
ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF SHOCK WAVE THERAPY AND OTHER STANDARD PROCEDURES OF PHYSICAL THERAPY ON DAILY LIFE ACTIVITIES OF PERSONS WITH PAINFUL SHOULDER SYNDROME

Vanda Zovko Omeragić

Faculty of Health Studies, University of Mostar, Mostar, Bosnia and Hercegovina,
vanda-mo@hotmail.com

Sanel Nuspahić

Cantonal Hospital, Dr. Irfan Ljubljankic, Bihach, Bosnia i Hercegovina, sanel1307@gmail.com

Abstract: The purpose of the work was to analyze the sociodemographic characteristics of the subjects (age, gender), and to analyze the effects of shock wave therapy on shoulder function and daily life activities of subjects with painful shoulder syndrome with the help of the DASH questionnaire

Material and methods: In this retrospective, descriptive, analytical study we included 30 subjects with a diagnosis of pain shoulder, treated at MHS - a private practice for physical therapy and rehabilitation in Sarajevo. The DASH questionnaire was used to assess the condition of the subject's upper extremity before and after the rehabilitation treatment. As part of the rehabilitation treatment of the subjects included in the study, shock wave therapy was applied, along with other modalities of physical therapy for ten days.

Results: The analysis of the average values of the DASH index shows a statistically significant difference between the values at admission and the values at discharge. The value of the mentioned index at discharge was significantly lower than at admission, which shows improvement (a lower score suggests a lower disability and vice versa).

Conclusion: Shock wave therapy is the method of choice that is very effective in the treatment of painful shoulder syndrome, in terms of improving activities of daily life, and improving reduced shoulder function, which we have proven on the example of our respondents.

Recommendations: Use shock wave therapy as an effective method of choice in combination with other modalities of physical therapy in the treatment of painful shoulder syndrome, in terms of improving activities of daily life, and improving reduced shoulder function.

Keywords: painful shoulder¹, shock wave², physical therapy³

ANALIZA EFIKASNOSTI TERAPIJE UDARNIM VALOM I OSTALIH STANDARDNIH PROCEDURA FIZIKALNE TERAPIJE NA SVAKODNEVNE ŽIVOTNE AKTIVNOSTI OSOBA SA SINDROMOM BOLNOG RAMENA

Vanda Zovko Omeragić

Fakultet zdravstvenih studija Sveučilišta u Mostaru, Mostar, Bosna i Hercegovina,
vanda-mo@hotmail.com

Sanel Nuspahić

Kantonalna bolnica dr. Irfan Ljubljankić, Bihać, Bosna i Hercegovina, sanel1307@gmail.com

Sažetak: Svrha rada bila je analizirati sociodemografske karakteristike ispitanika (dob, spol), te analizirati efekte terapije udarnim valom na funkciju ramena i svakodnevne životne aktivnosti ispitanika sa sindromom bolnog ramena uz pomoć DASH upitnika

Materijal i metode: U ovoj retrospektivnoj, deskriptivnoj, analitičkoj studiji uključili smo 30 ispitanika sa dijagnozom bolno rame, liječenih u MHS – privatna ordinacija za fizikalnu terapiju i rehabilitaciju u Sarajevu. Za procjenu stanja gornjeg ekstremiteta ispitanika, prije i nakon provedenog rehabilitacijskog tretmana, korišten je DASH upitnik. U sklopu rehabilitacijskog tretmana ispitanika uključenih u studiju primijenjena je terapija udarnim valom, uz ostale modalitete fizikalne terapije u trajanju od deset dana.

Rezultati: Analiza prosječnih vrijednosti DASH indeksa pokazuje statistički značajnu razliku između vrijednosti na prijemu i vrijednosti prilikom otpusta.

Vrijednost spomenutog indeksa na otpustu bila je značajno niža nego na prijemu, što pokazuje poboljšanje (manji skor sugerira manju nesposobnost i obrnuto).

Zaključak: Terapija udarnim valom je metoda izbora koja je veoma učinkovita u liječenju sindroma bolnog ramena, u smislu poboljšanja aktivnosti svakodnevnog života, te poboljšanja smanjene funkcije ramena, što smo dokazali na

primjeru naših ispitanika.

Preporuke: Koristiti terapiju udarnim valom kao učinkovitu metodu izbora u kombinaciji sa ostalim modalitetima fizikalne terapije u liječenju sindroma bolnog ramena, u smislu poboljšanja aktivnosti svakodnevnog života, te poboljšanja smanjene funkcije ramena.

