

UTJECAJ MOBILIZACIJE TORAKALNE KRALJEŽNICE NA BOL I FUNKCIONALNOST U AKTIVNOSTIMA SVAKODNEVNOG ŽIVOTA KOD BOLESNIKA SA CERVIKOBRAHIJALNIM SINDROMOM

DUBRAVKO BORANIĆ, bacc. physioth.¹, prof.dr.sc. INES MRAKOVČIĆ –ŠUTIĆ, dr.med.², BERNARDA ŽIVODER, bacc.physioth.¹, MIHAELA KRAJČEK, bacc.physioth.¹, ANTONIJA MAJDAK, bacc.physioth.¹

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

² Zavod za fiziologiju i imunologiju, Medicinski fakultet u Rijeci

Sažetak

UVOD: Cervikobrahijalni sindrom je uobičajen problem mišićno-koštanog sustava koji postaje sve veći uzrok funkcionalnog onesposobljenja velikog broja bolesnika. Posljedica toga je ogroman ekonomski trošak zbog liječenja, bolovanja, velikog broja izostanaka s posla i smanjene produktivnosti radnika.

CILJ RADA: Utvrditi utjecaj mobilizacije torakalne kralježnice na bol i funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života kod bolesnika sa cervikobrahijalnim sindromom.

ISPITANICI I METODE: U istraživanje je uključeno 60 bolesnika sa cervikobrahijalnim sindromom. Eksperimentalnu skupinu činilo je 30 ispitanika koji su uz provođenje programa terapijskih vježbi, dodatno tretirani mobilizacijom fasetnih zglobova torakalne kralježnice. Kontrolnu skupinu činilo je 30 ispitanika koji su provodili program terapijskih vježbi. U radu su primijenjeni vizualna analogna skala boli (VAS) i indeks onesposobljenja vratne kralježnice (IOVK).

REZULTATI: Nije utvrđena statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između skupina prema dobi i spolu. Utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,05$) unutar skupina i između skupina u smanjenju boli i povećanju funkcionalnosti u aktivnostima svakodnevnog života.

ZAKLJUČAK: Mobilizacija torakalne kralježnice ima pozitivan utjecaj na smanjenje boli i poboljšanje funkcionalnosti u aktivnostima svakodnevnog života kod bolesnika sa cervikobrahijalnim sindromom.

KLJUČNE RIJEČI: cervikobrahijalni sindrom, bol, mobilizacija, torakalna kralježnica, funkcionalnost, terapijske vježbe

THE EFFECT OF THORACIC SPINE MOBILIZATION ON PAIN AND FUNCTION IN ACTIVITIES OF DAILY LIVING IN PATIENTS WITH CERVIKOBRAHIAL SYNDROME

¹ Department of Physical Medicine and Rehabilitation of „Sveti Duh“ Clinical Hospital

² Department of Physiology and Immunology, Faculty of Medicine Rijeka

Abstract

INTRODUCTION: Cervicobrachial syndrome is a common musculoskeletal problem that is becoming an increasing cause of functional disability of a large number of patients. The result is a huge economic cost for treatment, sick leave, a large number of absences from work and reduced productivity of workers.

Aim: To determine the effects of thoracic spine mobilization on pain and function in activities of daily living in patients with cervicobrachial syndrome.

METHODS: The study included 60 patients with cervicobrachial syndrome. The experimental group consisted of 30 patients who carried out the program of therapeutic exercises and additionally received thoracic facet joints mobilization. The control group consisted of 30 patients who carried out the program of therapeutic exercises. Measured variables: the visual analog scale of pain (VAS) and neck disability index (NDI).

RESULTS: There is no significant difference ($p < 0.05$) between groups according to age and gender. There is a statistically significant difference ($p < 0.05$) between groups in pain and neck disability index (NDI). There is a statistically significant difference ($p < 0.05$) between the initial and final values of the measured variables, regardless of group.

