

# UČINKOVITOST VJEŽBI JAKOSTI U REHABILITACIJI SINDROMA PREDNJEG SRAZA U RAMENU. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA

---

Grubišić, Tonči

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:264197>

Rights / Prava: [Attribution-ShareAlike 4.0 International](#) / [Imenovanje-Dijeli pod istim uvjetima 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-29**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

**Tonči Grubišić**

**UČINKOVITOST VJEŽBI JAKOSTI U  
REHABILITACIJI SINDROMA SRAZA U  
RAMENU. PREGLED DOSADAŠNJIH  
SPOZNAJA**

**Diplomski rad**

Zagreb, rujan 2024.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

DIPLOMSKI RAD

Sveučilište u Zagrebu  
Kineziološki fakultet  
Horvaćanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Hrvatska

**Naziv studija:** Kineziologija; **smjer:** Kineziologija u edukaciji i kineziterapiji

**Vrsta studija:** sveučilišni

**Razina kvalifikacije:** integrirani prijediplomski i diplomski studij

**Studij za stjecanje akademskog naziva:** sveučilišni magistar kineziologije u edukaciji i kineziterapiji (univ. mag. cin.)

**Znanstveno područje:** Društvene znanosti

**Znanstveno polje:** Kineziologija

**Vrsta rada:** Znanstveno-istraživački rad

**Naziv diplomskog rada:** je prihvaćen od strane Povjerenstva za diplomske radove Kineziološkog fakulteta

Sveučilišta u Zagrebu u akademskoj godini 2023./2024., dana 18. ožujka 2024.

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić

**Učinkovitost vježbi jakosti u rehabilitaciji sindroma sraca u ramenu. Pregled dosadašnjih spoznaja.**

*Tonči Grubišić, 0034086042*

**Sastav Povjerenstva za ocjenu i obranu diplomskog rada i diplomskog ispita:**

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1. izv. prof. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić | Predsjednik - mentor |
| 2. doc. dr. sc. Goran Vrgoč               | član                 |
| 3. izv. prof. dr. sc. Maroje Sorić        | član                 |
| 4. prof. dr. sc. Saša Janković            | zamjena člana        |

**Broj etičkog odobrenja:**

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u** Knjižnici Kineziološkog fakulteta, Horvaćanski zavoj 15, Zagreb

## BASIC DOCUMENTATION CARD

DIPLOMA THESIS

**University of Zagreb**  
**Faculty of Kinesiology**  
Horvacanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Croatia

**Title of study program: Kinesiology; course Kinesiology in Education and Kinesitherapy**

**Type of program: University**

**Level of qualification: Integrated undergraduate and graduate**

**Acquired title: University Master of Kinesiology in Education and Kinesitherapy**

**Scientific area: Social sciences**

**Scientific field: Kinesiology**

**Type of thesis: Scientific-research**

**Master thesis:** has been accepted by the Committee for Graduation Theses of the Faculty of Kinesiology of the University of Zagreb in the academic year 2023./2024. on March 18th, 2024.

**Mentor:** *Tatjana Trošt Bobić, PhD, assistant prof.*

**Effectiveness of strength training in rehabilitation of shoulder impingement syndrome. A systematic literature review**

*Tonči Grubišić, 0034086042*

**Thesis defence committee:**

- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1. Tatjana Trošt Bobić, PhD, associate prof. | chairperson-supervisor |
| 2. Goran Vrgoč, PhD, assistant prof.         | member                 |
| 3. Maroje Sorić, PhD, associate prof         | member                 |
| 4. Saša Janković, PhD, full prof.            | substitute member      |

**Ethics approval number:**

**Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited** in Library of the Faculty of Kinesiology, Horvacanski zavoj 15, Zagreb

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završna verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

---

izv. prof. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić

Student:

---

Tonči Grubišić

# UČINKOVITOST VJEŽBI JAKOSTI U REHABILITACIJI SINDROMA SRAZA U RAMENU. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA

## SAŽETAK

Rame je jedan od najkompleksnijih zglobova u ljudskome tijelu te je zbog svoje građe često izložen ozljedama i bolnim sindromima. Cilj ovoga rada je kroz sustavni pregled dosadašnjih istraživanja, sistematizirati spoznaje o učinkovitosti kineziterapije, konkretno vježbi jakosti u rehabilitaciji sindroma sraza u ramenu. Pokušalo se utvrditi u kojoj mjeri vježbe jakosti utječu na promatrane ishode točnije na smanjivanje simptoma boli, povećanje funkcionalnosti ramena, povećanje snage mišića ramena i opsega pokreta. Sustavni pregled temeljio se na istraživanjima koja su napisana na engleskom jeziku i objavljena u posljednjih 10 godina, točnije od 2014. do 2024. godine. Za pregled radova koristila se pretraga prema ključnim riječima: „*Strength training*“ OR „*Strength exercise*“ AND „*Shoulder impingement*“ AND „*Pain*“ putem 4 baze podataka: PubMed, Scopus, EBSCOhost i WOS. Prema prethodno navedenim kriterijima izdvojen je 91 rad, a u završnu analizu uvršeno je njih 12 u kojima se očitavao visok stupanj heterogenosti u karakteristikama ispitanika i provedenim intervencijama. Za potrebe ovog rada, promatrala se učinkovitost rehabilitacijskog postupka u kojemu se dio vezan za kineziterapiju sastojao isključivo od vježbi jakosti. Većina analiziranih studija pokazala je kako vježbe jakosti imaju pozitivan učinak na promatrane ishode kada su bile uvrštene u rehabilitacijski program, ali teško je bilo utvrditi koliko značajan utjecaj na ostvarene rezultate pridonosi sama jakost, a koliki udio u tome su imale ostale intervencije u analiziranim studijama. U radovima u kojima su se isključivo koristile vježbe jakosti rezultati su uvijek bili statistički značajni u većini ishoda što ukazuje kako jakost svakako ima svoje mjesto u rehabilitaciji, ali potrebno je više studija na ovu temu kako bi se u potpunosti razumjelo u kojoj mjeri.

Ključne riječi: Rame, sindrom prenaprezanja, mišićna jakost, kineziterapija, sustavni pregled

# **EFFECTIVENESS OF STRENGTH TRAINING IN REHABILITATION OF SHOULDER IMPINGEMENT SYNDROME. A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW**

## **ABSTRACT**

The shoulder is one of the most complex joints in the human body, and due to its structure, it is often prone to injuries and painful syndromes. The aim of this paper is to systematize the knowledge on the effectiveness of kinesitherapy, specifically strength exercises, in the rehabilitation of shoulder impingement syndrome through a systematic review of previous research. The attempt was made to determine to what extent strength exercises affect the observed outcomes, specifically in reducing pain symptoms, increasing shoulder functionality, muscle strength, and range of motion. The systematic review was based on studies written in English and published in the last 10 years, more precisely from 2014 to 2024. The review of papers was conducted using a search based on the following keywords: "Strength training" OR "Strength exercise" AND "Shoulder impingement" AND "Pain" through four databases: PubMed, Scopus, EBSCOhost, and WOS. According to the previously mentioned criteria, 91 papers were selected, and 12 were included in the final analysis, which showed a high degree of heterogeneity in the characteristics of the subjects and the interventions conducted. For the purpose of this paper, the effectiveness of a rehabilitation procedure was observed in which the kinesitherapy part consisted solely of strength exercises. Most of the analyzed studies demonstrated that strength exercises had a positive effect on the observed outcomes when included in the rehabilitation program, but it was difficult to determine how much of the achieved results were specifically due to strength and how much was contributed by other interventions in the analyzed studies. In studies where only strength exercises were used, the results were statistically significant in most outcomes, indicating that strength definitely has its place in rehabilitation, but more studies are needed to fully understand to what extent..

Key words: Shoulder, overuse injury, muscle strength, kinesitherapy, systematic review

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. CILJEVI I HIPOTEZE .....	3
3. METODE RADA .....	4
3.1 Strategija pretraživanja literature.....	4
3.2. Kriteriji odabira radova .....	4
3.3. Odabir radova .....	5
3.4 Procjena kvalitete radova.....	6
4. REZULTATI.....	11
4.1. Karakteristike radova.....	11
4.2. SAŽETAK REZULTATA .....	24
5. RASPRAVA .....	28
6. ZAKLJUČAK.....	31
7. LITERATURA.....	32



## 1. UVOD

Rameni zglob je najpokretljiviji zglob u tijelu zbog svoje specifične građe, on je kuglasti zglob koji se može pomicati u svim ravninama. Rame se u širem smislu sastoji od 4 zglobova: glenohumeralnog, akromioklavikularnog, sternoklavikularnog i skapulotorakalnog spoja. Najveći i najvažniji zglob je glenohumerani zglob gdje je gornji greben lopatice (*lat.acromion*) pozicioniran iznad glave humerusa, a u prostoru ispod akromiona ili grebena prolaze mišići i tetive rotatorne manšete. Rotatorna manšetase sastoji od 4 mišića: *m. subscapularis*, *m. infraspinatus*, *m. supraspinatus* i *m. teres minor* koji imaju ulogu dinamičke stabilizacije ramena na način da prilikom određene kretnje stabiliziraju glavu humerusa i pozicioniraju u najstabilniji položaj (Mokrović i sur., 2009). Jedne od najčešćih ozljeda ramena su tendinopatije sindrom sraza te djelomične ili potpune rupture tetiva rotatorne manšete te će se u ovom radu detaljnije proučavati jedan od bolnih sindroma u području ramena, a to je sindrom sraza. Do sindroma sraza u ramenu dolazi zbog pritiska tetive rotatorne manšete, najčešće *m. supraspinatus* između glave humerusa i gornjeg grebena lopatice, a kako bi se taj pritisak na tetivu ublažio, između nje i akromiona nalazi se subakromijalna burza (Buzov, 2016). Dijagnosticirati sindrom sraza najsigurnije je putem RTG dijagnostike te mjerenjem akromiohumeralne distance. Primjenom kliničkih testova moguće je provjeriti bolnost ramena u specifičnim položajima. Neki od najpoznatijih su: Hawkins - Kennedy test, test „bolnog luka“, Neer test, i „Full can“ test. Hawkins - Kennedy test gdje je test pozitivan ako je pri maksimalnoj unutarnjoj rotaciji koja je u antefleksiji od 90° s flektiranim laktom prisutna bol, test „bolnog luka“ gdje se bol javlja između 60°- 120° abdukcije. Neerov test gdje ispitivač fiksira lopaticu oboljele ruke s jednom rukom dok pacijent podiže istu ruku u unutarnjoj rotaciji te ako se javi bol test je pozitivan. „Full can“ test gdje pacijent u abdukciji s laktovima u ekstenziji podiže obje ruke u zrak suprotno otporu ispitivača koji gura ruke prema dolje i ukoliko se javlja bol test je pozitivan (Blagec, 2023). Ovisno o tipu i stadiju sindroma sraza on se može liječiti konzervativno gdje su najčešće korištene tehnike fizikalne terapije koje podrazumijevaju kineziterapiju, oblike manualne terapije, termoterapije, elektroterapije i sl. Može se pristupiti medikamentozno gdje se najčešće koriste protuupalni nesteroidni lijekovi, plazma bogata trombocitima, preparati hijaluronske kiseline injekcija kortikosteroida s lokalnim anestetikom. Ukoliko se liječenje konzervativnim metodama ne pokaže uspješnim primjenjuju se i operativne metode. Kineziterapija je jedan od najvažnijih i najprihvatljivijih oblika terapije budući da operativne i medikamentozne rehabilitacije često znaju biti financijski nedostupne ili su liste čekanja za određenu terapiju dosta dugačke. U pojam kineziterapije

