



Fakulteta za zdravstvo **Angele Boškin**  
*Angela Boškin Faculty of Health Care*

Diplomsko delo  
visokošolskega strokovnega študijskega programa prve stopnje  
FIZIOTERAPIJA

**REHABILITACIJA POŠKODB SPREDNJE  
KRIŽNE VEZI PRI ROKOMETAŠICAH –  
KVANTITATIVNA RAZISKAVA**

**REHABILITATION OF ANTERIOR  
CRUCIATE LIGAMENT INJURIES IN  
FEMALE HANDBALL PLAYERS: A  
QUANTITATIVE STUDY**

Mentorica:  
dr. Monika Zadnikar, viš. pred.  
Somentorica:  
mag. Slađana Božić, strok. sod.

Kandidatka:  
Daša Tomat

Jesenice, april, 2024

## **ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem mentorici, dr. Moniki Zadnikar, viš. pred., in somentorici, mag. Slađani Božić, strok. sod., za usmerjanje, strokovno pomoč ter hitro odzivnost pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvaljujem se izr. prof. dr. Mirni Macur, za recenzijo diplomskega dela, in Sanji Berend, mag. prof. slov., za jezikovni pregled diplomskega dela.

Zahvaljujem se vsem rokometašicam, ki so se odzvale na anketo in na ta način pripomogle k izdelavi diplomskega dela.

Najlepša hvala tudi mojim najbližjim za podporo med celotnim študijem.

## **POVZETEK**

**Teoretična izhodišča:** Ena izmed najpogostejših poškodb pri rokometiških, ki zahteva dolgo rehabilitacijo in povzroča dolgotrajno odsotnost z igrišč, je poškodba sprednje križne vezi. Fizioterapija predstavlja ključni del celotnega procesa rehabilitacije in lahko pomembno vpliva na končni izid rehabilitacije.

**Cilj:** Cilj diplomskega dela je bil raziskati potek rehabilitacije poškodb sprednje križne vezi pri rokometiških.

**Metoda:** Raziskava je temeljila na neeksperimentalni kvantitativni metodi empiričnega raziskovanja. Uporabili smo tehniko anketiranja na neslučajnostnem namenskem vzorcu. Sodelovalo je 41 rokometiških, ki so v zadnjih 10 letih utrpeli poškodbo sprednje križne vezi. Podatke smo statistično obdelali s programoma Microsoft Excel in SPSS Statistics 25. Rezultate smo prikazali z opisno in bivariantno statistično analizo. Uporabili smo frekvenco, delež, najvišjo, najnižjo in povprečno vrednost, standardni odklon, Mann-Whitneyjev U-test, hi-kvadrat ter Spearmanov koeficient korelacije.

**Rezultati:** Takoj po poškodbi se najpogosteje uporablja hlajenje (75,6 %). Skoraj vse (95,1 %) poškodbe so bile zdravljene operativno; največkrat z operacijo več kot en mesec po poškodbi (66,7 %). Čas od poškodbe do operacije je statistično značilno povezan s težavami pri skokih in pristankih na poškodovano nogo ( $p < 0,05$ ). Izmed operiranih je 65,1 % rokometiških izvajalo predoperativno rehabilitacijo, ki je statistično značilno povezana s trenutno športno ravno ( $p < 0,05$ ). V rehabilitaciji se najpogosteje uporabljajo vaje za moč (PV = 1,3, SO = 0,51) in vaje za gibljivost (PV = 1,4, SO = 0,49). 34,1 % poškodovanih rokometiških igra na položaju srednje zunanje. 59 % poškodb ACL se je zgodilo na klubskih tekmah. Po poškodbi ACL se je 60 % rokometiških vrnilo na isto raven treniranja in 50 % rokometiških je utrpelo ponovno resno poškodbo.

**Razprava:** Prikazali smo potek rehabilitacije ACL pri rokometiških, ki vključuje način zdravljenja, terapevtske intervencije, vračanje v šport in ponovne poškodbe.

**Ključne besede:** fizioterapija, poškodba kolena, šport, terapevtski postopki

## SUMMARY

**Theoretical background:** One of the most common injuries among handball players, which requires a long rehabilitation, is anterior cruciate ligament injury. Physiotherapy is a crucial part of the rehabilitation process and can have a significant impact on the final outcome.

**Aims:** The study aims to determine the course of rehabilitation of anterior cruciate ligament injuries in female handball players.

**Methods:** The research was based on a non-experimental quantitative method of empirical research. We used the survey technique with a non-random purposive sample, represented by 41 female handball players who suffered an anterior cruciate ligament injury within the last 10 years. Statistical data analysis was performed using Microsoft Excel and SPSS Statistics 25. The results were presented using descriptive and bivariate statistical analysis. We used frequency, proportion, maximum, minimum and average value, standard deviation, Mann-Whitney U test, Chi-square and Spearman's correlation coefficient.

**Results:** Immediately after the injury, cooling is most common treatment method (75.6%). Nearly all (95.1%) injuries were treated surgically, with the majority undergoing surgery more than a month after the injury (66.7%). There was a statistically significant association between the duration from injury to surgery and difficulty jumping and landing on the injured leg ( $p < 0.05$ ). Among those who underwent surgery, 65.1% of players engaged in preoperative rehabilitation, which had a statistically significant association with their current level of athletic performance ( $p < 0.05$ ). Strength (AV = 1.3, SD = 0.51) and mobility (AV = 1.4, SD = 0.49) exercises are most often used in rehabilitation. Notably, 34.1% of injured players play in the position of center back and 59% of ACL injuries occurred during club matches. After injury, 60% of players returned to the same training level, while 50% players suffered a serious re-injury.

**Discussion:** The results illustrate the ACL rehabilitation course in practice in female handball players, including treatment methods, therapeutic interventions, return to sports and frequency of re-injury.

**Keywords:** physiotherapy, knee injury, sport, therapeutic procedures

# KAZALO

<b>1 UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2 TEORETIČNI DEL</b> .....	<b>4</b>
2.1 ROKOMET .....	4
2.1.1 Opis športa.....	4
2.1.2 Poškodbe pri rokometu.....	5
2.2 POŠKODBA SPREDNJE KRIŽNE VEZI .....	6
2.2.1 Dejavniki tveganja.....	6
2.2.2 Mehanizem poškodbe .....	8
2.2.3 Pridružene poškodbe.....	8
2.2.4 Način zdravljenja.....	9
2.3 REHABILITACIJA POŠKODB SPREDNJE KRIŽNE VEZI.....	10
2.3.1 Protokol rehabilitacije .....	10
2.3.2 Najpogosteje uporabljeni fizioterapevtski postopki .....	12
2.3.3 Ponovne poškodbe.....	13
<b>3 EMPIRIČNI DEL</b> .....	<b>15</b>
3.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA.....	15
3.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA.....	15
3.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA.....	16
3.3.1 Metode in tehnike zbiranja podatkov .....	16
3.3.2 Opis merskega instrumenta .....	16
3.3.3 Opis vzorca.....	17
3.3.4 Opis poteka raziskave in obdelave podatkov .....	18
3.4 REZULTATI .....	19
3.4.1 Dejavniki tveganja za poškodbo sprednje križne vezi pri rokometašicah.....	19
3.4.2 Potek rehabilitacije v praksi .....	20
3.4.3 Terapevtski postopki, uporabljeni v procesu rehabilitacije .....	26
3.4.4 Ponovna poškodba.....	34
3.5 RAZPRAVA.....	35
3.5.1 Omejitve raziskave .....	40
3.5.2 Doprinos za prakso ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo .....	40

<b>4 ZAKLJUČEK .....</b>	<b>42</b>
<b>5 LITERATURA .....</b>	<b>43</b>
<b>6 PRILOGE</b>	

## KAZALO SLIK

Slika 1: Igralna mesta rokometašic, ki so utrpelc poškodb ACL .....	19
Slika 2: Trenutek poškodb ACL .....	20

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Demografski podatki anketirank .....	18
Tabela 2: Ukrepi, izvedeni takoj po poškodbci.....	21
Tabela 3: Način zdravljenja poškodb ACL .....	21
Tabela 4: Čas od poškodb do operacije .....	21
Tabela 5: Izvajanje predoperativne rehabilitacije.....	22
Tabela 6: Čas od poškodb do povratka v proces treninga .....	22
Tabela 7: Čas od poškodb do povratka v proces tekmovanja.....	22
Tabela 8: Trenutna športna raven .....	23
Tabela 9: Trenutne težave pri posameznih aktivnostih .....	24
Tabela 10: Razlike v trenutnih težavah med operativno in konzervativno zdravljenimi	25
Tabela 11: Povezava med predoperativno rehabilitacijo in trenutno športno ravno .....	25
Tabela 12: Razlike med skupinama glede na izvajanje predoperativne rehabilitacije in trenutne težave pri različnih aktivnostih.....	25
Tabela 13: Povezava med časom od poškodb do operacije in trenutnimi težavami.....	26
Tabela 14: Terapevtske intervencije v predoperativni rehabilitaciji .....	27
Tabela 15: Terapevtske intervencije v rehabilitaciji ACL.....	29
Tabela 16: Terapevtske intervencije kot del preventivne vadbe .....	32
Tabela 17: Hi-kvadrat test za povezave s ponovno poškodbci.....	35

## SEZNAM KRAJŠAV

ACL	sprednja križna vez (angl. anterior Cruciate Ligament)
CT	računalniška tomografija
FZAB	Fakulteta za zdravstvo Angele Boškin
MRI	magnetna resonanca
NMES	živčnomišična električna stimulacija
PV	povprečna vrednost
SO	standardni odklon
TENS	transkutana električna nevrostimulacija



## 1 UVOD

Rokomet je ekipni šport, kjer prihaja do hitrih sprememb smeri, metov, obračanj, poskokov, pristankov in zelo hitrih zaustavljanj gibanja (Landreau, 2015). Kljub številnim pozitivnim učinkom, ki jih prinaša ekipni šport, hkrati predstavlja veliko tveganje za poškodbe (Raya-González, et al., 2020). Sodi med športe z najvišjo stopnjo poškodb (82,2 %) med olimpijskimi disciplinami (Vila, et al., 2022). Zaradi velikih fizičnih obremenitev in kondicijskih zahtev prihaja do številnih mišično-skeletnih poškodb, ki vplivajo tako na individualno kot tudi na ekipno uspešnost. Pri rokometu lahko pride do kontaktnih, brezkontaktnih in preobremenitvenih poškodb. Večina avtorjev raziskav (Takahashi, et al., 2019; Raya-González, et al., 2020; Vila, et al., 2022) se strinja, da so pri rokometu najpogosteje poškodovane spodnje okončine, pri čemer je poudarek na kolenu in gležnju, medtem ko je pri zgornjih okončinah najpogosteje poškodovan ramenski obroč.

