Ozljede ramena kod sportaša vaterpolista u periodu polusezone

Doroslovac, Karlo

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split / Sveučilište u Splitu**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:032475

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Sveučilišni odjel zdravstvenih studija
SVEUČILIŠTE U SPLITU

Repository / Repozitorij:

Repository of the University Department for Health Studies, University of Split

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

Karlo Doroslovac

Ozljede ramena kod sportaša vaterpolista u periodu polusezone

Diplomski rad

Split, 2021 godina.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

Karlo Doroslovac

Ozljede ramena kod sportaša vaterpolista u periodu polusezone

Shoulder injuries in water polo players during the half season period

Diplomski rad/ Master's Thesis

Mentor:

doc.dr.sc. Dinko Pivalica

Split, 2021 godina.

SADRŽAJ

SAŽETAK.....**I**

SUMMARY.....**II**

1. UVOD.....**1**

1.1. ANATOMIJA RAMENA 3

1.1.1 Kosti ramenog obruča.....3

1.1.2 Mišići ramena.....6

1.1.3. Mišići pokretači ruke.....6

1.2. OZLJEDE RAMENA.....9

1.2.1. Subakromijalni sindrom sraza.....9

1.2.2. Supkorakoidni sindrom sraza.....9

1.2.3. Unutarnji ili glenoidalni sraz.....10

1.2.4. Sekundarni sindrom sraza.....10

1.2.5. SLAP ozljeda (superior labrum from anterior to posterior).....10

1.2.6. Sindrom tetive duge glave bicepsa.....13

1.3. REHABILITACIJSKI PROTOKOLI.....14

1.3.1. Prednja nestabilnost ramena.....14

1.3.2. Subakromijalni sraz ramena.....16

1.3.3. SLAP ozljeda - superior labrum from anterior to posterior.....19

1.4. PATOFIZIOLOŠKI MEHANIZMI CIJELJENJA TETIVA.....19

2. CILJ RADA.....**23**

3. IZVORI PODATAKA I METODE.....**24**

3.1 PODACI O PROVOĐENJU ISPITIVANJA.....24

3.1.1. Mjesto i vrijeme prikupljanja podataka.....24

3.1.2. O ispitanicima.....25

3.1.3. Podaci o upitniku.....26

3.1.4. Podaci o mjerenjima i uređajima.....31
3.1.5 Metodologija provođenja istraživanja.....32
3.1.6. Ograničenja i korisnost ispitivanja.....35

4. REZULTATI.....36
5. RASPRAVA.....50
6. ZAKLJUČAK.....61
7. PRILOZI.....62
8. LITERATURA.....66
9. ŽIVOTOPIS.....68

I. SAŽETAK

Cilj: Zadatak ovog istraživanja je bio determinirati i opisati pojavnost ozljeda ramena u strogo izabranoj skupini sportaša vaterpolista nakon zadanog vremenskog perioda polusezone. Uz otkrivanje statističkih podataka o pojavnosti ozljeda na ispitanicima cilj je usmjeriti ih kako pravilno prevenirati te pravilno rehabilitirati zadobivene ozljede za potpunu restituciju u profesionalni sport

Metode: U kohortnoj studiji je sudjelovalo 37 ispitanika stavljenih u jednu homogenu skupinu. Mjereni su na početku i na kraju vaterpolske polusezone, podaci su prikupljeni 1.2.2021. i 1.6.2021. Ispunjavan je Constant Murley Score upitnik za ocjenjivanje stupnja ozljede ramena i utjecaja boli na život ispitanika. Upitnik se sastoji od mjera opsega pokreta, mjera snage i mjera boli koje su podijeljene na subjektivni dio koji ispunjava sportaš te objektivni koji ispunjava ispitivač. Prva i druga mjerenja su uspoređena te statistički obrađena

Rezultati: Statističkom analizom testiranja utvrđeno je sa 95% rasponom pouzdanosti da je statistički značajna razlika u mjerenjima pronađena za mjere unutarnje rotacije ($p=0.0434$) ramena te su mjere snage ramena na drugom mjerenju prikazale značajan pad performansi ($p= 0.0002$). Ostale mjere (bol unutar zadnja 24h, utjecaj boli na svakodnevni i rekreativni život, mjere abdukcije, antefleksije i vanjske rotacije) nisu prikazale značajnu statističku razliku mjerenja te analizirane po CMS- upitniku.

Zaključak: Pokret unutarnje rotacije je uvelike ograničen kod sportaša te nam dokazuje deficit na kojem treba raditi kroz opisani program prevencije. **S**naga ramena u sportaša vaterpolista na kraju polusezone opada i jedan je od ranih pokazatelja oštećenja ramena te moguće pojavnosti ozljede. Potrebno je opisanim programom prevencije ozljeda pristupiti ovoj problematici. Mjere opsega pokreta u drugim radovima prikazuju pokret vanjske rotacije kao jedno od mjesto fokusa, te bi takva praćenja u budućnosti trebalo optimizirati jer i blago smanjen opseg pokreta ukazuje na neravnotežu muskulature ramenog obruča, posebice diskineziju scapule

II. SUMMARY

Objective: Main objective of this study was to determine and describe shoulder injury percentages and its indcidence in a strictly chosen group of vaterpolo players before and after the second part of the season. In addition to revealing statistical data about injury occurence in vaterpolo players the goal was to educate them on how to prevent and rehabilitate shoulder injuries so they can fully return to professional sport or continue their ongoing training program.

Methods: In this cohort study there was 37 participants included as a part of one homogenous group. Measurements were taken at the start and at the end of waterpolo half-season. Data was collected 1.2.2021. and 1.6.2021. Constant Murley Score questionaire was used for grading the degree of injuries and pain. The questionaire consisted of range of motion measurements, strength measurements and pain measurements affecting the quality of life of the subjects.The tests were divided in two parts: the subjective and the objective part of the questionaire. Subjective part is filled by the player and objective part is filled by the examiner.Measurements at the start and at the end were statistically processed.

Results: Statistical analysis with a confidence interval of 95% shows that a statistically relevant difference was measured in the shoulder internal rotation component ($p=0.0434$). Shoulder strength measurements showed a dramatic decrease ($p=0.0002$). Other parameters (pain within 24 hours, the effects of pain on daily life/activities, shoulder abduction,flexion and external rotation of the shoulder) did not show a statistically relevant difference when analyzed by the CMS questionnaire.

Conclusion: Shoulder internal rotation is vastly limited in sportspersons and elucidates a deficit which needs to be addressed in the described prevention program. Shoulder strength in waterpolo players declines by the end of the half-season and is one of the indicators of shoulder damage and possible shoulder injury onset. This problem needs to be addressed via the described prevention program. In similar papers, shoulder

measurements show the external rotation component as one of the focal points that need to be optimized in the future, since mild reduction in the range of motion is indicative of muscle imbalances of the shoulder girdle, especially scapular dyskinesis.

1. UVOD

Rameni zglob je najpokretljiviji u ljudskom tijelu. Zbog pokretljivosti koju posjeduje ujedno je i najnestabilniji. Ranjivost ramenog zgloba je posebice vidljiva kod aktivnosti ruke u položaju elevacije usred velikog stresa na rameni stabilizirajući mehanizam kojeg ćine statički (ligamento-labralni kompleks) i dinamički stabilizatori (mišići rot. manšete). Prevelika aktivnost ruke vrlo lako može prouzrokovati ozljedu statičkih stabilizatora ramena. Prekomjerna aktivnost ruke u nekim zanimanjima I sportovima gdje je primaran pokret ruke u elevaciji uzrokuje nekolicinu sindroma prenaprezanja u području ramena kao što su: ubakromijalni sindrom sraza, supkorakoidni sindrom sraza, glenoidalni sindrom sraza, suptilna prednja nestabilnost te oštećenje gornjeg dijela labruma glenoida, kao i tetive duge glave bicepsa (1).

Ozljede ramena karakteristične su za sportaše koji se bave tzv. “overhead” sportovima odnosno sportovima gdje je primarni pokret ruke u položaju elevacije iznad glave. Vaterpolo je jedan od sportova koji prednjači ozljedama ramena po dosadašnjim istraživanjima i dostupnoj literaturi stoga je važno istaknuti ovu problematiku.

Pokret bacanja s rukom iznad glave je izuzetno vješt i zamršen pokret. Pri bacanju tzv.(u nastavku teksta „overhead sportaši”) vrše posebno zahtjevne radnje na rameni kompleks s obzirom na sile koje se generiraju pri samom bacanju. Bacačko rame mora biti dovoljno labavo da dopusti prekomjernu vanjsku rotaciju, ali opet dovoljno stabilno da spriječi simptomatske subluksacije glave humerusa, stoga takvo rame zahtijeva delikatnu ravnotežu između mobilnosti i funkcionalne stabilnosti u pripremi takvog sportaša. Ovo se ujedno i naziva *eng. „thrower's paradox“* ili *hrv. bacački paradoks.*(2.)

Neki od sportova koji spadaju u ovu skupinu su vaterpolo, bejzbol, rukomet, bacanje koplja, bacanje diska, plivanje itd...

Rehabilitacija ovih sportaša slijedi strukturirani, višefazni pristup sa naglaskom na kontroli upalnog odgovora, vraćanju mišićnog balansa, poboljšanju fleksibilnosti mekih tkiva, povećanju propriocepcije i neuromišićne kontrole kako bi se sportaš mogao vratiti prethodnim aktivnostima. Oni su dosta često žrtve stvaranja brojnih adaptivnih promjena

u ramenu koje se pojavljuju zbog opetovanih mikrotraumatskih stresova koji se događaju pri takvim „overhead“ aktivnostima. (2.)

Ovo istraživanje isključivo se bavi vaterpolistima i praćenjem njihovih inicijalnih te završnih mjerenja koja će nam pokazati pad ili rast performansi te pojavnost ozljeda ramena u periodu vaterpolske polusezone. U nastavku će biti prikazane sve nam potrebne anatomske strukture koje su podložne ozljedama posebice u vaterpolu, također već nam poznate najčešće ozljede i utvrđeni rehabilitacijski protokoli postoperativnog liječenja navedenih ozljeda. Kasnije ćemo u ovisnosti o poznatoj materiji prikazati rezultate našeg istraživanja te u kojoj mjeri se navedene situacije pojavljuju u ovoj populaciji ispitanika te ćemo dati smjernice i naše viđenje za poboljšanje funkcionalnosti i prevenciju ozljeda ramena kod sportaša vaterpolista.

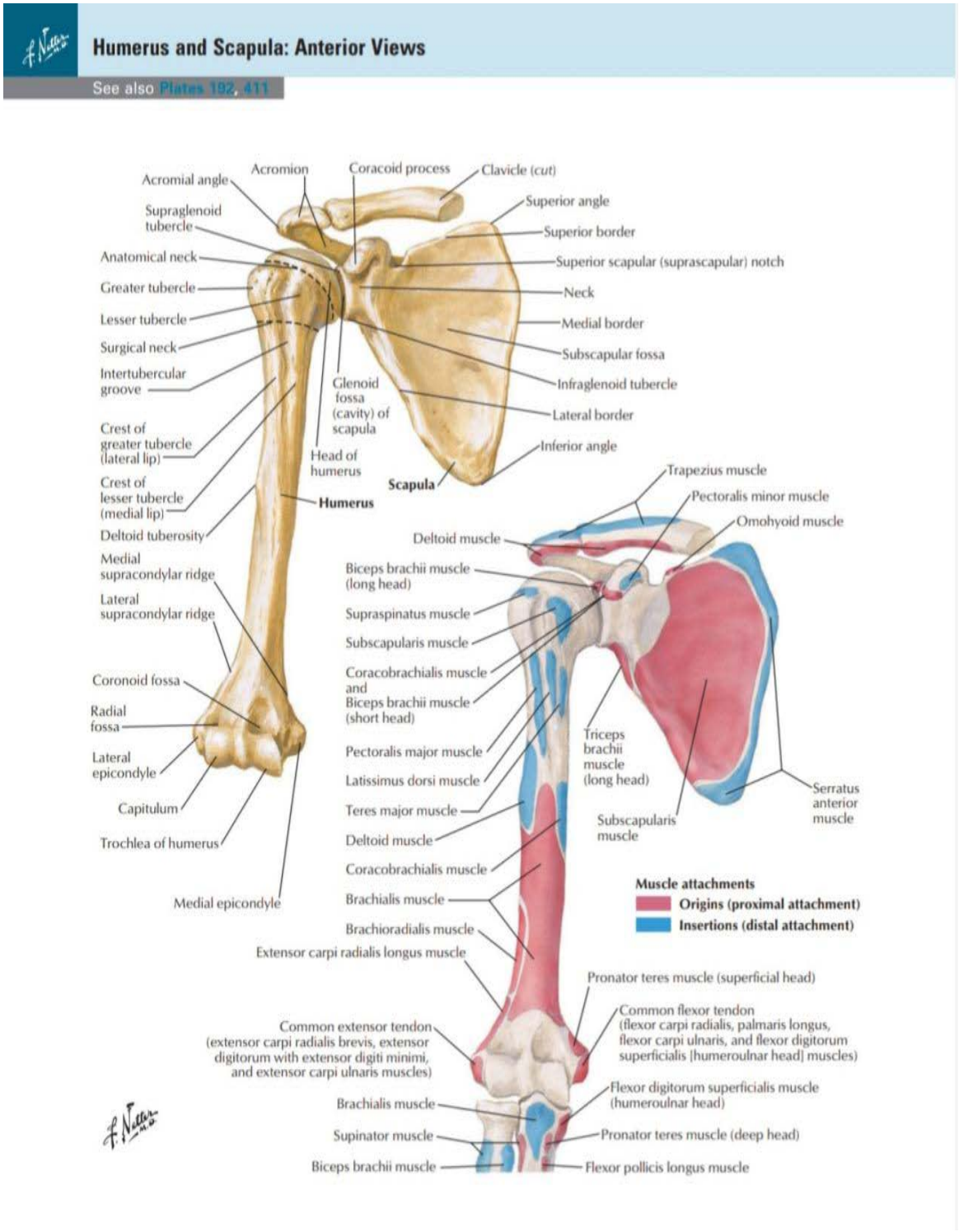
1.1 Anatomija ramena

1.1.1. Kosti ramenog obruča

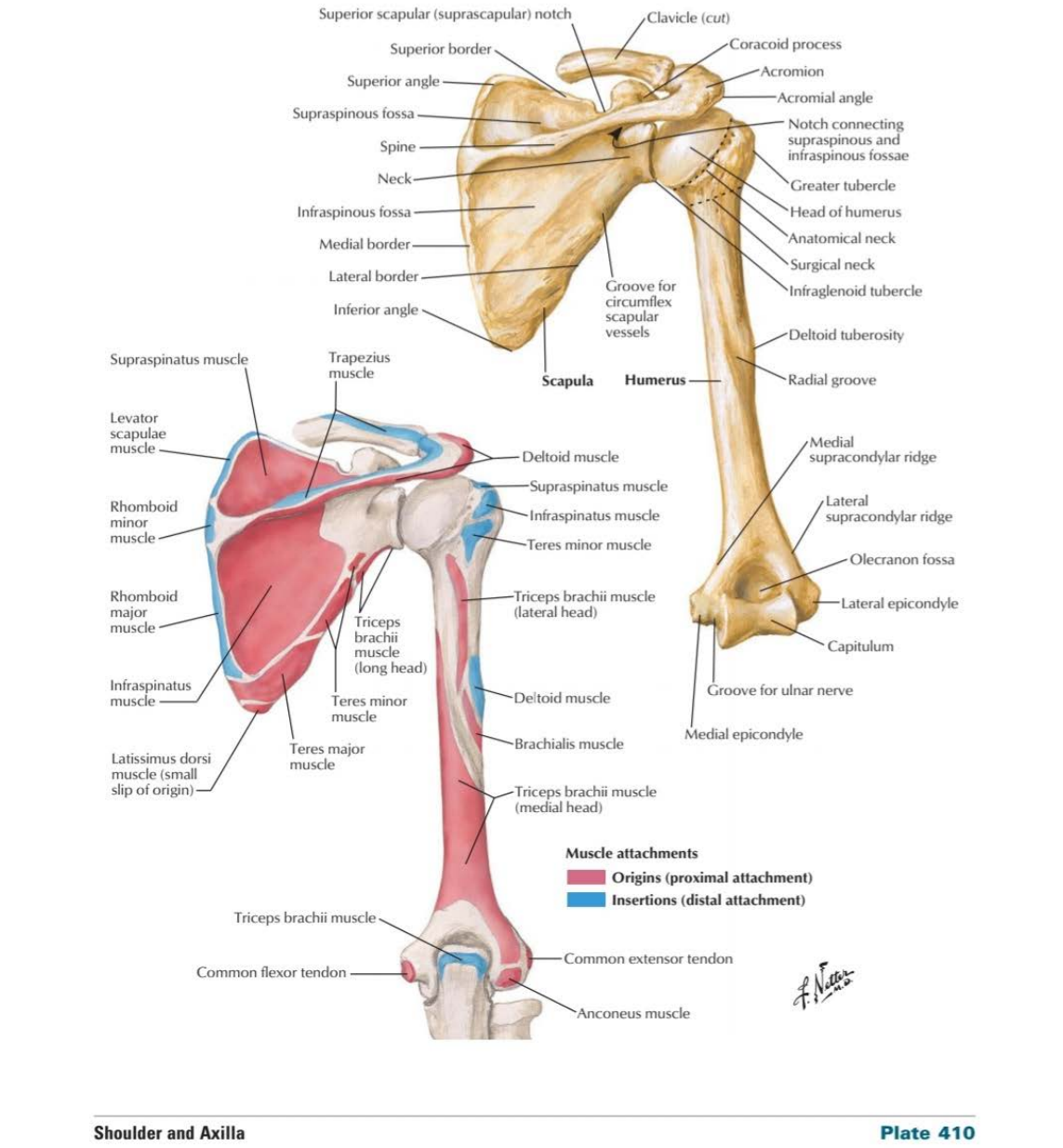
Scapula je pločasta kost u obliku trokuta s tipičnom okvirnom konstrukcijom, 3 ruba, 3 kuta i 2 površine. *Spina scapulae* ide prema lateralno do kuta, *angulus acromii*, a potom gotovo pravokutno skreće ventralno da bi završila na *akromionu* (vrh ramena). Medijalno spina završava u malom trokutu, *trigonum spinae*, koji se nalazi na margo medialis. Lateralno spina završava 1cm prije lateralnog ruba, margo lateralis, tako da između stražnje strane cavitas glenoidalis i baze spine na vratu, collum scapulae, nastaje prolaz u obliku žlijeba, *incisura spinoglenoidalis. Acromion* nosi malu, ravnu *facies articuaris clavicularis* za zglobnu povezanost s klavikulom.*Cavitas glenoidalis, tuberculum supraglenoidale i infraglenoidale , collum scapulae, incisura scapulae, processus coracoideus* su preostali koštani anatomski dijelovi scapluae(3).

