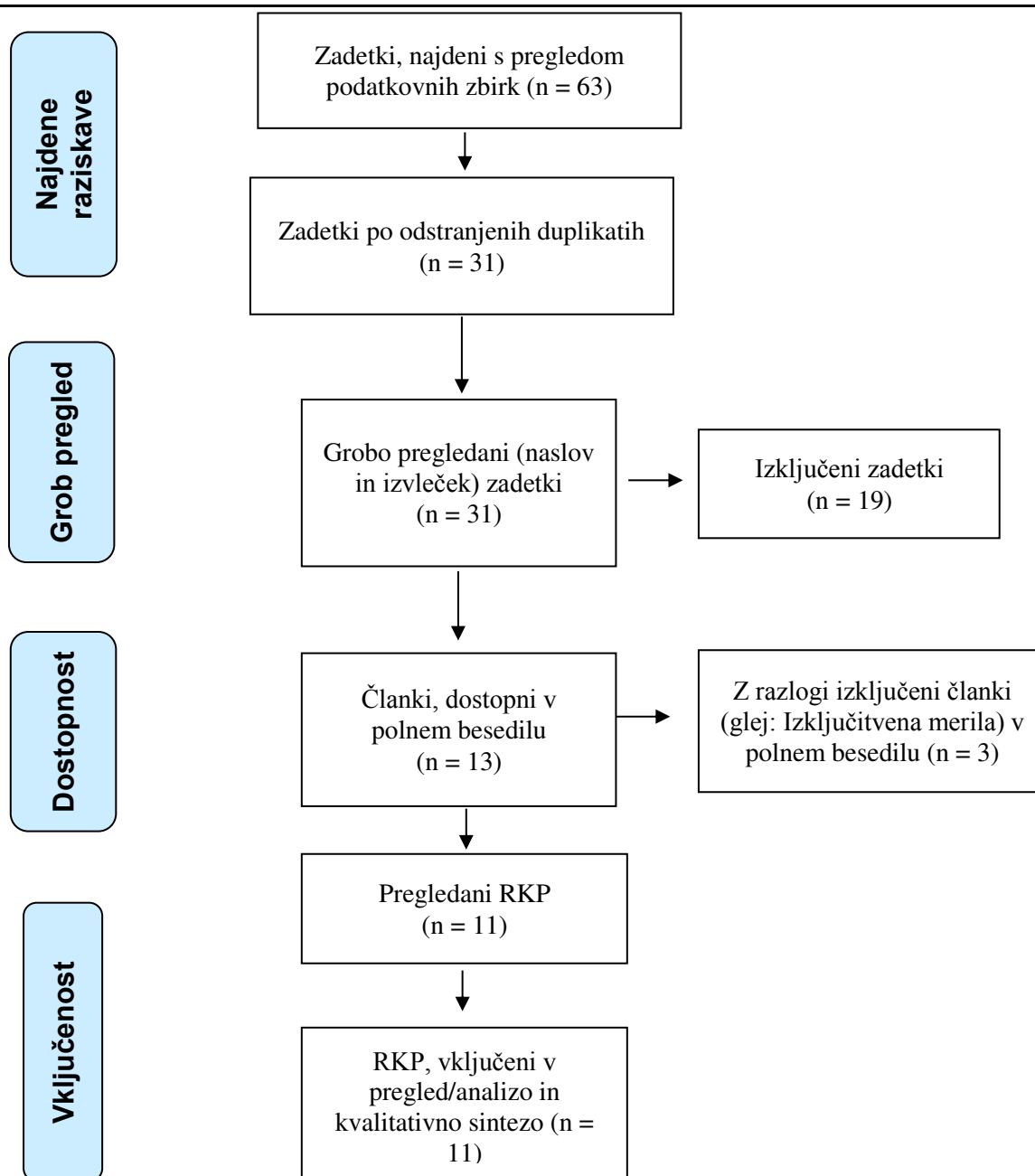
Izbor literature je predstavljen z diagramom poteka PRISMA (15) na sliki 1.

REZULTATI

V pregled literature je bilo vključenih enajst raziskav, ki so zadostile vključitvenim merilom.

Preiskovanci

Skupno število vseh preiskovancev v analiziranih raziskavah je bilo 501. Najmanjše število preiskovancev je bilo 20 (14, 16) in največje 99 (17). Skupno število žensk je bilo 238 in moških 153. V treh raziskavah (7, 18, 19) spola preiskovancev niso navedli. Vsi avtorji, razen dveh (7, 18), so navedli povprečno starost in/ali starostno skupino preiskovancev. Starost preiskovancev je bila od 18 do 75 let (preglednica 1). Povprečno trajanje simptomov je bilo 24 mesecev (14, 15, 20, 21), več kot dva meseca (17),



Slika 1: Diagram poteka PRISMA za izbor literature (15); RKP = randomizirani kontrolni poskusi

več kot en mesec (19) ali pa avtorji trajanja simptomov niso navedli (10, 18, 23).

