

Utjecaj funkcionalne trake i radialnog udarnog vala na kalcifikate u tetivi m. supraspinatusa – pilot istraživanje

The influence of functional band and radial shock wave therapy on the calcifications in m. supraspinatus tendon - a pilot study

Jurica Posavec, mag.physioth. Marin Hitrec, mag.physioth.,
Anita Breko Cukrov, bacc.physioth.

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

Izvorni znanstveni rad
Original scientific paper

Sažetak

Uvod: Kalcifikati u tetivi m. supraspinatusa izazivaju bolnost i ograničenje pokreta u ramenu te dovode do ograničavanja aktivnosti svakodnevnog života.

Cilj: utvrditi utjecaj funkcionalne trake i radijalnog udarnog vala na mišić supraspinatus na bolove u ramenu, opseg pokreta i funkciju ramenog zgloba te kalcifikate.

Materijali i metode: Uzorak je obuhvaćao 20 ispitanika s kalcifikatima u tetivi m. supraspinatusa. Ispitivanoj skupini aplicirana je funkcionalna trakom i radijalni udarni val a kontrolnoj skupini samo radijalni udarni val. Provedena su mjerenja opsega pokreta u ramenom zglobu, upitnik o boli i funkcionalnoj sposobnosti ramena (SPADI), procjena intenziteta boli putem Vizualno analogne skale, te mjerenja veličine kalcifikata dijagnostičkim ultrazvukom.

Rezultati: Dobiveni rezultati upućuju da nema statistički značajne razlike između skupina u intenzitetu boli, opsegu pokreta, funkciji ramenog zgloba i kalcifikata .

Zaključak: Rezultati ovog pilot istraživanja upućuju da primjena funkcionalne trake i radijalnog udarnog vala nemaju utjecaj na kalcifikate m. supraspinatusa.

Ključne riječi: m. supraspinatus, kalcifikat, funkcionalna traka, radijalni udarni val

Abstract

Introduction: Calcifications in the tendon of the m. supraspinatus cause pain and restriction of movement in the shoulder and lead to restriction of activities of daily living.

Aim: To determine the effect of functional band and radial shock wave on m. supraspinatus on shoulder pain, range of motion and function of the shoulder joint and calcifications.

Materials and methods: The sample included 20 subjects with calcifications in the tendon of m. supraspinatus. Functional band and radial shock wave were applied to the experimental group and radial shock wave only to the control group. Measurements of the range of motion in the shoulder joint, the pain and functional ability of shoulder (SPADI), pain intensity by Visually Analog Scale and the calcific size measurements by diagnostic ultrasound were performed.

Results: The results indicate that there was no statistically significant difference between the groups in pain intensity, range of motion, shoulder joint function and calcifications.

Conclusion: The results of this pilot study indicate that the use of the functional band and the radial shock wave do not affect the calcifications of m. supraspinatus.

Key words: m. supraspinatus, calcification, functional band, radial shock wave therapy

Uvod

Pojava boli u ramenu u današnje vrijeme veoma je učestala. Ovisno o autorima istraživanja, prevalencija čini 7- ~ 38% ukupnog stanovništva¹, po drugima 6,9% - 26%.^{2,3} Svaka treća osoba ima barem jednom u životu bolove u ramenu.^{4,5} Bolovi su najčešće povezani s problemima rotatorne manžete ramena ili sindromom sraza u ramenu. Tendinopatija rotatorne manžete širok je pojam koji obuhvaća nekoliko dijagnoza koje se odnose na bolne znakove i simptome u subakromijalnim strukturama (subakromijalna burza, tetive mišića koji čine rotatornu manžetu - najčešće tetiva duge glave bicepsa)^{6,7} često zvane impingement sindrom, odnosno mehanizam koji uključuje kompresiju mekih tkiva u subakromijalnom prostoru (ispod korakoakromialnog luka), a sekundarno zbog dinamičkog sužavanja subakromijalnog prostora kada je gornji ekstremitet u položaju iznad 90 stupnjeva. Nadalje, pretpostavlja se da su i neke metaboličke bolesti i hormonalna neravnoteža također mogući uzrok ozljede rotatorne manžete, zbog mogućeg utjecaja na biologiju tetiva, kao i na promjene biomehaničkih svojstava mišićno-koštanog sustava.⁸ Kalcificirajući tendinitis supraspinatusa češće se javlja u žena, a varira od 2,5 % do 20 % u asimptomatskih bolesnika i oko 50 % u bolesnika s bolnim ramenom. Prosječna životna dob pacijenata kod kojih se javlja kalcificirajući tendinitis je između 40 i 50 godina.⁹ Najčešći način liječenja je fizikalna terapija, a ukoliko fizikalna terapija ne pomogne pristupa se kirurškom liječenju iako ono sa sobom nosi određene rizike. Uzrok problema s rotatornom manžetom ramena često je i kalcificirajući tendinitis ramena koji nastaje nakupljanjem kalcijeva hidroksiapatita u području hvatišta tetiva rotatorne manžete ramena za kost osobito u tetivi supraspinatusa.