Clavicula je kost duga 12-15cm, zakrivljena u obliku slova S. Dvije medijalne trećine su konveksne prema ventralno, a lateralna trećina prema ventralno konkavna. Postoje *extremitas sternalis i extremitas acromialis.* Preostali anatomski dijelovi su *corpus claviculae. (3).*

Caput humeri . Polukuglasta glava, caput humeri, ploha je površine 20-30cm^2 , odvojena je od trupa plitkim suženjem, *collum anatomicum*, u kojemu leže mnogobrojne foramine nutriciae. Preostale anatomske strukture su *tuberculum minus, tuberculum majus, cristae tuberculi majoris et minoris, collum chirurgicum, tuberositas deltoidea (3).*



Slika 1. Prikaz humerusa i scapule: pogled s anteriorne strane (Izvor: Frank H. Netter, MD; Atlas of human anatomy. seventh edition, str.409)



Slika 2. Prikaz humerusa i scapule: pogled s posteriorne strane (Izvor: Frank H. Netter, MD; Atlas of human anatomy. seventh edition, str.410)

1.1.2. Anatomija: mišići ramena

M.deltoideus 3 dijela (prema polazištu). *Pars spinalis,pars acromialis i pars clavicularis*

M. supraspinatus, M. Infraspinatus, M. teres minor, M. subscapularis, M.teres major.

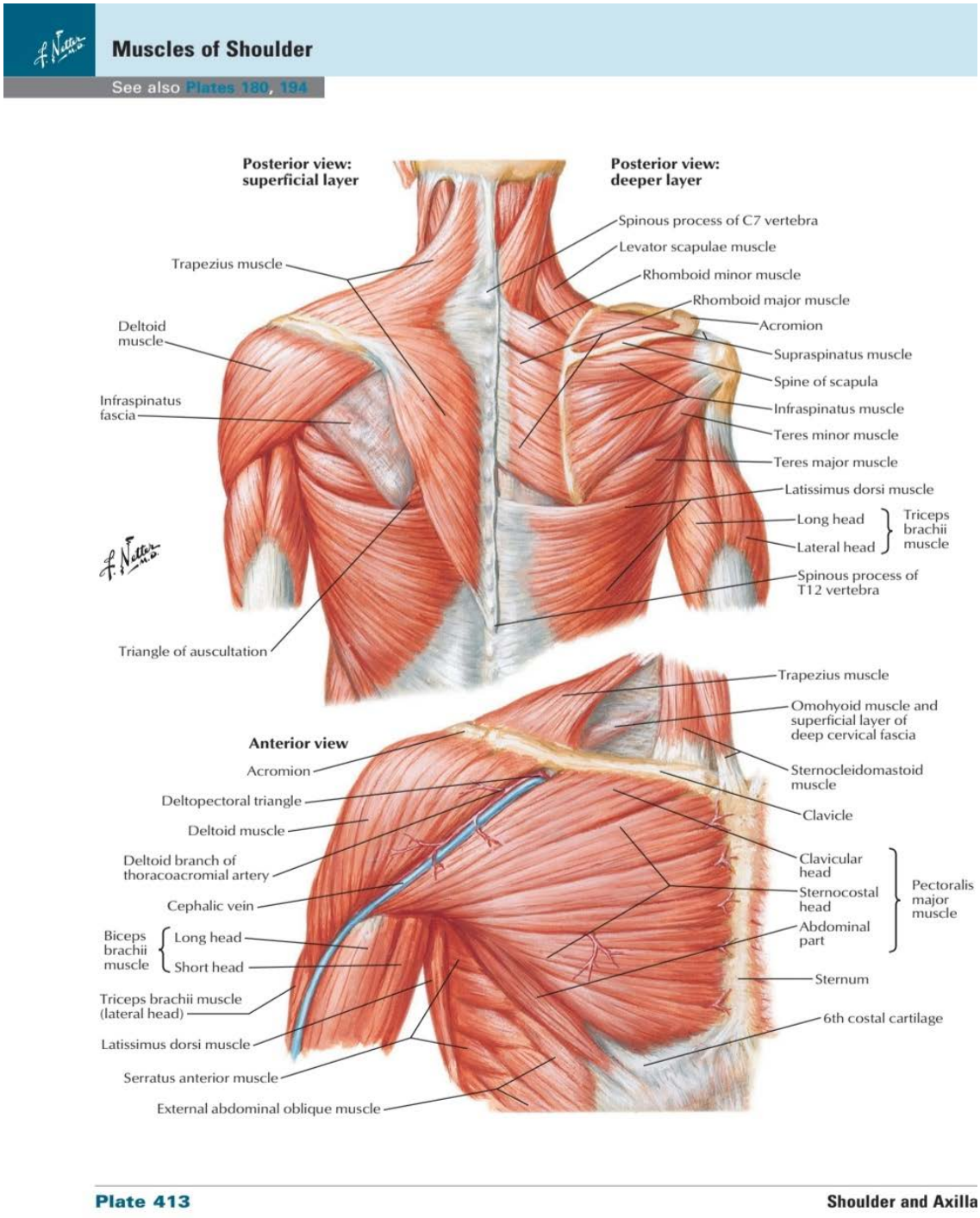
Rotatorna manšeta . Široke tetive m.supraspinatus, m.infraspinatus, m.subscapularis srastaju u čvrstu, zaobljenu tetivnu ploču, koja je okrenuta prema dolje i obavija rameni zglob kranijalno, ventralno i dorzalno. Budući da je ta ploča izgrađena od tetiva kratkih ramenih mišića rotatora, uvriježio se pojam „rotatorna manšeta“(3).

1.1.3. Mišići pokretači ruke

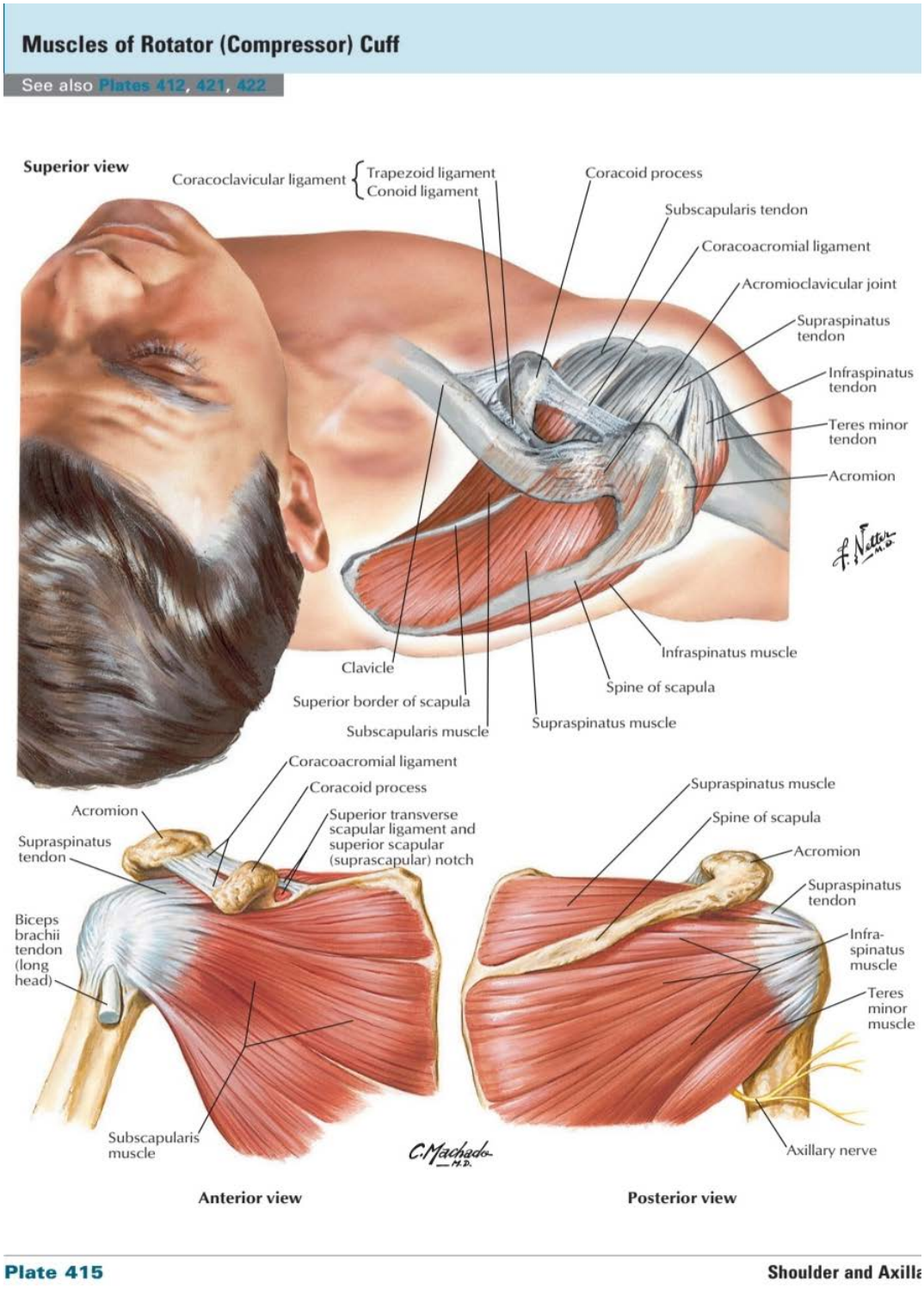
Kako je ruka najpokretniji zglob u tijelu brojni mišići i tetive su potrebni za izvođenje tako kompleksnog pokreta. Stoga mišići koji imaju hvatišta i polazišta u području ramenog obruča, rebara i kralježnice omogućavaju ove kretnje. Ovi mišići se mogu podijeliti na njihove primarne zadaće: fleksori, ekstenzori, abduktori i rotatori(4).

Fleksori- *coracobrachialis, pectoralis*
Ekstenzori- teres major, latissimus dorsi
Abductori- supraspinatus, deltoideus
Rotatori- subscapularis, infraspinatus, teres minor(4)

Sve navedene strukture je važno pomno poznavati u promatranju ozljeda kod sportaša vaterpolista zbog činjenice da su sve spomenute podložne ozljedi pri pokretima izvođenima od strane overhead sportaša u ovom slučaju vaterpolista. (*Slika 3 i 4.)*



Slika 3. Mišići ramena anteriorni i posteriorni pogled (Izvor: Frank H. Netter, MD; Atlas of human anatomy. seventh edition, str.413)

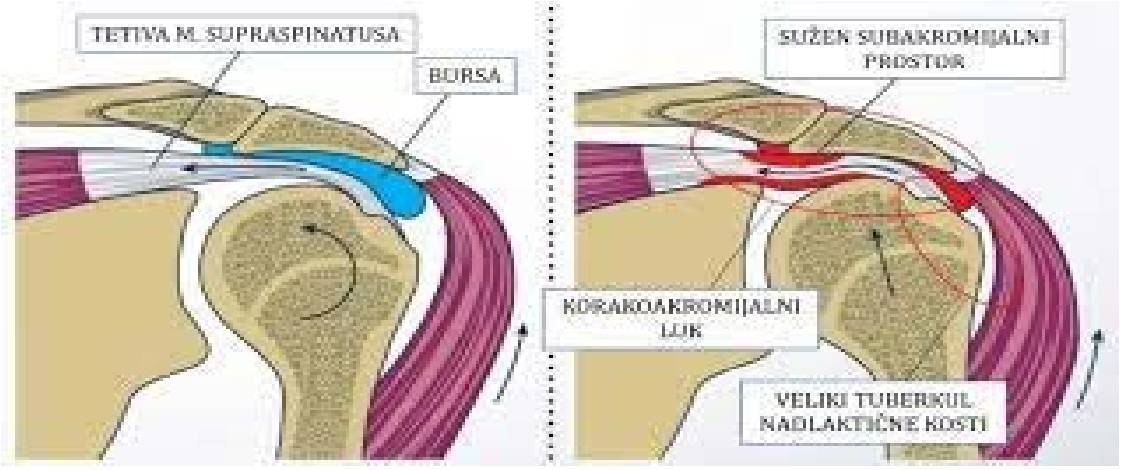


Slika 4. Mišići rotatorne manšete (Izvor: Frank H. Netter, MD; Atlas of human anatomy. seventh edition, str.415)

1.2. OZLJEDE RAMENA

1.2.1. Subakromijalni sindrom sraza

Subakromijalni sindrom sraza (impingement) kliničko je stanje pri kojem dolazi do kompresije rotatorne manšete i tetive duge glave bicepsa između prednjeg ruba akromiona, akromioklavikularnog zgloba i korakoakromijalnog ligamenta s jedne strane te velikog tuberkula humerusa s druge strane (1).



Slika 5. Subakromijalni sindrom sraza (Izvor: https://www.poliklinikaribnjak.hr/ortopedija/subakromijalni-sindrom-sraza/)

1.2.2. Supkorakoidni sindrom sraza

Puno rjeđi oblik je supkorakoidni sraz, pojavljuje se u abdukciji ruke pri pokretu unutarnje rotacije, ovaj oblik ozljede je opisao Gerber 1985.g. Pri ovom pokretu se također manifestira bolnost. Postoje tri oblika: idiopatski, ijatrogeni i traumatski. Bolnost nestaje dekompresijom subakromijanog prostora (1).

1.2.3. Unutarnji ili glenoidalni sraz

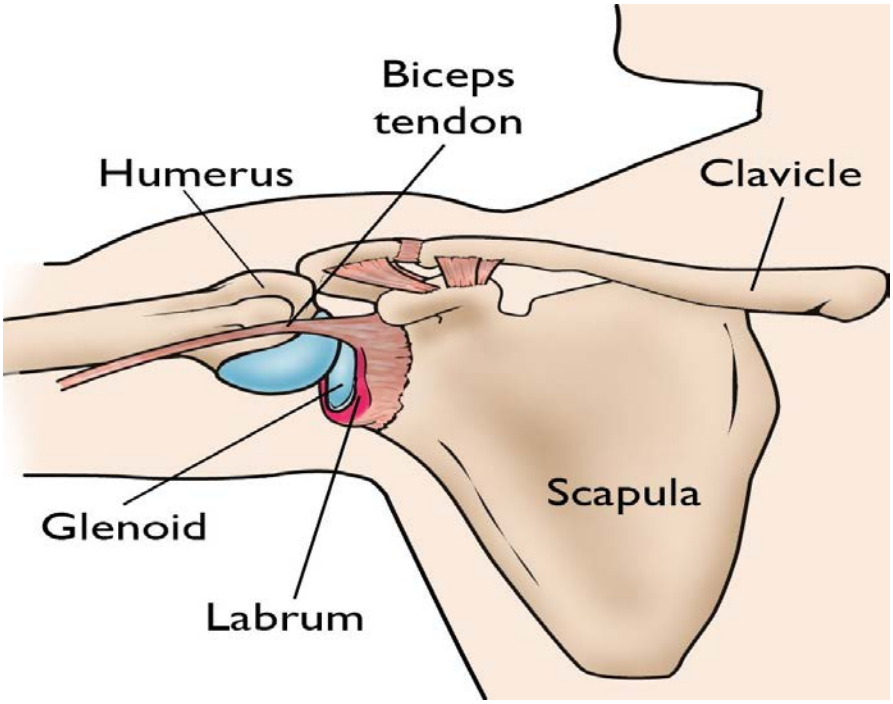
Kontakt tetive supraspinatusa i posetrosuperiornog dijela ruba glenoida za vrijemepoložaja ruke od 90 stupnjeva abdukcije I maksimalne vanjske rotacije opisujemo kao glenoidalni ili unutarnji sraz. Walch I sur. Su 1991.g prvi opisali ovaj sindrom kod ovrhead sportaša. Sudar tetive supraspinatusa s posterosuperiornim dijelom labruma se pojavljuje i kod zdravih pojedinaca. Opetovana trauma vrlo lako može prouzročiti patološke izmjene na tkivima koje se mogu posljedično manifestirati rupturom tetive supraspinatusa (1.)

