
Istraživanje analgetskog učinka terapije udarnim valom na izvanzglobne reumatske bolesti

Klisović Stjepan¹, Aljinović Jure^{1,2}, Poljičanin Ana^{1,2}, Bećir Boris^{1,2}, Škorić Ela², Pivalica Dinko², Vlak Tonko^{1,2}

¹ Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu

² Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom KBC Split

Adresa autora za dopisivanje:

prof. dr. sc. Tonko Vlak, Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom KBC Split

Medicinski fakultet u Splitu, 21000 Split, Šoltanska 1 (tonkovlak@gmail.com)

Primljeno: 11.10.2018, prihvaćeno: 03.12.2018.

SAŽETAK

CILJ: Istraživanje učinka terapije radijalnim udarnim valom (SWT = *Shock Wave Therapy*), provedeno je tijekom 10-mjesečnog praćenja bolesnika u KBC Split, a praćen je učinak na smanjenje boli, vodećeg simptoma bolesti, u bolesnika s izvanzglobnim reumatskim bolestima (IZRB).

MATERIJALI I METODE: Praćen je terapijski učinak SWI-a (*model BIL-6000, 4Bar, 15Hz*), kao monoterapijskog oblika liječenja, na bol u skupini od 49 bolesnika s IZRB-om podijeljenih u 5 podskupina, s obzirom na zahvaćenost regije: rame ($n=21$), lakat ($n=3$), kuk i natkoljenica ($n=5$), koljeno ($n=1$) i stopalo ($n=19$). Od ukupnog broja bolesnika 15 ih nije zadovoljilo kriterije uključenja u analizu podataka po završenom liječenju. Bolesnici su bili prosječne životne dobi od 46,5 godina (raspon 16-76) te su prije i poslije terapije subjektivno procijenili osjećaj boli prema tzv. vizualno-analognj skali (VAS).

REZULTATI: Istraživanje je pokazalo da postoji statistički značajna učinkovitost SWT-a na bol u ispitivanih bolesnika s IZRB-om. Razina statističke značajnosti određena je *paired samples T-testom*. Prosječno smanjenje boli na VAS-u po regijama je bilo kako slijedi: rame ($n=16$): smanjenje sa $6,8 (\pm 1,5)$ na $4,5 (\pm 2,7)$ uz prosječnu razliku $2,3 (\pm 2,8)$ i $P < 0,01$, stopalo ($n=8$): smanjenje sa $6,0 (\pm 2,1)$ na $2,6 (\pm 2,3)$ uz prosječnu razliku $-3,4 (\pm 2,4)$ i $P < 0,01$, petni trn ($n=10$): smanjenje sa $6,7 (\pm 1,8)$ na $2,4 (\pm 1,8)$ uz prosječnu razliku $-4,3 (\pm 1,2)$ i $P < 0,0001$. Zbog malog broja bolesnika, učinak nije analiziran za regiju lakta, kuka i natkoljenice te koljena. Nije zabilježena ni jedna neželjena nuspojava liječenja.

ZAKLJUČAK: Monoterapija SWT pokazala je statistički značajnu učinkovitost na liječenje boli kod svih praćenih IZRB-ova, te se zbog svoje učinkovitosti može preporučiti kao metoda izbora liječenja boli za sva ispitivana područja.

Ključne riječi: izvanzglobne reumatske bolesti, udarni val, bol, monoterapija

The analgesic effectiveness of radial shock wave therapy in extra-articular rheumatism

SUMMARY

Objective: The aim of this study was to evaluate the effect of radial shock wave therapy (SWT = Shock Wave Therapy) on reduction of pain, the leading symptom of the disease, in patients with extra-articular rheumatism.

Patients and methods: The study followed the therapeutic effect of SWT (model BTL-6000, 4bar, 15Hz) as a monotherapeutic form of treatment in a group of 49 patients with extra-articular rheumatism divided into five regional sub-groups: shoulder (n = 24), elbow (n = 3), hip and thigh (n = 5), knee (n = 1) and feet (n = 19). Of the total number of patients, 15 did not meet the criteria for inclusion in the analysis of the data after completion of the monitoring. Patients had an average age of 46.5 years (range 16-76). Before and after therapy patients subjectively assessed the feeling of pain on the visual analogue scale (VAS).

Results: The study showed statistically significant efficiency of SWT on pain reduction in extra-articular rheumatism. Statistical significance was determined by T-test. The average reduction of pain on the VAS scale was, by clinical entities: painful shoulder syndrome (n = 16) reduction in VAS pain from 6.8 (± 1.5) to 4.5 (± 2.7) with an average difference -2.3 (± 2.8) and $P < 0.01$. Feet (n = 8): VAS pain reduction from 6.0 (± 2.1) to 2.6 (± 2.3) with an average difference -3.4 (± 2.4) and $P < 0.01$. Heel spur (n = 10): VAS pain reduction from 6.7 (± 1.8) to 2.4 (± 1.8) with average difference -4.3 (± 1.2) and $P < 0.0001$. Due to the small number of patients, the effect is not analyzed for the region of the elbow, hip and upper leg and knee. There was no side effect of this treatment.