pripadaju razni oblici vježbanja koji se primjenjuju u različitim fazama rehabilitacijskog procesa, najvažniji su zadaci prilikom razvijanja opsega pokreta, razvoj fleksibilnosti, mišićne koordinacije, opće funkcionalnosti ramena i jakost mišića. Vježbe jakosti imaju pozitivan utjecaj na lokomotorni sustav, samo neki od pozitivnih učinaka su smanjena bolnost, korekcija neravnoteža u mišićnoj jakosti, stabilnosti zglobova, povećanje opsega pokreta, pozitivan utjecaj na korekciju posture, pozitivan psihološki utjecaj na čovjeka. Adekvatna primjena vježbi jakosti može biti od velike važnosti čak i kada je pacijentu potreban operativni zahvat. U radu od Holmgren i sur. (2012) cilj je bio ustanoviti može li se s propisanim treningom jakosti koji je bio fokusiran na mišiće rotatorne manšete i stabilizatore lopatice smanjiti potreba za operacijom osoba oboljelih od sindroma sraza u ramenu. Ispitanici su bili podijeljeni u dvije grupe gdje je intervencijska grupa provodila specifične vježbe jakosti za mišiće rotatorne manšete i stabilizacije lopatice dok je kontrolna grupa provodila nespecifične vježbe za područje ramena i vrata. Rezultati su pokazali kako je grupa sa specifičnim vježbama imala statistički značajnije rezultate od druge grupe te manji postotak ispitanika intervencijske grupe se na kraju odlučio za operativni zahvat u odnosu na kontrolnu grupu (20 % naprema 63 %). Postoje i dokazi kako vježbe jakosti mogu imati bolji utjecaj na oporavak pacijenata sa sindromom sraza u ramenu usporedivši ih s drugim oblicima konvencionalne fizikalne terapije. Kako su Fatima i Ahmed (2018) prikazali u svom radu, usporedili su dvije grupe gdje je intervencijska grupa za rehabilitaciju koristila ekscentrične vježbe jakosti i konvencionalne vježbe fizikalne terapije dok je kontrolna grupa provodila isključivo konvencionalne vježbe. Rezultati su pokazali kako je intervencijska grupa pokazala statistički značajnije rezultate usporedivši ju s kontrolnom grupom. Iako se nije koristila jakost kao zasebna intervencija, pokazalo se kako u kombinaciji s drugim metodama svakako ima veliki utjecaj na stanje pacijenata te da je rehabilitacija prošla puno uspješnije uz dodatak vježbi jakosti.

Potrebno je proučiti i dokazati koliko vježbe jakosti imaju utjecaj na oporavak osoba sa sindromom sraza u ramenu i njihov utjecaj na smanjenje boli, razvoj jakosti, opsega pokreta i općoj funkcionalnosti u ramenom zglobu.

## **2. CILJEVI I HIPOTEZE**

Cilj rada je kroz sustavni pregled dosadašnjih istraživanja, sistematizirati spoznaje o učinkovitost kineziterapije, konkretno vježbi jakosti u rehabilitaciji sindroma sraza u ramenu. U kvalitativnu analizu sustavnog pregleda literature uključena su sva istraživanja objavljena u posljednjih 10 godina koja su proučavala utjecaj jakosti te njihov doprinos u oporavku kako bi se ustanovilo jesu li vježbe jakosti adekvatne za primjenu više od ostalih tipova intervencije.

Hipoteza: Vježbe jakosti imaju pozitivan učinak na smanjenje boli, povećanje funkcionalnosti, opsega pokreta i jakosti kod sindroma sraza ramenog zgloba

### **3. METODE RADA**

Sustavni pregled literature provodio se sukladno smjernicama protokola *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA 2020)*. Procjena metodološke kvalitete radova biti će provedena temeljem popisa kriterija objašnjeni u Study quality assessment tools popisu kriterija (*National Heart, Lung, and Blood Institute, n.d.*)

#### **3.1 Strategija pretraživanja literature**

Sustavni pregled literature izvršio se preko četiriju elektroničkih baza podataka, točnije PubMed, WOS, EBSCOhost i Scopus, u razdoblju između ožujka i travnja 2024. godine. Navedene elektroničke baze podataka pretražene su koristeći kombinaciju sljedećih ključnih riječi: „*strength exercises*“ OR „*strength training*“ AND „*shoulder impingement*“ AND „*pain*“. Polja koja su uključena u pretragu u PubMed, Web of Science i EBSCOhost bazama podataka su se odnosila na sva polja (*engl. „all fields“*) dok je u Scopusu ista pretraga provedena obuhvaćajući samo polje ključnih riječi (*engl. „keywords“*) zbog specifičnijeg filtriranja pretrage na relevantne radove i lakšeg pregleda istih. U svim fazama pretraživanja željene literature provodila se i ručna pretraga koja je uključivala čitanje drugih preglednih radova, meta analiza i znanstvenih članaka vezano uz temu rehabilitacije sindroma sraza u ramenu.

#### **3.2. Kriteriji odabira radova**

Kriteriji za uključivanje radova u daljnje istraživanje su se odnosili na raspon godina od 2014. do 2024. odnosno radovi koji su objavljeni u posljednjih 10 godina. Također jedan od kriterija je bio da svi radovi koji su izabrani moraju spadati u kategoriju randomiziranih kontrolnih studija, odnosno randomiziranih kliničkih studija gdje se uzorak ispitanika sastojao od entiteta koji su u vremenu provođenja istraživanja patili od sindroma sraza ramenog zgloba. Kako bi radovi mogli biti uvršteni u analizu u sebi su morali sadržavati terapijske postupke u kojima su se koristile vježbe jakosti u svrhu rehabilitacije sindroma sraza te njihov utjecaj na bolno stanje, opseg pokreta, jakost i opću funkcionalnost ramena. Barem jedna grupa u istraživanju je morala provoditi vježbe jakosti kako bi rad bio uključen u završnu analizu. U analizu su mogli biti uvršteni svi entiteti bez obzira na njihovu dob, spol i razinu tjelesne aktivnosti. Radovi koji su bili uključeni u konačnu analizu morali su biti napisani na engleskom jeziku, ukoliko su radovi bili napisani na drugim jezicima nisu bili uvršteni u analizu, također uključeni su znanstveni

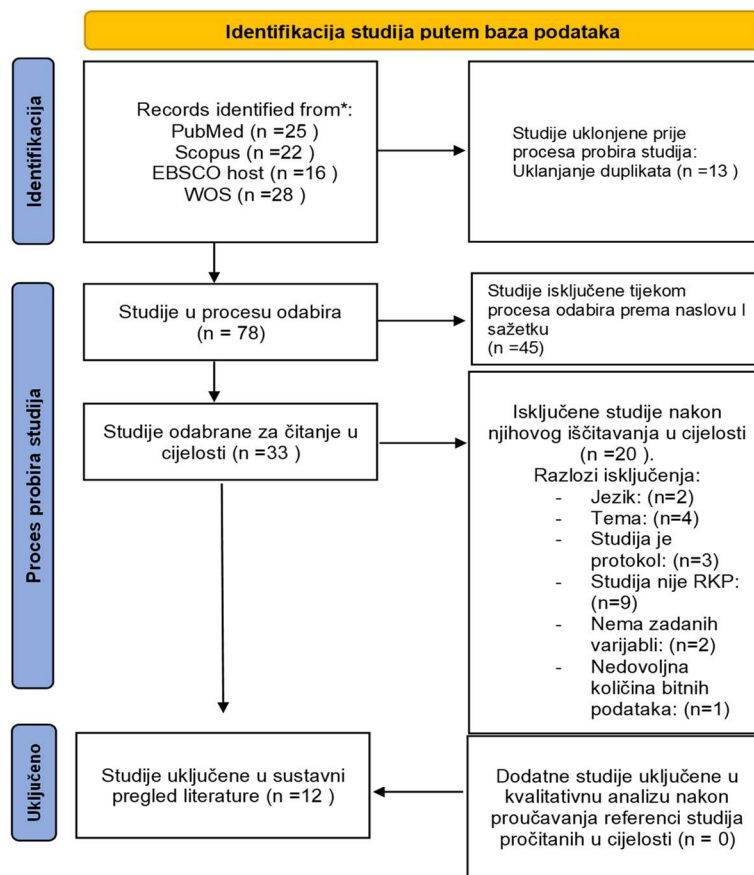
radovi gdje je postojala mogućnost pristupa cjelovitom tekstu, a u ukoliko cijeli tekst nije bio dostupan zatražilo se dopuštenje autora za pregled cjelovitog rada.

Radovi su bili isključeni iz sustavnog pregleda literature ukoliko se nije spominjalo korištenje vježbi jakosti u rehabilitacijskom programu, ako nisu bile studije efekta i ako se nisu služili VAS skalom ili ostalim skalama za utvrđivanje bolnog stanja kako bi utvrdili početnu i finalnu razinu boli tijekom rehabilitacijskog procesa. Radovi su također bili isključeni ukoliko varijabla maksimalne jakosti nije bila izražena u newtonima, kilogramima ili ako u samom radu nije bila dovoljno jasno izražena te ako opseg pokreta na početku i na kraju istraživanja nije bio izražen u stupnjevima ili u centimetrima ovisno o odabranom testu. Radovi nisu bili uvršteni u završnu analizu ukoliko nisu bili randomizirane kontrolirane ili randomizirane kliničke studije te ukoliko nisu istraživali utjecaj vježbi jakosti na promatrane ishode (bol, jakost, funkcionalnost i opseg pokreta).

### **3.3. Odabir radova**

Radovi su odabrani od strane autora uz konzultacije s mentorom po potrebi. Unošenjem ključnih riječi i pretraživanjem samo randomiziranih kontroliranih studija u posljednjih 10 godina pronađeno je 91 odgovarajućih radova. Putem elektronične baze podataka Scopus pronađeno je 22 rada, putem WOS – a 28 radova, preko baze PubMed 25 radova i pretraživanjem Ebsco host-a izdvojeno je 16 radova koji su odgovarali kriterijima pretraživanja. Korištenjem citatnog rukovoditelja Mendeley procesom isključivanja duplikata iz završne analize isključeno je 13 radova.

