

# Fizioterapijski postupci kod sindroma bolnog ramena

---

**Horvat, Matea**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:986519>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-21**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 338/FIZ/2024**

**FIZIOTERAPIJSKI POSTUPCI KOD SINDROMA BOLNOG RAMENA**

Matea Horvat, 0336045136

Varaždin, rujan 2024. godine





**Sveučilište  
Sjever**

**Odjel za Fizioterapiju**

**Završni rad br. 338/FIZ/2024**

**FIZIOTERAPIJSKI POSTUPCI KOD  
SINDROMA BOLNOG RAMENA**

**Student**

Matea Horvat, 0336045136

**Mentor**

Jasminka Potočnjak, univ. mag. physioth.

Varaždin, rujan 2024. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za fizioterapiju

STUDIJ preddiplomski stručni studij Fizioterapija

PRISTUPNIK HORVAT MATEA

JMBAG

0336045136

DATUM 04.07.2024.

KOLEGIJ Fizioterapija u ortopediji

NASLOV RADA "FIZIOTERAPIJSKI POSTUPCI KOD SINDROMA BOLNOG RAMENA"

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU "PHYSIOTHERAPY MANAGEMENT FOR PERIARTHRITIS HUMEROSCAPULARIS"

MENTOR Jasminka Potočnjak, univ.mag.physioth.

ZVANJE v.pred.

### ČLANOVI POVJERENSTVA

1. Arapović Marija, pred., predsjednica

2. Jasminka Potočnjak, v.pred., mentor

3. Zaplatić Degač Nikolina, pred., član

4. Kuzmić Anica, pred., zamjenski član

5.

## Zadatak završnog rada

BROJ 338/FIZ/2024

### OPIS

Sindrom bolnog ramena predstavlja izazov za medicinske stručnjake u dijagnostici i liječenju te ima značajan utjecaj na kvalitetu života pacijenata, ograničavajući ih u obavljanju svakodnevnih aktivnosti, radu i sudjelovanju u rekreativnim i sportskim aktivnostima. Stoga je važno istražiti različite aspekte ovog sindroma kako bi se osigurala najbolja moguća skrb za pacijente. U ovom radu također ćemo istražiti različite bolesti koje se zajednički nazivaju sindromom bolnog ramena uključujući anatomske, biomehaničke značajke, iščašenja, ozljede, kao i liječenje. Bitno je naglasiti važnost interdisciplinarnog pristupa u upravljanju sindromom bolnog ramena, što uključuje suradnju između ortopeda, fizioterapeuta, reumatologa, radiologa i drugih zdravstvenih stručnjaka. Ovaj holistički pristup osigurava najbolje moguće rezultate za pacijente, prilagođene njihovim individualnim potrebama i karakteristikama. Kroz ovaj seminarski rad, nadamo se pružiti uvid u složenost sindroma bolnog ramena, istaknuti najnovija saznanja i terapijske opcije te potaknuti daljnje istraživanje kako bismo unaprijedili dijagnostiku i liječenje ovog čestog, ali zahtjevnog medicinskog problema.

ZADATAK URUČEN

10.07.2024



POTPIS MENTORA

Potočnjak J

## SAŽETAK

Osim što predstavlja izazov za medicinske stručnjake u dijagnostici i liječenju, sindrom bolnog ramena ima značajan utjecaj na kvalitetu života pacijenata, ograničavajući ih u obavljanju svakodnevnih aktivnosti, radu i sudjelovanju u rekreativnim i sportskim aktivnostima. Stoga je važno istražiti različite aspekte ovog sindroma kako bi se osigurala najbolja moguća skrb za pacijente. U ovom će se radu također prikazati različite bolesti koje se zajednički nazivaju sindromom bolnog ramena uključujući anatomske, biomehaničke značajke, iščašenja, ozljede, kao i liječenje. Razumijevanje anatomije i biomehanike ramenog zgloba ključno je za prevenciju sindroma bolnog ramena te za razvoj ciljanih strategija liječenja. Bitno je naglasiti važnost interdisciplinarnog pristupa u upravljanju sindromom bolnog ramena, što uključuje suradnju između ortopeda, fizioterapeuta, reumatologa, radiologa i drugih zdravstvenih stručnjaka. Ovaj holistički pristup osigurava najbolje moguće rezultate za pacijente, prilagođene njihovim individualnim potrebama i karakteristikama. Kroz ovaj rad, nadamo se pružiti uvid u složenost sindroma bolnog ramena, istaknuti najnovija saznanja i terapijske opcije te potaknuti daljnje istraživanje kako bismo unaprijedili dijagnostiku i liječenje ovog čestog, ali zahtjevnog medicinskog problema.

**KLJUČNE RIJEČI:** sindrom bolnog ramena, rehabilitacija, liječenje, metode, koncepti

## **SUMMARY**

Beside an addition to being a challenge for medical professionals in diagnosis and treatment, painful shoulder syndrome has a significant impact on the quality of life of patients, limiting them in performing daily activities, work and participation in recreational and sports activities. Therefore, it is important to investigate the various aspects of this syndrome to ensure the best possible care for patients. In this paper, we will also explore the various diseases collectively known as painful shoulder syndrome including anatomical, biomechanical features, dislocations, injuries, as well as treatment. Understanding the anatomy and biomechanics of the shoulder joint is essential for the prevention of painful shoulder syndrome and for the development of targeted treatment strategies. It is important to emphasize the importance of an interdisciplinary approach in the management of painful shoulder syndrome, which includes collaboration between orthopedists, physiotherapists, rheumatologists, radiologists and other health professionals. This holistic approach ensures the best possible results for patients, tailored to their individual needs and characteristics. Through this seminar paper, we hope to provide insight into the complexity of shoulder pain syndrome, highlight the latest knowledge and therapeutic options, and encourage further research to improve the diagnosis and treatment of this common but demanding medical problem.

**KEY WORDS:** pain shoulder syndrome, rehabilitation, treatment, methods, concepts

## **POPIS KORIŠTENIH KRATICA**

**UZV** ultrazvuk

**RTG** radiografija

**Hz** herc, mjerna jedinica za frekvenciju

**mT** magnetski tok

**IFS** interferentne struje

**DNS** dinamička neuromuskularna stabilizacija

**SŽS** središnji živčani sustav

**PNF** proprioceptivna neuromuskularna facilitacija

**AR** umjetna stvarnost (*eng. augmented reality*)

**VR** virtualna realnost (*eng. virtual reality*)



# SADRŽAJ

1.	UVOD.....	1
1.1.	ANATOMIJA RAMENOG OBRUČA.....	2
1.1.1	Kosti i zglobovi ramenog obruča.....	2
1.1.2.	Mišići rotatorne manžete i mišići ramenog obruča.....	3
1.1.3.	Živci.....	3
2.	BIOMEHANIKA RAMENOG ZGLOBA.....	4
3.	SINDROM BOLNOG RAMENA.....	5
3.1.	Smrznuto rame.....	5
3.2.	Kalcificirajući tendinitis.....	5
3.3.	Ruptura mišića rotatorne manžete.....	6
4.	LIJEČENJE SINDROMA BOLNOG RAMENA.....	8
4.1.	Liječenje smrznutog ramena.....	8
4.2.	Liječenje kalcificirajućeg tendinitisa.....	8
4.3.	Liječenje rupture rotatorne manžete.....	9
5.	FIZIKALNA TERAPIJA KOD SINROMA BOLNOG RAMENA.....	10
5.1.	Hidroterapija.....	10
5.2.	Terapijski ultrazvuk.....	10
5.3.	Magnetoterapija.....	11
5.4.	Elektroterapija.....	11
5.4.1.	Galvanizacija.....	11
5.4.2.	Interferentne struje (IFS).....	12
5.4.3.	Dijadinamske struje.....	12
5.4.4.	TENS.....	13
5.4.5.	Elektrostimulacija.....	13
5.5.	Udarni val.....	13
5.6.	Krioterapija.....	14
5.7.	Parafinoterapija.....	14
5.8.	Kineziterapija.....	14
5.8.1.	Aktivne dinamičke vježbe za rame.....	15

5.8.2.	Aktivne statičke vježbe za rame.....	15
5.8.3.	Aktivno potpomognute vježbe za rame .....	16
5.8.4.	Aktivno potpomognute vježbe sa štapom.....	17
5.8.5.	Pasivne vježbe za rame.....	18
6.	METODE I KONCEPTI U MODERNOJ FIZIOTERAPIJI.....	19
6.1.	Cyriax metoda.....	19
6.2.	Mulligan koncept .....	19
6.3.	Dinamička neuromuskularna stabilizacija (DNS).....	20
6.4.	Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija .....	21
6.5.	Kineziotaping .....	21
6.6.	Maitland koncept.....	22
6.7.	Telerehabilitacija.....	23
7.	SINDROM BOLNOG RAMENA U PRAKSI .....	24
7.1.	Plan terapije .....	25
8.	ZAKLJUČAK .....	26
9.	LITERATURA.....	27