CONCLUSION: The mobilization of the thoracic spine has a positive effect on reducing pain, and improving function in activities of daily living in patients with cervicobrachial syndrome.

KEYWORDS: cervicobrachial syndrome, pain, mobilization, thoracic spine, functionality, exercise therapy

Uvod

Cervikobrahijalni sindrom je skup simptoma koji obuhvaćaju bol u vratu sa širenjem paraskapularno, u gornji dio grudnog koša i prema rukama, ukočenost i nelagodu, glavobolju, a u nekim slučajevima i neurološki deficit (1,2). Uobičajen je problem mišićno-koštanog sustava sa godišnjom prevalencijom u razvijenim zemljama od 27-48% (3,4), od čega 19.94% ima neurološke smetnje(3). Trećina bolesnika će razviti kronične simptome(4-8), dok će 32% bolesnika imati recidiv unutar 5 godina od nastanka prvih simptoma(7). Cervikobrahijalni sindrom postaje sve veći uzrok funkcionalnog onesposobljenja velikog broja bolesnika i gotovo 25% svih korisnika fizioterapeutskih usluga imaju funkcionalni problem čiji je uzrok u vratnoj kralježnici(5,7,10). Rastuća incidencija cervikobrahijalnog sindroma te razvoj funkcionalnih poteškoća i onesposobljenja kod bolesnika dovode do ogromnih ekonomskih troškova za zdravstvene sustave i društvo u cjelini zbog liječenja, bolovanja, velikog broja izostanaka s posla i smanjene produktivnosti radnika(11-15). Manualna terapija je najčešća fizioterapijska intervencija u liječenju cervikobrahijalnog sindroma(2,4,6,13,14,16-20), a torakalna kralježnica je dio kralježnice koji je najčešće tretiran manualnom terapijom(7). S obzirom na kliničko iskustvo i sve veću zastupljenost mobilizacijskih tehnika u fizioterapijskom procesu kod bolnih sindroma kralježnice nameće se potreba za utvrđivanjem učinaka istih. Cilj ovog rada je utvrditi postoji li razlika u intenzitetu boli i funkcionalnosti u aktivnostima svakodnevnog života nakon provedbe mobilizacije fasetnih zglobova torakalne kralježnice u odnosu na program terapijskih vježbi.

Materijali i metode

U ovo istraživanje uključeno je 60 ispitanika kojima je propisana terapija na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Kliničke bolnice „Sveti Duh“. Kriteriji uključivanja bili su: dob 18-60 godina sa simptomima boli u vratu sa ili bez širenja u gornje ekstremitete te postignutih ≥ 15 bodova na indeksu onesposobljenja vratne kralježnice (IOVK). Kriteriji isključenja bili su: simptomi koji upućuju na nemehaničku bol u vratu, trzajna ozljeda vratne kralježnice unatrag 3 mjeseca, dijagnoza cervikalne spinalne stenoze, prethodne operacije vratne i torakalne kralježnice, frakture

kralježaka i rebara, simptomi oboljenja središnjeg živčanog sustava, osteoporoza, nemogućnost izvođenja punog opsega pokreta u ramenima, maligna oboljenja, nereguliran krvni tlak, neregulirana šećerna bolest, duševni poremećaji, upalne reumatske bolesti, dugotrajna terapija kortikosteroidima, strukturalne skolioze, trudnoća. Istraživanje je odobreno od strane Etičkog povjerenstva Bolnice.

Nakon pregleda ispitanici su naizmjenično raspoređeni u eksperimentalnu ili kontrolnu skupinu. Bacanjem žetona na kojem je jedna strana predstavljala eksperimentalnu, a druga kontrolnu skupinu određeno je kojoj skupini će pripadati prvi ispitanik. Prilikom dolaska ispitanici su potpisali suglasnost za sudjelovanje u istraživanju i ispunili opći upitnik koji je sadržavao podatke o dobi, spolu, zanimanju i hobijima, ostalim medicinskim dijagnozama, lijekovima, trajanju sadašnjih tegoba i broju prijašnjih epizoda.