Nakon što su duplikati uklonjeni iz završne analize, 78 radova odabrano je za daljnji pregled, točnije uključeni su u proces probira prema naslovu i sažetku. Prema prethodnim kriterijima isključeno je još dodatnih 45 radova iz završne analize te je preostalo još 33 rada koji su odabrani za iščitavanje u cijelosti. Nakon čitanja radova u cijelosti u završnu analizu uvršteno je 12 radova. Detaljan prikaz tijeka pretrage literature, kao i razloga isključivanja studija, vidljiv je u grafičkom prikazu (Slika 1).



Slika 1. Prisma dijagram tijekom sustavne pretrage literature. Prilagođeno prema „*The prisma 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews*“, Page i sur., 2021, *systematic reviews* (<https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>).

### 3.4 Procjena kvalitete radova

Procjena metodološke kvalitete radova provedena je temeljem popisa kriterija objašnjeni u Study quality assessment tools popisu kriterija (*National Heart, Lung, and Blood Institute*, posljednje ažuriranje 2021). Popis pojašnjenih kriterija se nalazi na službenoj stranici od *National Institutes of Health* (NIH) pod sekcijom *Quality Assessment of Controlled Intervention Studies*, prijevod kriterija preuzet je iz rada (Kuna, 2023) (Tablica 1).

Kriteriji se sastoje od 14 pitanja, ukoliko je odgovor na određeno pitanje pozitivan (DA) tom pitanju dodijeljen je jedan bod, a ukoliko je odgovor na pitanje na kriterije jedan od sljedećih: a) negativan (NE), b) nemoguće utvrditi (NU), c) nije izviješteno (NI), d) nije primjenjivo (NP), nije dodijeljen, nije oduzet niti jedan bod. Za svaku pojedinačnu studiju bodovi su zbrojeni te podijeljeni s brojem pitanja (14 pitanja) te je rezultat, točnije kvaliteta studija izražena u postotku (0 - 100%). Procjena metodološke kvalitete uključenih studija prikazana je u Tablici 2.

*Tablica 1. Popis kriterija korištenih u procjeni kvalitete metodološke izrade uključenih studija (National Institutes of Health, 2021.)*

KRITERIJ	DA	NE	OSTALO (NU, NI, NP)*
1. Je li studija prikazana kao randomizirana, randomizirana studija, randomizirana klinička studija ili randomizirana kontrolirana studija?			
2. Je li metoda randomizacije bila primjerena (odnosno, jesu li ispitanici nasumično raspoređeni u skupine)?			
3. Je li raspoređivanje ispitanika u pojedinu skupinu bilo prikriveno (kako se razmještaj ne bi mogao predvidjeti)?			
4. Jesu li ispitanici i provoditelji intervencije bili zaslijepljeni s obzirom na raspoređivanje ispitanika u određenu skupinu (eksperimentalnu i kontrolnu)?			
5. Jesu li osobe koje mjere rezultate bile zaslijepljene s obzirom na pripadnost ispitanika određenoj skupini?			
6. Jesu li skupine bile slične pri početnim vrijednostima u važnim karakteristikama koje bi mogle utjecati na ishode, odnosno rezultate istraživanja (npr. demografski podaci, rizični faktori, komorbiditet)?			
7. Je li ukupna stopa odustajanja na kraju studije bila 20% ili niža od ukupnog broja ispitanika eksperimentalne skupine?			
8. Je li stopa odustajanja između dvije skupine na kraju studije bila 15 % ili niže?			
9. Je li u studiji bila dovoljno visoka razina pridržavanja protokola intervencije u svim skupinama?			
10. Jesu li ostale intervencije izbjegnute ili jesu li bile slične u skupinama (npr. slične pozadinske intervencije)?			
11. Jesu li rezultati u studiji procijenjeni, odnosno mjereni upotrebom valjanih i pouzdanih mjernih instrumenata koji su korišteni konzistentno nad svim ispitanicima?			

12. Jesu li autori izvijestili da je uzorak ispitanika bio dovoljno velik da bi se mogla detektirati razlika u glavnom ishodu između skupina sa snagom zaključivanja od najmanje 80 %?			
13. Jesu li intervencijski ishodi izviješteni ili su podskupine analizirane unaprijed (odnosno identificirane prije nego što su analize bile provedene)?			
14. Jesu li svi randomizirani ispitanici bili analizirani unutar skupine u koju su prvotno bili raspoređeni, tj. je li upotrijebljena tzv. analiza s namjerom liječenja (eng. <i>intention-to-treat analysis</i> )?			

\*NU – nemoguće utvrditi, NI – nije izviješteno, NP – nije primjenjivo



Tablica 2. Procjena kvalitete metodološke izrade nakon čitanja punog teksta rada

STUDIJA	PITANJE														UKUPNO %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
(Boudreau i sur., 2019)	DA	DA	DA	DA	NE	DA	DA	DA	DA	NU	DA	NI	DA	DA	79 %
(Camargo i sur., 2015)	DA	DA	DA	DA	NE	NU	DA	DA	DA	NI	DA	NI	DA	DA	71 %
(Clausen i sur., 2021)	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	NE	DA	DA	DA	DA	93 %
(Eliason i sur., 2021)	DA	DA	DA	DA	DA	NE	DA	NE	NU	NE	DA	DA	DA	DA	71 %
(Elnour i sur., 2023)	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	NI	DA	NI	DA	DA	86 %
(Hotta i sur., 2020)	DA	DA	DA	DA	NE	DA	DA	DA	DA	NE	DA	DA	DA	DA	86 %
(Ingwersen i sur., 2017)	DA	DA	DA	DA	DA	DA	NE	NE	NU	NE	DA	NE	DA	DA	64 %
(Qamar i sur., 2023)	DA	DA	NU	NU	DA	NI	DA	DA	DA	NI	DA	NI	DA	DA	64 %
(Schedler i sur., 2020)	DA	DA	DA	NU	NU	DA	DA	NE	DA	NU	DA	NI	DA	DA	64 %
(Schydrowsky i sur., 2022)	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	DA	NP	DA	NI	DA	DA	86 %

(Sharma i sur., 2021)	DA	DA	NI	NI	DA	DA	DA	DA	DA	NI	DA	NI	DA	DA	71 %
(Tahran i sur., 2020)	DA	DA	NI	DA	NE	DA	DA	DA	NI	NI	DA	NI	DA	DA	64 %

## 4. REZULTATI

### 4.1. Karakteristike radova

Kao što je prikazano na slici 1. u prvoj fazi sustavnog pregleda literature nakon pretraživanja baza podataka PubMed, Scopus, EBSCO host i WOS identificirano je 91 radova. Od tih radova u završnu kvalitativnu fazu uvršteno je 12 radova koji su odgovarali ranije navedenim kriterijima uključivanja. U navedenim radovima proučavao se utjecaj različitih programa vježbi jakosti u rehabilitaciji sindroma sraza u ramenu, tendinopatija i ostalih bolnih stanja u području ramenog zgloba.

Ispitanici su u studijama bili većinom sličnih demografskih obilježja. U gotovo svakom radu ispitanici i ispitivači su se striktno pridržavali protokola postavljenog na početku istraživanja te kroz cijeli tijek njegovog provođenja. U nekim radovima postajalo je manjih oscilacija u dobi ali i korištenju drugih oblika intervencija gdje se moglo utjecati na konačni rezultat istraživanja. Također bitno je naglasiti da u većini radova autori nisu izvjestili je li uzorak ispitanika bio dovoljno velik kako bi se sa sigurnošću moglo zaključiti ima li intervencija primjenjivost na širu populaciju.

Za dijagnostiku bolnog stanja pod određenim kutevima i stupnjevima koristili su se testovi za procjenu boli kao što su Hawkins – Kennedy, Jobe i Neer test. Najčešća skala za procjenu boli koja se koristila u radovima koji su uvršteni u finalnu analizu bila je numerička VAS skala (eng. *Visual analogue scale*) koja se izražava brojčano s vrijednostima od 0 – 10 ili od 0 – 100. Također uz VAS skalu autori su se koristili i drugim skalama kao što je SPADI (*shoulder pain and disability index*) numeričkom skalom koja se također izražava brojčano od 0 – 100 kao što je primjer u radovima Hotta i sur. (2020) i Schedler i sur. (2020).

Za mjerenje opsega pokreta najčešće su se koristili goniometri te su se rezultati izražavali u centrimetrima (cm) ili stupnjevima dok se funkcionalnost ramena procjenjivala putem upitnika i izražavala numeričkim skalama poput DASH (*disabilities of the arm, shoulder and hand*) upitnika. Varijabla jakosti izražavala se u newtonima (N), kilogramima (kg) ili Newton – metrima (N·m). Također, u radovima od Clausen i sur. (2021), Schydrowsky i sur. (2022) i Qamar i sur. (2023) opterećenje nije bilo izraženo u prethodno navedenim jedinicama već se koristio RM (eng. *repetition maximum*) kao način procjene jakosti. Kako je prethodno navedeno, cilj istraživanja bio je sustavnim pregledom literature sistematizirati dosadašnje

spoznaje o utjecaju vježbi jakosti na rehabilitaciju sindroma sraza u ramenu. Proučavalo se kako jakost utječe na smanjenje boli kod ispitanika te razvoj funkcionalnosti, opsega pokreta i jakosti kod ispitanika nakon provedenih terapijskih programa.

Narativna sinteza studija uključenih u analizu metodološke kvalitete bit će prikazana u Tablici 3. Za svaku studiju koja je prošla postupak analize prema zadanim kriterijima, tablično će se prikazati ključni podaci, uključujući: a) Studiju (autori i godina objavljivanja), b) dizajn studije, c) karakteristike ispitanika intervencijske grupe (dob, spol, težina, visina), d) intervenciju (tip, trajanje i učestalost izvođenja), e) promatrani ishodi, f) protokol testiranja (mjerjenje jakosti, opsega pokreta i razine boli), g) rezultati (dobivene promjene, konačna saznanja). Legenda s korištenim kraticama u tabličnom prikazu i njihovo pojašnjenje nalazi se ispod Tablice 3.