Cilj ovog istraživanja je utvrditi utjecaj funkcionalne trake i radijalnog udarnog vala na mišić supraspinatus na bolove u ramenu, opseg pokreta i funkciju ramenog zgloba te kalcifikate.

Materijali i metode

U istraživanje bilo je uključeno 20 ispitanika. Ispitnu skupinu sačinjavalo je 10 ispitanika s kalcifikatima u tetivi mišića supraspinatusa kojima se uz terapiju radijalnim udarnim valom aplicirala funkcionalna traka za mišić supraspinatus, a kontrolnu skupinu sačinjavalo je također 10 ispitanika kojima se aplicirao isključivo terapijski radijalni udarni val. Svi ispitanici u istraživanju prošli su terapiju standardnim fizioterapijskim procedurama (terapijski ultrazvuk, magnetoterapija, kineziterapijski postupci), a koje nisu polučile povoljne rezultate. Istraživanje je odobreno od Etičkog povjerenstva Kliničke bolnice „Sveti Duh“ u Zagrebu. Samo istraživanje trajalo je tri mjeseca, od početka ožujka do kraja svibnja 2019. godine, a ciklus terapije svakog pacijenta trajao je šest tjedana. Metode

i mjerenja provedena su na početku terapije (inicijalna mjerenja) i na kraju terapije (završna mjerenja) a jedino se vizualno analogna skala boli uzimala i u sredini terapijskog ciklusa nakon treće terapije udarnim valom i funkcionalnom trakom.

Kriteriji uključenja su bili veličina kalcifikata minimalno 6 milimetara, ispitanici koji su prošli standardne oblike terapije a koji nisu polučili zadovoljavajuće rezultate te ispitanici koji unazad 6 mjeseci nisu dobivali blokade za bolove u ramenu. Kriteriji isključenja su bili akutni upalni procesi, akutna faza reumatoidnog artritisa, urički artritis, infekcija u tretiranom području, tromboflebitis, pacijenti na tromboprolaksi, neurovaskularne bolesti, trudnice, neoplazme, kortizonski instilati unutar posljednjih 6 tjedana, narušen integritet kože, pacemaker, metalni implantati u području zone rasta.

Svim ispitanicima u ispitivanoj i kontrolnoj skupini provedeno je inicijalno mjerenje antefleksije, abdukcije, retrofleksije, unutarnje rotacije ramenog zgloba u stojećem stavu te mjerenje unutarnje i vanjske rotacije u ležećem stavu na leđima s nadlakticom položenom na podlogu u poziciji 90 stupnjeva u odnosu na tijelo. Unutarnja rotacija u ramenom zglobu mjerena je u centimetrima i stupnjevima. Centimetarskom trakom mjerena je udaljenost od stiloidnog nastavka palčane kosti (processus styloideus radii) do trnastog nastavka sedmog vratnog kralješka (vertebra prominens) u položaju unutarnje rotacije nadlaktice, dorzuma dlana položenog na leđima a ispitaniku je naglašeno da pokušaju dlanom kliziti po leđima što više kranijalno uz kralježnicu. Mjere opsega pokreta mjerene su goniometrom i izražene u stupnjevima. Posebno se obraćalo pažnju na to da ne bi došlo do kompenzatornih mehanizama u ramenu prilikom mjerenja unutarnje i vanjske rotacije na način da se blokira odizanje lopatice i ramena od podloge.

Procjena boli i funkcijskih sposobnosti provedena je pomoću SPADI (engl. *Shoulder Pain and Disability Index*) upitnika za bol i funkciju ramena. SPADI upitnik sadrži ljestvicu boli s 5 pitanja od 0-bez boli do 10-najjača zamisliva bol, te ljestvicu nesposobnosti s 8 pitanja o sposobnostima korištenja ruke od 0-bez poteškoća do 10-nužno potrebna pomoć. Upitnik se ispunjavao nakon inicijalnog mjerenja (na početku terapije) i nakon zadnje terapije. Za procjenu intenziteta boli korištena je vizualno analogna skala boli (na ljestvici boli od 0-100) koja se uzimala prilikom inicijalnih mjerenja, zatim u sredini tretmana (nakon trećeg ciklusa terapije) i nakon zadnje terapije.

Mjerenja veličine kalcifikata u tetivi mišića supraspinatusa provedna su ultrazvučnom dijagnostikom.

Procjena boli, funkcijskih sposobnosti i veličina kalcifikata provedena je na početku i nakon šest tjedana svim ispitanicima u ispitivanoj i kontrolnoj skupini.

U ovom istraživanju koristile su se K- tape funkcionalne trake, njemačkog proizvođača a aplicirale su se po principu lijepljenja za mišić supraspinatus. Aplikacija funkcionalne trake za supraspinatus vršila se od hvatišta prema polazištu mišića: započinjala je tako da se prvo lijepilo sidro Y trake na hvatište dva centimetra ispod samog hvatišta. Zatim je ispitanik vršio adukciju ramena odnosno unutarnju rotaciju nadlaktice i podlaktice tako da je dorzalni dio dlana oslonio na leđa sa lateralnom fleksijom vrata na suprotnu stranu. Gornji krak trake lijepio se laganim nategom (15-25%) iznad grebena lopatice (spina scapulae) između gornjih i srednjih vlakana trapeznog mišića i hvatao se, odnosno završavao je na nadgrebenoj jami (fossa supraspinata) na gornjem medijalnom rubu lopatice. Donji krak lijepio se duž grebena lopatice i hvatao 1-2 cm distalno od njega bez natega. Na kraju se vršilo lagano utrljavanje trake dlanom da bi se potaknula aktivacija lijepila trake i omogućila optimalna funkcija trake. Ispitanici su funkcionalnu traku nosili 4-5 dana zatim su je skidali a ponovo im se funkcionalna traka aplicirala kod slijedećeg dolaska na terapijski udarni val koji se provodio jedan puta tjedno.