Ena izmed najpogostejših poškodb pri rokometu, ki povzroča dolgotrajno odsotnost z igrišč in zahteva dolgo rehabilitacijo, je poškodba sprednje križne vezi, ki predstavlja med 40 in 50 % vseh poškodb kolenskih vezi (Landreau, 2015; Vila, et al., 2022). Med dejavnike tveganja za poškodbe pri rokometu sodijo nezadostna telesna pripravljenost, nepravilna tehnika, slaba gibljivost in neustrezna rehabilitacija predhodnih poškodb. Dodatna dejavnika tveganja za poškodbo sprednje križne vezi sta slabo ravnotežje in nestabilnost kolenskega sklepa. Incidenca poškodb v zadnjem času narašča zaradi visoke intenzivnosti in količine treninga, ki se izvaja z namenom doseganja boljših rezultatov (Raya-González, et al., 2020). Poškodba sprednje križne vezi je pri športih z žogo pogosto povezana s koncem kariere. Le 55 % športnikov se po rekonstrukciji sprednje križne vezi vrne na enako raven tekmovanja kot pred poškodbo (Mouton, et al., 2021). Pri rokometu imajo ženske v primerjavi z moškimi do petkrat večje tveganje za pretrganje sprednje križne vezi (Takahashi, et al., 2019). Dosedanje raziskave ugotavljajo, da do poškodb sprednje križne vezi pogosto pride med izvedbo spremembe giba z namenom varanja nasprotnika ali pri enonožnem doskoku, in sicer brez neposrednega telesnega stika. Mehanizem poškodbe je v obeh primerih enak – gre za kombinacijo valgus položaja z zunanjo ali notranjo rotacijo kolena, ko je koleno skoraj popolnoma iztegnjeno

(Landreau, 2015). Ko pride do poškodbe kolena, je prvi in najpomembnejši korak ustrezna postavitev diagnoze. Zdravljenje poškodb sprednje križne vezi je lahko konzervativno ali operativno. Pri igralcih rokometa se ob delnem in popolnem pretrganju navadno priporoča operativno zdravljenje. V primeru konzervativnega zdravljenja je športnik v prihodnosti dovzetnejši za nestabilnost sklepa in za poškodbe meniskusa ter hrustanca (Landreau, 2015). V primeru izbire operativnega zdravljenja je rehabilitacijski protokol sestavljen iz pred- in pooperativne rehabilitacije. Začne se takoj po poškodbi in zaključí ob vrnitvi športnika na teren, pri čemer je pomembno, da športnik nadaljuje s preventivnim programom za preprečevanje ponovne poškodbe (Glattke, et al., 2022).

Fizioterapija predstavlja pomemben del celotnega protokola rehabilitacije poškodb sprednje križne vezi. Med terapevtske postopke, ki se uporabljajo med rehabilitacijo, sodijo krioterapija, trening za moč, živčno-mišični trening, funkcionalni trening, strategije motoričnega učenja in podpora instrumentalne fizioterapije: živčno-mišična elektrostimulacija, elektromiografija (za pomoč pri ponovni vzpostavitvi mišične funkcije) ter različne vibracijske terapije za izboljšanje posturalnega nadzora (Glattke, et al., 2022). Rehabilitacija mora biti stopnjevana glede na bolečino, otekanje in obseg giba. Temu sledi progresija v moči in nadzoru, teku, poskokih, pristajanju in pliometrija ter šele na koncu vračanje v športno specifični trenažni proces (Hughes, 2019). Predoperativna rehabilitacija pri športnikih obsega fizično in psihološko pripravo na dolgotrajno okrevanje po operativnem posegu in odsotnost s športnih udeleževanj. Po poškodbi sprednje križne vezi je treba že pred operacijo zmanjšati oteklino, vnetje in bolečino, vzpostaviti normalen obseg gibanja in normalno hojo ter preprečiti večjo mišično atrofijo. Predoperativna rehabilitacija, sestavljena iz progresivne mišične krepitve in živčno-mišičnega treninga, vodi do boljšega funkcioniranja in višje stopnje telesne pripravljenosti na operativni poseg. Pooperativna rehabilitacija se v splošnem pri športnikih deli v tri faze: zgodnja pooperativna, vmesna in športno specifična faza. Napredovanje v naslednjo fazo je pogojeno z določenimi kriteriji. V vseh fazah sta ključnega pomena kakovost izvedbe gibalnih nalog in usmerjenost vrnitve v šport (Gokeler, et al., 2017).

Zaradi povezave med tveganjem za ponovno poškodbo in spremenjenimi gibalnimi vzorci je ena ključnih nalog rehabilitacije prav vzpostavitev normalnih gibalnih vzorcev (Gokeler, et al., 2017). Raziskave ugotavljajo, da po opravljeni rekonstrukciji pogosteje pride do kontralateralne poškodbe kot do ponovne poškodbe na isti strani. Povečana stopnja kontralateralnih poškodb je pri ženskah pogostejša kot pri moških in je posledica razvoja kompenzacijskih mehanizmov med rehabilitacijo (Wiggins, et al., 2016).

Rokometna igra postaja vedno agresivnejša in fizično zahtevnejša, zato posledično narašča tudi število poškodb. Poškodba sprednje križne vezi je pri rokometasicah ena izmed najpogostejših in najkompleksnejših, saj povzroča dolgotrajno odsotnost z igrišč in tveganje za težave v prihodnosti. Po pregledu literature je razvidno, da na uspešnost rehabilitacije športnika vpliva veliko število različnih dejavnikov in da ne obstaja en način, ki bi vsem ustrezal. Dosedanja literatura navaja, da ima poškodba sprednje križne vezi dokaj slab izid zdravljenja in da so na tem področju potrebne še nadaljnje izboljšave. Z raziskavo smo želeli ugotoviti, kakšen protokol rehabilitacije sprednje križne vezi, ki se pri rokometasicah v zadnjem času najpogosteje uporablja v praksi, ter kje so primanjkljaji in omejitve pri postopkih rehabilitacije, ki se izvajajo. S pomočjo pridobljenih rezultatov lahko pripomoremo k oblikovanju priporočil za učinkovito pred- in postrehabilitacijsko obravnavo, ki prispevajo kot z dokazi podprta praksa za rehabilitacijo poškodbe sprednje križne vezi.

## 2 TEORETIČNI DEL

### 2.1 ROKOMET

#### 2.1.1 Opis športa

Ekipni šport, kakršen je rokomet, je hiter šport, pri katerem prihaja do številnih kontaktov, ki se dogajajo med igro z visoko fizično obremenitvijo igralcev (Vila, et al., 2022). Gre za hiter šport, s katerim se ukvarja več kot 20 milijonov igralcev, ki so registrirani v rokometnih zvezah po svetu (Fritz, et al., 2020). Rokometna igra se deli na dve glavni fazi s podfazami: fazo obrambe (deli se na podfazo vračanja v obrambo in podfazo branjenja s kombinirano ali consko obrambno postavitvijo) in fazo napada (deli se na podfazo protinapada in podfazo napada na postavljeno kombinirano ali consko obrambno postavitev) (Harej, 2013).

Igra rokomet je dinamična, prekinjajoče sestavljena iz številnih pospeševanj in zaustavljanj, različnih hitrosti in trajanja gibanja, kratkih in močnih kontaktov ter ponavljajočih eksplozivnih mišičnih kontrakcij (Bragazzi, et al., 2020). Vključuje številna ciklična in aciklična gibanja z le kratkimi odmori, zaradi česar je za igralce pomembna tako visoko razvita anaerobna vzdržljivost kot tudi optimalna aerobna vzdržljivost, ki pripomore k hitrejšemu okrevanju. Hitre spremembe med napadalnimi in obrambnimi elementi zahtevajo dobro razvito sposobnost skokov, šprinta in pospeševanja (Krüger, et al., 2014). Zaradi visoke intenzivnosti igre je rokomet zelo naporen šport. Med samo tekmo lahko pride do več kot 825 visoko intenzivnih dejanj, ki zahtevajo visoko raven moči. Med najpomembnejše komponente uspeha pri vrhunskih igralcih rokometu sodijo še največja jakost, moč in hitrost meta (Bragazzi, et al., 2020). Število in kakovost različnih gibanj se razlikuje glede na položaj, saj ima vsak svoje značilnosti in zahteva specifične spretnosti. Pri rokometu ločimo štiri različne igralne položaje: vratar, krožni napadalec, krilni igralec (levi, desni) in zunanji igralec (levi, desni, srednji). Poleg antropometričnih značilnosti in fizične zmogljivosti pomemben del igre rokometu predstavljajo tudi tehnične veščine in taktične spretnosti. Obremenitve in zahteve do

igralcev rokometu so se v zadnjem času, zaradi nedavnih sprememb pravil in vedno hitrejših ter agresivnejših igr, še povečale (Krüger, et al., 2014).

