

# Učestalost ozljeda u Vaterpolskom klubu „Primorje Erste Bank“

---

Jeličić, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:279281>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-26**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ FIZIOTERAPIJE

Ivan Jeličić

Učestalost ozljeda u Vaterpolskom klubu „Primorje Erste Bank“: rad s  
istraživanjem

Završni rad

Rijeka, 2024.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE STUDY OF PHYSIOTHERAPY

Ivan Jeličić

The incidence of injuries in Water Polo Club Primorje Erste Bank:

A research paper

Final thesis

Rijeka, 2024.

Mentor: Verner Marijančić

UNIRI e-adresa mentora: [verner.marijancic@uniri.hr](mailto:verner.marijancic@uniri.hr)

## Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

## Opći podatci o studentu:

Sastavnica	Fakultet zdravstvenih studija
Studij	Prijediplomski stručni studij Fizioterapija
Vrsta studentskog rada	Završni rad/rad s istraživanjem
Ime i prezime studenta	Ivan Jeličić
JMBAG	0351011351

## Podatci o radu studenta:

Naslov rada	Učestalost ozljeda u Vaterpolskom klubu Primorje Erste Bank
Ime i prezime mentora	Verner Marijančić, mag. rehab. educ.
Datum predaje rada	27. kolovoz 2024.
Identifikacijski br. podneska	2439272535
Datum provjere rada	27. kolovoz 2024.
Ime datoteke	I_Jeli_I_zavr_ni_rad.docx
Veličina datoteke	257.15K
Broj znakova	46,575
Broj riječi	7,872
Broj stranica	46

## Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	3
-----------------	---

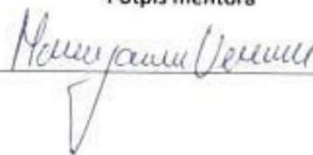
## Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	27. kolovoz 2024.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/> Da
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum

27. kolovoz 2024.

Potpis mentora



## SADRŽAJ:

### SAŽETAK

### ABSTRACT

<b>1. UVOD</b>	<b>1</b>
1.1 Povijest vaterpola	2
1.2 Mišićne ozljede	3
1.3 Ozljede kostiju	4
1.4 Zglobne i ligamentarne ozljede	5
1.5 Ozljede u vaterpolu	7
1.5.1 Ozljede glave i lica	8
1.5.2 Ozljede gornjih ekstremiteta	9
1.5.3 Ozljede donjih ekstremiteta	10
1.5.4 Ozljede leđa	11
<b>2. CILJEVI I HIPOTEZE</b>	<b>12</b>
<b>3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE</b>	<b>12</b>
3.1. Ispitanici/materijali	12
3.2. Postupak i instrumentarij	13
3.3. Statistička obrada podataka	13
3.4. Etički aspekti istraživanja	14
<b>4. REZULTATI</b>	<b>15</b>
<b>5. RASPRAVA</b>	<b>26</b>
<b>6. ZAKLJUČAK</b>	<b>28</b>
<b>LITERATURA</b>	<b>29</b>
<b>PRIVITCI</b>	<b>33</b>
<b>ŽIVOTOPIS</b>	<b>38</b>

Popis kratica

D – mod

EB – Erste Bank

PRICE – protection, rest, ice, elevation

SD – standardna devijacija

SLAP - Superior Labrum Anterior to Posterior

VK – vaterpolski klub

## **SAŽETAK**

**Uvod:** Vaterpolo je dinamičan timski sport i jedan od najstarijih timskih olimpijskih sportova. Kao jedan od najzahtjevnijih sportova s čestim fizičkim kontaktom, dinamičnim pokretima te intenzivnim treninzima i utakmicama, igrači vaterpola su skloni različitim ozljedama. Najčešće ozljede u vaterpolu su traumatske akutne ozljede glave i lica i kronične ozljede ramena kao što je plivačko rame.

**Cilj:** Cilj ovog istraživanja je odrediti učestalost ozljeda, identificirati najčešće ozlijeđen dio tijela te ustanoviti i usporediti razliku u broju ozljeda među vaterpolistima seniorskih i juniorskih kategorija VK-a Primorja EB-a u posljednje dvije godine.

**Ispitanici i metode:** Ispitanici ovog istraživanja su vaterpolisti VK-a Primorja EB-a. Ukupan broj ispitanika je 27. Kriteriji uključenja bili su dob od 18 godina i više, muški spol te članstvo u VK-u Primorju EB-u.

**Rezultati:** Istraživanje je pokazalo da je više od 50% ispitanih vaterpolista VK-a Primorja EB-a pretrpjelo neku vrstu ozljede u posljednje dvije godine. Ozljede su bile slično raspoređene po dijelovima tijela. Nisu utvrđene razlike u broju ozljeda seniora i juniora.

**Zaključak:** Istraživanje je pokazalo da su ozljede u vaterpolu jako česte, s podjednakom raspodjelom po segmentima tijela. Na tjednoj bazi veliki je broj treninga što potencijalno utječe na broj samih ozljeda. Veliki broj igrača prijavilo je pretreniranost i pretjerano opterećenje kao uzrok ozljede, stoga se preporučuju daljnja istraživanja trenažnih procesa i edukacija igrača i trenera o preventivnim mjerama.

**Ključne riječi:** ozljede glave i lica, učestalost ozljeda, vaterpolske ozljede



## **ABSTRACT**

**Introduction:** Water polo is a dynamic team sport and one of the oldest Olympic team sports. As one of the most demanding sports, with frequent physical contact, dynamic movements, and intense training sessions and matches, water polo players are prone to various injuries. The most common injuries in water polo are traumatic acute injuries to the head and face, and chronic shoulder injuries, such as swimmer's shoulder.

**Objective:** The objective of this study is to determine the frequency of injuries, identify the most commonly injured body part, and establish and compare the difference in the number of injuries among senior and junior water polo players of the Primorje EB Water Polo Club over the past two years.

**Participants and Methods:** The participants in this study are water polo players from the Primorje EB Water Polo Club. The total number of participants was 27. Inclusion criteria included age 18 years and older, male gender, and membership in the Primorje EB Water Polo Club.

**Results:** The study found that more than 50% of the surveyed water polo players from the Primorje EB Water Polo Club suffered some type of injury in the past two years. The injuries were similarly distributed across different body parts. No difference was found in the number of injuries between seniors and juniors.

**Conclusion:** The study showed that injuries in water polo are very common, with an even distribution across body segments. The high number of weekly training sessions potentially contributes to the number of injuries. A significant number of players reported overtraining and excessive strain as the cause of their injuries, so further research into training processes is recommended, as well as education for players and coaches on preventive measures.

**Keywords:** head and face injuries, incidence of injuries, water polo injuries

## 1. UVOD

Vaterpolo je najdugovječnije olimpijsko timsko natjecanje i bio je među prvim timskim sportovima na Olimpijskim igrama 1900. godine. U utakmici sudjeluje sedam igrača sa svake strane, a utakmica se odvija u bazenu dimenzija 30 x 20 m s minimalnom dubinom od 2 metra. Glavni cilj je postići gol ubacivanjem lopte u protivničku mrežu. To se mora izvesti korištenjem jedne ruke na lopti u svakom trenutku dok vratar može koristiti obje. Utakmica je podijeljena na četiri četvrtine. Svaka četvrtina traje 8 minuta i napad traje 30 sekundi, prema pravilima Međunarodne plivačke federacije (FINA) (1).

Vaterpolo predstavlja timski sport koji kombinira plivačke sprinteve, udarce loptom, česte pokrete iznad glave te redoviti fizički kontakt. Za poboljšanje svih ovih navedenih vještina koriste se različite metode treninga. To obično uključuje kombinaciju aerobne i anaerobne kondicije putem plivanja, jačanje mišića i pravilnu prehranu. U vaterpolu ozljede su raznolike (2). Napretkom profesionalnog sporta, vaterpolo postaje sve tjelesno zahtjevniji. To dovodi do različitih akutnih traumatskih ozljeda kao što su kontuzije, posjekotine, uganuća, iščašenja ili prijelomi. S druge strane, intenzivni treninzi s brojnim ponavljanjima bacanja ili udaraca lopte i plivanjem mogu rezultirati ozljedama uzrokovanih prekomjernom upotrebom određenih dijelova tijela (3). Većina akutnih ozljeda uzrokovana je tjelesnim kontaktom, pri čemu su najčešće ozljede glave i lica (2). Dopušteno je nositi samo plivačku kapicu s mekim štitnicima za uši. Kapica više služi za identifikaciju tima, nego kao zaštita glave. Štitnici za uši pomažu u sprječavanju izravne traume uha ili bubnjića (3). Visoka učestalost bolova u ramenima kod vaterpolista vjerojatno proizlazi iz povećane pokretljivosti i posljedične nestabilnosti te naprezanja ramenih struktura, no točan uzrok još uvijek nije utvrđen (2). Vaterpolo je jedan od rijetkih bacačkih sportova koji koristi vodu kao bazu oslonca. Samim time vjerovanje je da se upravo zbog toga sila u povećanom stupnju prenosi na stabilizatore ramena (4). Što se tiče donjih ekstremiteta, Langner i suradnici objavili su istraživanje u kojem je sudjelovalo 13 vaterpolista sa smanjenom kvalitetom života povezanom s kukovima. Na snimkama magnetske rezonancije pronašli su znakove femoroacetabularnog sraza (5).

Cilj ovog rada je prikazati učestalost ozljeda vaterpolista i prikazati koje se ozljede najčešće javljaju kod istih. Također, usporedit će se javljaju li se ozljede češće u seniorskoj ili juniorskoj kategoriji kako bi se prikazalo kako razlika u intenzitetu trenažnog procesa i broju utakmica utječe na broj ozljeda.

### *1.1 Povijest vaterpola*

Moderni vaterpolo ima vrlo malo sličnosti s igrom koja je prvotno uvedena u Engleskoj. Tijekom stogodišnje povijesti, gotovo svaki aspekt igre se promijenio: trajanje perioda, broj igrača, vrijeme napada, isključenja. Mnogi drugi aspekti su se postupno razvijali, dajući modernom vaterpolu potpuno drugačiji izgled. Značajna poboljšanja su ostvarena u općoj pripremi sportaša.

Vaterpolo ima dugu povijest koja datira iz sredine 19. stoljeća. Prvi put se pojavio u Engleskoj, a kasnije su ga prihvatili i unaprijedili Škoti. Do početka 20. stoljeća, vaterpolo je postao popularan i preko Atlantskog oceana te širom svijeta. Muški vaterpolo bio je među prvim timskim sportovima na modernim Olimpijskim igrama 1900. godine.

Danas se vaterpolo igra u mnogim zemljama, u različitim dobnim kategorijama. Smatra se jednim od najzahtjevnijih sportova kada su u pitanju fizički i psihološki aspekti igre.

Glavne promjene u pravilima kroz povijest vaterpola:

**Trajanje utakmica:** U početku su se igrala dva poluvremena od 7 minuta, zatim četiri perioda od 5 minuta i konačno četiri perioda od 8 minuta.

**Veličina bazena:** U početku je igralište bilo 20 x 10 metara, a kasnije je promijenjeno na 30 x 20 metara za muškarce i 25 x 20 metara za žene.

**Broj igrača:** U početku je u igri sudjelovalo 11 igrača po timu, a kasnije se taj broj smanjio na 7.

**Vrijeme napada:** Vrijeme za napad smanjeno je sa 60 sekundi na 35, a kasnije na 30 sekundi.

**Isključenja:** Prvotno su isključenja trajala 1 minutu, kasnije 35 sekundi, a danas 20 sekundi.

**Tehnička oprema:** Uvođenje moderne tehničke opreme poput preciznih sustava za mjerenje vremena i video tehnologije značajno je poboljšalo kvalitetu igre.

Promjene u pravilima vaterpola su kontinuirani proces koji se odvijao tijekom više od jednog stoljeća. Ove promjene su imale značajan utjecaj na razvoj igre čineći je fizički zahtjevnijom i taktički sofisticiranijom. Prilagodba pravilima i tehničkim inovacijama nastavlja oblikovati budućnost ovog dinamičnog sporta (6).

## 1.2 Mišićne ozljede

Skeletni mišići sastoje se od mišićnih stanica zvanih miociti. Oni nastaju spajanjem mioblasti u duge, cilindrične stanice s više jezgara. Mišićna vlakna grupirana su u snopove koje okružuje vezivno tkivo, perimizij; svako vlakno okruženo je tankim slojem vezivnog tkiva, endomizijem (Slika 1) (7).

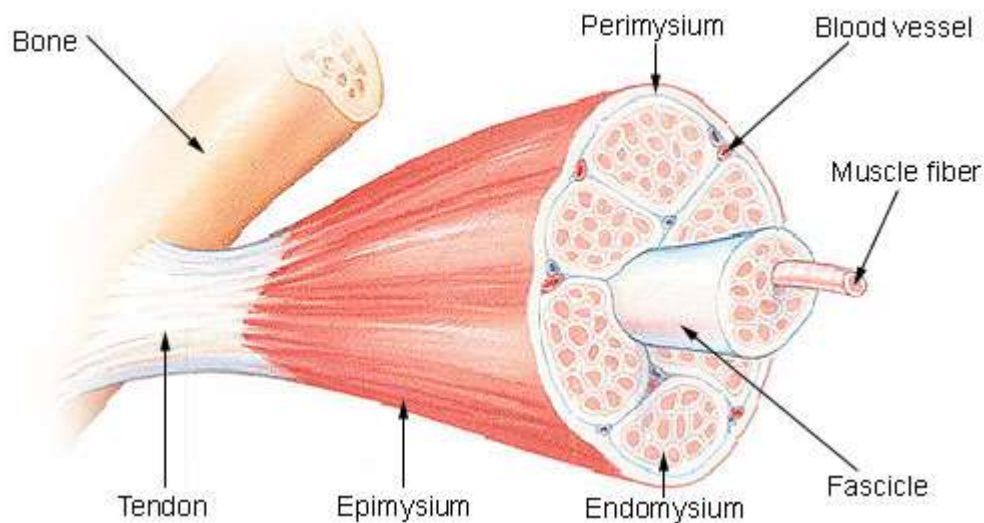
Tri su glavne faze regeneracije mišića: faza uništenja s početnom upalnom reakcijom, faza regeneracije s aktivacijom i proliferacijom satelitskih stanica te faza remodeliranja s dozrijevanjem regeneriranih miofibrila. Blaže ozljede, poput istegnuća mišića, obično zacijele same od sebe. Pri težim ozljedama dolazi do stvaranja fibroznog tkiva koje može ometati funkciju mišića, što može dovesti do kontraktura i kroničnog bola. Najbolje strategije za liječenje takvih ozljeda nisu poznate, a trenutno korištene terapije imaju ograničeno djelovanje. Različite metode, poput injekcija faktora rasta, transplantacije mišićnih matičnih stanica, antifibrotskih terapija i mehaničke stimulacije, mogle bi postati učinkovite terapijske opcije za poboljšanje funkcionalnog oporavka mišića (8).