U ovom istraživanju koristile su se tri faze aplikacije udarnog vala: uvodna, glavna i završna. Ukupno se apliciralo 2400 udaraca po tretmanu. U uvodnoj fazi (effleurage): 500 udaraca frekvencije 15 Hz te gustoće energije 90 mJ, masaža tretiranog područja. U glavnoj fazi: određivale su se tri točke boli, glavna i dvije sporedne. Na glavnu se apliciralo 600 udaraca a na sporedne po 400 udaraca uz smanjenje frekvencije udaraca na 5 Hz i povećanje gustoće energije na 120 mJ. U završnoj fazi: Ponovo se apliciralo 500 udaraca frekvencije i jačine kao u uvodnoj fazi. Veličina promjera glave aplikatora je 16 mm. Sam tretman udarnim valom trajao bi oko 5-7 minuta.

Ispitivanoj skupini aplicirana je funkcionalna traka i radijalni udarni val dok je eksperimentalnoj skupini apliciran samo radijalni udarni val.

Metode i mjerenja provedena su na početku terapije (inicijalna mjerenja) i na kraju terapije (završna mjerenja) a jedino se vizualno analogna skala boli uzimala i u sredini terapijskog ciklusa nakon treće terapije udarnim valom i funkcionalnom trakom. Svi podaci dobiveni mjerenjima bilježeni su i uvrštavani u Excel tablicu sustava Office.

S obzirom na nenormalnost distribucije primjenjeni su neparametrijski testovi. Razlike između skupina testirane su neparametrijskim testom za nezavisne uzorke Mann-Whitney U testom. Razlike između mjera prije i nakon terapije testirane su neparametrijskim testom za zavisne uzorke Wilcoxonovim testom parova. Kvalitativne varijable (spol, godine i strana) testirane su hi-kvadrat testom. Granica statističke značajnosti je 0,05. Statistička analiza napravljena je na osobnom računalu u programu *Statistica for Windows ver. 6.0*.

Rezultati

U kontrolnoj skupini bilo je 5 muškaraca i 5 žena, a u ispitivanoj skupini 4 muškarca i 6 žena. Prosječna dob ispitanika u kontrolnoj skupini je 54,5 godina, u rasponu od 37 do 70 godina.

U ispitivanoj skupini prosječna dob je 55 godina, u rasponu od 47 do 69 godina. U Tablici 1. prikazani su rezultati prije početka fizioterapije a u Tablici 2. poslije fizioterapije.

Tablica 1. Mjerenja prije početka fizioterapije

Mjerenja prije početka fizioterapije	Kontrolna skupina	Ispitivana skupina	p*
	Medijan (raspon)	Medijan (raspon)	
antefleksija (stupnjevi)	120 (92 - 185)	138 (80 - 165)	0,569
abdukcija (stupnjevi)	127,5 (90 - 160)	129 (60 - 170)	0,621
unutarnja rotacija (cm)	35,5 (25 - 58)	37 (30 - 55)	0,676
unutarnja rotacija (stupnjevi)	57 (15 - 80)	62,5 (38 - 70)	0,593
vanjska rotacija (stupnjevi)	42,5 (11 - 70)	50 (20 - 80)	0,288
retroflexija (stupnjevi)	52,5 (30 - 65)	47 (40 - 60)	0,422
VAS 1	50 (20 - 90)	45 (10 - 85)	0,513
veličina kalcifikata (mm)	11,5 (2,8 - 20)	5,8 (1,5 - 20,5)	0,272
total pain score (%)	47 (0,2 - 76)	52 (0,2 - 94)	0,426
total disability score (%)	43,2 (0,1 - 80)	41 (7,5 - 90)	0,596
total SPADI score (%)	51,5 (13,8 - 78,5)	48,6 (12,3 - 91,5)	0,939

Prije početka fizioterapije nije prisutna statistički značajna razlika u navedenim mjerenjima.