### 2.1.2 Poškodbe pri rokometu

Za roket je značilna visoka stopnja poškodb, ki vplivajo na individualno in ekipno uspešnost (Achenbach & Luig, 2020), in je posledica velikih fizičnih obremenitev, agresivne igre, nepričakovanih situacij, številnih kontaktov med igralci, zunanjih motenj gibanja in ekstremnih položajev telesnih segmentov (Barič, et. al, 2021). Višja stopnja poškodb je zabeležena na tekmah kot na treningih, ne glede na spol in igralno mesto (Raya-González, et al., 2020). Najnovejše epidemiološke raziskave, ki upoštevajo značilnosti rokometu, prikazujejo jasno sliko tveganja in vzorcev poškodb rokometišev (Achenbach & Luig, 2020). Kombinacija zapletene in edinstvene biomehanike meta rokometne žoge, dovoljenih telesnih prijemov in blokiranja nasprotnika ter nedovoljenih kontaktov in prekrškov uvršča roket med enega izmed štirih športov, ki predstavljajo največje tveganje za poškodbo (Fritz, et al., 2020).

Definicija poškodbe pri rokometu se med avtorji razlikuje. Nekateri jo definirajo kot škodo, ki povzroči odsotnost s treninga ali tekme (Mónaco, et al., 2019), medtem ko drugi kot razlog, zaradi katerega pride do zmanjšane obsega vadbe, učinkovitosti ali zmogljivosti (Aasheim, et al., 2018). Luig, et al., (2020) opredeljujejo kontaktno poškodbo kot vsako poškodbo, ki nastane zaradi zunanjih sil, brezkontaktno poškodbo pa kot katerokoli poškodbo brez stika z drugim igralcem ali predmetom.

Kategorije poškodb vključujejo številne akutne in preobremenitvene poškodbe, ki se najpogosteje pojavijo v predelu ramen, kolen, stegna in gležnjev (Fritz, et al., 2020). Zaradi ponavljajočih se metov narašča incidenca preobremenitvenih poškodb rame in prav tako zaradi trkov in pristankov prihaja do bolečin v spodnjem delu hrbta (Raya-González, et al., 2020). Najpogosteje pride do lažjih akutnih poškodb – prask, udarcev ali zvinov. Največ poškodb naj bi bilo posledica stika z drugim igralcem, pri čemer ni jasno, ali se pogosteje pojavijo na treningu ali tekmi. Analize mehanizma poškodb pri rokometu

kažejo, da se več kot 50 % poškodb zgodi pri stiku z igralcem, ki so najpogostejše travmatične, sledijo jim preobremenitvene poškodbe (Vila, et al., 2022).

Pojavnost poškodb se razlikuje glede na igralni položaj. V splošnem imajo pri rokometu krožni napadalci največjo stopnjo tveganja za poškodbe (Vila, et al., 2022). Posamezen igralni položaj naj bi bil povezan s specifičnim mehanizmom poškodbe. Krožni napadalci in krila so največkrat poškodovani zaradi neposrednega stika z drugim igralcem, sledijo jim zunanji igralci in nazadnje vratarji. Zunanji igralci naj bi bili največkrat poškodovani zaradi posrednega stika. Najmanjkrat pri rokometu pride do brezkontaktnih poškodb, kadar pa, se največkrat zgodijo vratarjem (Luig, et al., 2020). Večina poškodb pri rokometu se zgodi na tekmah in v drugem delu polčasa s poudarkom na zadnjih minutah, ko se tekma bliža koncu. Največ poškodb je zabeleženih v napadu, in sicer v območju med devet- in šestmetrsko črto (Vila, et al., 2022).

## **2.2 POŠKODBA SPREDNJE KRIŽNE VEZI**

Ena izmed hujših poškodb kolenskega sklepa z dolgotrajnim okrevanjem je poškodba sprednje križne vezi (angl. anterior cruciate ligament, ACL). Največje tveganje za popolno ali delno pretrganje ACL se pojavi pri športih, kot je roket, kjer so spodnje okončine najbolj obremenjen del telesa (Martín-Guzón, et al., 2021).

### **2.2.1 Dejavniki tveganja**

Vsi športi, kjer prihaja do številnih sprememb smeri v kolenskem sklepu, predstavljajo pri ženskah visoko stopnjo tveganja za poškodbo ACL. Incidenca poškodb se je v zadnjih dvajsetih letih povečevala in je najvišja pri mladih športnicah (Zebis, et al., 2022). Ženski spol je pomemben dejavnik tveganja, saj je pojavnost poškodbe pri ženskah trikrat večja kot pri moških (Martín-Guzón, et al., 2021). Do razlik med spoloma in večjega tveganja za poškodbo žensk prihaja zaradi več razlogov, med katere sodijo anatomske dejavniki – nagnjenost k valgusnemu položaju, hormonske razlike, drugačni živčno mišični vzorci ter biomehanski vzorci gibanja, ki prispevajo k povečanemu anteriornemu in valgusnemu momentu kolena (Takahashi, et al., 2019) ter slabša kontrola telesa in kinematika med

osnovnimi gibalnimi nalogami rokometna – tek in pristanki (Raya-González, et al., 2020). Eden izmed razlogov za razliko med spoloma je tudi sposobnost aktivacije zadnjih stegenskih mišic (m. hamstrings). Rokometašice pri doskoku, v primerjavi z rokometashi, niso sposobne vključiti zadostnega števila mišičnih vlaken m. hamstrings, da bi zagotovile stabilizacijo kolenskega sklepa in se izognile prekomernim rotacijskim gibom. Pri ženskah je prav tako manjša sposobnost absorpcije enonožnih udarcev, kar povzroča višjo raven mišične napetosti in posredno vpliva na višjo napetost ACL. Poleg tega imajo ženske zaradi svoje anatomske zgradbe, ki jo označujeta širša medenica in krajša stegenica, večji Q kot od moških, kar povzroča večje natezne sile na kolenski sklep, posebej na ACL (Martín-Guzón, et al., 2021). Med najpomembnejše biomehanske in živčno-mišične dejavnike tveganja, ki so povezani s prvo poškodbo ACL, sodijo: manjša največja moč zunanjih rotatorjev kolka, izrazitejša notranja rotacija kolena ob prvem stiku, zmanjšan upogib kolka ob prvem stiku in zmanjšana zmožnost predaktivacije mišice semitendinosus med bočnim gibanjem (Zebis, et al., 2022).

Pri rokometu zaradi dinamične narave športa pogosto prihaja do brezkontaktnih situacij (preigravanje ali doskok). Te situacije za posameznike, ki so se v preteklosti že soočali s poškodbo ali imajo neustrezno regeneracijo, predstavljajo še višjo stopnjo tveganja za poškodbo ACL (Martín-Guzón, et al., 2021). Poškodba se pogosto zgodi tik po manjši zunanji motnji, ki zmoti normalne motorične vzorce in vodi do nepravilnega položaja noge ob stiku s tlemi. Napačna postavitev nog velja za pomemben zunanji dejavnik tveganja za poškodbo ACL (Boden & Sheehan, 2022).

Dva izmed pomembnih dodatnih dejavnikov tveganja za poškodbo ACL sta slaba izvedba specifičnega rokometnega elementa ter dejstvo, da se ti elementi pretežno izvajajo unilateralno. Ob pomanjkanju optimalnega obsega giba pri izvedbi posameznih elementov igralec to nadomesti s pasivnimi ali podpornimi strukturami, med katere sodita kolenski sklep in sklep gležnja ter njima pripadajoče vezi. Slednje vodi v posturalno neravnovesje in posledično poveča tveganje za nastanek poškodbe (Martín-Guzón, et al., 2021). Dejavniki tveganja za obojestransko rupturo ACL so širina vezi, ženski spol, anatomska poravnava kolena in genske predispozicije (Wiggins, et al., 2016).

### 2.2.2 Mehanizem poškodbe

Takahashi, et al. (2019) navajajo, da se mehanizem poškodbe ACL deli na kontaktne in brezkontaktne poškodbe. Kontaktne poškodbe se delijo v neposredne in posredne poškodbe, brezkontaktne poškodbe pa na poškodbe pri doskoku (vključujejo gibe pri skoku in pristanku), poškodbe pri preigravanju ter poškodbe pri zaustavljanju (vključujejo gibanje s spremembo smeri in spremembo hitrosti). Pomemben korak k uspešni preventivi pred poškodbo ACL je prav razumevanje mehanizmov poškodbe. Video analize poškodb kažejo, da največje tveganje za poškodbo predstavlja manever bočnega reza, kjer gre za gibanje v več ravneh. Manever vključuje upočasnitev telesa igralca, čemur sledi hitra sprememba smeri, pri čemer je kolenski sklep izpostavljen velikim obremenitvam (Zebis, et al., 2022). Do poškodbe ACL pogosto pride ob trdem pristanku na tla z manjšo fleksijo kolena in velikimi navpičnimi silami reakcije tal (Leppänen, et al., 2017). Sprednja križna vez se navadno poškoduje, ko je stopalo na tleh. Možnost za poškodbo je takrat največja, saj je poleg tveganega mehanizma prisotno tudi trenje med obutvijo in tlemi (Landreau, 2015). Obstajajo dokazi, da je sila vzdolžne obremenitve tista, ki je primarno odgovorna za brezkontaktno poškodbo ACL. Močna ekscentrična kontrakcija m. kvadriceps v kombinaciji z valgus položajem in/ali abdukcijo kolena lahko poveča obremenitve na ACL, kar zniža prag za toleranco vzdolžne kompresijske sile in poveča tveganje za poškodbo (Boden & Sheehan, 2022). Do poškodbe pride pri sicer poznanih in večkrat izvedenih gibih, kjer so bili prisotni dodatni dejavniki tveganja, med katere sodijo neravnovesje igralca, potisk ali zadržanje s strani nasprotnika, poskus izogiba trka z nasprotnikom ali nenavadno široka postavitve stopal. Ti dejavniki preprečijo ustrezno pripravo postavitve stopala, povzročajo neravnovesje spodnjih okončin in onemogočajo ustrezen živčno mišični nadzor (Landreau, 2015).