Conclusion: SW monotherapy showed statistically significant efficacy in the treatment of pain in all monitored extra-articular diseases, and because of its effectiveness can be recommended as a method of choice for the treatment for all investigated areas.

Key words: extra-articular rheumatism, shock wave therapy, pain, monotherapy

UVOD

Pod pojmom izvanzglobnih reumatskih bolesti (ili ekstraartikularni reumatizam) spada velik broj poremećaja, čijim liječenjem se bave fizijatri, ortopedi i reumatolozi. To su brojne bolesti-stanja, koje zahvaćaju izvanzglobne, najčešće mekane strukture muskuloskeletnog sustava: mišiće, tetive, insercije tetiva, fascije i burze.

Iako se tim strukturama u svakodnevnom životu i svakodnevnoj patologiji ne pridaje veliki značaj, one su jednako odgovorne za normalno i pravilno funkcioniranje mišićno-koštanog sustava kao i zglobovi i kosti. Često se sporniju kao izvor bolova i neugode te značajno umanjene kvalitete života naših bolesnika. Uzroci ovih bolesti i poremećaja funkcije vrlo su različiti, a najčešće se u tom kontekstu spominju sindromi prenaprezanje, akutna ili ponavljana trauma te sumirane mikrotraume tijekom sportskih ili radnih aktivnosti, nepravilnog izvođenja pokreta ili lokalizirane upale [1]. Osnova nastanka svih kroničnih bolesti prenaprezanja lokomotornog sustava jesu ponavljane manje traume, koje nadvladavaju sposobnost reparacije tkiva kod takvih učestalih ozljeđivanja.

Izvanzglobne reumatske bolesti (IZRB) izdvajaju se od ostalih reumatoloških oboljenja i po svojim patofiziološkim karakteristikama: kod njih nalazimo kombinirane patofiziološke procese na mekim čestimima – lokalizirane degenerativne promjene mekih tkiva, uz sekundarne karakteristike aseptične upale [1], pri čemu se oni manifestiraju kao primarna ili sekundarna bolest. U primarni oblik uključujemo brojne samostalne kliničke entitete, a u sekundarnoj bolesti je to samo jedna od kliničkih manifestacija šire kliničke slike (npr. kod spondiloartropatija) [2]. Prepoznavanje karaktera bolesti od velike je važnosti, jer se time odabire daljnji put u procesu dijagnostike i liječenja. Za dijagnozu IZRB-a obično su dovoljni anamneza i klinički pregled. U kliničkoj slici dominira bol zahvaćene strukture, nerijetko se nađu lokalna oteklina i krepitacije, a rjeđe crvenilo iznad priležeće kože [2]. U dijagnostičkom postupku otkrivanja i dokazivanja ovih bolesti mogu se koristiti različite slikovne tehnike, pri čemu najveću vrijednost imaju magnetska rezonanca i dijagnostički ultrazvuk, dok se još mogu rabiti i nativni radiogram, kompjuterizirana tomografija, scintigrafija ili termografija. [3]. Klasične radiološke pretrage često ne pomažu pri dijagnostici, kao ni uobičajeni laboratorijski testovi, pa zato ni ne spadaju u rutinske algoritme obrade ovih bolesnika. U skupinu bolesti, koje najčešće nazivamo IZRB prema American *Rheumatism* Association (ARA) kriterijima iz 1983. godine, spadaju [1]:

- Jukstaartikularne promjene (burzitis, entezopatije)
- Poremećaji intervertebralnog diska
- Idiopatske bolesti
- Razni bolni sindromi (fibromijalgija, fibrozitis)

Podjelu oboljenja u ovoj skupini možemo napraviti i prema anatomskoj regiji, što je češći primjer u literaturi i svakodnevnoj praksi [2], tako da tada govorimo o:

- Izvanzglobnom reumatizmu ramena
- Izvanzglobnom reumatizmu lakta
- Izvanzglobnom reumatizmu ručnog zgloba i šake
- Izvanzglobnom reumatizmu trupa
- Izvanzglobnom reumatizmu kuka
- Izvanzglobnom reumatizmu koljena
- Izvanzglobnom reumatizmu gležnja i stopala

Zajednička karakteristika svim ovim bolestima jesu izrazita i onesposobljavajuća bol te umanjena funkcija zgloba u čijoj blizini se razvio IZRB. Stoga je i pristup liječenju vrlo sličan za sve kliničke entitete: farmakološko liječenje je usmjereno na smanjivanje boli i aseptične upale, a nefarmakološko liječenje na smanjenje boli i poboljšanje funkcije.