U zahtjevnim sportovima, ozljede mišića čine između 10 i 55% svih akutnih sportskih ozljeda. *Musculus rectus femoris* i medijalna glava *musculi gastrocnemii* su najozljeđiviji mišići. Za procjenu faktora koji mogu utjecati na oporavak, povratak sportskim aktivnostima i rizik od ponovne ozljede, često se koriste slikovne metode. Iako se dijagnoza obično postavlja kliničkim pregledom, slikovne metode pomažu u preciznijem određivanju opsega i mjesta ozljede.

Ozljede uzrokovane izravnom traumom dijele se na kontuzije, koje nastaju udarcem protivnika ili sportske opreme, i laceracije, koje se javljaju udarcem o oštru površinu. Laceracije se ne klasificiraju dalje dok se kontuzije razvrstavaju kao blage, umjerene i teške, ovisno o stupnju funkcionalne nesposobnosti koju uzrokuju.

Kada se radi o ozljedama nastalim neizravnom traumom, ne dolazi do udarca protivnika ili opreme. Ove ozljede dijele se na nestrukturalne i strukturalne. Nestrukturalne ozljede nemaju anatomski vidljive lezije na mišićnim vlaknima dok strukturalne ozljede imaju jasno definirane lezije. Postoji niz metoda liječenja, uključujući PRICE protokole, istežanje, funkcionalnu rehabilitaciju i fizikalnu terapiju, no još uvijek nema konsenzusa o najboljem pristupu liječenju u literaturi (7).

### Structure of a Skeletal Muscle



Slika 1. Struktura mišića

Izvor: <https://www.west12healthcentre.com/latest-blog/healing-processes-injury-part-2-muscles/>

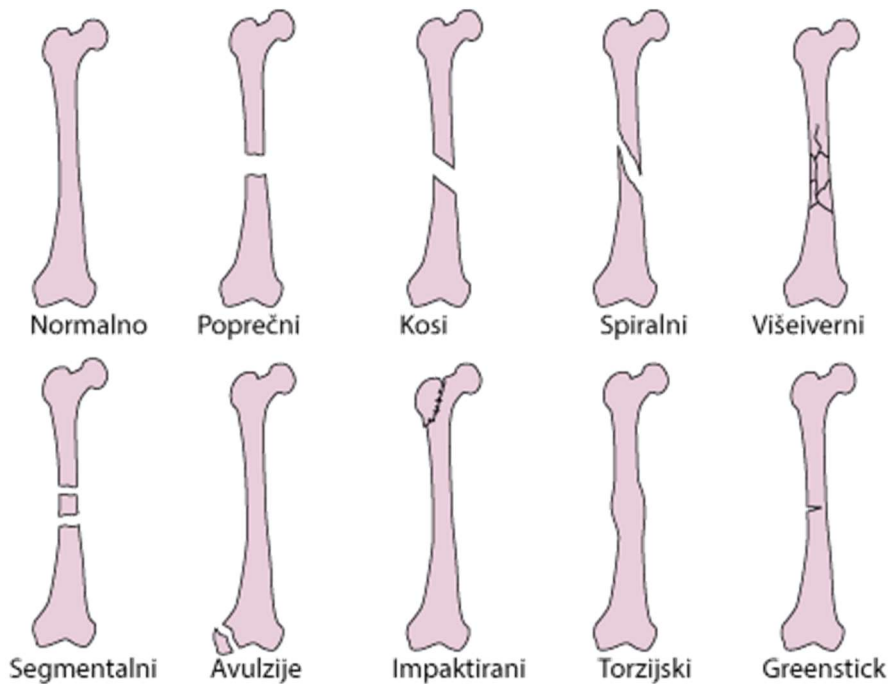
### 1.3 Ozljede kostiju

Fraktura kosti je potpuni ili djelomični prekid u anatomskom kontinuitetu kosti, što dovodi do mehaničke nestabilnosti kosti. Fraktura je često praćena različitim stupnjevima oštećenja okolnih mekih tkiva, uključujući krvne žile, i u većini slučajeva rezultira kompromitiranom funkcijom lokomotornog sustava. Frakture se najčešće događaju zbog padova, prometnih nesreća ili sportskih ozljeda (9).

Otvoreni prijelomi nastaju kada koža pukne i kost izlazi izvan tijela. Zatvoreni prijelomi su oni gdje koža ostaje netaknuta, ali je kost slomljena. Patološki prijelomi događaju se kada mala sila uzrokuje lom kosti koja je već oslabljena zbog bolesti, poput osteoporoze ili raka. Stres frakture nastaju zbog ponovljenog naprezanja na istom mjestu, što se često događa u maratonaca ili vojnika koji nose tešku opremu (10).

Poprečni prijelomi su okomiti na osovinu kosti. Kosi prijelomi su pod kutom na osovinu kosti. Spiralni prijelomi nastaju zbog rotacijske sile i imaju pukotinu paralelnu s osovinom kosti. Multifragmentarni prijelomi sadrže više od dva koštana fragmenta dok segmentalni prijelomi uključuju dva odvojena loma na istoj kosti. Avulzijski prijelomi nastaju kada dio kosti odvoji ligament ili tetiva. Impaktirani prijelomi se javljaju kada jedan fragment kosti udari u

drugi. *Torus* i *greenstick* prijelomi su česti kod djece; *torus* je izbočina na korteksu kosti dok je *greenstick* pukotina s jedne strane kosti (Slika 2) (10).



Slika 2. Vrste prijeloma

Izvor: <https://hemed.hr/Default.aspx?sid=13034>

#### 1.4 Zglobne i ligamentarne ozljede

Iščašenja se mogu podijeliti na djelomična (subluksacija) i potpuna (luksacija). Prema učestalosti dislokacije se dijele na akutne i kronične, a kronične se još dijele na habitualne i zastarjele (11).

Intenzivna tjelesna aktivnost povećava rizik od ozljeda uključujući ozljede zglobova koje mogu oštetiti hrskavicu koja prekriva zglobne površine sinovijalnih zglobova. Gubitak hrskavice može nastati uslijed akutne ozljede, poput frakture hrskavice ili osteohondralne frakture, ili zbog ponovljenih ozljeda koje uzrokuju pukotine i rascjepe na zglobnoj površini. Također, može doći do progresivnog degenerativnog procesa u sinovijalnom zglobu nakon traumatskog oštećenja zglobnih površina, meniskusa, kapsula i ligamenata. Kod većine ljudi, degeneracija sinovijalnog zgloba nakon povrede uzrokuje bol i disfunkciju zgloba (12).

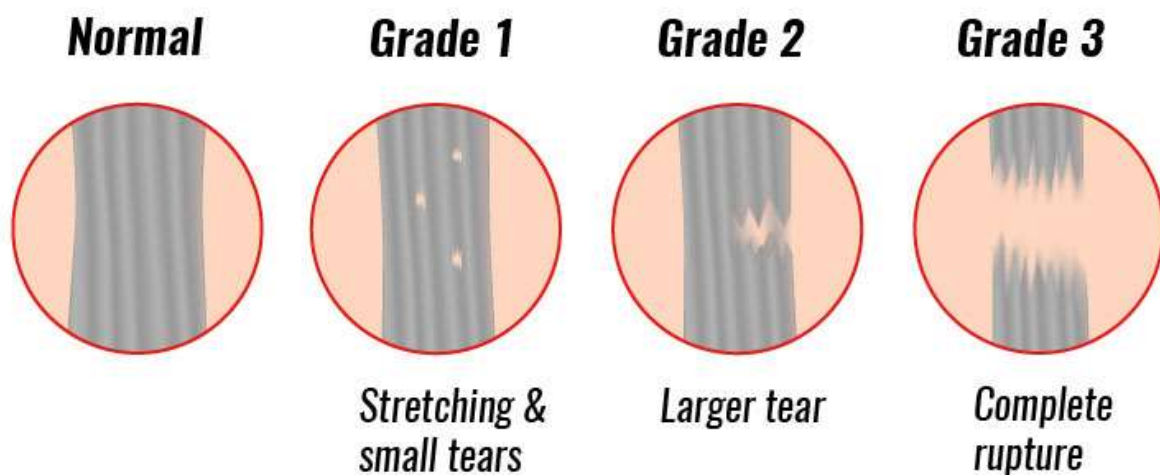
Istegnuće ligamenata može varirati od blagog (kidanje samo nekoliko vlakana) do teškog (potpuno puknuće ligamenta, što dovodi do nestabilnosti zgloba). Težina oštećenja stupnjuje se prema tome koliko je ligament oštećen i je li zglob postao nestabilan. Zglob može postati nestabilan kada oštećeni ligament više ne može pružiti normalnu podršku.

**Razina I** - strukturna oštećenja samo na mikroskopskoj razini, s blagom lokalnom osjetljivošću i bez nestabilnosti zgloba.

**Razina II** - djelomično puknuće ligamenta, vidljivo oticanje i izražena osjetljivost, ali bez nestabilnosti zgloba (ili s blagom nestabilnošću).

**Razina III** - teže istegnuće; potpuno puknuće ligamenta s velikim oticanjem i nestabilnošću zgloba (Slika 3).

Blaga i umjerena istegnuća liječe se konzervativno i obično zacjeljuju nakon 6 tjedana(13).



Slika 3. Stupnjevi istegnuća ligamenata

Izvor: <https://www.sportsinjuryclinic.net/wp-content/uploads/2019/06/grades-of-ligament-sprain736.jpg>

### 1.5 Ozljede u vaterpolu

Ozljede koje su zadobivene prilikom sportskih aktivnosti ili prilikom vježbanja ubrajamo u skupinu sportskih ozljeda (14). Na njihovo liječenje se izdvaja oko 2,4 milijarde eura u Europskoj uniji što čini 20 % ne fatalnih ozljeda (15). Sportske ozljede najčešće su mehaničkog uzroka (14). Prevencija ozljeda je temelj za učinkovito upravljanje rizikom ozljeda u sportu. Zaštita zdravlja sportaša prevencijom ozljeda je obvezna za sve međunarodne sportske organizacije prema Olimpijskoj povelji i Kodeksu medicinskog pokreta Olimpijskog pokreta. Incidencija ozljeda u vaterpolu proučavana je na mnogim turnirima. Zabrinjavajuće je da se na Olimpijskim igrama stopa svih ozljeda koje uzrokuju gubitak vremena udvostručila od 2008. do 2016. godine. Na Olimpijskim igrama u Riju 2016. vaterpolo je zauzeo peto mjesto po udjelu ozlijeđenih sportaša (16).

Prethodna istraživanja o ozljedama u vaterpolu opisala su specifična mjesta i vrste ozljeda. Vaterpolo je timski sport koji kombinira plivanje s bacanjem lopte iznad glave i hrvanjem. Otkriveno je da se traumatske ozljede najčešće događaju na licu i dlanovima dok se ozljede uslijed pretjeranog korištenja segmenta najčešće pojavljuju u predjelu ramena (17).

Vaterpolo po klasifikaciji FDI, (*Federation Dentaire Internationale*; Svjetska stomatološka udruga) spada u srednje rizične sportove. Zbog pravila koja omogućavaju ograničen kontakt za vrijeme posjeda lopte dolazi do učestalih udaraca, što povećava mogućnost ozljede stomatognatskog sustava (14). Ozbiljniji udarci mogu uzrokovati prijelome nosnih ili ličnih kostiju što zahtijeva hitniju procjenu i liječenje (18).

Ponavljajući pokreti bacanja lopte iznad glave također izlažu ove sportaše riziku povezanih ozljeda, poput problema s ramenom, uključujući naprezanje rotatorne manžete i sraza te problema s laktom. Repetitivnim udarcima nogu može doći do bola u kukovima i preponama(1,18). Specifične ozljede u vaterpolu opisat će se detaljnije u nastavku rada.



### *1.5.1 Ozljede glave i lica*

Posljednjih godina raste svijest o rizicima ozljeda glave, potresa mozga i ozljeda mozga u sportu. Ova povećana društvena svijest potaknula je širok spektar istraživanja koja istražuju prirodu i čimbenike rizika za ozljede glave u kontaktnim sportovima obuhvaćajući različite životne dobi, spolove i razine igre (19). Prema istraživanju Felixa Croteaua i suradnika, ozljede glave i lica su najčešće tijekom natjecanja s obzirom na kontaktni karakter vaterpola. Uobičajene vrste ozljeda prijavljene na svim razinama igrača su kontuzije, laceracije i prijelomi kao i orofacijalne ili dentalne i očne ozljede. Ove kontaktne ozljede najčešći su razlog za posjet hitnoj službi (53,6% svih ozljeda) (17).