### 2.2.3 Pridružene poškodbe

Poškodba ACL se pogosto pojavi sočasno z drugimi patologijami kolena, ki lahko vplivajo na potek rehabilitacije, vrnitev v šport in samo funkcionalnost kolenskega sklepa. Največkrat so pridružene poškodbe ligamentov, meniskusa in hrustanca. Poškodbe hrustanca, ki se pojavijo pred ali med poškodbo ACL, lahko zaradi daljšega



časovnega obdobja, potrebnega za celjenje, podaljšajo čas do povratka v šport po rekonstrukciji (Jenkins, et al., 2022).

Po poškodbi ACL se pojavi atrofija mišic, ki je v primeru travmatične poškodbe drugačna kot takrat, kadar je posledica neuporabe mišice. Atrofija se po poškodbi ACL pojavi in napreduje kljub nadaljevanju z aktivno vadbo. Gre za posledico širokega spektra dejavnikov, ki so prisotni po poškodbi in povzročajo upad mišične mase. Pomembno je, da zdravstveni delavci pri rehabilitaciji preprosto telesno dejavnost nadgradijo s ciljanim pristopom na nevrofiziološke vzroke mišične atrofije po poškodbi ACL (Lepley, et al., 2020)

#### 2.2.4 Način zdravljenja

Ko pride pri rokometu do poškodb, športna medicina, zdravniki, kirurgi, fizioterapevti in radiologi za diagnostiko, karakterizacijo in zdravljenje širokega spektra akutnih, kroničnih, kompleksnih, preobremenitvenih ter pridruženih poškodb svetujejo strokovno izvedbo radiografije, ultrazvoka, CT- in MRI-preiskav (Fritz, et al., 2020). Po poškodbi kolena je ključnega pomena ustrezna postavitve diagnoze. Opraviti je treba klinični pregled in poznati športnikovo zgodovino poškodb. V večini primerov je za postavitve diagnoze poškodbe kolena dovolj že fizični pregled kolenskega sklepa. Po opravljenih provokativnih testih je treba opraviti tudi slikovno diagnostiko za natančno postavitve oziroma potrditev diagnoze (Landreau, 2015). Zdravljenje poškodbe ACL lahko poteka z operacijo ali brez. Pri igralcih rokometu se večinoma uporablja operativno zdravljenje. Čas operacije se določi individualno glede na športnikove značilnosti, potrebe in pripravljenost. Rekonstrukcija sprednje križne vezi se opravi s pomočjo alografta ali avtotransplantanta, pri čemer je presadek lahko vzeti iz tetive m. kvadriceps, tetive m. hamstrings, patelarne kostne tetive ali pa je kombinacija tetiv m. semitendinosus in m. gracilis. Optimalna izbira vrste presadka je za vsakega športnika določena individualno in vpliva na sam potek rehabilitacije (Mouarbes, et al., 2019).

## 2.3 REHABILITACIJA POŠKODB SPREDNJE KRIŽNE VEZI

Fizioterapija je ključnega pomena za uspešno rehabilitacijo po poškodbi ACL, ne glede na način zdravljenja. Čeprav sodi rekonstrukcija ACL med zelo pogoste kirurške posege, se rehabilitacijski protokoli ACL med seboj razlikujejo. V zadnjem času je prišlo do napredka pri obravnavi poškodbe ACL, ki je vedno bolj usmerjena k pacientu. Opazen je premik od standardiziranih, točno časovno določenih protokolov k naprednejšim individualiziranim protokolom. Pri slednjih se dolžina in specifika samega protokola prilagajata glede na rezultate, potrebe, želje in specifične značilnosti posameznika. Protokol in njegovo prilagajanje potekata pod nadzorom izkušenega fizioterapevta (Jenkins, et al., 2022). Novejši protokoli se osredotočajo na zgodnje prenašanje teže, vaje v odprti kinetični verigi, uporabo živčno-mišične električne stimulacije (NMES) ter omejitev krvnega pretoka. V zadnjem času se za premik v naslednjo fazo poslužujejo uporabe mejnikov, s katerimi ugotavljajo, kdaj je pacient pripravljen za napredovanje v naslednjo fazo rehabilitacije. Vedno večji poudarek je tudi na psihološki komponenti celostne obravnave pacienta, kjer se osredotočajo na psihosocialne učinke poškodbe ACL in njene rehabilitacije ter na obravnavanje tesnobe, ki se pojavlja ob vrnitvi k športu (Jenkins, et al., 2022).

### 2.3.1 Protokol rehabilitacije

Kot smo že omenili, se rehabilitacija ACL deli v več faz, število katerih se med avtorji razlikuje (Hughes, 2019). V vsaki fazi so zastavljeni določeni cilji, napredek v naslednjo fazo pa je pogojen z doseganjem mejnikov. Časovna komponenta omogoča spremljanje napredka ter identifikacijo ovir in omejitev v procesu rehabilitacije. Nekateri avtorji ugotavljajo, da je lahko vzorec hoje spremenjen do pet let po rekonstrukciji ACL (Gokeler, et al., 2017). Zaradi povezave med tveganjem za ponovno poškodbo in spremenjenimi gibalnimi vzorci je ena ključnih nalog rehabilitacije prav vzpostavitev normalnih gibalnih vzorcev. Rehabilitacija ACL se – ne glede na način zdravljenja – začne neposredno po poškodbi. V splošnem je (pooperativna) rehabilitacija sestavljena iz treh faz: zgodnja (pooperativna), vmesna in športno specifična faza (Gokeler, et al., 2017). V primeru zdravljenja z operacijo se zadnje čase vedno večji pomen pripisuje

predoperativni rehabilitaciji. Slednja prinaša tako subjektivne kot objektivne pozitivne koristi (Jenkins, et al., 2022). Pacienti, ki izvajajo predoperativno rehabilitacijo, imajo boljše rezultate poškodbe kolena, manj verjetnosti za razvoj osteoartritisa ter večjo verjetnost za vrnitev v šport (Failla, et al., 2016). Poleg tega ima predoperativna rehabilitacija pozitiven vpliv tudi z vidika mentalne priprave pacientov na operacijo (Jenkins, et al., 2022). Cilji predoperativne rehabilitacije so: edukacija in psihična priprava, doseganje popolne ekstenzije, minimalno otekanje, normalen vzorec hoje ter upad moči m. kvadriceps za manj kot 20 % v primerjavi z nasprotno nogo (van Melick, et al., 2016). V prvih tednih po operaciji je treba nadzorovati bolečino, vnetje in oteklino. Umiritev kolena po operaciji in počasen začetek z vajami omogočata hitrejšo in učinkovitejšo rehabilitacijo na dolgi rok. Prva faza se začne z vajami s poudarkom na pridobitvi popolnega obsega pasivnega giba iztega kolena in aktivnostmi za prenos teže takoj po operaciji (Gokeler, et al., 2017), ko je treba sklep hladiti z obkladki ali uporabo naprave Game Ready. V prvih sedmih dneh je treba nadzorovati bolečine in otekanja, negovati rano, izvajati vaje za začetni obseg gibanja (pasivna fleksija do 90°), doseči in ohraniti popolno ekstenzijo ter preprečevati atrofijo kvadricepsa (izvajanje izometričnih kontrakcij in enonožnih dvigov noge). Izogibati se je treba položaju hiperekstenzije. Začne se z uporabo sobnega kolesa brez upora. Od osmega do desetega dneva se nadaljuje z vajami in ohranja popolno ekstenzijo. V tretjem tednu po operaciji se predhodnim vajam doda gib fleksije v obsegu 100–120° in vzpostavi mišični nadzor. V tretjem in četrtem tednu se začne z izvajanjem vaj za moč tudi v fitnesu in vodi. Kriteriji za prehod v drugo fazo, ki naj bi bili v celoti doseženi v štirih tednih, so: zaprta rana pred koncem prvega tedna, odsotnost bolečin pri vajah prve faze, minimalni izliv, normalna gibljivost patelo femoralnega sklepa, popolna pasivna ekstenzija do konca prvega tedna, obseg giba fleksije med 120° in 130°, zavesten nadzor m. kvadriceps, aktiven dinamičen vzorec hoje brez pomoči bergel in ustrezna kvalitativna izvedba vseh vaj prve faze (Gokeler, et al., 2017). Med četrtem in šestim tednom je pričakovan obseg giba med ekstenzijo in fleksijo 0–125°. Nadaljuje se s pridobivanjem mišične mase in moči. Med šestim in dvanajstim tednom je treba pridobiti 135° fleksije, doda se tek na tekalni stezi. V obdobju od dvanajstega do dvajsetega tedna se vključi tek in elemente agilnosti. Po štiriindvajsetih tednih se lahko športnik pod določenimi pogoji (moč m. kvadriceps in m. hamstrings je 80-% primerljiva z nasprotno nogo, poln obseg gibanja, brez otekanja, dobra stabilnost

in opravljen program teka) začne ukvarjati s športom (Millett, 2014). Kriteriji za vstop v tretjo, športno specifično fazo so: ustrezna kvalitativna izvedba vseh vaj druge faze, odsotnost občutka popuščanja ali negativnega rotacijskega premika, indeks simetrije udov  $> 80 \%$  za moč m. kvadriceps in m. hamstrings, indeks simetrije udov  $> 80 \%$  pri testu skoka in subjektivna ocena mednarodnega komiteja za obremenitev kolena  $> 70$ . Okviren čas za izpolnitev teh kriterijev naj bi znašal štiri do pet mesecev. Natančen časovni okvir je odvisen od starosti, stopnje aktivnosti, ciljev, motivacije, vrste presadka in načina rehabilitacije (Gokeler, et al., 2017). Pred povratkom v šport mora športnik uspešno opraviti niz testov, ki dovoljujejo vrnitev. Ključno pri odločitvi vračanja na igrišče je, da se vrednoti športnikovo motorično zmogljivost hkrati s kakovostjo gibanja in sposobnostjo opravljanja kognitivnih nalog (Chaaban, et al., 2023).