Merilna orodja

V štirih raziskavah (7, 16, 17, 19) so za ocenjevanje bolečine uporabili samo vizualno analogni lestvico (angl. Visual analogue scale – VAS) z razponom od 0 do 10 ali pa še dodatno krajšo različico McGillovega vprašalnika o bolečini (20). V šestih raziskavah (10, 14, 18, 20–

22) so uporabili številčno ocenjevalno lestvico za bolečino (angl. Numeric pain rating scale – NPRS) z razponom od 0 do 10. Prvi test mobilizacije živca za zgornji ud so uporabili v dveh raziskavah (14, 16), v katerih so merili ekstenzijo v komolcu z izmerjeno razdaljo med akromijem in stiloidnim odrastkom podlahtnice do pojava bolečine (16) ali z elektrogoniometrom (14).

Preglednica 1: Demografske značilnosti preiskovancev, vrsta terapije in merilna orodja

Avtor	Število, demografske značilnosti preiskovancev	Terapija
Allison et al. (20)	n = 30 (20 ž, 10 m), starost 18–75 let Trajanje simptomov PS 12 mes. (n = 10), PrS 12 mes. (n = 10), skupina s SM 72 mes. (n = 10)	MŽ + KTD SM + KTD PrS brez FT
Coppieters et al. (14)	n = 20 (16 ž, 4 m), starost 35–65 let, (leta $\bar{x} \pm SO$) – PS 49,1 $\pm$ 14, PrS 46,6 $\pm$ 12 Trajanje simptomov PS 2,7 mes. (n = 10), PrS 3,2 mes. (n = 10)	MŽ UZ
Ragonese et al. (18)	n = 30 (PS = 10, PrS = 10)	MŽ + SM MŽ + SM + KT KT
Marks et al. (16)	n = 20 (16 ž, 4 m), starost (leta $\bar{x} \pm SO$) – PS 52,6 $\pm$ 12,5, PrS 53,7 $\pm$ 9 Trajanje simptomov PS 323 $\pm$ 404 ted. (n = 10), PrS 215 $\pm$ 214,2 ted. (n = 10)	MŽ SM
Nee et al. (21)	n = 60 (38 ž, 22 m), starost (leta $\bar{x} \pm SO$) – PS 47 $\pm$ 8, PrS 48 $\pm$ 9 Trajanje simptomov 26 $\pm$ 12 ted. PS n = 40, PrS n = 20	MŽ + KTD KTD
Solanki, Shah (19)	n = 50 (25–65 let), PS n = 25, PrS n = 25 Trajanje simptomov: > 1 mes.	MŽ SM
Anwar et al. (7)	n = 30 (PS = 15, PrS = 15)	MŽ + tople obloge + KT + SM tople obloge + KT + SM
Langevin et al. (22)	n = 36 (24 ž, 12 m), starost (leta $\bar{x} \pm SO$) – PS 42,8 $\pm$ 10,4, PrS 47,8 $\pm$ 11,3 Trajanje simptomov PS 5,4 $\pm$ 3,2 ted. (n = 18), PrS 5,7 $\pm$ 3,7 ted. (n = 18)	MŽ + KT SM + KT
Salt et al. (17)	n = 99 (51 ž, 48 m), PS n = 49, PrS n = 50, starost 18–65 let (leta $\bar{x} \pm SO$) – PS 47 $\pm$ 11, PrS 47 $\pm$ 11 Trajanje simptomov: > 2 mes.	MŽ + KTD KTD
Rodríguez-Sanz et al. (23)	n = 51 (30 ž, 21 m), starost (leta $\bar{x} \pm SO$) – PS (n = 23), 32,3 $\pm$ 3,6, PrS (n = 28) 33,8 $\pm$ 4,8	MŽ PrS brez FT
Lobo et al. (10)	n = 75, starost (leta $\bar{x} \pm SO$) – PS (n = 24) 32,3 $\pm$ 3,6, PS (n = 25) 33,3 $\pm$ 5, PrS (n = 26) 30,8 $\pm$ 4,2	ULTT 1 MŽ IO

$\bar{x} \pm SO$ = povprečje, standardni odklon; n = število preiskovancev; ž = ženske; m = moški; PS = poskusna skupina; PrS = primerjalna skupina; mes. = mesec; ted. = teden; MŽ = mobilizacija živčevja; KTD = kinezioterapija doma; SM = sklepna mobilizacija; KT = kinezioterapija; UZ = ultrazvočna terapija; FT = fizioterapija

Indeks zmanjšane zmožnosti zaradi težav z vratno hrbtenico (angl. Neck disability index – NDI) z razponom od 0 do 50 so uporabili v petih raziskavah (7, 18, 19, 21, 22) in v eni raziskavi (21) specifično funkcijsko lestvico pacienta (angl. Patient specific functioning scale – PSFS) z razponom od 0 do 10. Pri tej lestvici pacienti sami izberejo do pet dejavnosti, pri katerih imajo težave, in ocenijo njihovo težavnost na 11-točkovni lestvici. Krajšo različico vprašalnika funkcionalnosti zgornjega uda in roke (angl. Quick disability arm, shoulder and hand questionnaire – Quick DASH) z razponom od 0 do 100 so uporabili v treh raziskavah (10, 22, 23) in v eni (20) z vprašalnikom Northwick Park o bolečini v

vratu (angl. Northwick Park questionnaire – NPQ) z razponom od 0 do 36. Pri tem vprašalniku se devet vprašanj oceni od nič (brez bolečine) do štiri (najhujša mogoča bolečina) in skupna ocena se spremeni v odstotke. Višji odstotek pomeni večjo omejitev dejavnosti. Indeks vratu in zgornjega uda (angl. Neck and upper limb index – NULI z razponom od 0 do 100), sestavljen iz štirih podlestvic (telesna dejavnost, delo, psihosocialni dejavniki in spanje), so uporabili v eni raziskavi (17).