## 1. UVOD

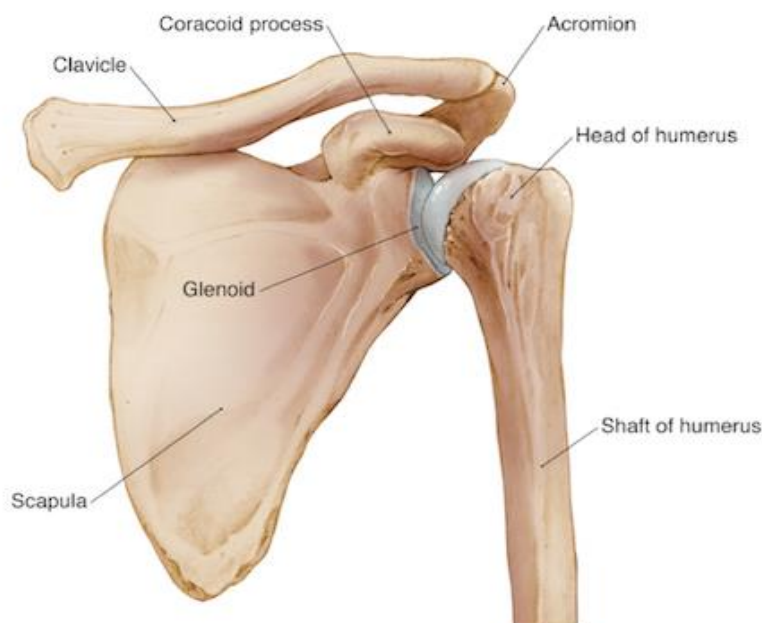
Potpuno funkcionalan, bezbolan rameni zglob neophodan je za održavanje zdrave, normalne kvalitete života. Sudjeluju u svakodnevnim aktivnostima kao što su oblačenje, hranjenje, vožnja auta i mnoge druge. Rame je vrlo kompleksan zglob, ali i najpokretljiviji u ljudskom tijelu. Zbog svojih ne usklađenih zglobnih tijela vrlo često dolazi do raznih ozljeda i upalnih procesa. Bolest tetiva rotatorne manšete čest je problem koji pogađa populaciju, povećava se s godinama i može dovesti do značajne invalidnosti te socijalnih i zdravstvenih troškova. Takve ozljede mogu podjednako pogoditi mlađe, zdrave pacijente i starije osobe, a mogu biti posljedica traume ili nastati kao posljedica kronične degeneracije. Mogu biti akutno bolni, ograničeni na određene aktivnosti ili potpuno asimptomatski. Postoji širok izbor mogućnosti liječenja u rasponu od konzervativnih modaliteta lokalne i sustavne boli do kirurške intervencije. Bez obzira na liječenje koje je u konačnici odabrano, fizioterapija kod oboljenja mišića rotatorne manšete i okolnog ramenog obruča igra ključnu ulogu u pravilnom liječenju. Duljina liječenja, vrste terapije i vrijeme mogu varirati ako se terapija vrši bez operacijske intervencije ili je dio postoperativnog protokola. Prilikom provedbe poboljšanja opsega pokreta i jačanja nakon operacije uvijek se mora uzeti u obzir davanje vremena za odgovarajuće zacjeljivanje. Suvremenim rehabilitacijskim metodama bolesnici mogu poboljšati svoju funkciju i kvalitetu života te smanjiti bol.

## 1.1. ANATOMIJA RAMENOG OBRUČA

### 1.1.2 Kost i zglobovi ramenog obruča

Rameni obruč sastoji se od ključne kosti sa prednje strane, uzglobljene sa prsnom kosti u zglob koji se zove sternoklavikularni zglob te lopaticice sa zadnje strane. Lopatica je uzglobljena sa nadlaktičnom kosti s prednje strane te čine rameni zglob, a sa stražnje strane sa ključnom kosti čini akromioklavikularni zglob. Rameni obruč povezan je i sa rebrima te zajedno čine kostovertebralni zglob (*zglob između rebara i kralježaka*), skapulokostalni zglob (*zglob između lopaticice i rebara*) te sternokostalni zglob (*zglob između prsne kosti i rebara*)[1].

Rameni zglob je kuglasti zglob i čine ga *cavitas glenoidales* lopaticice kao konveksno zglobno tijelo te *caput humeri* kao konveksno zglobno tijelo (slika 1.1.2.1.) Rameni zglob najpokretljiviji je zglob ljudskog tijela, ali zbog nasrazmjera zglobnih tijela vrlo je nestabilan. Zbog nesrazmjera važni su mišići koji ga okružuju te svojom napetošću drže zglob stabilnim[1].

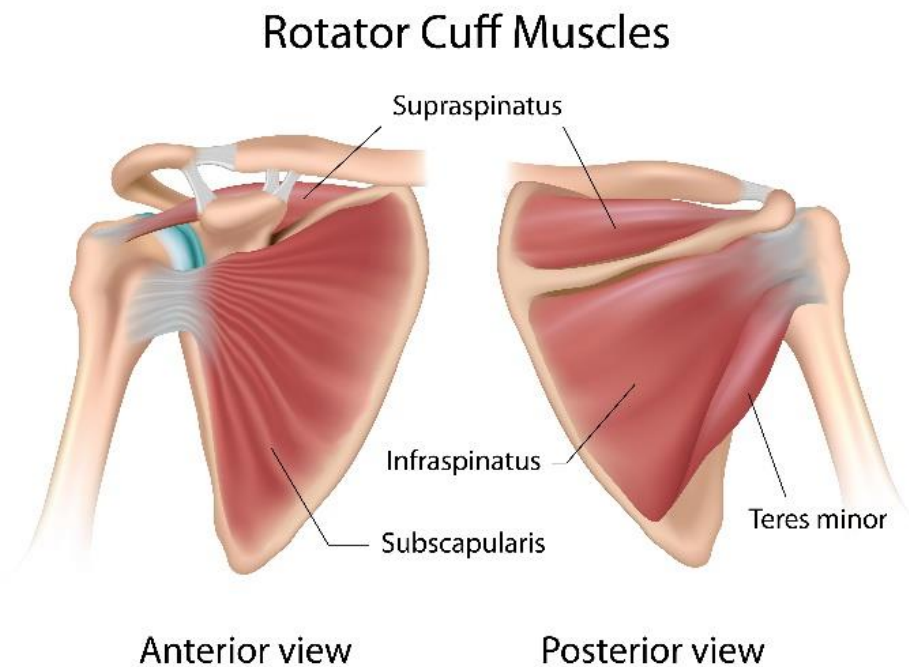


Slika 1.1.2.1: Kost i rameni obruč

Izvor: <https://snatch.hr/2019/12/16/mobilnost-ramenog-zgloba/> (11.03.2024.)

### 1.1.3. Mišići rotatorne manžete i mišići ramenog obruča

Mišići su vrlo važni segmenti ramenog obruča zato što su svi zglobovi ispod njih vrlo mali ili su im zglobne površine nejednake. Pod mišiće rotatorne manžete ubrajaju se: *m. infraspinatus*, *m. supraspinatus*, *m. subscapularis* te *m. teres minor* (Slika 1.1.3.1.) Sva četiri mišića rotatorne manžete polaze sa lopatice i hvataju se na nadlaktičnu kost i time čine snažnu mišićno – tetivnu ovojniju koja štiti rameni obruč. U poboljšanju stabilnosti sudjeluju i *m. deltoideus*, *m. pectoralis major*, *m. biceps brachii*, *m. teres major*, *m. trapezius*, *m. serratus anterior* i drugi[1].



Slika 1.1.3.1: mišići rotatorne manžete

Izvor: <https://www.fitness.com.hr/zdravlje/ozljede-bolesti/Ozljede-rotatorne-mansete-rehabilitacija-video.aspx>

### 1.1.4. Živci

Mišiće gornjih ekstremiteta inervira *plexus brachialis*. To je splet živčanih vlakana koji nastaje spajanjem prednjih grana četiri vratna (C5-C8) i prvog prsnog moždanog živca te

prednje grane C4 i T2 moždinskih živaca. Živci *plexusa brachialis* su: *nervus musculocutaneus*, *nervus axillaris*, *nervus radialis*, *nervus medianus* i *nervus ulnaris*[2].

## 2. BIOMEHANIKA RAMENOG ZGLOBA

Raspon pokreta ramenog zgloba dijeli se u tri ravnine. Podizanje ruke prema naprijed i natrag (*fleksija i ekstenzija*) u sagitalnoj ravnini, odmicanje ruke u stranu (*abdukcija*) u frontalnoj ravnini i kružni pokreti ramena u transverzalnoj ravnini. Iako je elevacija prema naprijed od 180° moguća, prosječna vrijednost kod muškaraca iznosi 167°, a kod žena 171°. Ekstenzija u prosjeku iznosi 60°. Abdukcija u frontalnoj ravnini ograničena je koštanom izbočinom većeg grebena na akromionu. Iako se opseg pokreta ramena smanjuje kao dio procesa starenja, tjelesna aktivnost može spriječiti ovaj proces. Proksimalni dio humerusa uzglobljen je u glenoidalnu udubinu lopatice i sam po sebi nagnut je prema iza za 7° i prema gore za 5° u odnosu na lopaticu. Taj blagi nagib pomaže pri sprječavanju dislokacije ili subluksacije. Glenoidalna udubina je plitka i može uzglobiti otprilike jednu trećinu promjera glave humerusa[3].

Koštane strukture pojačava hrskavična površina, koja je deblja na periferiji nego u sredini te tako poboljšava kongruentnost zglobnih tijela, a time i povećava opseg pokreta zgloba. Sinovijalna tekućina djeluje putem kohezije i adhezije kako bi dodatno stabilizirala rameni zglob. Sinovijalna tekućina prijanja uz zglobnu hrskavicu iznad proksimalnog dijela humerusa te omogućava da dvije površine klize jedna uz drugu. Sinovijalna tekućina osigurava kohezivnu silu između dva zglobna tijela, što otežava razdvajanje zglobnih površina.

Brojni mišići djeluju na različite komponente ramenog kompleksa kako bi pružaju i mobilnost i dinamičku stabilnost[3].