### 2.3.2 Najpogosteje uporabljeni fizioterapevtski postopki

Fizioterapija ostaja najpomembnejši del rehabilitacije ACL tako pri operativnem kot tudi pri konzervativnem zdravljenju. Je sestavni del tima in okrevanja, saj s pomočjo fizioterapije pacienti ponovno pridobijo moč, obseg gibanja ter notranje zadovoljstvo (Jenkins, et al., 2022). Po rekonstrukciji ACL se priporoča izvajanje zgodnje mobilizacije, proprioceptivne vadbe ter vadbe za izboljšanje mišične zmogljivosti. Za pridobitev ponovnega obsega gibljivosti se takoj po operaciji priporoča izvajanje kontinuiranega pasivnega gibanja (Logerstedt, et al., 2017). Poleg tega se lahko uporablja tehnika suhega igljanja in mišičnih prožilnih točk (Velázquez-Saornil, et al., 2017).

V zadnjem času postaja vedno bolj priljubljeno izvajanje tehnik z omejitvijo krvnega pretoka, uporaba NMES ter zgodnje treniranje kontralateralne spodnje okončine. Vedno večji pomen pridobiva tudi uporaba kinezioloških trakov za podporo v rehabilitaciji, saj pripomorejo k zmanjšanju otekline in bolečine (Jenkins, et al., 2022). Po rekonstrukciji ACL se uporaba opornic ne priporoča, razen v primeru pridruženih poškodb ligamenta (Logerstedt, et al., 2017). NMES v rehabilitaciji velja za učinkovit način povečanja moči m. kvadriceps in pripomore k manjšemu upadu mišične moči. Deluje po principu povečane aktivacije večjega deleža mišičnih vlaken tipa 2A in tako upočasni atrofijo mišic. NMES je najučinkovitejša metoda v kombinaciji z aktivnim izvajanjem vaj in vodi

v boljšo funkcionalnost kolenskega sklepa ter hitrejšo napredovanje v procesu vračanja k športu. Izvajanje tehnik z omejevanjem krvnega pretoka še ni klinično priporočeno, vendar nekatere študije (Jenkins, et al., 2022) kažejo, da spodbuja mišično hipertrofijo, vodi k povečanju moči, zmanjšanju bolečine, preprečevanju zmanjšanja kostne mase ter skrajša čas rehabilitacije (Jenkins, et al., 2022). Tako za rehabilitacijo kot preventivo pred ponovnimi poškodbami se priporoča izvajanje krioterapije, saj ima analgetične učinke. Elektromiografija se uporablja za pridobitev povratne informacije in pomoč pri ponovnem vzpostavljanju mišične funkcije. Za izboljšanje posturalnega nadzora se uporablja vibracijska terapija (Glattke, et al., 2022). Za dokumentiranje procesa in spremljanje uspešnosti rehabilitacije, ugotavljanje potreb po morebitnih spremembah ter za odločitve o vrnitvi v šport se uporabljajo funkcionalni testi in vprašalniki (Burgi, et al., 2019).

### 2.3.3 Ponovne poškodbe

Na vrnitev v šport, preprečevanje ponovne poškodbe in funkcionalno zmogljivost v rehabilitaciji po rekonstrukciji sprednje križne vezi vplivajo številni individualni, časovni, poškodbeno specifični in operativno specifični dejavniki (Niederer, et al., 2023). Proces vračanja v šport je kontinuum več dejavnikov, ki delujejo v smeri povratka na igrišče. Proces mora biti dokumentiran in mora vsebovati opis dejavnosti (vrtenje, kontakt, brez kontakta), raven športne aktivnosti (profesionalna, tekmovalna, rekreativna), raven uspešnosti (statistika tekem) ter točen čas in trajanje športnega udeleževanja po rekonstrukciji sprednje križne vezi (Gokeler, et al., 2017; Chaaban, et al., 2023). Pred povratkom v šport je treba izpolniti naslednje kriterije: od operacije je minilo več kot devet mesecev, ustrezní izvidi kliničnega pregleda (negativni provokativni testi, anteriorna laksnost manj kot tri mm, brez otekline, popoln obseg gibanja), zadovoljiv zaključek programa rehabilitacije na igrišču brez neželenih učinkov (bolečina, otekline) in brez občutka nestabilnosti, 100 % indeks simetrije upogibalk in iztegovalk kolena za kontaktne ter tekmovalne športe, pri testu poskokov v več smeri mora biti indeks simetrije okončin  $> 90$  % in rezultat znotraj referenčnih vrednosti zdravih športnikov. Pogoj vrnitve v šport po več kot devetih mescih je povezan z zmanjšanim tveganjem za ponovno poškodbo (Gokeler, et al., 2017). Po rekonstrukciji ACL se 65 %

športnikov vrne na enako raven uspešnosti kot pred poškodbo (Giesche, et al., 2020). Boljše možnosti za povratek v šport imajo mlajši, moški, dobro fizično pripravljene in tisti, ki imajo možnost izvedbe kakovostne rehabilitacije. Številni pri opravljanju priporočenih testnih baterij ne dosežejo priporočenih vrednosti, se ne vrnejo v šport ali pa se po povratku ponovno poškodujejo (Chaaban, et al., 2023). Tudi ko športnik opravi teste, ki dovoljujejo povratek na igrišče, to ni zagotovilo, da se poškodba v prihodnje ne bo ponovila. 25 % mlajših od 25 let ponovno utrpi poškodbo sprednje križne vezi. Poleg tega je zelo verjetno, da se bo v 10 letih od poškodbe – ne glede na izbrano zdravljenje – pojavil osteoartritis. Tveganje je večje, če je bil poleg sprednje križne vezi poškodovan tudi meniskus (Hughes, 2019). Po povratku na igrišče so športniki izpostavljeni tveganju za poškodbe, ki pa niso omejene le na ponovno rupturo ACL. Prvi dve leti po opravljeni rekonstrukciji sprednje križne vezi in vrnitvi v šport je tveganje za ponovno poškodbo največje (Nagelli & Hewett, 2017; Slater, et al., 2019). Obstaja večja nevarnost poškodbe tako že operiranega kolena kot tudi nasprotne strani. Športniki, mlajši od 25 let, ki se vrnejo v športni proces, se v 23 % ponovno poškodujejo in imajo v primerjavi z nepoškodovanimi športniki šestkrat večje tveganje za kasnejše poškodbe kolen (Slater, et al., 2019). Prav zato je treba med rehabilitacijskim procesom pozornost nameniti tudi obravnavi nepoškodovanega uda (Wiggins, et al., 2016). Prezgodnja vrnitev v šport po rekonstrukciji predstavlja tveganje za nastanek poškodb meniskusov in ostalih sklepnih površin v kolenskem sklepu (Jenkins, et al., 2022). Z upoštevanjem naslednjih dejavnikov lahko zmanjšamo tveganje za ponovno poškodbo po povratku: vsaj devet mesecev dolga rehabilitacija, opravljanje vseh fizičnih testov, vključno s testom doskoka in testi moči, primerljiva moč m. kvadriceps z nepoškodovano stranjo in popolno dokončanje rehabilitacije (Hughes, 2019). Ključno vlogo pri tem ima fizioterapevt (Goekeler, et al., 2017).

### **3 EMPIRIČNI DEL**

#### **3.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVANJA**

Namen diplomskega dela je raziskati potek rehabilitacije poškodb sprednje križne vezi pri rokometašicah.

Cilji diplomskega dela so:

1. Raziskati dejavnike tveganja za poškodbo sprednje križne vezi pri rokometašicah.
2. Ugotoviti potek rehabilitacije sprednje križne vezi, ki je pri rokometašicah najbolj učinkovit v praksi.
3. Raziskati terapevtske postopke, ki so uporabljeni v procesu rehabilitacije.
4. Raziskati pogostost ponovnih ali novih poškodb po povratku na igrišče.

#### **3.2 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA**

Na osnovi pregleda domače in tuje literature ter glede na zastavljene cilje smo si zastavili naslednja raziskovalna vprašanja:

1. Kateri so dejavniki tveganja za poškodbo sprednje križne vezi pri rokometašicah?
2. Kakšen potek rehabilitacije sprednje križne vezi pri rokometašicah je najbolj učinkovit v praksi?
3. Kateri terapevtski postopki so uporabljeni v procesu rehabilitacije poškodb sprednje križne vezi pri rokometašicah?
4. Kako pogosto pride do ponovnih ali novih poškodb in katere so?

### 3.3 RAZISKOVALNA METODOLOGIJA

V raziskavi smo uporabili neeksperimentalno kvantitativno metodo empiričnega raziskovanja. Uporabljena tehnika zbiranja podatkov je bila anketiranje. Teoretični del diplomskega dela je bil oblikovan na podlagi pregleda tuje in domače strokovne ter znanstvene literature.

#### 3.3.1 Metode in tehnike zbiranja podatkov

Diplomsko delo je oblikovano iz dveh delov. Pri pregledu literature smo uporabili strokovno in znanstveno literaturo, ki je dostopna v splošnih in strokovnih knjižnicah v Sloveniji. Poleg tega smo uporabili tudi virtualno knjižnico Slovenije – COBISS. Za iskanje tuje literature smo uporabili baze podatkov: Cinahl, PubMed, Medline, PEDro, ScienceDirect in SpringerLink. Iskanje literature je potekalo s pomočjo naslednjih slovenskih ključnih besed oziroma besednih zvez, vsebinsko povezanih s temo pričujočega diplomskega dela: fizioterapija, rehabilitacija, poškodba sprednje križne vezi, rehabilitacija ACL, roket; v angleškem jeziku pa so bile besede oziroma ključne besedne zveze: physiotherapy, rehabilitation, ACL injury, handball, ACL rehabilitation. Pri iskanju literature smo si pomagali z Boolovima operatorjema AND (IN) in OR (ALI). Vključitveni kriteriji pri iskanju člankov so bili: članki v slovenskem ali angleškem jeziku, mlajši od 10 let, vsebinsko ustrezni in v celoti dostopni. V empiričnem delu diplomskega dela smo pridobili podatke s pomočjo strukturiranega anketnega vprašalnika. Ciljna populacija so bile rokometašice, ki so v zadnjih 10 letih vsaj enkrat utrpeli poškodbo ACL. Vprašalnik je bil dostopen na spletni strani Ika. Vprašalnik je v celoti izpolnilo 41 rokometašic.