Ključne riječi: bolno rame1, udarni val2, fizikalna terapija3

1. UVOD

Bol u ramenu je čest mišićno-koštani poremećaj koji pogađa velik dio populacije. (1) Sindrom bolnog ramena bolest je kod koje u kliničkoj slici dominiraju bol i smanjenje funkcionalnog kapaciteta ramenog zgloba. U medicinskoj se literaturi taj klinički entitet, koji se s jednakom učestalošću javlja u oba spola i najčešće unilateralno, naziva i humeroskapularni periartritis (grč. peri = oko, prema), a uzrok bolnosti jest upalno zbivanje (grč. itis = upala). (2) Za razliku od upalnih reumatskih bolesti, ovdje se dominantno radi o lokaliziranoj, aseptičkoj upali te posljedičnim degenerativnim promjenama koje su najčešće locirane u tetivama supraspinatusa i duge glave bicepsa, dok su upalne promjene izazvane najčešće kalcifikatima prisutne u subakromijskoj sluznoj vreći. (3) Brojne fizičke izloženosti na radnom mjestu su uzrok ili utječu na pogoršanje poremećaja ramena. Obično uključuju: dizanje, guranje, povlačenje, držanje, nošenje tereta, rad iznad visine ramena; rad koji se ponavlja (ponavljajući pokreti), vibracija i rad u nezgodnim položajima. (4) Aktualna kampanja za razdoblje 2020–2022. koju organizira Evropska agencija za sigurnost i zdravlje na radu (EU-OSHA), nazvana je “Zdrava mjesta rada – smanjuju opterećenja”. Kampanja je predstavljena kroz brošuru i ostale audiovizualne materijale, primjere dobre prakse i studije slučaja. Materijali su dostupni na <https://osha.europa.eu/hr/publications>. (5)

Ekstrakorporalna terapija udarnim valom (ESWT, engl. Extracorporeal Shock-Wave Therapy) je sigurna terapija i poznato je samo nekoliko nuspojava (kao što je bol tokom ESWT-a i manji hematomi), ali se ne očekuju ozbiljne komplikacije ako se provodi prema preporuci.

Kontraindikacije su teška koagulopatija za visokoenergetski ESWT i ESWT s fokusom na fetus ili embrij i fokusom na tešku infekciju. (6) Pregledom dosadašnjih istraživanja na ovu temu možemo spomenuti studiju Avancini-Dobrović, V., Pavlović, I., Frlan-Vrgoč, L., & Schnurrer-Luke-Vrbanić, T. (2012) koja je pokazala učinkovitost terapije udarnim valom u bolesnika s kalcificirajućim tendinitisom rotatorne manžete koji je doveo do povećanja opsega pokreta i smanjenja bolnog podražaja. Radiološki je dokazano smanjenje veličine kalcifikacija, a kod određenoga broja bolesnika došlo je do potpune regresije kalcifikata. (7) Također, studija Sangho Lee i saradnika (2017) je ispitala učinke ekstrakorporalne terapije udarnim valovima na bol i opseg kretanja u 30 bolesnika s adhezivnim kapsulitisom podijeljenih u dvije skupine. Kod jedne skupine je primijenjen udarni val i konzervativna fizikalna terapija (termo terapija, interferentne struje i sonoforeza), a kod druge samo konzervativna fizikalna terapija. Kod obje skupine ispitanika su uočena poboljšanja, s tim što je skupina koja je kombinirala udarni val sa konzervativnom terapijom imala manju bolnost za 43,5% i bolju pokretljivost ramena u sim amplitudama. Potvrdili su da se udarni val može uspješno, sigurno i efektivno kombinirati sa drugim fizikalnim procedurama, te zauzima značajno mjesto u rehabilitaciji ispitanika sa bolnim ramenom. (8)

Hudak i saradnici (1996) objavili su svoj instrument za samoprocjenu invaliditeta: DASH upitnik od 30 stavki koje se odnose na funkcionalne aktivnosti i simptome u aktivnostima svakodnevnog života (ADL). Od ispitanika se traži da upišu ocjenu od 1 do 5 za svih 30 stavki. Rezultati rastu s povećanjem onesposobljenja. (9)