V petih raziskavah (10, 16, 18, 22, 23) so merili aktivno gibljivost vratne hrbtenice z gravitacijskim

Preglednica 2: Učinki terapije na bolečino

Avtor	Terapija	Merilna orodja	Meritve ($\bar{x} \pm SD$)			
			Pred terapijo	Med terapijo	Takoj po koncu terapije	Nekaj časa po terapiji (od 4 do 52 ted.)
Allison et al. (20)	MŽ + KTD	VAS	4,6 ± 3,1	/	2,1 ± 2,5 *	/
	SM + KTD		5,1 ± 2		3,4 ± 2,9 *	
	PrS brez FT		3,3 ± 3,5		3,8 ± 3,9	
	MŽ + KTD	SF-MGP	9,5 ± 10	/	3,2 ± 6*	/
	M + KTD		11,5 ± 16		7,0 ± 6*	
	PrS brez FT		10,0 ± 9		7,5 ± 4*	
Coppiters et al. (14)	MŽ	NPRS	7,3 ± 1,8	/	5,8 ± 2*	/
	UZ		7,7 ± 1,9		7,4 ± 2	
Ragonese et al. (18)	MŽ + SM	NPRS	5,3 ± 1,6	3,6 ± 1,9	2,4 ± 1,1*	/
	KT		4,9 ± 1,4	2,8 ± 2,2	1,6 ± 1,5*	
	MŽ + SM + KT		4,1 ± 1,5	2,4 ± 1,2 (14. dan)	0,9 ± 1,2*	
Marks et al. (16)	MŽ	VAS	4,6 ± 3,1		1,9 ± 1,8*	/
	SM		5,1 ± 2		4,7 ± 2,5	
Solanki, Shah (19)	MŽ	VAS	7,2	/	3,8*	/
	SM		7,6		4,3	
Langevin et al. (22)	MŽ + KT	NPRS (vrat)	4,3 ± 1,9	/	2,4 ± 1,9*	0,9 ± 0,7
	SM + KT		4,1 ± 2,5		1,6 ± 1,9*	1,3 ± 1,8 (4 ted.)
	MŽ + KT	NPRS (zgornji ud)	4,8 ± 1,4	/	1,9 ± 1,8*	0,6 ± 1,2
	SM + KT		4,6 ± 2,9		1,8 ± 1*	1,8 ± 2 (4 ted.)
Salt et al. (17)	MŽ + KTD	VAS	6,3 ± 2,2	/	4,9 ± 2,9	40 ± 28
	KTD		6,5 ± 2		4,6 ± 2,8	40 ± 31 (26 ted.)
						42 ± 30
						37 ± 32 (52 ted.)
Rodríguez-Sanz et al. (23)	MŽ	NPRS	6,39 ± 0,1	3,60 ± 1,6	3,08 ± 1,4	/
	PrS brez FT		6,52 ± 0,9	6,89 ± 0,1 (15. dan)	6,78 ± 0,8	
Lobo et al. (10)	ULTT 1	NPRS	6,5 ± 0,9	/	3,9 ± 1	/
	MŽ		6,1 ± 1		3,5 ± 1,4	
	IO		5,9 ± 1		1,7 ± 1,7*	

$\bar{x} \pm SO$ = povprečje, standardni odklon; MŽ = mobilizacija živčevja; KTD = kinezioterapija doma; SM = sklepna mobilizacija; PrS = primerjalna skupina; FT = fizioterapija; UZ = ultrazvočna terapija; KT = kinezioterapija; VAL = vizualna analogna lestvica; SF-MGP = krajša verzija McGillovega vprašalnika o bolečini; NPRS = številčna ocenjevalna lestvica za bolečino; ULTT 1 = prvi test mobilizacije živca za zgornji ud; IO = ibuprofen oralno; ted. = teden; *od $p < 0,01$ do $p = < 0,05$

(9, 16, 22, 23) ali s standardnim goniometrom (18). V eni raziskavi so ocenili kakovost življenja (17) s kratkim vprašalnikom o zdravju (angl. Short form health survey – SF-36), ki ima 36 vprašanj razdeljenih na osem podleščev, med katerimi štiri ocenjujejo duševne in štiri telesne komponente. Ocene se pretvorijo v lestvico od 0 do 100. Nižja ocena pomeni slabšo kakovost življenja, višja ocena pa boljše.

