

# Analiza ozljeda u dvoranskom rukometu i rukometu na pijesku

---

**Martić, Antea**

**Master's thesis / Diplomski 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:184:547819>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-05**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJA

Antea Martić

ANALIZA OZLJEDA U DVORANSKOM RUKOMETU I RUKOMETU NA PIJESKU

Diplomski rad

Rijeka, 2024.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
GRADUATE UNIVERSITY STUDY OF PHYSIOTHERAPY

*Antea Martić*

ANALYSIS OF INJURIES IN INDOOR HANDBALL AND BEACH HANDBALL

Master thesis

Rijeka, 2024.

Mentor rada: doc. dr. sc. Andrica Lekić

Komentor rada: doc.dr.sc. Diana Mance

Diplomski rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih studija  
Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

# SADRŽAJ

## SAŽETAK

## SUMMARY

1. UVOD.....	1
2. MIŠIĆNO-KOŠTANE OZLJEDE .....	3
3. DVORANSKI RUKOMET – KARAKTERISTIKE .....	6
3.1. <i>Ozljede u dvoranskom rukometu</i> .....	7
4. RUKOMET NA PIJESKU – KARAKTERISTIKE.....	9
4.1. <i>Ozljede u rukometu na pijesku</i> .....	12
5. CILJEVI I HIPOTEZE .....	14
6. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE.....	15
6.1. <i>Ispitanici</i> .....	15
6.2. <i>Postupak i instrumentarij</i> .....	15
6.3. <i>Statistička obrada podataka</i> .....	15
6.4. <i>Etički aspekti istraživanja</i> .....	16
7. REZULTATI.....	17
6.1. <i>Ispitivanje hipoteza</i> .....	31
8. RASPRAVA .....	35
9. ZAKLJUČAK .....	39
LITERATURA.....	40
PRILOZI .....	44
ŽIVOTOPIS .....	54

## SAŽETAK

**UVOD:** Rukomet, kao popularan timski sport, uključuje specifične obrasce ozljeda povezane s biomehanikom bacanja, koje se razlikuju između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku. Iako rukomet na pijesku postaje sve popularniji, postoji manjak istraživanja o učestalosti i ozbiljnosti ozljeda u tom sportu, što zahtijeva daljnje studije kako bi se poboljšale strategije prevencije i rehabilitacije ozljeda.

**CILJ:** Glavni cilj ovog istraživanja bio je ispitati razlike u ukupnom broju ozlijeđenih ispitanika kod dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku. Specifični ciljevi bili su usporediti najčešće ozljede kod dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku s obzirom na mjesto ozljede, usporediti vrste ozljeda s obzirom na spol kod dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku, te usporediti prosječan broj treninga kod ispitanika koji su pretrpjeli ozljede (DA) i onih koji nisu (NE) kod rukometa na pijesku i dvoranskog rukometa.

**ISPITANICI I METODE:** U istraživanju su sudjelovali klubovi rukometa na pijesku i dvoranskog rukometa, uključujući 42 ispitanika (23 žene i 19 muškaraca) iz šest klubova. Ispitanici su popunili online anketni upitnik od 20 pitanja, a podaci su obrađeni statističkim programom Statistica verzija 14.0.0.15, uz etičko odobrenje i pisani pristanak svih sudionika.

**REZULTATI:** Analiza podataka pokazala je statistički značajnu razliku ( $p=0,000$ ) u učestalosti ozljeda između dvoranskog rukometa (90,5% ozlijeđenih) i rukometa na pijesku (45,2% ozlijeđenih). Hipoteza 2 je djelomično potvrđena jer su ozljede ramena bile češće u dvoranskom rukometu, dok su ozljede koljena bile slične u oba sporta. Hipoteza 3 nije potvrđena jer uganuće nije najčešća ozljeda u obje skupine. Hipoteza 4 je opovrgnuta jer nije pronađena značajna razlika u broju treninga između ozlijeđenih i neozlijeđenih ispitanika u oba sporta.

**ZAKLJUČAK:** Istraživanje je pokazalo da je učestalost ozljeda veća u dvoranskom rukometu nego u rukometu na pijesku, a ozljede su manje ozbiljne i rjeđe kod rukometaša na pijesku. Iako su ozljede donjih ekstremiteta češće u rukometu na pijesku, nisu pronađene statistički značajne razlike u učestalosti ozljeda između muškaraca i žena niti u odnosu na trajanje treninga.

**Ključne riječi:** dvoranski rukomet, fizioterapija, rukomet na pijesku, sportske ozljede

## **SUMMARY**

**INTRODUCTION:** Handball, as a popular team sport, involves specific occupational injuries related to the biomechanics of throwing, which differ between indoor handball and beach handball. Although beach handball is becoming increasingly popular, there is less research on the incidence and severity of injuries in the sport, requiring further studies to improve injury prevention and rehabilitation strategies.

**OBJECTIVE:** The main objective of this research was to examine the differences in the total number of injured respondents in indoor handball and beach handball. The specific objectives were to compare the most common injuries in indoor handball and beach handball with regard to the location of injuries, to compare the types of injuries with regard to gender in indoor handball and beach handball, and to compare the average number of training sessions in subjects who suffered injuries (DA) and those who are not (NO) in handball on the sand and indoor handball.

**EXAMINEES AND METHODS:** Beach handball and indoor handball clubs participated in the research, including 42 respondents (23 women and 19 men) from six clubs. Respondents filled out an online questionnaire of 20 questions, and the data were processed with the statistical program Statistica version 14.0.0.15, with ethical approval and consent plan of all participants.

**RESULTS:** Data analysis showed a statistically significant difference ( $p=0,000$ ) in the frequency of injuries between indoor handball (90,5% injured) and beach handball (45,2% injured). Hypothesis 2 was partially confirmed because shoulder injuries were more common in indoor handball, while knee injuries were similar in both sports. Hypothesis 3 does not allow you to use any items. Hypothesis 4 was disproved because no significant difference was found in the number of training sessions between injured and uninjured subjects in both sports.

**CONCLUSION:** The research showed that the frequency of injuries is higher in indoor handball than in beach handball, and injuries are less serious and less frequent in beach handball players. Although lower extremity injuries are more common in beach handball, no statistically significant differences were found in the frequency of injuries between men and women, nor in relation to the duration of training.

**Keywords:** indoor handball, physiotherapy, beach handball, sports injuries

## 1. UVOD

Sudjelovanje u sportu i rekreaciji ima važne pozitivne implikacije za javno zdravlje tijekom cijelog života; međutim, teret ozljeda mišićno-koštanog sustava povezan sa sportom značajan je, s najvećim rizikom u mladih osoba (1). Fizička aktivnost također ima ključnu ulogu za opće zdravlje pojedinca. Redovita tjelesna aktivnost, vježbanje, trening i sport mogu povećati kardiovaskularnu, metaboličku i mišićnu funkcionalnu sposobnost te pomoći u smanjenju faktora rizika za bolesti. Stoga igraju povoljnu ulogu u primarnoj i sekundarnoj prevenciji, kao i u terapiji i rehabilitaciji. Fizička aktivnost korisna je za sve tkiva u tijelu i može pomoći u smanjenju rizika od ozljeda, posebice od prenaprezanja (2).

Rukomet je jedan od najpopularnijih timskih sportova s loptom u svijetu i postiže velik interes kod sportskih liječnika i ortopedskih kirurga (3). Dvoranski rukomet ima više od 20 milijuna registriranih igrača svih dobnih skupina u više od 800 000 registriranih klubova i u više od 150 saveza diljem svijeta (4). Rukomet na pijesku relativno je nova vrsta sporta koja je proizašla iz dvoranskog rukometa (5). Specifični obrasci ozljeda u rukometu povezani su s jedinstvenom biomehnikom. Pokret bacanja je ključan za igru, i dijeli neke karakteristike s pokretima gornjeg ekstremiteta u bejzbolu, bacanju koplja, odbojci i tenisu, no kombinacija različitih položaja tijela i ruku, skokova, različitih vrsta bacanja, skok-udaraca i kontakta s tijelom čini kinetiku bacanja u rukometu jedinstveno različitom i složenom (4). Rukomet na pijesku svjetsku popularnost stječe nakon uvođenja službenih pravila 2002. godine. Iako popularnost toga sporta sve više raste, malo se zna o učestalosti i ozbiljnosti ozljeda, a nedostaju i standardizirane statistike (5). Budući da ozljede negativno utječu na profesionalne igrače i timove u smislu sportskih rezultata i ekonomskog statusa, nužno je implementirati učinkovite strategije kako bi se smanjio rizik od ozljeda (6).

Ozljede su neizbježan dio života, posebno u profesionalnom sportu gdje su češće zbog većih napora i izazovnijih uvjeta. Ozljedom se općenito smatra oštećenje tkiva koje se dogodi u određenom vremenskom razdoblju. Za razliku od toga, sportska ozljeda obuhvaća sve ozljede koje se dogode tijekom sportskih aktivnosti, pri čemu specifična sportska ozljeda uključuje ozljede koje su karakteristične za određeni sport (7). Prosječna stopa iznosi 2,64 ozljeda na 1000 sati treniranja i igranja nekog sporta, gdje su najčešće ozljede bile istegnuće lumbalnog mišića, uganuće gležnja, te prijelomi kostiju (8). Brz i potpun oporavak ključan je za sportaše kako bi se mogli vratiti treninzima i natjecanjima na najvišoj razini. Oporavak zahtijeva suradnju stručnjaka poput liječnika, fizioterapeuta i trenera kako bi ozljeda bila pravilno tretirana, a proces rehabilitacije usmjeren prema najboljem mogućem ishodu za sportaša. Važno



je provesti oporavak postupno kako bi se izbjeglo ponovno ozljeđivanje i produženje vremena oporavka. Čak se i rekreativni sportaši mogu ozlijediti zbog nedostatka pripreme ili neadekvatne opreme, a nedovoljno zagrijavanje ili nedostatak opreme dodatno povećavaju rizik od ozljeda. Motivacija i suradnja ozlijeđenog sportaša ključni su za uspješan oporavak tijekom rehabilitacije (7). Igranje rukometa također je povezano s visokim rizikom od ozljeda. Studije su pokazale da stope ozljeda koje uzrokuju gubitak vremena kreću se između 8,3 i 14,3 ozljeda na 1000 sati utakmica i 0,6–4,6 ozljeda na 1000 sati treninga među rekreativnim rukometašima, s blagim razlikama između mladih i seniorskih igrača (9). S druge strane, stope ozljeda u rukometu na pijesku niže su od dvoranskog rukometa. Na Europskom prvenstvu u rukometu na pijesku 2017. godine evidentirano je ukupno 27 ozljeda, sa stopom ozljeda od 6,23 na 1000 sati igre (5).

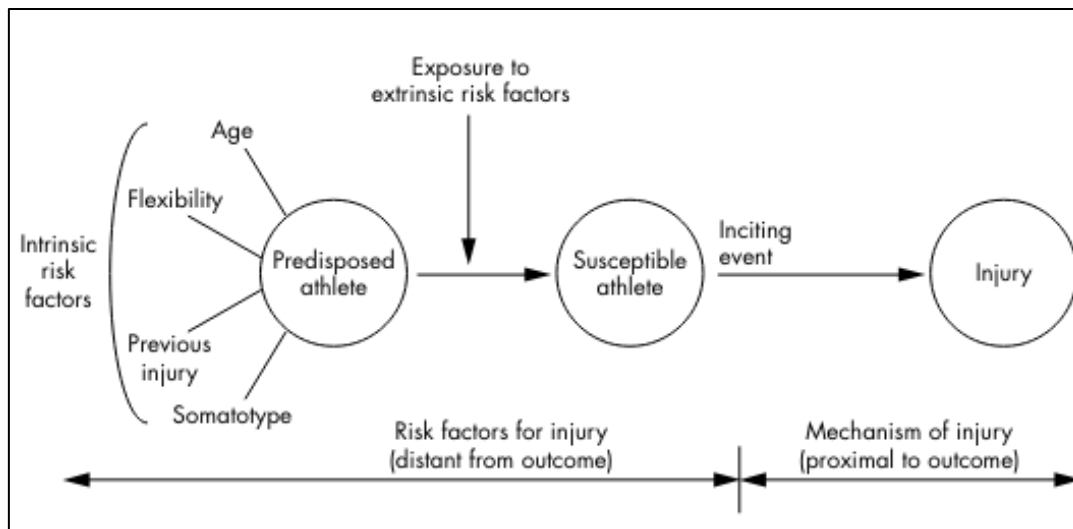
Zbog malog broja istraživanja na području rukometa na pijesku ovim istraživanjem želi se doprinijeti daljnjem razvoju sporta i fizioterapijske struke usmjerene na ozljede u rukometu na pijesku.

## 2. MIŠIĆNO-KOŠTANE OZLJEDE

Sudjelovanje u sportu nosi značajan rizik od ozljeda kako za elitne tako i za rekreativne sportaše. Studije iz Skandinavije dokumentiraju da sportske ozljede čine 10–19% svih akutnih ozljeda liječenih u hitnoj službi, a najčešći tipovi ozljeda su ozljede koljena i gležnja (10).

Važno je napraviti razliku između ozljede i oštećenja. Ozljeda se javlja u određenom trenutku kao rezultat izravnog djelovanja mehaničke sile, dok oštećenje opisuje patološki anatomski supstrat koji često nije prepoznatljiv u anamnezi, jer sportaš često ne pamtí točno vrijeme nastanka. Oštećenje se obično razvija kao posljedica ponovljenih mikrotrauma. Stoga, možemo zaključiti da je ozljeda akutnog karaktera, dok je oštećenje kroničnog karaktera (7,11). Sportska ozljeda obuhvaća sve ozljede koje se dogode tijekom sudjelovanja u sportskim aktivnostima. Osim sportaša, i drugi aktivni pojedinci su podložni sportskim ozljedama (8). Postoje različite vrste i uzroci sportskih ozljeda od mikrotrauma koje se razvijaju tijekom vremena zbog prekomjerne upotrebe, do makrotrauma koje su akutni i specifični traumatski događaji. S obje vrste ozljeda mogu se povezati strukturna oštećenja, što može rezultirati kroničnim ishodom, poput neprekidnih ili ponavljajućih problema, koji su potencijalno karakteristični za bilo koju vrstu ozljede, kao što su kronični tendinitis ili učestala uganuća gležnja (12).

Čimbenike koji povećavaju rizik od ozljeda možemo podijeliti na intrinzične, koji su povezani s unutarnjim karakteristikama sportaša, i ekstrinzične, koji proizlaze iz vanjskih faktora. Iako ozljeda može izgledati kao da je uzrokovana jednim incitirajućim događajem, ona može rezultirati kompleksnom interakcijom između unutarnjih i vanjskih faktora rizika. Unutarnji faktori poput dobi, spola i tjelesne građe mogu utjecati na rizik od ozljeda, predisponirajući sportaša na ozljede i stoga su po definiciji faktori rizika. Osim toga, vanjski faktori poput trenja obuće i površine podloge mogu modificirati rizik od ozljede, čineći sportaša još podložnijim ozljedama. Prisutnost i unutarnjih i vanjskih faktora rizika čini sportaša podložnim ozljedama, ali sama prisutnost ovih faktora rizika nije dovoljna za nastanak ozljede. Zbroj ovih faktora rizika i njihova interakcija "priprema" sportaša za nastanak ozljede u određenoj situaciji (10). Kao primjer, Olsen i suradnici pokazali su da postoji povećani rizik od ozljeda prednjeg križnog ligamenta na površinama visokog trenja u rukometu, ali samo za ženske igračice. To ukazuje na interakciju između spola (unutarnjeg faktora rizika) i trenja podloge (vanjskog faktora rizika) u riziku od ozljeda, što sugerira da može postojati razlika u karakteristikama incitirajućeg događaja između spolova (slika 1.) (13).



