

# Utjecaj medicinske masaže na opseg pokreta sternoclavicularnog zgloba: rad s istraživanjem

---

Koprek, Tomica

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:536703>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-11**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ  
FIZIOTERAPIJE

Tomica Koprek

UTJECAJ MEDICINSKE MASAŽE NA OPSEG POKRETA STERNOCLAVICULARNOG  
ZGLOBA: rad s istraživanjem

Završni rad

Rijeka, 2024.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE PROFESSIONAL STUDY  
OF PHYSIOTHERAPY

Tomica Koprek

THE EFFECT OF MEDICAL MASSAGE ON THE RANGE OF MOTION OF THE  
STERNOCLAVICULAR JOINT: research

Rijeka, 2024.

Mentor rada:

Komentor rada:

Završni/diplomski rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na

Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci,

pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
1.1. ANATOMIJA .....	3
1.1.1. Sternoklavikularni zglob .....	3
1.1.2. Akromioklavikularni zglob .....	4
1.2. BIOMEHANIKA STERNOKLAVIKULARNOG ZGLOBA.....	6
1.3. KINEZILOGIJA STERNOKLAVIKULARNOG ZGLOBA .....	7
1.3.1. Elevacija ramena .....	8
1.3.2. Depresija ramena.....	9
1.3.3. Protrakcija ramena.....	10
1.3.4. Retrakcija ramena.....	11
1.3.5. Rotacija lopatice .....	12
1.4. NAJČEŠĆE OZLJEDE STERNOKLAVIKULARNOG ZGLOBA .....	14
2. CILJEVI I HIPOTEZE.....	15
3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE.....	16
3.1. Ispitanici/materijali .....	16
3.2. Postupak i instrumentarij .....	16
3.3. Statistička obrada podataka .....	17
3.4. Etički aspekti istraživanja .....	17
4. REZULTATI.....	18
4.1. Podaci za pokret elevacije .....	20
4.2. Podaci za pokret depresije lopatice.....	22
4.3. Podaci za pokret protrakcije lopatice.....	23
4.4. Prikaz podataka za pokret retrakcije.....	25
LITERATURA .....	31
PRILOZI	

## SAŽETAK

**Uvod:** medicinska masaža predstavlja vrstu manualne terapija koja dovodi do sveobuhvatne manipulacije kože, fascije i mišića kako bi se postigla relaksacija, smanjila bol i povećao opseg pokreta zgloba. Sastoji se od niza tehnika koje uključuju: glađenje, trljanje, gnječenje, lupkanje i vibracije. Masaža dovodi do smanjenja mišićne napetosti, boli i otekline te do poboljšanja elastičnosti tkiva i povećanja protoka krvi u mišiće. Sternoklavikularni zglob jedini je spoj između gornjih ekstremiteta i aksijalnog skeleta. Pokreti u zglobu važni su za obavljanje aktivnosti svakodnevnog života. Današnji sjedilački način života dovodi do napetosti i smanjenja opsega pokreta ramena i vrata te je zbog toga nužno prepoznati rane znakove tegoba i započeti sa ranom intervencijom. Kako bi se pokreti postigli u punom opsegu pokreta potrebno je postići normalno pokretljivost lopatice i sternoklavikularnog zgloba.

**Cilj istraživanja:** ispitati utjecaj medicinske masaže na opseg pokreta u sternoklavikularnom zglobu.

**Ispitanici (materijalni) i metode:** u istraživanju je sudjelovalo 30 studenata i studentica prijediplomskog studija fizioterapije Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci dobi od 19 do 22 godine. Istraživanje je provedeno u ožujku 2024. godine u kabinetu za fizioterapiju na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci. Opseg pokreta mjerio se gravitacijskim goniometrom prije i nakon masaže. Tretman masaže trajao je 5 minuta. Ispitanicima je masirano jedno rame, dok je drugo ne masirano rame predstavljalo kontrolu grupu. Ispitanicima je nasumično odabrano rame za masažu kako faktor dominantne ruke ne bi utjecao na rezultate. Dobiveni rezultati izračunati su u računalnom programu Statistica, verzija 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.) Statistička metoda kojom je određena statistička značajnost bila studentov T-test za male zavisne uzorke. Statistički značajnim rezultatima smatrale su se vrijednosti gdje je  $p < 0,05$ .

**Rezultati:** sve postavljene hipoteze istraživanja su potvrđene i rezultati su statistički značajni. Opseg pokreta elevacije, depresije, protrakcije i retrakcije sternoklavikularnog zgloba povećao se nakon masaže. Opseg pokreta elevacije prosječno se povećao za  $5,4^\circ$ , depresije za  $4,1^\circ$ , protrakcije za  $6,1^\circ$  i retrakcije za  $5,5^\circ$ .

**Zaključak:** cilj istraživanja je ispunjen te se opseg pokreta povećao nakon masaže. Rezultati pokazuju trenutno poboljšanje pokretljivosti, ali unatoč tome za održivost većeg opsega pokreta potrebno je kontinuirano provođenje tretmana masaže kroz duži vremenski period.

**Ključne riječi:** masaža, opseg pokreta, rame, sternoklavikularni zglob

## ABSTRACT

**Introduction:** medical massage is a type of manual therapy that leads to comprehensive manipulation of the skin, fascia and muscles in order to achieve relaxation, reduce pain and increase the range of motion of the joint. It consists of a series of techniques that include: smoothing, rubbing, kneading, tapping and vibration. Massage leads to a reduction in muscle tension, pain and swelling, as well as an improvement in tissue elasticity and an increase in blood flow to the muscles. The sternoclavicular joint is the only connection between the upper extremities and the axial skeleton. Movements in the joint are important for performing activities of daily life. Today's sedentary lifestyle leads to tension and a reduction in shoulder and neck range of motion, which is why it is necessary to recognize early signs of problems and start with early intervention. In order to achieve full range of motion, it is necessary to achieve normal mobility of the scapula and sternoclavicular joint.

**The aim of the research:** to examine the influence of medical massage on the range of motion in the sternoclavicular joint.

**Subjects (materials) and methods:** 30 male and female students of the physiotherapy undergraduate study at the Faculty of Health Studies of the University of Rijeka, aged 19 to 22, participated in the research. The research was conducted in March 2024 in the physiotherapy room at the Faculty of Health Studies in Rijeka. The range of motion was measured with a gravity goniometer before and after the massage. The massage treatment lasted 5 minutes. One shoulder of the subjects was massaged, while the other non-massaged shoulder represented the control group. Subjects were randomly selected shoulder for massage so that the factor of dominant hand would not affect the results. The obtained results were calculated in the computer program Statistica, version 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.). The statistical method used to determine statistical significance was the student's T-test for small dependent samples. Values where  $p < 0.05$  were considered statistically significant results.

**Results:** all research hypotheses were confirmed and the results are statistically significant. The range of motion of elevation, depression, protraction and retraction of the sternoclavicular joint increased after the massage. The range of motion of elevation increased on average by  $5.4^\circ$ , depression by  $4.1^\circ$ , protraction by  $6.1^\circ$  and retraction by  $5.5^\circ$ .

**Conclusion:** the aim of the research was confirmed and the range of motion increased after the massage. The results show an immediate improvement in mobility, but despite this, for the sustainability of a greater range of motion, continuous massage treatment over a longer period is necessary.

**Key words:** massage, range of motion, shoulder, sternoclavicular joint

## 1. UVOD

Medicinska masaža predstavlja sistematičnu manipulaciju kože, mišića i fascije u svrhu relaksacije, smanjena boli, povećanja pokretljivosti i raznih drugih učinaka. Oblik je manualne terapije te se provodi manualno (ruke terapeuta) ili pomoću pomagala (1). Riječ „masaža“ potječe od latinske riječi „massare“ što znači gnječiti. Sastoji se od velikog broja tehnika kao što su: glađenje, gnječenje, trljanje, lupkanje i vibracije. Smatra se jednom od najranijih tehnika za smanjenje boli. Najstariji dokazi o primjeni masaže datiraju iz Kine oko 2700. godine prije Krista (2).

Masaža se primjenjuje u svrhu relaksacije te kao priprema ili uvod za daljnje rehabilitacijske procedure ili prethodi tjelesnoj aktivnosti sa svrhom prevencije ili oporavka od ozljeda. Česta je uporaba masaže kod mišićno-koštane boli, kod postoperativne boli, a korisna je i kod boli povezane s malignim oboljenjima. Djelovanje masaže na mišiće uključuje: smanjenje mišićne napetosti, redukciju boli, oteklina i grčeva, poboljšanje elastičnosti tkiva te povećanje protoka krvi u mišićno tkivo (3).

Masaža uzrokuje lokalno povećanje temperature što dovodi do poboljšane opskrbe tkiva krvlju i kisikom čime je ono spremnije za kasnije aktivnosti (4), te zdrav cirkulatorni sustav koji je bitan za uravnoteženo djelovanje cijelog tijela. Poboljšana cirkulacija omogućuje učinkovitiji prijenos hranljivih tvari po tijelu. Masaža stimulira djelovanje znojnih i masnih žlijezda na koži, zbog čega se koža hladi, čisti i ovlažuje. Istovremeno, masaža djeluje kao piling, sudjelovanjem u uklanjanju mrtvih stanica, što dovodi do svježeg izgleda kože. Masaža direktno djeluje na limfni sustav jer pomaže tijelu da se otkloni višak mliječnih kiselina i drugog kemijskog otpada koji dovode bolova i grčeva u mišićima i zglobovima (5). Također, masaža smanjuje napetost mišića smanjenjem neuromišićne ekscitacije. Ovo je važno jer izrazita mišićna napetost može biti uzrok smanjenog opsega pokreta (4). Također, osim njenih utjecaja na fizičke aspekte tijela, istraživanja pokazuju da masaža svoje fiziološke učinke postiže pružajući simptomatsko olakšanje boli kroz mentalnu relaksaciju, djelujući na prag boli otpuštanjem endorfina (6).

Sternoklavikularni zglob (lat. art. sternoclaviculae) jedina je artikulacija koja spaja gornje ekstremitete s aksijalnim skeletom. Pokreti elevacije i depresije ramena odvijaju se između ključne kosti (lat. claviculae) i diskusa (lat. discus articulare), a pokreti protrakcije i retrakcije odvijaju se između diskusa i prsne kosti (lat. sternum) (7). Kostoklavikularni ligament (lat. lig. costoclaviculae) pruža se s hrskavice prvog rebra do donjeg središnjeg dijela ključne kosti, a pruža horizontalnu stabilnost zglobu i stabilizaciju medijalnom kraju claviculae.



Intraklavikularni ligament (lat. lig. intraclaviculae) pruža se između medijalnih krajeva ključnih kostiju, no ne pruža znatnu količinu vertikalne stabilnosti. Intraartikularni disk poboljšava kongruenciju zglobnih tijela i poboljšava prijenos sila, slično kao meniskusi u koljenu ili zglobni disk u akromioklavikularnom zglobu (lat. art. acromioclaviculae) (8). Važnost sternoklavikularnog zgloba leži u činjenici da ključna kost pruža oslonac lopatici (lat. scapula) pri izvođenju pokreta fleksije ruke (podizanja) gdje se ključna kost rotira i podiže prema gore kako bi osigurala veliku amplitudu pokreta. Stanja koja smanjuju pokretljivost ovog zgloba imaju direktan učinak na ostale pokrete ramena. U današnje vrijeme ljudi sve više žive sjedilačkim načinom života koji uzrokuje povećanu napetost u ramenima i vratu te dolazi do njihove smanjene pokretljivosti. Važno je na vrijeme prepoznati tegobe koje nosi sjedilački način života i započeti ranu intervenciju odnosno preventivne strategije kako bi se spriječile daljnje tegobe ili promjene u svakodnevnom funkcioniranju (9).

Pokreti u sternoklavikularnom zglobu važni su u obavljanju aktivnosti svakodnevnog života kao što su na primjer oblačenje majice, pranje zubi i slično. Osim svakodnevnog života, pokreti sternoclavicularnog zgloba od iznimne su važnosti u raznim bakačkim sportovima kao i kod plivanja. Kako bi se ovi pokreti izvodili u svom punom opsegu potrebno je ostvariti normalnu funkciju lopatice i sternoclavicularnog zgloba te osigurati njihovu mobilnost i stabilnost kako bi se prevenirale ozljede. Izostankom ove dvije funkcije povećava se rizik od ozljede (10).