#### 3.3.2 Opis merskega instrumenta

Za pridobivanje podatkov smo uporabili kvantitativno metodo raziskovanja s tehniko spletnega anketiranja. Uporabili smo vprašalnik zaprtega tipa, ki smo ga oblikovali po pregledu literature naslednjih avtorjev: Waldén, et al., 2015, Sadeqi, et al., 2018, Jansson, et al., 2021, Kochman, et al., 2022. Vprašalnik je sestavljen glede na potrebe naše



raziskave. Uporabili smo različne tipe vprašanj – vprašanja s ponujenimi odgovori, vprašanja odprtega tipa, petstopenjsko Likertovo lestvico stališč, kjer so vprašanja ocenjena z ocenami od 1 do 5 (1 – vedno, 2 – pogosto, 3 – občasno, 4 – redko, 5 – nikoli.). Anketa je vsebovala 22 vprašanj, razdeljenih v štiri sklope. Prvi sklop je zajemal demografske podatke (starost, igralno mesto itd.). V drugem smo se osredotočili na okoliščine poškodbe sprednje križne vezi in morebitne pridružene poškodbe, v tretjem na način zdravljenja ter pred- in pooperativno rehabilitacijo. V četrtem sklopu smo raziskovali potek vrnitve k športu in morebitne ponovne oziroma nove poškodbe.

Zanesljivost vprašalnika smo preverili s Cronbach Alpha koeficientom, pri čemer velja, da bližje kot je koeficient Cronbach Alpha vrednosti števila 1, boljša je zanesljivost vprašalnika (Glen, 2023). Skupna zanesljivost merskega inštrumenta za vsa vprašanja z Likertovo lestvico v našem vprašalniku znaša 0,920.

### 3.3.3 Opis vzorca

V raziskavi smo uporabili namenski neslučajnostni vzorec. Ciljna populacijo so bile slovenske rokometasice, starejše od 18 let, ki so v zadnjih 10 letih vsaj enkrat utrpele poškodbo sprednje križne vezi. Presegli smo predvideno število anketirank, ki je bilo med 30 in 40, saj je anketni vprašalnik izpolnilo 48 rokometasic. Med njimi jih je 41 (85 %) imelo poškodovano sprednjo križno vez (ACL), 7 (15 %) pa ne. Za slednje se je vprašalnik po prvem odgovoru zaključil. 41 rokometasic je nadaljevalo in končalo anketo. Demografski podatki so predstavljeni v tabeli 1. Povprečna starost anketiranih rokometasic, ki so utrpele poškodbo ACL, je bila 22,44 leta (SO = 4,775, min = 18, max = 36). Najmlajša anketiranka je bila stara 18 let, najstarejša pa 36 let. Povprečni čas treniranja rokometasic je bil 13,7 leta (SO = 4,971, min = 4, max = 28). Povprečna starost ob prvi (ali edini) poškodbi ACL je bila 17,8 leta (SO = 3,855, min = 12, max = 32). Med anketirankami jih 93 % (n = 38) igra oziroma je nazadnje igralo v slovenskih klubih, 7 % (n = 3) pa v tujini. 9,8 % (n = 4) rokometasic igra na položaju levega krila, 12,2 % (n = 5) na položaju leve zunanje igralke, 34,1 % (n = 14) na položaju srednje zunanje igralke, 12,2 % (n = 5) je desnih zunanjih igralk, 4,9 % (n = 2) desnih kril, 7,3 % (n = 3) krožnih napadalk in 19,5 % (n = 8) vratark.

**Tabela 1: Demografski podatki anketirank**

Demografski podatek	Odgovori				
	n	min	max	PV	SO
Čas treniranja (leta)	41	4	28	13,7	4,971
Trenutna starost (leta)	41	18	36	22,44	4,775
Starost ob prvi (edini) poškodbi (leta)	41	12	32	17,8	3,855
Klub			n	%	
	Slovenija		38	93	
	Tujina		3	7	
Igralni položaj			n	%	
	Levo krilo		4	9,8	
	Leva zunanja		5	12,2	
	Srednja zunanja		14	34,1	
	Desna zunanja		5	12,2	
	Desno krilo		2	4,9	
	Krožna napadalka		3	7,3	
	Vratarka		8	19,5	

Legenda: n = število odgovorov, % = odstotni delež, PV = povprečna vrednost, SO = standardni odklon, min = minimalna starost, max = maksimalna starost

### 3.3.4 Opis poteka raziskave in obdelave podatkov

Anketiranje rokometasic, ki so v preteklosti utrpele poškodbo sprednje križne vezi, je potekalo od avgusta 2023 do novembra 2023 po odobritvi dispozicije diplomskega dela. Kontaktne podatke rokometasic smo pridobili od trenerjev Rokometne zveze Slovenije in trenerjev slovenskih ženskih rokometnih klubov. Vprašalnik je bil izdelan v programu Ika in elektronsko poslan trenerjem slovenskih ženskih rokometnih klubov in rokometasicam, ki so utrpele poškodbo sprednje križne vezi. Prav tako je bil objavljen na družbenem omrežju Facebook. Sodelovanje udeleženk je bilo prostovoljno. Anketirankam je bila zagotovljena anonimnost, pridobljeni podatki so bili uporabljeni le za namen raziskave in izdelave diplomskega dela. Za urejanje in statistično analizo zbranih podatkov smo uporabili računalniški program SPSS Statistics 25 in Microsoft Excel. Izvedli smo osnovno opisno statistiko, kamor sodijo: frekvenca (n), delež (%), najvišja (max), najnižja (min) in povprečna vrednost (PV) ter standardni odklon (SO). Povezanost med spremenljivkami smo ugotavljali z uporabo bivariantne statistične analize, pri čemer smo uporabili Mann-Whitneyjev U-test, hi-kvadrat in Spearmanov koeficient korelacije. Normalnost porazdelitve podatkov smo preverili z uporabo Shapiro-Wilk testa. Upoštevali smo mejo statistično značilnih vrednosti  $p < 0,05$  in jo uporabljali skozi celo raziskavo.

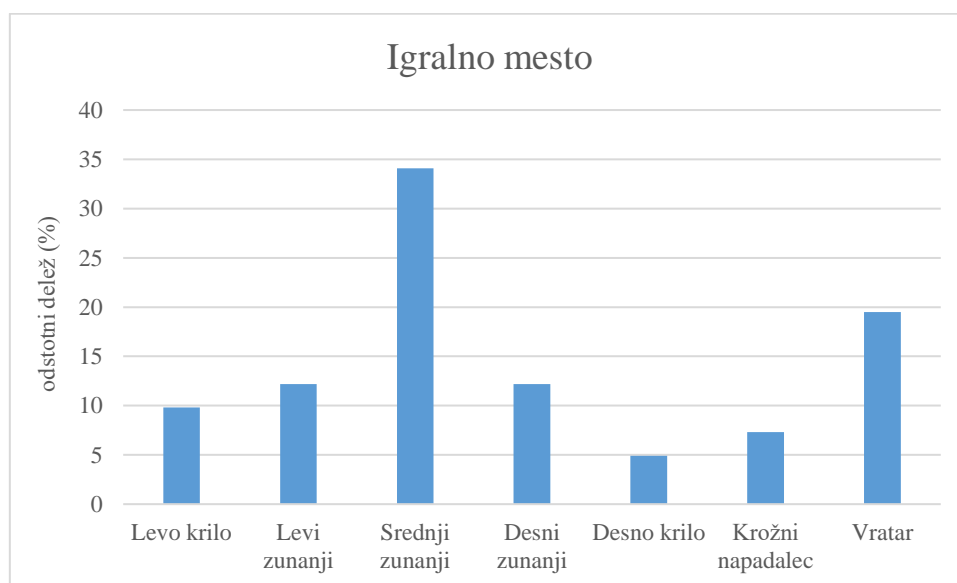
### 3.4 REZULTATI

V nadaljevanju bomo podrobneje predstavili rezultate raziskave, ki so prikazani tabelarno, slikovno in opisno. Analiza se nanaša na odgovore 41 rokometasčic, ki so imele poškodovano ACL.

#### 3.4.1 Dejavniki tveganja za poškodbo sprednje križne vezi pri rokometasčicah

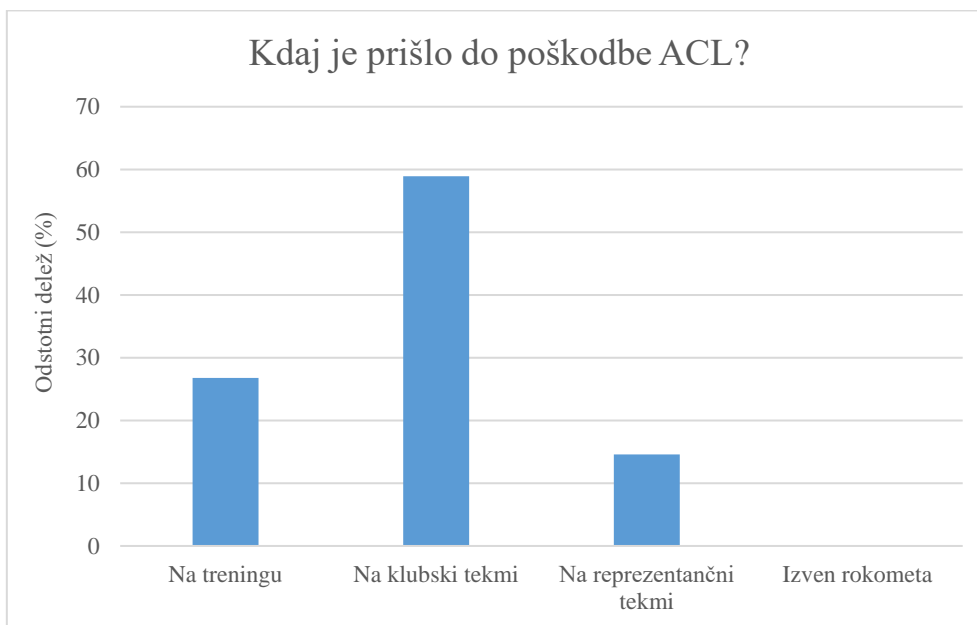
V nadaljevanju so prikazani dejavniki poškodbe ACL. Med dejavnike tveganja pri rokometasčicah, ki so utrpele poškodbo ACL, smo uvrstili igralno mesto, trenutek, ko je prišlo do poškodbe ACL, nastop za reprezentanco in prisotnost menstruacije.