Upitnik za procjenu nesposobnosti ruke, ramena i šake (The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand DASH Outcome Questionnaire) procjenjuje šest domena koje uključuju dnevne aktivnosti, simptome, društvenu funkciju, radnu funkciju, san i samopouzdanje. (10)

DASH upitnik je pokazao visok stepen korelacije sa objektivnim pokazateljima. Prihvaćen je kao specifičan instrument za mjerenje stepena onesposobljenja kod brojnih oboljenja i muskuloskeletnih oštećenja gornjeg ekstremiteta iz perspektive pacijenta. (11)

U radu Armijo-Oliva i saradnika (2016) DASH je u kombinaciji sa drugim kliničkim parametrima bio značajan pokazatelj oporavka nakon muskuloskeletnih poremećaja gornjeg ekstremiteta i prediktor potrebnog vremena rehabilitacije za povratak radnika na posao. (12)

Ciljevi rada bili su analizirati sociodemografske karakteristike ispitanika (dob, spol), te analizirati efekte terapije udarnim valom na funkciju ramena i svakodnevne životne aktivnosti ispitanika sa sindromom bolnog ramena uz pomoć DASH upitnika.

Na osnovu utvrđenih ciljeva istraživanja, postavili smo hipotezu koja glasi da je terapija udarnim valom efikasna u smanjenju bola, poboljšanju svakodnevnih životnih aktivnosti i poboljšanju funkcije ramenog zgloba kod ispitanika sa sindromom bolnog ramena.

2. MATERIJAL I METODE

Studija je dizajnirana kao retrospektivna, deskriptivna, analitička u koju je uključeno 30 ispitanika sa dijagnozom Periarthritis humeroscapularis, liječenih u MHS – privatna ordinacija za fizikalnu terapiju i rehabilitaciju u Sarajevu. Za procjenu stanja gornjeg ekstremiteta ispitanika prije i nakon provedenog rehabilitacijskog tretmana korišten je DASH upitnik – upitnik o nesposobnosti ruke, ramena i šake. U sklopu rehabilitacijskog tretmana ispitanika uključenih u studiju primijenjena je terapija udarnim valom TUV (engl. Shock Wave Therapy), uz ostale modalitete fizikalne terapije u trajanju od deset dana, koje su podrazumijevale: primjenu TENS – transkutana električna nervna stimulacija (20 minuta), UZV – ultrazvuk intenziteta 1 W u trajanju od 5 minuta, manualna masaža rame-nadlaktica, te kineziterapijski program vježbi za rame. Ispitanici su također tretirani udarnim valom (TUV-10 Hz, 2000 udara, pet minuta), u trajanju od pet procedura sa razmakom od tri do pet dana između svakog terapijskog programa. U sklopu spomenutog terapijskog programa primijenjene su i terapija polarizirajućim svjetlom u trajanju od 15 minuta, manualna masaža i kineziterapijski program vježbi za rame.

3. STATISTIČKA ANALIZA

Statistička analiza podataka provedena je u programu IBM SPSS Statistics v.21.0 for Windows. Rezultati su iskazani kao broj i postotak te kao aritmetička sredina i standardna devijacija. Statistička značajnost razlika provjerene je χ^2 testom i t testom za zavisne uzorke. Granica statističke značajnosti postavljena je na 0,05.

4. REZULTATI

Istraživanjem je obuhvaćeno 30 ispitanika. U uzorku je neznatno više žena, a samo troje ispitanika je mlađe od 40 godina. Značajno su zastupljeniji stariji ispitanici ($\chi^2=11,667$; $p=0,020$). Spolna i dobna struktura ispitanika prikazana je u tablici 1.

Tablica 1. Spolna i dobna struktura ispitanika

Spol	Broj ispitanika (n=30)	%
M	14	46,7
Ž	16	53,3
Dob (godine)		
18-29	1	3,3
30-39	2	6,7
40-49	9	30,0
50-59	8	26,7
60+	10	33,3

Analiza vrijednosti DASH indeksa na prijemu i otpustu pokazala je da je lošu funkciju ruke na prijemu imao 21 (70%) ispitanik, a na otpustu samo 2 (6,7%) ispitanika. Zadovoljavajuću funkciju ruke na prijemu je imalo 9 (30%) ispitanika, a na otpustu 19 (63,3%) ispitanika. Dobra funkcija ruke na prijemu nije zabilježena niti kod jednog ispitanika, dok je dobro stanje na otpustu utvrđeno kod 9 (30%) ispitanika.