Slika 1. Interakcija između unutarnjeg i vanjskog faktora rizika koji dovode do ozljede

Izvor: Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. Br J Sports Med. 2005;39(6):324–9

Rukometaši su izloženi visokom riziku od razvoja akutnih ozljeda i ozljeda prenaprezanja, gdje se kao najčešće ozljede spominju ozljede donjih ekstremiteta (gležanj, koljeno i bedro), te potom ozljeda ramena (1). One mogu utjecati na njihovu izvedbu te uzrokovati nelagodu, bol te čak mogu rezultirati dugotrajnim oštećenjima ako se ne liječe na odgovarajući način (5).

Klasifikacija ozljeda može se temeljiti na različitim čimbenicima kao što su:

- vrijeme koje je potrebno da tkivo postane ozlijeđeno
- vrsta tkiva
- težina ozljede
- koju ozljedu pojedinac ima (14).

Ozljede se dijele na akutne (nastale pod snažnim silama u kratkom vremenu) i kronične (rezultat ponavljajućih mikrotrauma, često kod sportaša). Akutne traumatske ozljede uključuju prijelome, kontuzije, istegnuća, uganuća, iščašenja te ogrebotine i razderotine kože (15). Simptomi akutnih ozljeda uključuju bol, oteklina, crvenilo, vrućina i gubitak funkcije. Tretmani variraju od primjene P.O.L.I.C.E. koncepta do operativnih zahvata poput repozicije slomljenih kostiju (16). Kronične ozljede, poznate kao sindromi prenaprezanja, češće su od akutnih, ali simptomi se sporije razvijaju, često ostaju nedovoljno prepoznati i mogu rezultirati dugotrajnom onesposobljenošću sportaša (15). Sindromi prenaprezanja česti su u sportovima s

velikim opterećenjem tijekom treninga, gustim rasporedom natjecanja i nedovoljnim vremenom za oporavak, osobito kod onih sportova koji uključuju ponavljajuće pokrete ili udarce. Uobičajeni tipovi ozljeda od prenaprezanja uključuju, među ostalima, tendinopatije, stres frakture i kronični kompartment sindrom. Ove ozljede proizlaze iz ponavljajućih mikrotrauma koje premašuju sposobnost prilagodbe tkiva, što s vremenom dovodi do degenerativnih promjena i disfunkcije tkiva (10).

Sportske ozljede se mogu klasificirati prema sportu, mehanizmu nastanka i tkivima koja su zahvaćena. Ozljede se također mogu razlikovati prema lokaciji i ozlijeđenom tkivu, uključujući kožu, ligamente, tetive, mišiće, kosti, zglobove, živce te rijetko organe poput oka (16). Ozljede se mogu podijeliti prema težini oporavka. Lagane ozljede obuhvaćaju one kod kojih je izostanak s terena do jednog tjedna. Srednje teške ozljede zahtijevaju oporavak koji može trajati i do mjesec dana, dok su teške ozljede one čiji se oporavak proteže dulje od mjesec dana (7).

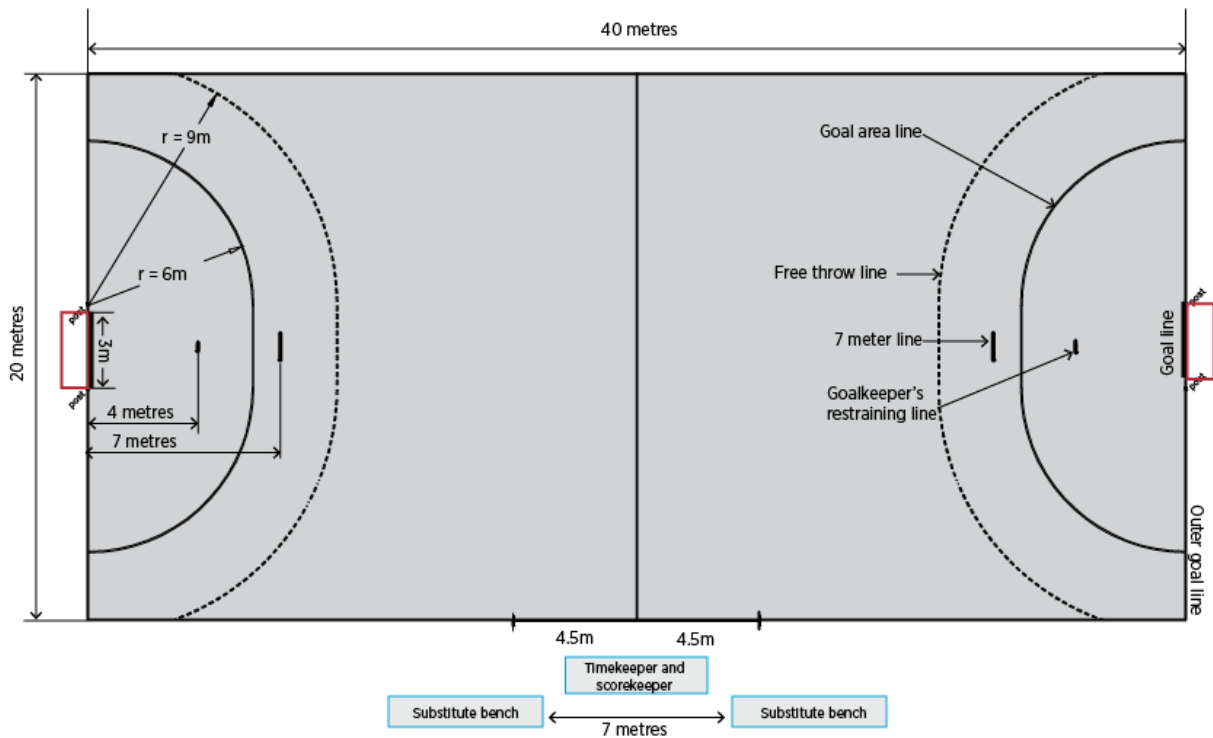
Ukratko, razumijevanje sportskih ozljeda zahtijeva razmatranje njihove klasifikacije na temelju mehanizama (akutne naspram prekomjerne upotrebe), tipa zahvaćenog tkiva i specifične prezentacije ozljede. Ovaj sveobuhvatan pristup omogućuje zdravstvenim radnicima da točno dijagnosticiraju, liječe i spriječe ozljede povezane sa sportom u različitim sportskim populacijama.

### 3. DVORANSKI RUKOMET – KARAKTERISTIKE

Rukomet je jedan od najpopularnijih i najrasprostranjenijih sportova. Iako star nešto više od 100 godina, danas se igra u preko 150 zemalja širom svijeta, na svim kontinentima. Zanimljivo je da je najcjedeniji u zemljama s visokim standardom, razvijenom općom kulturom i očuvanom tradicijom, poput skandinavskih zemalja, Francuske, Španjolske i Njemačke. Posljednjih pedesetak godina rukomet je među najpopularnijim sportovima na ovim prostorima, na tlu bivše Jugoslavije, a posebno u Republici Hrvatskoj (17).

Rukomet je timski sport u kojem sudjeluju dvije ekipe od sedam igrača: 6 igrača na terenu i jedan vratar, s ciljem postizanja više pogodaka od protivničke ekipe ubacivanjem lopte u gol. Na igralištu dimenzija 40 metara duljine i 20 metara širine, postoji polje za igru i dva prostora za golmane (slika 2.). Dugi rubovi nazivaju se uzdužni rubovi, dok kraći rubovi nazivaju se vratni rubovi ili rubovi izvan vrata. Oko terena za igru potrebno je imati zaštitnu traku široku minimalno jedan metar duž bočnih linija i dva metra iza gol linije. Vrata su 2 metra visoka i 3 metra široka te su čvrsto pričvršćena za podlogu. Linija vratareva prostora je označena linijom na 6 metara, dok se tri metra ispred nje nalazi crta slobodnog bacanja, poznata kao deveterac. Na sedam metara ispred vrata postoji linija na kojoj se izvodi kazneni udarac. Na uzdužnoj crti nalazi se i prostor za izmjenu igrača. Za svaku momčad ona se proteže od središnje linije do oznake udaljene 4.5 metara od središnje linije. Stol za zapisnike, klupe za rezervne i isključene igrače, te službene osobe su postavljeni tako da imaju pogled na crte za zamjenu igrača (17,18). Lopta je napravljena od kože i sintetičkog materijala. Okrugla je i ne smije imati sjajnu ili klizavu površinu. S obzirom na to da se sportaši znoje, koristi se smola ili ljepilo kako bi lopta bolje prianjala za ruku. Pokušava se smanjiti primjena istog zbog velike potrošnje i mrlja koje ostaju na dresovima i podlozi (18).

Tijekom igre primjećuje se varijacija različitih vrsta kretanja kao što su trčanje, skakanje, padanje, kotrljanje i bacanje, koji se jednako koriste u obrambenim i napadačkim situacijama. Napadački tim je taj koji kontrolira loptu i pokušava stvoriti prilike za postizanje golova kroz suradnju svojih igrača (18). S druge strane, obrambeni igrači pokušavaju spriječiti napadačku ekipu pri postizanju gola, te vratiti loptu u svoj posjed. Dvije osnovne komponente rukometne igre su obrana i napad, svaka sa svojim skupom tehničko-taktičkih elemenata. Napad uključuje mnogo različitih taktičkih elemenata koji se mogu podijeliti na individualne, grupne i kolektivne tehnike. Srž svega u rukometu je pojedinac. Igrač uvijek mora biti spreman odabrati najbolje rješenje za sebe i svoju ekipu, bilo da se radi o zadržavanju posjeda, dodavanju lopte ili šutiranja lopte na gol (18).



Slika 2. Prikaz rukometnog terena

Izvor: <https://www.dlgsc.wa.gov.au/sport-and-recreation/sports-dimensions-guide/handball>

### 3.1. Ozljede u dvoranskom rukometu

U fiziološkom smislu, rukomet je iznimno zahtjevan kontaktni sport. Sastoji se od naizmjeničnih intervala visoko intenzivnih aktivnosti (15 - 30 sekundi) i manje intenzivnih aktivnosti (20 sekundi). Ova činjenica najčešće rezultira akutnim traumatskim događajima kao što su kontuzije, razderotine, istegnuća, dislokacije i frakture (19,20). Međutim, rukometaši nisu pošteđeni ni kroničnih ozljeda, koje su najčešće posljedica teških i napornih treninga s ponavljajućim kretanjama bacanja lopte i udaraca na gol, gdje dolazi do sindroma prenaprezanja (21).

Kao najčešće ozljede spominju se ozljede donjih ekstremiteta (gležanj, koljeno i bedro), te potom ozljeda ramena (1). Ozljede ramena zahtijevaju posebnu pažnju zbog specifičnih izbačaja lopte, kontakta i anatomske strukture ramenog zgloba. Najteža moguća ozljeda ramenog zgloba je iščašenje ramena, koje obično nastaje djelovanjem jakih i neobičnih sila na zglob. Stabilnost ramena održavaju mišići i ligamenti, koji su često izloženi ozljedama. Iščašenje ramena najčešće se događa tijekom šuta, kada obrambeni igrač djeluje na ruku kojom se izbacuje lopta sa strane ili straga. Nestabilnost ramena čest je problem u rukometu, a

subluksacija ramena (pomak glave humerusa prema naprijed ili natrag) uzrokuje osjećaj iskakanja i bol. Rupture labruma glenoidale, koje su često posljedica iščašenja, dijele se na stražnje, prednje, gornje i donje rupture. Simptomi uključuju bol i preskok pri podizanju i razvlačenju ruke, posebno pri kretnjama iznad glave. Također, česta ozljeda kod rukometaša je ozljeda akromioklavikularnog zgloba, koja može biti uganuće, subluksacija ili potpuna dislokacija. Ova ozljeda često nastaje padom na ispruženu ruku (7). Među prijelomima, najčešći su prijelomi članaka i prijelom čunjaste kosti šake (22).

Osim ozljeda gornjeg ekstremiteta, česte su i ozljede koljena, gornjeg i donjeg nožnog zgloba te leđa. Najčešća ozljeda koljena je ozljeda prednjeg križnog ligamenta. Do ozljede dolazi pri naglom mijenjanju smjera, što narušava stabilnost koljenog zgloba. Također, česta je pojava bolnih prepona zbog istegnuća ili zamora. Uganuće donjeg nožnog zgloba česta je ozljeda rukometaša, a uzroci su zaustavljanje, skakanje, okretanje i "landing". U tom trenutku, stopalo može biti izvrnuto prema van ili unutra, što može izazvati puknuće ligamenata. Bolna leđa također su česta kod rukometaša, a najčešći uzrok je nesrazmjer miškulature (23).

Prema studiji Bere i suradnika (2015) provedenim u Qataru, ozljede u rukometu često zahvaćaju različite dijelove tijela. Donji ekstremiteti, poput gležnja, bedara i koljena, čine veći dio ozljeda (58.3%). Također, gornji ekstremiteti, posebno zglobovi ramena i prstiju (uključujući palac), čine 16.7% ozljeda. Do ozljede najčešće dolazi zbog kontakta s drugim igračem (61,4%), a ostatak ozljeda su beskontaktna ozljeda (15,9%) (24). Studija Claresena i suradnika također je identificirala zglobove koljena (20%) i ramena (22%) kao područja s najvišom stopom učestalosti ozljeđivanja (25).

U rukometu, padovi su česti i sastavni dio igre. Postoje različite vrste padova, uključujući padove u funkciji šuta i padove uzrokovane djelovanjem suparničkih igrača. Također, razlikujemo padove s mjesta, karakteristične za kružne igrače, te padove iz trka, koji su češći kod krilnih igrača. Prizemljenje može uključivati rotaciju tijela ili dočekivanje na ruke i klizanje. Važno je napomenuti da su najteži padovi oni koji nastaju kao posljedica obrambenih aktivnosti (7).

#### 4. RUKOMET NA PIJESKU – KARAKTERISTIKE

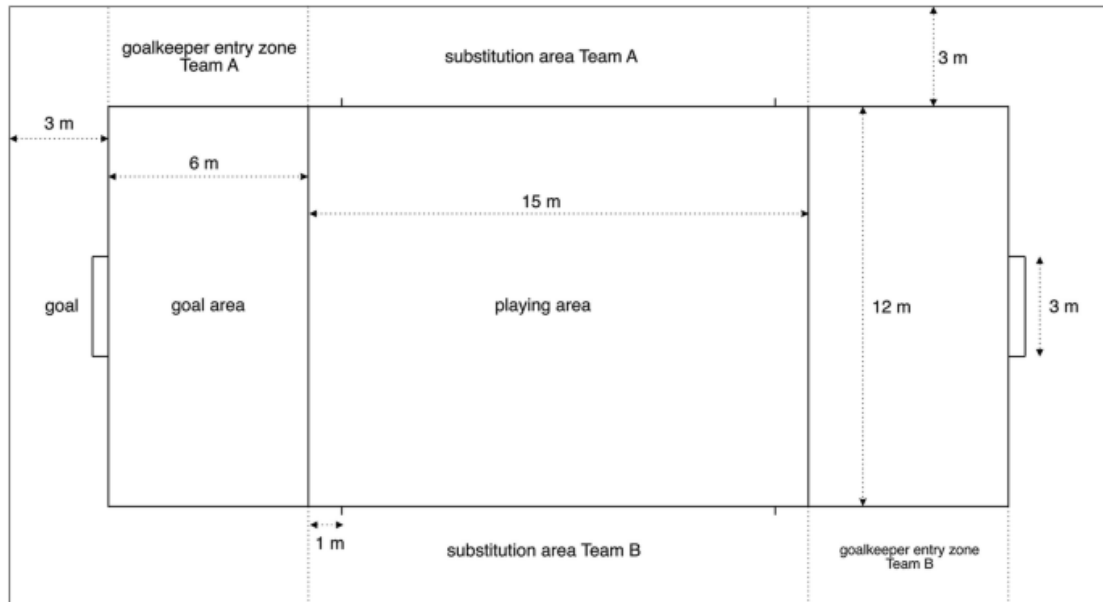
Kratka povijest sporta rukometa na pijesku može se pratiti unatrag do 1990. godine. Predsjednik odjela za promociju Talijanskog nacionalnog olimpijskog odbora, profesor Briani, došao je na ideju da i drugi sportovi dobiju svoju verziju na pijesku, na temelju uspjeha odbojke na pijesku 1990-ih godina. Za korištenje postojećih terena za odbojku na pijesku smanjen je teren za igru i broj igrača u odnosu na dvoranski rukomet. Kako bi igra bila brža i atraktivnija, cijele bočne linije definirane su kao prostor za zamjenu. Zatim, 1992. na Isola di Ponza, malom otoku u južnoj Italiji, Gianni Buttarelli (tadašnji predsjednik rukometne momčadi Sequax Lazio) i Franco Schiano (tadašnji predsjednik Serie B rukometnih momčadi u Italiji) preuzeli su ideju rukometa na pijesku. Dvojica međunarodnih sudaca (dvoranski rukomet) iz Italije, Di Piero i Masi, zamoljeni su da vode utakmice i ocjenjuju pravila. Na temelju iskustva ovih igara, proveden je početni rad na atraktivnosti rukometa na pijesku: „lopte uhvaćene i bačene u zrak“ (danas se naziva „inflight“ u rukometu na pijesku, „alley-oop“ u košarci ili „Kempa trik“ u dvoranskom rukometu) kao i pogoci vratara nagrađeni su dodatnim bodom, a pogoci glavom s dva dodatna boda. Metoda brojanja s dva odvojeno ocijenjena seta i shoot-out (definiran kao „jedan protiv vratara u tom trenutku“) već je bio uveden. Sve je osmišljeno kako bi utakmica bila što spektakularnija za sudionike i gledatelje. Godine 2018. rukomet na pijesku zamijenio je dvoranski rukomet na Olimpijskim igrama mladih u Buenos Airesu (Argentina). Rukomet na pijesku se u nekoliko godina razvio kao samostalan sport ili disciplina (26).