1.2.4. Sekundarni sindrom sraza

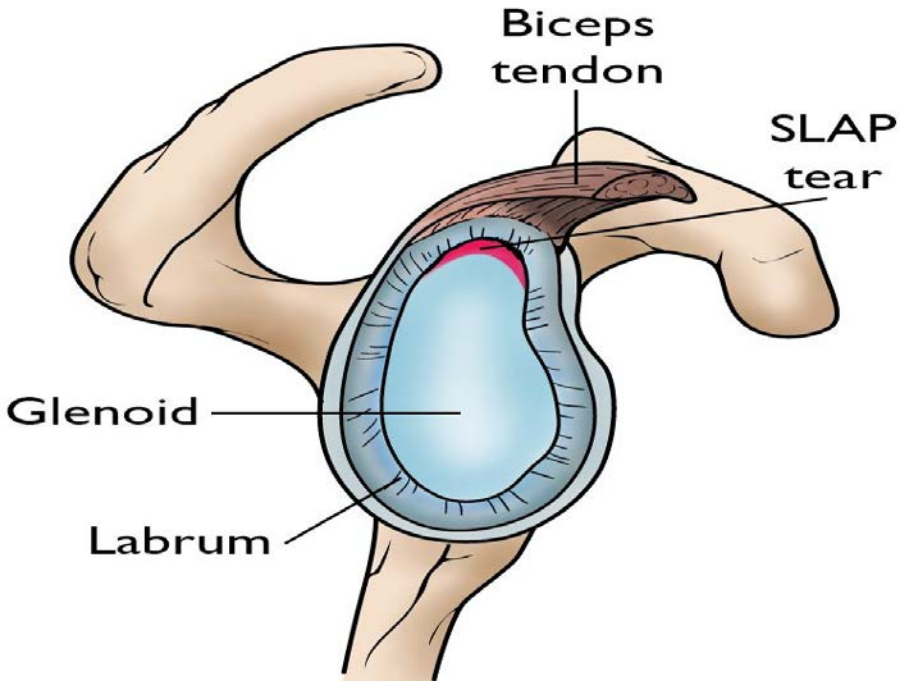
Dijagnoza subakromijalnog sraza je vrlo česta kod sportaša u bacačkim disciplinama te svim sportašima koji se koriste rukom u položaju elevacije (primjerice vaterpolo, rukomet itd…) Iako nekada klinička slika ukazuje na subakromijalni sindrom sraza, kirurški nalazi ne nalaze znakove spomenute dijagnoze te subakromijalna dekompresije ne vodi ka poboljšanju stanja. Postotak prednje nestabilnosti ramena je vrlo visok kod sportaša koji izvode pokrete u položaju ruke u elevaciji. (8 do 10%). Sekundarni sraz je najčešće posljedica prednje nestabilnosti ramena uslijed smanjenja subakromijalnog prostora. Kod navedenih pacijenata strogo je zabranjena subakromijalna dekompresija, te se indicira prednja stabilizacija ramena ukoliko liječenje konzervativnim putem ne luči rezultate (1).

1.2.5. SLAP ozljeda (superior labrum from anterior to posterior)

Andrews i suradnici 1985. su opisali leziju prednjeg dijela glenoidnog labruma s avulzijom i oštećenjem duge glave bicipitalne tetive kod tzv, overhead sportaša. Snyder I sur. Su 1990. g opisali opširnu leziju gornjeg dijela labruma glenoida. Lezija je bila locirana na području iza hvatišta tetive bicepsa za labrum I širila se prama naprijed do pola glenoida. Takvu ozljedu je Snyder imenovao SLAP lezija te je razvrsta na 4 tipa. Tip I: gornji dio labruma je istrošen, kao izlizan. Labrum je I dalje spojen s glenoidom, a tetiva bicepsa očuvana.Tip II: odvojene strukture od glenoida su gornji dio labruma I hvatište tetive bicepsa. Tip III: Bucket- handle ruptura slična puknuću kao meniskusa koljena. Ostale strukture su očuvane. Tip IV: bucket handle ruptura labruma I tet. Bicepsa gdje je preostali dio tetive bicepsa također uključen.Ova ozljeda nastaje u većini slučajeva direktnim padom na rame. Drugi po učestalosti je slučaj trakcije s neočekivanim povlačenjem ruke. OPetovani sraz ili opetovana tenzija tetive bicepsakao u overhead sportaša je rizični faktor za SLAP leziju. Ozlijeđeni se najčešće žale na mehaničke probleme I bol u obliku preskakanja, mrvljenja I zapinjanja u ramenu. NE postoji standardizirani test kojim se može potvrditi I dokazati nastanak SLAP lezije. Magnetska rezonancija s gadolinijem je jedna od najsigurnijih metoda u dijagnostici SLAP lezije, iako je najpreciznija I najpouzdanija metoda artroskopija. Važno je poznavati anatomiju I moguće promjene labruma pri postavljanju dijagnoze. Liječenje se bazira na pravilnom klasificiranju SLAP lezije. Tip I potrebno je napraviti debridement labruma. Tip II zahtijeva fiksaciju labruma I hvatište duge g. bicepsa. Kod tipa III resecira se prebačeni dio labruma u zglob. Kod Tipa IV. Kod mladih potrebno je rekonstruirati komleks biceps-labrum, dok kod starijih potrebno je napraviti resekciju I osnovnu tenodezu bicepsa(1).



Slika 6. SLAP lezija(Izvor: https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/slap-tears)



Slika 7. SLAP lezija (Izvor: https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/slap-tears)

1.2.6. Sindrom tetive duge glave bicepsa

Tetiva duge glave bicepsa bila je optuživana za brojna bolna stanja u području ramena od artroze do adhezivnog kapsulitisa. Dosadašnje operacije tetive, i to: tenodeza, translokacija i artroskopsko uređivanje tetive često su imale loše rezultate. Artroskopija i magnetska rezonacija bacaju novo svjetlo na patofiziologiju duge glave bicepsa. Najčešći oblik oštećenja tetive bicepsa je sekundarni tendinitis. Sekundarni tendinitis bicepsa pojavljuje se kao posljedica subakromijalnog sindroma sraza. Pridružena ruptura rotatorne manšete često se susreće, a liječenje je usmjereno na subakromijalni sraz. Nestabilnost tetive bicepsa rijetko se susreće. Duga glava tetive bicepsa proksimalno je stabilizirana korakohumeralnim ligamentom a distalno transverzalnim ligamentom i gornjim dijelom subscapularisa. Nestabilnost tetive bicepsa susreće se kod rupture tetive subscapularisa. Rupturom tetive subscapularisa nestaje stabilizirajući učinak pri čemu se tetiva bicepsa luksira iz intertuberkularne brazde.(1.)

Svaki sportaš koji se bavi sportom na profesionalnoj razini odnosno kompetitivno nastavlja biti u visokom riziku za prednju nestabilnost ramena, posebno mlađi sportaši u kontaktnim bacačkim sportovima kao što je npr. vaterpolo. Iako konzervativan pristup omogućava održavanje igrača u formi za trenutnu sezonu bez ponovne pojave simptoma ,maleni broj sportaša će zaobići simptomi zbog prednje nestabilnosti ramena u ovom slučaju. Rekurentna nestabilnost ramena pokazalo se da uvelike pridonosi pojavnosti intra-artikularne patologije i potencijalno još lošijim ishodima. Kirurška stabilizacija ovim sportašima daje najbolje šanse za asimptomatski povratak sportskim aktivnostima (5).

Navedene ozljede u najtežim slučajevima zahtijevaju operativno liječenje koje iziskuje vremenski zahtjevnu rehabilitaciju i odsutstvo sportaša od profesionalnog sporta, te otežanog obavljanja funkcija u svakodnevnom životu kroz ranije faze rehabilitacije. U nastavku su prikazani poopćeni postoperativni rehabilitacijski protokoli, te neki protokoli za konzervativno liječenje navedenih ozljeda ramena koje se javljaju i u ostatku populacije van kruga profesionalnih sportaša. Tijek rehabilitacacije može varirati o individualnom faktoru.

1.3. REHABILITACIJSKI PROTOKOLI

1.3.1. Prednja nestabilnost ramena (rehabilitacijski protokoli)

Prilog1.*Rehabilitacijski protokol 1:Poslijeoperacijska rehab. nakon artroskopske prednje stabilizacije ramena (Akromion-specijalna bolnica za ortopediju i traum.)*

1.-4. tjedan	**4.-6. tjedan**
- stabilizacijska ortoza za rame - aktivna mobilizacija šake i prstiju - aktivne vježbe podlaktice (savijanje, ispružanje, okretanje dlana k licu i od lica) jačanje fleksora i ekstenzora podlaktice - pendularno (rasteretno) opustiti ruku - abdukcija < 40°(odmicanje ruke od tijela- potrebe oblačenja i higijene) - izometričke vježbe stabilizatora lopatice - vježbe vratne kralježnice NE DOPUŠTA SE VANJSKA ROTACIJA NADLAKTICE(ISKLJUČIVO DO NULTOG POLOŽAJA)	- ukloniti ortozu - edukacija AKTIVNOG pokreta nadlaktice u svim ravninama TOLERANCIJI poštujući granicu otpora - vježbe propriocepcije izvoditi ISPOD 90°fleksije nadlaktice - vježbe stabilizatora lopatice - jačanje mišića rotatorne manžete s rukom od tijela (45°) - lagana dnevna aktivnost sve što nema većeg opterećenja za ruku - vježbe snage šake i podlaktice
6.-12. tjedan	**3.-6. mjeseci**
- puni opseg pokreta do kraja osmog tjedna (intraoperativno ograničenje) - mobilizacija mekog tkiva , glenohumeralnog i skapulotorakalnog zgloba pokretom - progresija vježbi u smislu jačanja muskulature - vježbe u bazenu	-dijagonalni uzorci propriocepcije - vježbe koordinacije - laganiji treninzi (4 mj. nakon operativnog zahvata) - povratak sportu 6 mjeseci nakon operativnog zahvata

Prilog 2. *Rehabilitacijski protokol 2.* Namijenjen pacijentima nakon traumatske prednje dislokacije ramena

Akutna faza nakon ozljede – faza 1. Otpr. 1. -3. tjedna	**Srednja faza nakon ozljede – faza 2. Otpr. 3.- 8. tjedna**	**Faza naprednog jačanja muskulature i povratka sportu – faza 3.**
-ciljevi u inicijalnoj fazi nakon *traumatske prednje dislokacije ramena* zbog prednje nestabilnosti ramena su: -smanjiti bolnost - upalni odgovor - očuvati cijeljenje mekih tkiva - minimizirati negativne efekte imobilizacije - ovisno o individualnom pristupu neki pacijenti mogu imati „sling“ imobilizaciju **1.-2. tjedna** - pasivno razgibavanje scapule - krioterapija i TENS koriste se u ranim fazama kako bi pomogli u smanjenju upalnog odgovora - submaksimalne izometričke vježbe - Pokreti limitirani do 30 stupnjeva abdukcije u ravnini skapule (6).	- prije ulaska u ovu fazu KLJUČNO je da pacijent ima: smanjenu bolnost, zadovoljavajuću statičku stabilnost ramena i adekvatnu neuromuskularnu kontrolu - ciljevi su postići 90 stupnjeva pasivnog pokreta u ramenoj abdukciji, ali je vanjska rotacija od **4. – 8. tjedna** limitirana na 45-50 stupnjeva kada je ruka u položaju od 90 stupnjeva abdukcije - počinju se raditi izotoničke vježbe unutarnjih i vanjskih rotatora kako bi se postigla dinamička stabilnost (kod 0 stupnjeva abdukcije) - Jačanje rotatorne manšete u fazi abd. Od 90 stupnj. može početi kada se ostvari stabilan luk ispod 90 stupnj. - ovisno o ind. Progresiji mogu se uključiti sklekovi na zidu (6).	- prije ulaska u 3. fazu mora se postići: minimalna bolnost, puni opseg pokreta u ramenui kasularna mobilnost, vrlo dobra snaga(4/5 MMT), izdržljivost, dinamička stabilnost - vježbe manjih težina većeg broja ponavljanja - kriteriji za povratak sportu: potpuni funkcionalni opseg pokreta, zadovoljavajuću mišićnu snagu i izdržljivost, adekvatnu dinamičku i statičku stabilnost te dobar klinički pregled bez boli - ova faza se često individualizira ovisno o specifičnostima sporta kojim se osoba bavi, vještinama i ciljevima (6).

1.3.2. Subakromijalni sraz ramena (rehabilitacijski protokoli)

Prilog 3. *Rehabilitacijski protokol 3.* Neoperativno liječenje subakromijalnog sraza

Maksimalna zaštita: akutna faza	**Srednja faza**	**Faza jačanja muskulature**	**Faza povratka aktivnostima**
- ciljevi: smanjiti bolnost i upalni odgovor - normalizirati ROM - Vratiti mišićni balans - vanjska i unutarnja rotacija u ravnini scapule do 45 stupnj. Abd. - pendularne vježbe - Aktivni asistirani opseg pokreta: do granice boli postizati opseg pokreta - mobilizacija zgloba ramena - krioterapija, iontoforeza, laser - jačanje scapule, retrakcija humerusa, depresora lopatice itd. -ZNAKOVI ZA PROGRESIJU FAZE: smanjenje bolnosti ili simptoma,normalan opseg pokreta, eliminacija bolnog luka, mišićna stabilnost (7).	- uspostaviti bezbolan opseg pokreta - normalizirati artrokinematiku ramenog obruča - održati smanjeni upalni odgovor i bol - mobilizacija zgloba - modaliteti ako su potrebni: krioterapija, ultrazvuk, iontoforeza - istezati pectoralis minor i jačati mišiće skapule - zabranjene dugotrajne aktivnosti iznad glave -zabranjeno podizati težine iznad glave(7).	- poboljšati snagu mišića - održavati fleksibilnost i ROM - održavati posturu - postupno povećanje funkcionalnih aktivnosti svakodnevnog života - nastaviti s istezanjem kapsule - abdukcija do 90 stupnjeva s bučicom - vježbe za neuromuskularnu stabilnost skaplue (7).	- ciljevi: aktivnosti bez ograničenja i simptoma - mogućnost bavljena bacačkim sportovima: golf tenis... - vježbe fleksibilnosti - izotoničke vježbe jačanja ponavljati 3 puta tjedno (7).

Tetiva m. supraspinatusa je sa svojim hvatištem na tuberculu majusu, subakromionalnoj burzi i dugoj glavi bicepsa u prolasku kroz bicipitalni kanal te je stoga postavljena anteriorno korakoakromionalnom luku (lateralni dio akromiona i korakoakromionalni ligament). U antefleksiji ramena u neutralnom položaju ove strukture moraju proći ispod navedenog luka te su podložne srazu odnosno impigmentu. Neer je ovo opisao u 3 faze: 1, bursitis, 2. Ruptura parcijalna ili potpuna supraspinatusa 3. Moguća ruptura i ostalih dijelova rotatorne manšete te tetive duge glave bicepsa. (7). Stoga je zajednički protokol dostatan jer unutar „subakromionalni sraz ramena“ spada i ruptura supraspinatusa kao produkt subakromionalnog sraza.

Prilog 4. *Rehabilitacijski protokol 4. Poslije operacijska rehab. nakon artroskopske rekonstrukcije tetive supraspinatusa (Akromion – spec. Bolnica za ortop. i traum.)*

1.-4. Tjedan	**5. i 6. tjedan**
- ortoza za rame - aktivne vježbe šake i podlaktice rasteretno (pendularno)opustiti ruku bez opterećenja - rukom se služiti za potrebe oblačenja i higijene ISPOD RAZINE RAMENA - PASIVNE I ASISTIRANE vježbe fleksije nadlaktice s flektiranim laktom <90° - ASISTIRANE vježbe vanjske rotacije (štap) - izometričke vježbe stabilizatora lopatice i mišića rotatorne manšete (bez pokreta tijekom trećeg tjedna) - jačanje fleksora i ekstenzora Podlaktice - NE DOPUŠTA SE AKTIVNA ABDUKCIJA NADLAKTICE	- ukloniti ortozu (navršena 4 tjedna) - pasivnim pokretom postići fleksiju što je više moguće - aktivni antigravitacijski pokret fleksije - ASISTIRANO- AKTIVNE vježbe vanjske i unutarnje rotacije - vježbe stabilizatora lopatice i mišića rotatorne manžete s rukom od tijela - lagana dnevna aktivnost s laktom uz tijelo, sve što nema većeg opterećenja za ruku **6. - 8 tjedan** - AKTIVNA abdukcija, ekstenzija , vanjska i unutarnja rotacija nadlaktice - progresija izometričkih vježbi vanjskih i unutarnjih rotatora nadlaktice - AKTIVNI POKRET NADLAKTICE IZNAD RAZINE RAMENA
8.-12. Tjedan	**3.- 6. mjeseci**
- vježbama istezanja puni opseg Pokreta - progresija aktivnog pokreta - mobilizacija mekog tkiva - progresija vježbi jačanja muskulature (ponavljajući pokret prije dodavanja opterećenja) - funkcionalni trening - vježbe u bazenu nošenje tereta (max 2 kg)	- laganiji treninzi - vježbe koordinacije - započeti s izokinetičkim vježbama snaženja muskulature - izbjegavati nošenje tereta (max 5 kg) PROGRAM PODLIJEŽE IZMJENAMA U DOGOVORU S OPERATEROM

1.3.3. SLAP ozljeda - superior labrum from anterior to posterior (rehab. protokoli)

Prilog 5. *Rehabilitacijski protokol 5. Poslijeoperacijska rehabilitacija nakon S.L.A.P. lezije (Akromion – spec. Bolnica za ortop. i traum)*

Do 3. tjedna	**3. – 6. tjedan**
- ortoza za rame tijekom dana i noći - pasivni pokret nadlaktice 70°fleksija, 40° abdukcija, 0° vanjska rotacija, 0°ekstenzija - NE DOPUŠTA se odgurivanje predmeta rukom - izometričke vježbe muskulature ramena - rasteretno (pendularno)opustiti ruku, ne ljuljati - aktivne vježbe šake uz otpor - vježbe posture - kondicione vježbe	- ukloniti ortozu tijekom dana (ostaviti za noć) - pokret nadlaktice ograničen 90° fleksija, 20° vanjska rotacija - pasivni i asistirani pokret po toleranciji unutar zadanog opsega pokreta -NE PODIZATI ruku iznad razine ramena - rukom ne odgurivati ništa teže od 2 kg - vježbe jačanja mišića rotatorne manžete
6. – 12. tjedan	**12. tjedan +**
- asistirani i aktivni pokret fleksije nadlaktice po toleranciji s ciljem punog opsega pokreta - postupno povećavati pasivni pokret vanjske rotacije do 60°, abdukcije 70° - vježbe otvorenog i zatvorenog kinetičkog lanca - aktivnim pokretom utjecati na kvalitetu pokreta u zadanim okvirima -PNF	- nema ograničenja pokreta - progresija pokreta u svim ravninama - progresija vježbi snage - koordinacija - povratak aktivnostima svakodnevnog života - sportske aktivnosti (s 4 mjeseca laganiji treninzi) - nakon 6 mjeseci potpuni povratak sportu

PROGRAM PODLIJEŽE PROMJENAMA U DOGOVORU S OPERATEROM

Prilog 6. *Rehabilitacijski protokol 6 Post operativni protokol nakon reparacije SLAP lezije (Trinity Clinic Orthopaedic and Sports Medicine)*

Ovaj rehabilitacijski protokol je napravljen za pacijente nakon reparacije SLAP lezije. Od ključne važnosti je zaštititi kompleks biceps/labrum u prvih 6. tjedana postoperativno kako bi se omogućilo adekvatno cijeljenje. Ovaj protokol je podijeljen u faze i može varirati o individalnom pacijentu te posebnim okolnostima.