Postoji značajan rizik za nenamjerne ozljede glave, primjerice slučajnim udarcem laktom ili nogom, kao i snažnim udarcima loptom. Također, kao i u većini drugih fizičkih sportova, prisutan je rizik namjerne ozljede uzorkovane udarcem od strane suparnika (20). U istraživanju kojeg su proveli Grant G. Schroeder i suradnici dokazano je da je potres mozga bio najčešća dijagnoza ozljede čineći 11,4% svih ozljeda unutar natjecanja, a 81,9% potresa mozga dogodilo se izvan natjecanja. Muški sportaši imali su značajno veću vjerojatnost doživjeti potres mozga tijekom izvansezonskog treninga i putem kontakta s drugim igračem nego ženski sportaši (21).

U istraživanju provedenom 2005. godine od strane Davora Seiferta i suradnika u kojem je sudjelovalo 121 igrač prve hrvatske vaterpolske lige, igrači su prijavili 1034 ozljeda u trajanju cijele karijere. Najčešće prijavljene ozljede bile su orofacijalne ozljede koje su činile 74,02% svih prijavljenih ozljeda. Orofacijalne ozljede najviše su zadobili centri, a najmanje vratari. Od ostalih ozljeda koje su igrači prijavili u ovom istraživanju mogu se napomenuti ozljede jezika, nosa, zubiju i arkade. Od svih ozljeda prijavljenih u istraživanju 10% njih je bilo ozbiljnije prirode (22).

### 1.5.2 Ozljede gornjih ekstremiteta

U vaterpolu, igrači često pate od bolova u ramenu zbog specifičnih biomehaničkih izazova. "Plivačko rame", koje uzrokuje bol u prednjem dijelu ramena, nastaje zbog ponavljane kompresije rotatorne manžete, osobito tetive supraspinatusa. Ovo stanje može biti rezultat hipermobilnosti zgloba, nestabilnosti lopatice, disfunkcije i prekomjernog korištenja.

Vaterpolisti se moraju oslanjati isključivo na vodu. Iako je energija potrebna za bacanje vaterpolske lopte manja nego za bejzbolsku, veći dio te energije dolazi iz ramena, osobito prednjih stabilizatora, što uzrokuje visok stres i česte ozljede ramena.

Da bi se smanjio rizik od ozljede, rehabilitacijski i trening programi trebali bi uključivati jačanje stabilizatora lopatice i mišića trupa te istezanje stražnje rotatorne manžete, kapsule, stabilizatora lopatice i prsnih mišića. Ozljede rotatorne manžete, od tendinopatija do rijetkih ruptura, često su posljedica prekomjerne upotrebe, traume i sindroma sraza (1).

U istraživanju provedenom 2017. godine u Italiji od strane Felicea Galluccia i suradnika sudjelovalo je četrdeset i dva igrača iz klubova prve i druge talijanske lige. Svi su prošli standardne i dinamičke ultrazvučne preglede ramena. Ultrazvučni pregledi su otkrili da gotovo svi igrači imaju oštećenja ramena. U trinaest sportaša koji su prijavili bolove u ramenu tijekom pregleda, pronađeni su subakromijalni deltoidni bursitis i/ili tendinitis duge glave bicepsa. Nisu utvrđene statistički značajne razlike u učestalosti i vrsti oštećenja ramena između igrača prve i druge lige (23).

U još jednom istraživanju provedenom u Italiji 1997. godine od strane A Giombinija i suradnika, sudjelovalo je jedanaest vaterpolista (sedam muškaraca i četiri žene). Četiri slučaja rendgenskog pregleda su pokazali erozije na posterosuperiornom glenoidu dok su u pet slučajeva uočeni osteohondralni defekti na stražnjem dijelu glave nadlaktične kosti. U svih jedanaest slučajeva, magnetska rezonanca otkrila je oštećenja posterosuperiornog labruma, djelomično suženje donje strane rotatorne manžete i posterosuperiorni sraz ramena. (24).

U vaterpolu su zabilježene prilagodbe, kao što su promjene u opsegu pokreta ramena, snazi, proprioceptiji i držanju. Pretpostavlja se da ove prilagodbe dovode do promjena u mehanici bacanja i šutiranja što može uzrokovati preopterećenje mekih tkiva ramena. Primjerice, primijećeno povećanje snage unutarnje rotacije i relativno smanjenje snage vanjske rotacije ramena za bacanje može povećati rizik od povreda povezanih s bacanjem u sportaša vaterpola. Nestabilna podloga smanjuje prijenos sile s „vaterpolo noge“ (engl. *eggbeater kick*) i povećava ovisnost o mišićima trupa i ramena (25).

Ozljede lakta, zapešća i ruke rjeđe su nego ozljede glave/lika i ramena, ali najčešći tipovi ozljeda ostaju kontuzije, posjekotine i ogrebotine. Franić i suradnici napominju da su ozljede ulnarnog kolateralnog ligamenta, osteohondritis disekans kapituluma, de Quervainov tenosinovitis, posjekotine ili dislokacije interfalangealnih i metakarpofalangealnih zglobova, kao i prijelomi falangi i metakarpalnih kostiju, najčešće ozljede lakta, zapešća i prstiju u vaterpolu (2,3).

### 1.5.3 Ozljede donjih ekstremiteta

Zbog različitih situacija koje se javljaju tijekom utakmice vaterpola, igrači se moraju kretati u horizontalnom smjeru koristeći tehniku kraul i u vertikalnom smjeru koristeći temeljnu tehniku rada nogu pod nazivom „vaterpolo noge“ (engl. *eggbeater kick*) (26). Iskusni igrači mogu proizvesti značajnu količinu eksplozivne sile u vrlo kratkom vremenu potiska (iskusni igrači za 161 milisekundu; srednjeiskusni igrači 253 milisekunde) (26). Čini se intuitivnim da ova velika količina ponavljajuće sile može dovesti do bolova u kuku, preponama, koljenu ili stopalu (2).

Femoroacetabularni sraz (FAI) je stanje koje uzrokuje bol u kuku i smanjenje pokretljivosti. Iako su anatomske varijacije acetabuluma i/ili vrata femura povezane s razvojem FAI-ja, pucanjem labruma, pa čak i osteoartritisa, uzroci tih morfoloških promjena i dalje nisu potpuno razjašnjeni. Sportaši koji se bave disciplinama koje uključuju duboku fleksiju kuka i snažnu rotaciju skloni su razvoju simptoma FAI-ja. Sportovi kao što su nogomet, hokej na ledu, košarka, tenis, golf i ples često se povezuju s FAI-jom. Istraživanja o povezanosti vaterpola s FAI-jom su rijetka. Prema analizi povreda na Svjetskom prvenstvu i Olimpijskim igrama u organizaciji Međunarodne plivačke federacije (FINA), 4,6% ozljeda bilo je povezano s kukom ili preponama. Nedavna studija o vaterpolu i sinkroniziranim plivačima također je pokazala da ovi vodeni sportaši imaju veću učestalost karakteristika FAI-ja na magnetskoj rezonanci u usporedbi s općom populacijom te sličnu učestalost kao i sportaši u drugim disciplinama. Vaterpolisti imaju visoku učestalost FAI anatomije što ukazuje na to da kretanje u vodi može biti rizični faktor za razvoj FAI morfologije (27).

Snažne adukcijske sile potrebne za podizanje tijela iz vode tijekom prsnog stila mogu povećati rizik za bolova u preponama u vaterpolista. Također, plivanje u uvjetima bez opterećenja može utjecati na razvoj mišića i snage što može pridonijeti pojavi simptoma (28).

#### *1.5.4 Ozljede leđa*

U vaterpolu, bol u donjem dijelu leđa čest je simptom (3). Bolovi u donjem dijelu leđa česti su među sportašima, kao i u općoj populaciji. Međutim, nedostaju pouzdani podaci o tome koliko su ti bolovi česti i koji su uzroci u sportovima, poput odbojke, plivanja i atletike pa tako i vaterpola. Problem je i što se istraživanja ne provode na isti način pa je teško usporediti rezultate. Istraživači bi trebali koristiti standardne definicije i metode kako bi rezultati bili usporedivi (29). Degenerativna bolest diska i spondiloliza najčešći su uzroci bolova u donjem dijelu leđa u sportaša. Točno utvrđivanje uzroka bola u sportaša nije uvijek izvedivo što može otežati dijagnosticiranje i liječenje liječnicima (30).

## 2. CILJEVI I HIPOTEZE

**Cilj 1:** Odrediti učestalost ozljeda među vaterpolistima seniorskih i juniorskih kategorija VK-a Primorja EB-a u posljednje dvije godine.

**Cilj 2:** Identificirati koji dio tijela je najčešće ozlijeđen među vaterpolistima seniorskih i juniorskih kategorija VK-a Primorja EB-a u posljednje dvije godine.

**Cilj 3:** Usporediti broj ozljeda između vaterpolista seniorskih i juniorskih kategorija VK Primorja EB-a u posljednje dvije godine i utvrditi postoji li statistički značajna razlika.

**Hipoteza 1:** Više od 50 % ukupnog broja ispitanih vaterpolista VK-a Primorja EB-a zadobilo je ozljedu u posljednje dvije godine.

**Hipoteza 2:** Najčešće ozljeđivani dijelovi tijela među svim ispitanim vaterpolistima VK-a Primorja EB-a u posljednje dvije godine su glava i lice.

**Hipoteza 3:** Ozljede su se u posljednje dvije godine češće javljale među vaterpolistima seniorske kategorije u odnosu na vaterpoliste juniorske kategorije.

## 3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE

### 3.1. Ispitanici/materijali

Ispitanici ovog istraživanja bit će vaterpolisti VK-a Primorja EB-a. Ispitanici će biti podijeljeni u dvije kategorije: seniori i juniori. Ukupan broj ispitanika je 27. Kriteriji uključenja bit će dob od 18 godina i više, muški spol te članstvo u VK-u Primorju EB-u. Za ovo istraživanje metoda uzorkovanja je prigodni uzorak.

### 3.2. Postupak i instrumentarij

Putem anonimnog anketnog upitnika skupit će se podaci potrebni za ovo istraživanje. Upitnik je napravljen isključivo za ovo istraživanje. Ispitanici će samostalno ispunjavati upitnik *online* preko *Google Forms*a. Predviđeno vrijeme za ispunjavanje ankete je 3 do 5 minuta. Ispitanici će dobrovoljno pristati na sudjelovanje u istraživanju te će se upoznati s ciljem istraživanja. Na početku upitnika prikupit će se informacije o ispitaniku (dob, kategorija, dužina treniranja). Zatim će se utvrditi je li ispitanik bio ozlijeđen u posljednje dvije godine. U slučaju da je ispitanik bio ozlijeđen, odabire koju je vrstu ozljede zadobio, u kojem području tijela je zadobio ozljedu i uzrok nastanka ozljede. Pitanja će biti u obliku da/ne i pitanja s mogućim višestrukim odabirom odgovora. Broj i vrsta pitanja bit će jednaki svim ispitanicima. Time je osigurana kvaliteta prikupljanja podataka.

### 3.3. Statistička obrada podataka

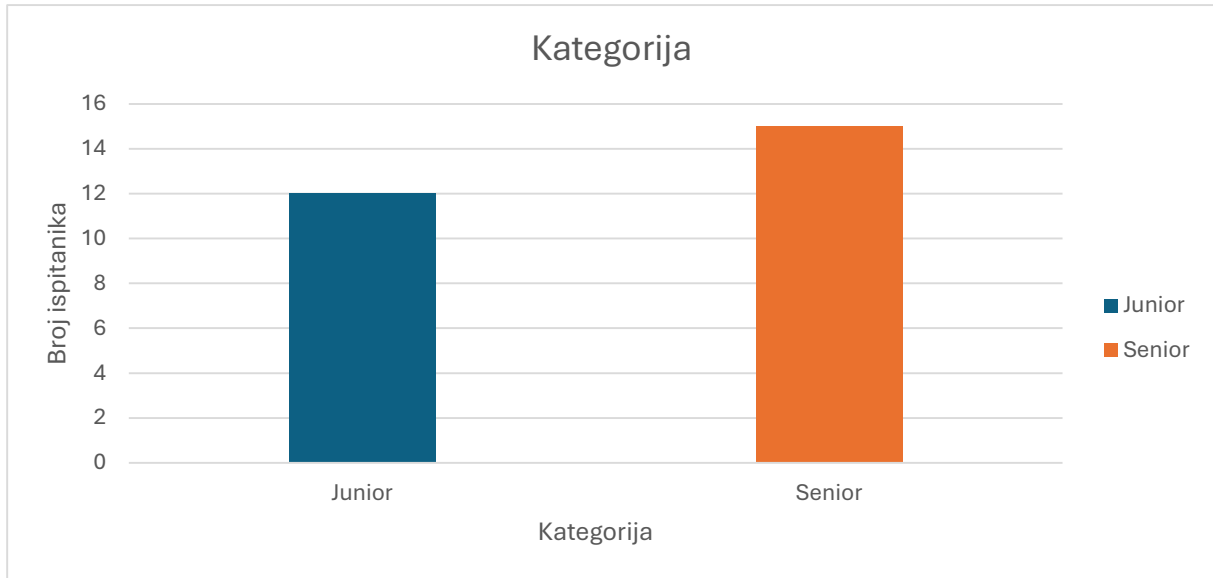
Deskriptivni podaci dob, učestalost treninga na tjednoj bazi, uzrok ozljede, vrsta ozljede kao i specifična vrsta ozljede bit će opisani standardnom devijacijom, aritmetičkom sredinom, frekvencijom i postotcima. Za testiranje hipoteze 1 koristit će se hi-kvadrat test. Zavisna varijabla broj ozljeda izrazit će se na nominalnoj ljestvici i opisati aritmetičkom sredinom i frekvencijama. Nezavisna varijabla period bavljenja vaterpolom izrazit će se na nominalnoj ljestvici i opisati frekvencijom i modom. Za testiranje hipoteze 2 koristit će se hi-kvadrat test. Zavisna varijabla učestalost ozljeda odnosno broj ozljeda zabilježen za svaki dio tijela izrazit će se na omjernoj ljestvici i opisati aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom. Nezavisna varijabla dio tijela koji je ozlijeđen izrazit će se na nominalnoj ljestvici i opisat će se aritmetičkom sredinom, frekvencijom i postotcima. Za testiranje hipoteze 3 koristit će se hi-kvadrat test. Zavisna varijabla u ovoj hipotezi prisutnost ozljede u posljednje dvije godine i nezavisna varijabla kategorija vaterpolista izrazit će se na nominalnoj ljestvici, a opisat će se aritmetičkim sredinama, frekvencijama i postotcima. Testovi će se provesti na razini značajnosti  $p < 0,05$ . Podaci će biti prikazani grafički u obliku kružnih ili stupčastih dijagrama i histograma. Podaci će se statistički obraditi u *Microsoft® Excel®* za *Microsoft 365 MSO* (verzija 2404 64-bitna verzija 16.0.17531.20152).