Tablica 2. Mjerenja poslije fizioterapije

Mjerenja poslije fizioterapije	Kontrolna skupina	Ispitivana skupina	p*
	Medijan (raspon)	Medijan (raspon)	
antefleksija (stupnjevi)	12,5 (-25 - 20)	15 (0 - 85)	0,425
abdukcija (stupnjevi)	11 (-5 - 20)	25,5 (0 - 95)	0,079
unutarnja rotacija (cm)	-5 (-11 - 2)	-6,5 (-24,3 - 0)	0,848
unutarnja rotacija (stupnjevi)	5 (-10 - 35)	10,5 (5 - 20)	0,317
vanjska rotacija (stupnjevi)	9,5 (-15 - 65)	21 (0 - 60)	0,196
retroflexija (stupnjevi)	10 (-10 - 25)	12,5 (-5 - 20)	0,701
VAS	-25 (-40 - 20)	-20,5 (-40 - 0)	1,000
veličina kalcifikata (mm)	-5 (-10 - 0)	-1,1 (-12,3 - 0)	0,111
total pain score (%)	-8 (-48 - 17,8)	-20 (-71,5 - 25,8)	0,198
total disability score (%)	-12,5 (-42,5 - 20,6)	-15,2 (-40 - 3,7)	0,850
total SPADI score (%)	-15,8 (-46,2 - -0,7)	-18,0 (-41,5 - 2,3)	0,939

Nakon provedene fizioterapije nema statistički značajnih razlika u mjerenjima između skupine. U Tablicama 3. i 4. prikazani su dobiveni rezultati unutar ispitivane i kontrolne skupine.

Tablica 3. Rezultati mjerenja u kontrolnoj skupini

Mjerenja	Prije početka fizioterapije	Poslije fizioterapije	p*
	Medijan (raspon)	Medijan (raspon)	
antefleksija (stupnjevi)	120 (92 - 185)	140 (110 - 180)	0,109
abdukcija (stupnjevi)	127,5 (90 - 160)	135 (90 - 180)	0,010
unutarnja rotacija (cm)	35,5 (25 - 58)	31,5 (20 - 60)	0,012
unutarnja rotacija (stupnjevi)	57 (15 - 80)	62,5 (20 - 85)	0,044
vanjska rotacija (stupnjevi)	42,5 (11 - 70)	55 (16 - 90)	0,049
retroflexija (stupnjevi)	52,5 (30 - 65)	57,5 (35 - 80)	0,042
VAS	50 (20 - 90)	30 (10 - 80)	0,019
veličina kalcifikata (mm)	11,5 (2,8 - 20)	7,4 (0 - 18)	0,007
total pain score (%)	47 (0,2 - 76)	24 (0,2 - 72)	0,139
total disability score (%)	43,2 (0,1 - 80)	22,6 (0,1 - 75)	0,050
total SPADI score (%)	51,5 (13,8 - 78,5)	22,3 (6,9 - 73,8)	0,005

U kontrolnoj skupini abdukcija je u prosjeku povećana za 7,5 stupnjeva ($p = 0,010$).

Tablica 4. Rezultati mjerenja u ispitivanoj skupini

MJERE	POČETAK FIZIOTERAPIJE	KRAJ FIZIOTERAPIJE	p*
	Medijan (raspon)	Medijan (raspon)	
antefleksija (stupnjevi)	138 (80 - 165)	157,2 (140 - 170)	0,007
abdukcija (stupnjevi)	129 (60 - 170)	160 (149 - 180)	0,011
unutarnja rotacija (cm)	37 (30 - 55)	32 (27 - 42)	0,027
unutarnja rotacija (stupnjevi)	62,5 (38 - 70)	75 (50 - 85)	0,005
vanjska rotacija (stupnjevi)	50 (20 - 80)	80 (45 - 90)	0,007
retroflexija (stupnjevi)	47 (40 - 60)	60 (45 - 70)	0,010
VAS	45 (10 - 85)	29,5 (0 - 50)	0,007
veličina kalcifikata (mm)	5,8 (1,5 - 20,5)	4,2 (0 - 20,5)	0,011
total pain score (%)	52 (0,2 - 94)	27,4 (0,5 - 50)	0,050
total disability score (%)	41 (7,5 - 90)	30,7 (7,5 - 51,2)	0,020
total SPADI score (%)	48,6 (12,3 - 91,5)	32,1 (14,6 - 50)	0,012

U ispitivanoj skupini nakon fizioterapije abdukcija je u prosjeku povećana za 31 stupanj ($p = 0,011$).

Rasprava

Svakodnevna klinička primjena radijalnog udarnom vala i funkcionalnih traka za kalcifikate u ramenu rezultirala je istraživanjem za utvrđivanjem učinkovitost navedenih terapijskih metoda istovremeno i je li one u zajedničkoj primjeni daju bolje rezultate nego kad se koriste kao zasebna terapija. Prethodna slična istraživanja Paola Fresenita i suradnika pokazala su da terapija udarnim valom i terapija funkcionalnom trakom mogu imati sinergijski učinak kada se koriste u kombinaciji, ali učinkovitost korištenja tih dviju terapija istovremeno nije apsolutno utvrđena, kao što nije utvrđena u ovom istraživanju. Ovo istraživanje također je podijeljeno na ispitivanu i kontrolnu skupinu s istim terapijskim metodama ali su korištene druge mjere i metodologija već opisane ranije u radu. U ovom istraživanju provodilo se šest tretmana, jedan puta tjedno i mjereno samo na početku i na kraju terapijskog ciklusa osim vizualno-analogne skale boli (VAS) koja je uzimana i u sredini ciklusa terapije (nakon 3 tjedna). Rezultati talijanske studije kod „obje skupine pokazali su značajno poboljšanje u svim mjerama ishoda, ali se vremenski tijek razlikovao između dvije skupine. Zaključak talijanske studije bio je da terapija funkcionalnom trakom povezana s terapijom udarnim valom poboljšava oporavak kod kalcifikata u rotatornoj manžeti i kalcificirajućoj tendinopatiji s bržim terapijskim odgovorom u odnosu na terapiju samo udarnim valom, te na učinkovitost primjene funkcionalne trake kao adjuvantne terapije udarnom valom kod kalcifikata rotatorne manžete.