Tema ovog istraživanja je ispitati utjecaj medicinske masaže na pokretljivost sternoklavikularnog zgloba, točnije utvrditi djelovanje masaže na amplitudu opsega pokreta elevacije, depresije, protrakcije i retrakcije. Saznanja o utjecajima primjene masaže omogućiti će oblikovanje konzervativnih metoda liječenja pojedinih stanja i alternativu prije primjene opsežnijih, skupljih i intenzivnijih zahvata i procedura.

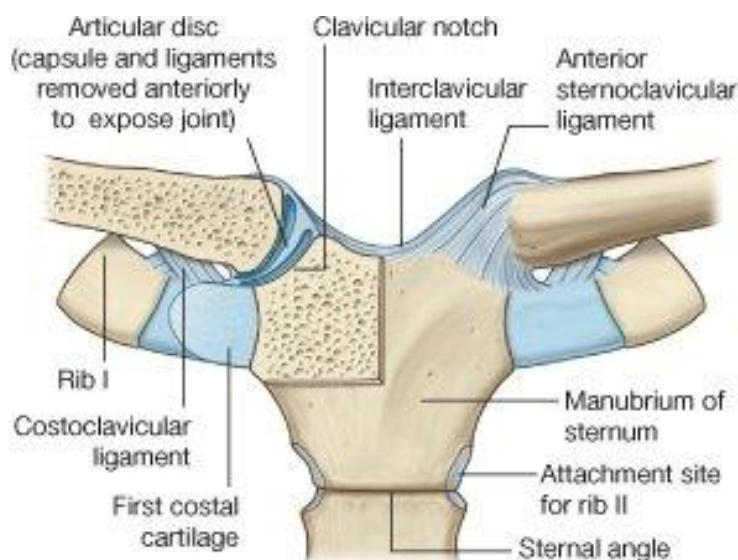
Ključne riječi: masaža, opseg pokreta, rame, sternoklavikularni zglob

Key words: massage, range of motion, shoulder, sternoclavicular joint

## 1.1. ANATOMIJA

### 1.1.1. Sternoklavikularni zglob

Sternoklavikularni zglob je sinovijalni zglob koji predstavlja spoj ključne kosti sa sternalnim usjekom i hrskavicom prvog rebra (11). Medijalni dio klavikule povezan je u zglobu s prsnom kosti, a lateralni dio klavikule s lopaticom. Sternoklavikularni zglob grade sternalna zglobna faseta (lat. *facies articularis sternalis*) na ključnoj kosti, koja ima nepravilno sedlasto zakrivljenje, i anatomska struktura usjek ključne kosti (lat. *incisura clavicularis*) na prsnoj kosti, koja je konkavna. Zglobne plohe nisu kongruentne pa se među njima nalazi zglobni disk koji je izgrađen od vezivne hrskavice i opire se medijalnom pomicanju klavikule. Zglobna kapsula je s prednje i stražnje strane prerasla u prednji i stražnji sternoklavikularni ligament (lat. *ligament sternoclaviculare anterius et posterius*) (slika 1) (12). Navedeni ligamenti su najsnažniji i najbitniji dijelovi zglobne kapsule jer oni onemogućuju kretnje medijalnog dijela ključne kosti prema natrag i naprijed (13). Uz to, ligamenti omogućuju stabilnost prednjeg i stražnjeg dijela medijalnog dijela ključne kosti. Važno je napomenuti kako stražnji sternoclavicularni ligament daje jaču stabilnost i čvrstoću u usporedbi s prednjim sternoclavicularnim ligamentom (14). Poprijeko, iznad jugularnog usjeka (lat. *incisure jugularis*) prsne kosti prolazi interklavikularni ligament (lat. *ligament interclaviculare*) koji spaja medijalne rubove ključnih kostiju (slika 1). Dio zglobne kapsule je i ligament kostoklavikulare (lat. *ligament costoclaviculare*) koji se pruža od hrskavice prvog rebra, prolazi prema gore koso i lateralno, te se spaja na kostalnu hrapavost (lat. *tuberositas costalis*) na distalnoj strani susjednog ruba ključne kosti (slika 1) (12). Opisani ligament stabilizacijska je struktura koja onemogućuje kretnje ključne kosti prema gore koje nastaju kontrakcijom mišića sternokleidomastoideusa (lat. *musculus sternocleidomastoideusa*). Važno je napomenuti kako costoclavicularni ligament ima najveću otpornost od svih potpornih struktura jer može izdržati silu od oko 5000 N prije rupture (14). Manje od polovine medijalnog dijela ključne kosti artikulira sa prsnom kosti. Istraživanja pokazuju da u 2,5% pacijenata donji dio medijalnog dijela ključne kosti zapravo artikulira s gornjim rubom prvog rebra (13).



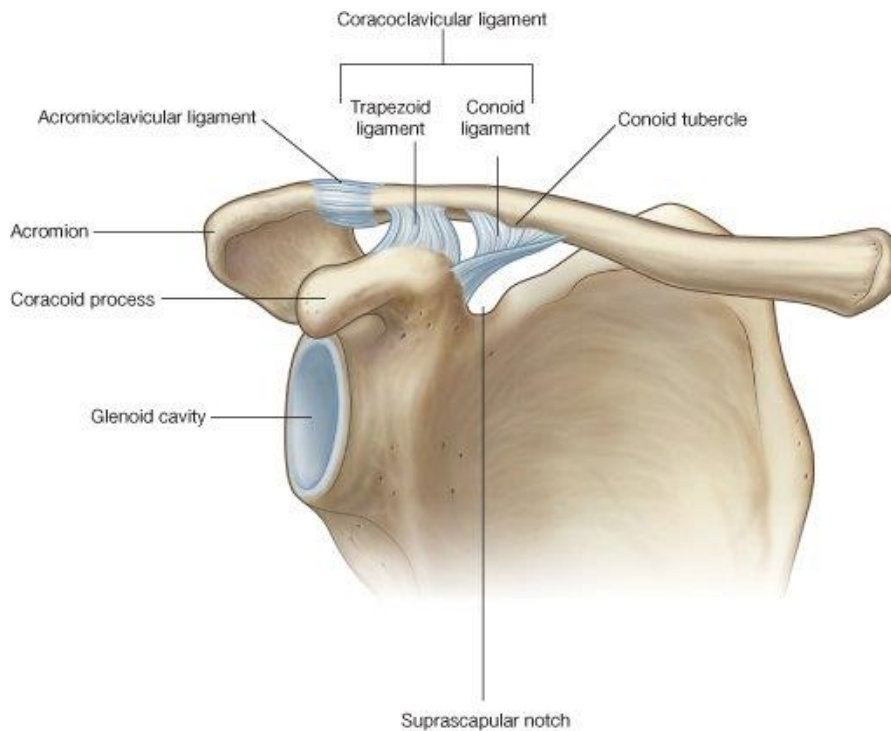
*Slika 1. Sternoklavikularni zglob*

*Izvor: <https://www.025.rs/povrede-ramena/>*

#### 1.1.2. Akromioklavikularni zglob

Uz sternoklavikularni zglob, vrlo važan je i akromioklavikularni koji omogućuje bolju biomehaniku i kretnje u sternoklavikularnom zglobu. Da nema acromioklavikularnog zgloba, lopatica se ne bi mogla kretati skladno priljubljena uz prsni koš. Zglob čine akromijalna zglobna faseta (lat. *facies articularis acromialis*) na ključnoj kosti i zglobna faseta na akromionu (lat. *facies articularis acromii*). Po vrsti zglob je ravan, a zglobne plohe su lagano ovalne, malene i otprilike ravne (12). Zglobna čahura zajedno s ligamentima odupiru se kretnjama distalnog dijela ključne kosti i to ponajprije u horizontalnoj ravnini s obzirom na lopaticu (13). Gornji rub zglobne kapsule pojačava ligament akromioklavikulare (lat. *ligamentum acromioclaviculare*) (slika 2) (12). Ligament se sastoji od gornjeg dijela, koji spaja gornji rub lateralnog kraja ključne kosti i gornji rub akromiona, i donjeg dijela, koji prelazi preko donjeg dijela zgloba i spaja susjedne zglobne plohe na ključnoj kosti i akromionu. Opisani ligamenti omogućuju stabilnost i zaštitu zgloba i pridonose horizontalnoj stabilnosti zgloba (11). Izvan zglobne kapsule nalazi se korakoklavikularni ligament (lat. *ligamentum coracoclaviculare*) (slika 2). Spaja gornji rub korakoidnog nastavka (lat. *processus coracoideus*) i korakoklavikularnu hrapavost (lat. *tuberositas coracoclavicularis*) na donjoj površini ključne kosti te se sastoji od dva manja ligamenta: ligament trapezoideum (lat. *ligamentum trapezoideum*) i ligament konoideum (lat. *ligamentum conoideum*) (slika 2) (12). Ligament konoideum leži posteromedijalno i ograničava pomak i rotaciju anterosuperiornog dijela

ključne kosti. Ligament trapezoideum je smješten anterolateralno i suprotstavlja se translacijskim silama u anteroposteriornom smjeru (15). Navedeni ligamenti pružaju sigurnost zglobu i surađuju kao vezne sile između lopatice i ključne kosti. Najvažnija zadaća ligamenta je kreiranje uzdužne rotacije ključne kosti, koja je nužna za postizanje punog opsega pokreta lopatice pri elevaciji ruke (11).



*Slika 2. Akromioklavikularni zglob*

*Izvor: <https://www.stetoskop.info/sportska-medicina/povrede-ramena>*

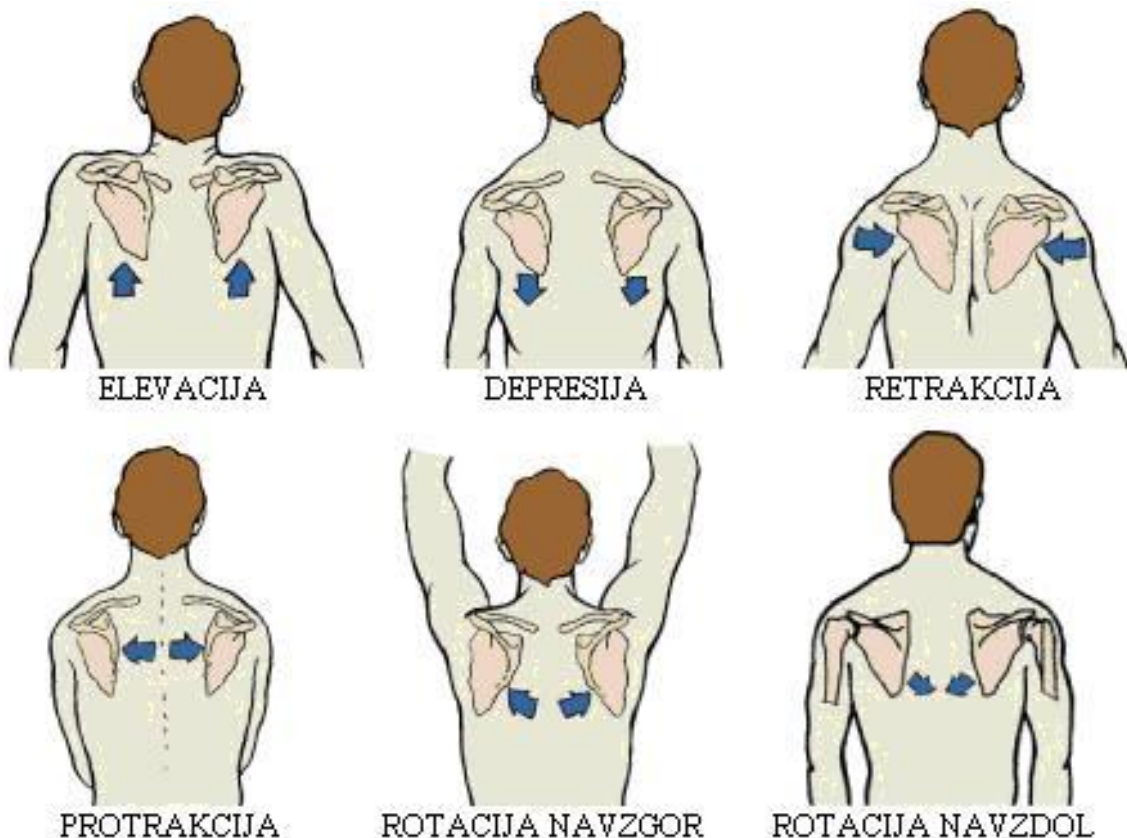
## 1.2. BIOMEHANIKA STERNOKLAVIKULARNOG ZGLOBA

Kako bi se shvatila kompleksna biomehanika sternoklavikularnog zgloba, nužno je primijetiti neutralan položaj zgloba. Neutralan položaj zgloba ne ovisi toliko o ligamentarno-kapsularnom sustavu i tonusu mišića, već neutralan položaj zgloba podrazumijeva položaj u kojem su ključne kosti rotirane za 25°- 40° u posteriornom smjeru u odnosu na frontalnu ravninu s akromijalnim krajem malo iznad horizontalne ravnine. Pokreti elevacije i depresije odvijaju se većim dijelom u zglobnoj udubini između ključne kosti i diska te iznose 30° - 35° za elevaciju i 5°- 10° za depresiju. Pokreti u antero-posteriornom smjeru odvijaju se između diska i prsne kosti te iznose 30° - 35° za protrakciju i retrakciju.