Opći ciljevi:

- kontrola boli i upalnog odgovor
- Povratak opsega pokreta, normalne snage i izdržljivosti gornjeg ekstremiteta
-Postići razinu funkcionalnosti ovisno o ortopedskim i pacijentovim mogućnostima

Faza 1. **1. – 3. tjedan**	**Faza 2.** **3. – 6. tjedan**	**Faza 3.** **6. – 12. tjedan**	**Faza 4.** **12. – 24. tjedna**
Opseg pokreta: - pasivan opseg pokreta (flex. 0-75° 2. tj; 0-90°→ 3.tj) V.rot. 0-15°→ 1.tj; 0-30° → 2. – 3. tj) - pendularne vježbe **Snaga:** - submaksimalne izometričke vježbe bez fleksije u laktu - stabiliz. Skapule **Ortoza:** - 3. Tjedna, miče se za vrijeme vježbanja **Modaliteti:** -ESM,KRIO 15-20min **Ciljevi faze:** - cijeljenje tkiva - kontrola boli i upalnog odgovora - inicirati mišićnu kontrakciju	**Opseg pokreta:** Pasivan opseg pokreta Flex/elevac.(0-145°) V.rot. (0-50° u 6.tj) Unut.rot. (full ROM 6.tj) -pendularne vježbe -vježbe sa štapom -manualno istezanje **Snaga:** - izometričke iz faze 1. - jačanje tricepsa i postupna vanjska rotacija - podizanja lopatice s otporom - retrakcija ramena -lagane vježbe za biceps u 3. tj **Modaliteti:** - KRIO 15-20min **Ciljevi faze:** -kontrola boli i up.odg -postupno povećanje ROM-a	**Opseg pokreta:** - POTPUN ROM! - posteriorno istezanje kapsule ramena **Snaga:** -Koristiti traku/gumu za jačanje - inicirati PNF obrazce -Unutarnja i vanjska rotacija pri 90°ABD. nadlaktice - izokinetika u 10. – 12. tjednu **Modaliteti:** - KRIO 15-20min **Ciljevi faze:** - minimizirati bol i oteklinu - postići potpuni opseg pokreta - neuromuskularna kontrola	**Opseg pokreta:** - Održavanje i vježbe otprije **Snaga:** - progresija sile i broja ponavljanja - uključiti ekscentrične vježbe - uključiti vježbe s otporom na spravama - vježbe brzine i kontrole **Modaliteti:** KRIO. **Ciljevi faze:** - potpuni opseg pokreta - Maksimizirati snagu gornjih ektremiteta i izdržljivost - Maksimizirati neuromuskularnu kontrolu - Inicirati sport specifičan trening

1.4. PATOFIZIOLOŠKI MEHANIZMI CIJELJENJA TETIVA

Kao što brojni radovi govore te praksa pokazuje, svaki bacački sport ima svoje specifičnosti te kao takav podliježe nekoj ozljedi ramena u većem ili manjem broju slučajeva. S obzirom da se nekolicina gore spomenutih ozljeda provlači kroz sve bacačke sportove u većoj ili manjoj mjeri, zaključno su po „N. Čičku“ i svrstane pod „najčešće ozljede overhead spotaša“ uopćeno. Tu se može postaviti pitanje kvalitete pripreme sportaša, njegove prehrane, vremena pod naporom, količine treninga tjedno, intenzitet treninga itd., o tome nešto više u nastavku istraživanja.Uslijed širine promatrane populacije zato je i svedeno promatranje na isključivu skupinu vaterpolista sa najsličnijim mogućim obilježljima kako bi se dobio što specifičniji odgovor na promatranu temu ozljeda ramena. Stoga je zaključeno da je bez obzira na dob, spol, aktivnost itd. zajednička stavka patofiziološkog mehanizma cijeljenja tetiva. Jasno je da će sportaš imati kraće vrijeme oporavka nego osoba starije životne dobi zbog utjecaja dobi, ali sam proces cijeljenja koji se odvija pri identičnoj ozljedi je istovjetan.

Stoga je u nastavku opisan proces cijeljenja tetiva jer nam je on kao primarna reakcija na ozljedu vrlo važan kako bismo nastavak rehabilitacije i sam povratak sportaša u maksimalnu snagu obavili sa što manje komplikacija.

Cijeljenje tetive nakon akutne ozljede

Cijeljenje tetive se događa u 3 preklapajuće faze:

U početnoj upalnoj fazi, eritrociti i upalne stanice, pretežno neutrofili, ulaze na mjesto ozljede. U prvih 24 sata, monociti i makrofagi dominiraju, te se zbiva fagocitoza nekrotičkog materijala. Vazoaktivni i kemotaktični faktori se oslobađaju uz povećanu vaskularnu permeabilnost, inicira se angiogeneza, stimulira se proliferacija

tenocita i uključuje se još dodatnih upalnih stanica. Tenociti postupno migriraju u ranu i kolagen tipa III se počinje sintetizirati. (8).

Nakon nekoliko dana , faza remodeliranja počinje. Sinteza kolagena tipa III je u svome vrhuncu u ovoj fazi, te traje nekoliko tjedana. Sadržajnost vode i glikosaminoglikanska koncentracija ostaju visoki tijekom ove faze(8).

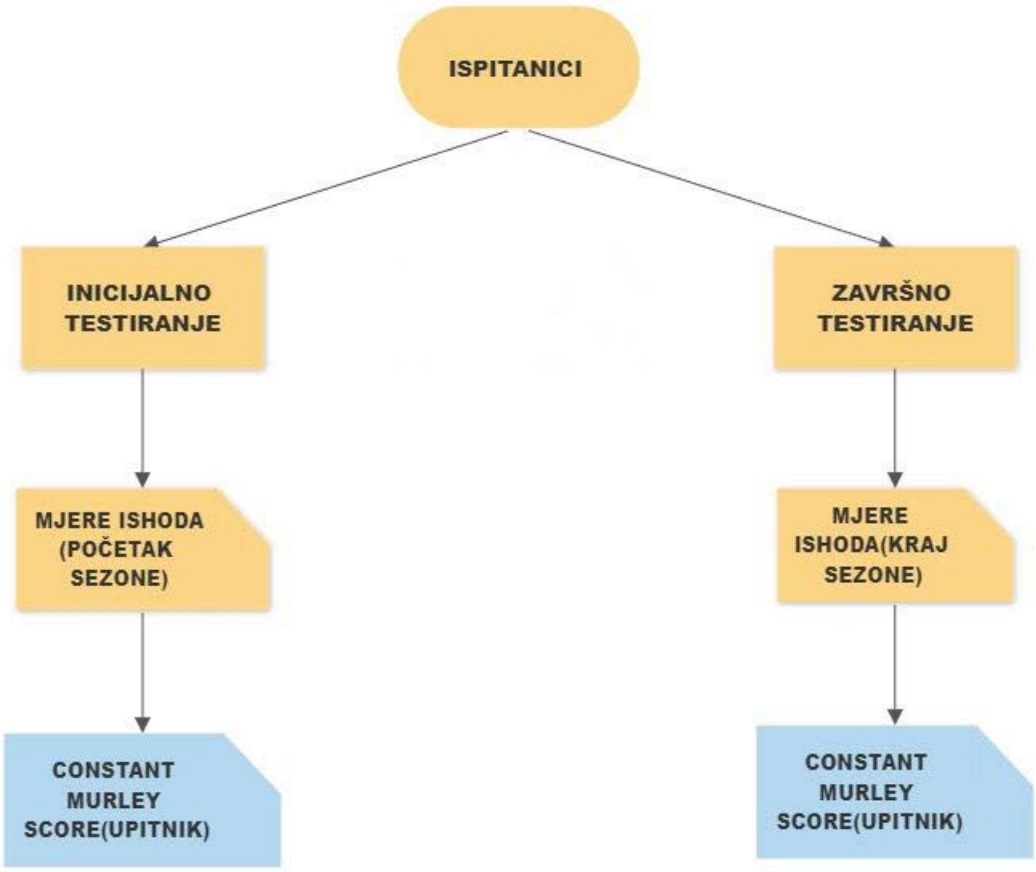
Nakon otprilike 6. tjedana faza modeliranja nastupa. Tijekom ove faze, tkivo koje cijeli se preoblikuje i mijenja veličinu. Popratni pad u broju stanica, kolagena i glikosaminoglikanske sinteze je prisutan. Faza modeliranja se može podijeliti na stadij konsolidacije i sazrijevanja(8).

Stadij konsolidacije počinje oko 6.-og tjedna i nastavlja se sve do 10.- og tjedna. U ovom periodu tkivo se **mijenja iz staničnog u vezivno.** Metabolizam tenocita ostaje visok tijekom ovog perioda te se tenocitna i kolagena vlakna usmjeravaju u pravcu nastanka rupture odnosno ozljede. Veći dio kolagena tipa I se sintetizira u ovoj fazi(8).

Stadij sazrijevanja nastupa nakon navršenog 10.-og tjedna gdje dolazi do postupne **promjene vezivnog tkiva u ožiljkasto tkivo** u trajanju do jedne godine. U drugoj polovici ove faze metabolizam tenocita i prokrvljenost tetive opada(8).

2. CILJ RADA

Glavni cilj ovog istraživanja je determinirati i opisati pojavnost ozljeda ramena u strogo izabranoj skupini sportaša vaterpolista nakon zadanog vremenskog perioda polusezone. Uz otkrivanje statističkih podataka o pojavnosti ozljeda na ispitanicima cilj je usmjeriti ih kako pravilno prevenirati te pravilno rehabilitirati zadobivene ozljede za potpunu restituciju u profesionalni sport



Slika 8. Dijagram tijeka istraživanja

Hipoteza: U sportaša vaterpolista koji su praćeni u periodu polusezone od 1.2.2021. do 1.6.2021. godine, doći će do pojave ozljeda i bolnosti u ramenu na kraju polusezone.Doći će i do pada performansi.

3. IZVORI PODATAKA I METODE

Ustroj izvršenog istraživanja je kohortna studija u kojoj smo skupinu sportaša formirali na početku polusezone te zapisali njihova inicijalna mjerenja te smo rezultate prikupili u budućnosti odnosno na kraju polusezone.

Izvori podataka su bazirani na Constant Murley score upitniku koje subjektivno ispunjava pacijent te nam taj upitnik daje uvid u ključne mjere ishoda koje smo promatrali, a to su: bolnost na vizualno analognoj skali boli, funkcionalnosti svakodnevnog života, opseg pokreta u ramenu i naposljetku gruba snaga ramena u položaju abdukcije od 90 stupnjeva.

3.1. PODACI O PROVOĐENJU ISPITIVANJA

3.1.1. Mjesto i vrijeme prikupljanja podataka

Ispitivanje je provođeno na mjestu provođenja treninga gdje su sportaši prije podvrgavanja testiranjima upućeni u pravilno izvođenje svakog pokreta te ispunjavanja upitnika. Vrijeme testiranja je bilo prije odrađenog treninga, a nakon zagrijavanja kako bi prevenirali mogućnost ozljede ramena za vrijeme izvođenja testiranja zbog određenih stavki mjerenja maksimalne snage ramena, a koja bi se mogla javiti radi umora ili pak nezagrijanosti muskulature testiranih sportaša. Podaci su prikupljeni od 1.2.2021. (početak polusezone) do 1.6. 2021 .(kraj polusezone).

3.1.2. O ispitanicima

Ispitanici su sportaši vaterpolisti seniorskog sastava iz tri hrvatska vaterpolo kluba koji se natječu u prvoj hrvatskoj te regionalnoj vaterpolo ligi. Ispitivanje je obuhvatilo 37 sportaša muškoga spola.

Kriterij uključenja ispitanika je bila minimalna dobna granica od 17 godina te maksimalna dobna granica od 40 godina, aktivno sudjelovanje u seniorskoj selekciji vaterpolskog kluba i pisano odobrenje za korištenje podataka u svrhu istraživačkog rada od strane kluba čiji su predstavnici testirani igrači. Također uvid u izjavu o anonimnosti podataka prikupljenih u istraživanju gdje će samo pristup podacima imati ovlaštene osobe koje su sudjelovale i pomagale u izradi ovog znanstvenog istraživanja.

Kriteriji isključenja su bila dobna granica odnosno mlađi od 17 godina te stariji od 40godina, već ozlijeđeni igrači koji nisu aktivni sudionici tekuće vaterpolske sezone

Obzirom da je istraživanje bazirano na praćenju skupine vaterpolista te razvojem ozljeda isključivo vezanih za zajedničku aktivnost te zajednički vremenski period promatranja nije bila potrebna kontrolna skupina ni intervencija za vrijeme provođenja istraživanja.

3.1.3 Podaci o upitniku

Constant-Murley Score (CMS) je prvi puta prezentiran 1987 kao instrument za evaluaciju sveobuhvatne funkcije ramena neovisan o se dijagnostici same ozljede. Odobren je i preporučen od strane izvršnog vijeća Europskog udruženja kirurga specijaliziranih za problematiku ramena i lakta i kao takav ima široku primjenu pri procjeni ramena diljem svijeta i danas.

CMS skala obuhvaća četiri aspekta vezana za patologiju ramena; 2 subjektivna: bol i aktivnosti svakodnevnog života i 2 objektivna: opseg pokreta i snaga. Subjektivne komponente mogu skupiti 35 bodova, a objektivne do 65 bodova, dajući maksimalni rezultat od 100 bodova (maksimalna funkcionalnost). Bol i funkcionalnost u svakodnevnom životu ispunjavaju ispitanici dok mjere opsega pokreta i snage upisuje stručna osoba(9).

Upitnik se sastoji od navedene 4 kategorije sa podpitanjima koja izgledaju ovako:

A: Ocjena boli

Prikažite najveću razinu boli koju ste iskusili u ramenu za vrijeme svakodnevnih aktivnosti u zadnja 24 sata. Da biste to napravili označite dio na liniji gdje smatrate da se bol reprezentira.

|----------|

BEZ BOLI NEIZDRŽIVA BOL

B: Aktivnosti svakodnevnog života

Sljedeća 4pitanja se baziraju na svakodnevnim aktivnostima koje ste iskusili u proteklih tjedan dana.

1. Imate li neometan san zbog boli u ramenu

☐ Neometan san (+2) ☐ Ponekad se budim (+1) ☐ Svaku noć (+0)

2. Koliko bol u ramenu ometa Vašu svakodnevnu rutinu i kućanske poslove? (označite postavljajući crticu na liniji)

|----------|
SVE NIJEDNU

3. Koliko vam bol u ramenu dopušta da izvodite vaše rekreacijske aktivnosti? (označite postavljajući crticu na liniji)

|----------|
SVE NIJEDNU

4. Do koje razine možete koristiti ruku bez boli (ugodno)? (označiti samo kućice za koje vrijedi tvrdnja)

☐ Ispod struka (+0) ☐ Do struka (+2) ☐ Do ksifoida/sternuma (+4)

☐ Do vrata (+6) ☐ Do vrha glave (+8) ☐ Iznad glave (+10)

C. Pokret

Četiri različita i bezbolna pokreta ruke se izvode. Ako je moguće podignuti ruku za 140 stupnjeva uz bol, a 110 stupnjeva bez boli u pitanjima pod 1 i 2, tada se upisuje 110 kao izvedivi opseg pokreta. Ispitivač prvo demonstrira željeni pokret kojeg onda ispitanik izvodi za njim. Sve vježbe se izvode u stojećem položaju sa stopalima usmjerenima ravno te postavljena u širini ramena.

1,2. Antefleksija i abdukcija se izvode sa goniometrom, samo dominanta/ozlijeđena ruka se testira. Obilježava se samo jedna kućica

	Opseg pokreta (stupnjevi)					
Vrsta pokreta	0-30	31-60	61-90	91-120	121-150	151+
Fleksija						
Abdukcija						
Bodovi	0	2	4	6	8	10

3.Vanjska rotacija se vrši bez pomoći, ruke bi trebale biti položene iza i iznad glave bez dodirivanja glave. Pokreti se vrše s obje ruke simultano, ali se bilježe mjerenja samo za ozlijeđenu ruku. Pokreti se moraju izvoditi bez boli. Samo one kućice koje zadovoljavaju kriterije se označavaju.