Tablica 3. Izdvojeni relevantni podaci studija koje su zadovoljile kriterije za ulazak u kvalitativnu analizu

STUDIJA	DIZAJN STUDIJE	KARAKTERISTIKE ISPITANIKA INTERVENCIJSKE GRUPE	INTERVENCIJA	PROMATRANI ISHODI	PROTOKOL TESTIRANJA	REZULTATI
Boudreau i sur., 2019	RCT	n = 21 9 F i 12 M 50.2±10.9 god Visina i težina nisu bili izvješteni u radu	IG je provodila vježbe jakosti za <i>m. serratus anterior</i> vježbom potiska o zid s kasnijom progresijom do potiska o povišenje ili sklekova na podlozi, jačao se <i>m. trapezius</i> vježbom retrakcije lopatice u stojećoj poziciji s progresijom do ležeće pozicije na trbuhu. Posljednja vježba bila je jačanje vanjskih i unutarnjih rotatora ramena koristeći elastične gume.  IG je uz vježbe jakosti imala dodatne vježbe koaktivacije <i>m. pectoralis</i> i <i>m. latissimus dorsi</i> na način da su se postavile elektrode na prethodno navedene mišiće te su putem EMG – a vizualno pratili njihovu aktivaciju.  KG je imala isti protokol, ali bez vježbi koaktivacije <i>m. pectoralis major</i> i <i>m. latissimus dorsi</i> .	Promjena u mogućnosti kretanja ramena.  Promjene u kvaliteti života unatoč tendinopatijama.  Promjena u razini boli.  Akromiohumelarn a distanca (AHD).	Koristio se DASH upitnik sastavljen od 30 pitanja koji je bodovan od 0 – 100 gdje 100 predstavlja maksimalne poteškoće u pokretima.  Drugi test bio je WORC test koji je također upitnik sastavljen od 21 pitanja za samoocjenjenu kvalitetu života gdje 100 označava najuredniju dijagnozu.  Bol u mirovanju mjerila se 100mm VAS skalom gdje 100mm predstavlja najveću bol.  AHD se mjerila pomoću Aplio 50 ultrazvučnog skenera pod 0°, 30° i 60° abdukcije.	Rezultati ovog istraživanja pokazali su kako dodatne koaktivacije aduktora glenohumeralnog zgloba programu jačanja rotatorne manšete ne rezultira poboljšanjem kratkoročne učinkovitosti ni u jednom od mjerenih ishoda.  IG nije imala SZ rezultate u odnosu na KG.

STUDIJA	DIZAJN STUDIJE	KARAKTERISTIKE ISPITANIKA INTERVENCIJSKE GRUPE	INTERVENCIJA	PROMATRANI ISHODI	PROTOKOL TESTIRANJA	REZULTATI
Camargo i sur., 2015	RCT	n = 23 13 F i 10 M 35.96 ± 12.08 god 67.04 ± 13.12 kg 1.69 ± 0.12 m	<p>Evaluacija utjecaja trenažnog programa uz i bez prisutstva manualne terapije na kinematiku lopatice, funkciju, bol i mehaničku osjetljivost osoba koji pate od sindroma sraza u ramenu.</p> <p>Intervencija je trajala 4 tjedana, vježbe istezanja provodile su se 3 x 30 sek sa 30 sek odmora između ponavljanja.</p> <p>Vježbe jakosti provodile su se 3 x 10 ponavljanja s 1 minutom odmora između serija.</p> <p>Manualna terapija provodila se po 45 minuta te je uključivala III. i IV. stupanj mobilizacije.</p> <p>KG je imala isti protokol samo bez provođenja manualne terapije.</p> <p>Intervencije su se izvodile uz prisutstvo terapeuta.</p>	<p>Promjena u kinematici lopatice.</p> <p>Funkcionalnost gornjih ekstremiteta.</p> <p>Bol i mehanička osjetljivost.</p>	<p>Koristio se DASH upitnik sastavljen od 30 pitanja koji je bodovan od 0 – 100 gdje 100 predstavlja maksimalne poteškoće.</p> <p>Bol u mirovanju mjerila se 100mm VAS skalom gdje 100mm predstavlja najveću bol</p> <p>Mehanička osjetljivost mjerila se putem <i>Pressure pain thresholda</i> (PPT), točnije minimalan pritisak koji je potreban da izazove bol koji se provodio u 3 navrata po mišićima rotatorne manšete, između kralješka C5 – C6 i <i>m. tibialis anterior</i> kao udaljene točke.</p>	<p>Rezultati istraživanja prikazali su kako nije postajalo SZ razlika između IG i KG u svim varijablama osim u anteriornom nagibu lopatice prilikom elevacije u sagitalnoj ravnini i u rezultatu u DASH upitniku gdje su se rezultati obje grupe pokazali kao SZ.</p>

STUDIJA	DIZAJN STUDIJE	KARAKTERISTIKE ISPITANIKA INTERVENCIJSKE GRUPE	INTERVENCIJA	PROMATRANI ISHODI	PROTOKOL TESTIRANJA	REZULTATI
Clausen i sur., 2021	RCT	n = 100 58 F i 42 M 50 ± 11 god Visina i težina nisu bili izvješteni u radu	Ispitanici u IG koristili su „ <i>Strenghten Your Shoulder</i> “ program koji kućni program vježbanja podijeljen u 3 faze od kijih je svaka trajala 5 – 6 tjedana. Svaka nova faza uključivala je novu vježbu i povećanje opterećenja. Vježbe su bile: Vanjska rotacija s potporom lakta pod 45° fleksije ramena, abdukcija s fleksijom ramena pod 45° i vanjska rotacija bez potpore lakta pod fleksijom ramena od 45°. Vježbe su se izvodile s polaganim dinamičkim kontrakcijama i izometrijom u trajanju od 5 sekundi.  KG je nije imala dodatnu intervenciju jačanja već uobičajenu neoperativnu skrb.	Promjena u periodu od 4 mjeseca u sposobnosti pokreta u ramenom zglobu.  Promjena u jakosti u abdukciji i vanjskoj rotaciji izraženih u N · m/kg.  Promjena opsega pokreta u abdukciji izražen u stupnjevima.  Promjena u razini boli i kvaliteti života.	Koristio se <i>Shoulder Pain and Disability Index</i> (SPADI) upitnik koji je sastavljen od 13 pitanja kijih je bodovan od 0 – 100 gdje 100 predstavlja maksimalnu bol i poteškoće.  Bol se još prikazivala putem numeričke skale od 11 točaka.  Provjera kvalitete života bile su putem upitnika EuroQol–5 Dimension–3 Level (EQ-5D-3L), danskog evaluacijskog seta pitanja za time trade – off (TTO – index) , putem VAS skale te u konačnici putem <i>Patient Acceptable Symptom State</i> (PASS) gdje se vrednuje stanje pacijenta u kojemu se oni osjećaju dobro nakon istraživanja.	Rezultati istraživanja su pokazali kako nije bilo SZ između IG i KG na kraju istraživanja, ali se pokazalo kako su se SPADI rezultati u obje grupe poboljšali.  Na kraju istraživanja otprilike 50% ispitanika iz obje grupe nije uspjelo dosegnuti PASS.

STUDIJA	DIZAJN STUDIJE	KARAKTERISTIKE ISPITANIKA INTERVENCIJSKE GRUPE	INTERVENCIJA	PROMATRANI ISHODI	PROTOKOL TESTIRANJA	REZULTATI
Eliason i sur., 2021	RCT	<p>IG1: n = 29 15 F i 14 M 43,2 ± 9,8 god</p> <p>IG2: n = 52 26 F i 26 M 45,5 ± 8,3 god</p> <p>Visina i težina nisu bili izvješteni u radu</p>	<p>Intervencija je trajala 12 tjedana gdje su obje IG imale 20 sesija u fizioterapijskoj klinici, uz to obje grupe su dobile uputstva za trening kod kuće koji se provodio dvaput dnevno (x1 ukoliko su taj dan posjetili kliniku).</p> <p>IG1 je uz treninge dolazila na mobilizaciju zglobova 8x unutar prvih 6 tjedana intervencije.</p> <p>Vježbe jakosti provodile su se svakodnevno, a provodile su se 3 x 10 ponavljanja svaka vježba sa utezima između 1 – 12 kg.</p> <p>KG nije imala primala niti jednu intervenciju.</p>	<p>Promjena u funkciji ramenog zgloba.</p> <p>Promjena u boli i aktivnom opsegu pokreta.</p>	<p>Korišten je <i>Constant – Murley shoulder assesment score</i> (C – M) za procjenu boli, kvalitete života, aktivnog pokreta u ramenu, vanjske i unutarnje rotacije i snage.</p> <p>Za procjenu boli korištena je VAS skala, a za opseg pokreta goniometar i inklinometar</p>	<p>IG1 i IG2 su pokazale SZ poboljšanje u funkcionalnosti ramena mjerene C -M skalom.</p> <p>Razvoj u opsegu pokreta povećan je u svim grupama, najmanje u KG.</p> <p>IG1 je imala kratkoročni učinak na smanjenje boli usporedivši s ostalim grupama</p>



STUDIJA	DIZAJN STUDIJE	KARAKTERISTIKE ISPITANIKA INTERVENCIJSKE GRUPE	INTERVENCIJA	PROMATRANI ISHODI	PROTOKOL TESTIRANJA	REZULTATI
Elnour. i sur., 2023	RCT	n = 17 12 F i 5 M 31,24 ± 5,985 god Visina i težina nisu bili izvješteni u radu	Intervencija je trajala 6 tjedana gdje je IG provodila neuromuskularne vježbe jakosti unilateralno s elastičnim gumama lakših težina 1 x 10 ponavljanja gdje su se postepeno povećavala opterećenja i broj ponavljanja s naglaskom na pravilnu izvedbu podrazumijevajući depresiju i retrakciju lopatice.  KG je pratila trenažni program u trajanju od 35 – 45 min po sesiji, svaka vježba izvodila se 3 x tjedno po 3 x 10 ponavljanja s progresijom kroz vrijeme.	Proučavanje utjecaja neuromuskularnog principa treninga na sindrom sraza u ramenu gledajući propriocepciju ramena i jakost unutarnjih rotatora ramena.	Propriocepcija ramena testirana je pomoću inklinometra, a jakost unutarnjih rotatora putem dinamometra.	U obje grupe postajala je SZ promjena u razvoju jakosti unutarnjih rotatora ramena.  IG je imala SZ bolje rezultate u vidu propriocepcije ramena.