Fizioterapevtski postopki, trajanje in meritve

V štirih raziskavah (10, 14, 18, 21) so za mobilizacijo živčevja uporabili tehniko

kontralateralnega drsenja vratne hrbtenice in ULTT 1, samo tehniko kontralateralnega drsenja vretenc vratne hrbtenice (16, 17, 20, 23) ali samo ULTT 1 (19), v dveh pa avtorji uporabljene tehnike niso posebej navedli (17, 22).

V primerjalnih skupinah so izvajali mobilizacijo vratne hrbtenice in prvega rebra (16), mobilizacijo z gibanjem v segmentu C-5 in C-6 po Mulliganovem pristopu (19), terapijo s toplimi oblogami, vaje za vratne mišice, raztezanje mišic na boleči strani in trakcijo vratne hrbtenice (7),

Preglednica 3: Učinki terapije na funkcionalnost

Avtor	Terapija	Merilna orodja	Meritve ($\bar{x} \pm SO$)			
			Pred terapijo	Med terapijo	Takoj po terapiji	Nekaj časa po terapiji (od 4 do 52 ted.)
Allison et al. (20)	MŽ + KTD	NPQ	12,0 ± 5	/	9,5 ± 8,5*	/
	SM + KTD		12,5 ± 6		11,0 ± 7	
	PrS brez FT		12,5 ± 4		11,5 ± 6	
Ragonese et al. (18)	MŽ + SM	NDI	39,6 ± 17,2	24,6 ± 13	17,2 ± 10,3*	/
	KT		28,7 ± 13,3		10,2 ± 7,1	
	MŽ + SM + KT		25,5 ± 10,9		7,8 ± 5,5	
Langevin et al. (22)	MŽ + KT	NDI	34,8 ± 11,4	/	14,7 ± 5,9*	8,5 ± 11
	SM + KT		32,0 ± 8		14,2 ± 13,2*	10,3 ± 10 (4 ted.)
	MŽ + KT SM + KT	QuickDASH	42,8 ± 13,6 42,3 ± 16,5	/	18,0 ± 14* 21,5 ± 16,5	10,3 ± 10 13,5 ± 13,5 (4 ted.)
Solanki, Shah (19)	MŽ	NDI	18,7	/	7,9 ± 1,4*	/
	SM		18,6		11,4 ± 1,5	
Salt et al. (17)	MŽ + KTD	NULI	36 ± 19	/	30 ± 22*	26 ± 20
	KTD		30 ± 17		24 ± 15	19 ± 17 (26 ted.) 26 ± 20 19 ± 17 (52 ted.)
Rodríguez-Sanz et al. (23)	MŽ PrS brez FT	QuickDASH	57,47 ± 16 57,96 ± 10	/	30,1 ± 10,5* 57,1 ± 10,5	/
Lobo et al. (10)	ULTT 1	QuickDASH	60,8 ± 10		37 ± 11,4*	/
	MŽ		56,6 ± 9		32,2 ± 12,6*	
	IO		52 ± 10		17,8 ± 7,6	

$\bar{x} \pm SO$ = povprečje, standardni odklon; PrS = primerjalna skupina; MŽ = mobilizacija živčevja; KTD = kinezioterapija doma; SM = sklepna mobilizacija; KT = kinezioterapija; FT = fizioterapija; ULTT 1 = prvi test mobilizacije živca za zgornji ud; IO = ibuprofen oralno; NPQ = vprašalnik Northwick Park za bolečino v vratu; QuickDASH = krajša različica vprašalnika funkcionalnosti zgornjega uda ramena in roke; NULI = indeks vratu in zgornjega uda; SF-MPQ krajša različica McGillovega vprašalnika o bolečini; NDI = indeks zmanjšane zmožnosti zaradi težav z vratno hrbtenico; ted. = teden; * od $p \leq 0,01$ do $p < 0,05$

mobilizacijo vratne in prsne hrbtenice ter vaje za gibljivost in stabilizacijo (22), samo vaje za gibljivost (18), samostojno izvajanje vaj doma (17, 21) in ultrazvočno terapijo (14). V dveh raziskavah so bili preiskovanci na čakalni listi za terapijo do konca trajanja terapije poskusne skupine (20, 23) in v eni so (10) prejeli protivnetno nesteroidno zdravilo ibuprofen oralno (IO).

Intervencije so trajale šest mesecev (7), osem tednov (20), šest (10, 17, 22), štiri tedne (21) ali manj (17, 19, 21). Meritve so izvedli pred terapijo in po njej, en teden (15) in štiri tedne po končani terapiji (21, 22), pred, na koncu prvega, drugega in tretjega tedna ter po končani terapiji (10, 18) ali samo pred terapijo in po končani terapiji (7, 14, 20). V dveh raziskavah (14, 18) so imeli preiskovanci samo eno terapijo.

Demografske značilnosti preiskovancev, vrsto terapije in merilna orodja prikazuje preglednic 1.