Ispitanici obje skupine primili su deset terapija kroz dva tjedna. Eksperimentalnu skupinu sačinjavalo je 30 ispitanika koji su uz provođenje propisanog programa terapijskih vježbi pod nadzorom fizioterapeuta, četiri puta (dva puta tjedno) bili dodatno tretirani trakcijskom mobilizacijom fasetnih zglobova torakalne kralježnice od strane licenciranog manualnog fizioterapeuta. Kontrolnu skupinu sačinjavalo je 30 ispitanika koji su pod nadzorom fizioterapeuta provodili propisani program terapijskih vježbi. Svi ispitanici eksperimentalne i kontrolne skupine su tijekom terapije educirani o pravilnoj posturi i zaštitnim položajima u aktivnostima svakodnevnog života.

Mjerenja su provedena prvi dan terapije te zadnji dan nakon obavljene terapije. Kod ispitanika obje skupine mjeren je intenzitet boli na vizualnoj analognoj skali (VAS) i funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života na indeksu onesposobljenja vratne kralježnice (IOVK) (21).

Vizualna analogna skala boli na jednoj strani ima 10 centimetara dugu crtu označenu slikama lica koje odgovaraju određenom intenzitetu boli, dok je na drugoj milimetarska ljestvica sa brojevima. Od bolesnika se traži da označi sliku lica koje odgovara jačini njegove boli, nakon čega se s druge strane milimetarske ljestvice očita VAS broj koji može imati vrijednost od 0 do 100. Pritom 0 označava stanje bez boli, a 100 najjaču zamislivu bol.

Indeks onesposobljenja vratne kralježnice (IOVK) standardizirani je upitnik koji se sastoji od deset pitanja i koji ukazuje koliko bol u vratu utječe na funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života. Pitanja se odnose na: jačinu boli, samozbrinjavanje, dizanje tereta, čitanje, glavobolju, pažnju, posao, vožnju, spavanje i slobodno vrijeme (rekreaciju). Na svako pitanje ponuđeno je šest odgovora koji se boduju ocjenama od 0-5. Maksimalan zbroj bodova je 50. Od bolesnika se traži da na svakom pitanju označi odgovor koji najbolje opisuje njegov problem. Bodovi se zbroje i prema postignutom rezultatu bolesnik se svrstava u neku od kategorija (0-4 - nema onesposobljenosti, 5-14 - lakša onesposobljenost, 15-24 - srednje teška onesposobljenost, 25-34 - teška onesposobljenost, >34 - potpuna onesposobljenost). Trakcijska mobilizacija fasetnih zglobova torakalne kralježnice provedena je u proniranom položaju pacijenta sa rukama uz tijelo i licem u otvoru za

glavu kako bi vratna kralježnica bila u neutralnom položaju i paravertebralna miškulatura opuštena. Fizioterapeut jednom rukom palpira interspinozni prostor između dvaju torakalnih kralježaka, a drugom rukom preko mobilizacijskog klina vrši pritisak na transversalne nastavke kaudalnog kralješka u segmentu koji se mobilizira. Primjenjuje se mobilizacija 3. stupnja prema Kaltenbornu okomito na terapijsku ravninu fasetnih zglobova(22). Pritisak je zadržan 10 sekundi, te je zatim mobiliziran sljedeći segment. Segmenti su mobilizirani od kaudalno prema kranijalno počevši od Th12 pa sve do Th1. Trajanje mobilizacije je oko dvije minute (slika 1.).