Osovina različitih pokreta se ne nalazi na razini zgloba, već nešto lateralnije za 2-3 centimetara u nivou ligamenta kostaklavikulare (lat. ligamentum costoclaviculare) (16). Elevacija i depresija lopatice odvijaju se oko sagitalne osi. Pri elevaciji lopatica kliže prema proksimalno i anteriorno, a pokret ograničuje lig. kostoklavikulare. Pri depresije lopatice kliže prema distalno i posteriorno, a pokret ograničuje lig. interklavikulare. Pokreti protrakcije i retrakcije zbivaju se oko vertikalne osi. Pri protrakciji lopatica se pomiče prema lateralno i anteriorno, odnosno radi abdukciju, a pokret ograničuje stražnji sternoklavikularni ligament. Pri retrakciji lopatica se pomiče prema medijalno, odnosno radi adukciju, a pokret ograničuje prednji sternoklavikularni ligament. Prilikom rotacije prema van ključna kost se zakreće oko svoje uzdužne osi. Lopatica ima kretnju u kojoj se donji ugao (lat. angulus inferior) pomiče anteriorno i lateralno, a glenoidna šupljina (lat. cavitas gleoidalis) gleda prema proksimalno. Prilikom rotacije prema unutra lopatica čini suprotnu kretnju (12). Pokreti u sternoklavikularnom zglobu važni su za sve pokrete ruke pa tako i za abdukciju nadlaktice gdje uočavamo skapulohumeralni ritam. Sastoji se od 3 faze: u prvih 30° abdukcije, ključna kost čini pokret elevacije 12°-15°, ali bez rotacije, u drugoj fazi prilikom abdukcije nadlaktice do 60°, ključna kost izvodi elevaciju za 30°-36° također bez rotacije, dok u završnoj fazi do 90° abdukcije, ključna kost još uvijek radi elevaciju, ali se uz to rotira u posteriornom smjeru (16).

### 1.3. KINEZILOGIJA STERNOKLAVIKULARNOG ZGLOBA

Pokreti u sternoklavikularnom zglobu vrlo su važni za biomehaniku i pokrete cijele ruke. Pokreti ramena kombinacija su kretnji u sternoklavikularnom, acromioklavikularnom, glenohumeralnom (lat. articularis glenohumeral) i skapulotorakalnom zglobu (lat. articularis scapulothoracic). Sternoklavikularni zglob pokreće se prvi tijekom pokreta u kojim sudjeluju sva četiri zgloba, ali najveći dio elevacije lopatice zbiva se između 30° i 90° antefleksije ruke. Sternoklavikularni zglob anatomski je sedlasti zglob, iako funkcionalno odgovara kuglastom zglobu jer su pokreti mogući u svim ravninama, uključujući i rotaciju koja se najčešće javlja pri 70°-80° antefleksije nadlaktice (17). Tijekom kretnji u sternoklavikularnom zglobu pomiču se ključna kost i lopatica. Pri tome lopatica prolazi po stražnjoj površini toraksa čija je površina vertikalno i poprečno zaobljena. Tijekom klizanja lopatici po zakrivljenoj plohi prsnog koša prilagodbu i usklađivanje položaja lopatice omogućuje acromioklavikularni zglob (18).

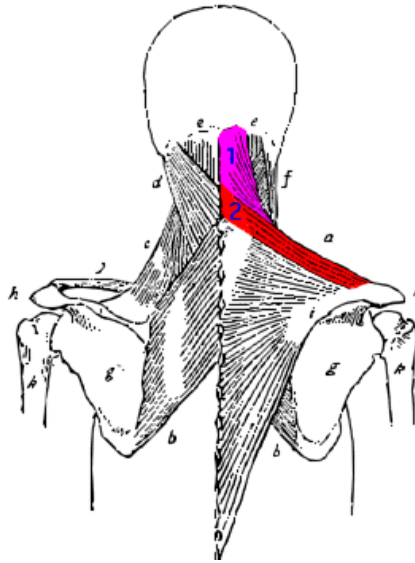


Slika 3. Pokreti u sternoklavikularnom zglobu

Izvor: <https://docplayer.si/153740792-Diploma-nejc-marini%C4%8D-f%C5%A1.html>

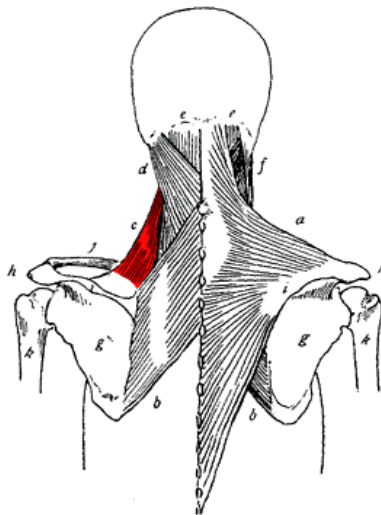
### 1.3.1. Elevacija ramena

Pri elevaciji lopatica se podiže i klizi po prsnom košu proksimalno i anteriorno. Agonisti za ovaj pokret su silazna vlakna mišića trapeziusa (lat. *musculus trapeziusa*), koja polaze od gornje nuhalne linije (lat. *linea nuchae superior*), vanjske okcipitalne izbočine (lat. *protuberantia occipitalis externa*) i nuhalnih ligamenta (lat. *ligamentum nuchae*) te se hvata na lateralnoj trećini ključne kosti i akromionu, i mišić podizač lopatice (lat. *musculus levator scapulae*), koji polazi od poprečnih nastavaka 1.-4. vratnog kralješka (lat. *processus transversus 1.-4. cervical vertebrae*), a hvata se na gornji ugao lopatice (lat. *angulus superior scapulae*) (slika 4,5). Njihovom kontrakcijom lopatica se podiže prema gore, a pojedinačnim kontrakcijama *m. trapezius* rotira lopaticu prema van, a *m. levator scapulae* prema unutra. Sinergisti ovog pokreta su veliki i mali rombasti mišić (lat. *musculus rhomboideus major et minor*) i prednji nazupčani mišić (lat. *musculus serratus anterior*). Oni svojom kontrakcijom sprječavaju rotaciju lopatice i priljubljuju lopaticu uz prsni koš te time omogućuju klizanje lopatice po stražnjoj plohi prsnog koša. Pri podizanju ramena lopatica se pokreće po zaobljenoj stražnjoj plohi prsnog koša, klizi proksimalno i zakreće se malo anteriorno. U slučaju atrofije prednjeg nazupčanog mišića, lopatica se pri podizanju ramena izboči prema van jer više nije priljubljena uz prsni koš. Antagonisti pokreta su uzlazna vlakna *m. trapeziusa*. Kako bi se pokret izveo pravilno, *punctum fixum* (lat. *punctum fixum*) za *m. trapezius* mora biti na glavi i cervikalnoj kralježnici, a za *m. levator scapulae* samo na cervikalnoj kralježnici. Tijekom pokreta bez opterećenja masa glave, cervikalne kralježnice i toraksa čine *punctum fixum*. Pri pokretu s opterećenjem glavu u neutralnom položaju fiksira suprotni *m. trapezius* koji onemogućuje laterofleksiju glave i cervikalne kralježnice na stranu kontrakcije agonista. Uz suprotni *m. trapezius*, mora se kontrahirati mišićni kompleks prednje strane vrata. Prvo se fiksira donja vilica (lat. *mandibulae*) kontrakcijom oba zvačna mišića (lat. *musculus masseter*). Kada je fiksirana donja vilica kontrahiraju se suprahoidni mišići (lat. *musculus suprahyoidei*), a nakon njih i infraoidni mišići (lat. *musculus infrahyoideum*) te oni zajedno fiksiraju jezičnu kost. Istovremenom kontrakcijom svih navedenih mišića, mišićni kompleks prednje strane vrata sprječava *m. trapezius* u izvođenju dorzalne fleksije glave. Zbog jake kontrakcije prednjeg nazupčanog mišića i njegove funkcije pomoćnog inspiratornog mišića, potrebna je izometrička kontrakcija mišića meke abdominalne stijenke koja mu određuje *punctum fixum* na rebrima kako ne bi povukao rebra prema gore. Uz sve navedeno, važno je spomenuti da kostoklavikularni ligament ograničava pokret elevacije lopatice (18).



*Slika 4 Agonisti za pokret elevacije*

*Izvor: <https://exrx.net/Muscles/TrapeziusUpper>*



*Slika 5 Agonisti za pokret elevacije*

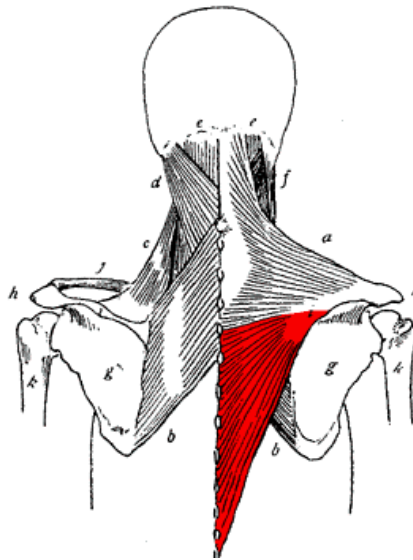
*Izvor: <https://exrx.net/Muscles/LevatorScapulae>*

### 1.3.2. Depresija ramena

Depresiju ramena, odnosno spuštanje lopatice izvode uzlazna vlakna m. trapeziusa koja polaze od spinoznih nastavak 5.-12. prsnog kralješka (lat. processus spinosus 5.-12. vertebrae thoracicae), a hvataju se za medijalni rub lopatičnog grebena (lat. spine scapulae) (slika 6). Prilikom samostalne kontrakcije uzlaznih vlakana m. trapeziusa lopatica se pomiče prema dolje,



medijalno u adukciju i rotira lopaticu tako da donji rub gleda prema lateralno. Sinergisti pokreta su srednja vlakna m. trapeziusa, prednji nazupčani i veliki i mali rombasti mišić. Zajedničkom kontrakcijom prednjeg nazupčanog mišića i uzlaznih vlakana m. trapeziusa donji ugao pomiče se lateralno, a tijekom pokreta depresije lopatice prednji nazupčani mišić sprječava m. trapezius da povlači lopaticu lateralno. Antagonisti ovog pokreta su silazna vlakna m. trapeziusa i m. podizač lopatice. Težina trupa čini punktum fiksum na torakalnoj kralježnici, a interklavikularni ligament ograničava pokret depresije lopatice (18).

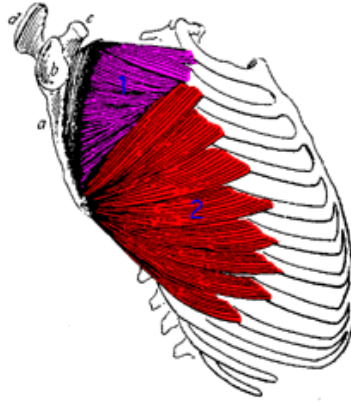


*Slika 6 Agonist za pokret depresije*

*Izvor: <https://exrx.net/Muscles/TrapeziusLower>*

### 1.3.3. Protrakcija ramena

Prednji nazupčani mišić odgovoran je za pokret protrakcije ramena. Proteže se od vanjske strane 1.-9. rebra, a završava na medijalnom rubu lopatice (lat. margo medialis scapulae) (slika 7). Njegov sinergist je mali prsni mišić (lat. musculus pectoralis minor) koji vuče lopaticu prema naprijed i dolje. Antagonisti pokreta su veliki i mali rombasti mišići koji onemogućavaju rotaciju lopatice, i srednja vlakna m. trapeziusa koja izvode suprotnu kretnju. Punktum fiksum za prednji nazupčani mišić mora biti na rebrima. Ukoliko se pokret odvija bez opterećenja dovoljna je težina trupa. Ako se pokret odvija s opterećenjem nužna je kontrakcija mišića meke abdominalne stijenke. Pokret ograničuje stražnji sternoklavikularni ligament(18).