☐ Dlanovi iza glave, laktovi naprijed (+2) ☐ Dlanovi iza glave, laktovi nazad (+2)

☐ Dlanovi na vrh glave, laktovi naprijed (+2) ☐ Dlanovi na vrh glave, laktovi nazad(+2)

☐ Potpuna elevacija ruku (+2)

4.Unutarnja rotacija se provodi bez pomoći i ispitanik bi trebao koristiti palac testirane ruke kojim bi pokazao određena anatomska obilježja. Pokreti se vrše samo ozlijeđenom rukom. Pokreti moraju biti izvedeni bez boli. Samo one kućice koje zadovoljavaju kriterije se označavaju.

☐ Lateralni dio bedra (+0) ☐ iza stražnjice (+2) ☐ sakroilijakalni zglob (+4)

☐ Struk(+6) ☐ 12^{Th} torakalni kralježak (+8) ☐ Interscapul. razina(+10)

D. Snaga

Snaga se mjeri dinamometrom. Test se izvodi na način da ispitanik stoji sa svojim nogama usmjerenim ravno prema naprijed i u širini ramena. Ruka je u abdukciji po 90 stupnjeva.

Ako ruka ne može biti podignuta do navedene razine boduje se sa 0. Podlaktica je pronirana na način da dlan gleda prema tlu i da je lakat maksimalno ispružen. Omča dinamometra je omotana oko zapešća na način da prelazi preko distalnog dijela ulne. U testu je potrebno maksimalnom snagom vršiti abdukciju tj. podizati ruku prema gore u trajanju od 5 sekunda. Vrše se 3 mjerenja.

(9)

	Pokušaj	**Pokušaj**	**Pokušaj**	**Najbolji rezultat**
Snaga(kg)				

*** Izračun rezultata upitnika po redoslijedu**

Po završetku svih mjerenja potrebno je izračunati rezultat od 1 do 100 na skali zadanoj od strane upitnika. Što je veći rezultat to nam pokazuje bolje stanje ispitanika, odnosno niži broj označava slabije stanje ramena ispitanika.

A. Ocjena boli (max 15 bodova)

Bodovi se računaju uz pomoć jednadžbe 15-X=rezultat, X se dobije mjerenjem udaljenosti (cm) od "bez boli" do " neizdrživa bol" (koristiti ravnalo). Ako mjere uključuju decimalne brojeve, zaokružiti broj na najbliži cijeli broj.

___ bodovi

B. Aktivnosti svakodnevnog života (max 20 bodova)

1. Spavanje: bodovi su zadani u zagradama

___ bodovi

2. Normalan svakodnevni život: Ocjena se daje mjerenjem udaljenosti (cm) od " Sve" do "nijednu"(koristiti ravnalo): 0-3cm=4 boda, >3-6cm= 3 boda, >6-9cm = 2 boda, 9-12cm = 1 bod, >12-15cm = 0 bodova;

___bodovi

3. Normalna rekreacijska aktivnost: rezultat se dobija mjerenjem udaljenosti u cm od "sve" do "nijednu" (koristiti ravnalo):
0-3cm = 4 boda, 0-3cm=4 boda, >3-6cm= 3 boda, >6-9cm = 2 boda, 9-12cm = 1 bod, >12-15cm = 0 bodova;
___bodovi

4. Ugodan pokret ruke(bodovi su zadani u zagradama)

C. Pokret (max 40 bodova)

1,2. Antefleksija i elevacija: bodovi su zadani u tablici:
Antefleksija:___bodovi
Abdukcija:___bodovi
Vanjska rotacija: suma bodova za svaki odovojeni izvršeni pokret:
___bodovi
Unutarnja rotacija: bodovi su zadani u zagradama
___bodovi

D. Snaga (max 25 bodova)

Rezultati se uzima od najboljeg mjerenja iz 3 pokušaja. Rezultat u brojevima odgovara sili u lbs (max 25 bodova). Ako se snaga računa u kilogramima, računamo množeći rezultat s 2.2
___bodovi

Constant-Murley Score (max 100 bodova)

Suma bodova:____ bodovi

3.1.4. Podaci o mjerenjima i uređajima

Mjerenja u priloženom upitniku su bila izvedena uz pomoć goniometra s obzirom da su normirane mjere u upitniku određivane po intervalima (npr.120-151°) stoga preciznost za taj segment mjerenja opsega pokreta nije bio zahtjevan.

Što se tiče objektivnog mjerenja snage, mjere su izvršene dinamometrom marke "PCE-FB". Ova vrsta uređaja je dizajnirana za mjerenje pritiska ili sile vuče posebice u laboratorijima i proizvodnji. Mjerenja do 200N su precizno izvediva držeći ručno dinamometar dok mjere iznad je potrebna dodatna fiksacija. Za potrebe ovog istraživanja male sile su mjerene stoga nije potrebna dodatna fiksacija uređaja. Preciznost je vrlo visoka s obzirom na dizajn uređaja za industrijska mjerenja koja moraju biti savršeno precizna s obzirom na posljedice koje mogu nastati uslijed nekvalitetno prikupljenih podataka.

Kako bismo izvršili i standardizirali mjerenja snage propisana kriterijima u Constant-Murley Score upitniku potrebno je bilo prilagoditi uređaj. *Slika 9; Slika 10 i Slika 11* prikazuju uređaj te potrebne dodatke koje smo integrirali u mjerenje.



Slika 9. Prikaz dinamometra i svih dodataka za mjerenje snage ispitanika

3.1.5. Metodologija provođenja istraživanja

Nakon odobrene izjave o anonimnosti podataka te odobrenja etičkog povjerenstva fizioterapeuta za temu istraživanja u ovom radu uslijedilo je potrebno informiranje ispitanika te predstavnika kluba o tijeku istraživanja. Nastavno pristanku svih ispitanika i potpisanim izjavama klubova o odobrenju anonimnog ispitivanja i testiranja u svrhu istraživanja zakazani su termini prije samog početka polusezone gdje su se sportaši podvrgnuli priloženom mjerenju vođenim Constant-Murley Score upitnikom. Svaki ispitanik je samostalno ispunio subjektivni dio upitnika o boli u ramenu i aktivnostima svakodnevnog života, dok je objektivni dio upisan sukladno rezultatima mjerenja koje je provedeno (opseg pokreta i snaga). Mjere snage su vršene dinamomterom vezanim na drvenu dasku na koju je bilo potrebno stati objema nogama u širini ramena usmjerenima prema ravno. Pomoću pokretne trake omogućen je ispravan početni položaj kod ispitanika različite visine tako da je početni položaj kod svih ispitanika bio identičan. Prilikom određivanja elementa snage obavljaju se tri uzastopna mjerenja, najviši rezultat se potom pretvara u bodovni scor kako je opisano u metodama izvođenja istraživanja . Nakon obavljenog testiranja isti proces je ponovljen na kraju polusezone također u istim preduvjetima (netom prije treninga a poslije zagrijavanja sportaša zbog prevencije nastanka ozljede za vrijeme testiranja)



Slika 10. Anteriorni pogled mjerenja snage dinamometrom (*u upitniku pod "d. snaga")*



Slika 11. Posteriorni pogled mjerenja snage dinamometrom (*u upitniku pod "d. snaga")*

3.1.6. Ograničenja i korisnost ispitivanja

Glavna ograničenja su individualni faktor prethodnih ozljeda te same spremnosti sportaša ovisno koliko su puta ozlijeđivani prethodeći polusezoni. Ovo je moglo utjecati na rezultat istraživanjai, a to je pojavnost ozljeda za vrijeme polusezone te podatke koji bi trebali pratiti slijed ozljede te pad performansi sportaša ukoliko je za vrijeme natjecanja nastupila ozljeda ramena. Drugi važan faktor na koji ne možemo utjecati je subjektivnost u izvođenju mjera snage iako su sportaši upućeni da vrše vježbu maksimalnom snagom što može utjecati na konačan ishod.

Korisnost ovog istraživanja može pomoći stvaranju percepcije koje ramene strukture su zahvaćene kod specifične skupine sportaša vaterpolista te kod kojih određenih pokreta se javlja ograničenje tj bolnost. Ovim saznanjima možemo specificirati statistički najpogođenije strukture koje u budućnosti možemo jačati i pospješiti prevenciju ozljeda ciljanim kineziološkim postupcima i treninzima te ukoliko dođe do začetka ozljede možemo u ranijem stadiju prevenirati teže ishode koji bi doveli do operativnog liječenja sportaša i njegovog duljeg odsutstva iz profesionalnog sporta, a samim tim i težim povratkom na vrhunac forme.

4.REZULTATI

Kako bismo znanstveno ispravno tumačili rezultate istraživanja postavljena je nulta hipoteza koja glasi: "U sportaša vaterpolista koji su praćeni u periodu polusezone od 1.2.2021. do 1.6.2021. godine, doći će do pojave ozljeda i bolnosti u ramenu na kraju polusezone.Doći će i do pada performansi".

U nastavku će t-testom biti tražena p-vrijednost koja će nam za svaku analiziranu komponentu po Constant-Murley Score upitniku prikazati ukoliko je dobiven rezultat statistički značajan za našu hipotezu ili pak dobiveni rezultat prikazuje slučajnost u ovoj statističkoj obradi.

Sva statistička obrada je izvršena u programu "MedCalc" , te su prikazani samo oni sportaši koji su bili u mogućnosti sudjelovati na oba mjerenja.

**Svi rezultati osim mjere grube snage ramena su izraženi i mjereni po bodovima u Constant-Murley Score principu bodovanja za svaku kategoriju testiranja.*

U nastavku su priloženi rezultati za **30 sportaša koji su pristupili 1. i 2. mjerenju** po sljedećim parametrima CMS upitnika:

- Bol u ramenu zadnjih 24h (max 15 bod.)
- Utjecaj bolnosti ramena na san (max 2 bod; min 0 bod.)
- Utjecaj bolnosti ramena na svakodnevne životne aktivnosti (max 4bod. ; min 0 bod.)
- Utjecaj bolnosti ramena na normalne rekreacijske/sportske aktivnosti (max 4bod. ; min 0 bod.)
- Mjere granice ugodnog pokreta (subjektivno) (max 10 bod.; min 0 bod.)
- Mjere antefleksije ramena (max 10 bod. ; min 0 bod)
- Mjere abdukcije ramena (max 10 bod. ; min 0 bod)
- Mjere vanjske rotacije ramena (max 10 bod. ; min 0 bod)
- Mjere unutaranje rotacije ramena (max 10 bod. ; min 0 bod)
- Mjere grube snage ramena (mjere dobivene dinamometrom)
- Mjere snage ramena (prvo i drugo mjerenje/ broj bodova nakon 1. i nakon 2.(max25))

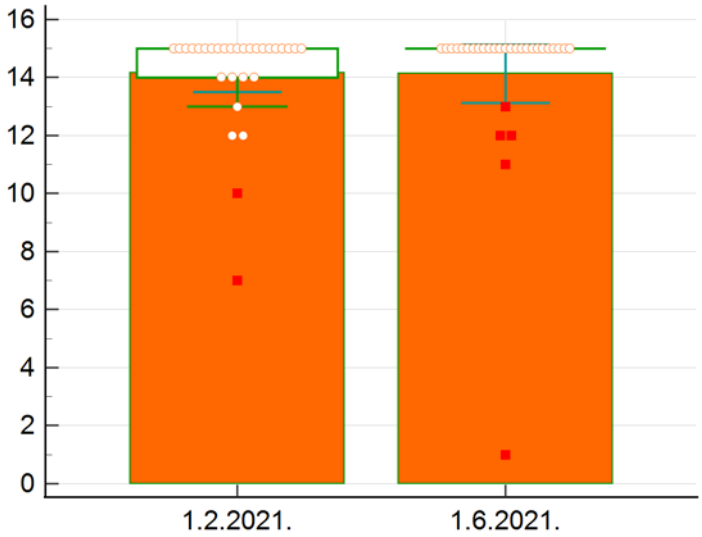
4.1. Bol u ramenu zadnjih 24 h

Sample 1	1.2.2021.
Sample 2	1.6.2021.

	Sample 1	Sample 2
Sample size	30	30
Arithmetic mean	14.1667	14.1333
95% CI for the mean	13.4938 to 14.8395	13.1250 to 15.1417
Variance	3.2471	7.2920
Standard deviation	1.8020	2.7004
Standard error of the mean	0.3290	0.4930

Paired samples t-test

Mean difference	-0.03333
Standard deviation of differences	2.8585
Standard error of mean difference	0.5219
95% CI of difference	-1.1007 to 1.0341
Test statistic t	-0.0639
Degrees of Freedom (DF)	29
Two-tailed probability	P = 0.9495



Slika 12. Grafički prikaz 1. i 2. mjerenja vrijednosti boli u ramenu u zadnja 24h

Vrijednost je veća od 0.005 i iznosi 0.9495, razlika u mjerenjima nije statistički značajna.

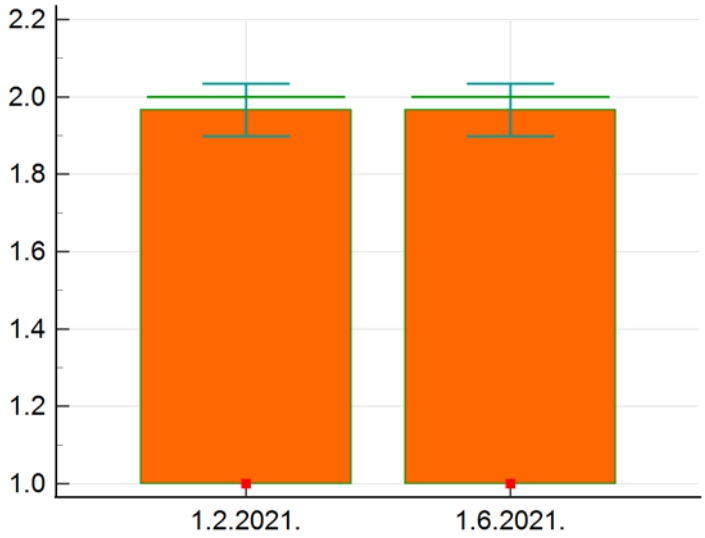
4.2. Utjecaj bolnosti ramena na san

Sample 1	1.2.2021.
Sample 2	1.6.2021.

	Sample 1	Sample 2
Sample size	30	30
Arithmetic mean	1.9667	1.9667
95% CI for the mean	1.8985 to 2.0348	1.8985 to 2.0348
Variance	0.03333	0.03333
Standard deviation	0.1826	0.1826
Standard error of the mean	0.03333	0.03333

Paired samples t-test

Mean difference	0.0000
Standard deviation of differences	0.0000
Standard error of mean difference	0.0000
95% CI of difference	0.0000 to 0.0000



Slika 13. Grafički prikaz 1. i 2. mjerenja vrijednosti utjecaja bolnosti na svakodnevne aktivnosti

Mjerenja bolnosti su pokazala da utjecaj boli ne ometa san kod nijednog ispitanika.

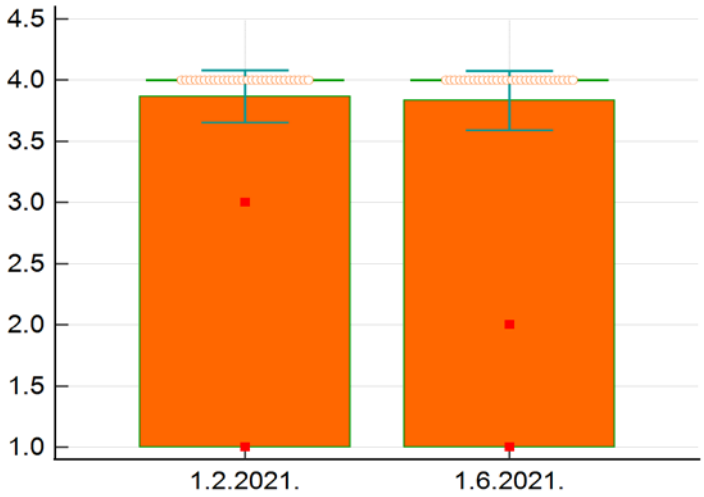
4.3. Utjecaj bolnosti ramena na svakodnevne životne aktivnosti

Sample 1	1.2.2021.
Sample 2	1.6.2021.

	Sample 1	Sample 2
Sample size	30	30
Arithmetic mean	3.8667	3.8333
95% CI for the mean	3.6533 to 4.0800	3.5915 to 4.0752
Variance	0.3264	0.4195
Standard deviation	0.5713	0.6477
Standard error of the mean	0.1043	0.1183

Paired samples t-test

Mean difference	-0.03333
Standard deviation of differences	0.8899
Standard error of mean difference	0.1625
95% CI of difference	-0.3656 to 0.2990
Test statistic t	-0.205
Degrees of Freedom (DF)	29
Two-tailed probability	P = 0.8389



Slika 14. Grafički prikaz 1. i 2. mjerenja vrijednosti utjecaja bolnosti na rekreacijske/sportske aktivnosti

P-vrijednost je veća od 0.05 i iznosi 0.8398, nije statistički značajna razlika u mjer.