Dakle, kod liječenja IZRB-a najčešće koristimo konzervativne metode liječenja, dok tek u krajnjem slučaju pribjegavamo kirurškom zbrinjavanju tih bolesnika. Nefarmakološko liječenje obuhvaća korištenje pomagala (aktivne bandaže, taping, ortoze) te različite oblike fizikalne terapije (4,5,6,7), u koje spada i terapija udarnim valom (4,5).

Radi se o novijoj metodi liječenja i korištenju modernih tehnoloških dostignuća, iako ideja o nastanku terapijskog udarnog vala datira iz 1974. godine, kada je grupa fizičara promatrala utjecaj malih čestica i kiše na supersoničnim avionima [8]. U radu urologa i kirurga, višegodišnja istraživanja omogućila su da se ta metoda liječenja počinje prvi put primjenjivati u litotripsiji bubrežnih kamenaca te je prvi bolesnik time uspješno izliječen 1980. godine. Otada razvoj i primjena udarnog vala u medicinske svrhe rapidno i uspješno raste pa je terapija udarnim valom danas primjenjiva u sve više medicinskih struka.

Medicinska primjena udarnog vala poprilično je izmijenila liječenje mnogih bolesti. Iako se još uvijek ne zna u potpunosti objasniti mehanizam zacjeljivanja tkiva kod nekih bolesti, poput epikondilitisa i petnog trna, znaju se prednosti udarnog vala. To su izbjegavanje operacije, sigurnost i uspješnost liječenja. Troškovi liječenja su prihvatljivi uspoređujući ih s kirurškim liječenjem, ali je metoda liječenja, u usporedbi s klasičnim fizioterapijskim postupcima, još uvijek skupa i teško dostupna javnom zdravstvu. Zbog toga imamo i malo provedenih istraživanja ovakvog načina liječenja.

A što su to udarni valovi, koji se danas koriste i u medicinske svrhe? To su zvučni valovi, koje svakodnevno susrećemo u svojim životima, bez da ih

primijetimo. Zvuk grmljavine, eksplozije ili supersoničnog aviona, koji probija zvučni zid, samo su neke od pojava preko kojih možemo osjetiti udarni val. Na takav se način prenosi energija preko velikih udaljenosti. Udarne valove dijelimo na dvije kategorije s obzirom na njihove mogućnosti prenošenja mehaničke energije [9].

Oni u prvoj kategoriji izazivaju uništavanje i mrvljenje tvrdog materijala poput betona, stakla ili uklanjanja ostataka iz cijevi. Udarne valovi koji se primjenjuju u liječenju spadaju u ovu skupinu.

Druga kategorija udarnih valova koristi se za prijenos signala u dubokim vodama, radi mjerenja udaljenosti zbog malog gubitka energija preko velikih udaljenosti. Pri tome postoje tri različita tipa generatora udarnih valova [9].

Prvi tip je elektrohidraulični generator, koji koristi vrh elektrode kao izvor. Elektrode su postavljene u poluelipsoidnom luku i visoka voltaža kruži njihovim vrhovima. U trenutku kada je generirana električna iskra, između elektroda dolazi do otpuštanja udarnog vala kao rezultata vaporizacije vode između vrhova. Sferični udarni valovi, koji su reflektirani od metalne elipsoide, fokusirani su u zajedničku točku, tako da prema tome možemo podešavati terapijsku širinu i terapijski fokus (9).

Drugi tip je elektromagnetski generator, koji je sastavljen od elektromagnetske zavojnice i nasuprotne metalne membrane. Puštanjem struje kroz zavojnicu nastaje jako magnetsko polje, što inducira jaku struju na membrani. Udaljavanjem metalne membrane od zavojnice stvaramo spori, niskotlačni akustični puls. Za fokusiranje vala i fokusne točke koristimo akustične leće (9). Treći tip generatora formira akustične valove preko piezoelektričnog efekta. Od nekoliko stotina do nekoliko tisuća piezoelektričnih kristala postavljeno je u sferičnom luku. Struja visoke voltaže izaziva kontrakciju kristala s posljedičnim generiranjem niskotlačnog vala u okružujućoj vodi. Cijeli sistem je samofokusirajući zbog geometrijskog oblika sfere (9). Udarne valove se danas koriste za liječenje u urologiji i fizikalnoj medicini, ali njihov princip rada u tim granama medicine je različit. Postoje udarni valovi karakterizirani visokim pozitivnim tlakom kratkim vremenom isporuke <math>< 10\text{ ns}</math> i tenzičnim valovima. Vrlo brza promjena tlakova udarnih valova (visok tlak, kratko vrijeme isporuke) stvara veliku tenzičnu silu na površini uzrokujući pucanje struktura. Taj efekt ponajviše ovisi o vrsti materijala i kao takav pokazao se vrlo dobrim u razbijanju bubrežnih kamenaca, bez oštećenja na kostima.