Analiza prosječnih vrijednosti DASH indeksa pokazuje statistički značajnu razliku između vrijednosti na prijemu i vrijednosti prilikom otpusta (tablica 2).

Vrijednost indeksa se u prosjeku promijenila za 23,7 (SD=10,2). Vrijednost spomenutog indeksa na otpustu bila je značajno niža nego na prijemu, što pokazuje poboljšanje (manji skor sugerira manju nesposobnost i obrnuto).

Tablica 2. Prosječne vrijednosti DASH indeksa na prijemu i otpustu

	M	SD	SEM	Min	Max	t	p
Prijem	61,0	12,2	2,2	32	77	12,705	0,000
Otpust	37,3	11,8	2,2	21	76		

M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; SEM – standardna devijacija aritmetičke sredina; min – najmanja vrijednost; max – najveća vrijednost

Usporedba vrijednosti DASH indeksa na prijemu i otpustu kod žena i muškaraca zasebno također pokazuje bolje rezultate na otpustu, što sugerira veću sposobnost. Isti rezultati su utvrđeni i analizom po pojedinim dobnim skupinama.

Tablica 3. Prosječne vrijednosti DASH indeksa na prijemu i otpustu, s obzirom na spol i dob ispitanika

	M (SD)	
	Prijem	Otpust
Spol		
Muški	58,6 (14,5)	36,9 (11,4)
Ženski	63,1 (9,8)	37,7 (12,6)
Dob (godine)		
18-29	32,0 (0)	23,0 (0)
30-39	63,5 (0,7)	40,0 (0)
40-49	59,9 (12,0)	36,2 (8,5)
50-59	62,5 (11,4)	36,0 (8,5)
60 i više	63,3 (12,1)	40,2 (17,2)
M (SD) – aritmetička sredina (standardna devijacija)		

5. DISKUSIJA

Mnoga dosadašnja istraživanja govore o terapiji udarnim valovima kao neinvazivnoj metodi fizikalne terapije koja predstavlja inovativnu metodu u liječenju različitih mišićno-koštanih bolesti, posebno kada su druge konzervativne metode terapije neuspješne. Chan Park i saradnici (2015) ispitivali su učinke terapije izvantjelesnim (ekstrakorporalnim, engl. ESWT) udarnim valovima u usporedbi sa metodama opće fizikalne terapije (termoterapija, ultrazvuk, interferentne struje) na bol i funkcije ispitanika sa smrznutim ramenom. Obje skupine pokazale su značajna smanjenja u smislu vizualnih analognih ljestvica (VAS) i funkcionalnih ljestvica specifičnih za ispitanike, s tim da je skupina ispitanika kod koje je, između ostalog, korišten i udarni val, pokazala bolje rezultate u smislu smanjenja boli za 25%, te poboljšanje funkcije ramena za 30% u usporedbi sa skupinom ispitanika kod kojih je primijenjena samo opća fizikalna terapija. Autori su zaključili da udarni val ima značajnije djelovanje od metoda konzervativne fizikalne terapije na smanjenje boli i funkcionalnost ispitanika sa smrznutim ramenom. (13) S obzirom na to da su naši ispitanici bili podvrgnuti terapiji udarnim valom u kombinaciji s drugim modalitetima fizikalne terapije, a rezultati su pokazali poboljšanje stanja gornjeg ekstremiteta na otpustu, vjerujemo da je terapija udarnim valom uz standardne procedure fizikalne terapije koje smo koristili u terapiji naših ispitanika značajno doprinijela tome. Grubić T. i saradnici (2020), u svom istraživanju su ispitivali učinkovitost i razlike u liječenju bola TUV-om (terapijom udarnim valom) u ispitanika s dijagnozama: plantarni fascitis, kalcificirajući tendinitis ramena i lateralni epikondilitis lakta, nakon upotrebe tri i pet uzastopnih tretmana.

Primjena navedene terapije pokazala se uspješnom. Dobivenim rezultatima utvrđeno je da primjena pet TUV tretmana dovodi do boljih rezultata smanjenja bola u sve tri dijagnoze, negoli samo tri primijenjena tretmana, što se slaže s našim istraživanjem, s obzirom na to da su naši ispitanici bili podvrgnuti tretmanu od pet procedura u trajanju od deset dana, a pored toga smo koristili i ostale modalitete fizikalne terapije. (14) Moya D. i saradnici (2018) dokazuju djelovanje terapije udarnim valom kod kalcifikacija tetiva i patoloških procesa kostiju u okviru rehabilitacije (15), što je još jedan od dokaza pozitivnog učinka terapije udarnim valom.