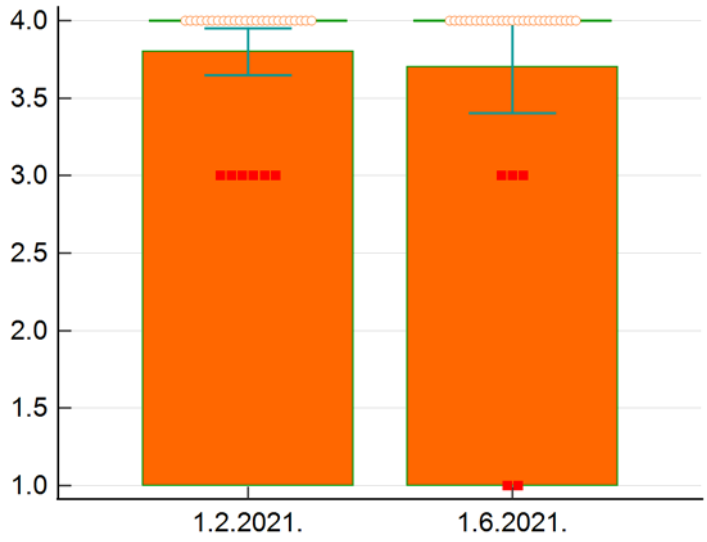
4.4.Utjecaj bolnosti ramena na normalne rekreacijske/sportske aktivnosti

Sample 1	1.2.2021.
Sample 2	1.6.2021.

	Sample 1	Sample 2
Sample size	30	30
Arithmetic mean	3.8000	3.7000
95% CI for the mean	3.6481 to 3.9519	3.4034 to 3.9966
Variance	0.1655	0.6310
Standard deviation	0.4068	0.7944
Standard error of the mean	0.07428	0.1450

Paired samples t-test

Mean difference	-0.1000
Standard deviation of differences	0.7589
Standard error of mean difference	0.1385
95% CI of difference	-0.3834 to 0.1834
Test statistic t	-0.722
Degrees of Freedom (DF)	29
Two-tailed probability	P = 0.4762



Slika 15. Grafički prikaz 1. i 2. mjerenja vrijednosti utjecaja bolnosti ramena na normalne rekreacijske/sportske aktivnosti

P-vrijednost je veća od 0.05 i iznosi 0.4762 ,nije statistički značajna razlika u mjerenjim

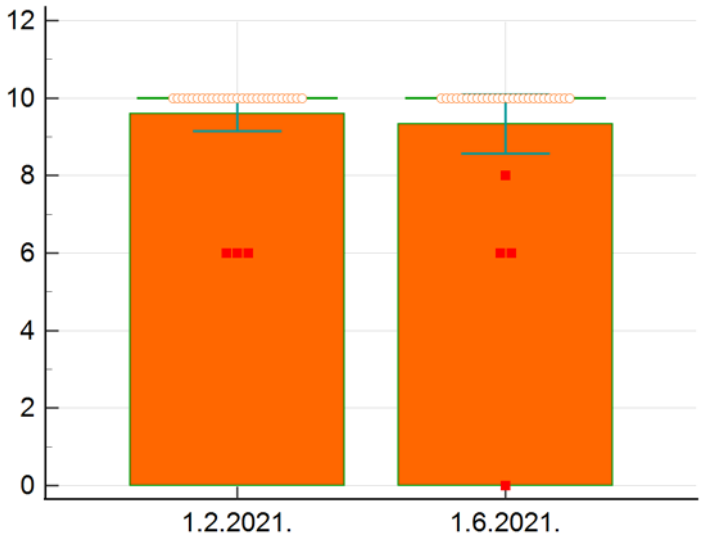
4.5. Mjere granice ugodnog pokreta

Sample 1	1.2.2021.
Sample 2	1.6.2021.

	Sample 1	Sample 2
Sample size	30	30
Arithmetic mean	9.6000	9.3333
95% CI for the mean	9.1443 to 10.0557	8.5654 to 10.1013
Variance	1.4897	4.2299
Standard deviation	1.2205	2.0567
Standard error of the mean	0.2228	0.3755

Paired samples t-test

Mean difference	-0.2667
Standard deviation of differences	2.2733
Standard error of mean difference	0.4150
95% CI of difference	-1.1155 to 0.5822
Test statistic t	-0.643
Degrees of Freedom (DF)	29
Two-tailed probability	P = 0.5256



Slika 16. Grafički prikaz 1. i 2. mjerenja vrijednosti mjera granice ugodnog pokreta

P-vrijednost je veća od 0.05 i iznosi 0.525, nije statistički značajna razlika u mjerenjima

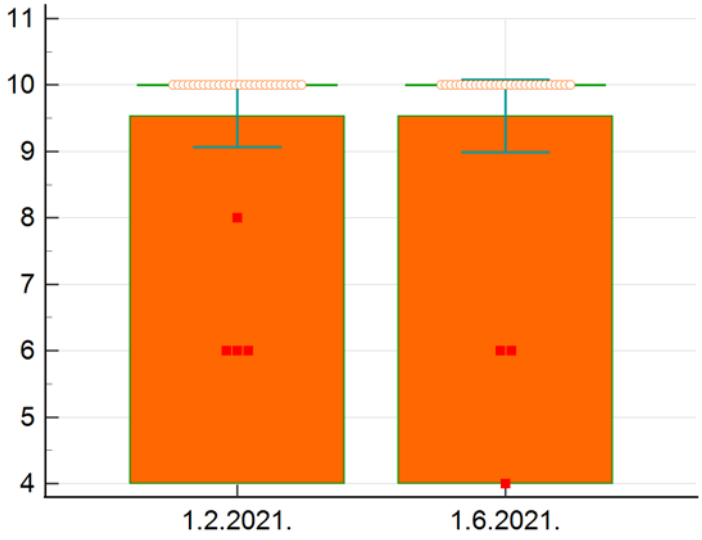
4.6. Mjere antefleksije ramena

Sample 1	1.2.2021.
Sample 2	1.6.2021.

	Sample 1	Sample 2
Sample size	30	30
Arithmetic mean	9.5333	9.5333
95% CI for the mean	9.0658 to 10.0009	8.9897 to 10.0770
Variance	1.5678	2.1195
Standard deviation	1.2521	1.4559
Standard error of the mean	0.2286	0.2658

Paired samples t-test

Mean difference	0.0000
Standard deviation of differences	1.7420
Standard error of mean difference	0.3180
95% CI of difference	-0.6505 to 0.6505
Test statistic t	0.000
Degrees of Freedom (DF)	29
Two-tailed probability	P = 1.0000



Slika 17. Grafički prikaz 1. i 2. mjerenja vrijednosti antefleksije ramena

P-vrijednost je veća od 0.05 i iznosi 1,00, nije statistički značajna razlika u mjerenjima

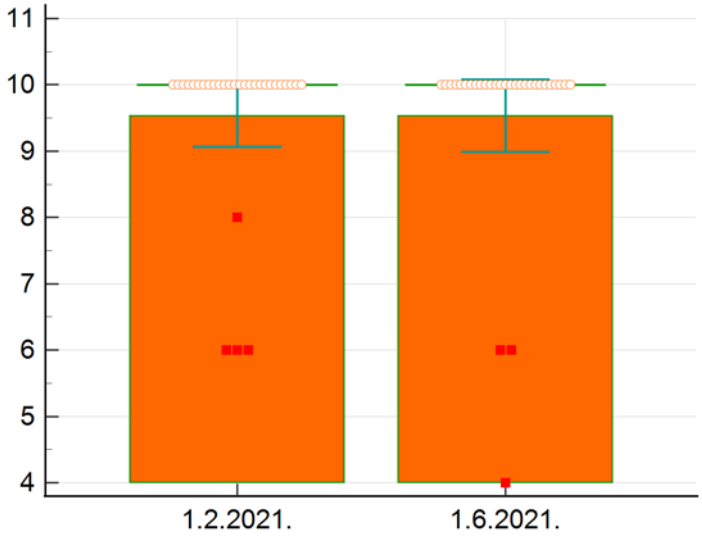
4.7. Mjere abdukcije ramena

Sample 1	1.2.2021.
Sample 2	1.6.2021.

	Sample 1	Sample 2
Sample size	30	30
Arithmetic mean	9.5333	9.5333
95% CI for the mean	9.0658 to 10.0009	8.9897 to 10.0770
Variance	1.5678	2.1195
Standard deviation	1.2521	1.4559
Standard error of the mean	0.2286	0.2658

Paired samples t-test

Mean difference	0.0000
Standard deviation of differences	1.7420
Standard error of mean difference	0.3180
95% CI of difference	-0.6505 to 0.6505
Test statistic t	0.000
Degrees of Freedom (DF)	29
Two-tailed probability	P = 1.0000



Slika 18. Grafički prikaz 1. i 2. mjerenja vrijednosti abdukcije ramena

P-vrijednost je veća od 0.05 i iznosi 1,00, nije statistički značajna razlika u mjerenjima

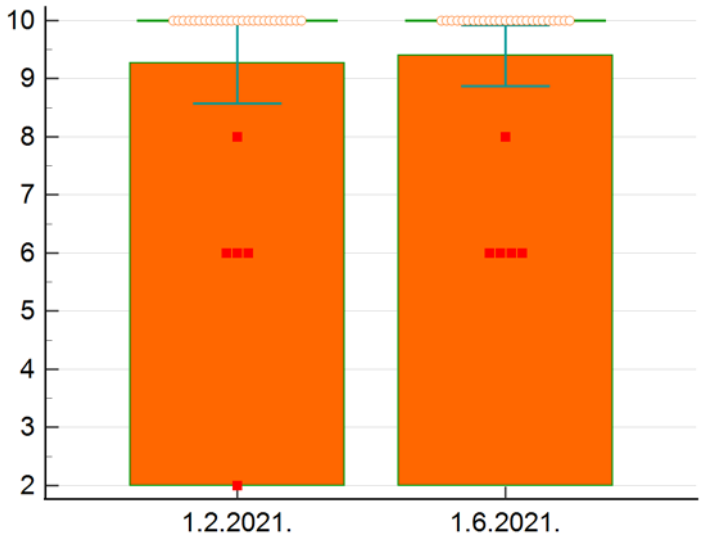
4.8. Mjere vanjske rotacije ramena

Sample 1	1.2.2021.
Sample 2	1.6.2021.

	Sample 1	Sample 2
Sample size	30	30
Arithmetic mean	9.2667	9.4000
95% CI for the mean	8.5737 to 9.9596	8.8756 to 9.9244
Variance	3.4437	1.9724
Standard deviation	1.8557	1.4044
Standard error of the mean	0.3388	0.2564

Paired samples t-test

Mean difference	0.1333
Standard deviation of differences	1.9605
Standard error of mean difference	0.3579
95% CI of difference	-0.5987 to 0.8654
Test statistic t	0.372
Degrees of Freedom (DF)	29
Two-tailed probability	P = 0.7122



Slika 19. Grafički prikaz 1. i 2. mjerenja vrijednosti vanjske rotacije ramena

P-vrijednost je veća od 0.05 i iznosi 0.7122, nije statistički značajna razlika u mjer.

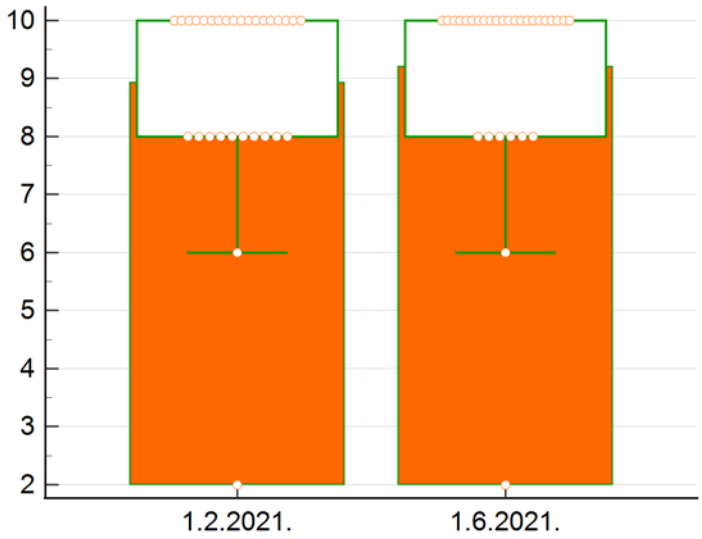
4.9. Mjere unutarnje rotacije ramena

Sample 1	1.2.2021.
Sample 2	1.6.2021.

	Sample 1	Sample 2
Sample size	30	30
Arithmetic mean	8.9333	9.2000
95% CI for the mean	8.2908 to 9.5759	8.5615 to 9.8385
Variance	2.9609	2.9241
Standard deviation	1.7207	1.7100
Standard error of the mean	0.3142	0.3122

Paired samples t-test

Mean difference	0.2667
Standard deviation of differences	0.6915
Standard error of mean difference	0.1262
95% CI of difference	0.008459 to 0.5249
Test statistic t	2.112
Degrees of Freedom (DF)	29
Two-tailed probability	P = 0.0434



Slika 20. Grafički prikaz 1. i 2. mjerenja vrijednosti unutarnje rotacije ramena

p-vrijednost je **manja od 0.05**, iznosi **0.0434,**razlika u mjer.je statistički **vrlo značajna!**

4.10. Mjere grube snage ramena

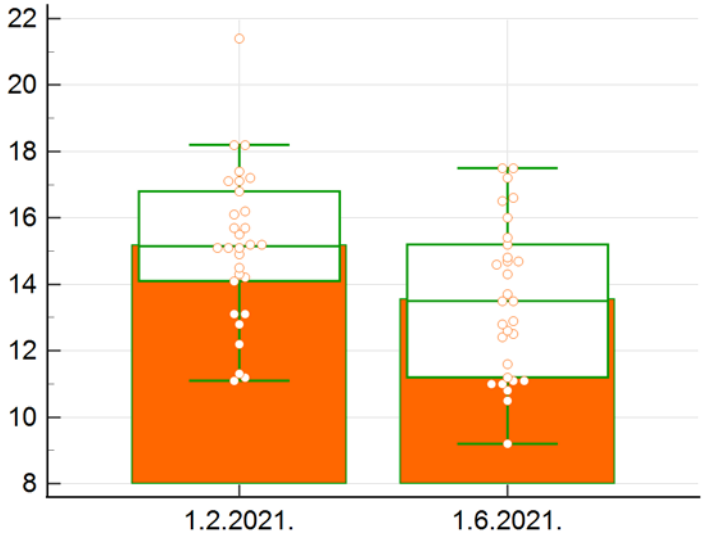
1. Usporedba mjerenja u vrijednostima grube snage

Sample 1	1.2.2021.gruba snaga ramena
Sample 2	1.6.2021.gruba snaga ramena

	Sample 1	Sample 2
Sample size	30	30
Arithmetic mean	15.1700	13.5467
95% CI for the mean	14.3133 to 16.0267	12.6834 to 14.4100
Variance	5.2642	5.3453
Standard deviation	2.2944	2.3120
Standard error of the mean	0.4189	0.4221

Paired samples t-test

Mean difference	-1.6233
Standard deviation of differences	2.0550
Standard error of mean difference	0.3752
95% CI of difference	-2.3907 to -0.8560
Test statistic t	-4.327
Degrees of Freedom (DF)	29
Two-tailed probability	P = 0.0002



Slika 21. Grafički prikaz 1. i 2. mjerenja vrijednosti snage ramena

P-vrijednost je **manja od 0.05 i iznosi 0.0002,** razlika u mjer.je statistički vrlo **značajna!**

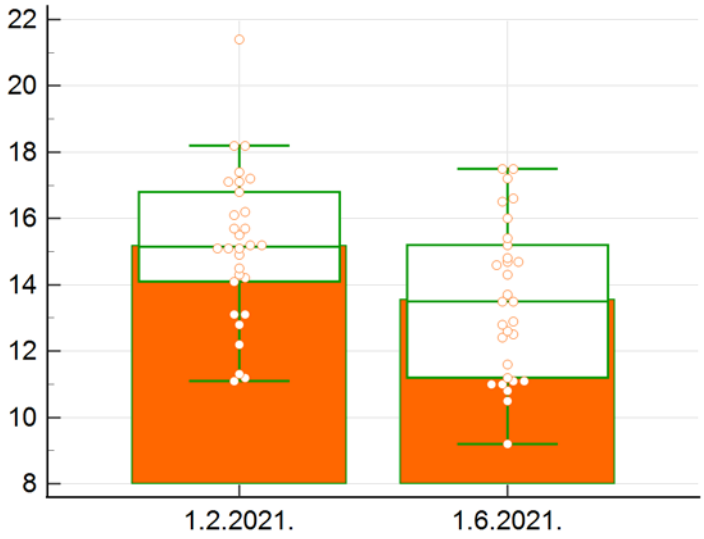
2. Usporedba bodova po CMS upitniku za mjere snage

Sample 1	1.2.2021.
Sample 2	1.6.2021.