Tenzilni dio udarnog vala odnosi se na stvaranje kavitacijskih mjehurića koji rastu pod utjecajem tenzilnog udara. Kada dođe do pucanja mjehurića, to vodi daljnjem stvaranju udarnih valova. Histološkim pretraživanjem Wang i suradnici su otkrili osteogeni potencijal udarnih valova i ulogu stimulacije

u liječenju fraktura [10]. Njegova istraživanja na životinjama i mekim tkivima pokazala su pojačanu neovaskularizaciju na spoju tetiva-kost.

Smatra se da je učinkovitost udarnih valova dokazana na bolestima poput epikondilitisa ili kalcificirajućeg tendinitisa, a ostali IZRB-ovi pokazuju dobre i obećavajuće rezultate.

CILJ ISTRAŽIVANJA

Istraživanje analgetskog učinka terapije radijalnim udarnim valom (SWT = *Shock Wave Therapy BTL*) u bolesnika s IZRB-om provedeno je i evaluirano tijekom 10-mjesečnog liječenja u Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom KBC Split. Istraživao se i evaluirao analgetski terapijski učinak, pri čemu je SWT korišten, isključivo, kao monoterapija.

ISPITANICI I METODE ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je provedeno kao prospektivna studija u Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom KBC Split tijekom 10 mjeseci. Istraživanje je provedeno u skupini od 49 bolesnika s IZRB-om, čije je liječenje udarnim valom bilo indicirano od strane specijalista za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju. Bolesnici su bili informirani o načinu i značaju provođenja ovog istraživanja, pri čemu istovremeno nisu korišteni ni bilo kakvi drugi oblici fizikalne terapije, ni medikamentna terapija usmjerena na liječenje boli. Kod svih praćenih bolesnika, uputna dijagnoza je provjerena i dokazana klasičnom radiološkom snimkom i dijagnostičkim ultrazvukom, nakon čega su bili uključeni u istraživanje. Ispitanici su pri tome bili podijeljeni u pet podskupina, s obzirom na zahvaćenost regije u kojoj se IZRB manifestirao:

RAME (n=21)

LAKAT (n=3)

KUK I NATKOLJENICA (n=5)

KOLJENO (n=1)

STOPALO (n=19)

Od ukupnog broja uključenih bolesnika (n=49), 15 ih na kraju praćenja nije zadovoljilo kriterije uključivanja u analizu podataka po završenom liječenju (nedostatni podaci, prekinuto liječenje zbog drugih razloga, komorbiditeti). Kako bi se ostvarila homogenizacija ispitivane skupine bolesnika, radi kvalitetnijeg izračuna statističko značajnosti učinka terapije u studiji te dobivanja kvalitetnijih i vjerodostojnijih rezultata istraživanja, tih je 15 bolesnika bilo isključeno iz evaluacije rezultata. Podaci o bolesnicima i praćenim parametrima unášeni su u unaprijed pripremljene obrasce, pogodne za kasniju evaluaciju rezultata i statističku analizu po završenom istraživanju. U istraživanje je bilo uključeno

14 muškaraca i 20 žena, prosječne životne dobi od 46,5 godina (raspon od 16 do 76), pri čemu ih je najviše bilo u rasponu od 45 do 60 godina (radno aktivna populacija).

Svi ispitanici bili su liječeni na istom uređaju za udarni val, tako da je za sve njih bio praćen terapijski učinak radijalnog udarnog vala (SWT = *Shock Wave Therapy BTL*), koji je korišten kao monoterapijski oblik liječenja IZRB-a sukladno primjeni terapijskog protokola, po preporuci proizvođača medicinske opreme (BTL) (Tablica 1).

Tablica 1. Terapijski protokol korišten po preporuci proizvođača (BTL)
Table 1. Therapy protocol created by manufacturer (BTL)

	Kalcificirajući tendinitis ramena	Plantarni fascitis	Petni trn
TIP	kontinuirani	kontinuirani	kontinuirani
PRITISAK	3 Bar	2,5 Bar	2,5 Bar
PREKVENCIJA	10 Hz	10 Hz	10 Hz
BROJ UDARACA	2000	2000	2000
FREKVENCIJA TRETMANA	svakih 5 do 10 dana	svakih 5 do 10 dana	svakih 5 do 10 dana
BROJ TRETMANA	3 - 5	3 - 5	3 - 5