Dinamička stabilizacija događa se putem nekoliko mehanizama uključujući pasivnu mišićnu napetost ili preko barijere kontrahirajućeg mišića. Kompresijske sile izazivaju mišićnu kontrakciju, a pokretom zgloba dolazi do pasivnog ili ligamentarnog ograničenja te se preusmjerava snaga prema središtu zgloba[3].

### 3. SINDROM BOLNOG RAMENA

Sindrom bolnog ramena naziv je za nekoliko degenerativnih i upalnih promjena na području ramenog obruča. Najčešće bolesti su smrznuto rame, kalcificirajući tendinitis i ruptura tetiva mišića rotatorne manžete[4].

#### 3.1. Smrznuto rame

Smrznuto rame poznato kao i adhezivni kapsulitis vrlo je česta bolest kod koje dolazi do smanjenja aktivnih i pasivnih kretnji u samom ramenom zglobu uz pojavu boli. Dolazi do patološkog procesa sinovijalne upale uz pojavu kapsularne fibroze te zadebljanja kapsule. Uzrok je nepoznat. Najčešće se javlja u tri faze:

a) faza boli ( 2 do 9 mjeseci)

Faza podmukle boli i drastičnog smanjenja opsega pokreta u ramenu

b) faza ukočenosti (4 do 12 mjeseci)

Faza postupnog smanjenja boli uz jednake aktivne i pasivne kretnje

c) faza oporavka (5 do 24 mjeseca)

Faza postupnog smanjenja boli i poboljšanje kretnji uz i dalje smanjeni opseg pokreta.

Iako su najčešće ove tri faze oporavka u nekim slučajevima dolazi do produljenja zadnje faze pa se simptomi bolesti kod nekih pacijenata javljaju čak i do 6 godina. Prema istraživanjima o zdravstvenoj zaštiti smrznuto rame javlja se kod 2.4 od 100 000 pojedinaca godišnje sa 1% do 2% populacije, većinom žena. U praćenim istraživanjima od 41 pacijenta od 5 do 10 godina, samo 39% pacijenata u potpunosti se oporavilo. Takvo dugotrajno razdoblje boli uvelike utječe na pacijentovo psihičko stanje, smanjuje mu mogućnost obavljanja svakodnevnih aktivnosti i oslabljuje društveni život[4].

#### 3.2. Kalcificirajući tendinitis

Kalcificirajuća tendinopatija rotatorne manžete vrlo je često stanje uzrokovano prisutnošću kalcificiranih naslaga u rotatornoj manžeti ili u subakromijalno-subdeltoidnoj burzi kada se kalcifikat širi oko tetive. Ovo stanje se pojavljuje u 2,5%-7,5% zdravih ramena kod odraslih, a javlja se češće kod žena u oko 70% slučajeva, posebno tijekom 4. i 5. desetljeća života i nije povezan sa fizičkom aktivnošću čovjeka. U 10 do 20% pacijenata kalcifikat je bilateralan. Najčešće se pojavljuje na tetivi *m. supraspinatusa* (80%) zatim na tetivi *m. infraspinatusa* (15%) te rjeđe na tetivi *m. subscapularisa* (5%). Kalcifikati mogu biti prisutni bez ograničenja

pokreta i bez pojave boli, no ovisno o njihovoj veličini i položaju mogu izazivati veliku bol i smanjenje opsega pokreta. Uzrok nastanka nije u potpunosti potvrđen, međutim, razni članci potvrđuju kako je nastanak kalcifikata povezan sa proizvodnjom tenocita koji se transformira u hondrocite koji izazivaju nastanak kalcifikata na tetivi. Dijagnosticira se ultrazvukom, a rijetko magnetskom rezonancom zbog slabe vidljivosti. Za liječenje se prepisuju ne steroidni protuupalni lijekovi[5].



Slika 3.2.1: prikaz nakupine kalcifikata na RTG snimci

Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6179075/pdf/ACTA-89-186.pdf>

(15.04.2024.)

### 3.3. Ruptura mišića rotatorne manžete

Ruptura ili puknuće tetiva mišića rotatorne manžete može biti parcijalna, u kojoj je dio tetive i dalje pričvršćen za kost, ili može biti potpuna, gdje je tetiva u potpunosti odvojena od svog hvatišta na kost. Rupture nastaju zbog posljedica trošenja tetiva, nastanka raznih degenerativnih promjena te zbog sportskih aktivnosti ili svakodnevnih aktivnosti koje zahtijevaju izvođenje naglih pokreta ili pokreta iznad glave[6].

Tetive oslabljuju zbog degenerativnih promjena kod ljudi srednje i starije životne dobi, a kod sportaša do rupture dolazi zbog ponavljajućih mikrotrauma. Tetiva koja je stanjena i oslabljena naziva se parcijalna lezija. Ukoliko ona pukne dolazi do potpune rupture. Funkcionalnost ramena ovisi o mjestu i veličini rupture te razlikujemo puknuće *m*.



*supraspinatusa* kod kojeg će doći do bolne i oslabljene abdukcije i puknuće *m. infraspinatusa* gdje je funkcionalni deficit veći, a opseg pokreta manji jer glava humerusa kreće prema kranijalno i smanjuje se akromiohumeralni razmak. Ukoliko puknu obje tetive, sav teret se prenosi na tetivu duge glave *m. bicepsa* koja zbog prevelike sile postaje bolna i nagnječena te je pozitivan test bolnog bicepsa. Za dijagnosticiranje se koriste ultrazvuk te RTG snimke i magnetska rezonanca[6].

## **4. LIJEČENJE SINDROMA BOLNOG RAMENA**

Pregled započinje uzimanjem anamneze gdje saznajemo dob, spol, zanimanje i hobije pacijenta što uvelike pomaže kod postavljanja fizioterapeutske dijagnoze zbog uvida u pacijentov život. Nakon anamneze pregledava se rame te se palpiraju mišići i strukture kako bi provjerili otekline, napetost, toplinu kože ili neke patološke promjene. Nakon toga slijedi ispitivanje funkcija i pokretljivosti, koordinacije, mišića te sastavljanje plana terapije.

### **4.1. Liječenje smrznutog ramena**

U prvoj fazi bolesti, zbog velike boli i upale infiltriraju se kortikosteroidi jer se pokazalo kako analgetici nisu dovoljno dobro rješenje za ovakvu vrstu upalne boli.

U istraživanju iz 2010 godine (*The effectiveness of corticosteroid injections compared with physiotherapeutic interventions for adhesive capsulitis*) fizioterapeuti iz Engleske prikazuju učinkovitost injekcija kortikosteroida u usporedbi sa fizioterapijskim procesima za smrznuto rame. Nakon 6 do 7 tjedana kod pacijenata sa ubrizganim kortikosteroidima vidio se mali napredak u smanjenju boli i slabo povećanje pasivne vanjske rotacije ramena. Fizioterapijske intervencije pokazale su također mali napredak u smanjenju boli, ali značajni pomak kod opsega pokreta ramena što dokazuje da sami kortikosteroidi mogu smanjiti upalne procese, no potrebna je fizioterapijska intervencija kako bi se opseg pokreta napredovao[7].

U drugoj i trećoj fazi bolesti primjenjuju se fizioterapijski postupci kao što su elektroterapija, terapijski ultrazvuk, magnetoterapija te vježbe za povećanje opsega pokreta u ramenu i vježbe jačanja mišića[8].

Provodi se i mobilizacija zglobova zbog povećanja intraartikularne pokretljivosti. Kada konzervativne metode terapije ne uspijevaju izvodi se artroskopija, pod općom ili lokalnom anestezijom. Cilj ovog postupka je rastezanje stisnute zglobne kapsule ramena kako bi se smanjio pritisak i poboljšala pokretljivost. Vrijeme oporavka nakon ovog zahvata obično varira od 6 tjedana do 3 mjeseca, ovisno o složenosti operacije i individualnim karakteristikama pacijenta. Tijekom tog razdoblja, pacijent nastavlja s fizikalnom terapijom kako bi ojačao mišiće ramenog zgloba i vratio funkcionalnost[8].

### **4.2. Liječenje kalcificirajućeg tendinitisa**

Kao medikamentozna terapija prepisuju se ne steroidni protuupalni lijekovi. U fizikalnoj terapiji najbolje se pokazala terapija udarnim valom. Udarni val je neinvazivna tehnika

ispuštanja ponavljajućih akustičnih valova u svrhu razbijanja nakupina kalcifikata te smanjenja kroničnih upala. Još jedan način liječenja je blokada za rame, odnosno ubrizgavanje kortikosteroida i anestetika u okolicu zahvaćene tetive. Kirurško liječenje podrazumijeva artroskopsko uklanjanje nakupine kalcifikata, no koristi se kao zadnja opcija ukoliko udarni val, fizikalna terapija i blokade nisu pomogli. Radi se o minimalno invazivnoj artroskopskoj operaciji. Ovaj postupak koristi posebno dizajnirane instrumente kako bi se kroz milimetarske rezove pristupilo unutrašnjosti ramenog zgloba. Cilj operacije je precizno uklanjanje kalcifikata koji mogu uzrokovati bol i ograničenja pokreta u ramenu.. Kroz druge male rezove, kirurg koristi posebne alate kako bi pažljivo uklonio kalcifikat, čime se poboljšava funkcija ramena i smanjuje bol. Ovaj postupak ima prednost u odnosu na otvorene kirurške zahvate jer je manje invazivan, što može rezultirati bržim oporavkom i manje traumom za pacijenta[9].