	Sample 1	Sample 2
Sample size	30	30
Arithmetic mean	24.9680	24.6447
95% CI for the mean	24.9251 to 25.0109	24.2913 to 24.9980
Variance	0.01320	0.8955
Standard deviation	0.1149	0.9463
Standard error of the mean	0.02098	0.1728

Paired samples t-test

Mean difference	-0.3233
Standard deviation of differences	0.9349
Standard error of mean difference	0.1707
95% CI of difference	-0.6724 to 0.02578
Test statistic t	-1.894
Degrees of Freedom (DF)	29
Two-tailed probability	P = 0.0682



Slika 22. Grafički prikaz 1. i 2. mjerenja vrijednosti snage ramena

P-vrijednost je veća od 0.05 i iznosi 0.0682 te razlika u mjer. nije statistički značajna

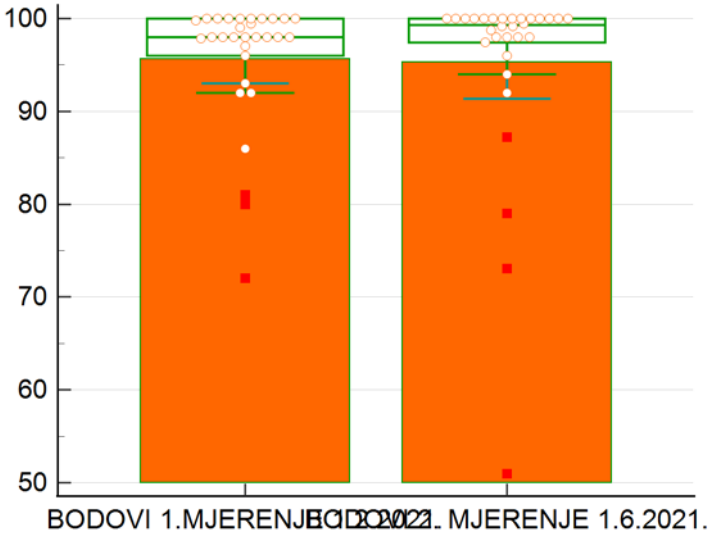
4.11. Mjere snage ramena bodovane po CMS upitniku

Sample 1	BODOVI_1.MJERENJE_1.2.2021. BODOVI 1.MJERENJE 1.2.2021.
Sample 2	BODOVI_2._MJERENJE_1.6.2021. BODOVI 2. MJERENJE 1.6.2021.

	Sample 1	Sample 2
Sample size	30	30
Arithmetic mean	95.6347	95.2780
95% CI for the mean	93.0316 to 98.2377	91.3547 to 99.2013
Variance	48.5962	110.3903
Standard deviation	6.9711	10.5067
Standard error of the mean	1.2727	1.9182

Paired samples t-test

Mean difference	-0.3567
Standard deviation of differences	11.4051
Standard error of mean difference	2.0823
95% CI of difference	-4.6154 to 3.9021
Test statistic t	-0.171
Degrees of Freedom (DF)	29
Two-tailed probability	P = 0.8652



Slika 23. Grafički prikaz 1. i 2. mjerenja vrijednosi snage ramena

P-vrijednost je veća od 0.05 i iznosi 0.8652 te nije statistički značajno mjerenje.

*** Ostala mjerenja i rezultati**

- 1. mjerenju je pristupilo 37 sportaša
- 2. mjerenju je pristupilo 30 sportaša
- 5 sportaša nije pristupilo 2. mjerenju zbog odlaska iz države ili drugih razloga koji nisu vezani za pojavnost ozljede i pad performansi ramena nakon polusezone
- kod 2 sportaša je dijagnosticirana sekundarna ozljeda parcijalne rupture m.supraspinatusa zbog prethodno dijagnosticiranog subakromijalnog sindroma sraza

5. RASPRAVA

Najčešće akutne ozljede ramena kod neprofesionalnih sportaša uključuju ozljede akromioklavikularnog zgloba, frakture klavikule, glenohumeralne dislokacije, proksimalne frakture humerusa i rupture rotatorne manšete. Ozljede akromioklavikularnog zgloba i frakture klavikule su najčešće kod mladih kao rezultat sportskih ozljeda ili direktnih trauma. Minimalna oštećenja se mogu liječiti konzervativno. Terapija se bazira na kontroli boli, kratkoročnom korištenju ortoze i fizikalnom terapijom ukoliko je potrebno. Ukoliko je potrebno operativno liječenje okvirno se vodimo ranije navedenim rehabilitacijskim protokolima za specifično oštećenje. Glenohumeralne dislokacije su rezultat kontaknih sportova, padova ili sličnih trauma jakog udara na samo rame (10).

Ako usporedimo profesionalne sportaše vidjet ćemo razliku u anatomskim lokalitetima gdje najčešće i koje ozljede nastaju, te po nekim opsežnim studijama i meta-analizama koje faktore treba pratiti za povratak sportaša na teren kao i kako prevenirati najčešće ozljede.

Rame je pod visokim rizikom od ozljede kod "overhead sportaša" općenito, posebice bacačkih ili udaračkih sportova kao što su vaterpolo, tenis, bejzbol, odbojka, rukomet. Kako bi se oformila znanstvena podloga za prevenciju ozljeda, potrebno je bilo testirati četiri koraka: **1.** rizični faktori za ozljedu i povratak ozljede, **2.** uspostavljeni rizični faktori mogu se koristiti kao smjernice sportašu jeli spreman za povratak na teren po vrijednostima iz prethodnih praćenja, **3.** ove varijable moraju biti unificirano mjerene koristeći pouzdane alate i procedure, **4.** preventivni programi treninga moraju biti dizajnirani i implementirani unutar programa treninga sportaša u svrhu sprječavanja povratka ozljede. Znanstvenici smatraju da možemo poopćiti faktore rizika na 3 najbitnija rizična faktora koji mogu oformiti temelj preporuka za prevenciju ozljede i povratak sportaša na teren nakon ozljede; glenohumeralni defciti unutarnje i vanjske rotacije; snaga rotatorne manšete, posebice snaga vanjskih rotatora praćena skapularnom diskinezijom (položaj skapule i njena snaga) (11.)

Nakon provedenog istraživanja u navedenoj meta-analizi zaključeno je da poštujući prevenciju ozljede kao i povratak sportaša na teren nakon ozljede, stručna osoba bi trebala evaluirati moguće rizike nastanka ozljede. Posebice je naglašeno kako utjecaj na nastanak imaju sljedeći rizični faktori: glenohumeralni deficit unutarnje rotacije, snaga rotatorne manšete, i diskinezija scapule. Ukoliko je pronađena abnormalnost ili deficit navedenih rizičnih faktora potrebno je specifičnu vrstu prevencije raditi za tog sportaša. U nastavku ćemo prikazati dokazane postupke koje je potrebno izvoditi kako bi se prevenirale gore spomenute najčešće ozljede po ovom sistematskom pregledu s meta-analizom i kasnije usporediti dobivene rezultate u našem istraživanju isključivo provedenom na vaterpolistima (11).

PREVENCIJA OZLJEDE RAMENA

Ustanovili smo da su 3 vrste rizičnih faktora ključni kod bacačkih sportova stoga je važno pravilno pristupiti svakom segmentu i integrirati ga u redovan trening sportaša (11).

1. Glenohumeralni deficit unutarnje rotacije

Poštujući opseg pokreta, gubitak unutarnje rotacije je poznati rizik za razvoj kronične boli u ramenu. Dakle, imajući u vidu zaštitu sportaša preporuča se da razlika u opsegu pokreta unutarnje rotacije između lijeve i desne ruke bude manja od 18°, a razlika u ukupnom opsegu pokreta manja od 5°. Studije orijentirane selektivnom mjerenju glenohumeralnog deficita, svoje instrukcije bazirajuna ideji da je uzrok ozljede selektivno skraćenje posteriornog dijela ramenih struktura, kao posteriorna kapsula glenohumeralnog zgloba i posteriorni mišići rotatorne manšete. Važnost koncepta promatranja sveukupnog opsega pokreta kod kojeg unutarnja i vanjska rotacija su zbrajane zajedno je vidljivo u literaturi otkad su prve studije pokazivale koštane adaptacije kod humeralne torzije u overhead sportaša.

Intervencija:

Uvažavajući dokazani utjecaj skraćenosti posteriornih ramenih struktura na kinetiku ramena, povećanje posteriorne fleksibilnosti ramena je preporučeno kada deficit mobilnosti pređe spomenute limite kao navedeno pod "rizičnim faktorima" (18° razlike u opsegu pokreta unutarnje rotacije između desne i lijeve ruke)

Preporučaju se dvije vrste istezanja kako bi se postigla fleksibilnost posteriorne skraćenosti ramenih struktura:



Slika 24. Vježba 1. "Cross body stretch" (Izvor: *Cools AM, Declercq G, Cagnie B, Cambier D, Witvrouw E Br J Sports Med. 2008 Mar; 42(3):165-71.)*



Slika 25. Vježba 2. "Sleeper stretch" (Izvor: *Ellenbecker TS, Cools A Br J Sports Med. 2010 Apr; 44(5):319-27.)*

Pokazalo se da u periodu od 6 tjedana svakodnevnim izvođenjem "sleeper stretch programa" (3 ponavljanja u trajanju od 30 sekunda) uvelike povećava akromiohumeralnu udaljenost u dominantnom ramenu kod zdravih overhead sportaša sa glenohumeralnim deficitom unutarnje i vanjske rotacije. Dodatna mobilizacija ramenog zgloba je vršena od strane fizioterapeuta. Nikakve razlike nije bilo nakon uključenja fizioterapeuta u vježbu i vršenju vježbi samostalno u periodu praćenja od 3 tjedna kod overhead sportaša sa simptomima impigementa ramena. Oba programa su dokazala povećan opseg pokreta unutarnje rotacije ramena i smanjenje boli za vrijeme fizičkog pregleda. Dobiveni su pozitivni funkcionalni rezultati ramena (11.)

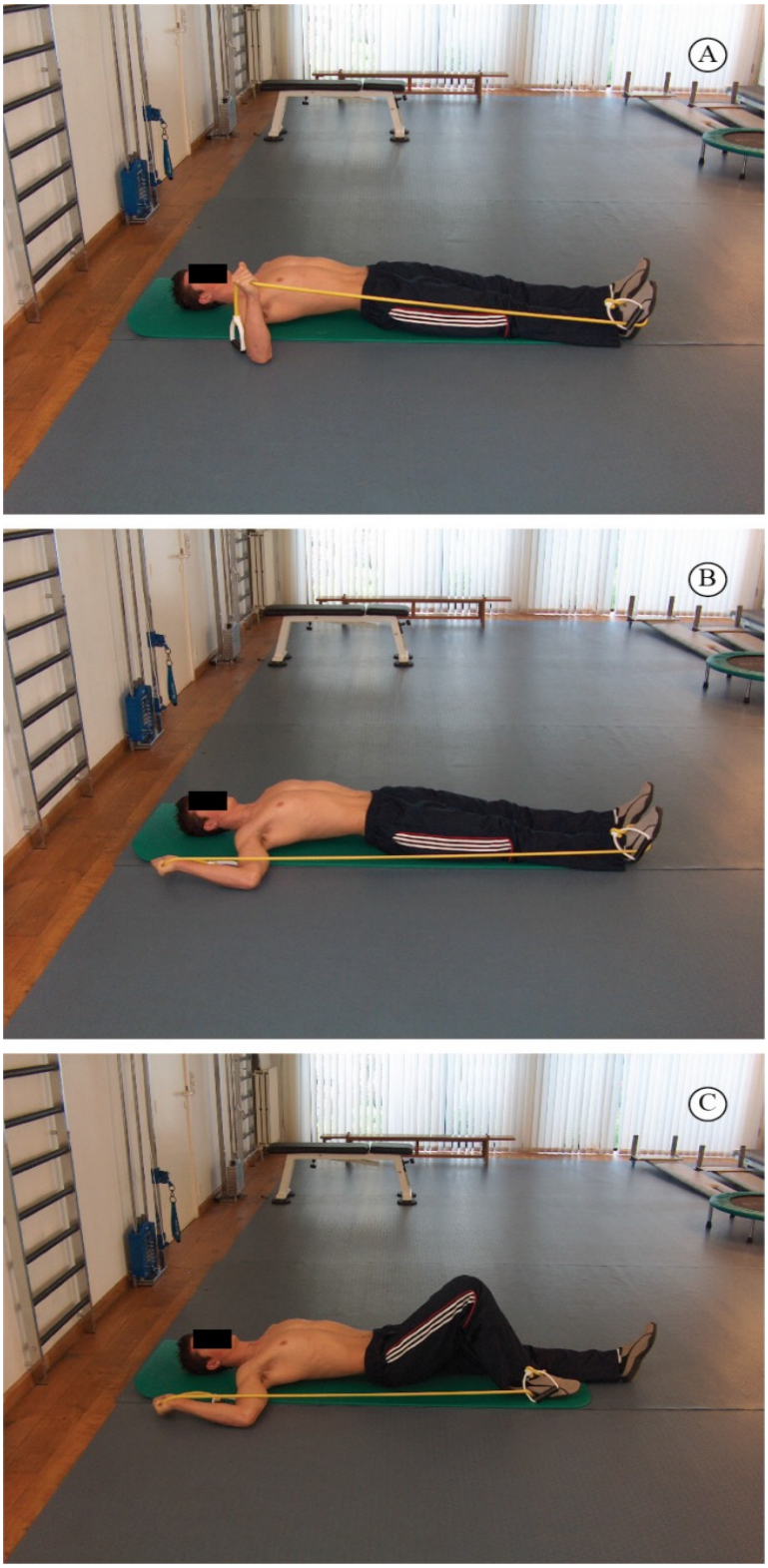
2. Snaga rotatorne manšete

Poznato je da overhead sportaši često imaju sport-specifične adaptacije koje vode do relativnog smanjenja snage vanjskih rotatora ramena i kao takvih mišićne neravnoteže rotatorne manšete. Izokinetičke, izometričke i ekcentrične studije snage su provođene te su pokazale da zdravi i ozlijeđeni sportaši pokazuju nedostatak performansi kod vanjske rotacije ramena.

Fokus se prebacio s izometričkih i koncentričnih na ekscentričnu kontrakciju mišića ramena. Ovi mišići smatraju se deceleratorima za vrijeme snažnog bacačkog pokreta te samim tim pružaju stabilnost ramenu za vrijeme primjerica udarca, šuta, servisa itd. Kao važan faktor snage ekscentrične kontrakcije potrebno je vršiti specifične treninge i kod zdravih i ozlijeđenih sportaša.

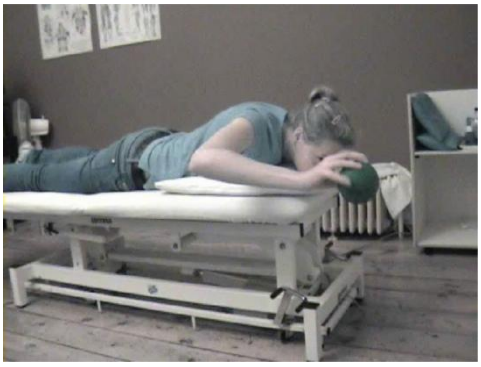
Motreći ekscentričnu komponentu vanjskih rotatora, sport-specifične vježbe se trebaju fokusirati na 3 područja:

1.) Vježbe koje naglašavaju ekscentričnu fazu i izbjegavaju koncentričnu fazu u svrhu opterećenja mišića bazirano na njihovom ekscentričnom kapacitetu. Sljedeća *Slika 26.* prikazuje primjer vježbi koje se mogu vršiti.



Slika 26. *Vježba "Eccentric exercise for the external rotators in an abducted position"* (Izvor: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4647145/figure/f5/)

2.) Spore vježbe za apsolutnu snagu, brze vježbe za izdržljivost i pliometrijski kapacitet. Izdržljivost i pliometrijski kapacitet mogu se vježbati koristeći medicinke u kojima je sportaš upućen da uhvati loptu kao što je prikazano u *Slici 27.*, opisali "Ellenbacker i Cools".



Slika 27. "Catching" exercise using a plyoball (Izvor: *Ellenbecker TS, Cools A: Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. Br J Sports Med. 2010 Apr; 44(5):319-27.*)

3.) Vježbe koje naglašavaju "ciklus bacanja". SPecifični uređaji se koriste primjerice XCO® trainer (*Slika 28.)*



Slika28.

XCO®trainer(Izvor:https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4647145/figure/f7/)

3. Skapularna diskinezija

Kad je utvrđen deficit i neravnoteža u pokretima skapule, intervencijski program ima za cilj vratiti fleksibilnost i uspostaviti pravilan rad muskulature.

Glavni ciljevi su:

a.) vratiti fleksibilnost mekog tkiva koje okružuje skapulu, posebice pectoralis minor, levator scapulae, rhomboideus, i strukture posteriornog dijela ramena

b.) povećati skapularne mišićne performanse u vidu snage, fokusirajući se na mišićnu kontrolu, ravnotežu i kordinaciju.

Vježbe koje vraćaju skapularnu ravnotežu mišića pokazale su se pozitivne i u izokinteičkim mjerenjima protrakcije i retrakcije, snage vanjskih rotatora ramena te povećane EMG aktivnosti u korist veće aktivacije stabilizatora skapule za vrijeme opterećenja ruke u položaju elevacije (11).

*Usporedba s već poznatim znanjima iz literature

Cilj ovog istraživanja je bio determinirati i opisati pojavnost ozljeda ramena u strogo izabranoj skupini sportaša vaterpolista nakon zadanog vremenskog perioda (polusezona). Nakon detekcije pada performansi i pojavnosti ozljeda utvrdili smo da kroz ranije opisan sistematski pregled s metaanalizom kao i u ovom istraživanju postoje jasne sličnosti kod dobivenih rezultata mjerenja koja su nadalje detaljnije objašnjena. Ujedno su u nastavku izdvojene one stavke koje nisu donijele statistički značaj promatrane problematike ramena.

Stavke koje u istraživanju nisu imale utjecaj na našu hipotezu su:

- Bol u ramenu zadnjih 24h - ova mjera je ispunjavana subjektivno što uvelike utječe na validnost parametra zbog faktora individualnosti. Tolerancija na bol te subjektivna dedukcija uzroka boli stvaraju problem pri poistovjećivanju patološke boli ramenih struktura sa bolnošću uzrokovanu trenažnim procesom koji za rezultat daje mišićnu upalu.

Mišićna upala se manifestira do 72h nakon odrađenog treninga te samim tim nema dublji značaj za promatrani period od 4 mjeseca.