Na sliki 1 je prikazan delež poškodb ACL glede na igralno mesto anketiranih rokometasčic. Največ poškodb ACL se je zgodilo rokometasčicam, ki igrajo na položaju srednje zunanje igralke (n = 14; 34,1 %), druge najpogosteje poškodovane so bile vratarke (n = 8; 19,5 %), sledijo desne (n = 5; 12,2 %) in leve zunanje igralke (n = 5; 12,2 %), nato igralke na položaju levega krila (n = 4; 9,8 %) ter krožne napadalec (n = 3; 7,3 %). Najmanj poškodovanih igralk igra na položaju desnega krila (n = 2; 4,9 %).



**Slika 1: Igralna mesta rokometasčic, ki so utrpele poškodbo ACL**

Slika 2 prikazuje, kdaj je prišlo do poškodbe ACL. 59 % (n = 24) poškodb ACL se je zgodilo na klubskih tekmah, 27 % (n = 11) na treningu in 15 % (n = 6) na reprezentančni tekmi. Nobena izmed anketiranih rokometasice se ni poškodovala izven rokometu.



**Slika 2: Trenutek poškodbe ACL**

Med anketiranimi rokometasicami, ki so utrpele poškodbo ACL, jih 17 (41,5 %) nastopa in trenira tudi za reprezentanco, 23 (56,1 %) pa ne.

Štiri (9,8 %) rokometasice so imele na dan poškodbe menstruacijo, 22 (53,7 %) je ni imelo, 15 (36,3 %) anketirank pa se tega ne spomni.

### 3.4.2 Potek rehabilitacije v praksi

V nadaljevanju je predstavljen potek rehabilitacije, ki je pri rokometasicah najpogosteje uporabljen v praksi.

V tabeli 2 so predstavljeni ukrepi, ki so bili izvedeni neposredno po poškodbi ACL. Možnih je bilo več odgovorov. Rezultati kažejo, da se je največji delež rokometasice takoj po poškodbi poslužil hlajenja (75,6 %) in počitka (63,4 %). Sledita dvig poškodovanega

uda (48,8 %) in kompresija (26,6 %), najmanj rokometošic pa se je poslužilo uporabe protibolečinskih intervencij (17,1 %).

**Tabela 2: Ukrepi, izvedeni takoj po poškodbi**

Izvedeni ukrepi takoj po poškodbi	n	%
Hlajenje	31	75,6
Protibolečinske intervencije	7	17,1
Počitek	26	63,4
Kompresija	11	26,8
Dvig poškodovane okončine	20	48,8
Vse naštetu	9	22,0

Legenda: n = število odgovorov, % = odstotni delež

Tabela 3 prikazuje način zdravljenja poškodbe ACL pri rokometošicah. Izmed 41 poškodovanih rokometošic jih je 95,1 % poškodbo zdravilo operativno, medtem ko je pri 4,9 % zdravljenje potekalo brez operacije.

**Tabela 3: Način zdravljenja poškodbe ACL**

Ali je zdravljenje potekalo z operacijo?	n	%
Da.	39	95,1
Ne.	2	4,9

Legenda: n = število odgovorov, % = odstotni delež

Tabela 4 prikazuje, koliko časa je minilo od poškodbe do operacije pri rokometošicah, ki so poškodbo zdravile operativno (n = 39). Med njimi jih je 7,7 % poseg opravilo v manj kot 14 dneh od poškodbe, 25,6 % jih je bilo operiranih 14 dni do en mesec po poškodbi, največ (66,7 %) pa po več kot enem mesecu.

**Tabela 4: Čas od poškodbe do operacije**

Čas od poškodbe do operacije	n	%
Manj kot 14 dni.	3	7,7
14 dni–1 mesec.	10	25,6
Več kot en mesec.	26	66,7

Legenda: n = število odgovorov, % = odstotni delež

Med operiranimi rokometošicami (n = 39) jih je 61,5 % izvajalo predoperativno rehabilitacijo, 36,6 % pa ne (tabela 5).

**Tabela 5: Izvajanje predoperativne rehabilitacije**

Predoperativna rehabilitacija	n	%
Da.	24	61,5
Ne.	15	26,6

Legenda: n = število odgovorov, % = odstotni delež

Tabela 6 prikazuje, koliko časa je minilo od poškodbe do povratka v trenažni proces. Rezultati kažejo, da se je samo ena (2,5 %) rokometašica k procesu treniranja vrnila že v manj kot treh mesecih po poškodbi, tri (7,5 %) med četrtem in šestim mesecem, največ, tj. 18 rokometašic (45 %), se je v proces treninga vrnilo med šestim in devetim mesecem, 10 (25 %) rokometašic pa je za povratek potrebovalo več kot eno leto. Osem (20 %) rokometašic se po prvi ali edini poškodbi ACL ni več vrnilo v proces niti tekmovanja niti treniranja rokometu.

**Tabela 6: Čas od poškodbe do povratka v proces treninga**

Koliko časa po (prvi) poškodbi ste se vrnili v proces športnega treniranja (trening rokometu, igra s kontaktom)?	n	%
Pred manj kot 3 meseci.	1	2,5
Med 4. in 6. mesecem.	3	7,5
Med 6. in 9. mesecem.	18	45
Po 12 mesecih.	10	25
Nisem se vrnila.	8	20
Skupaj	40	100

Legenda: n = število odgovorov, % = odstotni delež

Tabela 7 prikazuje čas od poškodbe do povratka v tekmovalni proces. 17 rokometašic (42,5 %) se je v proces tekmovanja vrnilo po več kot enem letu, 11 (27,5 %) med devetim in dvanajstim mesecem, 3 (7,5 %) med šestim in devetim mesecem ter le ena (2,5 %) pred manj kot šestimi meseci po poškodbi.

**Tabela 7: Čas od poškodbe do povratka v proces tekmovanja**

Koliko časa po (prvi) poškodbi ste se vrnili v proces tekmovanja?	n	%
Pred manj kot 6 meseci.	1	2,5
Med 6. in 9. mesecem.	3	7,5
Med 9. in 12. mesecem.	11	27,5
Po 12 mesecih.	17	42,5
Nisem se vrnila.	8	20
Skupaj	40	100

Legenda: n = število odgovorov, % = odstotni delež

Po poškodbi ACL se je 60 % rokometasčic vrnilo na enako raven treniranja in tekmovanja kot pred poškodbo. 20 % se jih je vrnilo na nižjo raven treniranja in tekmovanja kot pred poškodbo, medtem ko se je 20 % rokometasčic prenehalo ukvarjati s športom (tabela 8).

**Tabela 8: Trenutna športna raven**

Kakšna je vaša trenutna športna raven?	n	%
Ne ukvarjam se več s športom.	8	20
Vrnila sem se na nižjo raven treniranja in tekmovanja kot pred poškodbo.	8	20
Treniram in tekmujem na enaki ravni kot pred poškodbo.	24	60
Skupaj	40	100

Legenda: n = število odgovorov, % = odstotni delež

Tabela 9 prikazuje pogostost pojavljanja težav pri določenih aktivnostih, pri čemer višja povprečna vrednost pomeni nižjo pojavnost težav. Rezultati kažejo, da ima le 7,5 % (n = 3) rokometasčic vedno težave pri teku (PV = 4, SO = 1,18) ter skoku in pristanku na nogo (PV = 3,9, SO = 1,21). Še manj (n = 2; 5 %) pa jih ima vedno težave pri ustavljanju in hitrem začetku giba (PV = 3,9, SO = 1,21) ter pri preigravanju in obračanju na poškodovano stran (PV = 3,9, SO = 1,23).

**Tabela 9: Trenutne težave pri posameznih aktivnostih**

Aktivnost	Pogostost	n	%	PV	SO
Tek	Vedno	3	7,5	4,0	1,18
	Pogosto	1	2,5		
	Občasno	6	15		
	Redko	13	32,5		
	Nikoli	17	42,5		
	Skupaj	40	100		
Skok in pristanek na nogo	Vedno	3	7,5	3,9	1,21
	Pogosto	2	5		
	Občasno	8	20		
	Redko	12	30		
	Nikoli	15	37,5		
	Skupaj	40	100		
Ustavljanje in hiter začetek giba	Vedno	2	5	3,9	1,21
	Pogosto	3	7,5		
	Občasno	9	22,5		
	Redko	8	20		
	Nikoli	18	45		
	Skupaj	40	100		
Preigravanje in obračanje na poškodovano stran	Vedno	2	5	3,9	1,23
	Pogosto	4	10		
	Občasno	7	17,5		
	Redko	9	22,5		
	Nikoli	18	45		
	Skupaj	40	100		

Legenda: n = število odgovorov, % = odstotni delež, PV = povprečna vrednost, SO = standardni odklon

V nadaljevanju nas je zanimalo, ali se učinkovitost rehabilitacije razlikuje glede na način zdravljenja in izvajanje predoperativne rehabilitacije. Kot kriterije za učinkovitost rehabilitacije smo upoštevali trenutno športno raven, pogostost trenutnih težav pri različnih aktivnostih in pojav ponovne resne poškodbe.