Dragičević-Cvjetković i sar. (2019) su u svojoj prospektivnoj studiji pratili 67 ispitanika u dobi od 30 do 60 godina koji su liječeni udarnim valom zbog kalcifične tendinopatije ramena, te došli do zaključka da je kalcificirajući tendinitis najčešći kod žena srednje životne dobi. U našem istraživanju je također bilo neznatno više ispitanika ženskog spola. Kliničko i radiografsko poboljšanje zabilježeno je u 70% ispitanika u liječenju kalcificirajućeg tendinitisa ramena 6 tjedana nakon provedene terapije udarnim valom. (16) Chou, W. Y. i sar. (2017) su godinu dana nakon provedene ESWT, ispitanike grupirali u dvije skupine prema stepenu resorpcije kalcifikata u kojoj su ispitivali ishod ESWT na kalcificirajući tendinitis ramena. Od ukupno 241 ispitanika, potpuna resorpcija kalcifikata dogodila se kod njih 134, dok je preostalih 107 imalo nepotpunu resorpciju. Prosječno trajanje simptoma bilo je znatno duže u drugoj skupini. Nađena je jaka povezanost između popuštanja simptoma i remisije kalcifikacije, dok je loša prognoza bila značajno povezana s kalcifikacijama Gartnera tipa I, opsegom kalcifikacije > 15 mm i trajanjem simptoma > 11 mjeseci. U svom zaključku autori navode da bi se ispitanici s kalcificirajućim tendinitisom ramena, kod kojih su identificirani čimbenici za loš ishod nakon ESWT-a trebali podvrgnuti nekom drugom postupku. Ovdje bi se dalo raspraviti o mogućoj kombinaciji ESWT-a i nekih od procedura fizikalne terapije, što smo primijenili kod naših ispitanika, kao potencijalnoj mogućnosti poboljšanja simptoma. (17) Rezultati istraživanja koje su proveli Dedes V. i saradnici (2028) jasno pokazuju da je terapija udarnim valovima postigla značajno smanjenje boli kao i značajno poboljšanje funkcionalnosti i kvalitete života nakon završetka terapijske intervencije i 4-tjednog praćenja bolesnika koji boluju od plantarnog fasciitisa, tendinopatije lakta, tendinopatije Ahilove tetive i tendinopatije rotatorne manšete. Značajno smanjenje boli i poboljšanje funkcionalnosti i kvalitete života također je

uočeno u kontrolnim skupinama svake tendinopatije liječenih konzervativnom terapijom koja je uključivala lokalnu primjenu NSAID-a u obliku gelova i krema, korištenje potpornih traka, program vježbanja, ovisno o tendinopatiji koju je dijagnosticirao liječnik, modifikaciju razine aktivnosti, frikcijsku masažu, te stavljanje toplih ili hladnih obloga na ozlijeđeni dio tijela, gdje je značajnije poboljšanje bilo izraženo u skupini liječenoj udarnim valovima. (18) Sve navedeno ponovo ide u prilog pozitivnim učincima terapije udarnim valom u smislu smanjenja boli i poboljšanja funkcije ramena kod tendinopatija. S obzirom na to da je analiza prosječnih vrijednosti DASH indeksa u našoj studiji pokazala statistički značajnu razliku između vrijednosti na prijemu i vrijednosti prilikom otpusta, spomenuto poboljšanje može se pripisati kombinaciji udarnog vala i ostalih metoda fizikalne terapije korištenih kod naše skupine ispitanika.

6. ZAKLJUČAK

Shodno dobivenim rezultatima možemo reći da je terapija udarnim valom metoda izbora koja je veoma učinkovita u liječenju sindroma bolnog ramena, u smislu poboljšanja aktivnosti svakodnevnog života, te poboljšanja smanjene funkcije ramena, što smo dokazali na primjeru naših ispitanika.