Slika 1. Trakcijska mobilizacija fasetnih zglobova torakalne kralježnice (izvor: iz osobne zbirke, uz dopuštenje pacijentice)

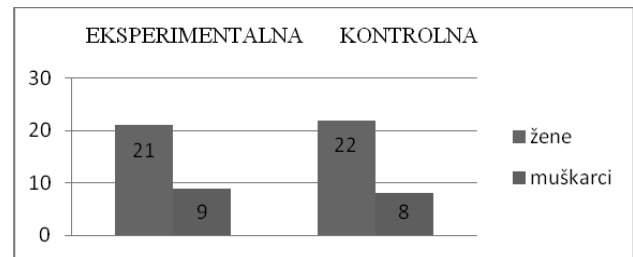
Program terapijskih vježbi sastoji se od 15 vježbi koje su usmjerene na poboljšanje mobilnosti cervikalne i torakalne kralježnice te snagu dubokih fleksora glave i vrata, donjih vlakana trapezijusa, seratus anteriora, romboideusa majora i minora te fleksibilnost paravertebralne miškulature, pektoralis majora, m. levatora skapule i gornjih vlakana trapeziusa. Svaka vježba izvodi se jednu minutu, sa minutom odmora između vježbi. Ukupno trajanje programa vježbi je 30 minuta.

U svrhu statističke obrade podataka korišten je računalni program Statistica 10. Kao mjere deskriptivne statistike korišteni su aritmetička sredina sa standardnom devijacijom te minimalna i maksimalna vrijednost. Normalnost distribucije varijabli testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Razlika vrijednosti boli i indeksa onesposobljenja vratne kralježnice između skupina testirana je t-testom za nezavisne uzorke, a unutar skupina t-testom za zavisne uzorke.

Rezultati

U istraživanje je uključeno 68 ispitanika, od kojih je njih 60 u cijelosti obavilo terapiju i njihovi rezultati su uzeti u analizu. Pet pacijenata je isključeno zbog prestanka dolaženja na terapiju bez navedenog razloga, dva pacijenta su zbog pogoršanja simptoma prekinula terapiju, dok je jedna pacijentica isključena iz istraživanja zbog nemogućnosti toleriranja mobilizacije torakalne kralježnice. Obje skupine sličnih su početnih karakteristika, osim vrijednosti indeksa onesposobljenja vratne kralježnice (IOVK) gdje je utvrđena statistički značajno manja vrijednost u eksperimentalnoj skupini (tablica 1). Distribucija ispitanika

prema spolu prikazana je na slici 2. Rezultati usporedbe eksperimentalne i kontrolne skupine na početku terapije prikazani su u tablici 1.



Slika 2. Distribucija ispitanika po spolu

Tablica 1. Rezultati usporedbe eksperimentalne i kontrolne skupine na početku terapije

Varijabla, X/SD/min-max	Eksperimentalna	Kontrolna	p
Dob	42,30/7,83/30-56	43,43/8,49/22-56	0,593252
Trajanje sadašnjih tegoba (u mjesecima)	5,99/5,04/0,25-18	6,15/3,41/0,75-12	0,881363
Broj prijašnjih epizoda	5,56/4,56/0-10	5,66/8,49/0-10	0,929443
VAS	52,03/15,52/20-95	57,57/12,72/35-75	0,136370
IOVK	16,53/1,87/15-21	18,96/4,18/15-27	0,000043

X - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, min-max - raspon, p - razina značajnosti

VAS vizualna analogna skala, IOVK - indeks onesposobljenja vratne kralježnice

Utvrđena je statistički značajna razlika unutar skupina i između skupina u vrijednostima boli na vizualnoj analognoj skali (VAS) i funkcionalnosti u aktivnostima svakodnevnog života na indeksu onesposobljenja vratne kralježnice (IOVK) na razini značajnosti $p \leq 0,05$.

Rezultati usporedbe početnih i krajnjih vrijednosti mjerenih varijabli unutar skupina prikazani su u tablici 2, dok su rezultati usporedbe između skupina na kraju terapije prikazani u tablici 3.