Učinki mobilizacije živčevja

V treh raziskavah (16, 18, 20) so ugotovili statistično značilno (od $p < 0,01$ do $p < 0,05$) zmanjšanje bolečine v poskusnih skupinah, v treh v primerjalnih in poskusnih (18, 20, 22), v dveh samo v poskusnih (14, 19), v eni samo v primerjalni (10) in v eni statistično značilnih razlik med skupinama ni bilo (17). Učinke terapije na bolečino prikazuje preglednica 2.

V eni raziskavi (7) avtorji niso poročali o meritvah bolečine po končani terapiji, v eni (16) samo o razlikah pri zaznavanju bolečine v vratu in rami v skupinah pred terapijo in po njej ter en teden po končani terapiji, pri čemer ni prišlo do statistično

Preglednica 4: Učinki terapije na gibljivost vratne hrbtenice

Avtor	Terapija	Meritve (kotne stopinje $\bar{x} \pm SO$)			
		Pred terapijo	Med terapijo	Takoj po terapiji	Štiri tedne po terapiji
Langevin et al. (22)	MŽ + KT	FL = 42,2 ± 12,6 EK = 53,5 ± 11,2 RB = 54,8 ± 10 RN = 56,2 ± 12,3 LFB = 30,6 ± 9,7 LFN = 36,3 ± 7,3	/	FL = 45,9 ± 9,6* EK = 64,3 ± 11,9* RB = 60,2 ± 15,7* RN = 65 ± 11,6* LFB = 37,1 ± 7,6* LFN = 39,7 ± 9,6*	FL = 49,9 ± 11,2 EK = 63,9 ± 10, RB = 58,5 ± 11,4 RN = 59,8 ± 7,4 LFB = 38,4 ± 15,9 LFN = 43,9 ± 10,6
	SM + KT	FL = 40,2 ± 11,3 EK = 49,1 ± 15,3 RB = 55,7 ± 15,9 RN = 54,7 ± 11,8 LFB = 32,1 ± 7,5 LFN = 31,7 ± 12,8	/	FL = 42,8 ± 10,7 EK = 50,3 ± 15,2 RB = 55,8 ± 16,3 RN = 56,8 ± 7,5 LFB = 35,8 ± 11,8 LFN = 34,7 ± 15,4	FL = 44 ± 11,2 EK = 60,7 ± 16,4 RB = 60,6 ± 13,6 RN = 61,5 ± 12,8 LFB = 39,7 ± 9,1 LFN = 39,8 ± 9,3
Ragonese et al. (18)	MŽ + SM	RB = 50,5 ± 2,3	/	RB = 74,3 ± 3,6*	/
	KT	RB = 59,4 ± 2,1	/	RB = 74,4 ± 4,1*	/
	MŽ + SM + KT	RB = 50,7 ± 1,9	/	RB = 71,4 ± 3,7*	/
Rodríguez-Sanz et al. (23)	MŽ	RB = 61 ± 8	RB = 62,3 ± 5,5	RB = 66,3 ± 6,9*	/
	PrS brez FT	RB = 62,3 ± 5,5	RB = 65,6 ± 4,6	RB = 68,8 ± 4,7*	/
Lobo et al. (10)	ULTT 1	RB = 60,4 ± 7		RB = 69,3 ± 7,4*	/
	MŽ	RB = 57,6 ± 5,6		RB = 68,4 ± 4,9*	
	IO	RB = 57,6 ± 5,6		RB = 71,8 ± 4,5*	

$\bar{x} \pm SO$ = povprečje, standardni odklon; MŽ = mobilizacija živčevja; KT = kinezioterapija; SM = sklepna mobilizacija; PrS = primerjalna skupina; FT = fizioterapija; ULTT 1 = prvi test mobilizacije živca za zgornji ud; IO = ibuprofen oralno; FL = fleksija; EK = ekstenzija; RB = rotacija proti boleči strani; RN = rotacija proti neboleči strani; LFB = lateralna fleksija proti boleči strani; LFN = lateralna fleksija proti neboleči strani; * $p < 0,05$

značilnih razlik med skupinama. V eni raziskavi (21) so poročali o bolečini v prejšnjih 24 urah le z izraženim odstotkom preiskovancev, ki se jim je bolečina zmanjšala vsaj za 2,2 na VAS (v PS zmanjšanje bolečine za 34 %; v PrS zmanjšanje bolečine za 6 %).

Učinki terapije so statistično značilno (od $p \leq 0,01$ do $p = < 0,05$) povečali funkcionalnost preiskovancev poskusne skupine v šestih raziskavah (10, 16–18, 22, 23) ter v eni (22) v poskusni in primerjalni. Učinke terapije na funkcionalnost prikazuje preglednica 3.

V raziskavah, v katerih so merili učinke terapije na gibljivost vratne hrbtenice, se je ta statistično značilno ($p < 0,05$) povečala pri preiskovancih primerjalne in poskusne skupine v treh raziskavah (10, 18, 23) in v eni samo v poskusni skupini (22). Učinke terapije na gibljivost vratne hrbtenice prikazuje preglednica 4.