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da kod kalcifikata u ramenu nema statistički značajnih razlika ovisno o spolu ispitanika ($p = 0,653$). Obje su skupine bile usklađene s obzirom na stranu jer je u obje skupine bilo 8 ispitanika s desnom stranom i po 2 ispitanika s lijevom stranom ($p = 1,000$) iako je vidljivo da je veći broj pacijenata s problemima u desnom ramenu što vjerojatno ovisi o tome jesu li ispitanici primarno dešnjaci ili ljevaci s obzirom na to da je dešnjaka u prosjeku više nego lijevaka. Prosječna dob ispitanika u obje skupine (54,5 u skupini bez trake i 55 u skupini s trakom) pokazuje dobru usklađenost grupa te da nema statistički značajnih razlika s obzirom na dob ($p = 0,676$). Po navedenim rezultatima i rasponu godina u obje skupine moglo bi se zaključiti da se kalcificirajući tendinitis supraspinatusa javljaju u prosjeku nakon 50-e godine života, što potvrđuje istraživanje Viviane Avancini-Dobrović u kojem je srednja životna dob bolesnika s kalcificirajućim tendinitisom ramena koji su sudjelovali u ispitivanju bila u prvoj skupini $52,2 \pm 10,3$ godine, a u drugoj skupini $54,8 \pm 13,3$ godine. U tom istraživanju većina ispitanika bila je ženskoga spola, u prvoj skupini 67 %, u drugoj skupini 73 %. Isto tako kalcificirajući tendinitis češće je zahvaćao desno rame, u prvoj skupini u 60 % ispitanika, a u drugoj skupini u 53 % ispitanika.¹²

Promatrajući rezultate ovog istraživanja na prvi pogled se vidi da je u obje skupine došlo do poboljšanja u gotovo svim mjerama od opsega pokreta, vizualno-analogne skale boli pa do rezultata SPADI upitnika što će se u daljnjoj analizi rezultata i prikazati. U ovom istraživanju rezultati mjerenja opsega pokreta u obje skupine na početku fizioterapije nisu se statistički značajnije razlikovali ni u jednoj od ispitivanih mjera.

Na kraju fizioterapije također nije bilo statistički značajnijih razlika u mjerenjima opsega pokreta između skupina osim mjerenjima antefleksije i abdukcije koje su bile u prosjeku bolje u ispitivanoj skupini ali su rezultati bili na granici statističke značajnosti (antefleksija $p = 0,080$ i abdukcija $p = 0,067$ što upućuje da nema statistički značajnog utjecaja funkcionalne trake za mišić supraspinatus koja se koristi uz radijalni udarni val na smanjenje bolova u ramenu, povećanje opsega pokreta ramena, poboljšanje funkcije ramenog zgloba te smanjenje kalcifikata u odnosu na terapijski učinak aplikacije radijalnog udarnog vala bez funkcionalne trake.

Rezultati slijedeće studije koju su sproveli Miccinilli i suradnici pokazali su da primjena funkcionalne trake u kombinaciji s konvencionalnim rehabilitacijskim tretmanom može neposredno smanjiti bol tijekom rehabilitacijskog liječenja, zatim da primjena trake u kombinaciji s konvencionalnom rehabilitacijom tretman može povećati oporavak funkcije te da primjena trake u kombinaciji s konvencionalnim rehabilitacijskim tretmanom može povećati oporavak snage, međutim, nalazi nisu bili dovoljno uvjerljivi da bi se preporučila primjena funkcionalne trake tijekom rehabilitacijskog tretmana kod tendinopatija rotatorne manžete te navode da su rezultati samo osnova budućih, randomiziranih kontroliranih ispitivanja na većim uzorcima pacijenata.¹⁵ Kao i u ovom istraživanju zbog malog uzorka ne može se sa sigurnošću potvrditi povećana učinkovitost upotrebe funkcionalne trake uz druge oblike terapije u njihovom slučaju uz konvencionalne metode terapije. Slične rezultate pokazala je i studija Šego odnosno da nema statistički značajne razlike u mjerjenim varijablama između ispitanika kojima je aplicirana funkcionalna traka uz standardni program fizioterapije i pacijenata koji su prošli standardni program bez aplikacije trake. U obje skupine zabilježeno je smanjenje intenziteta boli i povećanje opsega abdukcije i unutarnje rotacije. Iako nema statistički značajnih razlika između skupina, postoje naznake koje govore u prilog kliničkoj značajnosti upotrebe funkcionalne trake¹⁶ ali je za potvrdu te značajnosti potrebno također izvršiti istraživanje na većem uzorku. Istraživanje Jin-Ho Choi upućuje na statistički značajnu razliku u mišićnom tonusu (učestalosti) i ukočenosti nakon intervencije u dvije skupine, između kontrolne skupine i pokusne skupine ($p < 0,005$), te da fizioterapija u kombinaciji s trakom može smanjiti bol u ramenu omogućujući smanjenje tonusa i napetosti mišića.¹⁷