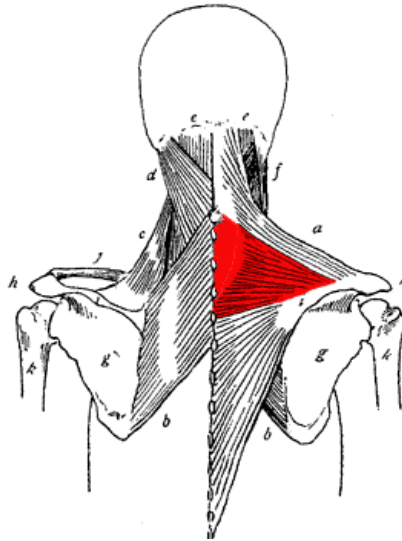


*Slika 7 Agonist za pokret protrakcije*

*Izvor: <https://exrx.net/Muscles/SerratusAnterior>*

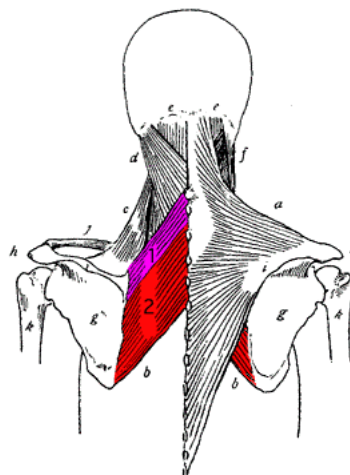
#### 1.3.4. Retrakcija ramena

Pokret izvode srednja vlakna m. trapeziusa i veliki i mali rombasti mišić. Srednja vlakna polaze od spinoznih nastavaka 1.-4. torakalna kralješka (lat. procesus spinosus 1.-4. vertebrae thoracicae), a hvataju se na akromion i lateralni rub lopatičnog grebena (lat. margo lateralis spine scapulae) (slika 8). Veliki rombasati mišić pruža se od spinoznih nastavaka 6. vratnog-4. prsnog kralješka (lat. procesus spinosus 6. cervicis-4. thoracicae vertebrae), a mali rombasti mišić od 6. i 7. vratnog kralješka (lat. 6 et 7 cervicis vertebrae) te se zajedno hvataju na medijalni rub lopatice (slika 9). Zajedničkom kontrakcijom svih mišića lopatica se pokreće samo prema medijalno i ne izvode se pokreti rotacije jer m. trapezius rotira lopaticu prema van, a veliki i mali rombasti mišić prema unutra. Sinergisti pokreta su uzlazna i silazna vlakna m. trapeziusa, a antagonisti prednji nazupčani i mali prsni mišić jer izvode suprotnu kretnju. Težina trupa i glave čine punktum fiksum na vratnoj i prsnoj kralježnici, a kretnju ograničava kontakt s paravertebralnim mišićima kralježnice (lat. paraspinal musculi) (18).



*Slika 8 Agonisti za pokret retrakcije*

*Izvor: <https://exrx.net/Muscles/TrapeziusMiddle>*



*Slika 9 Agonisti za pokret retrakcije*

*Izvor: <https://exrx.net/Muscles/Rhomboids>*

### 1.3.5. Rotacija lopatice

Rotacija lopatice zbiva se pri pokretima nadlaktice i vrlo je važna jer rotacija omogućuje antefleksiju ili abdukciju u ramenom zglobu iznad 90° (18).

Pokret rotacije lopatice prema van vrše m. trapezius i prednji nazupčani mišić. Silazna vlakna m. trapeziusa vuku lateralni rub lopatice prema gore i medijalno, dok uzlazna vlakna povlače medijalni rub prema dolje i time dovode do rotacije lopatice prema van. Uz to, prednji nazupčani mišić vuče donji ugao prema lateralno. Pri tome se glenoidna šupljina pomiče prema gore (18).

Pokret lopatice prema unutra izvode veliki i mali rombasti mišić te m. podizač lopatice. Pri kontrakciji rombastih mišića medijalni rub lopatice pomiče se prema gore i medijalno, tijekom čega se donji ugao pomiče prema medijalno. M. podizač lopatice vuče gornji ugao lopatice prema gore, a gleonidna šupljina okreće se prema dolje (18).

#### 1.4. NAJČEŠĆE OZLJEDE STERNOKLAVIKULARNOG ZGLOBA

Ozljede sternoklavikularnog zgloba čine ukupno 3% svih ozljeda u ramenom obruču i vrlo su rijetke (19). Razlog je taj što perifernije locirane kosti i zglobovi primaju više sile i energije čak i kad govorimo o tupim ozljedama. Jak i dobro osnažen sternoklavikularni zglob zahtijeva popriličnu silu da naruši zglobni prostor (20).

Uzroci su traume pri djelovanju velike sile, pad s visine (na primjer s konja) ili direktan udarac (na primjer u kontaktnim sportovima). Često se pojavljuje kod politraumatskih slučajeva gdje se dijagnosticira unutar sekundarnog pregleda. Ozljede se prema načinu ozljede dijele na traumatske i atraumatske, a prema mjestu nastanka na prednja i stražnja iščašenja. Prednja iščašenja su češća jer je stražnji dio zglobne kapsule čvršći u odnosu na prednji dio pa je potrebna veća sila za nastanak ozljede. Stražnja iščašenja nastaju kao posljedica direktne traume pri čemu dolazi do puknuća čitavog ligamentarnog sustava (19). Posterolateralni vektor sile gura rame prema naprijed što rezultira stražnjim iščašenjem ključne kosti (20). Prednja iščašenja nastaju uslijed složenijih mehanizama gdje dolazi do rotacije lopatice prema natrag pri čemu se zglob istodobno izbacuje prema naprijed iz zglobne čašice (19). Sila je specifično usmjerena anterolateralno na rame tjerajući rame prema natrag i gurajući ključnu kost prema naprijed na medijalnom dijelu. Traumatske ozljede obično su posljedica velike sile i energije koja nastaje na primjer pri automobilskim nesrećama ili kontaktnim sportovima. Atraumatske subluksacije pojavljuju se kod mlađih osoba pri položaju gdje je ruka dignuta iznad glave. Uglavnom zahvaća adolescentice s višesmjernom nestabilnošću i labavošću ligamenata. Javlja se slabija translacija ili rotacija medijalnog dijela klavikule od sternuma i često se naziva uganuće. Subluksacije uglavnom ne uzrokuju bolove i ne utječu na svakodnevne aktivnosti. Mogu se pojaviti zajedno s paralizom trapeziusa ili pomoćnog spinalnog živca (20).

## **2. CILJEVI I HIPOTEZE**

Cilj: ispitati utjecaj medicinske masaže na opseg pokreta sternoclavicularnog zgloba. Na osnovi navedenog cilja, hipoteze su sljedeće:

Hipoteza 1: opseg pokreta elevacije sternoclavicularnog zgloba biti će veći nakon masaže

Hipoteza 2: opseg pokreta depresije sternoclavicularnog zgloba biti će veći nakon masaže

Hipoteza 3: opseg pokreta protrakcije sternoclavicularnog zgloba biti će veći nakon masaže

Hipoteza 4: opseg pokreta retrakcije sternoclavicularnog zgloba biti će veći nakon masaže

### **3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE**

#### **3.1. Ispitanici/materijali**

Planirani uzorak predstavljaju studenti i studentice prijediplomskih studija Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, starosti od 18 do 25 godina. Istraživanje će biti provedeno nakon odobrenog nacrt završnog rada u ožujku 2024. godine u kabinetu za fizioterapiju Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci. Na sudjelovanje u istraživanju pozvani su svi studenti i studentice prijediplomskih studija koji su voljni sudjelovati. Očekivani broj ispitanika je 30. Obzirom na metodu ispitivanja kontrolne skupine nema, već će se tehnika masaže primjenjivati samo na jednom sternoklavikularnom zglobu, a rezultati će se usporediti s onima na suprotnom ramenu koje nije podvrgnuto tretmanu. Kriteriji isključenja obuhvaćaju tjelesna ograničenja koja bi onemogućila provedbu planiranog mjerenja ili primjenu masažne tehnike.

#### **3.2. Postupak i instrumentarij**

Za potrebe istraživanja, prikupljanje podataka obavljati će se korištenjem štoperice, gravitacijskog goniometra i prethodno dogovorene tehnike masaže. Svi korišteni instrumenti su standardizirani i pažljivo odabrani kako bi se osigurala dosljednost rezultata. Za masažu određenog segmenta planirano je trajanje od pet minuta, pri čemu će se miškulatura odgovorna za određeni pokret jednu minutu gladiti, jednu minutu gnječiti dlanom šake, jednu minutu trljati, jednu minutu gnječiti podlakticom i na kraju jednu minutu ponovno gladiti. Precizno određenom metodom masaže bez žustrih pokreta izbjeći će se mobilizacije zgloba.

Masaža će se provoditi od gornjih vlakana m. trapeziusa i m. levator scapulae, zaduženih za pokret elevacije lopatice, preko srednjih vlakana m. trapeziusa i m. rhomboideusmajor i minor, koji izvode pokrete retrakcije lopatice, do donjih vlakana m. trapeziusa, zaduženih za pokrete depresije lopatice. Mišić serratus anterior, koji izvodi pokret protrakcije lopatice, masirat će ispod i lateralno od lateralnog ruba lopatice. Ispitanici će tijekom cijele masaže ležati na trbuhu, a navedeni segmenti tijela biti će u normalnom, fiziološkom položaju. Time će se izbjeći druge tehnike manualne terapije koje bi mogle dovesti do kompenzacijskih pokreta i ne dosljednosti rezultata.

Trajanje masažnih tehnika, kao i sama masaža će se precizno mjeriti štopericom. Kako bi se osigurala dosljednost rezultata, ispitanici će nasumično biti podijeljeni u dvije skupine,

gdje će se jednoj grupi masirati lijevo rame, a drugoj desno. Na ovaj način, faktor dominantne ruke neće utjecati na rezultate.

Pokretljivost sternoklavikularnog zgloba biti će mjerena pomoću gravitacijskog goniometra tijekom izvođenja pokreta elevacije, depresije, protrakcije i retrakcije ramena. Mjerenje elevacije i depresije ramena izvoditi će se na način da ispitanik prije masaže stane uz zid, ispitivač goniometar postavlja na gornji dio ramena, zatim ispitanik izvodi pokret elevacije odnosno depresije. Kako bi se izmjerio opseg pokreta protrakcije i retrakcije, ispitanika će se zamoliti da prije masaže legne na stol za masažu na leđa za mjerenje protrakcije, odnosno na trbuh za mjerenje retrakcije. Ispitivač tada postavlja goniometar na prednju odnosno stražnju stranu ramena nakon čega ispitanik izvodi pokret. Isti načini mjerenja provesti će se nakon masaže, a dobiveni opsezi pokreta će se usporediti. Navedena tehnika biti će primijenjena što je moguće dosljednije kod svih ispitanika. Za ugodniju i fluidniju masažu koristiti će se bademovo ulje kako bi se smanjilo trenje između kože ispitanika i ruku ispitivača.

### **3.3. Statistička obrada podataka**

Nakon završetka istraživanja, dobiveni podaci biti će analizirani u računalnom programu Statistica, verzija 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.), a prije toga biti će pripremljeni u programu Microsoft Office Excel. Podaci istraživanja će se prikazati u obliku stupčastog ili linijskog grafikona radi jasnijeg prikaza dobivenih rezultata. Veličina opsega pokreta elevacije, depresije, retrakcije i protrakcije sternoclavicularnog zgloba numerička je varijabla i biti izražena u stupnjevima. Statistička metoda kojom će se odrediti statistička značajnost biti će studentov T-testom za zavisne uzorke. Statistički značajnim smatrati će se vrijednosti gdje je  $p < 0,05$ .