Tablica 2. Rezultati t-testa unutar skupina na razini značajnosti $p \leq 0,05$. (X - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, p - razina značajnosti, VAS - vizualna analogna skala, IOVK - indeks onesposobljenja vratne kralježnice)

Varijabla	Skupina	X (SD)		t-test	p
		početak th.	kraj th.		
VAS	eksperimentalna	52,03 (15,52)	16,56 (11,80)	11,09413	0,00000
	kontrolna	57,57 (12,72)	36,87 (15,66)		
IOVK	eksperimentalna	16,53 (1,87)	7,67 (4,24)	13,95012	0,00000
	kontrolna	18,97 (4,18)	12,50 (6,89)		

Tablica 3. Rezultati t-testa između skupina na kraju terapije na razini značajnosti $p < 0,05$. (X- aritmetička sredina, SD- standardna devijacija, p- razina značajnosti, VAS- vizualna analogna skala, IOVK- indeks onesposobljenja vratne kralježnice)

Varijabla	X (SD)		t-test	p
	Eksperimentalna	Kontrolna		
VAS	16,56(11,80)	36,87(15,66)	-5,66974	0,00000
IOVK	7,67 (4,24)	12,50 (6,89)	-2,90974	0,00512

Rasprava

Rezultati provedenog istraživanja pokazali su da mobilizacija torakalne kralježnice ima pozitivan učinak na smanjenje boli i poboljšanje funkcionalnosti u aktivnostima svakodnevnog života kod bolesnika sa cervikobrahijalnim sindromom. S obzirom na utvrđene statistički značajne razlike u prosječnim vrijednostima mjerenih varijabli u korist eksperimentalne skupine, dobiveni rezultati mogu se pripisati učinku mobilizacije torakalne kralježnice. Indeksom onesposobljenja vratne kralježnice (IOVK) kao metodom za mjerenje funkcionalnosti bolesnika u aktivnostima svakodnevnog života, utvrđeno je statistički značajno poboljšanje funkcionalnosti nakon provedene terapije u ispitanika obje skupine. Valja napomenuti da je početna srednja vrijednost IOVK u eksperimentalnoj skupini bila statistički značajno manja nego u kontrolnoj ($p=0,00043$), pa postizanje statistički značajne razlike u korist eksperimentalne skupine na kraju terapije dodatno naglašava učinak mobilizacije torakalne kralježnice ($p=0,00512$). U Leejevom radu utvrđeno je da mobilizacija torakalne kralježnice dovodi do smanjenja protrakcije glave kod bolesnika sa bolnim sindromima vratne kralježnice i lošom posturom sa glavom u protrakciji(23). Također, u više studija utvrđen je klinički i statistički značajan utjecaj mobilizacije torakalne kralježnice na smanjenje boli i poboljšanje funkcionalnosti kod bolesnika sa bolnim sindromima vratne kralježnice(8,12,16,24), dok je u Clelandovom radu taj učinak imao samo kliničku, ali ne i statističku značajnost(5). Dobiveni rezultati u ovom i u gore navedenim radovima potvrda su koncepta „regionalne međupovezanosti“ (engl. *regional interdependence*) prema kojem je disfunkcija u anatomski udaljenoj regiji tijela povezana sa bolesnikovim simptomima(2,25). Ako se uspoređi metodologija navedenih radova, vidljivo je da su korištene različite tehnike mobilizacije torakalne kralježnice, različitog trajanja, lokalizacije i učestalosti. Ostaje otvoreno pitanje koliko je dovoljno tretmana i koliko bi trebao trajati jedan tretman? U ovom istraživanju ispitanici su tretirani mobilizacijom četiri puta kroz dva tjedna čime su postignuti statistički značajni rezultati. U sljedećim istraživanjima trebalo bi ispitati bi li sa manjim brojem mobilizacija dužeg trajanja u istom periodu postigli isti učinak. Drugo neodgovoreno pitanje je dugoročni učinak mobilizacije fasetnih zglobova torakalne kralježnice kod bolesnika sa cervikobrahijalnim sindromom koje bi se moglo odgovoriti ponovljenim mjerenjima kroz nekoliko