U ovom istraživanju i analizi svake skupine zasebno, u kontrolnoj skupini nakon fizioterapije abdukcija je prosjeku povećana za 7,5 stupnjeva te je statistički značajna ($p = 0,010$) dok je u ispitivanoj skupini abdukcija u prosjeku povećana za 31 stupanj te je statistički značajna na nivou $p = 0,011$. Oba rezultata pokazuju statistički značajne razlike te je uočljivo da je prosječno poboljšanje u stupnjevima kod skupine s trakom znatno bolje iako statistička usporedba abdukcije između skupina ne pokazuje statistički značajnu razliku. Razlog je mali uzorak ispitanika.

Antefleksija je u kontrolnoj skupini nakon fizioterapije u prosjeku povećana za 20 stupnjeva i nije statistički značajna ($p = 0,109$) dok je u istoj skupini abdukcija povećana za 7,5 stupnja što pokazuje da je statistički značajna ($p = 0,010$). Na prvi pogled čini se čudnim i paradoksalnim da u kontrolnoj skupini veće poboljšanje u stupnjevima (20 stupnjeva) pokreta nije statistički značajno a u istoj skupini povećanje abdukcije u stupnjevima (7,5 stupnjeva) je statistički značajno. Takve nelogičnosti događaju kod malih uzoraka. Jedan od ispitanika u toj skupini imao je antefleksiju nakon terapije za 25 stupnjeva manju nego na početku, jedan nije imao promjene a dvojica su imala povećanje od samo 2 odnosno 7 stupnjeva. Dakle, jedan od deset ispitanika imao je jako smanjenje antefleksije, jednom od deset se nije mijenjao rezultat, a dvojici od deset se neznatno popravila antefleksija. Samo šestorica od deset ispitanika imali su poboljšanje za 10-20 stupnjeva. A to nije dovoljno da bi se sa sigurnošću moglo reći da je terapija pozitivno djelovala. $p=0,109$ govori da je vjerojatnost da je fizioterapija dobro djelovala 89%, ali postoji vjerojatnost od 11% da je ovo prosječno poboljšanje od 20 stupnjeva ipak slučajno. Kako je konvencijom usvojeno da se statistički značajnim smatra ono što ima vjerojatnost pogreške manju od 5%, onda ovo poboljšanje nije statistički značajno.

Za razliku od antefleksije, kod abdukcije je prisutno jedno smanjenje za 5 stupnjeva i jedan nepromijenjeni rezultat. Ostalih osam ispitanika ima poboljšanje za 10-20 stupnjeva i to se već smatra statistički značajnim ($p = 0,010$), tj. vjerojatnost pogrešnog zaključka je 1,1%. Takav će se paradoks u rezultatima ponavljati u još nekim mjerama kao rezultat malog uzorka.

U kontrolnoj skupini nakon fizioterapije je udaljenost trnastog nastavka sedmog vratnog kralješka od stilooidnog nastavka palčane kosti u prosjeku smanjena za 4cm. Ta razlika je statistički značajna $p = 0,012$ dok se u kontrolnoj skupini ista ta udaljenost smanjila u prosjeku za 5cm. Razlika je također statistički značajna $p = 0,027$.

U kontrolnoj skupini nakon fizioterapije je unutarnja rotacija u prosjeku povećana za 5,5 stupnja. Ta razlika je statistički značajna $p = 0,044$. U ispitivanoj skupini unutarnja rotacija se nakon fizioterapije povećala u prosjeku za 12,5 stupnjeva. Razlika je statistički značajna $p = 0,005$.

U kontrolnoj skupini nakon fizioterapije je vanjska rotacija u prosjeku povećana za 12,5 stupnjeva što je statistički značajno $p = 0,044$ dok se ispitivanoj skupini vanjska rotacija se nakon fizioterapije povećala u prosjeku za 30 stupnjeva. Razlika je statistički značajna $p = 0,007$.

U kontrolnoj skupini nakon fizioterapije retrefleksija je u prosjeku povećana za 5 stupnjeva. Ta razlika je statistički značajna $p = 0,042$ dok je u ispitivanoj skupini unutarnja retrefleksija nakon fizioterapije povećana u prosjeku za 13 stupnjeva. Razlika je statistički značajna $p = 0,010$.

Rezultati unutarnje, vanjske rotacije i retrofleksije zasebno (po grupama) pokazuju statistički značajna poboljšanja mjerenih opsega pokreta nakon završenih ciklusa fizioterapije ali između skupina nema statistički značajnijih razlika u ovim mjernim varijablama što pokazuje da funkcionalna traka uz primjenu udarnog vala ne daje bolje rezultate nego terapija samo udarnim valom pa ih s toga nema niti smisla koristiti zajedno u terapiji.