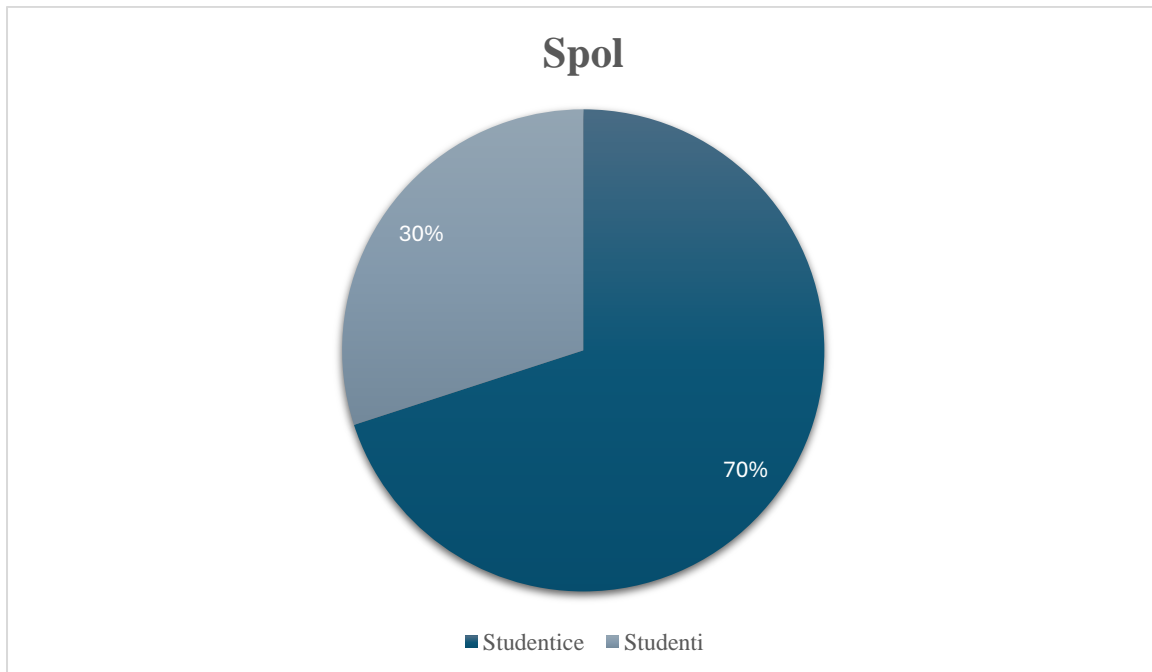
### **3.4. Etički aspekti istraživanja**

Svaki ispitanik biti će upoznat sa pravilima i informacijama o istraživanju koje će biti provedeno u skladu s etičkim pravilima i Uputama za izradu završnih radova Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci. Sudjelovanje u istraživanju je dobrovoljno i u potpunosti anonimno. Uvid u dobivene podatke istraživanja imati će autor i mentor istraživanja te će svi podaci biti povjerljivi. Dobiveni podaci biti će predstavljeni na obrani završnog rada i pohranjeni u repozitoriju „Dabar“.



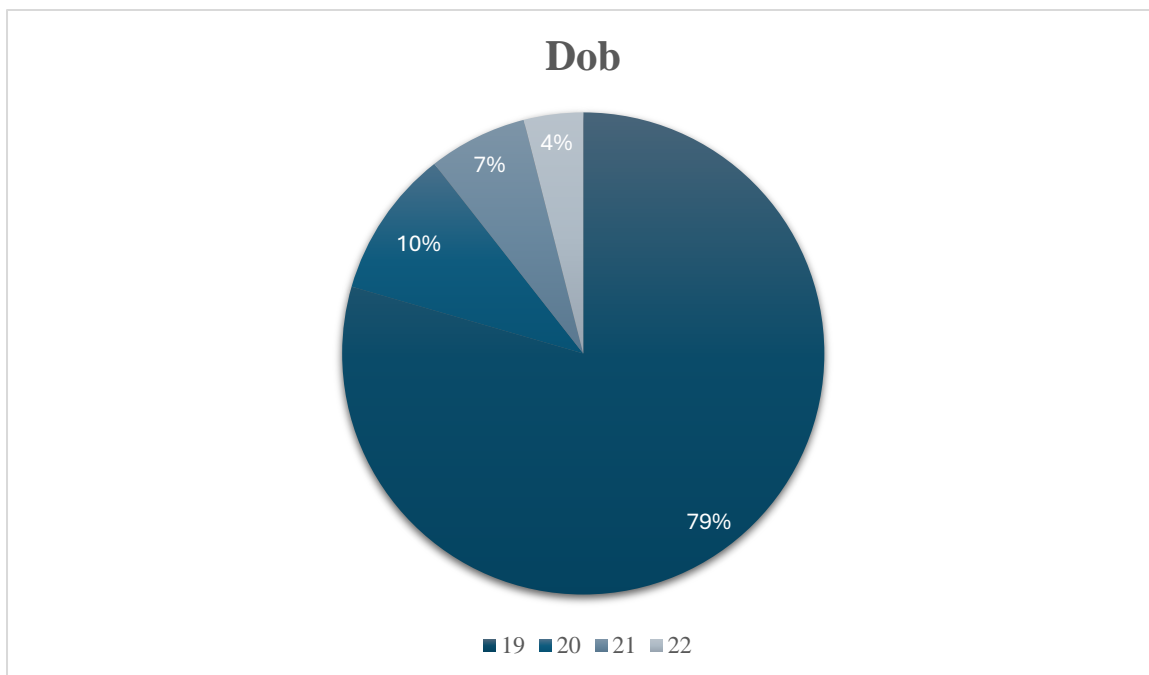
#### 4. REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo 30 studenata i studentica prijediplomskog studija fizioterapije Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci. Od ukupnog broja, 21 (70%) činile su studentice, a 9 (30%) činili su studenti (slika 10).



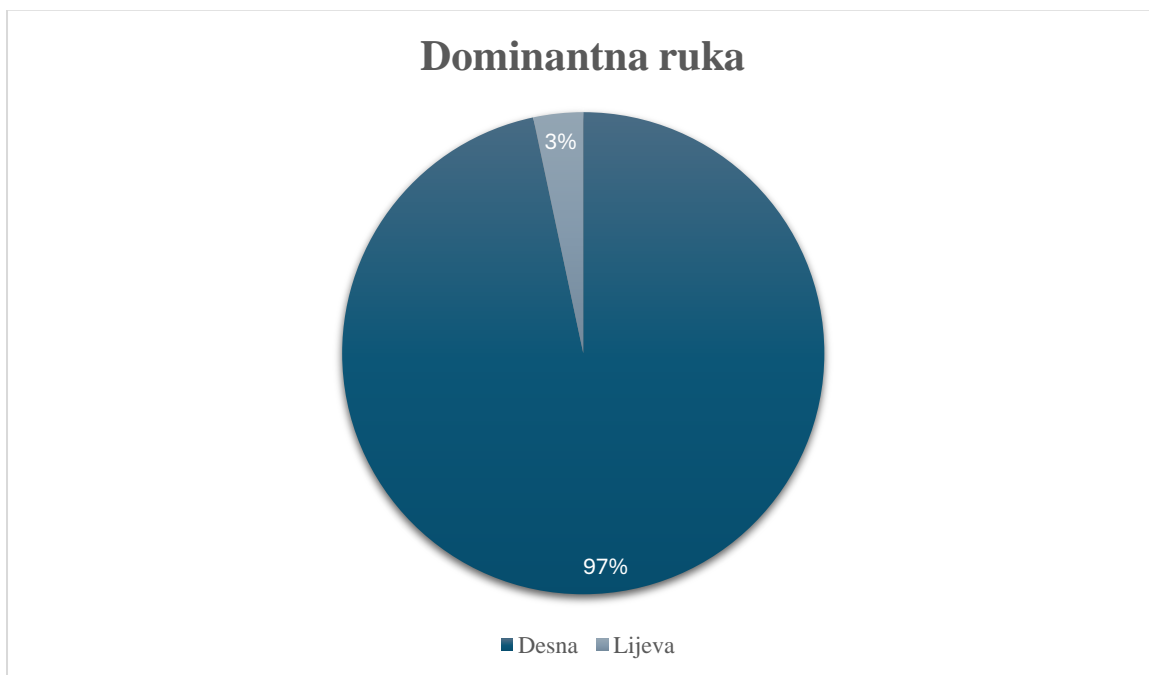
*Slika 10 Podjela ispitanika prema spolu*

Dob studenta bila je u rasponu od 19 do 22 godine. Najviše ispitanika bilo je dobi od 19 godina, njih 24 (79%). Slijede studenti s 20 godina, njih 3 (10%), zatim studenti s 21 godinom, njih 2 (7%) te 1 (4%) studentica s 22 godine (slika 11).

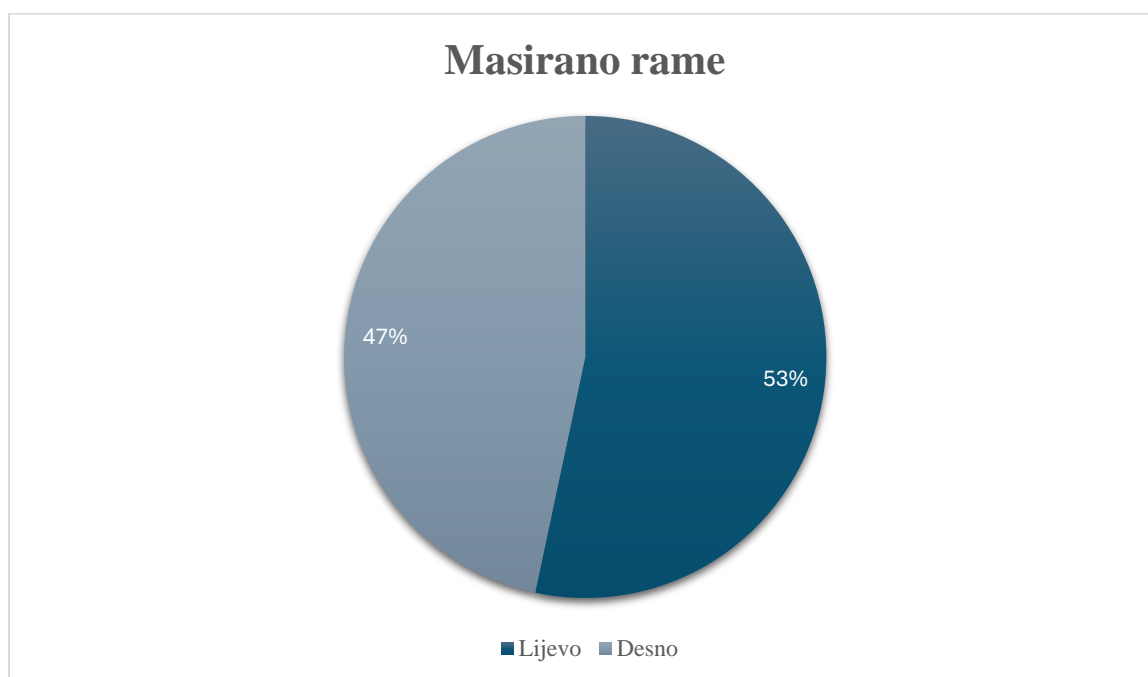


*Slika 11 Pregled ispitanika prema dobi*

Kod 29 ispitanika (97%) dominantna ruka bila je desna, a kod 1 studentice (3%) dominantna ruka bila je lijeva (slika 12). Kako je već ranije navedeno, faktor dominante ruke nije utjecao na rezultate jer su ispitanici bili nasumično podijeljeni u dvije skupina u kojima se u jednoj skupini masiralo lijevo rame, a u drugoj desno rame. Lijevo rame masirano je kod 16 ispitanika (53%), a desno rame kod 14 ispitanika (47%) (slika 13).



*Slika 12 Pregled ispitanika prema dominantnoj ruci*



*Slika 13 Pregled ispitanika prema masiranom ramenu*

Za usporedbu podataka prije i nakon masaže potrebno je analizirati dobivene rezultate. Radi lakše analize primjenjivale su se metode određivanja aritmetičke sredine ( $\bar{x}$ ), standardne devijacije (SD), standardne pogreške (SE) i raspona. Za prikaz statističke značajnosti primjenjivao se Studentov test, točnije t-test za male zavisne uzorke na razini statističke značajnosti od 0,05 (5%), pri čemu je  $P < 0,05$ .

#### **4.1. Podaci za pokret elevacije**

Opseg pokreta elevacije lopatice kod studenata prije masaže bio je u rasponu od  $9^\circ$  do  $35^\circ$ , a nakon masaže u rasponu od  $14^\circ$  do  $40^\circ$ . Aritmetička sredina prije masaže iznosila je  $20,87^\circ$ , uz standardnu devijaciju od 6,56 i standardnu pogrešku 1,19. Aritmetička sredina nakon masaže dosegla je  $25,4^\circ$ , uz standardnu devijaciju od 7,29 i standardnu pogrešku 1,33. Dobiveni rezultati statistički su značajni ( $p=0,001$ ) na razini statističke značajnosti  $P < 0,05$ , čime se potvrđuje prva hipoteza (tablica 2).