STUDIJA	DIZAJN STUDIJE	KARAKTERISTIKE ISPITANIKA INTERVENCIJSKE GRUPE	INTERVENCIJA	PROMATRANI ISHODI	PROTOKOL TESTIRANJA	REZULTATI
Hotta i sur., 2020	RCT	n = 30 21 F i 9 M 51 ± 8 god 1,64 ± 0,07 m 79,3 ± 14,2 kg	<p>Obje grupe provodile su istih 6 vježbi jakosti kroz period od 8 tjedana.</p> <p>Vježbe su se izvodile 3 x tjedno te su se sastojale od vježbi vanjskih rotacija, abdukcija, izgurivanja i fleksija koristeći gume ili utege. Opterećenje koje je korišteno iznosilo je 60% od 1RM svakog ispitanika, a od 2. tjedna 80% s progresivnim povećanjem broja ponavljanja od 4. tjedna (12) i od 8. tjedna (15).</p> <p>IG je uz vježbe jakosti koristila i 6 vježbi za stabilizaciju lopatice prije početka svakog treninga jakosti.</p>	<p>Promatranje promjene u funkciji ramena.</p> <p>Promatranje promjene u razini boli, kineziophobia, opsegu pokreta, poziciji lopatice i mišićnoj jakosti.</p>	<p>Za procjenu funkcije i samih poteškoća u ramenu koristio se SPADI upitnik.</p> <p>Bol se računala putem VAS skale.</p> <p><i>Tampa Scale of Kinesiophobia</i> se koristila kao mjera za procjenu razine kineziophobia.</p> <p>Za mjerenje jakosti koristio se dinamometar, a za opseg pokreta koristio se inklinometar.</p>	<p>Rezultati su pokazali kako dodavanje stabilizacijskih vježbi za lopaticu u postojeći periskapularni trening za osobe koje pate od sindroma sraca u ramenu nije imao SZ utjecaj na poboljšanje stanja.</p>

STUDIJA	DIZAJN STUDIJE	KARAKTERISTIKE ISPITANIKA INTERVENCIJSKE GRUPE	INTERVENCIJA	PROMATRANI ISHODI	PROTOKOL TESTIRANJA	REZULTATI
Ingwersen i sur., 2017	RCT	n = 49 19 F i 30 M 45,7 ± 10,6 god Visina i težina nisu bili izvješteni u radu.	Pacijenti su posjetiti fizioterapeuta radi početnih uputa za vježbanje (60 min) u 1. tjednu i za nadzirane vježbe (30 min) u tjednima 2-4, 6 i 9 bili su upućeni da izvode vježbe u svom domu 3 x tjedno. Program vježbanja sastojao se od 2 vježbe za mišiće stabilizatora lopatice, 2 za mišiće rotatorne manšete, i 2 vježbe mobilnosti za rotatornu manžetu i skapulotorakalni kompleks. Vježbe su se izvodile od 20 – 25 ponavljanja od prethodno računatog 1RM – a. IG je provodila iste vježbe samo su progresivno povećavali opterećenje i samim time smanjivali broj ponavljanja sa 15 ponavljanja u 1. tjednu do 6 ponavljanja u tjednima 9 – 12. Intervencija je trajala 12 tjedana.	Promjena u funkcionalnosti ramena u svakodnevnici. Promjena u razini boli prilikom mirovanja, osnovnih kretnji, po noći i maksimalnoj boli. Promjena u razini jakosti voljne izometrijske kontrakcije. Proučavanje aktivnog/pasivnog opsega pokreta.	Korišten je DASH upitnik za procjenu funkcionalnosti ramena. Bol je mjerena i izražena putem VAS skale. Opseg pokreta bio je mjeran digitalnim goniometrom.	Pokazalo se kako su obje grupe imale pozitivne rezultate u DASH upitniku nakon provođenja intervencije. Obje grupe su pokazivale pozitivne rezultate u smanjenju boli, povećanju jakosti i opsegu pokreta dok je bol u mirovanju ostala otprilike isto tijekom cijelog izraživanja. Nije postojala SZ promjena između IG i KG.

STUDIJA	DIZAJN STUDIJE	KARAKTERISTIKE ISPITANIKA INTERVENCIJSKE GRUPE	INTERVENCIJA	PROMATRANI ISHODI	PROTOKOL TESTIRANJA	REZULTATI
Qamar i sur., 2023	RCT	n = 13 10 F i 3 M 43,9 ± 6,2 god 74,4 ± 6,7 kg 170,2 ± 3,2 cm	IG je provodila treninge jakosti ramena 3 x tjedno, 6 tjedana za redom. Za opterećenje odabrano je 60% od 1 RM koje se povećavalo krajem tjedna za 10% u svih 6 tjedana.  KG je provodila konvencionalnu fizikalnu terapiju uključujući tople obloge i vježbe opsega pokreta.	Promatranje promjene u razini boli.  Razvoj opsega pokreta na početku i na kraju intervencije.	Za procjenu boli koristila se numerička VAS skala.  Za mjerenje opsega pokreta koristio se goniometar.	Rezultati su pokazali kako trening jakosti ima SZ učinak na smanjenje boli i povećanje opsega pokreta u svim smjerovima.

STUDIJA	DIZAJN STUDIJE	KARAKTERISTIKE ISPITANIKA INTERVENCIJSKE GRUPE	INTERVENCIJA	PROMATRANI ISHODI	PROTOKOL TESTIRANJA	REZULTATI
Schedler i sur., 2020	RCT	<p>IG1: n = 19 10 F i 9 M 54,3 ± 8,4 god 83,0 ± 17,9 kg 174,7 ± 9,7 cm</p> <p>IG2 n = 17 8 F i 9 M 52,7 ± 7,0 god 79,6 ± 26,6 kg 171,1 ± 8,5 cm</p>	<p>Obje IG koristile su kućni program vježbanja za vanjske rotatore ramena koji je trajao 8 tjedana te su ga koristili 3 x tjedno.</p> <p>IG1 je koristila elastične gume s nadlakticama fiksiranim uz trup i laktom pod kutem od 90° te provodila vježbe vanjske rotacije.</p> <p>IG2 je također koristila elastične gume i izvodila vježbe vanjske rotacije uz korištenje naprave <i>Schulterhilfe® Standard</i> koja služi za fiksaciju nadlaktice na 90° abdukcije.</p> <p>KG je bila pasivna te nije provodila neku specifičnu terapiju.</p>	<p>Promatrala se funkcionalnost ramena.</p> <p>Promatrana je promjena u razini boli.</p> <p>Promjena u fleksibilnosti ramena.</p> <p>Promjena u maksimalnoj izometrijskoj jakosti i jakosnoj izdržljivosti.</p>	<p>Funkcionalnost i bol mjerila se koristeći SPADI upitnik.</p> <p>Opseg pokreta mjerio se goniometrom s ramenom u abdukciji od 90° i fleksijom lakta pod 90° izvodeći unutarnju i vanjsku rotaciju ramena.</p> <p>Maksimalna jakost mjerila se putem pretvarača sile i dinamometrom u sjedećoj poziciji s ramenom u abdukciji od 90° i fleksijom lakta pod 90° izvodeći unutarnju i vanjsku rotaciju ramena maksimalno jako.</p> <p>Za izdržljivost koristio se <i>Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKUTEST)</i>. Iz upora za rukama naizmjenično dodirujući suprotnu ruku što više puta u intervalima od 3 x 15 sekundi.</p>	<p>Rezultati pokazuju kako su obje IG napredovale u svim promatranim ishodima, ali da nije postojala SZ razlika između dvije IG.</p>

STUDIJA	DIZAJN STUDIJE	KARAKTERISTIKE ISPITANIKA INTERVENCIJSKE GRUPE	INTERVENCIJA	PROMATRANI ISHODI	PROTOKOL TESTIRANJA	REZULTATI
Schydrowsky i sur., 2022	RCT	n = 63 30 F i 33 M 61,7 ± 13,4 god Visina i težina nisu bili izveštjeni u radu	Intervencija je trajala 12 tjedana. Ispitanici u IG provodili vježbe pod nadzorom 3 x tjedno s progresijom nakon 1. tjedna, a kasnije svakog 2. tjedna. Vježbe koje su dobili bile su vježbe mobilnosti, jakosti i istezanja. KG je dobila kućni trenažni program koji su provodili svakodnevno s puno manjim izborom vježbi i s manjim opterećenjem	Promjena u razini boli i sposobnosti obavljanja dnevnih životnih aktivnosti. Promjena u opsegu pokreta i jakosti. Zadovoljstvo ispitanika nakon testiranja.	Korišten je <i>Constant Score (CS)</i> upitnik sastavljen od subjektivnog aspekta (bol i funkcije) koje ocjenjuju ispitanici i objektivnih aspekata (opseg pokreta i jakost) koju mjere ispitivači. Maksimalan broj bodova je 100 što ukazuje najbolju moguću funkciju ramena. Korišten je i <i>Shoulder Rating Questionnaire (SRQ)</i> koji je upitnik koji ispitanici sami ispunjavaju koji se također rangira do maksimalnih 100 bodova što ukazuje na najbolji rezultat i zadovoljstvo ispitanika. Opseg pokreta mjerio se goniometrom.	U svim promatranim ishodima pokazao se napredak u rezultatima u obje grupe. Rezultati između IG i KG nisu pokazali SZ razliku.

STUDIJA	DIZAJN STUDIJE	KARAKTERISTIKE ISPITANIKA INTERVENCIJSKE GRUPE	INTERVENCIJA	PROMATRANI ISHODI	PROTOKOL TESTIRANJA	REZULTATI
Sharma i sur., 2021	RCT	n = 40 40 M 21,30 ± 2,10 god 72,3 ± 1,20 kg 178 ± 2,50 cm	Intervencija je trajala 8 tjedana.  IG je provodila vježbe mobilnosti 10 x 1 serija zajedno sa 5 x 30 sek vježbi istezanja svakodnevno. Vježbe jakosti su se provodile 3 x tjedno sa 2 – 3 serije po 10 ponavljanja svake vježbe. Uz vježbe IG je dolazila na ukupno 12 sesija kod terapeuta za mobilizaciju i mobilinu terapiju unutar trajanja istraživanja.  KG je dobila 6 vježbi dominantno fokusirane na jačanje i istezanje mišića rotatorne manšete bez provođenja manualne terapije. Vježbe jakosti provodile su se svakodnevno po 20 ponavljanja dnevno, a vježbe istezanja 6 x 20 sekundi dnevno.	Razvoj izometrijske jakosti.	Izometrijska jakost mjerila se putem upotrebe ručnog dinamometra koji mjeri silu u Newtonima.  Ispitanicima je bilo zadano da proizvode maksimalnu voljnu jakost dok su ispitivači dinamometar pomicali u suprotnu stranu od proizvedene sile i na taj način proizveli izometrijsku jakost.  Izometrijska jakost testirala se za navedene mišićne skupine: Gornja, srednja i donja vlakna <i>m. trapezius</i> , <i>m. serratus anterior</i> , <i>m. supraspinatus</i> , prednji <i>deltoid</i> , <i>m. latissimus dorsi</i> i izražavala se u Newtonima.	Rezultati su pokazali kako se izometrijska jakost poboljšala za sve mjerene mišićne skupine tijekom vremena i u interakciji između IG i KG.  IG se pokazala kao naprednija varijanta za povećanje izometrijske jakosti.