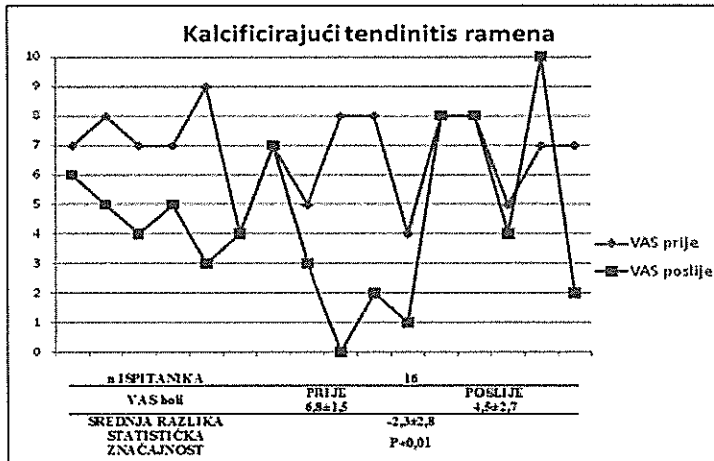
Ispitanici su prije i poslije terapije subjektivno procijenili svoj osjećaj boli, bilježenjem na vizualno-analognom skali (VAS), što je izraženo u centimetrima (VAS bola, u cm). Pri tome je vrijednost od 0 cm - značila stanje bez bola, a vrijednost od 10 cm - značila je stanje maksimalne boli.

Prikupljeni podaci obrađeni su pomoću programa za statističku obradu podataka MedCalc (MedCalc Software 14.8.1.). Za prikaz srednjih vrijednosti dobi, spola, VAS-a bola korištena je aritmetička sredina i standardna devijacija. Razina statističke značajnosti određena je T-testom. Rezultati su smatrani statistički značajnima na razini $P < 0,05$.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

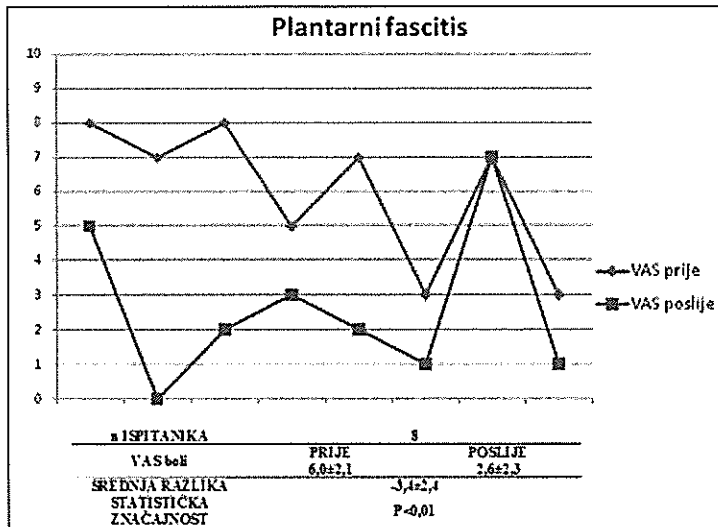
U istraživanje je na početku bilo uključeno 49 bolesnika, koji su zadovoljavali uključujuće kriterije za uključivanje u istraživanje. Na kraju provedenog istraživanja, njih 15 nije zadovoljilo ukupne kriterije istraživanja, pa su njihovi rezultati zanemareni u prikazu učinka liječenja. Istraživanje je pokazalo da postoji statistički značajna učinkovitost SWT-a na bol u ispitivanih bolesnika s IZRB-om, kod kojih je terapija SWT bila korištena kao monoterapijska metoda za liječenje boli u praćenim regijama. Prosječno smanjenje boli (VAS) po regijama je bilo kako slijedi:

1. KALCIFICIRAJUĆI TENDINITIS RAMENA (n=16): Naša studija je dokazala da je statistički značajno prosječno smanjenje boli kod bolesnika s kalcificirajućim tendinitisom ramena: VAS boli je smanjen sa $6,8 (\pm 1,5)$ na $4,5 (\pm 2,7)$ uz prosječnu razliku $-2,3 (\pm 2,8)$ i razinu statističke značajnosti od $P < 0,01$ (Slika 1). Većina bolesnika imala je značajno olakšanje tegoba, nekolicina je bila bez veće promjene, a jedan bolesnik je čak naveo i novonastalo pogoršanje.



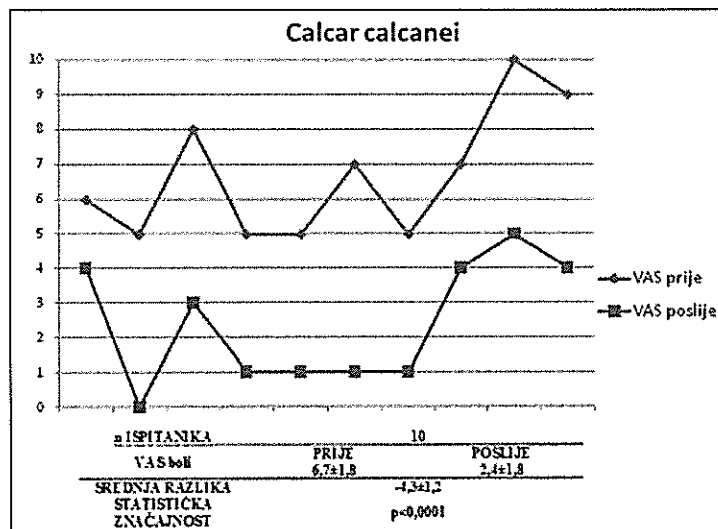
Slika 1. Prikaz rezultata za kalcificirajući tendinitis ramena
 Picture 1. Results for calcific tendinitis of the rotator cuff tendons