LITERATURA

- Armijo-Olivo, S., Woodhouse, L. J., Steenstra, I. A., & Gross, D. P. (2016). Predictive value of the DASH tool for predicting return to work of injured workers with musculoskeletal disorders of the upper extremity. *Occupational and Environmental Medicine*, 73(12), 807-815.
- Aurer Jezerčić, I. (2021). Sigurnost i zaštita na radu: Poremećaji mišićno koštanih sustava povezani s radom. Kemija u industriji: Časopis kemičara i kemijskih inženjera Hrvatske, 70(1-2), 115-117.
- Auersperg, V., & Trieb, K. (2020). Extracorporeal shock wave therapy: an update. *EFORT Open Reviews*, 5(10), 584-592.
- Avancini-Dobrović, V., Pavlović, I., Frlan-Vrgoč, L., & Schnurrer-Luke-Vrbanić, T. (2012). Klinička primjena ekstrakorporalnog udarnog vala u liječenju kalcificirajućeg tendinitisa ramena: fokusirani vs. radijalni udarni val. *Medicina Fluminensis: Medicina Fluminensis*, 48(4), 480-487.
- Chou, W. Y., Wang, C. J., Wu, K. T., Yang, Y. J., Ko, J. Y., & Siu, K. K. (2017). Prognostic factors for the outcome of extracorporeal shockwave therapy for calcific tendinitis of the shoulder. *The Bone & Joint Journal*, 99(12), 1643-1650.
- De Oliveira, F. C. L. (2021). Pairet de Fontenay B, Bouyer LJ, Desmeules F, Roy JS. *Kinesiotaping for the Rehabilitation of Rotator Cuff-Related Shoulder Pain: A Randomized Clinical Trial. Sports Health*, 13(2), 161-172.
- Dedes, V., Stergioulas, A., Kipreos, G., Dede, A. M., Mitseas, A., & Panoutsopoulos, G. I. (2018). Effectiveness and safety of shockwave therapy in tendinopathies. *Materia socio-medica*, 30(2), 131.
- Dragičević-Cvijetković D, Erceg-Rukavina T, Manojlović M, (2019). Učinci radijalne ekstrakorporalne terapije udarnim valom (rESWT) u bolesnika s kalcificirajućom tendinopatijom ramena. *Scr Med* 2019; 50 (3): 138-4
- Grubić Kezele, T., Nemrava, J., Kauzlaric-Živković, T., Đudarić, L., & Fužinac-Smojver, A. (2020). Učinkovitost liječenja bola terapijom udarnog vala u plantarnom fascitisu, kalcificirajućem tendinitisu ramena i lateralnom epikondilitisu lakta. *Medicina Fluminensis: Medicina Fluminensis*, 56(2), 157-165.
- Hudak, P. L., Amadio, P. C., Bombardier, C., Beaton, D., Cole, D., Davis, A., ... & Wright, J. (1996). Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder, and head). *American journal of industrial medicine*, 29(6), 602-608.
- Lee, S., Lee, S., Jeong, M., Oh, H., & Lee, K. (2017). The effects of extracorporeal shock wave therapy on pain and range of motion in patients with adhesive capsulitis. *Journal of physical therapy science*, 29(11), 1907-1909.
- Linaker, C. H., & Walker-Bone, K. (2015). Shoulder disorders and occupation. *Best practice & research Clinical rheumatology*, 29(3), 405-423.
- Moya D, Ramón S, Schaden W, Wang CJ, Guiloff L, Cheng JH. (2018). The Role of Extracorporeal Shockwave Treatment in Musculoskeletal Disorders. *J Bone Joint Surg*;100(3):251-263
- Park, C., Lee, S., Yi, C. W., & Lee, K. (2015). The effects of extracorporeal shock wave therapy on frozen shoulder patients' pain and functions. *Journal of physical therapy science*, 27(12), 3659-3661.
- Peroutka, C. R. (2018). Patient-Reported Outcomes in a Physically Active Population (Doctoral dissertation, North Dakota State University).
- Talić, T., Sladojević, I., Bućma, T., Vujasinović, S. G., & Saratlić, V. (2017). Korelacija skora dobijenog upitnikom o nesposobnosti ruke, ramena i šake sa kliničkim parametrima pacijenata na rehabilitaciji poslije traume. *BIOMEDICINSKA ISTRAŽIVANJA*, 8(2). 119-127
- VanBaak, K., & Aerni, G. (2020). Shoulder conditions: rotator cuff injuries and bursitis. *FP essentials*, 491, 11-16.

Vlak, I., Poljičanin, A., & Vlak, T. (2020). Nefarmakološko liječenje bolnog ramena–komparativno istraživanje. *Reumatizam*, 67(1), 13-26.