STUDIJA	DIZAJN STUDIJE	KARAKTERISTIKE ISPITANIKA INTERVENCIJSKE GRUPE	INTERVENCIJA	PROMATRANI ISHODI	PROTOKOL TESTIRANJA	REZULTATI
Tahran i Yes, Ilyaparak, 2020	RCT	<p>IG1</p> <p>8 F i 14 M</p> <p>51,64 ± 13,15 god</p> <p>77,98 ± 12,21 kg</p> <p>162,68 ± 7,23 cm</p> <p>IG2</p> <p>9 F i 13 M</p> <p>52,09 ± 10,23 god</p> <p>72,64 ± 11,81 kg</p> <p>166,27 ± 8,08 cm</p>	<p>Sve grupe koristile su isti program vježbi jakosti koji se sastojao od jačanja stabilizatora lopatice, mišića rotatorne manšete i jačanje deltoidnih mišića koristeći elastične gume po 3 x 10 ponavljanja svaki dan po 4 tjedna.</p> <p>Ispitanici su uz vježbe jakosti primali terapije toplinom u trajanju od 20 min, visoko frekventnu električnu stimulaciju živca (TENS), 5 minuta ultrazvuka u području ramena, Wand, posturalne i Codmanove vježbe (svaka po 10 ponavljanja) i istezanje gornjih vlakana trapeziusa po 5 minuta.</p> <p>IG1 uz prethodno navedene intervencije je još prakticirala istezanje stražnje strane ramena u ležećoj poziciji obuhvatom za lakat (<i>Modified Cross – Body Stretch</i>) dok je IG2 provodila vježbu istezanja ramena u ležećoj poziciji na boku obuhvatom za zapešće (<i>Modified Sleeper Stretch</i>).</p>	<p>Promjena u razini boli i zategnutosti u stražnjoj strani ramena.</p> <p>Opseg pokreta u vidu unutarnje i vanjske rotacije.</p> <p>Funkcionalnosti i osposobljenosti ramena.</p>	<p>Bol je bila izražena VAS skalom, a funkcionalnost ramena putem turske verzije <i>Constant – Murley Score</i> upitnika gdje je 100 bila gornja granica i prikazala najbolji mogući rezultat.</p> <p>Osposobljenost ramena mjerila se QuickDASH upitnikom (kraća verzija DASH – a) gdje je 0 bila najbolji mogući rezultat.</p> <p>Mobilnost ramena i rotacije mjerile su se inklinometrom na početku istraživanja.</p> <p>Zategnutost u stražnjoj strani ramena je procijenjena je pasivnim podizanjem ruke pacijenta pod 90° gledajući promjene u poziciji lopatice.</p>	<p>Sve grupe pokazale su značajan napredak u smanjenju boli, vanjskoj i unutarnjoj rotaciji i zategnutosti u stražnjem ramenu.</p> <p>IG1 i IG2 pokazale su značajnije rezultate od kontrolne grupe u području vježbanja uz prisutstvo boli i funkcionalnosti ramena.</p> <p>Nije postajala SZ razlika između IG1 i IG2.</p>

Legenda: IG – intervencijska grupa, KG – kontrolna grupa, RCT – randomizirana kontrolirana studija, SZ – statistički značajno



## 4.2. SAŽETAK REZULTATA

Analizirajući rezultate svih radova vidljivo je kako vježbe jakosti imaju pozitivan učinak na smanjenje boli i poboljšanje funkcije ramena. Od ukupno 12 radova koji su bili uvršteni u završnu analizu 3 studije (Camargo i sur. 2015, Eliason i sur. 2021 i Sharma i sur. 2021) su uz intervenciju vježbi jakosti koristile i određeni oblik manualne terapije. U radu od Camargo i sur. (2015) uz vježbe jakosti koje su ciljane za mišiće vanjskih rotatora ramena, *m. pectoralis major* i donjih vlakana *m. trapezius* korištene su i vježbe istezanja gornjih vlakana *m. trapezius*, *m. pectoralis minor* i miškulature stražnje strane ramena. Dodatno su za intervencijsku grupu (IG) dodane i manualne tehnike koje su podrazumijevale mobilizaciju stupnja III i IV što uključuje artrokinematičke i osteokinematičke pokrete za glenohumeralni, skapulotorakalni, akromioklavikularni i sternoklavikularni zglob te cervikalni dio kralježnice. Korištene su i tzv. meke tehnike (duboke frikcije i gnječenja), tehnike PNF – a, ritmičke stabilizacije, *contract/relax* metode i sl. U ostala 2 rada (Eliason i sur. 2021 i Sharma i sur. 2021) također su koristili vježbe istezanja većinski istih miškulatura uz minimalne razlike dok su manualne tehnike mobilizacije zglobova bile iste za prethodno navedene zglobove ali nisu korištene tehnike gnječenja i dubokih frikcija. U svim navedenim istraživanjima postajala je statistički značajna razlika u smanjivanju intenziteta boli prije i poslije istraživanja uključujući i povećanu funkcionalnost ramenog zgloba u IG i kontrolnoj grupi (KG) s malo boljim rezultatima u grupama koje su koristile manualnu terapiju. Također, postajala je statistički značajna razlika u kinematici lopatice naročito u unutarnjoj gornjoj rotaciji lopatice. Autori su zaključili kako oblici manualne terapije mogu biti od koristi ali ne smatraju ju nužno boljim oblikom terapije od vježbi jakosti na korekciju posture i smanjenju boli. Također jedan od radova uvrštenih u analizu koji je koristio istezanje uz vježbe jakosti bio je rad od Tahrani i Yesilyaprak (2020) koji je ispitanike podijelio u 3 grupe gdje su dvije IG uz vježbe jakosti koje su se sastojale od vježbi jačanja stabilizatora lopatice, mišića rotatorne manšete i jačanje *m. deltoideus* koristeći elastične gume gdje se opterećenje guma postepeno povećavalo kroz 4 tjedana koristili i vježbe istezanja stražnje strane ramena, također obje IG i KG su primali toplinske terapije i elektroterapije. Rezultati su pokazali kako su sve grupe imale statistički značajna poboljšanja od inicijalnog mjerenja do završetka istraživanja u smanjenju boli, unutarnjoj i vanjskoj rotaciji ramena i mobilnosti. Treba napomenuti kako su grupe koje su provodile istezanja imale uspješnije rezultate od KG koja je također provodila vježbe jakosti u razini boli prilikom aktivnosti, unutarnjoj rotaciji ramena i funkcionalnosti.

U radu od Boudreau i sur. (2019) cilj je bio poboljšati funkcionalnost ramena, smanjiti simptome boli i povećati akromiohumeralnu distancu (AHD) putem vježbi jakosti za mišiće rotatorne manšete. IG je uz vježbe jakosti dobila dodatnu koaktivaciju *m. pecotralis* i *m. latissimus dorsi* koristeći EMG prikaz kako bi ustanovili dovoljnu silu za koaktivaciju dok su se izvodile vježbe vanjskih i unutarnjih rotacija. Rezultati su pokazali kako programi korišteni sa IG i KG nisu imali značajne utjecaje na niti jedan od praćenih ishoda osim u primirenju kratkoročne boli u pokretu između 1. i 3. tjedna te u povećanju u AHD između 0° - 60° gdje su obje grupe postigle jednaki napredak. Rad od Hotta i sur. (2020) se sastojao od 60 ispitanika koji su randomizirano bili podijeljeni u dvije skupine, jedna od njih je provodila periskapularne vježbe jakosti dok je druga uz iste vježbe dobila i 6 vježbi za stabilizaciju lopatice. Vježbe jakosti su se sastojale od vanjskih rotacija ramena, ležeća horizontalna abdukcija s vanjskom rotacijom, jednoručni potisak s ravne klupe, protrakcija lopatice iz upora klečećeg progresivno do sklekova i lateralno podizanje ruke u stranu gumom i utegom. Opterećenje koje je korišteno iznosilo je 60 % od 1RM svakog ispitanika, a od 2. tjedna 80 % s progresivnim povećanjem broja ponavljanja od 4. tjedna (12) i od 8. tjedna (15), vježbe su se provodile 3 x tjedno. Vježbe stabilizacije lopatice su podrazumijevale vježbe „klizanja“ lopatice u priručniku, odručenju i pretklonom dolaskom do uzručenja, PNF lopatice i protrakcija i retrakcija s gumom u sjedećoj poziciji. Proučavao se utjecaj vježbi na smanjenje boli, mišićnu jakost i opseg pokreta ispitanika. Rezultati istraživanja su pokazali kako nije postajalo statistički značajnih poboljšanja u niti jednoj grupi u bilo kojem od praćenih ishoda. Qamar i sur. (2023) su u svojem radu pokušali usporediti efekte konvencionalne fizikalne terapije s progresivnim treningom opterećenja kod osoba sa sindromom sraza u ramenu. IG je provodila vježbe jakosti ramena 3 x tjedno 6 tjedana za redom sa 60 % od 1RM gdje se opterećenje povećavalo za 10 % svaki tjedan dok je KG primjenjivala tople obloge i vježbe opsega pokreta. Na kraju istraživanja analizirali su opseg pokreta koristeći goniometar te VAS skalu za procjenu boli i ispostavilo se kako je IG imala statistički značajnije rezultate od KG u smanjenju boli i povećanju opsega pokreta u svim smjerovima. Treba napomenuti kako autori nisu naveli koje vježbe jakosti su se koristile u istraživanju. U 3 mjeseca Ingwersen i sur. (2017) su pokušali utvrditi promjene kod osoba s tendinopatijama rotatorne manšete tako da su 100 ispitanika podijelili u dvije grupe, IG je provodila progresivne vježbe opterećenja dok je KG provodila vježbe niskog intenziteta bez progresivnog povećavanja opterećenja kroz 3 mjeseca. Vježbe su se sastojale od vježbi za stabilizaciju lopatice kao što su elevacija i retrakcija lopatica, vježbi izgurivanja s fokusom na aktivaciju *m. serratus anterior*, abdukcija i vanjskih rotacija ramena te zaručenja iz stojeće pozicije s kablovima. Vježbe su se izvodile od doma i pod nadzorom fizioterapeuta 3 x tjedno