2. PLANTARNI FASCITIS (n=8). U našem istraživanju dokazano je statistički značajno smanjenje boli kod bolesnika s plantarnim fascitisom, tako da je VAS boli smanjen sa $6,0 (\pm 2,1)$ na $2,6 (\pm 2,3)$ uz prosječnu razliku $-3,4 (\pm 2,4)$ i razinu statističke značajnosti od $P < 0,01$ (Slika 2). Jedan od praćenih bolesnika nije uopće reagirao na terapiju, a pravi uzrok takve reakcije nismo mogli objasniti.



Slika 2. Prikaz rezultata za plantarni fasciitis
Picture 2 Results for plantar fasciitis

3. PETNI TRN (n=10): U našem istraživanju dokazalo se statistički značajno smanjenje boli kod bolesnika s petnim trnom, tako da je VAS boli bio smanjen sa $6,7 (\pm 1,8)$ na $2,4 (\pm 1,8)$, uz prosječnu razliku $-4,3 (\pm 1,2)$ i razinu statističke značajnosti od $P<0,0001$ (Slika 3). Za razliku od prethodno opisanih rezultata u drugim regijama, evaluacija rezultata učinka SWT za petni trn prikazuje poboljšanje kod svih praćenih pacijenata.



Slika 3. Prikaz rezultata za petni trn
Picture 3. Results for calcaneal spur

Zbog malog broja bolesnika, učinak nije analiziran za regiju lakta, kuka i natkoljenice te koljena, kako je ranije obrazloženo.

RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je dokazati učinkovitost monoterapijski korištene terapije udarnim valom, pri čemu se procjena takve uspješnosti liječenja boli očitavala po završetku liječenja, subjektivnim ocjenjivanjem od strane pacijenata na vizualno-analognu skali. Iako je posljednjih godina napravljen određen broj studija o upotrebi udarnog vala u liječenju IZRB-a, randomizirane kontrolirane studije hile su vrlo rijetke, pa je u literaturi teško pronaći objektivne rezultate uspješnosti primjene ovog oblika nefarmakološkog liječenja boli.

Udarni val je u terapijskom smislu liječenja boli nova metoda liječenja, pa je naša želja bila da svojim iskustvom i na svojim bolesnicima utvrdimo njen potencijal i mogućnosti u tretmanu boli kod IZRB-a. Ono što bi bilo očekivano za ovu metodu liječenja, sukladno podacima iz literature [11], jesu sljedeći benefiti liječenja: nepostojanja poslijeporacijske boli, raniji oporavak funkcije, nepostojanja mogućnosti infekcija kirurških rana i brže vraćanje uobičajenim aktivnostima, pa je bilo logično da neki od tih učinaka potvrdimo i našim istraživanjem. Željeli smo utvrditi hoće li ovakav oblik konzervativnog liječenja polučiti dobar učinak i potvrditi svoju superiornost, budući da se u literaturi spominju mnoge opcije konzervativnog liječenja boli IZRB-a, od mirovanja ili istezanja, do različitih oblika fizikalne terapije i protuupalnih lijekova, a rjeđe i steroidnih injekcija [12],[13],[14],15,[16]. Krajnja opcija u liječenju je kirurška intervencija radi uklanjanja kalcijevih depozita i dekompresije [17], pri čemu standardizirani tretmani ne pokazuju konstantne i dugoročne rezultate [17].

Prateći naše rezultate, dobivene ovim istraživanjem, mi možemo zaključiti kako je udarni val učinkovita metoda monoterapijskog liječenja u kalcificirajućem tendinitisu ramena. Rompe i suradnici su napravili prospektivnu studiju sa 40 bolesnika s kalcificirajućim tendinitisom ramena i praćenjem uspješnosti liječenja udarnim valom u trajanju od 24 tjedna. Na kraju istraživanja zabilježena su subjektivna i objektivna poboljšanja kod 34 bolesnika, dok šest bolesnika (15%) nije imalo nikakvih poboljšanja [11]. Studije koje pokazuju učinkovitost udarnog vala praćenu pojačanom neovaskularizacijom na granici tetiva-kost s ranim otpuštanjem angiogenetskih medijatora i proliferirajućih faktora, koji vode poboljšanoj krvnoj opskrbi i obnovi tkiva, time objašnjavaju značajnu promjenu patofiziološkog procesa u liječenju bolnog stanja i upale [10]. Njihov zaključak je da terapija udarnog vala olakšava simptome povećanjem fokalne cirkulacije i regeneracijom oštećenog tkiva [18]. Uvažavajući podatke iz drugih studija, ali i naše rezultate (Slika 1),

možemo reći kako je monoterapija udarnog vala u liječenju značajno bolja od placeba, ali je potrebno još bolje dizajniranih studija kako bismo usporedili učinak udarnog vala s drugim metodama liječenja.