Nakon europskih i svjetskih prvenstava, Svjetskih igara te premijere na Olimpijskim igrama mladih 2018., međunarodna rukometna federacija (IHF) najavila je 'IHF Showcase rukometa na pijesku' u Parizu kako bi istaknula spektakularan sport i njegovu kulturu, dok oči svijeta gledaju prema glavnom gradu Francuske, domaćinu Olimpijskih i Paraolimpijskih igara 2024. ovog ljeta (27).

Rukomet na pijesku se igra u dva seta koji se igraju neovisno. Trajanje ovih serija je 10 minuta svaki s 5 minuta pauze između. Dobivanje seta rezultira meč poenom. Momčad s dva osvojena seta pobjeđuje utakmicu. Ako svaka momčad osvoji set, to je neriješeno i igra prelazi u odlučujući set, raspucavanje (*shootout*). Mogući konačni rezultati u rukometu na pijesku su 2:1 ili 2:0; neriješeni rezultat nije moguć. U slučaju neriješenog rezultata nakon isteka vremena za igru u setu, igre se nastavljaju dok se ne postigne „zlatni gol“. Sudac svaki set osim raspucavanja započinje podbacivanjem lopte u zrak između dva suparnička igrača koji pokušavaju osvojiti loptu za svoju ekipu (26).



Igra se gumenom loptom koja se lako hvata, a za muškarce je masa lopte između 350 i 370 grama i opsega od 54 do 56 centimetara. Za žene, lopta mora biti mase od 280 do 300 grama i imati opseg od 50 do 52 centimetra. Teren je dug 27 metara i širok 12 metara. Uz širinu terena, s obje strane trebaju biti dostupne prijelazne/sigurnosne zone od 3 metra (slika 3.) (26).



Slika 3. Prikaz terena za rukomet na pijesku

Izvor: Fasold F, Gehrer A, Klatt S. Beach handball for beginners: History, organization, rules and gameplay. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2022.

Rukomet na pijesku se igra s tri igrača u polju plus vratar (nosi drugu boju dresa). Svakoj ekipi je dodijeljen prostor za zamjenu (jedna strana terena) u kojem se nalazi najviše šest zamjena. U vratarski prostor može ući samo vlastiti vratar. Igrači mogu izvršiti zamjenu u svom prostoru za zamjenu u bilo kojem trenutku, ali samo propisani broj igrača smije biti na terenu u isto vrijeme (obično tri igrača u polju i vratar). Vratar se može pridružiti napadu ili ga može zamijeniti specijalist (također nosi drugu boju dresa, isto kao vratar). Svi igrači igraju bosi. Ako se lopta nalazi u vratarevom prostoru, mogu je podići i igrači u polju sve dok ne dodiruju vratarev prostor (26).

Pogodak se vrednuje jednim bodom. Ako je taj pogodak postignut kreativno ili spektakularno u skladu s pravilima, bit će vrednovan s dva boda. Ovi spektakularni golovi uključuju piruetu (bacanje nakon okretanja u zraku za 360 stupnjeva oko osi vlastitog tijela)

(slika 4.) i cepelin (hvatanje i bacanje lopte u skoku) (slika 5.). Golovi specijalista, vratara i penal sa 6 metara uvijek se boduju s dva boda (26).



Slika 4. Pirueta

Izvor: <https://www.ekathimerini.com/sports/1187704/croatia-germany-snatch-2022-ihf-beach-titles-in-crete/>

U slučaju izjednačenog rezultata nakon dva seta, igra ulazi u raspucavanje. Po pet igrača iz svake momčadi naizmjenično pucaju nakon dodavanja vratara iz vratarevog prostora, vodeći računa o pravilu tri koraka, na suparnički gol. Oba vratara nalaze se na vlastitoj gol-liniji. Igrač u polju nalazi se na sjecištu linije vratarevog prostora i bočne linije. Nakon zvižduka, igrač u polju igra prvo dodavanje vlastitom vrataru. Čim lopta napusti ruku igrača, oba vratara smiju krenuti naprijed. Vratar koji izvodi bacanje mora unutar 3 sekunde baciti izravno na protivnički gol ili igraču u polju koji trči prema suparničkom голу, a da lopta ne dodirne tlo. Igrač u polju tada mora primiti loptu i pokušati postići pogodak slijedeći pravila. Ako igrač u polju ili vratar koji je izveo bacanje pogriješi (lopta dodirne tlo), akcija se mora prekinuti te nema gola (26).

Hrvatska je jedna od najuspješnijih zemalja u povijesti rukometa na pijesku, s brojnim medaljama na međunarodnim natjecanjima. Od 2004. godine hrvatske reprezentacije osvojile su 30 medalja na europskim i svjetskim prvenstvima te na Svjetskim igrama. Naime, Hrvatska

je na Svjetskom prvenstvu 2022. u Heraklionu u Grčkoj osigurala dvostruko zlato u seniorskoj i juniorskoj kategoriji (27).



Slika 5. Cepelin

Izvor: <https://kolektiffimages.photoshelter.com/galleries>

#### *4.1. Ozljede u rukometu na pijesku*

Rukomet na pijesku, proizašao iz tradicionalnog dvoranskog rukometa, trenira se diljem svijeta. Uz njegovu rastuću popularnost, raste i interes za istraživanje ozljeda među rukometašima na pijesku. Postojeće studije o ozljedama povezanim s rukometom možda se neće primijeniti na rukomet na pijesku zbog razlika u pokretima, terenima i elementima. Epidemiološka studija pokazala je niže stope ozljeda u rukometu na pijesku u usporedbi s rukometom u dvorani, pri čemu su beskontaktni mehanizmi i ozljede od prenaprežanja uobičajene. Rukometaši na pijesku podvrgnuti su velikim mišićno-koštanim zahtjevima, što potencijalno dovodi do prilagodbi i ozljeda specifičnih za sport. Slično rukometu u dvorani, obrasci pokreta gornjih ekstremiteta ključni su, s prilagodbama koje se vide u pokretljivosti i funkciji zglobova (28).

Prema istraživanju Papasoulisa i suradnika (2019) većina ozljeda u rukometu na pijesku dogode se tijekom utakmice (63,3%) s incidencijom od 9,7 ozljeda na 1000 sati utakmica, dok

incidencija ozljeda na treninzima iznosi 3,1 na 1000 sati treninga. Također, većina je ozljeda posljedica kontakta (65,8%). Najčešće se ozljede donjih ekstremiteta (51,5%), zatim ozljede gornjih ekstremiteta (37,9%) te trupa (10,7%) (29).

Studija Manavisa i suradnika (2008) istraživala je ozljede rukometaša na pijesku tijekom Europskog prvenstva u rukometu na pijesku 2007. godine. Od 96 igrača, njih 15,5% zadobilo je teže ozljede. Najveću stopu ozljeda imali su vratari i igrači u obrani (71%). Većina ozljeda zahvatila je donje ekstremitete i trup, a glavni uzrok bio je kontakt (71,4%). Ozljede su se dogodile tijekom utakmica (57,1%). Unatoč maloj učestalosti ozljeda, zabrinutost u rukometu na pijesku postoji i zbog visokih temperatura (30).

Studija Hatzimanouila i suradnika (2018) ispitivala je spolne razlike u ozljedama među 61 rukometašicom i 60 rukometaša na pijesku. Stope incidencije ozljeda tijekom utakmica bile su 8,04 na 1000 sati za muškarce i 3,06 na 1000 sati za žene, dok su tijekom treninga bile 7,9 odnosno 2,75 na 1000 sati. Muškarci su najčešće imali uganuća i istegnuća mišića u donjim udovima (koljeno i gležanj), dok su žene uglavnom imale uganuća u gornjim udovima (rame i lakat). Kontaktne ozljede bile su češće od nekontaktnih za oba spola, pri čemu je većina ozljeda bila vrlo ozbiljna (31).

## **5. CILJEVI I HIPOTEZE**

GLAVNI CILJ: ispitati razlike u ukupnom broju ozlijeđenih ispitanika kod dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku

GLAVNA HIPOTEZA: učestalost ozljeda veća je u dvoranskom rukometu

CILJ 2: usporediti najčešće ozljede kod dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku s obzirom na mjesto ozljede

HIPOTEZA 2: ozljede koljena i ramena češće su u dvoranskom rukometu nego u rukometu na pijesku

CILJ 3: usporediti vrste ozljeda s obzirom na spol kod dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku

HIPOTEZA 3: uganuće se pojavljuje kao najčešća ozljeda kod oba spola i u dvoranskom rukometu i u rukometu na pijesku

CILJ 4: usporediti prosječan broj treninga kod ispitanika koji su pretrpjeli ozljede (DA) i onih koji nisu (NE) kod rukometa na pijesku i dvoranskog rukometa

HIPOTEZA 4: kod oba sporta, ispitanici koji su pretrpjeli ozljede su više trenirali

## 6. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE

### 6.1. Ispitanici

U istraživanju su sudjelovali klubovi rukometa na pijesku i dvoranskog rukometa. U istraživanje je pozvano šest klubova: BHC Zagreb, BHC Dubrava, BHC Sesvete, BHC Harena, BHC DK i BHC White Boys. U istraživanju je sudjelovalo 42 ispitanika između 16 i 40 godina, odnosno 23 sportaša ženskog spola te 19 sportaša muškog spola. Svi sportaši informirani su o istraživanju i njegovoj svrsi, te načinu njegova provođenja. Prije samog početka istraživanja tražen je pisani pristanak predsjednika klubova u kojima je istraživanje provedeno, a nakon toga i pristanak svakog sportaša pojedinačno. Za potrebe istraživanja traženo je dopuštenje za korištenje upitnika iz istraživanja Hatzimanouil i suradnika, te je korišteno uz preinake i dvostruki prijevod (32).

### 6.2. Postupak i instrumentarij

Istraživanje je provedeno pomoću online anketnog upitnika od 20 pitanja gdje se prvim dijelom saznaju opće informacije o ispitanicima, a drugim dijelom podaci o učestalosti i težini ozljeda. U njemu su sudjelovali sportaši koji treniraju dvoranski rukomet ili rukomet na pijesku, ozljede su posljedica treninga ili natjecanja, a ne aktivnosti van sporta. Isti su članovi hrvatskih klubova rukometa na pijesku kako bi se omogućila vjerodostojnost dobivenih rezultata. Odgovori na anketu prikupljeni su metodom snježne grude, gdje su ispitanici upućivali na druge ispitanike koje je moguće uključiti u istraživanje. Ograničenje ovog istraživanja je da nema objektivnog praćenja ozljeda.

### 6.3. Statistička obrada podataka

Godine treniranja, broj treninga tjedno, vremensko trajanje treninga, broj utakmica tjedno, broj ozljeda i broj dana spriječenosti izraženi su na omjernoj ljestvici. Spol, postojanje ozljede, vrsta ozljede, lokacija ozljede, mehanizam ozljede, vrijeme ozljede, ozbiljnost ozljede, metoda liječenja i sudjelovanje u preventivskom programu su izraženi na nominalnoj skali. Podaci i rezultati obrađeni su pomoću programa Statistica verzija 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.) i za grafički prikaz podataka korišten je Microsoft Excel.

Razlike u frekvenciji ozljeđivanja kod dvoranskog i rukometa na pijesku ispitane su hi-kvadrat testom. Na isti način ispitane su vrste ozljeda po spolu. Za ispitivanje razlike broja treninga kod rukometaša na pijesku i dvoranskih rukometaša koji su zadobili ozljede i oni koji

nisu korišten je neparametrijski Mann-Whitneyev U test. U svim navedenim testovima rezultati se smatraju statistički značajnima na razini  $p < 0,05$ .

#### *6.4. Etički aspekti istraživanja*

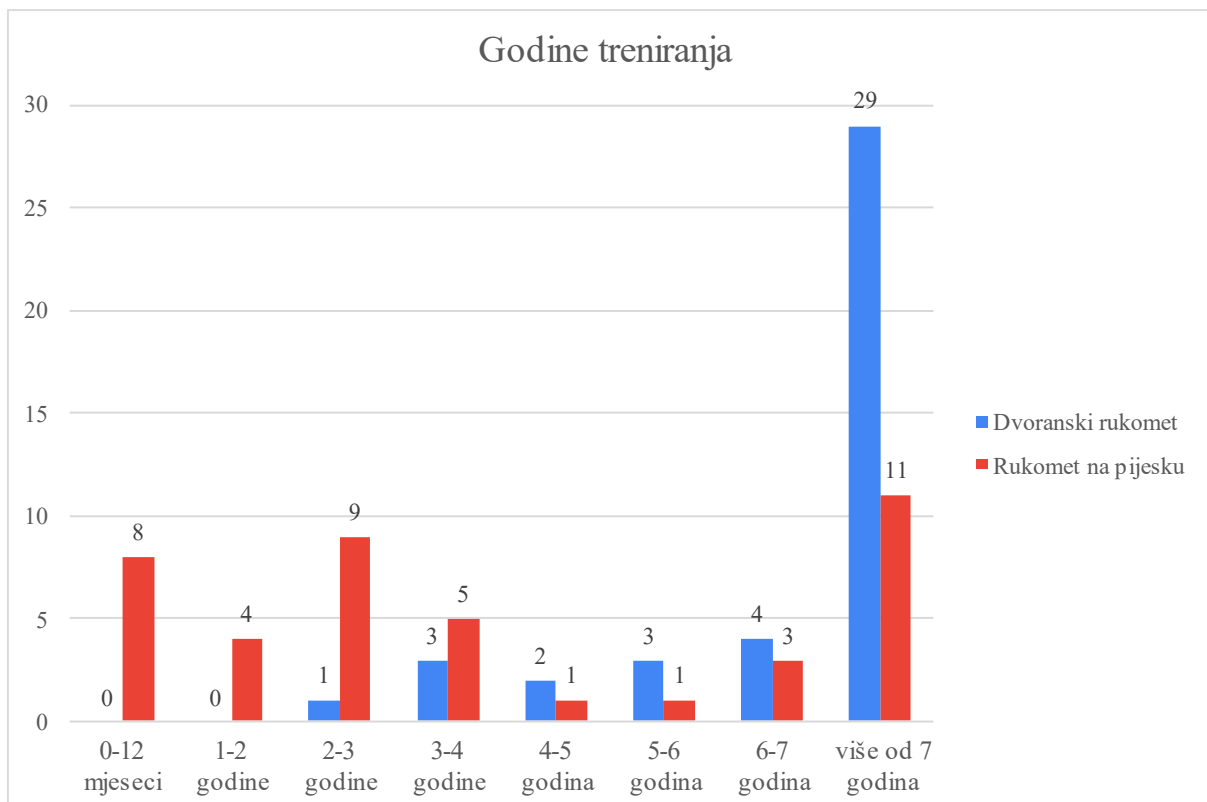
Prije početka provedbe zatraženo je odobrenje Etičkog povjerenstva za biomedicinska istraživanja Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, po čijem se odobrenju pristupilo provedbi istraživanja. Svi ispitanici unaprijed su bili upoznati s ciljem istraživanja i smjernicama za ispunjavanje online anketnog upitnika. Na početku upitnika od svakog se sudionika tražila suglasnost za sudjelovanje u istraživanju koje je u potpunosti anonimno i dobrovoljno, a ispitanici su bili u mogućnosti bez navođenja razloga odustati od istraživanja u bilo kojem trenutku. Pristup podacima ima isključivo autor diplomskog rada te mentorica diplomskog rada. Po završetku istraživanja dobiveni podaci korišteni su za izradu pisanog diplomskog rada, te naposljetku arhivirani na zakonski odgovarajući način.