po 20 – 25 ponavljanja od prethodno izmjerenog 1RM – a. IG je radila sve iste vježbe samo je progresivno povećano opterećenje od 1. - 12. tjedna i smanjen broj repeticija s početnih 15 do konačnih 9 – 12. Rezultati istraživanja pokazali su kako je funkcionalnost ramena, opseg pokreta i izometrijska jakost statistički značajno porasla u obje grupe isto kako se bol u kretanju smanjila dok je bol u mirovanju ostala otprilike ista, također se pokazalo kako nije bilo statistički značajne razlike između IG i KG. Schedler i sur. (2020) su u svojem radu usporedili tradicionalne načine izvođenja vježbi za vanjske rotatore ramena sa dodanom izolacijskom spravom koja je fiksirala ruke pod određenim kutevima. Ispitanici su bili podijeljeni u dvije grupe koje su provodile vježbe sa ili bez sprave i u KG koja nije provodila nikakve intervencije. Dokazano je bilo da u 8 tjedana u obje IG ispitanici su pokazali statistički značajan napredak u funkcionalnosti ramena, razini boli, izometrijskoj jakosti i fleksibilnosti. Schydrowsky i sur. (2022) su u svojem radu pokušali ustanoviti hoće li nadzirani trening jakosti s većim opterećenjima i sporijim izvođenjem biti superiorniji od validiranog kućnog programa u trajanju od 12 tjedana. Iako su u svoju hipotezu stavili da će nadzirani program biti efikasniji od kućnog programa u smanjenju boli, povećanju jakosti i boljoj funkcionalnosti te opsegu pokreta pokazalo se kako su obje grupe jednako napredovale u svim navedenim segmentima te da nije postajala statistički značajna razlika između grupa. U radu Elnour i sur. (2023) uspoređivao se utjecaj na jakost unutarnjih rotatora i propriocepciju ramena tako da su se izabrale dvije grupe ispitanika, IG koja je provodila vježbe retrakcije lopatice uz unutarnje i vanjske rotacije ramena s elastičnim gumama niskih intenziteta s progresivnim povećavanjem dok je KG provodila kućni program u trajanju od 35 – 45 minuta koji se sastojao od vježbi jakosti za ramena, istežanje i unutarnje i vanjske rotacije ramena. Rezultati su pokazali kako su obje grupe pokazale statistički značajno povećanje u jakosti unutarnjih rotatora u ramenu dok je IG pokazala statistički značajnije rezultate u vidu propriocepcije ramena nasprem KG. Najkvalitetniji rad prema procjeni kvalitete metodološke izrade bio je rad od Clausen i sur. (2021) koji je trajao 4 mjeseca te je proučavao razliku između velike količine vježbi jakosti za rame prateći učinke kućnog programa koji je sadržavao 3 faze gdje se svakom fazom dodavala nova vježba i povećavalo opterećenje. Vježbe su dominantno bile vezane za rotacije ramena i abdukcije s naglaskom na polaganim izvođenjem i izometrijskim kontrakcijama dok je druga skupina primala uobičajenu neoperativnu njegu od terapeuta. Pratila se funkcionalnost, smanjenje boli, jakost i opseg pokreta gdje se pokazalo kako nije bilo značajne razlike između IG i KG te su obje grupe jednako napredovale, ali najuspješniji rezultati bili su u povećanoj funkcionalnosti ramena. Važno je napomenuti kako je otprilike 50 % sudionika iz obje grupe prijavilo kako im se stanje nije poboljšalo i da autor izvještava da je velika količina ispitanika

ostala s neprihvatljivim simptomima te da dodatak dodatnih vježbi jakosti vjerojatno nije najbolje moguće rješenje za ovaj problem.

## 5. RASPRAVA

Provedena analiza na temu učinkovitosti vježbi jakosti na rehabilitaciju sindroma sraza u ramenu pokazala je različite rezultate, bilo to dokaz da vježbe jakosti imaju pozitivan utjecaj na smanjenje boli (Camargo i sur. 2015, Eliason i sur. 2021, Ingwersen i sur. 2017, Qamar i sur. 2023, Schydrowsky i sur. 2022 i Tahrani i Yesilyaprak 2020), povećanje funkcionalnosti (Camargo i sur. 2015, Eliason i sur. 2021, Ingwersen i sur. 2017, Schedler i sur. 2020 i Tahrani i Yesilyaprak 2020), opsega pokreta (Eliason i sur. 2021, Ingwersen i sur. 2017, Qamar i sur. 2023, Schedler i sur. 2020 i Schydrowsky i sur. 2022) i razvoju jakosti (Elnour i sur. 2023, Ingwersen i sur. 2017, Schedler i sur. 2020 i Schydrowsky i sur. 2022 i Sharma i sur. 2021) ili da nije bilo značajnih promjena između treninga jakosti i konvencionalnih oblika fizioterapije (Camargo i sur. 2015, Eliason i sur. 2021, Sharma i sur. 2021 i Clausen i sur. 2021). Jedan od razloga tome je velika heterogenost ispitanika koja se pojavljuje u uključenim studijama i veliki broj ostalih intervencija koje nisu nužno vezane uz trening jakosti. Od 12 radova koji su bili uvršteni u završnu analizu u 2 rada nije se pokazala značajna promjena u niti jednom od svojih mjerenih ishoda. Ostali radovi su pokazali statistički značajnu promjenu u gotovo svim promatranim ishodima, a naročito u smanjenju boli i poboljšanju funkcionalnosti. U meta analizi randomiziranih kontroliranih studija Naunton i sur. (2020) u konačnu su analizu uključili 7 studija gdje su se u 4 studije provodile progresivne vježbe opterećenja, a 3 studije su koristile neprogresivne ili vježbe bez opterećenja. U svojem radu nisu uspjeli dokazati kliničku značajnost u smanjenju boli i poboljšanju funkcionalnosti ramena usporedivši vježbe jakosti sa utjecajem placebo ili pasivnim pristupom rješavanja problema sindroma sraza u ramenu. U još jednoj meta analizi koju su napisali Wang i sur. (2014) cilj je bio evaluirati utjecaj izokinetičkih vježbi jakosti na rehabilitaciju sindroma sraza u ramenu. U konačnu analizu uvršteno je 5 studija od kojih su dvije bile randomizirane kontrolirane studije, problematika se javlja u malom broju istraživanja koji su završili u završnoj analizi i da je samo u dvije od tih studija izokinetika bila jedini oblik intervencije dok je u ostalim istraživanjima bio samo jedan dio terapijskog programa. Rezultati su pokazali kako je u svim studijama postajala statistički ili klinički značajno poboljšanje nakon provođenja izokinetičkog treninga jakosti. Isto tako autori su naglasili kako nije bilo dovoljno dokaza jesu li rezultati bili uspješni samo zbog primjene

izokinetike ili zbog kombinacije terapijskih postupaka koji su se provodili paralelno. Autori su također naglasili kako je potrebno provoditi više randomiziranih kontroliranih studija na istu temu i kako je potrebno bolje definirati sindrom sraza, njegove stadije i tipove. Poznavanje anatomije i funkcije rotatorne manšete ključno je u svakom rehabilitacijskom postupku kada je u pitanju sindrom sraza u ramenu. Često terapeuti predlažu opuštajuće masaže, tople obloge i druge oblike manualne terapije misleći kako su mišići i tetive pod velikim stresom te da je nužna relaksacija tkiva jer je napetost glavni uzrok problema. Ukoliko u terapijskom programu postoji trenažni proces on također zna biti neadekvatan ili nedovoljno precizan s pogrešnim frekvencijama i pogrešnim tehnikama izvođenja. Upravo Morrison i sur. (2000) u svojem radu ukazuju na važnosti u poznavanju kompleksnosti ramena, patofiziologiji i strategijama tretiranja sindroma sraza u ramenu. Autori navode kako su najbitnije stavke kvalitetne rehabilitacije jačanje mišića koji rade depresiju humerusa što dominantno izvode mišići rotatorne manšete, također potrebno je jačati mišiće zadužene za stabilnost lopatice (*m. trapezius*, *m. serratus anterior* i *m. rhomboideus*), mišiće pozicionere humerusa (*m. pectoralis major*, *m. deltoideus* i *m. latissimus dorsi*) i na poslijetku *m. supraspinatus* (Morrison i sur. 2000). Isto tako autori navode kako je jedan od ključnih principa educiranje pacijenata o njihovom stanju kako bi osvjestili koje pokrete je potrebno izbjegavati ili korigirati. Interesantno je primjetiti kako jedine dvije studije u ovom preglednom radu (Boudreau i sur., 2019 i Hotta i sur., 2020) koje nisu imale značajan utjecaj na svoje promatrane ishode su upravo provodile vježbe koaktivacije glenohumeralnog zgloba i stabilizaciju lopatice. Moguće je kako je upravo edukacija i osvještenost pacijenta ključna razlika između tih radova. Gledajući varijablu mišićne jakosti, najčešće nije bila u primarnom fokusu u radovima koji su bili uvršteni u završnu analizu ali se uvijek povećavala ukoliko je bila mjerena te je imala značajan utjecaj na smanjenje boli. Ponekad je i mala doza tjelesne aktivnosti dovoljna da učini razliku što se i pokazalo u radu Saeterbakken i sur. (2020) gdje su u istraživanju koje je trajalo 16 tjedana podijelili ispitanike s bolovima u cervikalnom dijelu kralježnice i bolovima u području ramena u dvije skupine. Prvih 8 tjedana je bilo kontrolno razdoblje te su se u idućih 8 tjedana oformile grupe u kojoj je jedna grupa provodila vježbe veslanja u pretklonu i uspravno te vježbe abdukcije u pretklonu i uspravno. Obje grupe su izvodile iste vježbe gdje je jedna grupa provodila vježbe jednom dnevno po 10 min, a druga grupa 2 x dnevno po 10 min, vježbe su se provodile 5 x tjedno. Sve vježbe su se izvodile s elastičnim gumama s progresivnim opterećenjem kako je vrijeme prolazilo. Rezultati su pokazali kako nije bilo statistički značajnih razlika između grupa, zato su na kraju istraživanja autori spojili obje grupe u jednu. Kada su obje grupe bile spojene pokazalo se kako se srednja razina boli smanjila za 25 %, a najveća