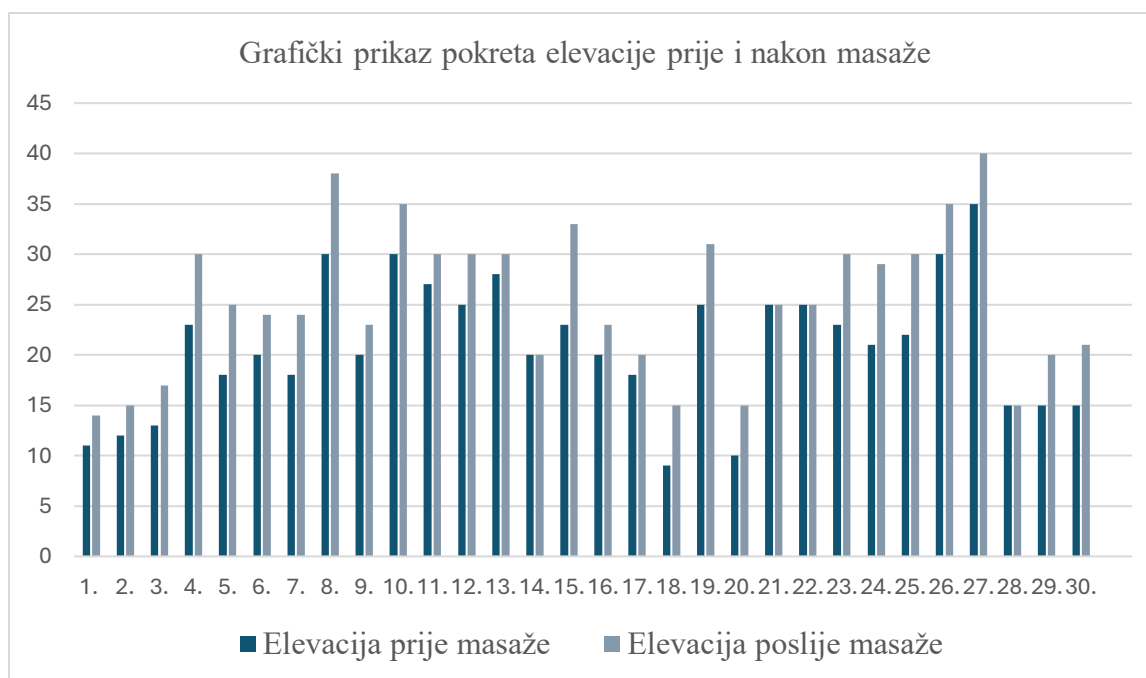
*Tablica 1 Prikaz mjerenih podataka za pokret elevacije lopatice*

Redni broj	Dominantna ruka	Masirana ruka	Elevacija prije masaže	Elevacija poslije masaže
1.	Desna	Lijeva	11	14
2.	Desna	Lijeva	12	15
3.	Desna	Lijeva	13	17
4.	Desna	Lijeva	23	30
5.	Desna	Lijeva	18	25

6.	Desna	Desna	20	24
7.	Desna	Lijeva	18	24
8.	Desna	Desna	30	38
9.	Desna	Lijeva	20	23
10.	Desna	Desna	30	35
11.	Desna	Lijeva	27	30
12.	Desna	Lijeva	25	30
13.	Desna	Desna	28	30
14.	Desna	Lijeva	20	20
15.	Desna	Desna	23	33
16.	Desna	Lijeva	20	23
17.	Desna	Desna	18	20
18.	Lijeva	Lijeva	9	15
19.	Desna	Desna	25	31
20.	Desna	Desna	10	15
21.	Desna	Lijeva	25	25
22.	Desna	Desna	25	25
23.	Desna	Desna	23	30
24.	Desna	Lijeva	21	29
25.	Desna	Desna	22	30
26.	Desna	Lijeva	30	35
27.	Desna	Desna	35	40
28.	Desna	Lijeva	15	15
29.	Desna	Desna	15	20
30.	Desna	Desna	15	21

*Tablica 2 Prikaz statističkih podataka za pokret elevacije lopatice*

		<b>Elevacija prije masaže</b>	<b>Elevacija poslije masaže</b>
<b>Aritmetička sredina (x)</b>		20,87	25,4
<b>Standardna devijacija (SD)</b>		6,56	7,29
<b>Standardna pogreška (SE)</b>		1,19	1,33
<b>Raspon</b>	Minimalni	9	14
	Maksimalni	35	40
<b>P vrijednost</b>		P=0,001	



*Slika 14 grafički prikaz pokreta elevacije prije i nakon masaže*

#### 4.2. Podaci za pokret depresije lopatice

Opseg pokreta depresije lopatice kod studenata prije masaže bio je u rasponu od 5° do 20°, a nakon masaže od 10° do 30°. Aritmetička sredina prije masaže iznosila je 9,08°, uz standardnu devijaciju od 3,58 i standardnu pogrešku 0,65. Nakon masaže aritmetička sredina dosegla je 13,13°, uz standardnu devijaciju od 4,41 i standardnu pogrešku 0,81. Dobiveni rezultati statistički su značajni ( $p=0,001$ ) na razini statističke značajnosti  $P<0,05$ , čime se potvrđuje druga hipoteza (tablica 4).

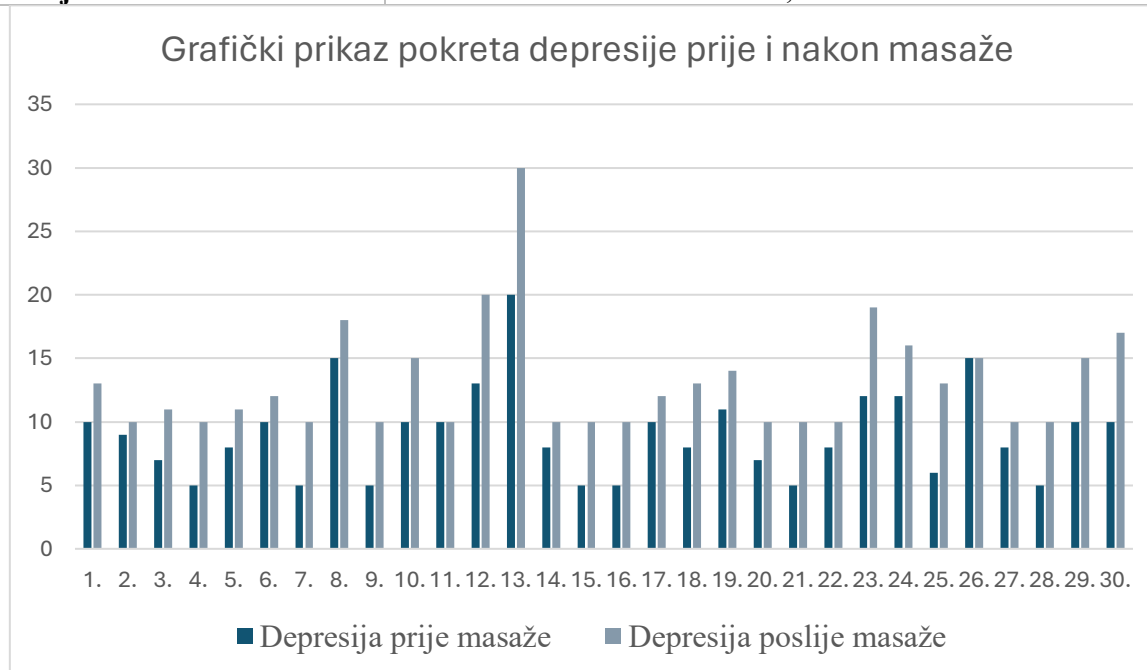
*Tablica 3 Prikaz mjerenih podataka za pokreta depresije lopatice*

Redni broj	Dominantna ruka	Masirana ruka	Depresija prije masaže	Depresija poslije masaže
1.	Desna	Lijeva	10	13
2.	Desna	Lijeva	9	10
3.	Desna	Lijeva	7	11
4.	Desna	Lijeva	5	10
5.	Desna	Lijeva	8	11
6.	Desna	Desna	10	12
7.	Desna	Lijeva	5	10
8.	Desna	Desna	15	18
9.	Desna	Lijeva	5	10
10.	Desna	Desna	10	15
11.	Desna	Lijeva	10	10
12.	Desna	Lijeva	13	20
13.	Desna	Desna	20	30
14.	Desna	Lijeva	8	10

15.	Desna	Desna	5	10
16.	Desna	Lijeva	5	10
17.	Desna	Desna	10	12
18.	Lijeva	Lijeva	8	13
19.	Desna	Desna	11	14
20.	Desna	Desna	7	10
21.	Desna	Lijeva	5	10
22.	Desna	Desna	8	10
23.	Desna	Desna	12	19
24.	Desna	Lijeva	12	16
25.	Desna	Desna	6	13
26.	Desna	Lijeva	15	15
27.	Desna	Desna	8	10
28.	Desna	Lijeva	5	10
29.	Desna	Desna	10	15
30.	Desna	Desna	10	17

Tablica 4 Prikaz statističkih podataka za pokret depresije lopatice

		Depresija prije masaže	Depresija poslije masaže
<b>Aritmetička sredina (x)</b>		9,08	13,13
<b>Standardna devijacija (SD)</b>		3,58	4,41
<b>Standardna pogreška (SE)</b>		0,65	0,81
<b>Raspon</b>	Minimalni	5	10
	Maksimalni	20	30
<b>P vrijednost</b>		P=0,001	



Slika 15 grafički prikaz pokreta depresije prije i nakon masaže

#### 4.3. Podaci za pokret protrakcije lopatice

Opseg pokreta protrakcije lopatice kod studenata prije masaže bio je u rasponu od 10° do 30°, a nakon masaže u rasponu od 12° do 35°. Aritmetička sredina prije masaže iznosila je

18,17°, uz standardnu devijaciju od 6,00 i standardnu pogrešku 1,096. Nakon masaže aritmetička sredina dosegla je 24,27°, uz standardnu devijaciju od 5,98 i standardnu pogrešku 1,092. Dobiveni rezultati statistički su značajni ( $P=0,001$ ) na razini statističke značajnosti  $P<0,05$ , čime se potvrđuje treća hipoteza (tablica 6.).

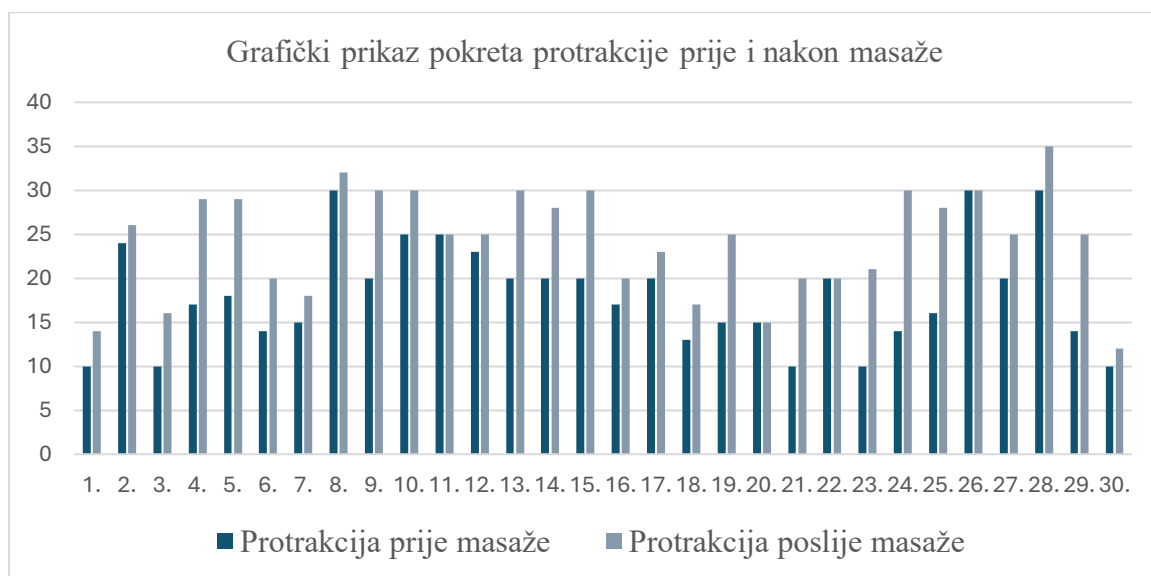
*Tablica 5 Prikaz mjerenih podataka za pokret protrakcije lopatice*