### **4.3. Liječenje rupture rotatorne manžete**

Kod mlađih i radno sposobnih osoba liječenje se započinje odmah i uključuje operativni zahvat. Kod osoba starije životne dobi prvo se provodi konzervativno liječenje jer je rekonstrukcija tetiva neizvjesna zbog stupnja masne regeneracije tkiva te ovisi o dubini retrakcije tkiva. Moguće su dvije vrste operativnog zahvata a to su otvorena i artroskopska rekonstrukcija. Te metode određuju se prema dobi pacijenta te prema stanju u kojemu se nalazi tetiva, a određuju se ponaosob. Kod svih pacijenata provodi se fizikalna terapija. Kod pacijenata u osamdesetim godinama koji imaju veliku rupturu tetive ramena, prvo se pokušava sa konzervativnim liječenjem. U toj dobi, često su prisutni i drugi zdravstveni problemi (komorbiditeti), što čini da se pacijenti lakše odluče za konzervativno liječenje umjesto za operativni zahvat koji može imati nesiguran ishod[6].

Konzervativni pristup može uključivati palijativni artroskopski zahvat, gdje se izvodi debridement i resekcija degenerirane tetive bicepsa. Iako takav zahvat može smanjiti bolove, funkcijski deficit često ostaje prisutan. Ako se ovo stanje ne tretira ili potraje dugo, može doći do razvoja artropatije, što se očituje pomakom glavice humerusa prema gore, oštećenjem akromiona i pojavom artroze u ramenom zglobu. U takvim slučajevima, može biti indikacija za specifičnu kiruršku intervenciju, nazvanu inverzna endoproteza. Ako je ruptura tetive velika, a pacijent nije odmah potražio medicinsku pomoć, tetiva se može retrahirati do te mjere da je kasnija rekonstrukcija nemoguća. Ovo naglašava važnost brzog reagiranja i konzultacije sa specijalistom u slučaju ozljeda ramena[6].

## **5. FIZIKALNA TERAPIJA KOD SINROMA BOLNOG RAMENA**

Fizikalna terapija je zajednički naziv za korištenje raznih fizikalnih agensa u svrhu prevencije ili liječenja ozljeda ili bolesti. U liječenju se koriste prirodni čimbenici kao što su: termički podražaji (elektricitet, ultrazvuk, magnet, topla/hladna voda, peloidi, pjesak, naftalin...), mehanički podražaji i svjetlosni podražaji.

### **5.1. Hidroterapija**

Hidroterapija je primjena vode u svrhu liječenja. Ona se provodi u bazenima, hubbard kadama i drugim različitim kadama. Kod sindroma bolnog ramena provodi se podvodna masaža.

Podvodna masaža izvodi se u bazenu ili kadi sa posebnim uređajem pod određenim lazom vode u rasponu od 0,5 do 2 bara. Za površinsko djelovanje kut između kože i mlaznice mora biti manji, a za dubinsko djelovanje mlaznica se postavlja pod kutom od 90 stupnjeva. Udaljenost mlaznice od kože može biti od 20 cm do 5 cm ovisno o učinku djelovanja. Kružnim vrtnjama usmjerava se na tretirano mjesto te dubinski djeluje na strukture oko ramena kako bi se ublažio pritisak tkiva na rame[10].

### **5.2. Terapijski ultrazvuk**

Terapija utrazvukom primjenjuje titraje u frekvenciji 80-1000 kHz za dubinski učinak te 3 MHz za površinski učinak u intenzitetu od 0,2 do 3 W/cm<sup>2</sup>. Tehnika aplikacije ultrazvuka može biti statička (samo jedna određena točka) uz niži intenzitet i frekvenciju ili mobilna (kruženje glavom ultrazvuka po određenom segmentu tijela). Ultrazvučne zrake potiču mehaničke promjene stanja molekula u tretiranom tkivu i mikromasažu. One efikasno prodiru kroz tkivo kao što su mišići, krvne žile i koža. Kod ozljeda mišića, djelovanje ultrazvuka je umjereno oslabljeno, dok kosti, hrskavice i tetive pokazuju visoku sposobnost apsorpcije ultrazvuka[11].

Učinci ultrazvuka na tkiva mogu biti termički i ne termički. Termički učinci uključuju zagrijavanje tkiva, povećanje krvnog protoka i metaboličke aktivnosti, te povećanje elastičnosti kolagenskih struktura oko zglobova. Zagrijavanje tkiva može potencijalno olakšati termički učinak na tkiva, ali istovremeno može uzrokovati upalne reakcije, posebno ako se primjenjuje na upaljenom području. Ne termički učinci ultrazvuka uključuju mehaničke i kemijske promjene, a izraženiji su pri niskom intenzitetu ili primjeni pulsirajućeg ultrazvuka kako bi se izbjeglo zagrijavanje tkiva. Zbog mehaničkih promjena dolazi do kavitacije i akustičkog strujanja, što su vibracijski učinci na mjehuriće plina potaknuti ultrazvučnim zračenjem[11].

### **5.3. Magnetoterapija**

Magnetoterapija je sigurna, neinvazivna metoda u liječenju mnogih bolesti. Pulsna magnetoterapija ima dugu povijest u Europi, odnosno u Istočnoj i Srednjoj Europi, dok su terapijski učinci statičkih magnetskih polja istraživani na Zapadu. Suvremeni uređaji omogućuju generiranje različitih frekvencija, modulacija, oblika impulsa i trajanja terapije. Frekvencije koje se koriste su između 1 i 100 Hz, gustoća magnetskog toka do 100 mT. Postoje tri utvrđena fizikalna mehanizma putem kojih pulsirajuća magnetska polja djeluju na živu tvar. Magnetoterapija djeluje preko fizikalnih mehanizama pulsirajućih magnetskih polja te tako djeluju pomoću magnetske indukcije, elektroničke interakcije te uz pomoć magnetno mehaničkih učinaka. Magnetsko polje ima učinak vazodilatacije, analgetsko i protuupalno djelovanje, ubrzanje zacjeljivanja i antiedematozno djelovanje[12].

### **5.4. Elektroterapija**

Elektroterapija je primjena električne struje u terapijske svrhe i može se podijeliti prema frekvencijama ovisno o podražaju koji je potreban za terapijski proces.

#### **5.4.1. Galvanizacija**

Konstantna istosmjerna struja (*galvanska struja*) djeluje na promjenu ionske ravnoteže na staničnoj membrani te uzrokuje stvaranje topline kao posljedica trenja iona na njihovu putovanju kroz tkivo. Ovaj oblik terapije također ima učinak na živčane završetke odgovorne za prijenos boli, poznate kao nociceptori, što rezultira smanjenjem ili potpunim nestankom osjetljivosti na bol. Galvanska struja povećava podražljivost i provodljivost živaca te utječe na vazomotorne živce, koji su odgovorni za inervaciju krvnih žila pa djeluje tako što poboljšava cirkulaciju te smanjuje upalne procese. Indikacije za primjenu galvanske struje uključuju reumatske bolesti, poremećaje krvnih žila, pareze i plegije te oštećenja perifernih živaca. Ova terapija može biti korisna za poboljšanje simptoma i funkcionalnosti kod pacijenata s različitim neurološkim i vaskularnim stanjima[10].

#### **5.4.2. Interferentne struje (IFS)**

Interferentne struje su struje srednje frekvencije, ulazne vrijednosti oko 4000 Hz. Nastaju iz dviju sinusoidnih izmjeničnih struja koje se preklapaju u intenzitetu, fazi i frekvenciji. U tkivima u dubini događa se interferencija. Interferentne struje imaju analgetski i protuupalni učinak te su od velike pomoći pri zacjeljivanju kosti nakon prijeloma[10].

#### **5.4.3. Dijadinamske struje**

Dijadinamske struje su niskofrekventne struje koje se koriste u terapijske svrhe. One se mogu podijeliti na poluvalne ili punovalne ispravljene struje sinusoidnog oblika, s frekvencijama između 50 i 100 Hz. Ovisno o kombinaciji frekvencije i jačine struje te dodavanju konstantne istosmjerne struje (galvanske), mogu se postići različite modulacije. One se koriste u fizikalnoj terapiji radi ublažavanja boli, poboljšanja cirkulacije, smanjenja upala i poticanja regeneracije tkiva. Različite modulacije dijadinamskih struja omogućuju prilagodbu terapije prema specifičnim potrebama i karakteristikama pacijenta.

Modulacija 1 ima frekvenciju od 100 Hz i pruža dobar analgetski učinak te blokira simpatikus. Ova modulacija se često koristi u terapiji bolnih stanja i poremećaja uzrokovanih disbalansom u vegetativnom sustavu.

Modulacija 2 ima frekvenciju od 50 Hz i pruža snažniji analgetski učinak i jače blokiranje simpatikusa od Modulacije 1. Ova modulacija također djeluje na toniziranje vezivnog tkiva, što je posebno važno u procesu oporavka nakon ozljeda.

Modulacija 3 kombinira karakteristike Modulacije 1 i Modulacije 2. Ova kombinacija ima snažan učinak u smanjenju edema i hematoma, smanjenju tonusa poprečnoprugastih mišića te ublažavanju boli.

Modulacija 4 je kombinacija Modulacije 1, dodatka malih galvanskih impulsa i Modulacije 2. Ova modulacija proizvodi snažan i dugotrajan analgetski učinak, stoga je nazvana elektroanalgezija. Često se koristi u terapiji bolnih sindroma i reumatizma izvan zglobova[10].