## 7. REZULTATI

Ciljana skupina su dvoranski rukometaši i rukometaši na pijesku u dobi između 16 i 40 godina.

Ispunjavanju online anketnog upitnika pristupilo je 57,8% žena (N=23) i 45,2% muškaraca (N=19).

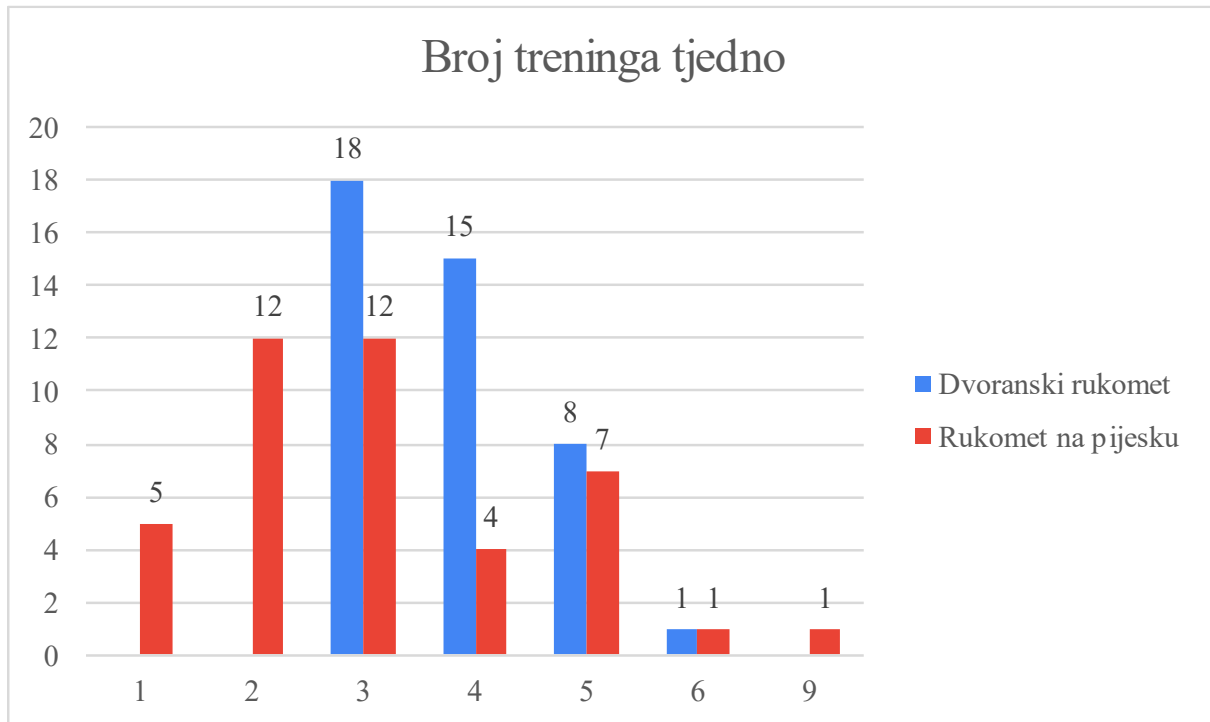
Slika 6. prikazuje zastupljenost sportaša prema godinama treniranja dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku. Većina ispitanika se dvoranskim rukometom i rukometom na pijesku bavi više od 7 godina (dvoranski rukomet 69%, N=29; rukomet na pijesku 26,2%, N=11). Manje ispitanika, točnije 4 njih (9,5%) dvoranski rukomet trenira između 6 i 7 godina, njih 3 (7,1%) treniraju dvoranski rukomet 5 do 6 godina, odnosno 3-4 godine. 2 ispitanika (4,8%) dvoranski rukomet treniraju od 4 do 5 godina, 1 ispitanik (2,4%) trenira 2 do 3 godine. S druge strane, 9 ispitanika (21,4%) rukomet na pijesku trenira od 2 do 3 godine, 8 ispitanika (19%) od 0 do 12 mjeseci, 5 ispitanika (11,9%) od 3 do 4 godine, 4 ispitanika (9,5%) od 1 do 2 godine, 3 ispitanika (7,1%) od 6 do 7 godina, dok po 1 ispitanik (2,4%) rukomet na pijesku trenira od 4 do 5 godina, odnosno od 5 do 6 godina.



Slika 6. Prikaz zastupljenosti sportaša prema godinama treniranja dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku



Prema dobivenima podacima, većina ispitanika (42,9%, N=18) dvoranski rukomet trenira 3 puta tjedno, dok 15 ispitanika (35,7%) dvoranski rukomet trenira 4 puta tjedno (slika 7.). 12 ispitanika (28,6%) rukomet na pijesku trenira 3 puta tjedno, odnosno 2 puta tjedno, što je prikazano na slici 7.



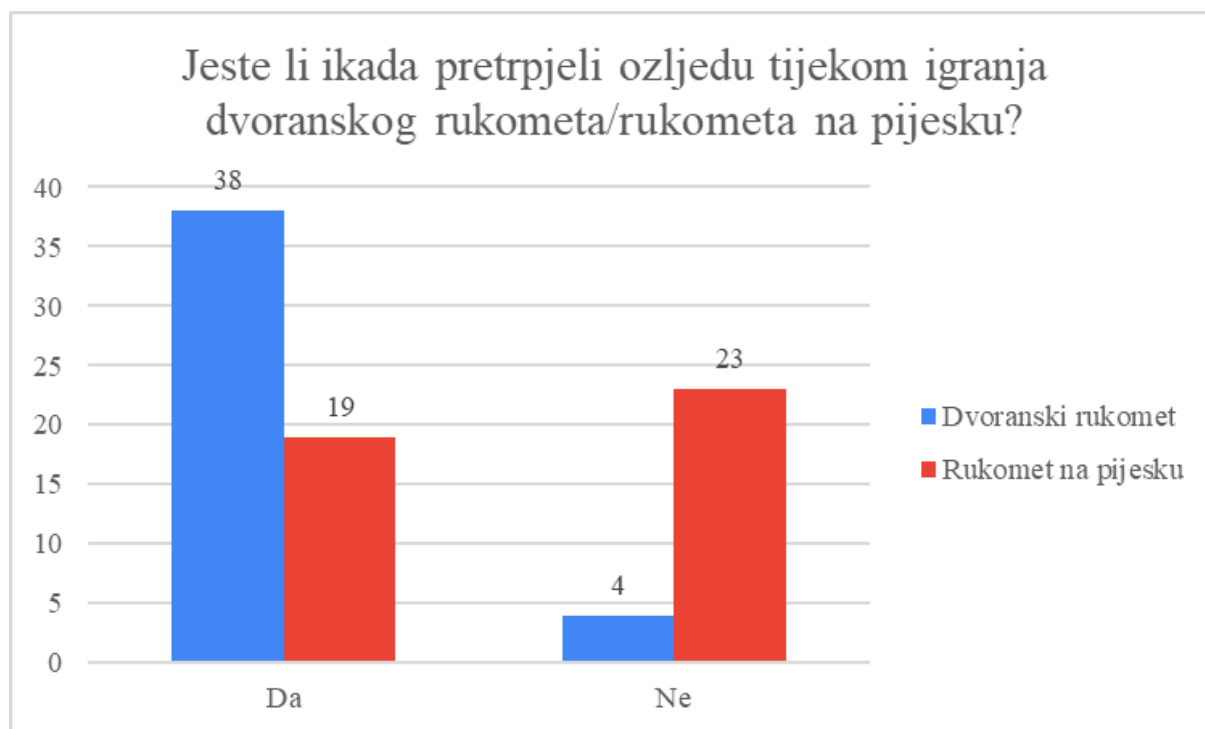
Slika 7. Prikaz broj treninga tjedno

U tablici 1. prikazan je broj provedenih sati u treningu kod rukometaša na pijesku, gdje većina ispitanika (42,9%, N=18) ističe kako trenira 1,5 sat, odnosno 2 sata po treningu, dok 5 ispitanika (11,9%) trenira 1 sat po treningu, odnosno 1 ispitanik (2,4%) 3 sata po treningu.

Tablica 1. Vremensko trajanje treninga kod rukometaša na pijesku

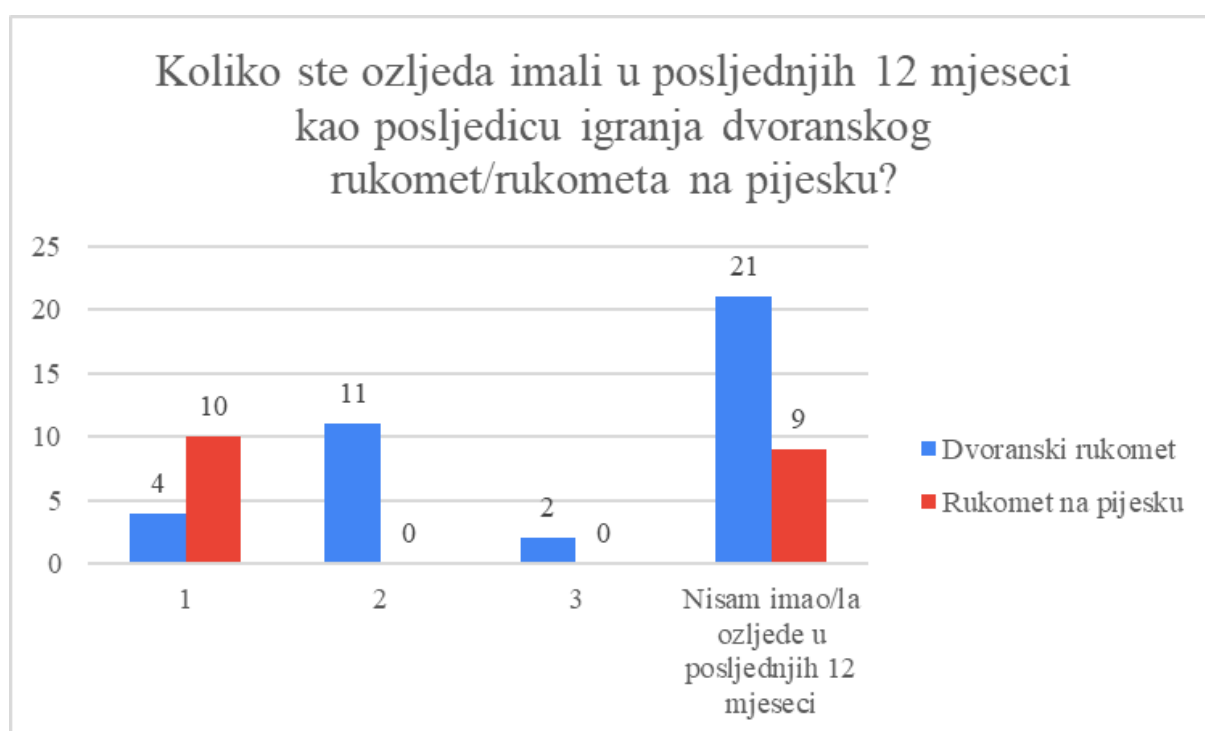
Vremensko trajanje treninga	Broj ispitanika	Postotak
1 sat	5	11,9%
1,5 sat	18	42,9%
2 sata	18	42,9%
3 sata	1	2,4%

Slika 8. prikazuje pojavnost ozljeda kod dvoranskih rukometaša i rukometaša na pijesku. Od ukupnog broj ispitanika, ozljedu tijekom igranja dvoranskog rukometa zadobio je veći broj ispitanika, njih 38 (90,5%), dok njih 4 (9,5%) nikada nije zadobilo ozljedu. S druge strane, kod rukometaša na pijesku 23 ispitanika od ukupnog broj ispitanih (54,8%) nikada nije pretrpio ozljedu tijekom igranja rukometa na pijesku, dok je ostatak ispitanih, njih 19 (45,2%) u nekom trenutku zadobilo.



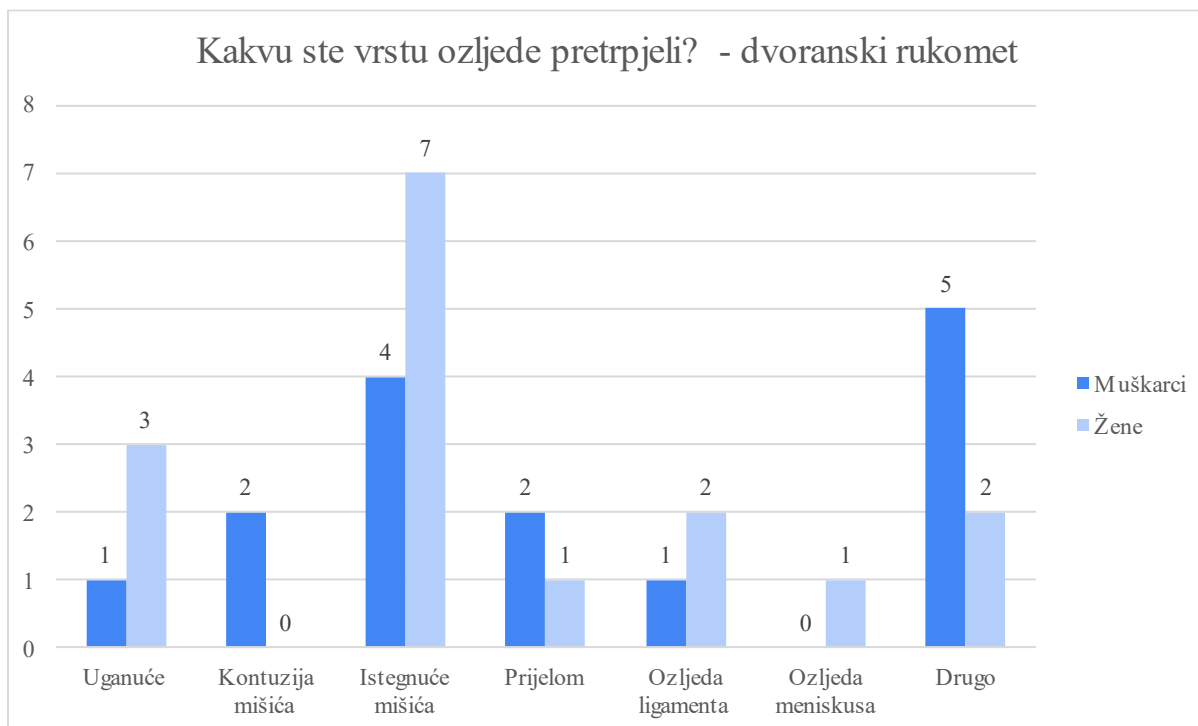
Slika 8. Prikaz zastupljenosti ispitanika s obzirom na pojavnost ozljede kod dvoranskih rukometaša i rukometaša na pijesku

Slika 9. prikazuje zastupljenost ispitanika s obzirom na broj ozljeda u posljednjih 12 mjeseci. Od 38 dvoranskih rukometaša koji su zadobili ozljedu u nekom trenutku svoje karijere, njih 4 (10,5%) imalo je jednu ozljedu u posljednjih 12 mjeseci, 11 ispitanika (28,9%) je imalo dvije ozljede, 2 ispitanika (5,3%) tri ozljede, dok najveći broj ispitanika, njih 21 (55,3%), nije imalo ozljede u posljednjih 12 mjeseci. Od 19 rukometaša na pijesku koji su zadobili ozljedu u nekom trenutku svoje karijere, njih 10 (52,6%) imalo je jednu ozljedu u posljednjih 12 mjeseci, dok 9 ispitanika (47,4%) nije imalo ozljede u posljednjih 12 mjeseci.