### *3.4. Etički aspekti istraživanja*

Ispitanici potvrđuju suglasnost za sudjelovanje u istraživanju prije ispunjavanja upitnika. Nakon potvrđivanja suglasnosti, ispitanici mogu krenuti s ispunjavanjem upitnika. U bilo kojem trenutku ispitanici mogu odustati od ispunjavanja upitnika. Anketa je anonimnog tipa te će se prikupljeni podaci koristiti isključivo u istraživačke svrhe prilikom izrade završnog rada na Preddiplomskom stručnom studiju Fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija. Ispitanici u ovom istraživanju neće biti izloženi rizicima.

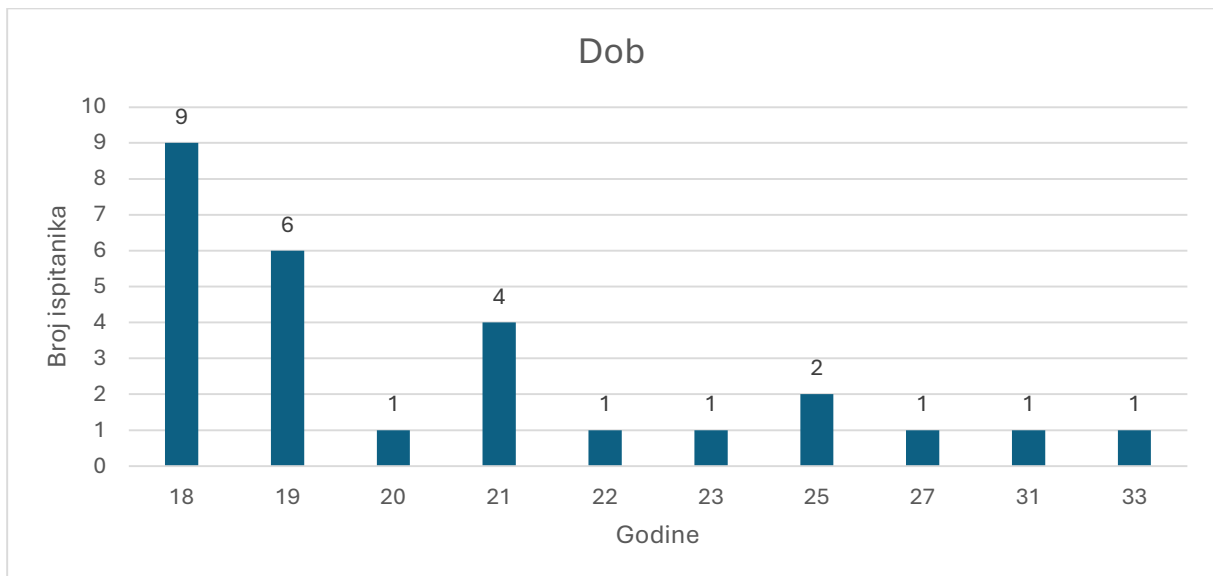
#### 4. REZULTATI

Anketu je ispunilo ukupno 27 ispitanika. 15 ispitanika (55,5% ukupnog broj ispitanika) je iz kategorije senior, a 12 ispitanika (44,5% ukupnog broja ispitanika) iz kategorije junior (Slika 4).



*Slika 4. Prikaz ispitanika po kategoriji*

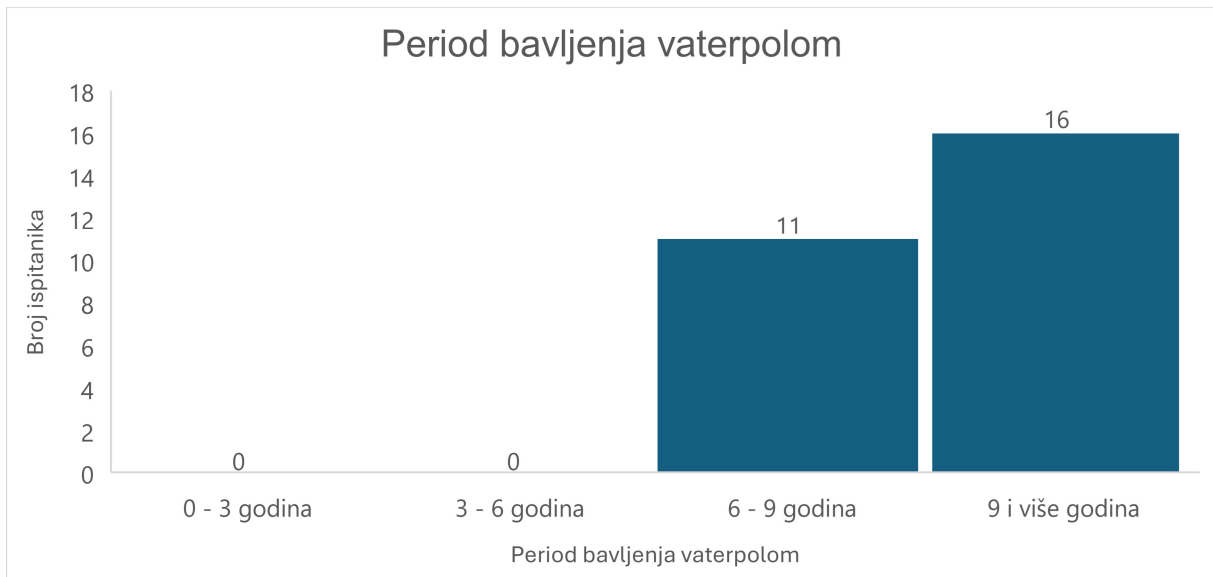
Dob ispitanika kretala se u rasponu od 18 do 33 godine. Prosjek godina iznosio je 20,9 godina, a SD iznosi 4,03 (Slika 5).



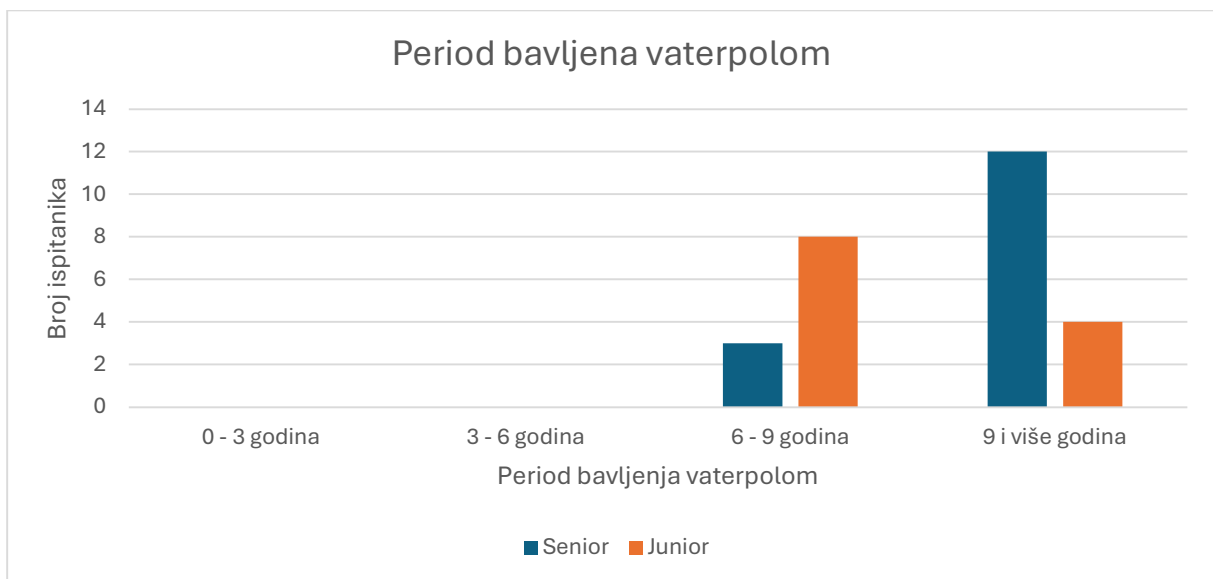
*Slika 5. Prikaz ispitanika po dobi*



Od ukupno 27 ispitanika, 11 (40,74%) ih se bavi vaterpolom u periodu od 6 – 9 godina, a 16 (59,26%) ih se bavi vaterpolom 9 i više godina. Od ukupno 15 ispitanika seniorske kategorije 3 (20,00%) ih se bavi vaterpolom u periodu od 6 – 9 godina dok ih se 12 (80,00%) bavi vaterpolom 9 i više godina. Od ukupno 12 ispitanika juniorske kategorije 8(66,66%) ih se bavi vaterpolom od 6 – 9 godina dok ih se 4 (33,33%) bavi vaterpolom 9 i više godina, a D =16 (9 i više godina) (Slika 6 i 7).

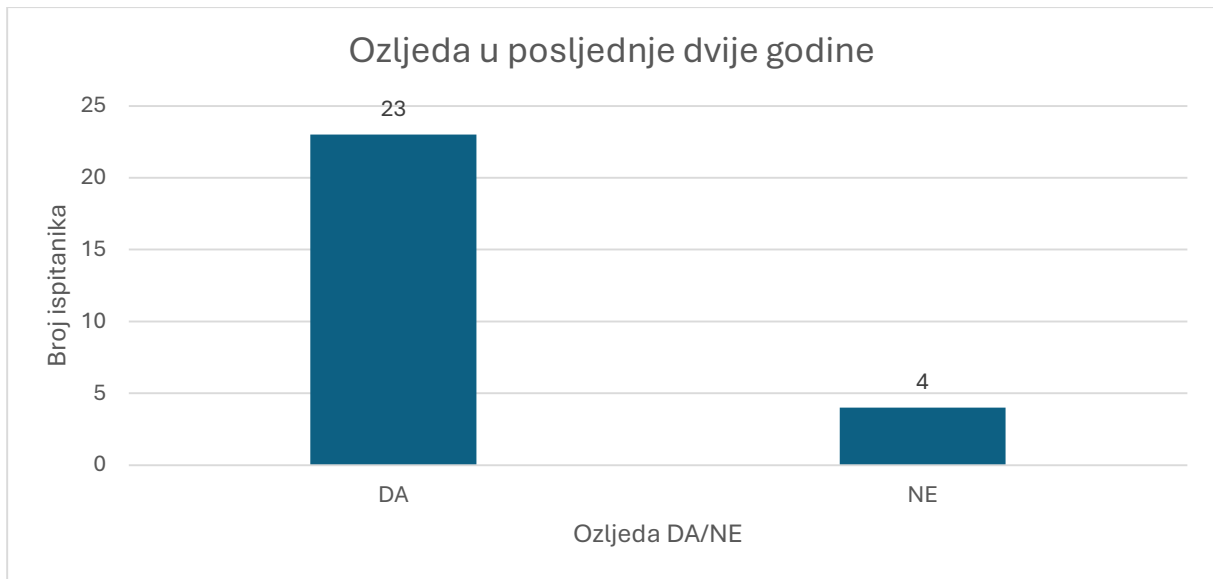


*Slika 6. Prikaz perioda bavljenja vaterpolom*



*Slika 7. Prikaz perioda bavljenja vaterpolom po kategorijama*

U razdoblju od posljednje dvije godine od ukupno 27 ispitanika, 23 (85,19%) ih je prijavilo ozljedu u posljednje dvije godine dok ih je 4 (14,81%) prijavilo da nisu imali ozljede u posljednje dvije godine (Slika 8).



*Slika 8. Prikaz ozlijeđenih ispitanika u posljednje dvije godine*

Za testiranje hipoteze 1 napravljen je hi kvadrat test (Tablica 1)

**Tablica 1.** Statistički prikaz broja ozljeda putem Hi kvadrat testa

Broj ozljeda	Fop (Opažena frekvencija)	Foč (Očekivana frekvencija)	Fop - Foč	(Fop - Foč) <sup>2</sup>	(Fop - Foč) <sup>2</sup> /Foč
<b>Da</b>	23	13,5	9,5	90,25	6,69
<b>Ne</b>	4	13,5	-9,5	90,25	6,69
<b>Ukupno</b>	27	/			$x^2 = 13,38$

$$x^2 > x^2g$$

Prihvata se hipoteza da je broj ozljeda veći od 50% u svih ispitanika.

Nadalje napravljen je hi kvadrat test kako bi se povezo period bavljenja vaterpolom s brojem ozljeda (Tablica 2)

**Tablica 2.** Statistički prikaz povezanosti broja ozljeda s periodom bavljenja vaterpolom putem Hi kvadrat testa

Period/ozljeda	Fop (Opažena frekvencija)	Foč (Očekivana frekvencija)	Fop - Foč	(Fop - Foč) <sup>2</sup>	(Fop - Foč) <sup>2</sup> / Foč	
6 - 9 godina / DA	9,5	9,37	0,13	0,02	0,002	
6 - 9 godina / NE	1,5	1,63	-0,13	0,02	0,010	
9 i više godina / DA	13,5	13,63	-0,13	0,02	0,001	
9 i više godina / NE	2,5	2,37	0,13	0,02	0,007	
Učinjena je Yatesova korekcija					x <sup>2</sup> =	0,021

$$x^2 < x^{2g}$$

Nema statistički značajne razlike broja ozljeda u vezi s periodom bavljenja vaterpolom.