V raziskavah, v katerih so merili učinke terapije na premičnost (mobilnost) živčevja s prvim testom mobilizacije živca za zgornji ud, so merili obseg

ekstenzije komolca. Ta se je statistično značilno povečal (od $p \leq 0,01$ do $p \leq 0,05$) v poskusnih in primerjalnih skupinah (14, 16).

RAZPRAVA

Izsledki pregledanih raziskav so pokazali, da ima mobilizacija živčevja kot samostojen postopek ali v kombinaciji z drugimi fizioterapevtskimi postopki učinek na zmanjšanje bolečine in povečanje funkcionalnosti ter gibljivosti vratne hrbtenice pri pacientih z bolečino v vratu nevrološkega izvora. V raziskavah so primerjali različne tehnike mobilizacije živčevja s sklepno mobilizacijo, kinezioterapijo in ultrazvočno terapijo. Preiskovancem se je v večini raziskav bolečina zmanjšala (10, 14, 16, 18–23). V petih raziskavah (14, 19–21, 23) so poročali o večjem zmanjšanju bolečine v poskusnih skupinah, v katerih so preiskovancem izvajali mobilizacijo živčevja, v primerjavi s primerjalnimi skupinami, v katerih mobilizacije živčevja niso izvajali. Mehanizmi delovanja mobilizacije živčevja na zmanjšanje občutenja bolečine niso dovolj raziskani. Avtorji (24) so poročali, da so funkcijsko neokvarjena C-vlakna v lokalno vnetno

spremenjenem živcu povečano mehanosenzitivna na pritisk in razteg. Na kadavrih so dokazali, da je mobilizacija tibialnega živca z uporabo pasivne mobilizacije skočnega sklepa povzročila disperzijo intranevralne tekočine in s tem intermitentno spremembo intranevralnega pritiska (25). Podobno so v drugi raziskavi avtorji (26) ugotovili, da je ponavljajoč se dvig spodnjega uda s stegnjenim kolenskim sklepom na kadavrih povečal vzdolžno disperzijo intranevralne tekočine četrte ledvene korenine. Predvidevali so, da naj bi učinek »črpanja« spodbudil aksonski transport in zmanjšal odlaganje odpadnih snovi, kar naj bi imelo za posledico zmanjšanje bolečine. Ta domneva še ni bila neposredno dokazana na *in-vivo* poskusih (11).

Učinki terapije so pomembno povečali funkcionalnost pri preiskovanih poskusnih skupin v petih raziskavah (17–20, 23) ter v eni (22) v poskusni in primerjalni skupini. Avtorji je niso merili dosledno, vendar drugi avtorji (7, 21, 27) menijo, da je merjenje stopnje funkcionalnosti pomembno, saj je ta zmanjšana pri pacientih z bolečino nevrološkega izvora bolj kot pri pacientih z nespecifično bolečino v vratu. Priporočajo uporabo standardiziranih merilnih orodij, kot sta indeks zmanjšane zmožnosti zaradi težav z vratno hrbtenico vratu in specifična funkcijska lestvica pacienta.

Avtorji (28) so poročali, da periferni živci lahko vplivajo na obseg sklepne gibljivosti. Fleksija vratne in prsne hrbtenice sta vplivali na odpor na razteg v fleksornih mišicah pri poskusu pasivne ekstenzije kolena (29). Ugotovljeno je bilo tudi, da je bil obseg gibljivosti dorzalne fleksije skočnega sklepa manjši v položaju fleksije kolka brez sprememb v odporu na razteg v golenskih mišicah zaradi predvidene povečane napetosti ishiadičnega živca (30). Zaporedje izvedbe petih dorzalnih oziroma plantarnih fleksij v skočnem sklepu z ekstendiranim kolenom je povzročilo pri zdravih preiskovanih manjšo natezno togost ishiadičnega živca, kar kaže, da se lahko viskoelastične lastnosti živca spremenijo ob dovajanju zunanje natezne sile (31). Avtorji (11) navajajo, da neposredni učinek povečane napetosti živcev na sklepno gibljivost do zdaj še ni bil dokazan na *in-vivo* poskusih. Povečanje obsega gibljivosti vratne hrbtenice po mobilizaciji živčevja v naših pregledanih raziskavah je bilo morda zaradi povečane

premičnosti perifernih živcev vratne in zgornje prsne hrbtenice (10, 16, 18, 22, 23). Tudi v raziskavah, v katerih so merili učinke terapije na obseg ekstenzije v komolcu pri prvem testu mobilizacije živca za zgornji ud, se je ta povečala v poskusnih in primerjalnih skupinah (14, 16).