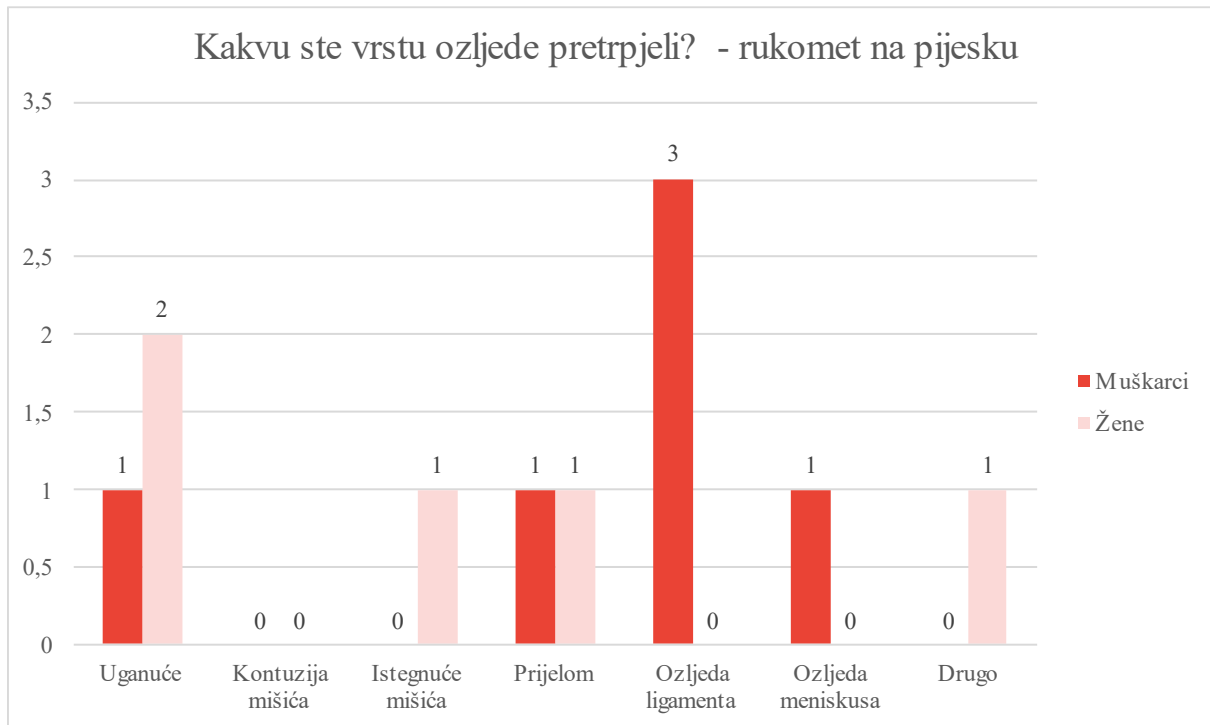
Slika 9. Zastupljenost ispitanika s obzirom na broj ozljeda u posljednjih 12 mjeseci

Na slici 10. prikazana je zastupljenost ispitanika dvoranskog rukometa s obzirom na vrstu ozljede koju su pretrpjeli i spol. Kod dvoranskih rukometaša, najčešća vrsta ozljede bila je istegnuće mišića, gdje je 7 ispitanika prijavilo istu. Kod dvoranskih rukometašica, najčešće prijavljivana ozljeda (5 ispitanica) je nepoznate vrste („drugo“). U upitniku su bile ponuđene subluksacija i iščašenje koju nije odabrao niti jedan ispitanik niti ispitanica.



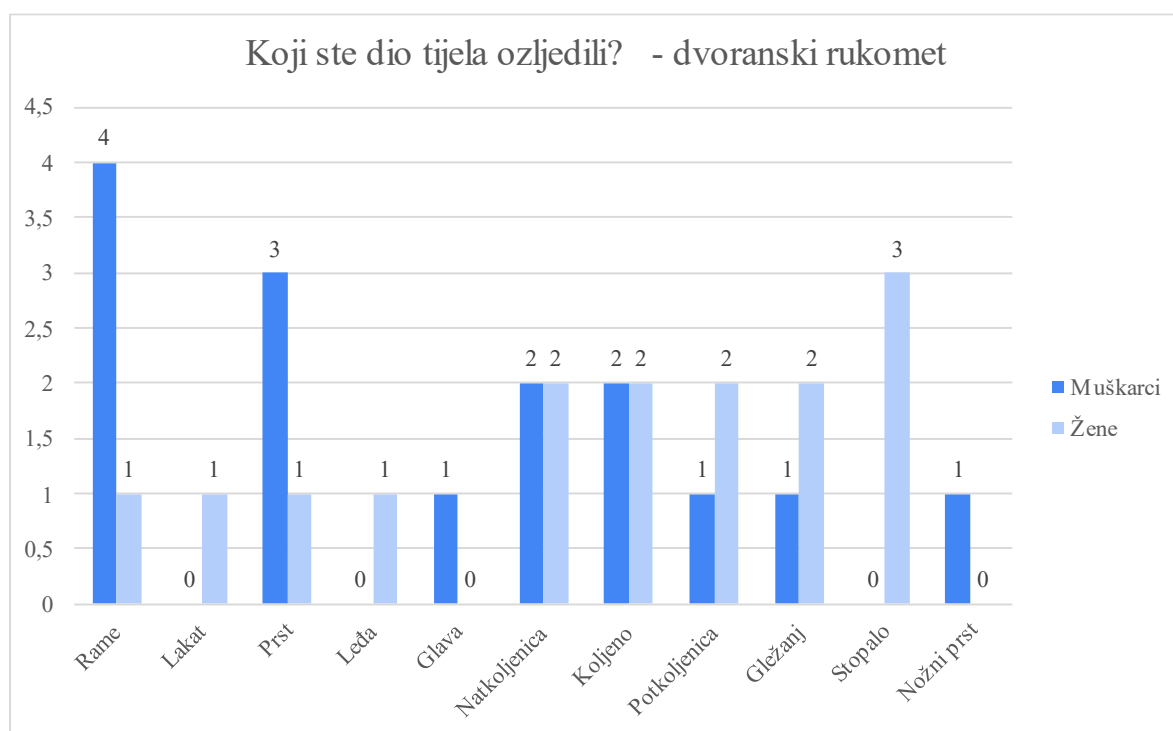
Slika 10. Prikaz najčešće vrste ozljeda u dvoranskom rukometu kod muškaraca i žena

Na slici 11. prikazana je zastupljenost ispitanika rukometa na pijesku s obzirom na vrstu ozljede koju su pretrpjeli i spol. Kod rukometaša na pijesku najčešća vrsta ozljede je ozljeda ligamenta (3 ispitanika), dok je kod rukometašica na pijesku najčešća ozljeda uganuće gležnja (2 ispitanice). Isto kao kod dvoranskog rukometa, niti jedan ispitanik ili ispitanica nisu odabrali ozljedu iščašenja ili subluksacije.



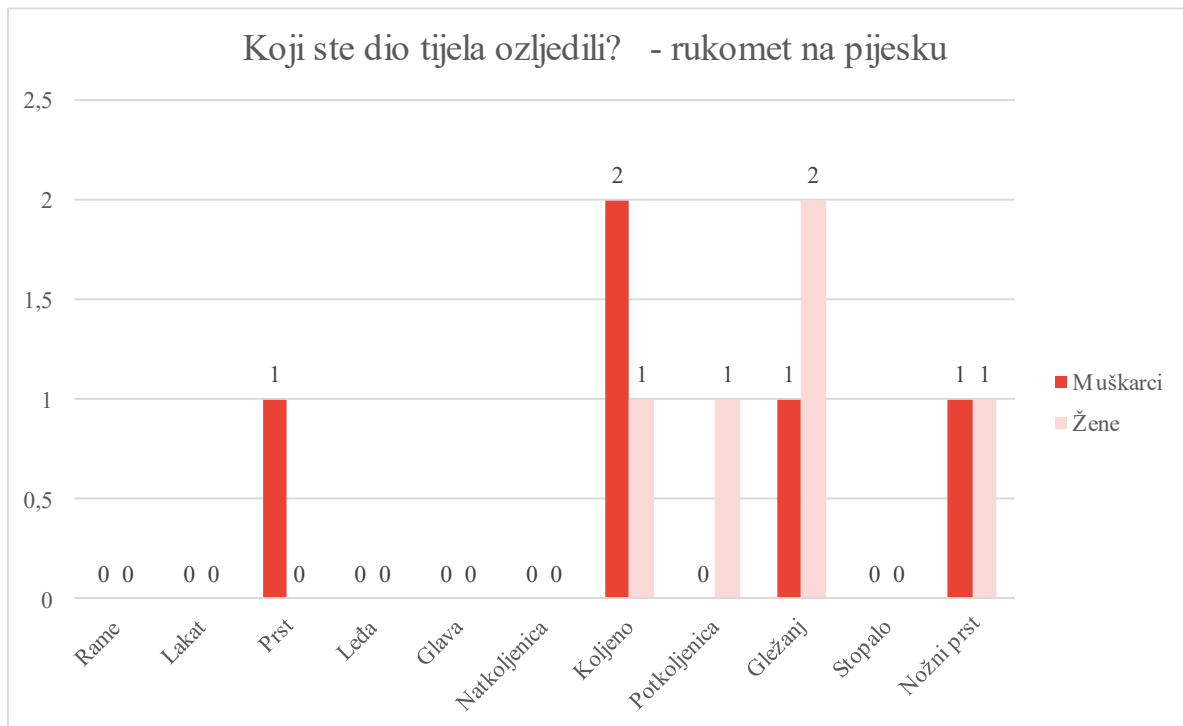
Slika 11. Prikaz najčešće vrste ozljeda u rukometu na pijesku kod muškaraca i žena

Slika 12. prikazuje zastupljenost dvoranskih rukometaša i rukometašica s obzirom na mjesto ozljede. Dvoranski rukometaši, njih 4, kao najčešće ozljeđivani dio tijela navode rame, zatim prst, natkoljenicu, koljeno, glavu, potkoljenicu, gležanj i nožni prst. Dvoranske rukometašice, njih 3, kao najčešće ozlijeđeni dio tijela navode stopalo, zatim natkoljenicu, koljeno, glavu, potkoljenicu, gležanj u nožni prst. Kao predložena mjesta ozljede bili su ponuđeni nadlaktica, podlaktica, zapešće, dlan, prsa ili trbušni zid i vrat, no niti jedan ispitanik nije odabrao isto.



Slika 12. Prikaz zastupljenosti dvoranskih rukometaša i rukometašica s obzirom na mjesto ozljede

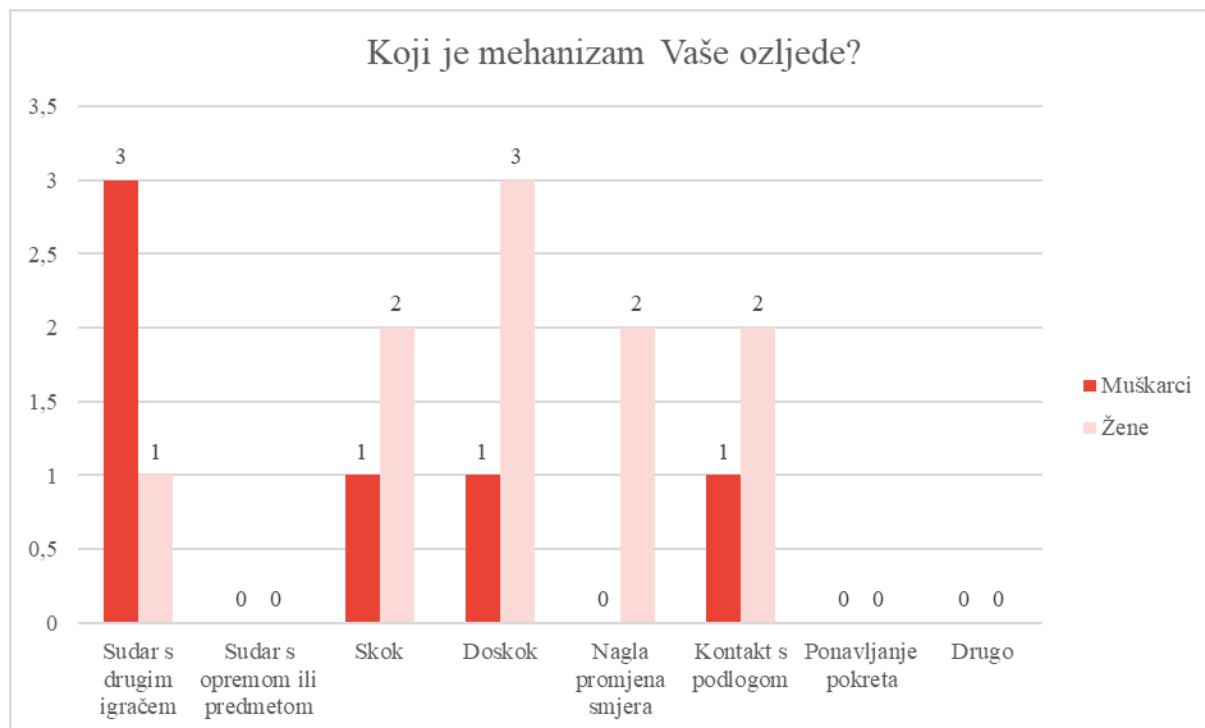
Slika 13. prikazuje zastupljenost rukometaša i rukometašica na pijesku s obzirom na mjesto ozljede. Rukometaši na pijesku, njih 2, kao najčešće ozljeđivani dio tijela navode koljeno, zatim prst, gležanj i nožni prst. Rukometašice na pijesku, njih 2, kao najčešće ozljeđeni dio tijela navode gležanj, zatim koljeno, potkoljenicu i nožni prst. Isto kao kod dvoranskog rukometa, ponuđeni su i nadlaktica, podlaktica, zapešće, dlan, prsa ili trbušni zid i vrat, no niti jedan ispitanik nije odabrao isto.