**Za testiranje hipoteze 3** napravljen je hi kvadrat test (Tablica 3)

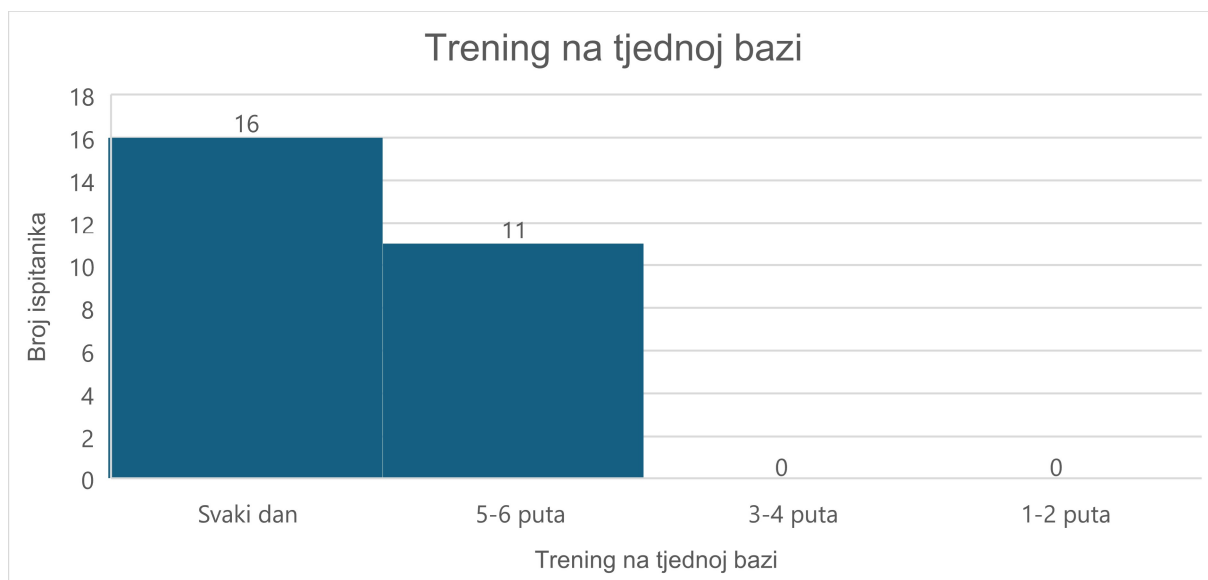
**Tablica 3.** Statistički prikaz povezanosti seniorskih i juniorskih kategorija s brojem ozljeda.

Kategorija/ozljeda	Fop (Opažena frekvencija)	Foč (Očekivana frekvencija)	Fop - Foč	(Fop - Foč) <sup>2</sup>	(Fop - Foč) <sup>2</sup> / Foč	
Senior DA	12,5	12,78	- 0,28	0,08	0,006	
Senior NE	2,5	2,22	0,28	0,08	0,035	
Junior Da	10,5	10,22	0,28	0,08	0,008	
Junior NE	1,5	1,78	- 0,28	0,08	0,044	
Učinjena je Yatesova korekcija					x <sup>2</sup> =	0,093

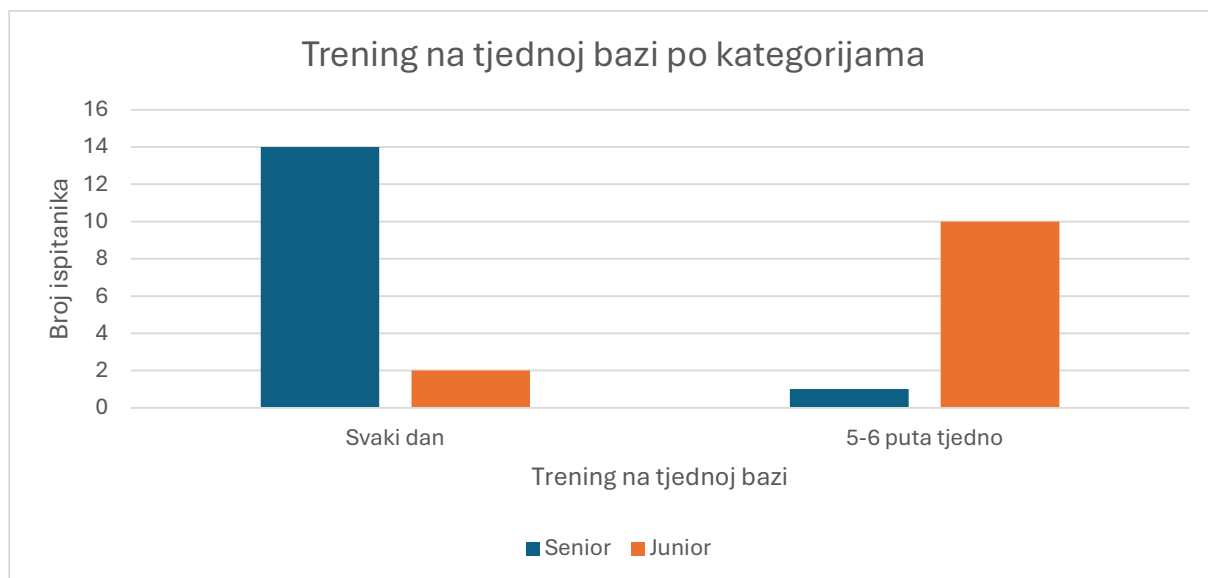
$$x^2 < x^{2g}$$

Nema značajne razlike u broju ozljeda između seniorske i juniorske kategorije.

Od ukupno 27 ispitanika, 16 (59,26%) ih trenira svaki dan na tjednoj bazi dok ih 11(40,74%) trenira 5-6 puta na tjednoj bazi. Od ukupno 15 ispitanika iz seniorske kategorije, njih 14 (93,33%) trenira svaki dan dok 1 (6,67%) trenira 5-6 puta tjedno, a od ukupno 12 ispitanika iz juniorske kategorije, 2 (16,67%) trenira svaki dan na tjednoj bazi dok ih 10 (83,33%) trenira 5-6 puta na tjednoj bazi (Slika 9 i 10).

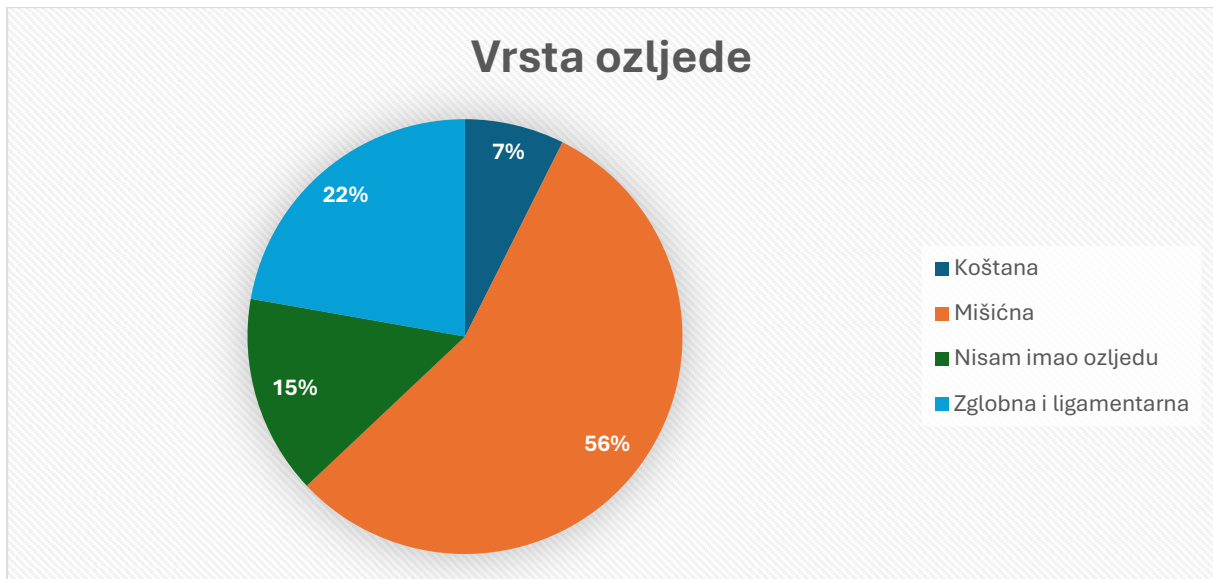


**Slika 9. Prikaz treninga na tjednoj bazi**



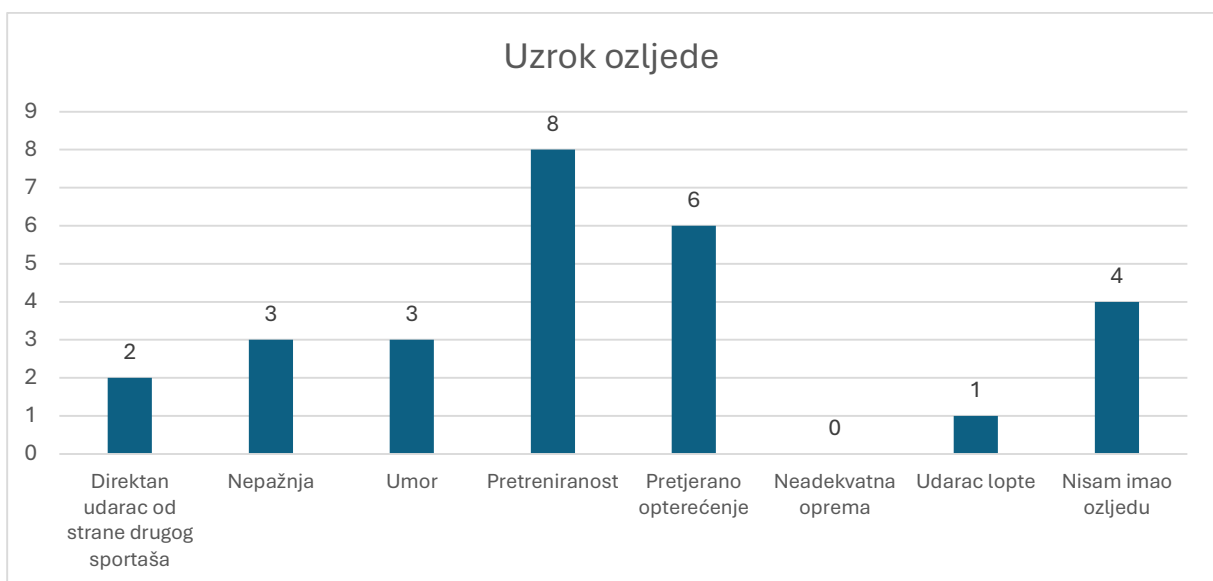
**Slika 10. Prikaz treninga na tjednoj bazi po kategorijama**

Od ukupno 27 zabilježenih odgovora vezano za vrstu ozljede, 15 (56%) ih je bilo mišićnih, 9 (22%) ih je bilo zglobnih i ligamentarnih, dvije (7%) su bile koštane. 4 (15%) ispitanika označilo je da nije imalo ozljedu (Slika 11).



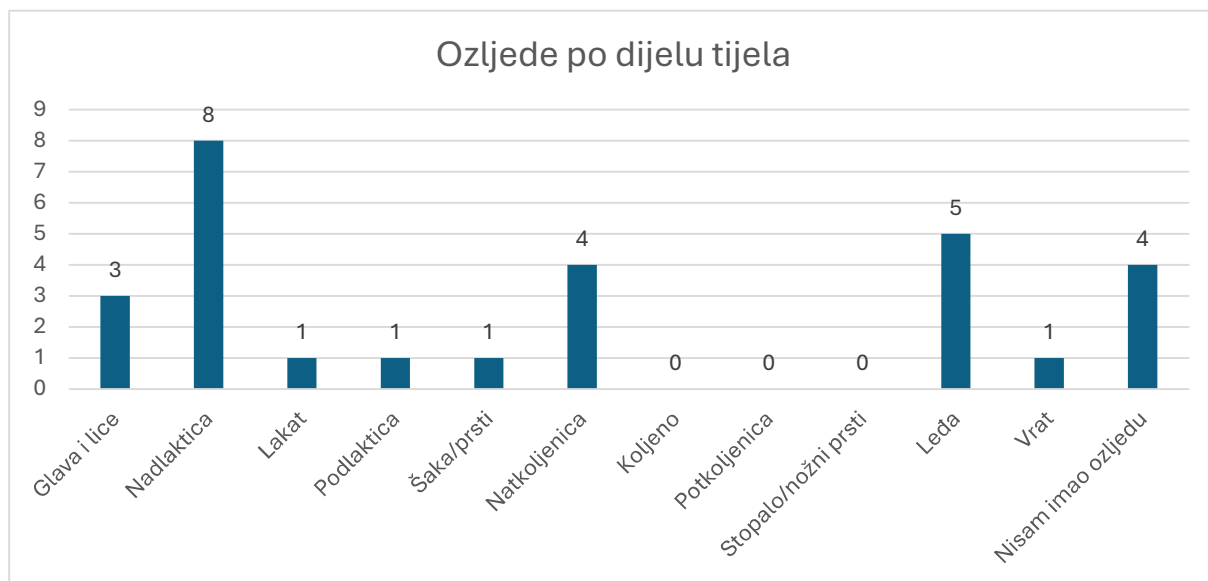
*Slika 11. Prikaz vrsta ozljeda*

Od 27 zabilježenih odgovora vezano za uzrok ozljede, 2 (7,41%) su bila direktan udarac od strane drugog sportaša, 3 (11,11%) nepažnja, 3 (11,11%) umor, 8 (29,63%) pretreniranost, 6 (22,22%) pretjerano opterećenje, 1 (3,70%) udarac lopte. 4 ispitanika označilo je da nije imalo ozljedu (Slika 12).