tjedana i mjeseci. Nadalje, s obzirom na statistički značajna poboljšanja i u kontrolnoj skupini, treba uzeti u obzir i učinak provedenih terapijskih vježbi te se nameće pitanje kakvi bi bili rezultati da su ispitanici eksperimentalne skupine tretirani samo mobilizacijom torakalne kralježnice. Jedan od nedostataka istraživanja je što bolesnici nisu grupirani prema simptomima, pa nije razlučeno kako mobilizacija torakalne kralježnice djeluje na bolesnike sa i bez radikularnih simptoma. Također, ako se promatra prosjek trajanja sadašnjih tegoba, i broj prijašnjih bolnih epizoda vidljivo je da se radi o kroničnim stanjima sa prosječnim trajanjem oko 6 mjeseci. Budući radovi trebali bi istražiti učinak mobilizacije torakalne kralježnice u akutnim stadijima cervikobrahijalnog sindroma. Iako se nije očekivalo drugačije ponašanje ispitanika zbog činjenice da sudjeluju u istraživanju, kod nekih se mogao primijetiti nesklad između rezultata na indeksu onesposobljenja vratne kralježnice i vizualnoj analognoj skali boli. Kako je cervikobrahijalni sindrom učestala dijagnoza u kliničkoj praksi, za pouzdanije rezultate valjalo bi buduća istraživanja provesti na većem uzorku i multicentrično kroz duži vremenski period.

Zaključak

Mobilizacija torakalne kralježnice i terapijske vježbe imaju pozitivan utjecaj na smanjenje boli i poboljšanje funkcionalnosti u aktivnostima svakodnevnog života kod bolesnika sa cervikobrahijalnim sindromom.

Literatura

- Ranganath Gangavelli, N. Sreekumaran Nair, Anil K Bhat, John M Solomon. Cervicobrachial pain - How Often is it Neurogenic? J Clin Diagn Res. 2016; 10(3): YC14–YC16.
- Young JL, Walker D, Snyder S, Daly K. Thoracic manipulation versus mobilization in patients with mechanical neck pain: a systematic review. J Man Manip Ther. 2014; 22(3):141-53.
- Vincent K, Maigne JY, Fischhoff C, Lanlo O, Dagenais S. Systematic review of manual therapies for nonspecific neck pain. Joint Bone Spine. 2013;80(5):508-15.
- Dunning JR, Cleland JA, Waldrop MA, Arnot CF, Young IA, Turner M, Sigurdsson G. Upper cervical and upper thoracic thrust manipulation versus nonthrust mobilization in patients with mechanical neck pain: a multicenter randomized clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2012; 42(1):5-18.
- Cleland JA, Glynn P, Whitman JM, Eberhart SL, MacDonald C, Childs JD. Short-term effects of thrust versus nonthrust mobilization/manipulation directed at the thoracic spine in patients with neck pain: a randomized clinical trial. Phys Ther. 2007; 87(4):431-40.
- Izquierdo Pérez H, Alonso Perez JL, Gil Martinez A, La Touche R, Lerma-Lara S, Commeaux Gonzalez N, Arribas Perez H, Bishop MD, Fernández-Carnero J. Is one better than another?: A randomized clinical trial of manual therapy for patients with chronic neck pain. Man Ther. 2014; 19(3):215-21.
- González-Iglesias J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, Gutiérrez-Vega Mdel R. Thoracic spine manipulation for the management of patients with neck pain: a randomized clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2009; 39(1):20-7.
- Ko T, Jeong U, Lee K. Effects of the Inclusion Thoracic Mobilization into Cranio-Cervical Flexor Exercise in Patients with Chronic Neck Pain. Journal of Physical Therapy Science 2010; 22, 87–91.
- Salt E, Wright C, Kelly S, Dean A. A systematic literature review on the effectiveness of non-invasive therapy for cervicobrachial pain. Manual Therapy 2011; 16(1), 53–65.