Slika 13. Prikaz zastupljenosti rukometaša i rukometašica na pijesku s obzirom na mjesto ozljede

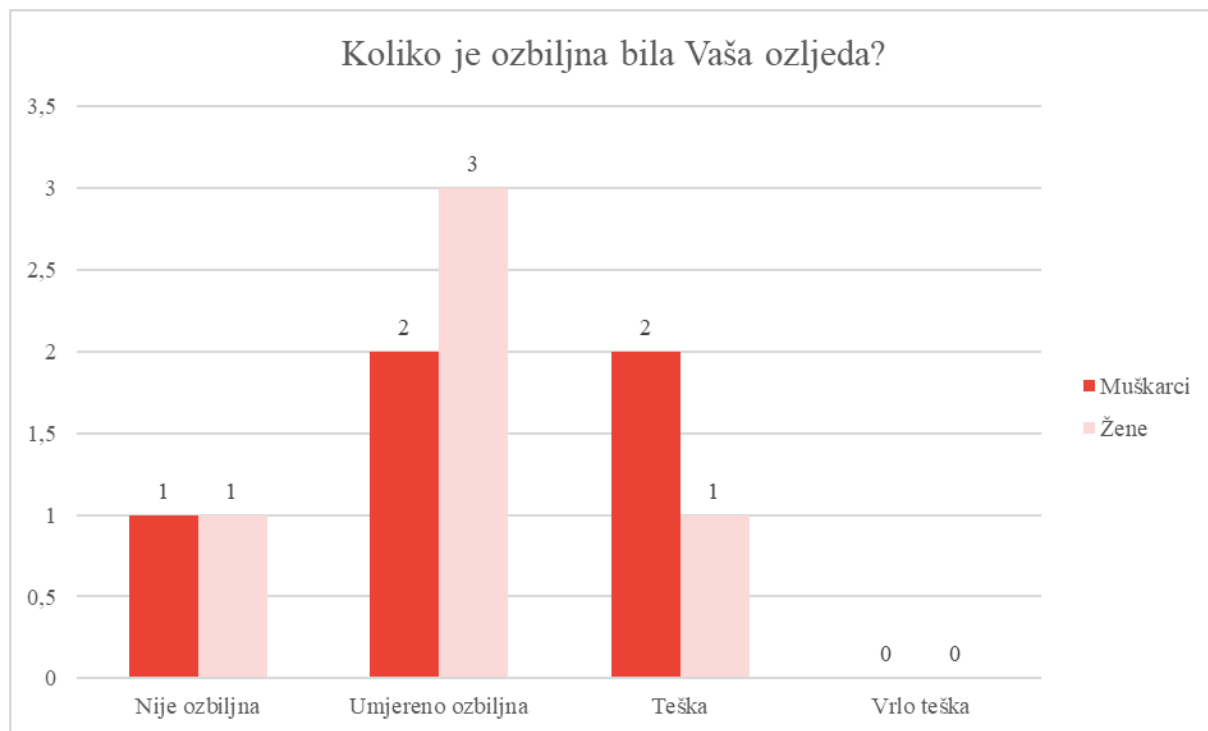


S obzirom na mehanizam ozljede, kod rukometaša na pijesku najviše je ispitanika (N=3) prijavilo sudar s drugim igračem, zatim skok, doskok i kontakt s podlogom. Kod rukometašica na pijesku, najviše je ispitanica prijavilo doskok (N=3), zatim skok, naglu promjenu smjera i kontakt s podlogom, te na kraju sudar s drugim igračem (prikazano na slici 14.)



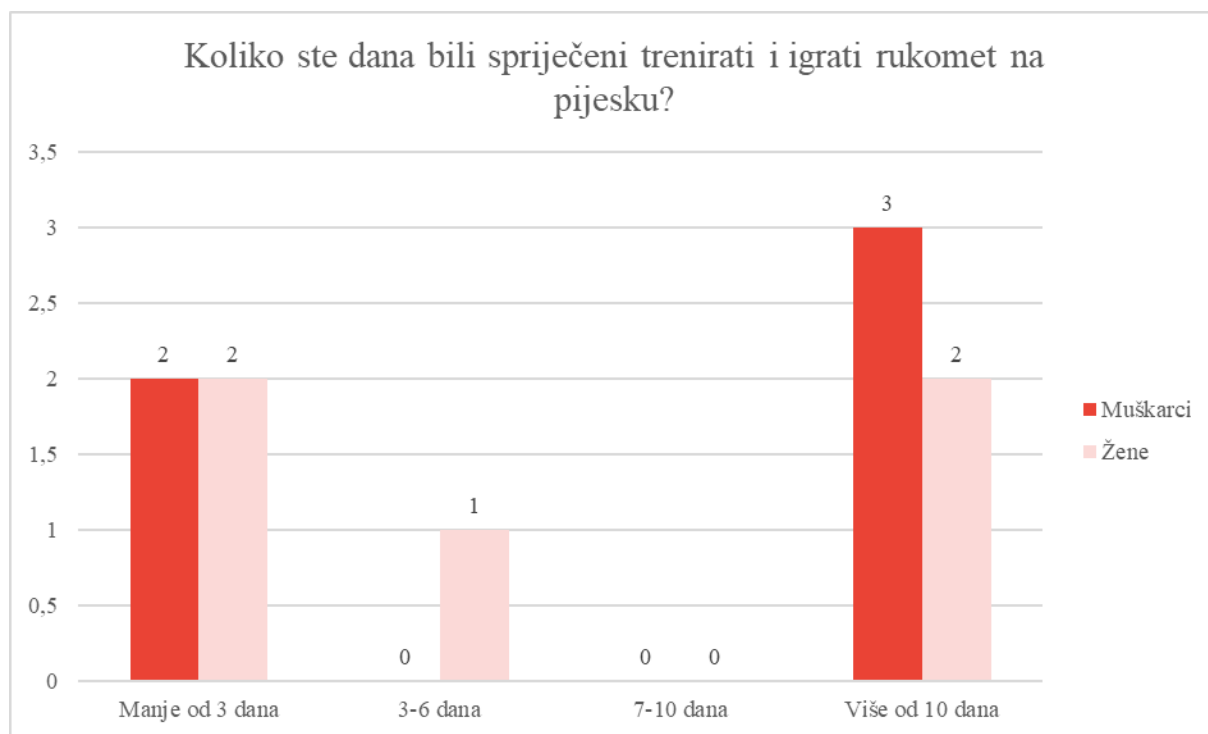
Slika 14. Prikaz zastupljenosti rukometaša i rukometašica na pijesku s obzirom na mehanizam ozljede

Slika 15. prikazuje koliko je ozbiljna bila ozljeda koju su imali rukometaši i rukometašice na pijesku. Od 5 rukometaša na pijesku koji su imali ozljedu, dvojici je ozljeda bila umjereno ozbiljna odnosno teška, dok jednom ispitaniku ozljeda nije bila ozbiljna. Od 5 rukometašica na pijesku koje su imale ozljedu, trima ispitanicama je ozljeda bila umjereno ozbiljna, dok je jednoj ispitanici ozljeda bila teška, odnosno jednoj ispitanici ozljeda nije bila ozbiljna.



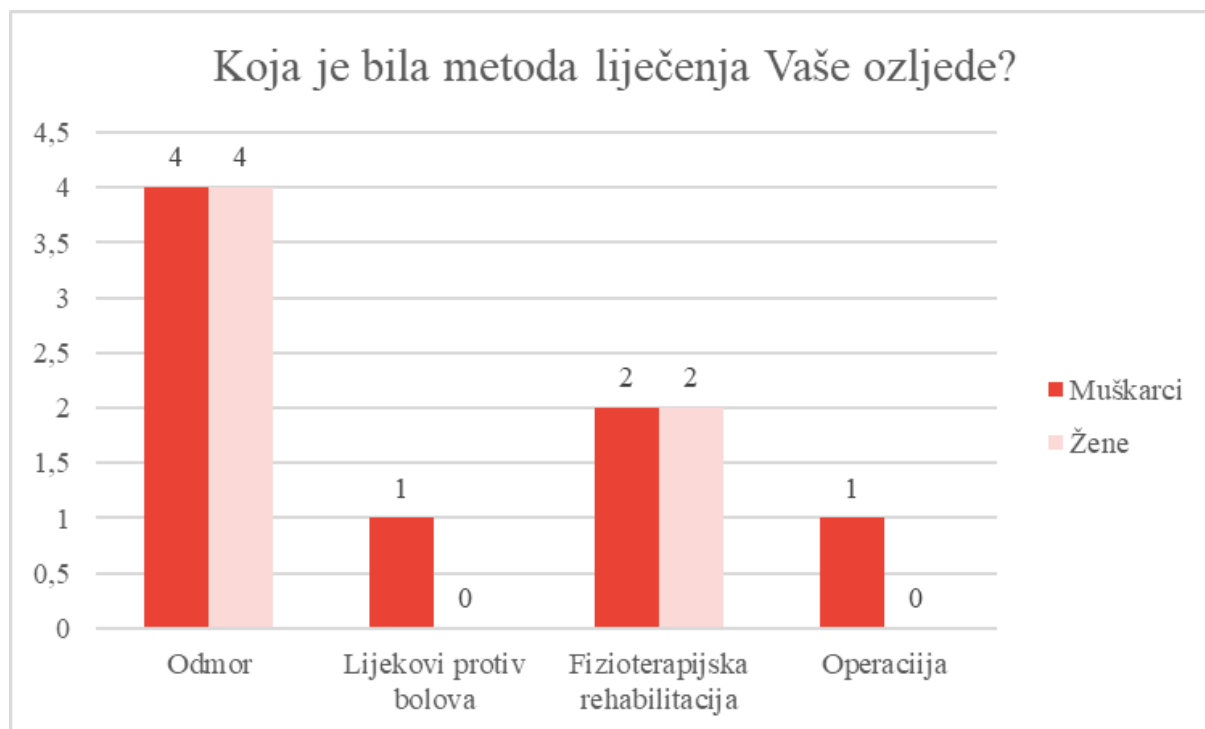
Slika 15. Prikaz ozbiljnosti ozljede kod rukometaša i rukometašica na pijesku

Slika 16. prikazuje koliko su rukometaši i rukometašice na pijesku bili spriječeni trenirati i igrati rukomet na pijesku zbog ozljede koju su imali. Od 5 ispitanika, trojica su bila spriječena više od 10 dana, te dvojica manje od 3 dana. Od 5 ispitanica, dvije su bile spriječene manje od 3 dana, odnosno više od 10 dana, dok je jedna ispitanica bila spriječena trenirati i igrati rukomet na pijesku između 3 i 6 dana.



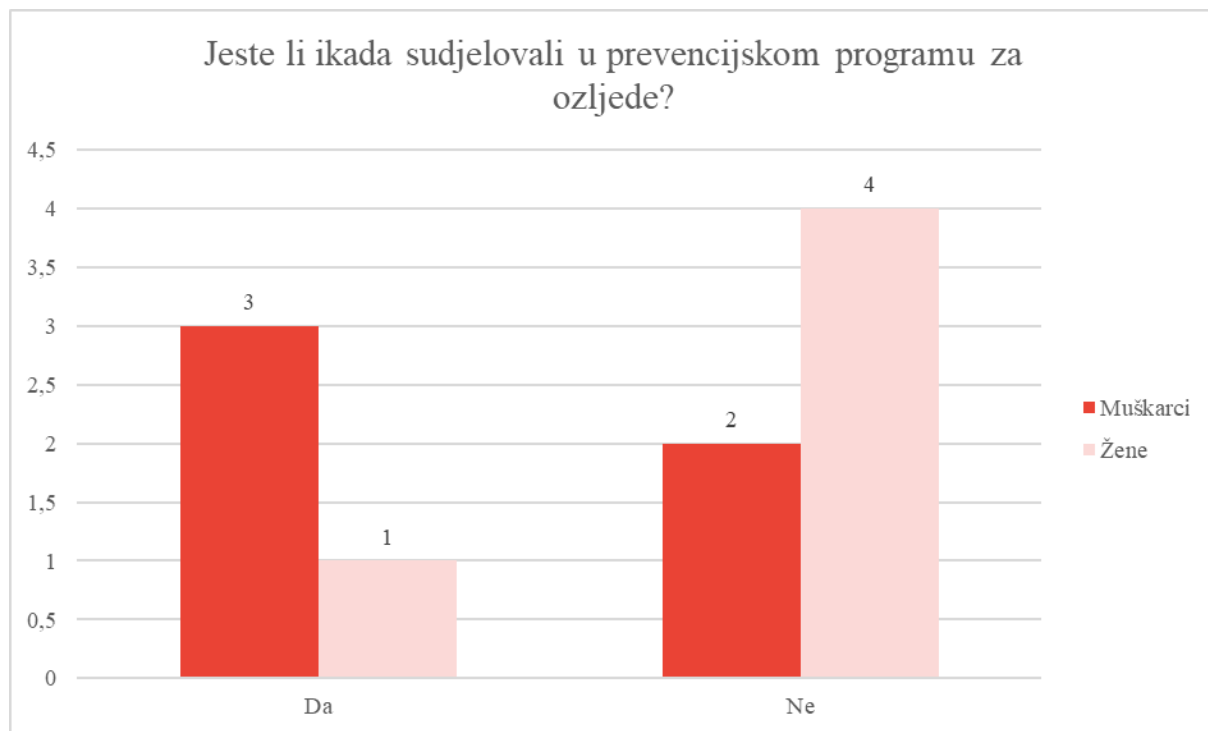
Slika 16. Prikaz zastupljenosti rukometaša i rukometašica na pijesku s obzirom na vrijeme spriječenosti od treniranja i igranja rukometa na pijesku

Na slici 17. prikazana je najčešća metoda liječenja ozljede kod rukometaša i rukometašica na pijesku. Kod obje skupine najčešća je metoda bila odmor (N=4), te zatim fizioterapijska rehabilitacija (N=2). Jedan rukometaš na pijesku navodi da je kao metodu liječenja koristio lijekove, te jedan navodi i operaciju.



Slika 17. Prikaz najčešće metode liječenja rukometaša i rukometašica na pijesku

Slika 18. prikazuje jesu li rukometaši odnosno rukometašice na pijesku ikada sudjelovali u preventivskom programu za ozljede. Od 5 rukometaša na pijesku, njih troje je sudjelovalo u preventivskom programu dok dvoje nije. Od 5 rukometašica na pijesku, četiri nikada nisu sudjelovale, dok je samo jedna sudjelovala u preventivskom programu.



Slika 18. Prikaz sudjelovanja u preventivskom programu rukometaša i rukometašica na pijesku

### 6.1. Ispitivanje hipoteza

GLAVNA HIPOTEZA: učestalost ozljeda veća je u dvoranskom rukometu

Tablica 2. Prikaz razlika u frekvenciji ozljeda s obzirom na sport

	Da	Ne	Hi kvadrat	p-vrijednost
Dvoranski rukomet	38	4	17,68	0,000
Rukomet na pijesku	19	23		

Kako bi se provjerilo je li učestalost ozljeda veća kod dvoranskog rukometa u odnosu na rukomet na pijesku, proveden je Hi kvadrat test. Test je pokazao kako postoji statistički značajna razlika ( $p=0,000$ ) u učestalosti ozljeda između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku. U dvoranskom rukometu je više od 90% ozljeda dok je kod rukometa na pijesku postotak ozljeda iznosi 45%.

Potvrdili smo glavnu hipotezu da je učestalost ozljeda veća u dvoranskom rukometu.

HIPOTEZA 2: ozljede koljena i ramena češće su u dvoranskom rukometu nego u rukometu na pijesku

Tablica 3. Prikaz učestalosti mjesta ozljede (ramena) kod dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku

	Da	Ne	Hi kvadrat	p-vrijednost
Dvoranski rukomet	5	25	0,69	0,408
Rukomet na pijesku	0	10		

Tablica 4. Tablica 3. Prikaz učestalosti mjesta ozljede (koljena) kod dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku

	Da	Ne	Hi kvadrat	p-vrijednost
Dvoranski rukomet	4	27	0,52	0,471
Rukomet na pijesku	3	6		

Prema rezultatima vidljivima u tablici 2. u dvoranskom rukometu, pet ispitanika je imalo ozljedu ramena dok ih dvadeset pet istu nije imalo. Od 10 ispitanika u rukometu na pijesku, niti jedna osoba nije imala ozljedu ramena. U tablici 3. vidljivo je kako su od trideset ispitanika u dvoranskom rukometu, njih četvero imali ozljede koljena dok ostatak nije imao istu. Od deset ispitanika u rukometu na pijesku, troje ih je imalo ozljedu koljena, dok sedam ispitanika istu nije imalo. Testovi su pokazali kako ne postoji statistički značajna razlika čime se odbacuje hipoteza da su ozljede ramena ( $p=0,408$ ) i koljena ( $p=0,417$ ) češće u dvoranskom rukometu nego u rukomet na pijesku.