#### **5.4.4. TENS**

Metoda elektroanalgezije koristi se za ublažavanje boli putem selektivne stimulacije živčanih vlakana tipa A, koja blokiraju živčana vlakna tipa C, odgovorna za prijenos boli. Ovaj postupak se provodi primjenom elektroda na specifične dijelove tijela ili regije gdje se osjeća bol, što rezultira blokadom prijenosa boli prema višim razinama živčanog sustava. Indikacije za primjenu elektroanalgezije su širok spektar akutnih i kroničnih bolova, uključujući područja kao što su ortopedija, kirurgija, reumatologija, neurologija, onkologija i ginekologija. Ovaj terapijski pristup omogućuje pacijentima da se oslobode ili značajno ublaže bol bez potrebe za invazivnim postupcima ili farmakološkim lijekovima[10].

#### **5.4.5. Elektrostimulacija**

Ovaj oblik terapije se temelji na induciranju kontrakcije mišića putem električnih podražaja. Cilj je spriječiti atrofiju mišića i potaknuti njihovu snagu i funkcionalnost. Ova terapija provodi se pomoću modernih Compex uređaja koji sadrži raznolike programe za postizanje različitih učinaka na mišiće. Programi mogu poticati opuštanje mišića, smanjiti osjetljivost na bol ili čak služiti kao trening za poboljšanje trofike mišića. Ova tehnika je posebno korisna u rehabilitaciji nakon ozljeda ili operacija, kao i u općem održavanju mišićne funkcije i kondicije[10].

#### **5.5. Udarni val**

Udarni val počeo se koristiti u 20. st u Njemačkoj. Radi po principu stvaranja tlaka velike amplitude van ljudskog tijela te je usmjeren na određenu bolnu točku na tijelu. Svojim jakim pulsacijama omogućava razijanje tvrdih naslaga na tetivama mišića (kalcifikat) te pospješuje absorpciju otkinutih komadića. Valovi su kratkog trajanja i visoke amplitude uz naglo povećanje tlaka. Dubina djelovanja je 5-60 mm u kožu. Postoji i radijalna vrsta primjene, slabijeg intenziteta koja djeluje površinski i izaziva hiperemiju. Ova tehnika je učinkovita za stanja poput kalcificirajućeg tendinitisa i adhezivnog kapsulitisa. Predlaže se kao alternativa operaciji kada konzervativni tretmani ne daju olakšanje. Istraživanja pokazuju da terapija udarnim valom može značajno smanjiti bol i poboljšati funkciju ramena u usporedbi s drugim fizioterapijskim metodama[13].

## **5.6. Krioterapija**

Krioterapija je primjena hladnoće/leda u terapijske svrhe. Primjenom leda na tretirani dio smanjuje se temperatura mekih tkiva i dolazi do ublažavanja upala i smanjenja boli zbog usporavanja brzine provođenja živaca, a kod kratkotrajne krioterapije povećava se tonus mišića. Kod sindroma bolnog ramena provodi se kriomasaža kružnim vrtanjama od 3 do 5 minuta kojom se smanjuje bol i upala te pacijentu olakšava izvođenje pokreta u kineziterapiji[10].

## **5.7. Parafinoterapija**

Parafinoterapija je vrsta termoterapije u kojoj se uz pomoć prerađenih naftnih zasićenih ugljikovodika zagrijava određene dijelove tijela. Za rameni zglob može se koristiti parafinski oblog od 65 do 80 stupnjeva umotan u tkaninu kako ne bi došlo do opekline. Postupak traje oko 20 minuta. Zagrijavanjem određenog dijela tijela dolazi do povećanja elastičnosti vezivnog tkiva, relaksacije mišića, povećavanje brzine provodljivosti živaca, te je dobra priprema prije vježbanja i provođenja ostalih fizikalnih postupaka[10].

## **5.8. Kineziterapija**

Kineziterapija je dio fizioterapije koja se koristi pokretom u svrhu prevencije ili liječenja. Ciljevi kineziterapije su: povećanje snage mišića i opsega pokreta, održavanje duljine mišićnih vlakana i proprioceptivnih osjeta te sprječavanje nastanka kontraktura. Kineziterapija dijeli se na preventivnu i kineziterapiju radi liječenja. U fizioterapijskoj intervenciji je pratitelj ostalih oblika konzervativnih i operacijskih postupaka fizioterapije. Provodi se u svim granama kliničke medicine: ortopedija, reumatologija, neurologija, traumatologija, pedijatrija, gerijatrija, ginekologija, pulmologija i psihijatrija. Kontraindicirana je kod akutnih oboljenja, oboljenja nepoznate etiologije, malignih oboljenja, febrilnih stanja, otvorenih ozljeda te svježih prijeloma i ozljeda. Kineziterapijske vježbe mogu se podijeliti na aktivne, odnosno vježbe koje se izvode snagom vlastitih mišića, te pasivne koje umjesto pacijenta izvodi fizioterapeut. Postoje još i aktivno potpomognute vježbe koje se izvode uz pomoć suspenzija, fizioterapeuta, te uz otpor[14].



### **5.8.1. Aktivne dinamičke vježbe za rame**

Aktivne dinamičke vježbe izvode se na temelju koncentričnih kontrakcija gdje dolazi do približavanja polazišta i hvatišta mišića. Izvode se u kinetičkom lancu koji se proteže kroz središnji živčani sustav do periferije mišića. Moraju biti pravilno izvedene kako bi imale svoju svrhu[14].

Vježba započinje u stojećem položaju.

1. Ruke su ispružene uz tijelo. Ruke saviti u laktovima, ispružiti ruke iznad glave. Vratiti ruke u početni položaj.
2. Ruke su savijene u laktovima ispred tijela u visini ramena. Povlačiti savijene ruke dvaput prema natrag, a potom dva put ispružene ruke povlačiti prema natrag.
3. Splesti prste iznad glave. Podići ispružene ruke prema gore sa ispletenim prstima. Okrenuti dlanove prema gore. Vratiti ruke sa ispletenim prstima na glavu.
4. Uхватiti se objema rukama za suprotne nadlaktice. Podizati ruke iznad glave i spuštati ih dolje.
5. Kružiti rukama

### **5.8.2. Aktivne statičke vježbe za rame**

Statičke vježbe temelje se na izometričkim kontrakcijama kod kojih se udaljenost polazišta i hvatišta ne mijenja, ali se razvija sila kao posljedica rasta tonusa mišića. Statičke vježbe važne su za uspostavu i održavanje refleksnog mehanizma pokreta i očuvanje mišićnog tonusa [14].

Vježba započinje u sjedećem početnom položaju sa stopalima oslonjenim na podlogu, a potkoljenice u odnosu na natkoljenice su pod kutem od 90 stupnjeva.

1. Spojiti dlanove ispred prsnog koša, u visini ramena. Pritisnuti dlan o dlan.
2. Spojiti dlanove ispred prsnog koša, u visini ramena. Položiti prste desne ruke iznad prstiju lijeve ruke. Pokušati izvesti povlačenje desne ruke lijevom i obrnuto.
3. Ispružiti ruke u visini ramena prema naprijed. Stisnuti šake. Zadržati stisak šaka i ruku, a ostatak kralježnice zadržati u pravilnom položaju.
4. Ispružiti ruke u visini ramena prema natrag. Stisnuti šake. Zadržati stisak šaka i ruku.

5. Ispružiti ruke uz tijelo. Stisnuti šake uz lagano podizanje ramena. Zadržati podignuta ramena, stisak šaka i ruku.

### **5.8.3. Aktivno potpomognute vježbe za rame**

Aktivno potpomognute vježbe prijelazni su oblik između pasivnih i aktivnim pokreta. Njima se nastoji poboljšati gibljivost zglobova, te postupno povećavati snagu i masu mišića. [14]. Razlikujemo dvije vrste potpomognutih vježbi, a to su:

1. vježbe koje izvodi terapeut sa pacijentom (slika 5.8.3.1.)



Slika 5.8.3.1: aktivno potpomognuta vježba za rame

Izvor: <https://bodybalance.hr/cest-uzrok-boli-prednje-strane-ramena/> (16.04.2024.)