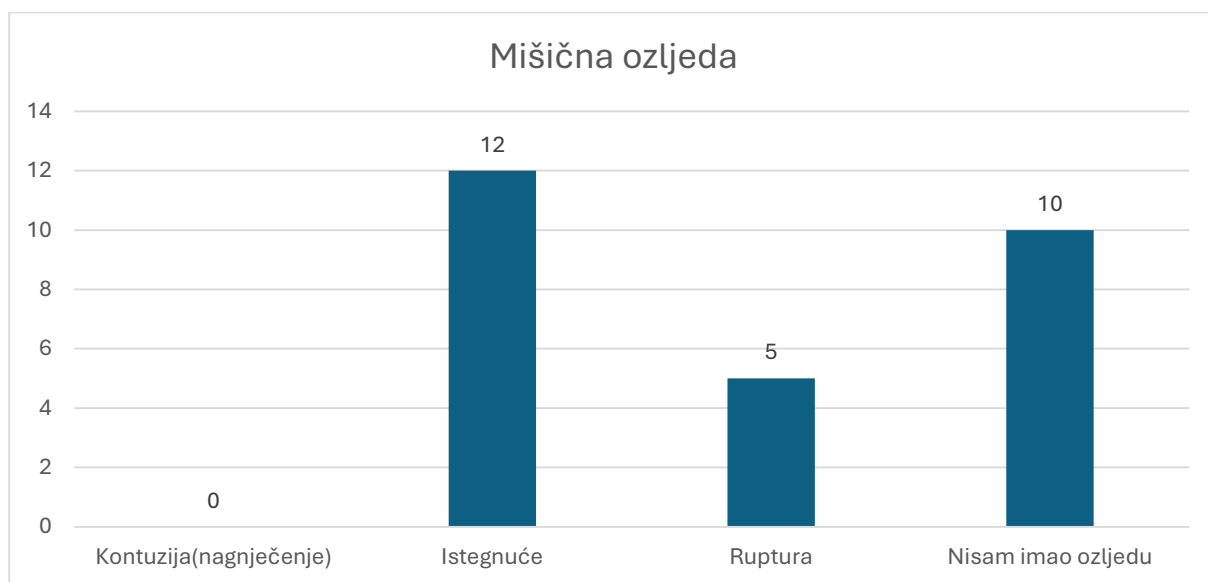
*Slika 12. Prikaz uzroka ozljeda*

Od 28 zabilježenih odgovora vezano za ozljede po dijelovima tijela, 3 (10,71%) su bila glava i lice, 8 (28,57%) nadlaktica, 1 (3,57%) lakat, 1 (3,57%) šaka/prsti, 4 (14,29%) natkoljenica, 5 (17,86%) leđa, 1 (3,57%) vrat. 4 ispitanika označila su nisu imali ozljedu (Slika 13).



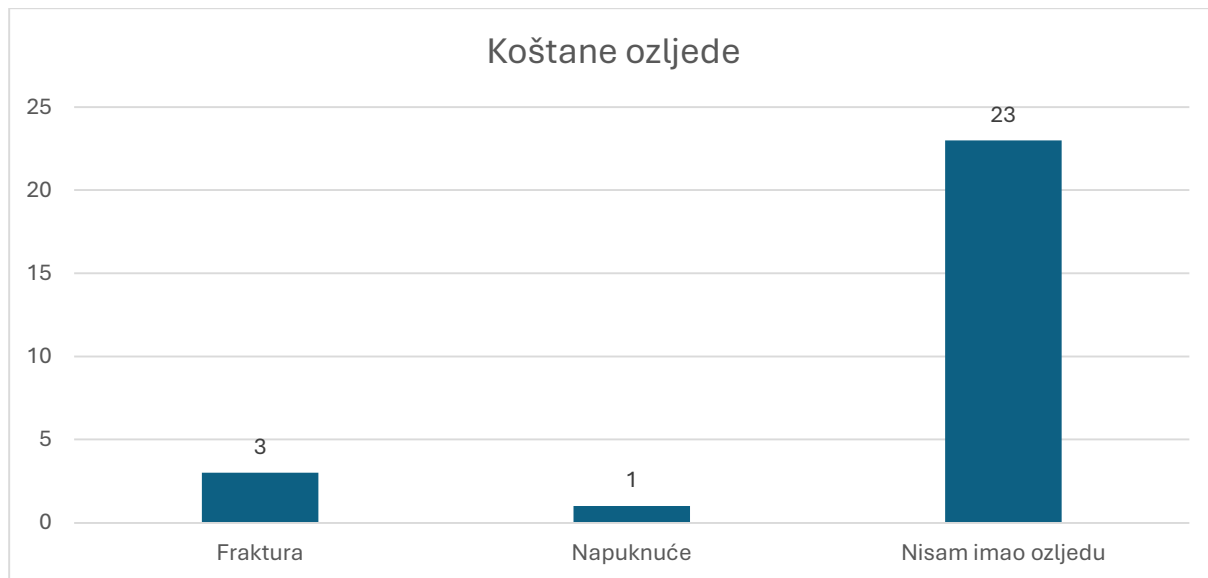
**Slika 13. Prikaz ozljeda po dijelovima tijela**

Od 27 zabilježenih odgovora vezano za ozljedu mišića, 12 (44,44%) je bilo istegnuće, 5 (18,52%) ruptura, a 10 (37,04%) ispitanika označilo je da nisu imali mišićne ozljede (Slika 14).



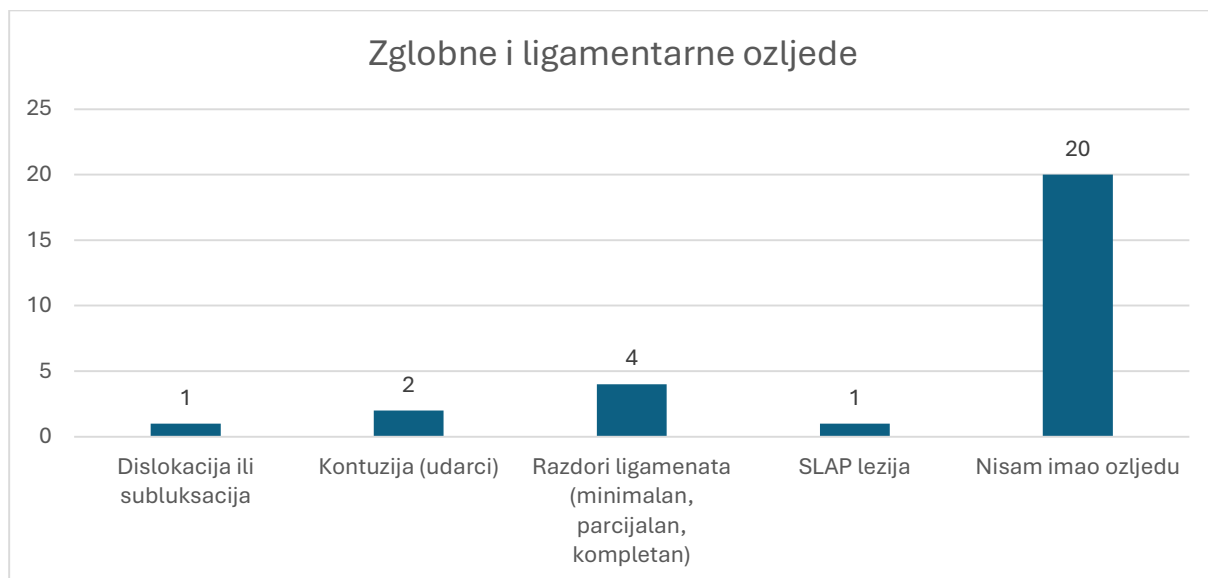
**Slika 14. Prikaz mišićnih ozljeda**

Od ukupno 27 zabilježenih odgovora vezano za koštane ozljede, 3 (11,11%) su bila fraktura, 1 (3,70%) napuknuće, a 23 (85,19%) ispitanika označilo je nisu imali koštane ozljede (Slika 15).



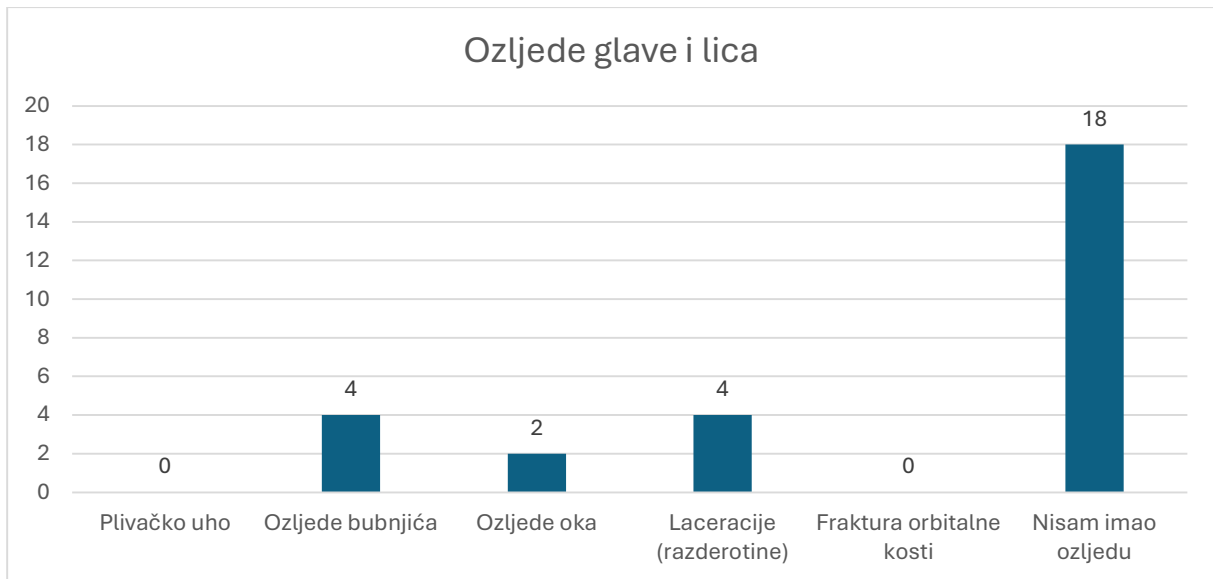
*Slika 15. Prikaz koštanih ozljeda*

Od ukupno 28 zabilježenih odgovora vezano za ozljede zglobova i ligamenata, 1 (3,57%) je bio dislokacija ili subluksacija, 2 (7,14%) kontuzija (udarci), 4 (14,29%) razdori ligamenata (minimalan, parcijalan, kompletan), 1 (3,57%) SLAP lezija, a 20 (71,43%) ispitanika označilo je da nisu imali zglobnu ili ligamentarnu ozljedu (Slika 16).



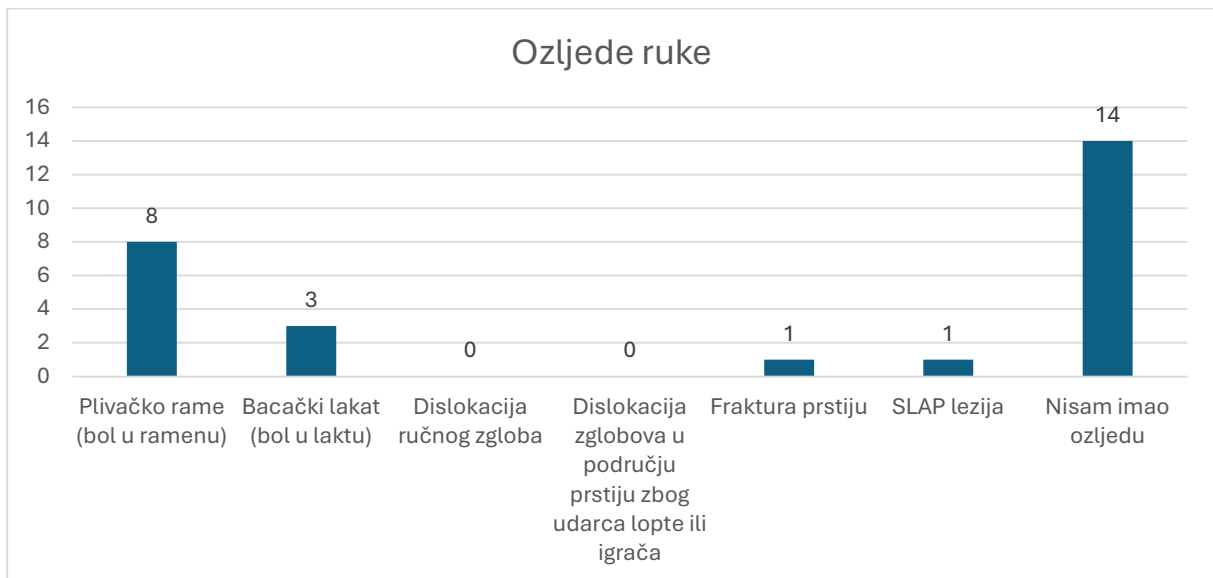
*Slika 16. Prikaz zglobnih i ligamentarnih ozljeda*

Od ukupno 28 zabilježenih odgovora vezano za ozljede glave i lica, 4 (14,29%) su bila ozljede bubnjića, 2 (7,14%) ozljede oka, 4 (14,29%) laceracije (razderotine), a 18 (64,29%) ispitanika označilo je da nisu imali ozljedu glave i lica (Slika 17).