HIPOTEZA 3: uganuće se pojavljuje kao najčešća ozljeda kod oba spola i u dvoranskom rukometu i u rukometu na pijesku

Tablica 5. Prikaz učestalosti vrste (uganuće) kod muškaraca i žena u dvoranskom rukometu

	Da	Ne	Hi kvadrat	p-vrijednost
Muškarci	1	18	0,11	0,744
Žene	3	20		

Tablica 6. Prikaz učestalosti vrste (uganuće) kod muškaraca i žena u rukometu na pijesku

	Da	Ne	Hi kvadrat	p-vrijednost
Muškarci	1	18	0,03	0,863
Žene	2	21		

Prema rezultatima vidljivima u tablici 4. od devetnaest muških ispitanika, jedan je ispitanik imao kao vrstu ozljede uganuće. Kod dvadeset tri ispitanice, tri su imale ozljedu uganuća. U tablici 5. jedan je ispitanik imao ozljedu uganuća u rukometu na pijesku, dok su kod ispitanica to dvije osobe. Testovi su pokazali kako ne postoji statistički značajna razlika u učestalosti uganuća kao vrste ozljede kod muškaraca i žena u dvoranskom rukometu ( $p=0,744$ ) i rukometu na pijesku ( $p=0,863$ ), čime se odbacuje hipoteza 3.



HIPOTEZA 4: kod oba sporta, ispitanici koji su pretrpjeli ozljede su više trenirali

Tablica 7. Mann-Whitney U test – dvoranski rukomet

		Ozljeda – da	Ozljeda – ne	Mann-Whitney U test	p-vrijednost
Broj treninga tjedno	Aritmetička sredina (SD)	3,87 (0,84)	3,25 (0,5)	44,5	0,184
	Medijan (min, max)	4 (3,6)	3 (3,4)		

Tablica 8. Mann-Whitney U test – rukomet na pijesku

		Ozljeda – da	Ozljeda – ne	Mann-Whitney U test	p-vrijednost
Broj treninga tjedno	Aritmetička sredina (SD)	3,16 (1,5)	3,09 (1,76)	206	0,762
	Medijan (min, max)	3 (1,6)	3 (1,9)		

Kako se varijabla broj treninga tjedno u dvoranskom i rukometu na pijesku ne raspodjeljuje u skladu s normalnom raspodjelom koristili smo neparametrijski Mann-Whitney U test.

Prema tablici 6. i 7. vidljivo je kako ne postoji statistički značajna razlika između medijana broja treninga tjedno kod skupina koje su pretrpjele ozljede i onih koji nisu u dvoranskom rukometu ( $p=0,184$ ) i rukometu na pijesku ( $p=0,762$ ).

## 8. RASPRAVA

Ovo istraživanje obuhvatilo je 42 aktivna sportaša s područja Republike Hrvatske koji treniraju dvoranski rukomet i rukomet na pijesku. U uzorku je bilo 23 žene i 19 muškaraca, svi stariji od 16 godina i mlađi od 40 godina. Iskustvo u dvoranskom rukometu bilo je izrazito visoko, s 29 igrača koji su imali više od 7 godina iskustva. Nasuprot tome, iskustvo u rukometu na pijesku pokazalo je veću raznolikost, pri čemu je najviše ispitanika (11) treniralo više od 7 godina, što je očekivano s obzirom na relativno novost ovog sporta.

Ispitanici su najčešće trenirali dvoranski rukomet tri puta tjedno, dok su rukomet na pijesku trenirali dva puta tjedno, s prosječnim trajanjem treninga od 1,5 sat. Ovi rezultati su u skladu s istraživanjem De Carvalho-Nicolaua i suradnika, koji su istaknuli da veći obujam i intenzitet treninga mogu povećati rizik od razvoja mišićno-koštanih simptoma kod rukometaša na pijesku, posebno na specifičnim igračkim pozicijama (33).

Na pitanje o ozljedama tijekom igranja dvoranskog rukometa ili rukometa na pijesku, 90,5% ispitanika dvoranskog rukometa izjavilo je da su pretrpjeli ozljedu, dok je to potvrdilo 45,2% ispitanika rukometa na pijesku. Ovi podaci potvrđuju glavnu hipotezu da je učestalost ozljeda veća u dvoranskom rukometu. Ova razlika je u skladu s istraživanjem Achenbacha i suradnika, koji su zabilježili niže stope ozljeda u rukometu na pijesku s ozljedama koje su uglavnom bile lakše naravi i nisu zahtijevale medicinsku pomoć (5).

Analiza vrste ozljeda pokazala je da su žene u dvoranskom rukometu najčešće imale istegnuće mišića (sedam ispitanica), dok su muškarci najčešće navodili „druge“ ozljede (pet ispitanika). U rukometu na pijesku, žene su najčešće imale uganuća (dvije ispitanice), dok su muškarci najčešće prijavljivali ozljede ligamenata (tri ispitanika). Ovi rezultati su u skladu s preglednim radom Raya-Gonzáleza i suradnika, koji su utvrdili da su ozljede donjih ekstremiteta, posebno kontuzije i uganuća, češće u rukometu (34).

Detaljnijom analizom je utvrđeno da su najčešće ozlijeđeni dijelovi tijela u dvoranskom rukometu bili rame kod muškaraca (četiri ispitanika) i stopalo kod žena (tri ispitanice). Kod rukometa na pijesku, najčešće ozlijeđeni dijelovi tijela bili su koljeno kod muškaraca (dva ispitanika) i gležanj kod žena (dvije ispitanice). Ovi podaci su u skladu s istraživanjem Hatzimanouila i suradnika, koji su također zabilježili da su ozljede gležnja, koljena i ramena najčešće kod vrhunskih igrača rukometa na pijesku, često zbog kontakta s drugim igračima (31).

Analiza ozbiljnosti ozljeda pokazala je da su muškarci najčešće navodili umjerene i teške ozljede, dok su žene većinom imale umjerene ozljede. Kod pitanja o vremenu oporavka, žene su najčešće odgovarale da su bile spriječene trenirati manje od tri dana ili više od 10 dana, dok su muškarci najčešće bili spriječeni trenirati više od 10 dana. Ovi rezultati su u skladu s istraživanjem Hatzimanouila i suradnika, koji su zabilježili da se većina sportaša vraća treninzima unutar dva tjedna od ozljede (31).

Metode liječenja najčešće su uključivale odmor, a samo mali broj ispitanika sudjelovao je u preventivnim programima za ozljede. Tri od pet rukometaša na pijesku sudjelovala su u takvim programima, dok su četiri od pet rukometašica izjavile da nikada nisu sudjelovale u preventivnim programima. Ovo istraživanje potvrđuje potrebu za specifičnim preventivnim programima za sportaše koji treniraju rukomet na pijesku, što također sugerira studija Penichet-Tomása i suradnika (35).

Hipoteze 2 i 3 su odbačene jer nije utvrđena statistički značajna razlika između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku, kao ni između muškaraca i žena unutar istih sportova ( $p > 0,05$ ). Hipoteza 4 također je odbačena jer nije pronađena značajna razlika između prosječnog broja treninga i broja ozljeda ( $p > 0,05$ ). Ograničenja ovog istraživanja uključuju nedostatak objektivnog praćenja ozljeda te potrebu za daljnjim istraživanjima kako bi se bolje razumjele specifične potrebe sportaša u oba oblika rukometa. Također ograničenje je i mali broj ispitanika.

Uz mišićno-koštane ozljede, sportaši na pijesku izloženi su i riziku od opekline zbog visokog stupnja ultraljubičastog zračenja te često ne poduzimaju dovoljne mjere zaštite od sunca (36). Također, dehidracija je čest problem zbog nedovoljnog unosa tekućine (37). Istraživanje Richardsona i suradnika sugerira da pijesak može pružiti sigurniju alternativu čvrstoj podlozi pri izvođenju zadataka skokova, što može biti korisno u prevenciji i rehabilitaciji ozljeda, posebno prednjeg križnog ligamenta i patelofemoralnog zgloba (38).

Pijesak kao podloga ima i dodatne prednosti. Naime, IHF-ov seminar je potvrdio da se sportaši na pijesku oporavljaju brže od sportaša u dvorani. Pijesak stvara uvjete za bolje osnaživanje mišića, tetiva i ligamenata, omogućavajući sigurnije izvođenje skokova i drugih intenzivnih aktivnosti u ranijoj fazi rehabilitacije. Pijesak također omogućuje ubrzan program rehabilitacije jer se aktivnosti skakanja potencijalno mogu sigurnije provoditi u ranijoj fazi procesa oporavka (39).

Binnie i suradnici također su naglasili da pijesak može pomoći u postizanju boljih performansi i smanjenju rizika od ozljeda, čime se potvrđuje potreba za daljnjim istraživanjima koja bi se fokusirala na specifične treninge i rehabilitacijske programe za sportaše koji treniraju na pijesku (40).

Ovo istraživanje pridonosi razumijevanju učestalosti i prirode ozljeda u dvoranskom rukometu i rukometu na pijesku te ukazuje na potrebu za daljnjim istraživanjima i razvojem specifičnih preventivnih programa koji bi mogli smanjiti rizik od ozljeda i poboljšati sigurnost sportaša. S obzirom na sve veći broj sportaša koji se bave rukometom na pijesku, potrebno je razviti adekvatne strategije prevencije i liječenja ozljeda, uzimajući u obzir specifične zahtjeve i karakteristike ovog sporta. Daljnja istraživanja mogla bi se usmjeriti na dugoročne efekte treninga na pijesku na mišićno-koštani sustav te na optimalne pristupe rehabilitaciji nakon ozljeda, kako bi se osiguralo zdravlje i sigurnost sportaša tijekom njihove karijere.

Jedan od ključnih aspekata za daljnje istraživanje mogao bi biti utjecaj različitih vrsta podloga na učestalost i vrstu ozljeda. Dok je pijesak prepoznat kao povoljnija podloga za smanjenje rizika od ozljeda, još uvijek nije u potpunosti razumljiv njegov dugoročni utjecaj na zdravlje sportaša. Također, istraživanja bi mogla uključiti analizu biomehaničkih razlika između treninga i natjecanja na pijesku u odnosu na čvrste podloge, što bi moglo doprinijeti boljem razumijevanju optimalnih tehnika i strategija za smanjenje rizika od ozljeda.

Prevenција ozljeda također igra ključnu ulogu u dugoročnom zdravlju i performansama sportaša. Razvoj specifičnih programa za prevenciju ozljeda koji uzimaju u obzir jedinstvene zahtjeve rukometa na pijesku mogao bi značajno smanjiti učestalost ozljeda i poboljšati performanse sportaša. Ovi programi mogli bi uključivati specifične vježbe za jačanje mišića, poboljšanje fleksibilnosti i koordinacije, kao i tehnike pravilnog zagrijavanja i hlađenja.

Daljnja istraživanja također bi mogla istražiti utjecaj različitih čimbenika na učestalost ozljeda, uključujući intenzitet i trajanje treninga, prehranu, hidrataciju i strategije oporavka. Identifikacija ključnih čimbenika koji doprinose ozljedama mogla bi pomoći u razvoju ciljanih intervencija za smanjenje rizika od ozljeda i poboljšanje ukupnog zdravlja i performansi sportaša.

Osim fizičkih ozljeda, psihološki čimbenici također igraju važnu ulogu u prevenciji i oporavku od ozljeda. Razumijevanje utjecaja stresa, motivacije i mentalnog zdravlja na rizik od ozljeda i proces oporavka moglo bi doprinijeti razvoju holističkih pristupa prevenciji ozljeda i rehabilitaciji. Integracija mentalnog treninga i podrške u programe za prevenciju i

rehabilitaciju ozljeda mogla bi poboljšati učinkovitost tih programa i osigurati dugoročno zdravlje i dobrobit sportaša.

U zaključku, ovo istraživanje ističe važnost razumijevanja učestalosti i prirode ozljeda u različitim oblicima rukometa te naglašava potrebu za daljnjim istraživanjima i razvojem specifičnih preventivnih programa. S obzirom na sve veći broj sportaša koji se bave rukometom na pijesku, razvoj adekvatnih strategija prevencije i liječenja ozljeda ključan je za osiguranje zdravlja i sigurnosti sportaša. Integracija biomehaničkih, fizioloških i psiholoških čimbenika u istraživanja i programe prevencije mogla bi značajno doprinijeti smanjenju rizika od ozljeda i poboljšanju performansi sportaša, čime bi se osigurala dugoročna održivost i razvoj ovog sporta.

## 9. ZAKLJUČAK

U zaključku, istraživanje je pokazalo da je učestalost ozljeda veća u dvoranskom rukometu nego u rukometu na pijesku, što potvrđuje glavnu hipotezu. Dok većina rukometaša na pijesku trenira manje intenzivno i kraće nego dvoranski rukometaši, ozljede su i dalje prisutne, ali rjeđe i manje ozbiljne. Raspodjela ozljeda u rukometu na pijesku očekivana je zbog njegove relativne novosti i drugačijih uvjeta igranja. Iako su ozljede gornjih i donjih ekstremiteta česte u dvoranskom rukometu, rukomet na pijesku ima tendenciju većeg broja ozljeda donjih ekstremiteta, posebno gležnjeva i koljena. Analiza nije pokazala statistički značajne razlike u učestalosti ozljeda između muškaraca i žena niti između različitih trajanja treninga i prisutnosti ozljeda. Ograničenje ovog istraživanja je nedostatak objektivnog praćenja ozljeda kao i mali broj ispitanika. Nadalje, pijesak kao podloga čini se da smanjuje rizik od ozbiljnih ozljeda, pružajući sigurniju alternativu i brži oporavak za sportaše.

Zbog malenog broja istraživanja na području rukometa na pijesku ovim istraživanjem htjelo se doprinijeti daljnjem razvoju sporta i fizioterapijske struke usmjerene na ozljede u rukometu na pijesku.

## LITERATURA

1. Vila H, Barreiro A, Ayán C, Antúnez A, Ferragut C. The most common handball injuries: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022;19(17):10688. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph191710688>
2. Emery CA, Pasanen K. Current trends in sport injury prevention. *Best Pract Res Clin Rheumatol* [Internet]. 2019;33(1):3–15. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1016/j.berh.2019.02.009>
3. Seil R, Laver L, Landreau P, Myklebust G, Waldén M. ESSKA helps making a change: the example of handball medicine. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2018;26(7):1881–3. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-017-4478-x>
4. Fritz B, Parkar AP, Cerezal L, Storgaard M, Boesen M, Åström G, et al. Sports imaging of team handball injuries. *Semin Musculoskelet Radiol* [Internet]. 2020;24(03):227–45. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0040-1710064>
5. Achenbach L, Loose O, Laver L, Zeman F, Nerlich M, Angele P, et al. Beach handball is safer than indoor team handball: injury rates during the 2017 European Beach Handball Championships. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2018;26(7):1909–15. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-018-4907-5>
6. Raya-González J, García-Esteban S, Castillo D, de Ste Croix M. Injury profile in professional handball players during 4 consecutive seasons according to playing positions: A longitudinal study. *Sports Health* [Internet]. 2022;14(2):273–82. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1177/19417381211011430>
7. Pećina M, Heimer S. Športska medicina. Zagreb: Medicinska biblioteka; 1995.
8. Prieto-González P, Martínez-Castillo JL, Fernández-Galván LM, Casado A, Soporki S, Sánchez-Infante J. Epidemiology of sports-related injuries and associated risk factors in adolescent athletes: An injury surveillance. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021;18(9):4857. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph18094857>
9. Moller M, Attermann J, Myklebust G, Wedderkopp N. Injury risk in Danish youth and senior elite handball using a new SMS text messages approach. *Br J Sports Med* [Internet]. 2012;46(7):531–7. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2012-091022>
10. Bahr R, Krosshaug T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med* [Internet]. 2005;39(6):324–9. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2005.018341>