10. Masaracchio M, Cleland J, Hellman M, Hagins M. Short-Term Combined Effects of Thoracic Spine Thrust Manipulation and Cervical Spine Nonthrust Manipulation in Individuals With Mechanical Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2013; 43(3), 118–127.
11. Evans R, Bronfort G, Schulz C, Maiers M, Bracha Y, Svendsen K, Grimm R, Garvey T, Transfeldt E. Supervised exercise with and without spinal manipulation performs similarly and better than home exercise for chronic neck pain: a randomized controlled trial. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012; 37(11):903-14.
12. Salom-Moreno J, Ortega-Santiago R, Cleland JA, Palacios-Ceña M, Truyols-Dominguez S, Fernández-de-las-Peñas C. Immediate changes in neck pain intensity and widespread pressure pain sensitivity in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial of thoracic thrust manipulation vs non-thrust mobilization. *J Manipulative Physiol Ther*. 2014; 37(5):312-9.
13. Gross A, Miller J, D'Sylva J, Burnie SJ, Goldsmith CH, Graham N, Haines T, Brønfort G, Hoving JL; COG. Manipulation or mobilisation for neck pain: a Cochrane Review. *Man Ther*. 2010; 15(4):315-33.
14. Ganesh GS, Mohanty P, Pattnaik M, Mishra C. Effectiveness of mobilization therapy and exercises in mechanical neck pain. *Physiotherapy Theory and Practice* 2015; 31(2), 99–106.
15. Lau HMC, Wing Chiu TT, Lam TH. The effectiveness of thoracic manipulation on patients with chronic mechanical neck pain - A randomized controlled trial. *Manual Therapy* 2011; 16(2), 141–147.
16. McGregor C, Boyles R, Murahashi L, Sena T, Yarnall R.J Man Manip Ther. The immediate effects of thoracic transverse mobilization in patients with the primary complaint of mechanical neck pain: a pilot study. 2014; 22(4):191-8.
17. Martínez-Segura R, De-la-Llave-Rincón AI, Ortega-Santiago R, Cleland JA, Fernández-de-Las-Peñas C. Immediate changes in widespread pressure pain sensitivity, neck pain, and cervical range of motion after cervical or thoracic thrust manipulation in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012; 42(9):806-14.
18. Saavedra-Hernández, M., Arroyo-Morales, M., Cantarero-Villanueva, I., Fernández-Lao, C., Castro-Sánchez, A. M., Puentedura, E. J., & Fernández-de-las-Peñas, C. Short-term effects of spinal thrust joint manipulation in patients with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *Clinical Rehabilitation* 2013; 27(6), 504–12.
19. Cleland JA, Childs JD, McRae M, Palmer JA, Stowell T. Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain: a randomized clinical trial. *Man Ther*. 2005; 10(2):127–35.
20. Puentedura EJ, Landers MR, Cleland JA, Mintken PE, Huijbregts P, Fernández-de-Las-Peñas C. Thoracic spine thrust manipulation versus cervical spine thrust manipulation in patients with acute neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2011; 41(4):208-20.
21. Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: A study of reliability and validity. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 1991; 14:409-415.
22. Kaltenborn FM. Manual mobilization of the joints, volume II, The Spine, 4th edition. Oslo Norway: Norly 2003; 31-40.
23. Lee J, Lee Y, Kim H, Lee J. The Effects of Cervical Mobilization Combined with Thoracic Mobilization on Forward Head Posture of Neck Pain Patients. *Journal of Physical Therapy Science* 2013; 25(1), 7–9.
24. Dunning JR, Cleland JA, Waldrop MA, Arnot CF, Young IA, Turner M, Sigurdsson G. Upper cervical and upper thoracic thrust manipulation versus nonthrust mobilization in patients with mechanical neck pain: a multicenter randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012; 42(1):5-18.
25. McDevitt A, Young J, Mintken P, Cleland J. Regional interdependence and manual therapy directed at the thoracic spine. *Journal of Manual & Manipulative Therapy* 2015; 23(3):139-46.