2. vježbe potpomognute kineziterapijskim sredstvima



Slika 5.8.3.2: vježba uz suspenziju

Izvor: O. Pope Gajić: Liječenje pokretom, 2007, Školska knjiga, Zagreb

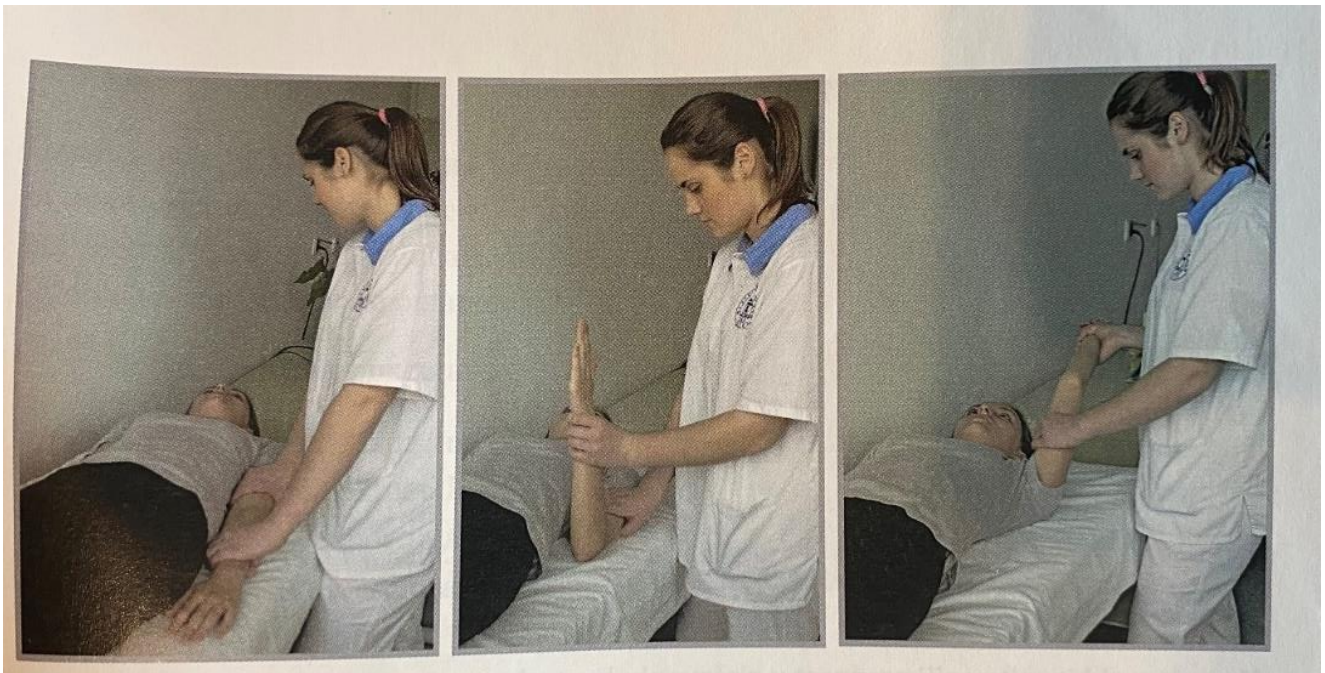
#### **5.8.4. Aktivno potpomognute vježbe sa štapom**

Vježbe sa pomagalima specifičan su vrsta aktivno potpomognutih vježbi u kojima pacijent uz pomoć štapa i zdrave ruke povećava pokretljivost ekstremiteta sa smanjenom funkcijom. Stojeći položaj, uz pravilno držanje kralježnice, po mogućnosti ispred ogledala [14].

1. Držati štap u vodoravnom položaju objema rukama, podići ga iznad glave i spustiti dolje.
2. Držati štap objema rukama u vodoravnom položaju, podići ga objema rukama iznad glave, staviti ga iza vrata, podići gore iznad glave i vratiti u početni položaj.
3. Štap je u vodoravnom položaju u visini ramena. Primiti štap za krajeve objema rukama. Pomicati štap u lijevu stranu. Vratiti u srednji položaj. Pomicati štap u desnu stranu. Vratiti u srednji položaj.
4. Štap je u vodoravnom položaju u visini ramena. Uхватiti štap za krajeve i prebaciti ga preko glave i desnog ramena. Vratiti štap u srednji položaj.
5. Prebaciti štap preko glave i lijevog ramena. Vratiti u srednji položaj.

### 5.8.5. Pasivne vježbe za rame

Pasivne vježbe su vježbe bez pacijentovog sudjelovanja (slika 5.8.5.1.). Izvodi ih fizioterapeut pokretanjem ekstremiteta pacijenta. Pasivne vježbe su funkcionalno slabo efikasne te se koriste samo kada nije moguće izvoditi aktivan pokret. Indicirane su kod osoba koje ne mogu same izvesti aktivan pokret tj. kod pacijenata koji ne smiju izvoditi pokret zbog poštivanja faze cijeljenja nakon operativnog zahvata, kod djece, dojenčadi, bolesnika sa paralizom te psihički nestabilnih osoba. Ciljevi pasivnih vježbi su sprječavanje skraćanja mišića i kontraktura zglobova, poboljšanje trofike tkiva, poboljšanje limfe i cirkulacije[14].



Slika 5.8.5.1: pasivne vježbe za rame

Izvor: O. Pope Gajić: Liječenje pokretom, 2007, Školska knjiga, Zagreb

## **6. METODE I KONCEPTI U MODERNOJ FIZIOTERAPIJI**

Dolaskom suvremenog doba počele su se razvijati razne tehnike koje uvelike pomažu pri liječenju pacijenata u svim granama medicine. Na razvijanje moderne fizioterapije najviše su imali utjecaja primjeri iz drugih država koje idu u korak sa suvremenom medicinom te osnivaju razne tehnike i koncepte te tako obučavaju fizioterapeute iz svih zemlja svijeta kako bi se na najlakši način liječili svi pacijenti bez obzira na vrstu bolesti i oboljenja, dob, spol i sl. Neke od najpoznatijih metoda i koncepta su: Cyriax, Mulligan, DNS, PNF, rad s fascijama, Kaltenborn, Maitland te IASTM.

### **6.1. Cyriax metoda**

Cyriax je suvremena ortopedska manualna tehnika koja se fokusira na dijagnostiku i konzervativno liječenje ozljeda mekih tkiva. Ključni aspekti ove tehnike obuhvaćaju pregled i testiranja razvijena od strane dr. Jamesa Cyriaxa. U Cyriax metodi, manualne tehnike uključuju mobilizaciju, manipulaciju, poprečnu fiksaciju i trakciju. S druge strane, za ozljede mekih tkiva poput mišića, ligamenata i tetiva, Cyriax preporučuje poprečnu frikciju kao najbolju terapiju. Također se primjenjuje se određena vrsta masaže vezivnog tkiva upravo na strukture kao što su tetive. Vrlo je važno da se izvodi samo na točno mjesto lezije, s dubinom trenja podnošljivim za pacijenta. Učinak je lokaliziran, ako se pritisak ne primijeni na točno mjesto i trenje u pravom smjeru, ne može se očekivati olakšanje. Manipulacija se primjenjuje poprečno na određeno tkivo, za razliku od površinske masaže koja se izvodi uzdužnim smjerom paralelno s krvnim žilama, što pospješuje cirkulaciju. Prsti terapeuta i koža pacijenta kreću se kao jedna cjelina jer u suprotnom može dovesti do stvaranja mjehurića ili potkožnih modrica. Primjenjuje se 10 minuta, nakon što je utrnulost prisutna, svaki dan ili barem svakih 48 sati. Ova metoda ima reputaciju kao vrlo bolna, no međutim, bol tijekom tretmana obično je rezultat pogrešnog pritiska ili krivog mjesta obuhvaćanja tkiva. Ako se primjenjuje ispravno, brzo će rezultirati analgetskim učinkom na tretirano područje, a bol će nestati[15].

### **6.2. Mulligan koncept**

Mulligan tehnika je raznolika manualna terapijska metoda koja je nastala sedamdesetih godina dvadesetog stoljeća pod vodstvom Bryana Mulligana. Ova tehnika temelji se na Kaltenbornovom principu koji naglašava važnost povratka fiziološke pokretljivosti u zglob. Koristi se za liječenje ozljeda i bolova u području vrata, kralješnice, gornjih i donjih ekstremiteta. Bryan Mulligan, prilikom razvoja ovog koncepta, vjerovao je da ozljede i

istegnuća mogu proizaći iz malih promjena u položaju zgloba koje smanjuju njegovu pokretljivost. Središnji elementi Mulligan koncepta su pasivna oscilatorna mobilizacija i asistirana mobilizacija s aktivnim pokretom. Fizioterapeut pritišće zglobno tijelo, a pacijent izvodi aktivan pokret i time povećava pokretljivost i smanjenje boli. Ovi postupci su ključni za vraćanje normalnog pokreta i funkcije zgloba. Indikacije mogu biti: gubitak pokretljivosti zglobova, bol povezana s kretanjem ili bol povezana s određenim funkcionalnim aktivnostima. Terapeut mora kontinuirano pratiti reakciju pacijenta kako bi bio siguran da se bol ne ponavlja. Terapeut istražuje različite kombinacije paralelnih ili okomitih klizanja kako bi pronašao ispravnu ravninu tretmana i stupanj pokreta. Neuspjeh tretmana značilo bi da terapeut nije pronašao ispravnu ravninu liječenja, stupanj mobilizacije, segment zgloba ili da tehnika nije indicirana[16].

### **6.3. Dinamička neuromuskularna stabilizacija (DNS)**

Osnivač ovog koncepta je profesor Pavel Kolar Paed. Dr., Ph.D. – češki fizioterapeut s doktoratom iz pedijatrije. Vježbe DNS-a osmislio je na temelju razvojne kineziologije koja proučava progresivne faze motoričkog ponašanja dojenčadi od rođenja do vremena kada prohoda. S gledišta DNS-a, nedostatak motoričkog razvoja tijekom djetinjstva dovodi do neuromuskularnih poremećaja, koji će se kasnije pojaviti kao biomehanički deficiti. Biomehanički deficiti također mogu uzrokovati anatomske nedostatke. Posljedica ove pretpostavke je da proces korekcije pokreta treba započeti s korekcijom neuromuskularnih poremećaja. Prvi korak u popravljaju vježbi je procjena disanja i ispravak obrasca disanja. Respiratorni mišići igraju ključnu ulogu u statičkoj i dinamičkoj posturalnoj stabilnosti. Nakon korekcije obrasca disanja, ovaj pristup uključuje i ispravljanje temeljnih pokreta koji se pojavljuju tijekom prve godine života. Dojenčad doživljava temeljne pokrete u različitim položajima tijekom svog razvojnog procesa. Dojenče je nervozno, a mišićni sustav zahtijeva blisku koordinaciju kroz proces kako bi prkosili gravitaciji te održali držanje i poboljšali pokretljivost. Na temelju stajališta DNS-a, središnji živčani sustav (SŽS) prisjeća se motoričkih obrazaca prema genetskom stupnju. Drugom riječima, određeni temeljni obrasci kretanja već su postavljeni kod zdravog djeteta i pohranjuju se u središnjem živčanom sustavu tijekom odrasle dobi. Cilj koncepta je uključivanje dubokih slojeva mišića i pravilno disanje što smanjuje pritisak na kralježnicu i omogućava izvođenje pokreta bez boli[17].