Redni broj	Dominantna ruka	Masirana ruka	Protrakcije prije masaže	Protrakcije poslije masaže
1.	Desna	Lijeva	10	14
2.	Desna	Lijeva	24	26
3.	Desna	Lijeva	10	16
4.	Desna	Lijeva	17	29
5.	Desna	Lijeva	18	29
6.	Desna	Desna	14	20
7.	Desna	Lijeva	15	18
8.	Desna	Desna	30	32
9.	Desna	Lijeva	20	30
10.	Desna	Desna	25	30
11.	Desna	Lijeva	25	25
12.	Desna	Lijeva	23	25
13.	Desna	Desna	20	30
14.	Desna	Lijeva	20	28
15.	Desna	Desna	20	30
16.	Desna	Lijeva	17	20
17.	Desna	Desna	20	23
18.	Lijeva	Lijeva	13	17
19.	Desna	Desna	15	25
20.	Desna	Desna	15	15
21.	Desna	Lijeva	10	20
22.	Desna	Desna	20	20
23.	Desna	Desna	10	21
24.	Desna	Lijeva	14	30
25.	Desna	Desna	16	28
26.	Desna	Lijeva	30	30
27.	Desna	Desna	20	25
28.	Desna	Lijeva	30	35
29.	Desna	Desna	14	25
30.	Desna	Desna	10	12

*Tablica 6 Prikaz statističkih podataka za pokret protrakcije lopatice*

	Protrakcija prije masaže	Protrakcija poslije masaže
Aritmetička sredina (x)	18,17	24,27
Standardna devijacija (SD)	6,00	5,98
Standardna pogreška (SE)	1,096	1,092
Raspon	Minimalni	12

	Maksimalni	30	35
<b>P vrijednost</b>		P=0,001	



*Slika 16 grafički prikaz pokreta protrakcije prije i nakon masaže*

#### 4.4. Prikaz podataka za pokret retrakcije

Opseg pokreta retrakcije lopatice kod studenata prije masaže bio je u rasponu od 6° do 25°, a nakon masaže u rasponu od 10° do 33°. Aritmetička sredina prije masaže iznosila je 15,23°, uz standardnu devijaciju od 5,20 i standardnu pogrešku 0,95. Nakon masaže aritmetička sredina dosegla je 20,70°, uz standardnu devijaciju od 5,64 i standardnu pogrešku 1,03. Dobiveni rezultati statistički su značajni (P=0,001) na razini statističke značajnosti P<0,05, čime se potvrđuje četvrta hipoteza ( tablica 8).

*Tablica 7 Prikaz mjerenih podataka za pokret retrakcije*

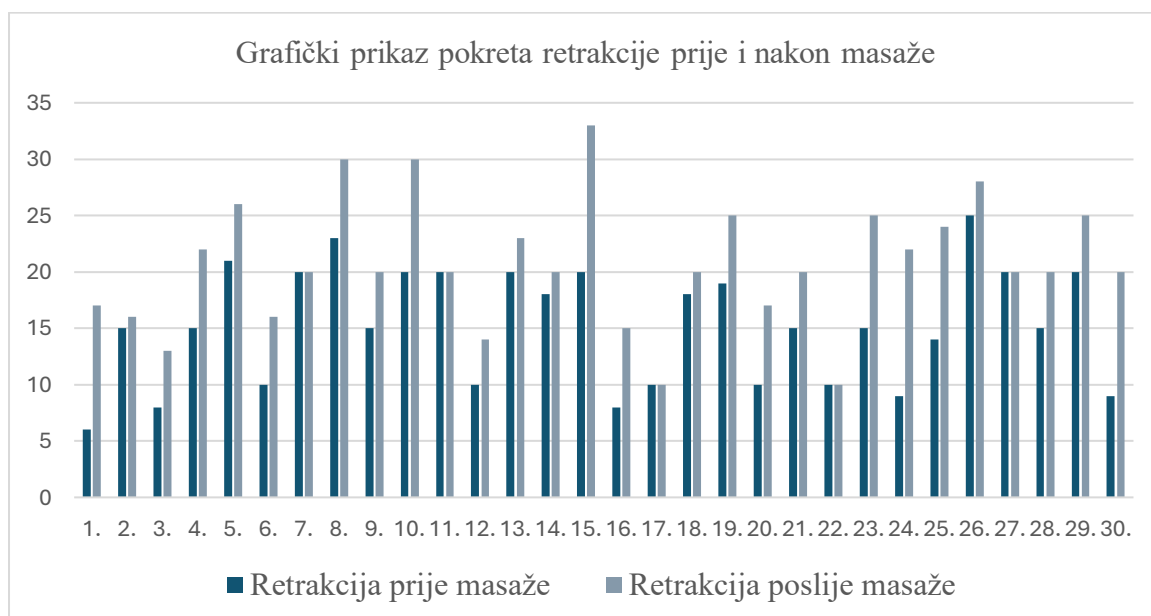
Redni broj	Dominantna ruka	Masirana ruka	Retrakcija prije masaže	Retrakcija poslije masaže
1.	Desna	Lijeva	6	17
2.	Desna	Lijeva	15	16
3.	Desna	Lijeva	8	13
4.	Desna	Lijeva	15	22
5.	Desna	Lijeva	21	26
6.	Desna	Desna	10	16
7.	Desna	Lijeva	20	20
8.	Desna	Desna	23	30
9.	Desna	Lijeva	15	20
10.	Desna	Desna	20	30
11.	Desna	Lijeva	20	20
12.	Desna	Lijeva	10	14
13.	Desna	Desna	20	23



14.	Desna	Lijeva	18	20
15.	Desna	Desna	20	33
16.	Desna	Lijeva	8	15
17.	Desna	Desna	10	10
18.	Lijeva	Lijeva	18	20
19.	Desna	Desna	19	25
20.	Desna	Desna	10	17
21.	Desna	Lijeva	15	20
22.	Desna	Desna	10	10
23.	Desna	Desna	15	25
24.	Desna	Lijeva	9	22
25.	Desna	Desna	14	24
26.	Desna	Lijeva	25	28
27.	Desna	Desna	20	20
28.	Desna	Lijeva	15	20
29.	Desna	Desna	20	25
30.	Desna	Desna	9	20

Tablica 8 Prikaz statističkih podataka za pokret retrakcije lopatice

		Retrakcija prije masaže	Retrakcija poslije masaže
<b>Aritmetička sredina (x)</b>		15,23	20,70
<b>Standardna devijacija (SD)</b>		5,20	5,64
<b>Standardna pogreška (SE)</b>		0,95	1,03
<b>Raspon</b>	Minimalni	6	10
	Maksimalni	25	33
<b>P vrijednost</b>		P=0,001	



Slika 17 grafički prikaz pokreta retrakcije prije i nakon masaže

## 5. RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati utjecaj medicinske masaže na opseg pokreta u sternoklavikularnom zglobu. Sve postavljene hipoteze potvrđene su odnosno opseg pokreta elevacije, depresije, protrakcije i retrakcije povećao se nakon medicinske masaže što je utvrđeno analizom podataka putem studentovog t-testa ( $p=0,001$ ).

Istraživanje je provedeno u kabinetu za fizioterapiju na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci. Sudjelovalo je 30 studenata i studentica prijediplomskog studija fizioterapije dobi od 19 do 22 godine. Pri mjerenju pokreta elevacije, od ukupnog broja ispitanika ( $N=30$ ), kod njih 26 (86,67%) opseg pokreta se povećao, dok je kod 4 (13,33%) ispitanika opseg pokreta nakon masaže ostao jednak (tablica 1). Pri mjerenju pokreta depresije, kod 28 (93,33%) ispitanika opseg pokreta povećao se nakon masaže, a kod 2 (6,67%) ispitanika opseg pokreta ostao je jednak nakon masaže (tablica 3). Pri mjerenju pokreta protrakcije kod 26 (86,67%) ispitanika opseg pokreta povećao se nakon masaže, a kod 4 (13,33%) ispitanika opseg pokreta je ostao jednak nakon masaže (tablica 5.). Prilikom mjerenja pokreta retrakcije, kod 25 (83,33%) ispitanika opseg pokreta nakon masaže se povećao, a kod 5 (16,67%) ispitanika ostao je jednak (tablica 7.)

Šiško i suradnici proveli su istraživanje „The effect of a corporate chair massage program on musculoskeletal discomfort and joint range of motion in office workers“ kojem je cilj bio ispitati učinke manualne tehnike masaže na opseg pokreta fleksije, ekstenzije i lateralne fleksije u vratu te lumbalne fleksije i ekstenzije. U istraživanju je sudjelovalo 19 žena, od kojih je 15 sudjelovalo do kraja istraživanja, dobi od 40 do 54 godine. Istraživanje se sastojalo od 3 faze. U prvoj fazi ispitanici su ispunjavali Cornellov upitnik mišićno-koštane boli i odmarali od posla tijekom radnog vremena 15 minuta, 2 puta na tjedan tijekom mjesec dana. U drugoj fazi ponovno su ispunjavali upitnik i primali tretman masaže u trajanju od 15 minuta, 2 puta tjedno tijekom mjesec dana te se mjerio opseg pokreta lateralne fleksije, fleksije i ekstenzije u vratnu i fleksije i ekstenzije lumbalne kralježnice prije i nakon masaže. U trećoj fazi ponavljao se jednak program kao i u prvoj fazi. Masaža se sastojala od pokreta dubokog pritiska, gnječenja i perkusije uz pasivno istezanje i primjenjivala se na ramenu, vratu, gornjem i donjem dijelu leđa te se odvijala na posebnoj ergonomski dizajniranoj stolici. Rezultati su pokazali kako je opseg pokreta nakon zadnje faze bio veći u svim mjerenjima, osim kod lumbalne ekstenzije. Promjene između prvih i zadnjih mjerenja opsega pokreta bile su najveće kod lateralne fleksije vrata, a najmanje kod ekstenzije lumbalne kralježnice. Kod ekstenzije lumbalne kralježnice najveći porast opsega pokreta zabilježen je između prvog i drugog mjerenja. Nakon masaže ispitanici navode kako

je bol kraćeg vremensko trajanja ili u potpunosti nestaje, a uz to se opseg pokreta masiranog područja povećao (21).

O utjecaju masaže na opseg pokreta i smanjenu boli istraživali su i Van Den Dolder i suradnici u svojem istraživanju „A trial into the effectiveness of soft tissue massage in the treatment of shoulder pain“ kojemu je cilj bio ispitati učinke masaže mekog tkiva na smanjenu funkciju, bol i opseg pokreta u pacijenata s bolnim ramenom. 29 ispitanika bilo je podijeljeno u 2 grupe. Grupa za masažu (n=15) bila je podvrgnuta 6 tretmana masaže mekih tkiva u trajanju od 2 tjedna, dok kontrolna grupa (n=14) nije bila uključena u tretmane tijekom 2 tjedna. Prije i nakon masaže mjerio se opseg pokreta fleksije i abdukcije ramena te pokreta ruke iza leđa. Ispitanici su bili dobi od 18 do 80 godina, a uvjet sudjelovanja u istraživanju bila je bol u ramenom zglobu unazad 4 mjeseca. Opseg pokreta, upitnik o boli i o funkcionalnoj sposobnosti mjereni su prije i nakon masaže. Tretman se sastojao od 6 masaža mekog tkiva oko ramenog područja. Masirana područja obuhvaćala su lateralni rub lopatice, prednji i stražnji trokutasti mišić ramena (lat. *anterior et posterior m. deltoideus*) te veliki prsni mišić. Svaka masaža izvodila se između 15 i 20 minuta, a osim masaže ispitanici nisu primali nikakvi drugi oblik tretmana ili vježbi u navedenom razdoblju. Rezultati su pokazali kako je u grupi za masažu došlo do znatnog poboljšanja u opsegu pokreta, smanjenju boli i poboljšanju funkcionalne sposobnosti u odnosu na kontrolnu grupu. Opseg pokreta fleksije povećao se prosječno za 22,6°, opseg pokreta abdukcije povećao se prosječno za 42,2°, a pokreti rukom iza leđa povećali su se prosječno za 11 cm (22).