U kontrolnoj skupini VAS se na polovici ciklusa smanjio u prosjeku za 5mm što nije statistički značajna promjena ($p = 0,123$). Na kraju fizioterapije se smanjio u prosjeku za daljnjih 15, što je u odnosu na VAS 2 na granici statističke značajnosti ($p = 0,091$), ali statistički značajno u odnosu na početnu vrijednost ($p = 0,019$). U ispitivanoj skupini smanjenje boli na sredini ciklusa bilo je također za 5mm što je statistički neznajno ($p = 0,153$), a na kraju fizioterapije smanjio se za daljnjih 10,5 što je statistički značajno ($p = 0,007$). Ukupno smanjenje VAS od početne vrijednosti do kraja fizioterapije iznosi 15,5 što je statistički značajna razlika u odnosu na početak fizioterapije ($p = 0,007$). Taj rezultat može govoriti u prilog tome da je za smanjenje boli potrebno više od tri ciklusa udarnog vala da bi se postigao željeni rezultat jer je u obje skupine ispitanika postignuto uspješno te statistički značajno poboljšanje nakon 6 odrađenih ciklusa fizioterapije. Zanimljivo je da u prve dvije tablice mjera na početku i na kraju fizioterapije između skupina VAS nije pokazao statistički značajnija poboljšanja. Slični rezultati VAS-a unutar obje skupine, sa statistički značajnim poboljšanjima na kraju fizioterapije u odnosu na početak terapije a ujedno statistički neznajni rezultati smanjenja boli na vizualno-analognj skali boli između skupina na početku i na kraju terapije mogu potvrditi tezu da upotreba funkcionalne trake uz udarni val nema dodatni utjecaj na smanjenje boli pa je nema smisla niti provoditi uz terapiju radijalnim udarnim valom.

U kontrolnoj skupini nakon fizioterapije je veličina kalcifikata u prosjeku smanjena za 4,1 mm. Ta razlika je statistički značajna $p = 0,007$. U ispitivanoj skupini s traom veličina kalcifikata se nakon fizioterapije smanjila u prosjeku za 1,6 mm. Razlika je statistički značajna $p = 0,011$. Rezultati smanjenja kalcifikata pokazuju da funkcionalna traka nema dodatni utjecaj na smanjenje kalcifikata u mišiću supraspinatusu ukoliko se aplicira zajedno s radijalnim udarnim valom pa je nema smisla niti provoditi.

U kontrolnoj skupini nakon terapije je ukupan rezultat boli po SPADI upitniku u prosjeku smanjen za 23 %. Razlika nije statistički značajna $p = 0,139$. U ispitivanoj skupini ukupan rezultat boli je nakon fizioterapije smanjen u prosjeku za 24,6 %. Razlika je na samoj granici statističke značajnosti $p = 0,050$. Sličan rezultat kao i kod vizualno-analogne skale boli potvrđuje tezu da funkcionalnu traku nema smisla koristiti zajedno sa radijalnim udarnim valom jer ne pridonosi značajnijem smanjenju u ukupnom rezultatu boli.

U kontrolnoj skupini nakon fizioterapije je ukupan rezultat funkcionalnih sposobnosti po SPADI upitniku u prosjeku smanjen za 20,6%. Ta razlika je na granici statističke značajnosti $p = 0,050$ dok je kod ispitivane skupine ukupan rezultat funkcionalnih sposobnosti smanjen u prosjeku za 10,3%. Razlika je statistički značajna $p = 0,020$.

Tu se opet javlja nelogičnost rezultata. U kontrolnoj skupini prosječno smanjenja od 20,6 % nije statistički značajno, a u ispitivanoj skupini prosječno je smanjenje ukupnog rezultata funkcionalne sposobnosti 10,3 % je značajno. Razlog je opet mali uzorak. Kad jedan od deset rezultata jako odskoči to može značiti puno a kad jedan od sto rezultata jako odskoči to je zanemarivo.

U kontrolnoj skupini nakon fizioterapije je ukupan SPADI rezultat u prosjeku manji za 29,2%. Ta razlika je statistički značajna $p = 0,005$. U ispitivanoj skupini ukupan SPADI rezultat se nakon terapije smanjio u prosjeku za 16,5 %. Razlika je statistički značajna $p = 0,012$.

Promatrajući rezultate može se zamijetiti da je ispitivana skupina imala nakon fizioterapije prosječno bolje rezultate nego ispitivana skupina odnosno tendencija rezultata ide u tom smjeru i vrlo je vjerojatno da bi na većem uzorku rezultati možda bili statistički značajniji. Međutim te razlike nisu statistički potvrđene zbog malog uzorka. Kako se radi o malom uzorku od dvadeset ispitanika (deset u obje skupine) njihovi pojedinačni rezultati toliko osciliraju da ih se statistički ne može potvrditi sa sigurnošću pa su rezultati u ovoj tablici ispali statistički neznačajni.

Glavna ograničenja istraživanja su relativno mali broj ispitanika i nedovoljno vremena za prikupljanje većeg broja ispitanika te ograničene mogućnosti korištenja ultrazvučne kontrole veličine kalcifikata. Drugo ograničenje je mogućnost korištenja samo radijalnog udarnog vala u nedostatku fokusiranog a koji nije toliko učinkovit u destrukciji kalcifikata mišićnog i vezivnog tkiva.