I za liječenje plantarnog fascitisa preporuča se veliki broj konzervativnih metoda liječenja, poput: istezanja, krioterapije, petnih uložaka, noćnih udlaga, ortotskih pomagala, protuupalnih lijekova, kortikosteroidne injekcije i imobilizacija [19]. Neoperativni tretmani pokazuju široki raspon uspješnosti liječenja i otklanjanja boli u 44% do 82% pacijenata, a neki od njih i značajne rizike poput rupture plantarne fascije poslije steroidnih injekcija [20]. Neki bolesnici s kroničnom boli, otporni na konzervativno liječenje, zahtijevaju kiruršku intervenciju poput resekcije i fasciotomije. Iako su kirurški zahvati povezani s dugotrajnim liječenjem, nisu se pokazali superiornim nad udarnim valom u istraživanju koje je Weil sa suradnicima proveo 2002. godine [21]. Kao što smo već spomenuli, točni terapijski mehanizam udarnog vala nije jasan. Smatra se kako lokalna upalna reakcija na inserciji plantarne fascije vodi stimuliranju uzlaznog dijela centralnog živčanog sustava. Hiperstimulacijom bolne točke udarnim valom aktiviramo silazna inhibitorna vlakna leđne moždine i supresiju boli [22]. I oj nejasnoj slici dobrog učinka ove terapijske metode doprinose i različiti ishodi randomiziranih kontrolnih studija, koji nastaju kao posljedica mogućih varijacija studije, različitosti studijske populacije, heterogenosti terapijskih parametara, geometrije fokusa udarnog vala, generacije udarnog vala i ostalih tretmana. Stoga često puta imamo različite rezultate liječenja. U našem istraživanju pokazalo se statistički značajno smanjenje VAS-a boli tijekom tretmana udarnim valom kod bolesnika s plantarnim fascitisom (Slika 2).

Petni trn je stanje koje samo po sebi nije bolno, jer on nema živčanih završetaka, ali u nekim slučajevima može biti dovoljno velik da uzrokuje mehaničku bol ili izazove kompresiju prve grane lateralnog plantarnog živca [18]. Vodeći se iskustvom u svakodnevnom liječenju IZRB-a, čitajući literaturu, nedvojbeno je da se načelno treba rukovoditi uobičajenim principima liječenja reumatskih bolesti [18]. O načelima liječenja petnog trna pojedinačno gledano, a koristeći Cochrane Reivew Database, možemo reći da nisu nađeni recentni podaci. U našem radu udarni val je pokazao odlične rezultate kod ovih bolesnika (Slika 3), iako na malom uzorku. Kao i kod drugih istraživanja koja se bave učincima nefarmakološkog liječenja, veliki problem predstavlja mali broj kvalitetno dizajniranih kontroliranih studija s dobrom metodologijom rada i međusobna usporedivost podataka.

Jedna od bitnih slabosti naše studije, gdje je udarni val korišten kao monoterapija boli u IZRB-u, njen je dizajn i subjektivnost dobivenih rezultata. Stoga ova mala studija ne predstavlja temelj čvrstih dokaza u usporedbi liječenja udarnim valom i drugih tehnika liječenja. Unutarnja vrijednost

same studije, tj. primjerenost odabranih mjera ishoda za testiranje hipoteze jest visoka zbog toga što su za testiranje hipoteze izabrane primjerene mjere ishoda – smanjenje boli, što ne dovodi u pitanje etičnost. Stoga se ova studija može upotrijebiti u usmjeravanju na daljnja istraživanja na istu ili sličnu temu.

ZAKLJUČAK

Sukladno analiziranim rezultatima dobivenih našim istraživanjem, možemo zaključiti:

1. Prosječan bolesnik s IZRB-om, koji nam se javio na pregled zbog tegoba, pripadao je radno aktivnoj populaciji (od 50 do 60 godina), a među liječenim bolesnicima koji su sudjelovali u istraživanju zabilježen je veći udio ženskih osoba (59%) u odnosu na muške.
2. Terapija udarnim valom pokazala se učinkovitom u smanjenju boli u kalcificirajućem tendinitisu, plantarnom fascitisu i petnom trnu, pri čemu je udarni val bio korišten kao monoterapija.