*Slika 17. Prikaz ozljeda glave i lica*

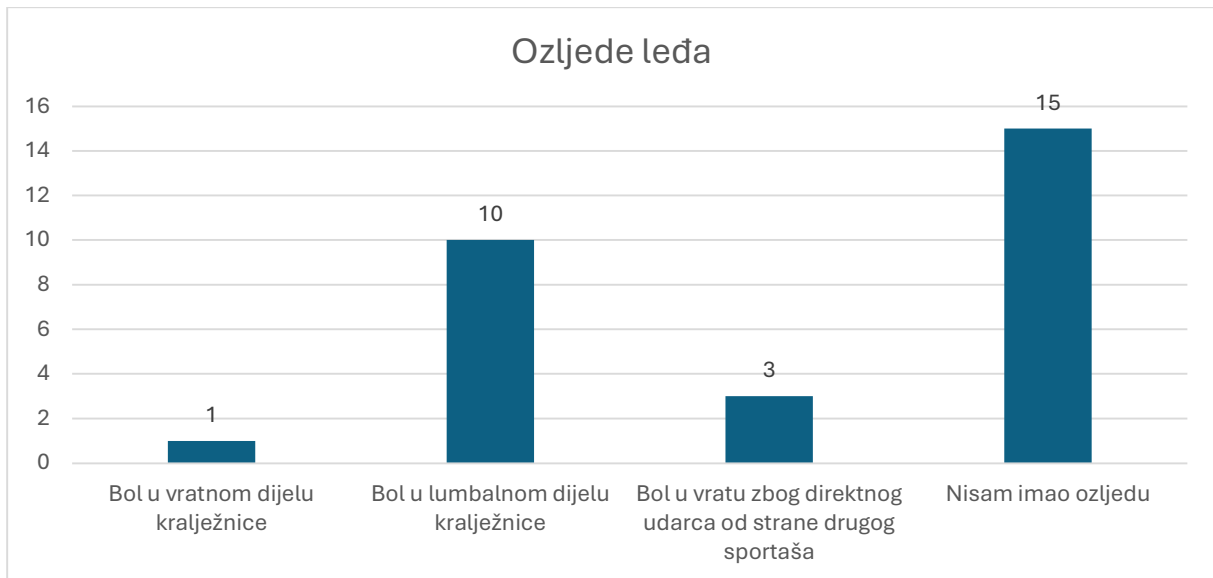
Od ukupno 27 zabilježenih odgovora vezano za ozljede ruke, 8 (29,63%) je bilo plivačko rame (bol u ramenu), 3 (11,11%) bacački lakat (bol u laktu), 1 (3,70%) fraktura prstiju, 1 (3,70%) SLAP lezija, a 14 (51,85%) ispitanika označilo je da nisu imali ozljedu ruke (Slika 18).



*Slika 18. Prikaz ozljeda ruke*

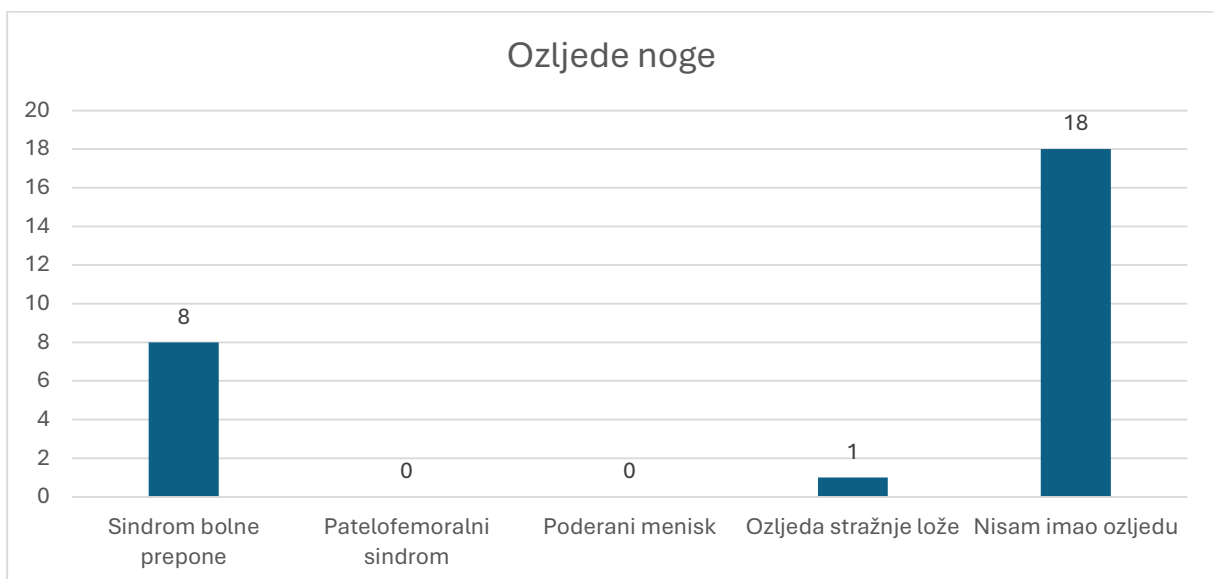


Od ukupno 29 zabilježenih odgovora vezano za ozljede leđa, 1 (3,45%) je bio bol u vratnom dijelu kralježnice, 10 (34,48%) bol u lumbalnom dijelu kralježnice, 3 (10,34%) bol u vratu zbog direktnog udarca od strane drugog sportaša, a 15 (51,72%) ispitanika označilo da nisu imali ozljedu leđa (Slika 19).



*Slika 19. Prikaz ozljeda leđa*

Od ukupno 27 zabilježenih odgovora vezano za ozljede noge, 8 (29,63%) je bilo sindroma bolne prepone, 1 (3,70%) ozljeda stražnje lože, a 18 (66,67%) ispitanika označilo da nisu imali ozljedu noge (Slika 20).



*Slika 20. Prikaz ozljeda noge*

**Za testiranje hipoteze 2 napravljen je hi kvadrat test (Tablica 4).**

Nakon brojanja rezultata iz ankete 10 ozljeda je vezano za glavu i lice, 14 ozljeda je vezano za ruku, 14 ozljeda je vezano za leđa i 9 ozljeda je vezano za nogu.

Aritmetička sredina za broj ozljeda glave i lica, ruke, leđa i noge:  $X^- = (10+14+14+9)/4 = 11.75$

Standardna devijacija za broj ozljeda glave i lica, ruke, leđa i noge  $SD \approx 2.63$

**Tablica 4.** Statistički prikaz povezanosti ukupnog broja ozljeda

Broj ozljeda po dijelovima tijela	Fop (Opažena frekvencija)	Foč (Očekivana frekvencija)	Fop - Foč	(Fop - Foč) <sup>2</sup>	(Fop - Foč) <sup>2</sup> / Foč
Glava i lice	10	11,75	-1,75	3,06	0,261
Ruka	14	11,75	2,25	5,06	0,431
Leđa	14	11,75	2,25	5,06	0,431
Noga	9	11,75	-2,75	7,56	0,644
				$\chi^2 =$	1,766

$\chi^2 < \chi^2_{g}$

Nema statistički značajne razlike. Odbacuje se hipoteza da su glava i lice najčešće ozljeđivani dio tijela.

## 5. RASPRAVA

Rezultati istraživanja potvrđuju da je vaterpolo sport u kojem postoji rizik od različitih traumatskih ozljeda i ozljeda uzrokovanih prekomjernom upotrebom određenih dijelova tijela. Ozljede su uzrokovane fizičkim kontaktom, ali i učestalim odnosno repetitivnim radnjama kao što su plivanje i udaranje nogama (1). U ovom istraživanju čak je 23 od ukupno 27 igrača odgovorilo da je zadobilo ozljedu u posljednje dvije godine što je potvrdilo prvu hipotezu da se više od 50% svih ispitanika ozlijedilo u posljednje dvije godine, međutim ozljede se nisu mogle povezati s periodom bavljenja vaterpolom. Zanimljivo je da je veliki broj igrača kao uzrok ozljede prijavilo pretreniranost (29,63%) ili pretjerano opterećenje (22,22%). Razlog tome možda je veliki broj treninga za koji je u skupini seniora 14 od ukupno 15 igrača odgovorilo da trenira svaki dan dok 8 od ukupno 12 juniora trenira 5-6 puta tjedno, a 4 juniora trenira svaki dan. To otvara pitanje kolikim intenzitetom igrači treniraju na treningu, koje metode treninga se koriste te se također otvara pitanje o samom znanju igrača o regenerativnim treninzima, ali i brizi o vlastitom zdravlju. Jedan od ključnih vanjskih čimbenika rizika može biti volumen treninga. Wheeler i suradnici su proveli jedinu studiju koja je istražila povezanost između količine bacanja iznad glave i pojave bola ili nelagode u ramenu. Pretjerana količina bacanja odgovorna je za 74% slučajeva bola u ramenu. Kraći odmor između bacanja također pridonosi povećanju bola. Više bola u ramenu primijećeno je tijekom natjecanja nego tijekom treninga (18). Testirana je i razlika između broja ozljeda u seniorskoj i juniorskoj kategoriji te nije pronađen statistički značajan rezultat čime je odbačena hipoteza 3. Velik broj ozljeda u obje kategorije zabrinjavajući je podatak te bi se trebala provest dodatna istraživanja kako bi se detaljnije ustanovili uzroci ozljeda. Što se tiče samih vrsta ozljeda, najčešće su bile mišićne ozljede čineći 56% svih vrsta ozljeda. U ovom radu broj ozljeda bio je podjednako raspoređen po ponuđenim regijama (glava i lice, ruka, leđa i noga). Hi kvadrat testom utvrđeno je da u ovom uzorku ispitanika glava i lice nisu najčešće ozlijeđen dio tijela čime se odbacuje hipoteza 2 što se ne slaže se s radom Stromberga i suradnika u kojem je ustanovljeno da su glava i lice najčešće ozlijeđivani dio tijela u vaterpolu (1). Glava i lice su često podložni ozljedama u vaterpolu zbog manjka zaštitne opreme. Jedina zaštitna oprema je kapica koja ima štitnike za uši. Međutim, iako se koriste štitnici za uši, evidentirano je 4 ozljede bubnjića. Traumatska perforacija bubnjića česta je ozljeda u vaterpolu i često je rezultat udarca po strani glave (2). Također, zbog otvorenosti lica često nastaju laceracije. Očekivano, velik je broj ozljeda ramena. Sveukupno je prijavljeno 9 ozljeda vezanih uz rame. Prema Felixu Croteauu i suradnicima, rame se navodi kao najčešće mjesto ozljede izvan natjecateljske faze. Galluccio i suradnici pregledavali su

ramena profesionalnih talijanskih sportaša koristeći dinamički ultrazvuk. Anomalije na snimkama otkrivene su u 38 od 42 sudionika. Preporučljivo je provesti slično istraživanje među ovom skupinom ispitanika u budućnosti. Velik je broj ispitanika zabilježilo bol lumbalnog dijela leđa. Pretpostavlja se da je razlog tome kombinacija rotacijskih sila i savijanja kralježnice, kao i slabost abdominalne muskulature. Potrebna su detaljnija istraživanja kako bi se ustanovio konkretan uzrok bola lumbalnom dijelu leđa. Također je zabilježeno 8 sindroma bolnih prepona. „Vaterpolo noge“ (engl. *eggbeater kick*) je biomehanički i tehnički složen pokret koji uključuje ciklični pokret s desnim i lijevom ekstremitetom koji su u suprotnim fazama. Ponovljeni rotacijski pokreti kuka, uz visoke stupnjeve fleksije, abdukcije i unutarnje rotacije te dinamika pri udarcima ili blokiranju, mogu povećati rizik od ozljeda kuka i prepona.

Ograničenje istraživanja je malen broj ispitanika (27). Također, mogli su se uzeti podaci o pozicijama igrača kako bi se ustanovila učestalost ozljeda po različitim pozicijama. Nedostaje i podatak o tome kad je nastala ozljeda prilikom treninga ili utakmice što bi pomoglo ustanoviti javljaju li se ozljede češće u natjecateljskoj fazi ili prilikom trenažnog procesa.

## 6. ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja bio je odrediti kolika je učestalost ozljeda, identificirati koji segmenti tijela su najčešće ozljeđivani te usporediti postoji li razlika u broju ozljeda među vaterpolistima seniorske i juniorske kategorije VK-a Primorja EB-e. Iako je bio malen uzorak od 27 ljudi, ipak su postignuti zanimljivi rezultati. Učestalost ozljeda u VK-u Primorju EB-i iznosila je više od 50% čime je potvrđena hipoteza 1. Ozljede su se pokušale povezati s periodom bavljenja vaterpolom, međutim nije postignut statistički značajan rezultat. Velik postotak ozljeda može se povezati s intenzivnim trenažnim procesom u kojem sudionici istraživanja sudjeluju minimalno 5-6 puta na tjedan. Uz to, veliki broj igrača kao uzrok ozljede navelo je preopterećenost i pretreniranost. Zabrinjavajući je podatak da je 23 od ukupno 27 ispitanika ovog istraživanja zadobilo neki oblik ozljede u posljednje dvije godine. Preporučuje se detaljnije istraživanje trenažnih procesa, regeneracijskih treninga i analiziranje utakmica čime bi se jasnije identificirao uzrok ovog negativnog rezultata. Hipoteza 2 koja je glasila da su glava i lice najčešće ozlijeđeni segmenti odbačena je. Nakon obrađenih podataka iz ankete utvrđeno je da su se ozljede javljale podjednako po različitim segmentima tijela. Ozljede su varirale od traumatskih ozljeda do ozljeda opetovanim ponavljanjem pokreta. Hipoteza 3 koja je glasila da će se seniori češće ozlijediti od juniora također je odbačena. Očekivalo se da će seniori biti češće ozljeđivani zbog težeg trenažnog procesa i napornijih i brojnijih utakmica koje odrade u sezoni. Preporučuju se još istraživanja o vaterpolu kao sportu vezano za ozljede i trenažne procese jer su trenutna istraživanja limitirana. Također, trenerima i igračima vaterpolskih klubova preporučljiva je dodatna edukacija o prevenciji ozljeda kako bi se smanjio broj ozljeda.