Sličan ishod istraživanja uočili su Hernandez-Reif i suradnici u istraživanju „Lower back pain is reduced and range of motion increased after massage therapy“. Cilj njihovog istraživanja bio je ispitati učinak terapijske masaže na smanjene boli, depresiju, anksioznost, stres, nesanicu te opseg pokreta trupa kod pacijenata s bolovima u donjem dijelu leđa. U istraživanju je sudjelovalo 24 ispitanika s bolovima u donjem dijelu leđa u trajanju od najmanje 6. mjeseci. Ispitanici su bili podijeljeni u 2 grupe: grupu za masažu i grupu za opuštanje. Grupa za masažu bila je podvrgnuta tretmanu masaže 30 minuta, 2 puta na tjedan kroz period od 5 tjedana. Masaža je primarno uključivala cijela leđa i sastojala se od pokreta: glađenja, gnječenja i nanošenja pritiska na mišiće, brze pokrete trljanja naprijed-natrag duž mišića kralježnice sve do kostiju kuka. Uz leđa, masirale su se noge s prednje i stražnje strane te područje abdomena. Masaža tih područja uključivala je iste ili vrlo slične pokreta kao i kod masaže leđa. Grupa za opuštanje bila je formirana radi izbjegavanja mogućeg placebo efekta. Grupa je dobila naputke o vježbama opuštanja i napinjanja velikih

skupina mišića od stopala, listova i bedra, preko ruke i šake, do leđa i lica. Vježbanje i opuštanje se provodilo 30 minuta na dan, 2 puta na tjedan kroz 5 tjedana. Mjerenja su se provodila prvog i zadnjeg dana istraživanja i uključivala su mjerenje opsega pokreta fleksije trupa do granice boli i do granice izdržljivosti boli u centimetrima na način da su ispitanici morali dotaknuti prste na stopalima do granice boli i zatim iznad granice boli do maksimalne izdržljivosti. Rezultati su pokazali kako je u grupi za masažu došlo do znatnog povećanja opsega pokreta trupa u odnosu na grupu za opuštanje. Uz to zabilježeno je bolje raspoloženje ispitanika, smanjena razina stresa i boli te smanjena nesanica odnosno bolji san. Nakon masaže povećala se fleksija trupa do granice boli za 4,4 cm i fleksija trupa iznad granice boli za 3,6 cm. Povećanje opsega pokreta povezuje se sa značajnim smanjenjem boli (23).

Navedena istraživanja samo su neka od mnogih koja ukazuju na pozitivne efekte masaže na opseg pokreta različitih zglobova tijela. Temeljeno na ovim istraživanjima, rezultati provedenog istraživanja nisu začuđujući, ali pridonose svim medicinskim strukama upućujući na konzervativan oblik terapije primjenjive u široke skupine bolesnika. Nerijetko se susrećemo s boli ili ograničenjima različitih zglobova tijela gdje bi daljnja istraživanja omogućila dodatan razvoj tehnika i pristupa za ovaj oblik terapije.

## 6. ZAKLJUČAK

Utjecaj medicinske masaže značajan je već nakon jednog tretmana, što pokazuje ovo istraživanje, ali za dugoročno poboljšanje potrebno je kontinuirano provođenje jednakih tehnika kroz duži vremenski period. Cilj istraživanja bio je ispitati utjecaj medicinske masaže na opseg pokreta u sternoklavikularnom zglobu i sve hipoteze istraživanja su potvrđene. Masaža prvenstveno smanjenjem napetosti u mišićima, povećanjem protoka krvi i pospješivanjem limfe cirkulacije dovodi do veće fleksibilnosti mišića i pokretljivosti u zglobovima.

Opseg pokreta mjenog zgloba povećao se kod velike većine ispitanike, dok je kod manjeg broja ostao jednak kao i kod prvog mjerenja. Prvo ograničenje istraživanja predstavlja premali broj i prekratko vrijeme tretmana. Ispitanici su primali jedan tretman medicinske masaže u trajanju od 5 minuta te vjerujemo kako bi se rezultati znatno poboljšali ukoliko bi se taj dio istraživanja povećao i produžio. Drugo ograničenje istraživanja predstavlja premali uzorak ispitanika. U istraživanju je sudjelovalo 30 studenata prijediplomskog studija fizioterapije Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci. Povećanjem uzorka povećala bi se širina podataka te bi samim time dobili dosljednije rezultate primjenjive na veću populaciju.

Unatoč ograničenjima u istraživanju, hipoteze su potvrđene i zabilježeno je povećanje opsega pokreta u sternoklavikularnom zglobu nakon masaže. Ovi rezultati pokazuju kako se medicinska masaža može primjenjivati kao važan dio fizioterapijske djelatnosti. Ishodi ukazuju kako bi masaža trebala biti dio rehabilitacije kod tegoba sa smanjenim funkcionalnim sposobnostima i opsegom pokreta. Usprkos pozitivnim rezultatima istraživanja, kao i autori istraživanja za usporedbu, dolazimo do zaključka kako je za bolje i uvjerljivije rezultate potrebna konstantna primjena tretmana masaže, kroz duži vremenski period i na većem broju ispitanika.

## LITERATURA

- 1) Starkweather A. Massage therapy in the Management of Pain. Topics in Pain Management. 2018 Oct;34(3). Citirano: 20.11.2023. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/334601321\\_Massage\\_Therapy\\_in\\_the\\_Management\\_of\\_Pain](https://www.researchgate.net/publication/334601321_Massage_Therapy_in_the_Management_of_Pain)
- 2) Kong LJ, Zhan HS, Cheng YW, Yuan WA, Chen B, Fang M. Massage therapy for neck and shoulder pain: a systematic review and meta-analysis. Evid Based Complement Alternat Med. 2013;2013:613279. Citirano: 20.11.2023. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3600270/>
- 3) Poppendieck W, Wegmann M, Ferrauti A, Kellmann M, Pfeiffer M, Meyer T. Massage and Performance Recovery: A Meta-Analytical Review. Sports Med. 2016 Feb;46(2):183-204. Citirano: 20.11.2023. Dostupno na <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26744335/>
- 4) Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. Sports Med. 2005;35(3):235-56. Citirano: 25.11.2023. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15730338/>
- 5) Lacroix N, Rinaidi F, Seager S, Tanner R. Total Body Massage. Bodor A, Garrett M, Hughes A, Benini M, Zozoli L, Brčić R, Stojčević MP, Vagner S, Morić M, editors. Zagreb: Mozaik knjiga d.o.o.; 2009. p.12-22
- 6) Furlan AD, Giraldo M, Baskwill A, Irvin E, Imamura M. Massage for low-back pain. Cochrane Database Syst Rev. 2015 Sep1;2015(9):CD001929. Citirano: 25.11.2023. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22991168/>
- 7) Barbaix E, Lapierre M, Van Roy P, Clarijs JP. The sternoclavicular joint: variants of the discus articularis. Clin Biomech(Bristol,Avon). 2000;15Suppl1:S3-7. Citirano: 1.12.2023. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11078897/>
- 8) Warth RJ, Lee JT, Millet PJ. Anatomy and Biomechanics of the Sternoclavicular Joint. Oper. Tech. Sports Med. 2014;22:248-252 Citirano: 5.12.2023. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S106018721400029X>
- 9) Renfree KJ, Wright TW. Anatomy and biomechanics of the acromioclavicular and sternoclavicular joints. Clin Sports Med. 2003Apr;22(2):219-37. Citirano: 5.12.2023. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12825527/>

- 10) Struyf F, Nijs J, Mottram S, Roussel NA, Cools AM, Meeusen R. Clinical assessment of the scapula: a review of the literature. *Br J Sports Med.* 2014Jun;48(11):883-90. Citirano: 1.12.2023. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22821720/>
- 11) Hall CM, Brody LT, Therapeutic exercise: moving toward function, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005 Citirano: 24.4.2024.
- 12) Križan Z, Kompendij anatomije čovjeka III. dio, pregled građe grudi, trbuha, zdjelice, noge i ruke, Školska knjiga, Zagreb, 1997 Citirano: 24.4.2024.
- 13) Bontempo NA, Mazzocca AD. Biomechanics and treatment of acromioclavicular and sternoclavicular joint injuries. *Br J Sports Med.* 2010 Apr;44(5):361-9 Citirano: 24.4.2024. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20371562/>
- 14) Hellwinkel JE, McCarty EC, Khodae M. Sports-related sternoclavicular joint injuries. *Phys Sportsmed.* 2019 Sep;47(3):253-261. Citirano: 24.4.2024. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30644802/>
- 15) Ha AS, Petscavage-Thomas JM, Tagoylo GH. Acromioclavicular joint: the other joint in the shoulder. *AJR Am J Roentgenol.* 2014 Feb;202(2):375-85. Citirano: 25.4.2024. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24450680/>
- 16) Frosi G, Sulli A, Testa M, Cutolo M. L'articolazione sterno-clavicolare: anatomia, biomeccanica, aspetti clinici e note di terapia manuale *Reumatismo.* 2004 Apr-Jun;56(2):82-8 Citirano: 25.4.2024. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15309215/>
- 17) Su P, Zhou J, Yun C, Liu F, Zhang Y. Image registration analysis of the motion characteristics of sternoclavicular joints in sagittal motion of the upper limbs. *Technol Health Care.* 2021;29(5):1011-1019. Citirano: 28.4.2024. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33427706/>
- 18) Bobinac D. Osnovne kineziologije: Analiza pokreta i stavova ljudskog tijela. Rijeka: Fintrade & tours d.o.o.; 2010. Citirano: 29.4.2024.
- 19) Dey Hazra RO, Reich AR, Hanhoff M, Warnhoff M, Lill H, Jensen G. Verletzungen des Sternoklavikulargelenks [Injuries of the sternoclavicular joint]. *Unfallchirurg.* 2020 Nov;123(11):879-889 Citirano: 29.4.2024. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33048209/>

- 20) Kiel J, Ponnarasu S, Kaiser K. Sternoclavicular Joint Injury. 2023 Aug 28. Citirano 29.4.2024. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29939671/>
- 21) Siško PK, Videmšek M, Karpljuk D. The effect of a corporate chair massage program on musculoskeletal discomfort and joint range of motion in office workers. J Altern Complement Med. 2011 Jul;17(7):617-22. Citirano: 29.5.2024. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21688984/>
- 22) van den Dolder PA, Roberts DL. A trial into the effectiveness of soft tissue massage in the treatment of shoulder pain. Aust J Physiother. 2003;49(3):183-8. Citirano 1.6.2024. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12952518/>
- 23) Hernandez-Reif M, Field T, Krasnegor J, Theakston H. Lower back pain is reduced and range of motion increased after massage therapy. Int J Neurosci. 2001;106(3-4):131-45. Citirano: 2.6.2024. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11264915/>



## **PRILOZI**

### Popis ilustracija

#### **Slike**

Slika 1. Sternoklavikularni zglob .....	4
Slika 2. Akromioklavikularni zglob .....	5
Slika 3. Pokreti u sternoklavikularnom zglobu .....	7
Slika 4 Agonisti za pokret elevacije .....	9
Slika 5 Agonisti za pokret elevacije .....	9
Slika 6 Agonist za pokret depresije .....	10
Slika 7 Agonist za pokret protrakcije .....	11
Slika 8 Agonisti za pokret retrakcije .....	12
Slika 9 Agonisti za pokret retrakcije .....	12
Slika 10 Podjela ispitanika prema spolu.....	18
Slika 11 Pregled ispitanika prema dobi .....	19
Slika 12 Pregled ispitanika prema dominantnoj ruci.....	19
Slika 13 Pregled ispitanika prema masiranom ramenu .....	20
Slika 14 grafički prikaz pokreta elevacije prije i nakon masaže.....	22
Slika 15 grafički prikaz pokreta depresije prije i nakon masaže .....	23
Slika 16 grafički prikaz pokreta protrakcije prije i nakon masaže .....	25
Slika 17 grafički prikaz pokreta retrakcije prije i nakon masaže .....	26

#### **Tablice**

Tablica 1 Prikaz mjerenih podataka za pokret elevacije lopatice.....	20
Tablica 2 Prikaz statističkih podataka za pokret elevacije lopatice.....	21
Tablica 3 Prikaz mjerenih podataka za pokreta depresije lopatice.....	22
Tablica 4 Prikaz statističkih podataka za pokret depresije lopatice .....	23
Tablica 5 Prikaz mjerenih podataka za pokret protrakcije lopatice.....	24
Tablica 6 Prikaz statističkih podataka za pokret protrakcije lopatice .....	24
Tablica 7 Prikaz mjerenih podataka za pokret retrakcije.....	25
Tablica 8 Prikaz statističkih podataka za pokret retrakcije lopatice.....	26