#### **6.4. Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija**

Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija (PNF) je terapijski koncept usmjeren na poboljšanje funkcionalnog kretanja i aktivnosti. Fizioterapeut koristi aktivaciju mišića na specifičan način kako bi riješio probleme s pokretljivošću ili ojačao mišiće pacijenta. Kroz terapiju, pacijent se uči izvođenju vježbi koje potiču pravilan pokret, poboljšavaju pokretljivost ili jačaju mišiće. Vježbe se obično izvode u određenim položajima, često koristeći dijagonalne pokrete ruku, nogu ili glave u različitim smjerovima koji oponašaju svakodnevne aktivnosti. Fizioterapeut ostvaruje kontakt s pacijentom pružajući otpor rukom ili koristi predmete kako bi pomogao u željenom pokretu i smjeru. Ova terapija uključuje aktivno sudjelovanje pacijenta, jer se vježbe izvode zajedno s terapeutom. PNF terapija motivira pacijenta jer mu pomaže da postane svjestan vlastitih mogućnosti. Osvještavanje tih mogućnosti može biti inspirativno i motivirajuće za napredak u rehabilitaciji. Pravilnom izvedbom može doći do poboljšanja elastičnosti mišića te se pokazalo se da pozitivno utječe aktivan i pasivan opseg pokreta kod bolesnika sa smrznutim ramenom. U istraživanju iz 2023. godine istraživala se učinkovitost djelovanja dinamičkih vježbi u usporedbi sa PNF konceptom gdje je utvrđeno da su obje metode vrlo korisne no PNF koncept je bio učinkovitiji kod poboljšanja funkcionalnog statusa pacijenta te u smanjenju boli[13]. Također prema članku iz *physiopedie* gdje se opisuju razne tehnike PNF koncepta prikazano je kako bi se PNF trebao koristiti za vraćanje normalne mehanike zglobova i poboljšanje obrazaca aktivacije mišića, koji su ključni u rehabilitaciji ramena[18].

#### **6.5. Kineziotaping**

U proteklom desetljeću kineziotaping počeo se koristiti za rehabilitaciju mišićno-koštanog sustava. Tvrdi se da KT ublažava bol putem neuralnih puteva kroz stimulaciju perifernih modulacijskih mehanizama, što rezultira u pojačanoj stimulaciji mehanoreceptora kože. Kineziološka traka je elastičnog materijala te svojim mehaničkim djelovanjem na koži utječe na potkožno tkivo, mišiće, živce, limfu i krvotok. Pomicanjem određenog dijela tijela ona djeluje kao ispravljač mišićnih pokreta te sprječava nastanak ozljeda, povećava opseg pokretljivosti i smanjuje bol [19]. Prema istraživanjima poboljšava proprioceptivnu povratnu spregu i senzomotoričku kontrolu zglobova, pridonoseći uspostavljanju odgovarajuće funkcije ramena. De Olivera i suradnici pronašli su značajan porast u bezbolnoj abdukciji ramena odmah nakon primjena kineziotapinga[20].



Slika 6.5.1: Kineziotape za rame

Izvor: <https://www.fitness.com.hr/zdravlje/ozljede-bolesti/Kinesio-taping-metoda.aspx>

## 6.6. Maitland koncept

Maitland koncept je vrsta manualne tehnike u kojoj fizioterapeut procjenjuje podrijetlo boli, oštećenja ili poremećaja pokreta. Tehnika se sastoji od pasivnih i akcesornih kretnji kojima se direktno utječe na bol ili smanjenu pokretljivost. Koncept se sastoji od pet stupnjeva mobilizacije. U prvom stupnju mobilizacije vrši se mali opseg pokreta izvan otpora zgloba. U drugom stupnju se vrši malo veći opseg pokreta nego u prvom stupnju, ali i dalje izvan otpora zgloba. U trećem stupnju radi se veliki opseg pokreta koji ulazi u otpor zgloba. U četvrtom stupnju izvodi se mali opseg pokreta koji ulazi u otpor zgloba te peti stupanj u kojemu se izvodi manipulacija zgloba. Također kroz ovaj koncept izvodi se jačanje i istezanje mišića. Prema istraživanjima Maitland koncept i mobilizacija kralježnice u kombinaciji s glenohumeralnim istezanjem, angularnom i translacijskom mobilizacijom najviše se preporučuju. Također potrebno je više istraživanja o procjeni učinka angularnih, translacijskih i tehnika mobilizacije visokog intenziteta kao što su Cyriax pristup i Mulligan tehnika. Korištenje mobilizacije pokazalo je vrlo ograničene dokaze za smanjenje boli i poboljšanje opsega pokreta u usporedbi s injekcijama kortikosteroida ili klasičnim terapijama. Mobilizacije su poželjnije zbog djelovanja kortikosteroida na unutarnje organe[21].



## 6.7. Telerehabilitacija

Tijekom pandemije COVID -19 virusa 2020. godine medicinski radnici cijelog svijeta smišljali su načine kako čim uspješnije pomoći pacijentima. Tijekom pandemije razvile su se razne zabrane kao što su zabrana izlaska iz grada boravišta, zabrana odlaska na terapije, zabrana korištenja pomagala u terapiji kao što su lopte, trake, utezi...Samim time pacijenti su bili preplašeni te su odbijali odlaske kod liječnika ili fizioterapeuta zbog mogućnosti zaraze.

Zbog smanjenja pacijenata fizioterapeuti su bili primorani smisliti način kako barem djelomično pomoći onim pacijentima koji bi inače dolazili na terapije u domove zdravlja, bolnice ili poliklinike. Sredinom pandemije počela se propitkivati učinkovitost telerehabilitacije gdje pacijent ne mora izlaziti iz vlastite kuće, već svojim pametnim uređajem (*mobitel, tablet, laptop*) komunicira sa fizioterapeutom te ga on upućuje u terapijski proces.

Digitalni modaliteti u fizioterapiji uključuju medicinske aplikacije (*mHealth aplikacije*), telemedicinu kao i alate za proširenu (*AR*) i virtualnu stvarnost (*VR*). Oni su obećavajući alati za prenošenje znanja o boli u praksu. Isporučene putem pametnih telefona, tableta i drugih digitalnih medija, aplikacije mHealth mogu pružiti učinkovito interdisciplinarno liječenje pacijenata s kroničnom boli neovisno o fizičkoj lokaciji ili vremenskoj sinkronizaciji s pružateljima usluga. Podržavajući njihovu upotrebu, nedavna meta-analiza sugerira da aplikacije mHealtha imaju mali pozitivan učinak na smanjenje kronične boli. Međutim, kvaliteta dokaza bila je niska zbog male količine uzorka. Napredak u digitalnom zdravstvu, uključujući medicinske aplikacije (*mHealth aplikacije*), telemedicinu i virtualnu stvarnost (*VR*), transformira fizioterapiju. Ovi alati nude obuku i rehabilitaciju na daljinu, omogućujući pacijentima da dobiju njegu bez obzira na njihovu fizičku lokaciju. Na primjer, aplikacije mHealth mogu pružiti sveobuhvatne planove liječenja i pratiti pridržavanje pacijenata, dok VR može omogućiti pacijentu realno okruženje terapije koje smanjuju bol i poboljšavaju funkciju [22].

Telerehabilitacija ramena uz korištenje VR tehnologije vrlo je uspješna metoda liječenja. Osmišljene su razne vrste igrica kojima uz pomoć VR opreme pacijent vježba rameni obruč naprimjer u igrama kao što su virtualni rukomet ili košarka, branje voća, penjanje...Pacijent je usredotočen na svoj zadatak u virtualnoj okolini te uspješnije i uz manje boli izvodi veći opseg pokreta nego što bi inače obavljao uz obične vježbe[23].

## 7. SINDROM BOLNOG RAMENA U PRAKSI (PRIKAZ SLUČAJA)

Pacijentica S.H. rođ. 26.12.1971. (pacijentica suglasna sa objavom)

Dijagnoza: M75, oštećenja ramena

Anamneza: Gđa dolazi zbog bolova u desnom ramenu uz ograničenje pokreta. Ima bolove uzduž desne ruke te joj je ograničeno kretanje i podizanje teških predmeta na poslu (kuharica). Doktor opće prakse ju je poslao na RTG snimanje desnog ramena. Obavljen je pregled fizijatra u Domu zdravlja Samobor te je upućena na fizikalnu terapiju.

Od lijekova pije ketonal, rizolip te NSAR.

Status: TT 89 kg, TV 170 cm, održane i bezbolne kretnje vratne kralješnice, hiperlordoza LS, lijevo rame urednog općeg stanja, desno rame fleksija do 120 st, abdukcija 90 st, elevacija do 100 st, verificiran kalcifikat 8mm u tetivi m. supraspinatusa, bez znakova ruptura i izljeva u burze.

Dijagnoza: *Tendynopathia calcificans m. supraspinati dex*



Slika 7.1: prikaz RTG snimke kalcifikata desnog ramena (lijevo), nakon terapije (desno)

Izvor: <https://bodybalance.hr/kako-izlijeciti-kalcifikat/>

## **7.1. Plan terapije**

Pacijentici je preporučen udarni val na desno rame, TENS 10X, DDS 10X, kriomasaža, ultrazvuk desnog ramena uz Neofen gel, magnet, vježbe za rame.