Terapija udarnim valom pokazala se uspješnom metodom liječenja boli za sva ispitana područja. Zbog relativno malog broja ispitanika, što ujedno predstavlja i ograničenje vrijednosti rezultata ove studije, bilo bi dobro da se u budućnosti provedu neka slična ispitivanja, koja će uključiti veći broj ispitanika uz kontrolnu skupinu, koja bi onda bila u mogućnosti usporoditi vrijednost terapije udarnim valom s farmakološkim i drugim nefarmakološkim oblicima liječenja.

Suočavajući se s velikim porastom broja muskuloskeletnih bolesti u populaciji, razumljivo je što ova problematika zaokuplja sve veći broj znanstvenika, koji će opravdati visoku cijenu korištenja udarnog vala, koja je sada bitan ograničavajući faktor dostupnosti našim bolesnicima u javnim zdravstvenim ustanovama.

Autori izjavljuju kako nemaju sukoba interesa.

LITERATURA

1. Pivalica D. Ekstra-artikularni ili izvanzglobni reumatizam. U: Vlák T, Martinović Kaliterna D. Rano prepoznavanje reumatskih bolesti. Split : Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu. 2011: 133-9.
2. Grazio S. Najčešći klinički entiteti lokaliziranog izvanzglobnog reumatizma. Reumatizam 2013, 60(2): 60-6.
3. Walker-Bone K, Cooper C. The epidemiology of soft tissue rheumatism disorders. U: Hazleman B, Riley G, Speed C, ur. Soft tissue rheumatology. Oxford : University Press. 2004:146-63.
4. Hurt G, Baker CL Jr. Calcific tendinitis of the shoulder. Orthop Clin North Am 2003; 34:567-75.

5. Ogon P, Suedkamp NP, Jaeger M, Izadpanah K, Koestler W, Maier D. Prognostic factors in nonoperative therapy for chronic symptomatic calcific tendinitis of the shoulder. *Arthritis Rheum* 2009; 60(10):2978-84.
6. Vlák T. Usporedno istraživanje učinkovitosti ultrazvuka i sonoforeze u liječenju sindroma bolnog ramena.. *Reumatizam* 1999 ; 47 (1): 5-11.
7. Vlák T. Konzervativno liječenje sindroma bolnog ramena. *Reumatizam* 2003; 50 (2):40 –44
8. Brendel W. Shock waves: A new physical principle in medicine. *Eur Sur Res* 1986; 18: 177-80.
9. Ogden, J., Tóth-Kischkat, Schultheiss, R. Principles of shock wave therapy. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2001;387: 8-17.
10. Wang C-J, Shock wave enhanced neovascularization at the tendon bone junction, an experiment in dog model:2000: 3rd ISMST congress.
11. Gerdemayor I, Wagenpfoil S, Haako M et al. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic calcifying tendonitis of the rotator cuff: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003;290:2573-80.
12. Sellman JR. Plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection *Foot Ankle Int* 1994; 15:376 -81.
13. Davis, P.F, Severud, E., Baxter, D. E. Painful heel syndrome: Results of nonoperative treatment. *Foot and Ankle International* 1994 ; 15(10), 531-35.
14. Vlák T Načela liječenja reumatskih bolesti U: Vlák T, Martinović Kaliterna D. Rano prepoznavanje reumatskih bolesti. Split : Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu 2011; 138-85.
15. Vlák T. Nefarmakološko liječenje. U:Vlák T, Martinović Kaliterna D. Rano prepoznavanje reumatskih bolesti. Split : Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu 2011; 185 213
16. Vlák T, Jakelić K, Jajić I. Komparativno istraživanje učinkovitosti lasera i krioterapije u liječenju sindroma bolnog ramena. *Reumatizam* 1994; 41 (1):9-15.
17. Hsu, C. J., Wang, D. Y., Tseng, K. F., Fong, Y. C., Hsu, H. C., Jim, Y. F. Extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 2008;17(1),55-9.
18. Wang C.J. An overview of shock wave therapy in musculoskeletal disorders. *Chang Gung Med J* 2003;26:220-32.
19. Wolgin M, Cook C, Graham C, Mauldin D. Conservative treatment of a plantar heel pain: long-term follow-up. *Foot Ankle Int.* 1994;15:97-102.
20. Sellman JR. Plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection *Foot Ankle Int* 1994;15:376-81.
21. Weil LS Jr, Roukis TS, Weil LS, Borrelli AH. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic plantar fasciitis: indications, protocol, intermediate results, and a comparison of results to fasciotomy. 2002; *J Foot Ankle Surg* 41:166-172.
22. Melzack, R: Prolonged relief of pain by brief, intense transcutaneous somatic stimulation. *Pain*, 1975;1:357-73.