Pri pregledu literature smo ugotovili veliko raznolikost pri uporabi tehnik mobilizacije živčevja. Največkrat je bila uporabljena tehnika kontralateralnega drsenja vratne hrbtenice (10, 14, 17, 18, 20, 21), ki ima verjetno večji učinek na povečano drsenje živcev in s tem posredno na zmanjšane bolečine (13). Bolečina se je značilno zmanjšala pri preiskovanih poskusnih skupin v primerjavi s primerjalnimi. Avtorji so poročali, da so tehnike drsenja živca zmanjšale intranevralni edem in bolečino ter povečale funkcionalnost pacientov s sindromom zapestnega prehoda (32) in ekstenzijo kolena pri zdravih preiskovanih (33). Nasprotno pa so avtorji (34) poročali, da tehnike, ki povzročijo povečano napetost živca, lahko poslabšajo simptome v lokalno vnetno spremenjenem živcu zaradi povečane mehanosenzitivnosti na pritisk in razteg. Predvideva se, da tehnike drsenja povzročajo manj napetosti in večjo premičnost živca, zato avtorji priporočajo uporabo teh tehnik takrat, ko je mehanosenzitivnost živcev še povečana (13, 32, 35). Pri izbiri mobilizacije živčevja pri pacientih z bolečino nevrološkega izvora je potrebna ustrezna klinična presoja (36), ki pa je avtorji niso navedli.

Število in trajanje terapij je bilo različno. Razpon merjenja učinkov terapije je bil od takoj po terapiji (10, 14, 18–20, 22) do 52 tednov po njej (17). Avtorji niso navajali intenzivnosti postopkov mobilizacije živčevja, in sicer časa ter trajanja dovajanja zunanje sile. Vse navedeno otežuje dokazovanje učinkov različnih postopkov mobilizacije živčevja pri pacientih z bolečino v vratu nevrološkega izvora.

ZAKLJUČKI

Namen pregleda literature je bil predstaviti učinke mobilizacije živčevja pri pacientih z bolečino v vratu nevrološkega izvora. Izsledki raziskav so pokazali, da imajo različne tehnike mobilizacije živčevja kot samostojen postopek ali v kombinaciji z drugimi fizioterapevtskimi postopki, učinek na zmanjšanje bolečine, povečanje funkcionalnosti in

sklepne gibljivosti pri pacientih z bolečino v vratu nevrološkega izvora. Ugotovili smo veliko raznolikost pri uporabi tehnik in pri merjenju spremenljivk, kot so število in trajanje terapij ter čas merjenja učinkov terapije. V prihodnjih raziskavah bi bilo treba natančno opisati vrsto in intenzivnost (čas, trajanje, velikost dovajanja zunanje sile) uporabljenih postopkov mobilizacije živcev, da bi jih standardizirali pri uporabi v klinični praksi. Pomembno bi bilo primerjati ne le različne tehnike mobilizacije živčevja, temveč tudi različne protokole, na primer različno število ponovitev in/ali čas trajanja ene ponovitve, ter meriti dolgoročne učinke terapije. To bi izboljšalo metodološko kakovost raziskav in dokazljivost učinkovitosti mobilizacije živčevja pri pacientih z bolečino v vratu nevrološkega izvora.

LITERATURA

1. Cote P, Wong JJ, Sutton D (2016). Management of neck pain and associated disorders: a clinical practice guideline from the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIM) Collaboration. *Eur Spine J* 25 (7): 2000–22.
2. Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J (2006). The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *Eur Spine J* 15 (6): 834–48.
3. Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinder R (2010). The epidemiology of neck pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 24 (6): 783–92.
4. Wang H, Naghavi M, Allen C et al. (2016). Global regional and national expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the global burden of disease study. *Lancet* 388 (10053): 1459–544.
5. Childs JD, Cleland JA, Elliott JM (2008). Neck pain: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther* 38 (9): 1–34.
6. Cohen SP, Hooten WM (2017). Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ* 358: 3221.
7. Anwar S, Malik AN, Amjad I (2015). Effectiveness of neuromobilization in patients with cervical radiculopathy. *Rawal Med J* 40: 34–6.
8. Gangavelli R, Nair NS, Bhat AK, Solomon JM (2016). Cervicobrachial pain – how often is it neurogenic? *J Clin Diagn Res* 10 (3): 14–5.
9. Dillingham TR (2013). Evaluating the patient with suspected radiculopathy. *PM&R* 5 (8): 41–9.
10. Lobo CC, Unda-Solano F, López-López D, Sanz-Corbalán I, Romero-Morales C, Palomo-López P, Seco-Calvo J, Rodríguez-Sanz D (2018). Is pharmacologic treatment better than neural mobilization for cervicobrachial pain? A randomized clinical trial. *Int J Med Sci* 15 (5): 456–65.
11. Nee RJ, Butler D (2006). Management of peripheral neuropathic pain: integrating neurobiology, neurodynamics and clinical evidence. *Phys Ther Sport* 7 (9): 36–49.
12. Neto T, Freitas SR, Marques M, Gomes L, Andrade R, Oliveira R (2017). Effects of lower body quadrant neural mobilization in healthy and low back pain populations: a systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice* 27: 14–22.
13. Coppieters MW, Butler DS (2008). Do ‘sliders’ slide and ‘tensioners’ tension? An analysis of neurodynamic techniques and considerations regarding their application. *Man Ther* 13 (3): 213–21.
14. Coppieters MW, Stapaerts KH, Wouters LL, Janssens K (2003). The immediate effect of a cervical lateral glide treatment technique in patients with neurogenic cervicobrachial pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 33: 369–78.
15. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, et al. (2009). PRISMA Group: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med* 151: 264–9.
16. Marks M, Schöttker-Königer T, Probst A (2011). Efficacy of cervical spine mobilization versus peripheral nerve slider techniques in cervicobrachial pain syndrome – a randomized controlled clinical trial. *J Phys Ther* 4: 9–17.
17. Salt E, Kelly S, Soundy A (2016). Randomised controlled trial for the efficacy of cervical lateral glide mobilisation in the management of cervicobrachial pain. *Open Journal of Therapy and Rehabilitation* 4: 132–45.
18. Ragonese J (2009). A randomized trial comparing manual physical therapy to therapeutic exercises to a combination of therapies for the treatment of cervical radiculopathy. *Orthop Phys Ther Pract* 21: 71–6.
19. Solanki M, Shah C (2015). Effectiveness of Mulligan mobilization versus neural mobilization in patients with cervical radiculopathy: a comparative study. *Int J Sci Res* 4 (5): 2387–9.
20. Allison GT, Nagy BM, Hall T (2002). A randomized clinical trial of manual therapy for cervico-brachial pain syndrome – a pilot study. *Man Ther* 7: 95–102.
21. Nee RJ, Vicenzino B, Jull GA, Cleland JA, Coppieters MW (2012). Neural tissue management