Zaključak

Rezultati istraživanja pokazali su da između skupina nije bilo statistički značajnih razlika niti u jednoj od ispitivanih mjera opsega pokreta, vizualno-analogne skale boli te rezultata standardiziranog SPADI upitnika za bol i funkciju ramena. Međutim, promatrajući rezultate mjerenja u obje skupine na početku i na kraju fizioterapije može se zaključiti da su prosječna poboljšanja u rezultatima većine mjerenih varijabli bila u korist ispitivane skupine kod koje se uz fizioterapiju radijalnim udarnim valom koristila i funkcionalna traka za mišić supraspinatus, ali u rezultatima nije potvrđena statistička značajnost tih poboljšanja u odnosu na kontrolnu skupinu koja je primala samo radijalni udarni val. Posljedica je to premalog uzorka i raspršenosti rezultata unutar skupina, pa se iz toga može zaključiti da bi svakako za objektivnije i točnije rezultate trebalo ponoviti istraživanje na većem broju ispitanika.

Zahvala

Zahvala doc. dr. sc. Sandi Dubravčić-Šimunjak, što je omogućila provedbu istraživanja na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju KB „Sveti Duh“ te dr. med. Maji Paar Puhovski i dr. med. Kseniji Maštović Radončić koje su uvelike pomogle prilikom provedbe istraživanja te omogućile prikupljanje podataka provođenjem dijagnostičkog ultrazvuka.

Novčana potpora: Nema

Etičko odobrenje: Etičko povjerenstvo Kliničke bolnice „Sveti Duh“

Sukob interesa: Nema

Literatura

1. Guerra de Hoyos JA, Andrés Martín Mdel C, Bassas y Baena de Leon E, Vigára Lopez M, Molina López T, Verdugo Morilla FA i sur. Randomised trial of long term effect of acupuncture for shoulder pain. *Pain*. 2004;112:289-98.
2. Stasinopoulos D, Stasinopoulos I. Comparison of effects of cyriax physiotherapy a supervised exercise programed and polarized poly chromatic on -coherent light (Biooptron liight) for the treatment of lateral epiicondylitis. *Clin, Rehab*. 2006; 20: 1223-227.
3. Struyf F, Geraets J, Noten S. A multivariable prediction model for the chronification of non-traumatic shoulder pain: a systematic review. *Pain Physician*. 2016;19:1-10.
4. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJ. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scand J Rheumatol*. 2004;33:73-81.
5. Peek AL, Miller C, Heneghan NR. Thoracic manual therapy in the management of non-specific shoulder pain: a systematic review. *J Man Manip Ther*. 2015;23:176-87.
6. Andres BM, Murrell GA. Treatment of tendinopathy: what works, what does not, and what is on the horizon. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466:1539-54.
7. Van der Heijden GJ. Shoulder disorders: a state-of-the-art review. *Baillieres Clin Rheumatol*.1999;13:287-09.
8. Frizziero A, Vittadini F, Gasparre G. Impact of oestrogen deficiency and aging on tendon: concise review. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2014;4:324-28.
9. Mc Kemdry RJR, Uhthoff HK, Sarkar K, Hyslop P. Calcifying tendinitis of the shoulder: prognostic value of clinical, histologic and radiographic features in 57 surgically terated cases. *J Rheumatol*. 1982;9:75-79.
10. Kjaer M. Role of extracellular matrix in adaptation of tendon and skeletal muscle to mechanical loading. *Physiol Rev*. 2004;84:649-98.
11. Spargoli G. MSc, Physiotherapist. Supraspinatus tendon pathomechanics:a curent concepts review *Int J Sports Phys Ther*. 2018;13:1083-094.
12. Avancini-Dobrović V, Pavlović I, Frlan-Vrgoč LJ, Schnurrer-Luke-Vrbanić T. Klinička primjena ekstrakorporalnog udarnog vala u liječenju kalcificirajućeg tendinitisa ramena: fokusirani vs. radijalni udarni val. *Med flum*. 2012;48:480-87.
13. Čičak N. Zamke u dijagnosticiranju i liječenju bolnog ramena. *Fiz. rehabil. med.*. 2016; 28: 120-31.
14. Frassanito P, Cavalieri C, Maestri R, Felicetti G. Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy and kinesio taping in calcific tendinopathy of the shoulder: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2018;54:333-40.
15. Miccinlilii S, Bravi M, Santacaterina F, Bressi F. A Triple Application of Kinesio Taping Supports Rehabilitation Program for Rotator Cuff Tendinopathy: a Randomized Controlled Trial. *Ortop trauma rehab*. 2018;56:234-38.
16. Šego K, Gilja H, Breko-Cukrov A, Kresović S. Utjecaj primjene funkcionalne trake u rehabilitaciji tendinitisa m. supraspinatusa. *Physioth Croat*. 2016;14:74-76.
17. Jin-Ho Choi, PT. Effects of Kinesio Taping on Muscle Tone, Stiffness in Patients with Shoulder Pain. *J Korean Soc Phys Med*. 2017;12:43-47.

Primljen rad: 29.01.2020.

Prihvaćen rad: 1.04.2020.

Adresa za korespodenciju:jurica.posavec@gmail.com