razina boli za 43 % po skupinama te se kvaliteta života procijenjena upitnikom povećala za 10,6 %. Budući da su ispitanici u radu većinom bili uredski zaposlenici te su intervencije provodili u uredu u obliku aktivnog odmora nemoguće je ne spomenuti mogućnost psihološkog utjecaja na ispitanike pošto im je trening bio i oblik bijega od stresnih utjecaja izazvanih poslom. Zanimljivo istraživanje na temu boli u ramenu proveli su Rizzo i sur., (2017) gdje su 14 ispitanika podijelili u dvije skupine u kojoj je KG provodila vježbe jakosti stabilizatora lopatice, vanjskih i unutarnjih rotatora te vježbe koordinacije mišića kompleksnim vježbama. IG je koristila strukturirani Nintendo Wii protokol koji su pratili igrajući igre boksa i kuglanja 30 – 40 minuta, obje grupe provodile su svoje vježbe 2 x tjedno. Cilj istraživanja je bio analizirati utjecaj Wii protokola i standardnog treninga jakosti na unaprjeđenje opsega pokreta, funkcionalnosti, jakosti te smanjenje boli. Svi ispitanici u IG su ispunili svoju intervenciju dok je 3 ispitanika iz KG odustalo prije završetka intervencije. Rezultati su pokazali kako je IG imala statistički značajne napretke u opsegu pokreta, smanjenju boli i općem poboljšanju kvalitete života dok se jakost nije unaprijedila, a KG nije pokazala statistički značajne napretke niti u jednom od promatranih ishoda osim u razvoju jakosti. Autori su donjeli zaključak kako je IG pokazala uspješnije rezultate od KG zbog povećane motivacije, razine zadovoljstva i samim time veće pridržavanje prema protokolu istraživanja. Ovo je također jedan od potencijalnih dokaza gdje je ljudski psihološki aspekt od velike važnosti kada su terapije u pitanju te bi se slični radovi trebali češće provoditi kako bi se utvrdila točna povezanost između psiholoških i fizičkih faktora koji potencijalno mogu imati ključnu ulogu u rehabilitaciji. Radovi od Dejaco i sur. (2017) i Fatima i Ahmed, (2018) su uspoređivali utjecaj konvencionalne fizikalne terapije s ekscentričnim vježbama jakosti, u oba rada ispitanici su bili podijeljeni u KG gdje su se provodile vježbe konvencionalnog tipa u fizioterapiji bez ekscentrične jakosti, a IG je provodila iste vježbe uz dodatne ekscentrične vježbe jakosti. U radovima se pokazalo kako su obje grupe napredovale u mjerenim ishodima koji su bili funkcionalnost ramena koristeći DASH upitnik i smanjenje boli. Fatima i Ahmed, (2018) su u rezultatima razjasnili kako je IG imala značajnije rezultate od KG dok su Dejaco i sur. (2017) izjasnili kako nije bilo statistički značajne razlike između rezultata IG i KG te kako ekscentrične vježbe jakosti mogu biti od velike koristi u rehabilitaciji sindroma sraza u ramenu, ali da nisu nužno superiorniji pristup od konvencionalnih vježbi fizikalne terapije. Sve prikazane spoznaje pokazuju kako vježbe jakosti definitivno pridonose u oporavku pacijenata sa sindromom sraza u ramenu, ali da nisu nužno najefikasnije u samoj rehabilitaciji. Potrebno je provesti više intervencija gdje će ispitanici biti izloženi isključivo vježbama jakosti kako bi se mogla utvrditi njihova značajnost u oporavku pacijenata.

## 6. ZAKLJUČAK

U ovom preglednom radu cilj je bio utvrditi učinkovitost vježbi jakosti u rehabilitaciji osoba s sindromom sraza u ramenu. Analizom uključenih studija pokazalo se kako različiti oblici vježbi jakosti u kombinaciji s drugim principima rehabilitacije imaju pozitivne utjecaje na stanje pacijenata u vidu smanjenja boli, općoj funkcionalnosti, povećanju opsega pokreta i jakosti. Budući da je postojao mali broj studija koji je koristio vježbe jakosti kao jedini oblik intervencije, teško je ustanoviti je li za napredak u stanju ispitanika bio isključivo zaslužan trening jakosti koji su ispitanici provodili ili su utjecaj imale i druge intervencije. Poznato kako vježbe jakosti imaju pozitivan učinak kod unaprjeđenja mišićne jakosti mišića stabilizatora ramena. Ukoliko su neki mišići slabiji od ostalih postoji mogućnost smanjivanja boli povećavajući jakost. Isto tako od velike je važnosti edukacija pacijenata da im njihova dijagnoza i potencijalni učinci terapije budu jasniji. Na temelju dobivenih rezultata hipoteza je djelomično potvrđena, ali provedba daljnjih istraživanja s vježbama jakosti izoliranim kao glavnim oblikom kineziterapije unutar rehabilitacijskog protokola bi bila od velike važnosti, ali se mora uključiti kontrolna skupina sa uobičajenim rehabilitacijskim protkolom.

## 7. LITERATURA

- Blagec, V. (2023). *Bolno rame kao posljedica sindroma sraza* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:050100>
- Boudreau, N., Gaudreault, N., Roy, J. S., Bédard, S., i Balg, F. (2019). The Addition of Glenohumeral Adductor Coactivation to a Rotator Cuff Exercise Program for Rotator Cuff Tendinopathy: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 49(3), 126–135. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8240>
- Buzov, R. (2016). *Kinezioterapija kod sindroma sraza u ramenu* (Završni rad). Split: Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija. Retrieved from <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:747788>
- Camargo, P. R., Albuquerque-Sendín, F., Avila, M. A., Haik, M. N., Vieira, A., i Salvini, T. F. (2015). Effects of Stretching and Strengthening Exercises, With and Without Manual Therapy, on Scapular Kinematics, Function, and Pain in Individuals With Shoulder Impingement: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 45(12), 984–997. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5939>
- Clausen, M. B., Hölmich, P., Rathleff, M., Bandholm, T., Christensen, K. B., Zebis, M. K., i Thorborg, K. (2021). Effectiveness of Adding a Large Dose of Shoulder Strengthening to Current Nonoperative Care for Subacromial Impingement: A Pragmatic, Double-Blind Randomized Controlled Trial (SExSI Trial). *The American journal of sports medicine*, 49(11), 3040–3049. <https://doi.org/10.1177/03635465211016008>
- Dejaco, B., Habets, B., van Loon, C., van Grinsven, S., van Cingel, R., de Witte, P., i van der Linden, P. (2017). Eccentric versus conventional exercise therapy in patients with rotator cuff tendinopathy: A randomized, single-blinded, clinical trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 25(6), 2051–2059. <https://doi.org/10.1007/s00167-016-4223-x>



- Eliason, A., Harringe, M., Engström, B., i Werner, S. (2021). Guided exercises with or without joint mobilization or no treatment in patients with subacromial pain syndrome: A clinical trial. *Journal of rehabilitation medicine*, 53(5), jrm00190. <https://doi.org/10.2340/16501977-2806>
- Elnour A.A, Mohammed M., Fayaz N., Waly A., i Al Hamaky D. (2023). Effect of Neuromuscular Training on Shoulder Proprioception and Isometric Internal Rotators Muscle Strength in Patients with Shoulder Impingement Syndrome: A Double-Blinded Randomized Controlled Trial. *Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology*, 30(7), 97–109. <https://doi.org/10.47750/jptcp.2023.30.07.012>
- Fatima, A., i Ahmed, A. (2018). Effectiveness of Routine Physical Therapy with and without Eccentric Loading Training for the Rehabilitation of Rotator Cuff Tendinopathy. *Annals of King Edward Medical University*, 23(4), 452–456. <https://doi.org/10.21649/akemu.v23i4.222>
- Holmgren, T., Hallgren, H. B., Öberg, B., Adolfsson, L. i Johansson, K. (2012). Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome: Randomised controlled study. *BMJ*, 344, e787. <https://doi.org/10.1136/bmj.e787>
- Hotta, G. H., Gomes de Assis Couto, A., Cools, A. M., McQuade, K. J., i Siriani de Oliveira, A. (2020). Effects of adding scapular stabilization exercises to a periscapular strengthening exercise program in patients with subacromial pain syndrome: A randomized controlled trial. *Musculoskeletal science & practice*, 49, 102171. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102171>
- Ingwersen, K. G., Christensen, R., Sørensen, L., Jørgensen, H. R., Jensen, S. L., Rasmussen, S., Søgaard, K., i Juul-Kristensen, B. (2015). Progressive high-load strength training compared with general low-load exercises in patients with rotator cuff tendinopathy: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 16, 27. <https://doi.org/10.1186/s13063-014-0544-6>
- Kuna, D. (2023). *PROMJENA U NAGIBU ZDJELICE U SAGITALNOJ RAVNINI NAKON PROVEDENOG TRENINGA PROKSIMALNE STABILNOSTI TRUPA SUSTAVNI PREGLED LITERATURE* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:778795>

- Mokrović, H., Gulan, G., Jotanović, Z., i Dragičević, M. (2009). Bolno rame. *Medicina Fluminensis: Medicina Fluminensis*, 45(4), 332-337.
- Morrison D. S., Greenbaum B. S. i Einhorn A. (2000). Shoulder impingement. *Orthopedic Clinics of North America*, 31(2), 285 – 293. [https://doi.org/10.1016/S0030-5898\(05\)70148-6](https://doi.org/10.1016/S0030-5898(05)70148-6)
- National Heart, Lung, and Blood Institute (25. 06. 2024). *Study Quality Assessment Tools*. <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>
- Naunton, J., Street, G., Littlewo, C., Haines, T., i Malliaras, P. (2020). Effectiveness of progressive and resisted and non-progressive or non-resisted exercise in rotator cuff related shoulder pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *CLINICAL REHABILITATION*, 0269215520934147. <https://doi-org.ezproxy.nsk.hr/10.1177/0269215520934147>
- Qamar, M.M., Basharaft, A., Kiran, Q., Nazir, A., Ahmad, W. i Basharat, S. (2023). Comparison of the Effects of Conventional Physical Therapy Versus Progressive Overload Training in Patients with Shoulder Impingement Syndrome; A Randomised Clinical Trial. *Annals of King Edward Medical University Lahore Pakistan*, 29(1), 1-5. <https://doi.org/10.21649/akemu.v29i1.5395>
- Rizzo, J. R., Thai, P., Li, E. J., Tung, T., Hudson, T. E., Herrera, J., i Raghavan, P. (2017). Structured Wii protocol for rehabilitation of shoulder impingement syndrome: A pilot study. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 60(6), 363–370. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.10.004>
- Saeterbakken, A. H., Makrygiannis, P., Stien, N., Solstad, T. E. J., Shaw, M., Andersen, V., i Pedersen, H. (2020). Dose-response of resistance training for neck-and shoulder pain relief: a workplace intervention study. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, 12, 8. <https://doi.org/10.1186/s13102-020-0158-0>

- Schedler, S., Brueckner, D., Hagen, M., i Muehlbauer, T. (2020). Effects of a traditional versus an alternative strengthening exercise program on shoulder pain, function and physical performance in individuals with subacromial shoulder pain: A randomized controlled trial. *Sports*, 8\*(4), 48. <https://doi.org/10.3390/sports8040048>
- Schydrowsky, P., Szkudlarek, M., i Madsen, O. R. (2022). Comprehensive supervised heavy training program versus home training regimen in patients with subacromial impingement syndrome: a randomized trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 23(1), 52. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04969-0>
- Sharma, S., Ghrouz, A. K., Hussain, M. E., Sharma, S., Aldabbas, M., i Ansari, S. (2021). Progressive Resistance Exercises plus Manual Therapy Is Effective in Improving Isometric Strength in Overhead Athletes with Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *BioMed research international*, 2021, 9945775. <https://doi.org/10.1155/2021/9945775>
- Tahran, Ö. i Yeşilyaprak, S. S. (2020). Effects of Modified Posterior Shoulder Stretching Exercises on Shoulder Mobility, Pain, and Dysfunction in Patients With Subacromial Impingement Syndrome. *Sports health*, 12(2), 139–148. <https://doi.org/10.1177/1941738119900532>
- Wang, T. L., Fu, B. M., Ngai, G., i Yung, P. (2014). Effect of isokinetic training on shoulder impingement. *GENETICS AND MOLECULAR RESEARCH*, 13(1), 744–757. <https://doi-org.ezproxy.nsk.hr/10.4238/2014>