## LITERATURA

1. Carolina Family Practice and Sports Medicine. Care of water polo players : Current Sports Medicine Reports [Internet]. [cited 2024 May 22]. Available from: [https://journals.lww.com/acsm-csmr/fulltext/2017/09000/care\\_of\\_water\\_polo\\_players.19.aspx](https://journals.lww.com/acsm-csmr/fulltext/2017/09000/care_of_water_polo_players.19.aspx)
2. University of Colorado School of Medicine. Water polo injuries and training methods : Current Sports Medicine Reports [Internet]. [cited 2024 May 22]. Available from: [https://journals.lww.com/acsm-csmr/fulltext/2016/11000/water\\_polo\\_injuries\\_and\\_training\\_methods.10.aspx](https://journals.lww.com/acsm-csmr/fulltext/2016/11000/water_polo_injuries_and_training_methods.10.aspx)
3. Franić M, Ivković A, Rudić R. Injuries in water polo [Internet]. U.S. National Library of Medicine; 2007 [cited 2024 May 22]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2080536/>
4. Author links open overlay panelJoy M. Brooks BScPT, Men's water polo was the first team sport in the Olympic games, Armour J, Giombini A, Kenal K, Kenal KAF. Injuries in water polo [Internet]. Elsevier; 2005 [cited 2024 May 22]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278591905701472?via%3Dihub>
5. Langner JL;Black MS;MacKay JW;Hall KE;Safran MR;Kogan F;Gold GE; The prevalence of femoroacetabular impingement anatomy in Division 1 aquatic athletes who tread water [Internet]. U.S. National Library of Medicine; [cited 2024 May 22]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33163207/>
6. Ahmeti V, Bajrić O, Bogdanović Z, Pazar N, Bubanj S, Čibo S, et al. SPORT SCIENCE INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL OF KINESIOLOGY Full journal text available on <http://www.sposci.com/> Editorial Board Sport Anthropology Sport Management Sport System [Internet]. 2008 [cited 2024 Aug 18]. Available from: <https://www.sportscience.ba/pdf/br2.pdf#page=16>
7. Maffulli N, Del Buono A, Oliva F, Gai Via A, Frizziero A, Barazzuol M, et al. Muscle Injuries: A Brief Guide to Classification and Management. *Translational medicine @ UniSa* [Internet]. 2014;12:14–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4592039/>
8. Laumonier T, Menetrey J. Muscle injuries and strategies for improving their repair. *Journal of Experimental Orthopaedics* [Internet]. 2016 Jul 22;3(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4958098/>

9. NIAMS. NIAMS Health Information on Sports Injuries [Internet]. National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases. 2018. Available from: <https://www.niams.nih.gov/health-topics/sports-injuries>
10. Campagne D. HeMED - Pregled prijeloma [Internet]. Videc Penavić L, editor. Hemed.hr. 2024 [cited 2024 Aug 19]. Available from: <https://hemed.hr/Default.aspx?sid=13034#toc-opis-fraktura>
11. Načini liječenja dislokacije ramenog zgloba Romić, Jeronim [Internet]. [cited 2024 Aug 18]. Available from: <https://repozitorij.mef.unizg.hr/islandora/object/mef%3A1343/datastream/PDF/view>
12. Buckwalter JA. Sports, Joint Injury, and Posttraumatic Osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2003 Oct;33(10):578–88.
13. Physiopedia. Ligament Sprain [Internet]. Physiopedia. 2023. Available from: [https://www.physio-pedia.com/Ligament\\_Sprain](https://www.physio-pedia.com/Ligament_Sprain)
14. Burger A, Luka Bjelanović, Ivana Klarić Kukuz. Ozljede u kontaktnim timskim sportovima i primjeri modificiranih igara za primjenu u nastavi i školskom sportu. *Hrvatski časopis zdravstvenih znanosti* [Internet]. 2021 Nov 29 [cited 2024 Aug 18];1(2):87–93. Available from: <https://hrcak.srce.hr/clanak/387546>
15. Hrabar D, Jotanović Z. Sportske ozljede i oštećenja ručnog zgloba i šake. *Medicina Fluminensis*. 2020 Sep 1;56(3):278–86.
16. Mountjoy M, Miller J, Junge A. Analysis of water polo injuries during 8904 player matches at FINA World Championships and Olympic games to make the sport safer. *British Journal of Sports Medicine*. 2018 Sep 7;53(1):25–31.
17. Croteau F, Brown H, Pearsall D, Robbins SM. Prevalence and mechanisms of injuries in water polo: a systematic review. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* [Internet]. 2021 Jun 1;7(2):e001081. Available from: <https://bmjopenem.bmj.com/content/7/2/e001081.abstract>
18. Zamora-Olave C, Willaert E, Montero-Blesa A, Riera-Punet N, Martinez-Gomis J. Risk of orofacial injuries and mouthguard use in water polo players. *Dental Traumatology*. 2018 Oct 10;34(6):406–12.
19. Blumenfeld RS, Winsell JC, Hicks JW, Small SL. The Epidemiology of Sports-Related Head Injury and Concussion in Water Polo. *Frontiers in Neurology* [Internet]. 2016 Jun 24;7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4919321/>

20. Schroeder GG, McClintick DJ, Trikha R, Kremen TJ. Injuries Affecting Intercollegiate Water Polo Athletes: A Descriptive Epidemiologic Study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2022 Jul 1;10(7):232596712211102.
21. Seifert D, Jerolimov V, Bojčić D. OROFACIJALNE OZLJEDE U VATERPOLU OROFACIAL INJURIES IN WATER - POLO. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik* [Internet]. 2005 Jun 30 [cited 2024 Aug 18];20(1):4–7. Available from: <https://hrcak.srce.hr/clanak/67680>
22. Galluccio F, Bellucci E, Porta F, Tofani L, De Paulis A, Bianchedi D, et al. The waterpolo shoulder paradigm: results of ultrasound surveillance at poolside. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. 2017 Jul;3(1):e000211.
23. Giombini A;Rossi F;Pettrone FA;Dragoni S. Posterosuperior glenoid rim impingement as a cause of shoulder pain in top level waterpolo players. *The Journal of sports medicine and physical fitness* [Internet]. 2024 [cited 2024 Aug 18];37(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9509826/>
24. Hams AH, Evans K, Adams R, Waddington G, Witchalls J. Shoulder internal and external rotation strength and prediction of subsequent injury in water-polo players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* [Internet]. 2019 [cited 2020 Jan 9];29(9):1414–20. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31066126>
25. Hams A, Evans K, Adams R, Waddington G, Witchalls J. Epidemiology of shoulder injury in sub-elite level water polo players. *Physical Therapy in Sport*. 2019 Jan;35:127–32.
26. Gobbi M, D’ercole C, D’ercole A, Gobbi F. The Components of the Jumps in Expert and Intermediate Water Polo Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2013 Oct;27(10):2685–9.
27. Hall KE, Langner J, Segovia N, Schultz B, Andriacchi T, Gold G, et al. Femoral acetabular impingement labral pathology on MRI is correlated with greater hip flexion and decreased abduction in collegiate water polo players: A pilot study. *Journal of ISAKOS Joint Disorders & Orthopaedic Sports Medicine*. 2022 Feb 1;7(1):7–12.
28. Farahbakhsh F, Rostami M, Noormohammadpour P, Mehraki Zade A, Hassanmirzaei B, Faghih Jouibari M, et al. Prevalence of low back pain among athletes: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018 Oct 25;31(5):901–16.



29. Mortazavi J, Zebardast J, Mirzashahi B. Low Back Pain in Athletes. Asian Journal of Sports Medicine [Internet]. 2015 Jun 20;6(2). Available from:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4592766/>
30. Girdwood M, Webster M. Quantifying the Burden of Shoulder and Hip Pain In Water Polo Players Across Different Playing Levels. International Journal of Sports Physical Therapy. 2021 Feb 1;

## PRIVITCI

### Privitak A: Popis ilustracija

#### Slike

- Slika 1. Struktura mišića.....4
- Slika 2. Vrste prijeloma.....5
- Slika 3. Stupnjevi istegnuća ligamenata.....6
- Slika 4. Prikaz ispitanika po kategoriji.....15
- Slika 5. Prikaz ispitanika po dobi.....15
- Slika 6. Prikaz perioda bavljenja vaterpolom.....16
- Slika 7. Prikaz perioda bavljenja vaterpolom po kategorijama.....16
- Slika 8. Prikaz ozlijeđenih ispitanika u posljednje dvije godine.....17
- Slika 9. Prikaz treninga na tjednoj bazi.....19
- Slika 10. Prikaz treninga na tjednoj bazi po kategorijama.....19
- Slika 11. Prikaz vrsta ozljeda.....20
- Slika 12. Prikaz uzroka ozljeda.....20
- Slika 13. Prikaz ozljeda po dijelovima tijela.....21
- Slika 14. Prikaz mišićnih ozljeda.....21
- Slika 15. Prikaz koštanih ozljeda.....22
- Slika 16. Prikaz zglobnih i ligamentarnih ozljeda.....22
- Slika 17. Prikaz ozljeda glave i lica.....23
- Slika 18. Prikaz ozljeda ruke.....23
- Slika 19. Prikaz ozljeda leđa.....24
- Slika 20. Prikaz ozljeda noge.....24

#### Tablice

- Tablica 1. Statistički prikaz broja mišićnih ozljeda putem Hi kvadrat testa.....17
- Tablica 2. Statistički prikaz povezanosti broja ozljeda s periodom bavljenja vaterpolom putem Hi kvadrat testa.....18
- Tablica 3. Statistički prikaz povezanosti seniorskih i juniorskih kategorija s brojem ozljeda putem Hi kvadrat testa.....18
- Tablica 4. Statistički prikaz povezanosti ukupnog broja ozljeda putem Hi kvadrat testa.....25

Privitak B: Upitnik

### **Učestalost ozljeda u Vaterpolskom klubu Primorje Erste Bank**

**Ova anketa koristit će se isključivo za istraživačke svrhe prilikom izrade završnog rada na Preddiplomskom stručnom studiju Fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci. Anketa je anonimnog tipa. Sudjelovanje istraživanju je dobrovoljno i u bilo kojem trenutku možete odustati od ispunjavanja ankete. Rezultati istraživanja bit će korišteni isključivo za izradu završnog rada. Ispunjavanjem ankete smatrat će se da ste dali informirani pristanak za sudjelovanje u ovom istraživanju.**

**\* Označava obavezno pitanje**

**Dob**

\*

\_\_\_\_\_

**Period bavljenja vaterpolom**

\*

- 0 - 3 godina
- 3 - 6 godina
- 6 - 9 godina
- 9 i više godina

**Kategorija**

\*

- Senior
- Junior

**Koliko često trenirate na tjednoj bazi?**

\*

- Svaki dan
- 5-6 puta tjedno
- 3-4 puta tjedno
- 1-2 puta tjedno
- Ostalo:

**Jeste li zadobili neku vrstu ozljede u posljednje dvije godine?**

\*

- Da
- Ne

**Odaberite vrstu ozljede koju ste zadobili?**

\*

- Mišićna
- Koštana
- Zglobna i ligamentarna
- Nisam imao ozljedu
- Ostalo:

**Odaberite uzrok nastanka ozljede**

\*

- Direktan udarac od strane drugog sportaša
- Nepažnja
- Umor
- Pretreniranost
- Pretjerano opterećenje
- Neadekvatna oprema
- Nisam imao ozljedu
- Ostalo:

**Odaberite koji dio tijela ste ozlijedili**

\*

- Glava i lice
- Nadlaktica
- Lakat
- Podlaktica
- Šaka/prsti
- Natkoljenica
- Koljeno
- Potkoljenica
- Stopalo/nožni prsti
- Leđa
- Nisam imao ozljedu

- Ostalo:

**Koju vrstu mišićne ozljede ste imali?**

\*

- Kontuzija (nagnječenje)
- Istegnuće
- Ruptura
- Nisam imao ozljedu
- Ostalo:

**Koju vrstu koštane ozljede ste imali?**

\*

- Fraktura
- Napuknuće
- Nisam imao ozljedu
- Ostalo:

**Koju vrstu zglobove i ligamentarne ozljede ste imali?**

\*

- Dislokacija ili subluksacija
- Kontuzija (udarci)
- Razdori ligamenata (minimalan, parcijalan, kompletan)
- Nisam imao ozljedu

**Koju ozljedu glave i lica ste imali?**

\*

- Plivačko uho
- Ozljede bubnjića
- Ozljede oka
- Laceracije (razderotine)
- Fraktura orbitalne kosti
- Nisam imao ozljedu
- Ostalo:

### **Koju ozljedu ruke ste imali?**

\*

- Dislokacije i subluksacije ramena zbog direktnog udarca od strane drugog sportaša
- Plivačko rame (bol u ramenu)
- Bacački lakat (bol u laktu)
- Dislokacija ručnog zgloba
- Dislokacija zglobova u području prstiju zbog udarca lopte ili igrača
- Fraktura prstiju
- Nisam imao ozljedu
- Ostalo:

### **Koju ozljedu leđa ste imali?**

\*

- Bol u vratnom dijelu kralježnice
- Bol u lumbalnom dijelu kralježnice
- Bol u vratu zbog direktnog udarca od strane drugog sportaša
- Nisam imao ozljedu
- Ostalo:

### **Koju ozljedu noge ste imali?**

\*

- Sindrom bolne prepone
- Patelofemoralni sindrom
- Poderani menisk
- Nisam imao ozljedu
- Ostalo:

## **ŽIVOTOPIS**

Ja sam Ivan Jeličić. Rođen sam 29.5.2001. u Rijeci. Osnovnu školu završio sam 2016. godine nakon koje upisujem Medicinsku školu u Rijeci, smjer fizioterapeutski tehničar. Školu sam završio s odličnim uspjehom 2020. godine. Te iste godine upisujem Preddiplomski stručni studij fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci. Stručnu praksu odradio sam u Kliničkom bolničkom centru Kantrida, Kliničkom bolničkom centru Sušak i Hrvatskom nogometnom klubu Orijent 1919.