Pacijentica dolazi u dom zdravlja na odjel fizikalne terapije gdje obavlja terapijske postupke: elektroterapija, udarnog vala, krioterapije te kineziterapije. Dolazi svaki dan, dva tjedna.

Nakon uzimanja lijekova, gela i obavljanja fizikalne terapije, pacijentica odlazi na ponovno snimanje RTG snimke gdje se vidi kako je kalcifikat znatno smanjen (slika 7.1.), a pacijentica se osjeća bolje, nema više bolova pri izvođenju antefleksije, abdukcije i elevacije, povećan joj je opseg pokreta te samostalno obavlja poslove koje je radila prije oboljenja.

## 8. ZAKLJUČAK

Sindrom bolnog ramena vrlo je često oboljenje kod pacijenata razne životne dobi. Uzrok je nepoznat ali razni članci i ostala literatura dokazuju da je ovo oboljenje povezano sa pacijentovim poslom, hobijem ili sportom te prijašnjim operacijama ili oboljenjima. Smatra se da je vrlo važno rano otkriti simptome i pacijenta pravovremeno uputiti na konzervativno liječenje koje se pokazalo kao vrlo učinkovita vrsta liječenja sindroma bolnog ramena. Ovo oboljenje je vrlo širokog spektra i uključuje različite vrste simptoma i boli, pa je isto tako vrlo važno pravilno odrediti dijagnozu kako bi liječenje bilo usmjereno na pravi način. Pacijenti većinom zanemaruju prve simptome te dođu ukoliko ih bol sprječava u obavljanju svakodnevnih aktivnosti, a tad je mogućnost bržeg oporavka manja. U raznim člancima potvrđeno je kako je najbolja terapija udarni val te vježbe za rameni obruč zato što svojim impulsima terapija udarnim valom najbrže otkloni naslage kalcifikata, a vježbe za rameni obruč učinkovito jačaju mišiće, istežu meka tkiva te povećavaju opseg pokreta. Uz te terapijske postupke važni su nesteroidni protuupalni lijekovi i gelovi koji olakšavaju izvođenje svakodnevnih aktivnosti uz smanjenje boli. Fizioterapija se svakodnevno razvija, a s njome dolazi i do pojave novih raznih metoda koje su uključene u sve grane medicine, a najviše u ortopediji i neurologiji. Širenjem vidika o suvremenoj fizioterapiji, metode kao što su magnetoterapija, krioterapija, parafinoterapija odlaze u prošlost te ih zamjenjuju razne tehnike i metode koje jednako učinkovito djeluju na oporavak pacijenta. Kao najutjecajnije tehnike za liječenje sindroma bolnog ramena pokazali su se PNF koncept i kineziotaping, Većina novih metoda i tehnika uključuje individualni pristup pacijentu što uvelike unaprjeđuje rad fizioterapeuta zbog toga što je posvećen pacijentu onoliko koliko njegovo stanje i potrebe to zahtijevaju.

## 9. LITERATURA

- [1] K. Rotim: Anatomija, Zdravstveno veleučilište Zagreb, Zagreb 2017.
- [2] W. Kahle, M. Frotscher: Anatomski atlas 3. dio - Živčani sustav i osjetila, Medicinska naklada, Zagreb, 2011.
- [3] M. Nordin, V. Frankel: Basic Biomechanic of Musculoskeletal system, Wolters Kluwer, Philadelphia, 2001.
- [4] D. Challoumas, M. Biddle, M. McLean: Comparison of Treatments for Frozen Shoulder: A Systematic Review and Meta-analysis, JAMA Network Open, Prosinac 2020.
- [5] G. Cesarec, S. Martinec, N. Čičak: Kalcificirajuća tendinopatija rotatorne manšete – evolucija morfologije kalcifikata, Medica Jadertina, br. 49, 2019, str. 149-156
- [6] R. Mihelić, Z. Jotanović, A. Tudor, T. Prpić, I. Rakovac, B. Šestan: Operativna rekonstrukcija rotatorne manšete, Medicina Fluminensis br. 49, studeni 2012, str. 280-285
- [7] F. L. Cerisola, S. Barr, V. Blanchard: The effectiveness of corticosteroid injections compared with physiotherapeutic interventions for adhesive capsulitis: A systematic review, Physiotherapy br. 96, lipanj 2010, str. 95-107
- [8] C. Cho, K. Choer- Bae, D. Kim: Treatment Strategy for Frozen Shoulder, Clinics in ortopedic surgery, studeni 2019, str. 249-257
- [9] V. Chianca, D. Albano, C. Messina, F. Midiri, G. Mauri, A. Aliprandi, M. Catapano, L. Carlo Pescatori, C. Giuseppe Monaco, S. Gitto, A. Pisani Mainini, A. Corazza, S. Rapisarda, G. Pozzi, A. Barile, C. Masciocchi, L. M. Sconfienza: Rotator cuff calcific tendinopathy: from diagnosis to treatment, Acta Biomedica, 2018, str. 186-196
- [10] B. Ćurković i suradnici: Fizikalna i rehabilitacijska medicina, Medicinska naklada, Zagreb, 2004
- [11] S. Rendulić Slivar, I. Jukić: Mogućnosti primjene terapijskog ultrazvuka u rehabilitaciji ozljeda mišića, Fizikalna i rehabilitacijska medicina br. 22, siječanj 2008, str. 39-50
- [12] M. Valentinuzzi: Magnetotherapy, alternative medicines, Hippocratic oath, Biomedical Engineering br 7, siječanj 2008
- [13] V. Dobrović-Avancini: Klinička primjena ekstrakorporalnog udarnog vala u liječenju kalcificirajućeg tendinitisa ramena, Medicina Fluminensis br. 48, prosinac 2012, str 480-487
- [14] O. Pope-Gajić: Liječenje pokretom, Školska knjiga, Zagreb, 2007
- [15] D Stasinopoulos, M. I. Johnson: Cyriax physiotherapy for tennis elbow/lateral epicondylitis, British Journal of Sports Medicine br. 38, prosinac 2014, str. 675-677

- [16] N. Reep , S. N. Leverett , R. M. Heywood, R.T. Baker, D. L. Barnes, S. W. Cheatham: The Efficacy of the Mulligan Concept to Treat Meniscal Pathology: A Systematic Review, *International Journal of Sports Physical Therapy* br. 17, srpanj 2022
- [17] L. Mahdieha , V. Zolaktafa, M.T. Karimi: Effects of dynamic neuromuscular stabilization (DNS) training on functional movements, *Human Movement Science* br. 70, travanj 2020
- [18] [https://www.physio-pedia.com/Proprioceptive\\_Neuromuscular\\_Facilitation](https://www.physio-pedia.com/Proprioceptive_Neuromuscular_Facilitation), dostupno 15.04.2024.
- [19] [https://www.physio-pedia.com/Kinesio\\_Taping](https://www.physio-pedia.com/Kinesio_Taping), dostupno 17.05.2024.
- [20] F.C.L De Olivera, B.P. De Fontenay, L. J. De Bouyer, F. Desmeules, J. S. Roy: Kinesiotaping for the Rehabilitation of Rotator Cuff–Related Shoulder Pain: A Randomized Clinical Trial, *Sports Health* br. 13, ožujak 2021, str. 161-172
- [21] R.V Rao, G. Balthillaya, A. Prabhu, A. Kamath: Immediate effects of Maitland mobilization versus Mulligan Mobilization with Movement in Osteoarthritis knee- A Randomized Crossover trial, *Journal of Bodywork and Movement Therapies* br 22, srpanj 2018, str. 572-579
- [22] A. Turolla, G. Rossetini, A. Viceconti, A. Palese, T. Geri: Musculoskeletal Physical Therapy During the COVID-19 Pandemic: Is Telerehabilitation the Answer?, *Physiotherapy*, kolovoz 2020
- [23] M. F. Pereira, C. Prahm, J. Kolbenschlag , E. Oliveira, N. F. Rodrigues: Application of AR and VR in hand rehabilitation: A systematic review, *Journal of Biomedical Informatics*, studeni 2020
- [24] C. Littlewood, M. Moffatt, N. Maher, G. Irving: Current and future advances in practice: tendinopathies of the shoulder, *Rheumatology Advances in Practice*, br 7, listopad 2023
- [25] S. Noten, M. Meeus, G. Stassijns, F. Glabbeek, O. Verborgt, F. Struyf: Efficacy of Different Types of Mobilization Techniques in Patients With Primary Adhesive Capsulitis of the Shoulder: A Systematic Review, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* br. 97, 2016, str. 815-825

## **POPIS SLIKA**

Slika 1.1.2.1: Kostí ramenog obruča.....	2
Slika 1.1.3.1: mišići rotatorne manžete.....	3
Slika 3.2.1: prikaz nakupine kalcifikata na RTG snimci.....	6
Slika 5.8.3.1: aktivno potpomognuta vježba za rame.....	15
Slika 5.8.3.2: vježba uz suspenziju.....	15
Slika 5.8.5.1: pasivne vježbe za rame.....	17
Slika 6.5.1: Kineziotape za rame.....	20
Slika 7.1: prikaz RTG snimke kalcifikata desnog ramena (lijevo), nakon terapije (desno).....	22



### IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski/specijalistički rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Mateja Horvat (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog/specijalističkog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Priručnik za potpisni učak studija boljeg razina (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Mateja Horvat  
(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.