- provides immediate clinically relevant benefits without harmful effects for patient with nerve related neck and arm pain: a randomised trial. *J Physiother* 58: 23–31.
22. Langevin P, Desmeules F, Lamothe M, Robitaille S, Roy JS (2015). Comparison of 2 manual therapy and exercise protocols for cervical radiculopathy: a randomized clinical trial evaluating short-term effects. *J Orthop Sports Phys Ther* 45: 4–17.
23. Rodríguez-Sanz D, López-López D, Unda-Solano F et al. (2017). Effects of median nerve mobilization in treating cervico-brachial pain: a randomized controlled waiting list-controlled clinical trial. *Pain Med* 18: 2492–503.
24. Dilley A, Bove GM (2008). Disruption of axoplasmic transport induces mechanical sensitivity in intact rat C-fibre nociceptor axons. *J Physiol* 586 (2): 593–604.
25. Brown, CL, Gilbert KK, Jean-Michel B, Sizer PS, Roger James C, Smith MP (2011). The effects of neurodynamic mobilization on fluid dispersion within the tibial nerve at the ankle: an unembalmed cadaveric study. *J Man Manip Ther* 19 (1): 26–34.
26. Gilbert KK, Smith MP, Sobczak S, James CR, Sizer PS, Brismee JM (2015). Effects of lower limb neurodynamic mobilization on intraneural fluid dispersion of the fourth lumbar nerve root: an unembalmed cadaveric investigation. *J Man Manip Ther* 23 (5): 239–45.
27. Gupta R, Sharma S (2012). Effectiveness of median nerve slider's neurodynamics for managing pain and disability in cervicobrachial pain syndrome. *Indian J Physiother Occup Ther* 6: 127–32.
28. Ellis RF, Hing WA (2008). Neural mobilization: a systematic review of randomized controlled trials with an analysis of therapeutic efficacy. *J Man Manip Ther* 16 (1): 8–22.
29. Andrade RJ, Freitas SR, Vaz JR, Bruno PM, Pezarat-Correia P. (2015a). Provocative mechanical tests of the peripheral nervous system affect the joint torque-angle during passive knee motion. *Scand J Med Sci Sports* 25 (3): 338–45.
30. Andrade RJ, Lacourpaille L, Freitas SR, McNair PJ, Nordez A (2015b). Effects of hip and head position on ankle range of motion, ankle passive torque, and passive gastrocnemius tension. *Scand J Med Sci Sports* 12 (4): 406–15.
31. Andrade RJ, Nordez A, Hug F, Ates-Coppieters MW, Pezarat-Correia P, et al. (2015c). Non-invasive assessment of sciatic nerve stiffness during human ankle motion using ultrasound shear wave elastography. *J Biomech* 17 (12): 350–7.
32. Coppieters MW, Alshami AM (2007). Longitudinal excursion and strain in the median nerve during novel nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome. *J Orthop Res* 25: 972–80.
33. Sharma S, Balthillaya G, Rao R, Mani R (2016). Short term effectiveness of neural sliders and neural tensioners as an adjunct to static stretching of hamstrings on knee extension angle in healthy individuals: a randomized controlled trial. *Phys Ther Sport* 17: 30–7.
34. Basson A, Olivier B, Ellis R, Coppieters M, Stewart A, Mudzi W (2017). The effectiveness of neural mobilization for neuromusculoskeletal conditions: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther* 47 (9): 593–615.
35. Su Y, Lim ECW (2016). Does evidence support the use of neural tissue management to reduce pain and disability in nerve-related chronic musculoskeletal pain? A systematic review with meta-analysis. *Clin J Pain* 32 (11): 999–1004.
36. Ewa KW (2005). What every teacher needs to know about clinical reasoning. *Med Educ* 39: 98–106.