11. Radić B, Radić P, Duraković D. SPORTS AND HEALTH: EQUIVALENCE OR CONTRARIETY. *Acta clinica*. 2014;53(4):430–5.
12. Wiese-Bjornstal DM. Psychology and socioculture affect injury risk, response, and recovery in high-intensity athletes: a consensus statement. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2010;20(s2):103–11. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01195.x>
13. Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Holme I, Bahr R. Relationship between floor type and risk of ACL injury in team handball. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2003;13(5):299–304. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1034/j.1600-0838.2003.00329.x>
14. Sport Injury Classification [Internet]. Physiopedia. Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Sport\\_Injury\\_Classification](https://www.physio-pedia.com/Sport_Injury_Classification)
15. Daraboš N. Kako pobijediti športsku ozljedu? Zagreb: Medicinska naklada; 2011.
16. Lahn B, Mihelić R. Ozljede u rukometu. In: Pećina M, Heimer S, editors. Športska medicina. Zagreb: Medicinska biblioteka; 1995. p. 205–2011.
17. Zalić M. Rukomet - pogled s klupe. Zagreb: Vlastita naknada; 1999.
18. IX. Rules of the Game a) Indoor Handball [Internet]. IHF - International Handball Federation. Dostupno na: <https://www.ihf.info/regulations-documents/361?selected=Rules%20of%20the%20Game>
19. Olsen O-E, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R. Injury pattern in youth team handball: a comparison of two prospective registration methods. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2006;16(6):426–32. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2005.00484.x>
20. Popovic N, Ferrara MA, Daenen B, Georis P, Lemaire R. Imaging overuse injury of the elbow in professional team handball players: A bilateral comparison using plain films, stress radiography, ultrasound, and magnetic resonance imaging. *Int J Sports Med* [Internet]. 2001;22(1):60–7. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1055/s-2001-11333>
21. Langevoort G, Myklebust G, Dvorak J, Junge A. Handball injuries during major international tournaments. *Scand J Med Sci Sports* [Internet]. 2007;17(4):400–7. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00587.x>
22. Madžar T. Psihološki predskazatelji sportskih ozljeda u profesionalnih nogometaša i rukometaša. [Zagreb]: Sveučilište u Zagrebu; 2015.
23. Oslo Sports Trauma Research Center. Handball [Internet]. Fittoplay.org. Dostupno na: <https://fittoplay.org/sports/handball/>



24. Bere T, Alonso J-M, Wangensteen A, Bakken A, Eirale C, Dijkstra HP, et al. Injury and illness surveillance during the 24th Men's Handball World Championship 2015 in Qatar. *Br J Sports Med* [Internet]. 2015;49(17):1151–6. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-094972>
25. Fasold F, Gehrler A, Klatt S. Beach handball for beginners: History, organization, rules and gameplay. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2022.
26. Beach Handball to light up Paris with 64 players announced [Internet]. IHF - International Handball Federation. 2024. Dostupno na: <https://www.ihf.info/media-center/news/beach-handball-light-paris-64-players-announced>
27. Mrvec D. Hrvatska je druga najuspješnija zemlja svijeta u povijesti ovog sporta! [Internet]. Večernji.hr. 2022. Dostupno na: <https://www.vecernji.hr/sport/hrvatska-je-druga-najuspjesnija-zemlja-svijeta-u-povijesti-ovog-sporta-1597788>
28. Barbosa GM, Saccol MF, Pinheiro SM, Costa ÍDS, Camargo PR, Scattone Silva R. Stability, performance and upper and lower extremities range of motion in elite beach handball athletes: A cross sectional study. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2023;36:178–84. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2023.04.023>
29. Papasoulis E. Injury rate in beach handball – comparison between two tournaments of the European beach tour (EBT). *Sports Injr Med* [Internet]. 2019;3(2). Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.29011/2576-9596.100053>
30. Manavis K, Hatzimanouil D, Stefanis E, Bebetos GS. INJURIES IN BEACH HANDBALL [Internet]. Cloudfront.net.
31. Hatzimanouil D, Zapartidis I, Terzidis I, Papasoulis E, Chronopoulou C, Makri A. Examination of Risk Factors of Injuries between Genders in Beach Handball. *Journal of Physical Education and Sports Management*. 2018;5(1):65–70.
32. Hatzimanouil D, Papasoulis E, Terzidis I, Kanioglou A, Mavropoulou A, Natsis K. Injuries in elite athletes of beach handball. *J Hum Sport Exerc* [Internet]. 2017;12(3):689-97. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.14198/jhse.2017.123.13>
33. de Carvalho-Nicolau R, Bittar ST, Tilp M, de Azevedo Lago S, dos Santos Oliveira L. Musculoskeletal symptoms and training characteristics differ between sex and playing positions: A cross-sectional study among high-performance Brazilian beach handball players. *Int J Sports Sci Coach* [Internet]. 2023;18(6):2133–41. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1177/17479541221133025>
34. Raya-González J, Clemente FM, Beato M, Castillo D. Injury profile of male and female senior and youth handball players: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*

- [Internet]. 2020;17(11):3925. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17113925>
35. Richardson MC, English B, Chesterton P. The use of sand as an alternative surface for training, injury prevention and rehabilitation in English professional football and barriers to implementation: a cross-sectional survey of medical staff. *Sci Med Footb* [Internet]. 2023;7(4):413–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/24733938.2022.2125566>
36. Binnie MJ, Dawson B, Pinnington H, Landers G, Peeling P. Sand training: a review of current research and practical applications. *J Sports Sci* [Internet]. 2014;32(1):8–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2013.805239>
37. World championship-winning trainer Novakovic talks about injury prevention [Internet]. IHF - International Handball Federation. [cited 2024 May 22]. Available from: <https://www.ihf.info/media-center/news/world-championship-winning-trainer-novakovic-talks-about-injury-prevention>
38. Penichet-Tomás A, Ortega Becerra M, Jiménez-Olmedo JM, Pueo B, Espina Agulló JJ. Incidencia lesiva en jugadores españoles de élite de balonmano playa (Incidence of injury in elite Spanish beach handball players). *Retos Digit* [Internet]. 2019;(36):83–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.47197/retos.v36i36.66726>
39. De Castro-Maqueda G, Gutierrez-Manzanedo JV, Lagares-Franco C, Linares-Barrios M, de Troya-Martin M. Photoprotection practices, knowledge and sun-related skin damage in Spanish beach handball players. *PeerJ* [Internet]. 2019;7(e7030):e7030. Available from: <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.7030>
40. Ceylan B, Kerem MK, Çeyiz SÇ, Gürses VVG, Akgül MŞA, Baydil BB. Monitoring physiological responses and fluid balance of elite female beach handball players during an international tournament. *Phys Educ Stud* [Internet]. 2020;24(2):86–91. Available from: <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2020.0203>

## **PRILOZI**

### **PRIVITAK A – Slike**

Slika 1. Interakcija između unutarnjeg i vanjskog faktora rizika koji dovode do ozljede.....	4
Slika 2. Prikaz rukometnog terena .....	7
Slika 3. Prikaz terena za rukomet na pijesku .....	10
Slika 4. Pirueta .....	11
Slika 5. Cepelin .....	12
Slika 6. Prikaz zastupljenosti sportaša prema godinama treniranja dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku.....	17
Slika 7. Prikaz broj treninga tjedno .....	18
Slika 8. Prikaz zastupljenosti ispitanika s obzirom na pojavnost ozljede kod dvoranskih rukometaša i rukometaša na pijesku.....	20
Slika 9. Zastupljenost ispitanika s obzirom na broj ozljeda u posljednjih 12 mjeseci .....	21
Slika 10. Prikaz najčešće vrste ozljeda u dvoranskom rukometu kod muškaraca i žena .....	22
Slika 11. Prikaz najčešće vrste ozljeda u rukometu na pijesku kod muškaraca i žena.....	23
Slika 12. Prikaz zastupljenosti dvoranskih rukometaša i rukometašica s obzirom na mjesto ozljede.....	24
Slika 13. Prikaz zastupljenosti rukometaša i rukometašica na pijesku s obzirom na mjesto ozljede.....	25
Slika 14. Prikaz zastupljenosti rukometaša i rukometašica na pijesku s obzirom na mehanizam ozljede.....	26
Slika 15. Prikaz ozbiljnosti ozljede kod rukometaša i rukometašica na pijesku.....	27
Slika 16. Prikaz zastupljenosti rukometaša i rukometašica na pijesku s obzirom na vrijeme sprječivosti od treniranja i igranja rukometa na pijesku .....	28
Slika 17. Prikaz najčešće metode liječenja rukometaša i rukometašica na pijesku .....	29
Slika 18. Prikaz sudjelovanja u preventivskom programu rukometaša i rukometašica na pijesku .....	30

### **PRIVITAK B - Tablice**

Tablica 1. Vremensko trajanje treninga kod rukometaša na pijesku.....	19
Tablica 2. Prikaz razlika u frekvenciji ozljeda s obzirom na sport .....	31
Tablica 3. Prikaz učestalosti mjesta ozljede (ramena) kod dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku.....	32

Tablica 4. Tablica 3. Prikaz učestalosti mjesta ozljede (koljena) kod dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku.....	32
Tablica 5. Prikaz učestalosti vrste (uganuće) kod muškaraca i žena u dvoranskom rukometu	33
Tablica 6. Prikaz učestalosti vrste (uganuće) kod muškaraca i žena u rukometu na pijesku ...	33
Tablica 7. Mann-Whitney U test – dvoranski rukomet .....	34
Tablica 8. Mann-Whitney U test – rukomet na pijesku.....	34

PRIVITAK C – online anketni upitnik

## Demografski podaci

1. Spol \*

(označiti)

*Označite samo jedan oval.*

Muško

Žensko

2. Jeste li stariji od 15 godina, a mlađi od 40? \*

*Označite samo jedan oval.*

Da

Ne *Idite na odjeljak 11 (Zahvaljujem na uloženom vremenu!).*

## Dvoranski rukomet

U sljedećem odjeljku nalaze se pitanja vezana uz dvoranski rukomet.

### Dvoranski rukomet

3. Koliko godina trenirate dvoranski rukomet? \*

*Označite samo jedan oval.*

0-12 mjeseci

1-2 godine

2-3 godine

3-4 godine

4-5 godine

5-6 godina

6-7 godina

više od 7 godina

4. Broj treninga tjedno \*  
(upisati broj treninga tjedno)

\_\_\_\_\_

5. Jeste li ikada pretrpjeli ozljedu tijekom igranja dvoranskog rukometa? \*

*Označite samo jedan oval.*

Da

Ne *Idite na odjeljak 7 (Rukomet na pijesku).*

#### Dvoranski rukomet

6. Koliko ste ozljeda imali u posljednjih 12 mjeseci kao posljedicu igranja dvoranskog rukometa? \*

(upisati broj pod "Ostalo" ukoliko ste imali ozljedu u posljednjih 12 mjeseci)

*Označite samo jedan oval.*

Nisam imao/la ozljede u posljednjih 12 mjeseci  
*Idite na odjeljak 7 (Rukomet na pijesku).*

Ostalo: \_\_\_\_\_

#### Dvoranski rukomet - ozljede

7. Kakvu ste vrstu ozljede pretrpjeli? \*

*Odaberite sve točne odgovore.*

- Uganuće
- Kontuzija mišića
- Istegnuće mišića
- Prijelom
- Subluksacija
- Iščašenje
- Ozljeda ligamenta
- Ozljeda meniskusa
- Drugo

8. Koji ste dio tijela ozljedili? \*

*Odaberite sve točne odgovore.*

- Rame
- Nadlaktica
- Lakat
- Podlaktica
- Zapešće
- Dlan
- Prst
- Prsa ili trbušni zid
- Leđa
- Glava
- Vrat
- Natkoljenica
- Koljeno
- Potkoljenica
- Gležanj
- Stopalo
- Nožni prst

Rukomet na pijesku

Sljedeća pitanja vezana su uz rukomet na pijesku

## Rukomet na pijesku

9. Koliko godina trenirate rukomet na pijesku? \*

*Označite samo jedan oval.*

- 0-12 mjeseci
- 1-2 godine
- 2-3 godine
- 3-4 godine
- 4-5 godine
- 5-6 godina
- 6-7 godina
- više od 7 godina

10. Broj treninga tjedno \*

(upisati broj treninga tjedno)

---

11. Vremensko trajanje treninga \*

(upisati broj sati koliko traje jedna sesija treninga)

---

12. Jeste li ikada pretrpjeli ozljedu tijekom igranja rukometa na pijesku? \*

*Označite samo jedan oval.*

- Da
- Ne *Idite na odjeljak 11 (Zahvaljujem na uloženom vremenu!).*

## Rukomet na pijesku



13. Koliko ste ozljeda imali u posljednjih 12 mjeseci kao posljedicu igranja rukometa na pijesku? \*

(upisati broj pod "Ostalo" ukoliko ste imali ozljedu u posljednjih 12 mjeseci)

*Označite samo jedan oval.*

- Nisam imao/la ozljede u posljednjih 12 mjeseci  
*Idite na odjeljak 11 (Zahvaljujem na uloženom vremenu!).*
- Ostalo: \_\_\_\_\_

#### Rukomet na pijesku - ozljede

14. Kakvu ste vrstu ozljede pretrpjeli? \*

*Odaberite sve točne odgovore.*

- Uganuće
- Kontuzija mišića
- Istegnuće mišića
- Prijelom
- Subluksacija
- Iščašenje
- Ozljeda ligamenta
- Ozljeda meniskusa
- Drugo

15. Koji ste dio tijela ozljedili? \*

*Odaberite sve točne odgovore.*

- Rame
- Nadlaktica
- Lakat
- Podlaktica
- Zapešće
- Dlan
- Prst
- Prsa ili trbušni zid
- Leđa
- Glava
- Vrat
- Natkoljenica
- Koljeno
- Potkoljenica
- Gležanj
- Stopalo
- Nožni prst

16. Koji je mehanizam Vaše ozljede? \*

*Odaberite sve točne odgovore.*

- Sudar s drugim igračem
- Sudar s opremom ili predmetom
- Skok
- Doskok
- Nagla promjena smjera
- Kontakt s podlogom
- Ponavljanje pokreta
- Drugo

17. Koliko je ozbiljna bila Vaša ozljeda? \*

(nije ozbiljna - ozljeda je bila lakša i mogao sam nastaviti trenirati i sudjelovati u igrama bez značajnih smetnji; umjereno ozbiljna - ozljeda je zahtijevala malo odmora i ograničila moje vrijeme za trening i igru, ali ipak sam donekle mogao sudjelovati; teška – ozljeda je bila ozbiljna, što je dovelo do značajne pauze od treninga i utakmica, te nisam mogao u potpunosti sudjelovati; vrlo teška – ozljeda je bila toliko teška da sam morao potpuno prestati trenirati i igrati na dulje vrijeme)

*Označite samo jedan oval.*

- Nije ozbiljna
- Umjereno ozbiljna
- Teška
- Vrlo teška

18. Koliko ste dana bili spriječeni trenirati i igrati rukomet na pijesku? \*

*Označite samo jedan oval.*

- Manje od 3 dana
- 3-6 dana
- 7-10 dana
- Više od 10 dana

19. Koja je bila metoda liječenja Vaše ozljede? \*

*Odaberite sve točne odgovore.*

- Odmor
- Lijekovi protiv bolova
- Fizioterapijska rehabilitacija
- Operacija

20. Jeste li ikada sudjelovali u preventivskom programu za ozljede? \*

*Označite samo jedan oval.*

Da

Ne

Zahvaljujem na uloženom vremenu!

Za rezultate istraživanja možete se obratiti na email adresu:

antea.martic@student.uniri.hr

marticantea@gmail.com

---

Google nije izradio niti podržava ovaj sadržaj.

Google Obrasci

## ŽIVOTOPIS

### OSOBNJE INFORMACIJE

- ime i prezime: Antea Martić
- datum i mjesto rođenja: 01.08.2000., Zagreb
- državljanstvo: hrvatsko

### OBRAZOVANJE

- 2024. Fakultet Zdravstvenih studija u Rijeci – diplomski sveučilišni studij Fizioterapija
- 2023. NEPPE – The New Era of Pregnancy and Postpartum Exercise Project
- 2022. Zdravstveno veleučilište Zagreb – stručni prijediplomski studij fizioterapije
- 2019. Gimnazija Lucijana Vranjanina Zagreb – opći smjer

### RADNO ISKUSTVO

- 2021.-2024. studentski poslovi u Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo u Zagrebu i Domu zdravlja Zagreb – Zapad

### VOLONTIRANJA

- 2017.-trenutno Akademski klub rukometa na pijesku Zagreb
- 2019. Hrvatski akademski sportski savez