- Utjecaj bolnosti ramena na san - nijedan sportaš nije imao smetnja u snu zbog bolnosti ramena stoga ova mjera ne daje statistički važne rezultate koje bi trebalo detaljnije preispitivati

- Utjecaj bolnosti ramena na svakodnevne životne aktivnosti - S obzirom da su svi sportaši podvrgnuti testiranju bili sposobni za izvršavanje treninga u cijelosti nije bilo statističkog značaja u ispitivanju u obavljanju svakodnevnih životnih aktivnosti

- Utjecaj bolnosti ramena na normalne rekreacijske/sportske aktivnosti: iako je bilo nasumičnih slučajeva subjektivnog iskazivanja u prvim mjerenjima, ova stavka nije pokazala značajno povećanje subjektivnog osjećaja boli u promatranoj skupini sportaša u oba mjerenja

- Mjere granice ugodnog pokreta (subjektivno)

-Mjere opsega pokreta antefleksije, abdukcije i vanjske rotacije ramena - potrebno je optimizirati ove stavke te mjeriti svaki pokret i zapisivati točan opseg pokreta u stupnjevima. Mjerenja je potrebno korigirati u budućim praćenjima jer nekolicina sportaša je naočigled imala smanjen opseg pokreta u navedenim radnjama pri 2. mjerenju zbog boli u ramenu, ali su ipak ocijenjeni maksimalanim brojem bodova u ovoj stavci jer je bodovana intervalno (npr. 121-150 stupnjeva = +2 boda). Ovakav način optimizacije i bodovanja može pridonijeti ranijoj detekciji formiranja ozljede te njenoj prevenciji na vrijeme.

Stavke koje su pokazale statistički značaj u promatranoj hipotezi:

Ova mjerenja su potvrdila našu hipotezu. U nastavku je pojašnjen značaj dobivenih rezultata zasebno za svaku mjeru usporedno s prethodno dobivenim rezultatima iz literature.

- Mjere unutaranje rotacije ramena - kroz mjerenja je zaključeno da prethodno vaterpolskoj polusezoni značajan broj sportaša ima ograničenost pokreta unutarnje rotacije koji nije pokazao napredak i ostao je na sniženim vrijednostima u drugom mjerenju, odnosno smanjena fleksibilnost specifične muskulature rezultirala je padom performansi na kraju polusezone. S visokim statističim značajem dokazali smo da opseg pokreta unutarnje rotacije nije na zadovoljavajućoj razini

- Mjere grube snage ramena (mjere dobivene dinamometrom) - rezultati testiranja su pokazala visoki statistički značaj utvrdivši sa visokom točnošću i preciznošću da je većina sportaša u drugom mjerenju imala puno slabije performanse snage ramena. Ovim smo dokazali našu hipotezu o padu performanse snage sportaša nakon 4 mjeseca natjecateljskog režima treninga. Možemo pripisati brojnim razlozima pad performansi kao što su pretreniranost, prehrana, demotiviranost ili pak loš trenažni proces.

*Ako izdvojimo one rizične faktore za koje je dokazano da utječu na pad performansi u ramenu kod overhead sportaša i usporedimo ih s rezultatima ovog istraživanja možemo vidjeti jasnu korelaciju i sličnosti u deficitarnim strukturama ramena kojima treba posvetiti više pažnje u prevenciji i rehabilitaciji ozlijeđenog ramena.

GLAVNI NEDOSTACI RAMENOG OBRUČA KOD OVERHEAD SPORTAŠA

Literatura/prethodna istraživanja	**Rezultati dobiveni u ovom istraživanju**
1. Glenohumeralni deficit unutarnje rotacije ramena	1. Deficit opsega pokreta unutarnje rotacije ramena
2. Snaga rotatorne manšete	2.Smanjena snage ramena u abdukciji
3.Skapularna diskinezija	

Usporedimo li dobivene podatke možemo utvrditi da sve ukazuje na visoku potrebu za prevencijom nestabilnosti ramena koja je produkt opetovanog pokreta "šuta" u položaju elevacije koja kasnije dovodi do ozljede i pada performansi ramena sportaša. Ovaj pokret za rezultat skraćuje muskulaturu unutarnjih rotatora ramena kao što su m. teres major i m.subscapularis uz neravnotežu okolnih struktura (m.pectoralis minor, m. biceps koje je potrebno jačati i istezati kako bi se restituirao funkcionalan i potpun opseg pokreta.

Nadalje snaga ramena kako u abdukciji tako i u mjerenju snage rotatorne manšete prikazuje nedostatke nakon promatranog perioda natjecanja što nas opet upućuje na nedostatnu spremu ramenog obruča da izdrži zadane napore. Stoga je potrebno fokus prebaciti na pravilno jačanje ramenog obruča tijekom natjecateljskog dijela vaterpolske sezone.

U literaturi je već dokazano da je potrebno osposobiti mišiće antagoniste odnosno pridati pažnju vanjskim rotatorima koji služe kao ekscentrična kontrakcija i stabilizator ramena pri jakom izbačaju za vrijeme šuta. Osim skladnog opsega pokreta vanjske i unutarnje rotacije te snage mišića agonista i antagonista pokreta u ramenu potrebno je postići sklad u kineziji skapule te snagu posteriornog dijela ramenog obruča. Jačanje m. rhomboideusa, m. Latissimus dorsi te funkcionalnim i snažnim m. Serratusom anteriorom

i posteriorom uz opušten i istegnut m. Levator scapulae postići ćemo maksimalan učinak u povećanju performansi sportaša pri šutu te prevenirati ne tako rijetke ozljede.

Važno je naglasiti kako je prethodni dio rada bio usmjeren na hipotezu o padu performansi sportaša vaterpolista na kraju polusezone nego na hipotezu o pojavnosti ozljede u ramenu zbog činjenice da ozlijeđeni sportaši nisu mogli pristupiti drugom mjerenju te samim tim nisu mogli biti podvrgnuti svim testovima. Bitno je istaknuti da je 5,4% sportaša koji su započeli natjecateljski dio sezone razvili ozljedu ramena koja ih je spriječila u vršenju mjerenja te su morali biti podvrgnuti nekoj vrsti invazivnog zahvata na ramenu u svrhu liječenja oštećenja.

U budućnosti je potrebno educirati trenere sa pravilnim programom prevencije ozljeda koja za ovu vrstu problema nije posebice kompleksna. Sav trening može sportaš vršiti sam bez pomoći te program ne oduzima puno vremena. Vježbe je moguće ubaciti u proces zagrijavanja sportaša za klasičan trenažni proces koji u kontinuitetu ne bi trebao trajati dulje od 10ak minuta dnevno.

6. ZAKLJUČAK

Nakon provedenog istraživanja utvrđene su sljedeće stavke:

1. Količina boli mjerena u zadnja 24h ne utječe performanse i pojavu bolnosti u ramenu.

2. Količina boli ne utječe na vršenje svakodnevnih niti rekreacijskih životnih aktivnosti.

3. Opseg pokreta antefleksije, abdukcije i vanjske rotacije ne utječu na ishod performansi i pojavnost ozljeda u ramenu, ali je potrebno dodatno optimizirati testove za ove stavke kako bi se detaljnije ispitala korelacija smanjenja opsega pokreta sa nastankom ozljede i padom performansi sportaša.

4. Pokret unutarnje rotacije je uvelike ograničen kod sportaša te nam dokazuje deficit na kojem treba raditi kroz opisani program prevencije .

5. Dokazano je da snaga ramena u sportaša vaterpolista na kraju polusezone opada i jedan je od ranih pokazatelja oštećenja ramena te moguće pojavnosti ozljede. Potrebno je opisanim programom prevencije ozljeda pristupiti ovoj problematici.

Ozljede ramena kod sportaša vaterpolista su se pojavile u 5,4% praćenih sportaša te smo dokazali koje strukture ramenog obruča su sklone deficitu i uzrokuju pad performansi. Na tim strukturama je potrebno raditi po priloženom programu prevencije i rehabilitacije.

7.PRILOZI

Prilog 1. Protokol 1. *Preuzeto s : https://www.akromion.hr/usluge/fizikalna-terapija-i-rehabilitacija/poslijeoperacijski-protokoli/*

Prilog 2. Protokol 2. Preuzeto s : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5685970/

Prilog 3. Protokol 3 preuzeto s: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3945046/table/t4-oajsm-5-013/?report=objectonly

Prilog 4. Protokol 4 preuzeto s: https://www.akromion.hr/usluge/fizikalna-terapija-i-rehabilitacija/poslijeoperacijski-protokoli/

Prilog 5. Protokol 5 preuzeto s: https://www.akromion.hr/usluge/fizikalna-terapija-i-rehabilitacija/poslijeoperacijski-protokoli/

Prilog 6. Protokol 6 preuzto s: https://www.tmfhc.org/app/files/public/1094/Joshua-Stein-SLAP-Repair-Rehab-Protocol.pdf

Prilog 7. Constant-Murley Score

PRILOG 7. CONSTANT-MURLEY SCORE UPITNIK

orthotoolkit

Constant Murley Score – Patient Completed Portion

Patient Name: _____ Dominant Hand: R L Both (Circle One)

Date: _____ Affected Arm: R L (Circle One)

A: Pain Score

Indicate the highest pain level you have experienced in your shoulder during ordinary activities within the last 24 hours. To do this, set a mark on the line.

|----------|

No Pain Intolerable Pain

B. Activities of daily living

The next 4 questions deal with everyday activities you experienced over the last week.

1. Is your sleep disturbed by your shoulder? (Please check only one box)

☐ Undisturbed sleep (+2) ☐ Occasional disturbance (+1) ☐ Every night (+0)

2. How much of your normal daily work does your shoulder allow you to perform? (Indicate by setting a mark on the line)

|----------|

All None

3. How much of your normal recreational activity does your shoulder allow you to perform? (Indicate by setting a mark on the line)

|----------|

All None

4. To which level can you use your hand comfortably? (Please check only the most advancement movement)

☐ Below the waist (+0) ☐ Up to the waist (+2) ☐ Up to the xiphoid/sternum (+4)

☐ Up to the neck (+6) ☐ Up to the top of the head (+8) ☐ Above the head (+10)

© Mr. Christopher Constant. The tools listed on this website do not substitute for the informed opinion of a licensed physician or other health care provider. All scores should be re-checked. Please see our full Terms of Use.

Scoring Instructions:

A. Pain (max 15 points)

Points are calculated by the equation: 15 – X = Score; X is the measured distance (cm) from "no pain" to the mark (use a ruler). If the value includes a decimal, round up or down to the closest integer:

_____ points

B. Activities of daily living (max 20 points)

1. Sleep: Points are given in parenthesis:

_____ points

2. Normal daily living: The score is given by measuring the distance (cm) from "All" to the mark (use a ruler): 0-3cm = 4 points, >3-6cm = 3 points, >6-9cm = 2 points, >9-12cm = 1 point, >12-15cm = 0 points:

_____points

3. Normal recreation activity: The score is given by measuring the distance (cm) from "All" to the mark (use a ruler): 0-3cm = 4 points, >3-6cm = 3 points, >6-9cm = 2 points, >9-12cm = 1 point, >12-15cm = 0 points:
_____points

4. Hand comfort: Points are given in parenthesis:

_____ points

C. Movement (max 40 points)

1,2. Forward and lateral elevation: Points are listed in the table:

Flexion: _____ points

Abduction: _____ points

3. External rotation: Sum points from each separate completed movement:

_____ points

4. Internal rotation: Points are given in parenthesis.

_____ points

D. Strength (max 25 points)

The score is calculated from the highest score of 3 attempts. The score in points corresponds to the force in pounds (max 25 points). If the strength is measured in kilograms, calculate scores by multiplying by 2.2.

_____ points

Constant Murley Score (max 100 points)

Sum of points: _____ points

© Mr. Christopher Constant. The tools listed on this website do not substitute for the informed opinion of a licensed physician or other health care provider. All scores should be re-checked. Please see our full Terms of Use.

orthotoolkit

Constant Murley Score – Physician Completed Portion

Patient Name: _____ Dominant Hand: R L Both (Circle One)

Date: _____ Affected Arm: R L (Circle One)

C. Movement

Four different active and pain-free movements of the arm are performed. If the arm can be lifted to 140 degrees with pain and 110 degrees without pain in question 1,2, then a range of motion of 110 degrees is recorded. The tester first shows the desired movement, which the patient then performs. All exercises are done with the test subject standing with their feet pointing directly forwards and a shoulder width apart.

1,2. Forward and lateral elevation are recorded with a long-armed goniometer. Only the affected arm performs movements. Please check one box.

	Range of Motion (degrees)					
Movement	0-30	31-60	61-90	91-120	121-150	≥151
Flexion						
Abduction						
Points	0	2	4	6	8	10

3. External rotation performed without help and the hands should be placed behind and above the head without touching the head. Movements are performed by both arms simultaneously but recorded only for the affected side. The movements must be performed painlessly. Please check all that apply.

☐ Hands behind head, elbows forward (+2) ☐ Hands behind head, elbows back (+2)

☐ Hands to the top of the head, elbows forward (+2) ☐ Hands to the top of the head, elbows back (+2)

☐ Full elevation of the arms (+2)

3. Internal rotation is performed without help and the subject should use their thumb to point to the specified anatomic landmarks. Movements are performed only with the affected arm. The movements must be performed painlessly. Please check only the box for the most advanced movement.

☐ Lateral aspect of the thigh (+0) ☐ Behind the buttock (+2) ☐ Sacroiliac joint (+4)

☐ Waist (+6) ☐ 12th thoracic vertebra (+8) ☐ Interscapular level (+10)

D. Strength

Strength is measured with a dynamometer. The test is done with the test subject standing with t heir feet pointing directly forwards and a shoulder width apart. The arm should be abducted 90 degrees in the scapular plane. If the arm cannot be elevated to 90 degrees, a score of 0 points is given. The wrist is pronated so the palm faces down and the elbow is stretched as much as possible. The strap of the dynamometer should be placed around the wrist of the test subject so that it lies over the long head of the ulna. The test subjected is instructed to push maximally upwards for 5 seconds and is given 3 attempts.

	1st attempt	2nd attempt	3rd attempt	Best score
Strength (lbs)				

© Mr. Christopher Constant. The tools listed on this website do not substitute for the informed opinion of a licensed physician or other health care provider. All scores should be re-checked. Please see our full Terms of Use.

8.LITERATURA

1. Čičak N., Klobučar H., Marić D., Overuse injuries of the shoulder; Arh Hig Rada Toksikol 2001;52:393-402

2. J Orthop Sports Phys Ther 2009;39(2):38–54. doi:10.2519/jospt.2009.2929

3. J.Fanghanel, F.Pera, F.Anderhuber, R.Nitsch(ur.); Waldeyerova anatomija čovjeka. Golden marketing-tehnička knjiga, Zagreb, 2009.

4. D. Shier, J. Butler, R. Lewis; Hole's essentials of human anatomy & physiology, thirteenth edition. McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121, 2018.

5. Michael J. Elsenbeck and Jonathan F. Dickens; Return to Sports After Shoulder Stabilization Surgery for Anterior Shoulder Instability. Curr Rev Musculoskelet Med. 2017 Dec; 10(4): 491–498.

6. Richard Ma,corresponding author1 Olubusola A. Brimmo, Xinning Li, and Lindsey Colbert; Current Concepts in Rehabilitation for Traumatic Anterior Shoulder Instability. Curr Rev Musculoskelet Med. 2017 Dec; 10(4): 499–506.

7. Rafael F Escamilla, Todd R Hooks and Kevin E Wilk; Optimal management of shoulder impingement syndrome. Open Access J Sports Med. 2014; 5: 13–24.

8. P. Sharma and N. Maffulli; Biology of tendon injury: healing, modeling and remodeling

9. Kalliopi Vrotsou, Mónica Ávila, Mónica Machón, Maider Mateo-Abad, Yolanda Pardo, Olatz Garin, Carlos Zaror et. Al; Constant-Murley Score: systematic review and standardized evaluation in different shoulder pathologies. 2018 Sep;27(9):2217-2226. doi: 10.1007/s11136-018-1875-7. Epub 2018 May 10.

10. James Monica, Zachary Vredenburgh, Jeremy Korsh, Charles Gatt; Acute Shoulder Injuries in Adults. Am Fam Physician. 2016 Jul 15;94(2):119-27.

11. Ann M. Cools, Fredrik R. Johansson, Dorien Borms, and Annelies Maenhout: Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach. Braz J Phys Ther. 2015 Sep-Oct; 19(5): 331–339. Published online 2015 Sep 1. doi: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0109

9.ŽIVOTOPIS

OSNOVNI PODATCI

Ime i prezime: Karlo Doroslovac

Datum i mjesto rođenja: 14.ožujka.1995., Split, Hrvatska

Državljanstvo: hrvatsko

Adresa: Ivana Rendića 11, Split, Hrvatska

E-mail: karlo.doroslovac@gmail.com

OBRAZOVANJE

2001.g – 2006.g Osnovna škola ″Blatine-Škrape″ Split

2006.g – 2009.g Osnovna škola ″Spinut″

2009.g – 2013.g Gimnazijski kolegij ″Kraljica Jelena″

2013.g – 2016.g Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, Preddiplomski studij Fizioterapije, Split, Hrvatska

2017.-2021.g Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, Diplomski studij Fizioterapije, Split, Hrvatska

RADNO ISKUSTVO U FIZIOTERAPIJI:

2017. g obavlja staž u KBC Split

2018. 2021.g zaposlenik u privatnoj ustanovi za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju "Priska Med"

2017. - 2021. obavlja zaduženja fizioterapeuta na nogometnim utakmicama nižih uzrasta i seniora lige "Središte Split" kao registrirani član Hrvatskog nogometnog saveza