Za preverjanje razlik med načinom zdravljenjem in trenutnimi težavami pri različnih aktivnostih smo uporabili Mann-Whitneyjev U-test (tabela 10), ki pri nobeni aktivnosti ni pokazal statistično značilnih razlik glede na to, ali je bila poškodba zdravljena operativno ali ne: skok in pristanek na poškodovano nogo ( $U = 11$ ,  $Z = -1,754$ ,  $p = 0,079$ ), ustavljanje in hiter začetek giba ( $U = 17$ ,  $Z = -1,382$ ,  $p = 0,167$ ), preigravanje, obračanje na poškodovano stran ( $U = 25$ ,  $Z = -0,854$ ,  $p = 0,393$ ) in tek ( $U = 16$ ,  $Z = -1,451$ ,  $p = 0,147$ ).



**Tabela 10: Razlike v trenutnih težavah med operativno in konzervativno zdravljenimi**

Aktivnost	U	Z	p
Skok in pristane na poškodovano nogo	11	-1,754	0,079
Ustavljanje in hiter začetek giba	17	-1,382	0,167
Preigravanje, obračanje na poškodovano stran	25	-0,854	0,393
Tek	16	-1,451	0,147

Legenda: U = Mann-Whitneyjev U-test, Z = Z test, p = statistično značilna razlika pri 0,05 ali manj

Mann-Whitneyjev U-test je pokazal pomembno povezavo med izvajanjem predoperativne rehabilitacije in trenutno športno ravno ( $U = 114,5$ ,  $Z = -2,020$ ,  $p = 0,043$ ). Povprečni rang športne ravni je pri skupini, ki je izvajala predoperativno rehabilitacijo, pomembno višji kot pri skupini, ki je ni (tabela 11).

**Tabela 11: Povezava med predoperativno rehabilitacijo in trenutno športno ravno**

Povezava	U	Z	p
Izvajanje predoperativne rehabilitacije in trenutna športna raven	114,5	-2,020	<b>0,043*</b>
<b>Izvajanje predoperativne rehabilitacije</b>	<b>n</b>	<b>PR</b>	
Da.	23	22,02	
Ne.	15	15,63	

Legenda: U = Mann-Whitneyjev U-test, Z = Z test, p = statistično značilna razlika pri 0,05 ali manj, n = število odgovorov, PR = povprečni rang

Mann-Whitneyjev U-test ni pokazal razlik pri trenutnih težavah pri različnih aktivnostih (tabela 12) – skok in pristane na poškodovano nogo ( $U = 156,5$ ,  $Z = -0,503$ ,  $p = 0,615$ ), ustavljanje in hiter začetek giba ( $U = 163,5$ ,  $Z = -0,287$ ,  $p = 0,774$ ), preigravanje, obračanje na poškodovano stran ( $U = 171,5$ ,  $Z = -0,032$ ,  $p = 0,975$ ) in tek ( $U = 166,5$ ,  $Z = -0,192$ ,  $p = 0,848$ ) med skupino, ki je izvajala predoperativno rehabilitacijo ( $n = 23$ ), in skupino, ki je ni ( $n = 15$ ).

**Tabela 12: Razlike med skupinama glede na izvajanje predoperativne rehabilitacije in trenutne težave pri različnih aktivnostih**

Aktivnost	U	Z	p
Skok in pristane na poškodovano nogo	156,5	-0,503	0,615
Ustavljanje in hiter začetek giba	163,5	-0,287	0,774
Preigravanje, obračanje na poškodovano stran	171,5	-0,032	0,975
Tek	166,5	-0,192	0,848

Legenda: U = Mann-Whitneyjev U-test, Z = Z test, p = statistično značilna razlika pri 0,05 ali manj

Za preverjanje povezave med časom od poškodbe do operacije (tabela 4) in težavami pri različnih aktivnostih (tabela 9) smo uporabili Spearmanovo korelacijo (tabela 13), ki je pokazala pomembno povezavo med časom od poškodbe do operacije in težavami pri skoku in pristanku na poškodovano nogo ( $r_s = 0,323$ ,  $p = 0,048$ ). Povezave med časom od poškodbe do operacije in ostalimi trenutnimi težavami niso statistično značilne – tek ( $r_s = 0,072$ ,  $p = 0,668$ ), ustavljanje in hiter začetek giba ( $r_s = 0,312$ ,  $p = 0,056$ ), preigravanje in obračanje na poškodovano stran ( $r_s = 0,236$ ,  $p = 0,153$ ).

**Tabela 13: Povezava med časom od poškodbe do operacije in trenutnimi težavami**

Čas od poškodbe do operacije in trenutne težave pri aktivnostih	$r_s$	p
Ustavljanje in hiter začetek giba	0,312	0,056
Skok in pristank na poškodovano nogo	0,323	<b>0,048*</b>
preigravanje in obračanje na poškodovano stran	0,236	0,153
Tek	0,072	0,668

Legenda:  $r_s$  = Spearmanov koeficient, p = statistično značilna razlika pri 0,05 ali manj

Hi-kvadrat test ni pokazal povezave med izvajanjem preventivnih intervencij in ponovno poškodbo ( $X^2 = 0,476$ ,  $p = 0,490$ ) (tabela 17).

### 3.4.3 Terapevtski postopki, uporabljeni v procesu rehabilitacije

V nadaljevanju so prikazani terapevtski postopki, uporabljeni v procesu rehabilitacije. Pri interpretaciji rezultatov Likertovih lestvic velja, da nižja kot je povprečna vrednost, večja je pogostost uporabe posamezne intervencije.

Tabela 14 prikazuje, kako pogosto so bile posamezne terapevtske intervencije del predoperativne rehabilitacije pri rokometasicah, ki so jo izvajale ( $n = 24$ ). Rezultati kažejo, da se v predoperativni rehabilitaciji najpogosteje uporabljajo vaje za moč (PV = 1,4, SO = 0,49). Druge najpogostejše so vaje za gibljivost (PV = 1,7, SO = 1,04) in nato uporaba elektrostimulacije (PV = 1,8, SO = 0,87). Najmanj pogosto se v predoperativni rehabilitaciji uporablja krioterapija (PV = 4,6, SO = 0,83).

**Tabela 14: Terapevtske intervencije v predoperativni rehabilitaciji**

Terapevtska intervencija	Odgovori	n	%	PV	SO
Elektrostimulacija	Vedno	10	42	1,8	0,87
	Pogosto	9	38		
	Občasno	4	17		
	Redko	1	1		
	Nikoli	0	0		
	Skupaj	24	100		
TENS	Vedno	5	21	2,8	1,3
	Pogosto	6	25		
	Občasno	4	17		
	Redko	6	25		
	Nikoli	3	13		
	Skupaj	24	100		
Terapevtski ultrazvok	Vedno	1	4	4,0	1,27
	Pogosto	3	13		
	Občasno	4	17		
	Redko	4	17		
	Nikoli	12	50		
	Skupaj	24	100		
Vaje za propriocepcijo	Vedno	11	46	2,2	1,46
	Pogosto	6	25		
	Občasno	3	13		
	Redko	0	0		
	Nikoli	4	17		
	Skupaj	24	100		
Vaje za gibljivost	Vedno	13	54	1,7	1,04
	Pogosto	8	33		
	Občasno	1	4		
	Redko	1	4		
	Nikoli	1	4		
	Skupaj	24	100		
Vaje za moč	Vedno	15	63	1,4	0,49
	Pogosto	9	38		
	Občasno	0	0		
	Redko	0	0		
	Nikoli	0	0		
	Skupaj	24	100		
Hidroterapija (vaje v vodi)	Vedno	1	4	4,3	1,15
	Pogosto	1	4		
	Občasno	4	17		
	Redko	3	13		
	Nikoli	15	63		
	Skupaj	24	100		
Sobno kolo	Vedno	6	25	2,4	1,28
	Pogosto	10	42		
	Občasno	4	17		
	Redko	1	4		
	Nikoli	3	13		
	Skupaj	24	100		
Manualna sklepna mobilizacija	Vedno	2	8	3,5	1,32
	Pogosto	3	13		
	Občasno	9	38		

Terapevtska intervencija	Odgovori	n	%	PV	SO
	Redko	2	8		
	Nikoli	8	33		
	Skupaj	24	100		
Game Ready/hlajenje	Vedno	9	38	2,4	1,47
	Pogosto	7	29		
	Občasno	1	4		
	Redko	4	17		
	Nikoli	3	13		
	Skupaj	24	100		
Kineziotaping	Vedno	2	8	3,4	1,32
	Pogosto	4	17		
	Občasno	7	29		
	Redko	4	17		
	Nikoli	7	29		
	Skupaj	24	100		
Cupping terapija	Vedno	0	0	4,5	0,88
	Pogosto	1	4		
	Občasno	3	13		
	Redko	4	17		
	Nikoli	16	67		
	Skupaj	24	100		
Opornice	Vedno	1	4	4,2	1,18
	Pogosto	2	8		
	Občasno	2	8		
	Redko	5	21		
	Nikoli	14	58		
	Skupaj	24	100		
Terapija TECAR	Vedno	2	8	3,8	1,50
	Pogosto	5	21		
	Občasno	2	8		
	Redko	2	8		
	Nikoli	13	54		
	Skupaj	24	100		
Laser terapija	Vedno	3	3	3,4	1,53
	Pogosto	5	22		
	Občasno	3	13		
	Redko	3	13		
	Nikoli	9	39		
	Skupaj	23	100		
Magnetna terapija	Vedno	2	8	3,8	1,44
	Pogosto	4	17		
	Občasno	3	13		
	Redko	3	13		
	Nikoli	12	50		
	Skupaj	24	100		
Masaža	Vedno	1	4	3,6	1,28
	Pogosto	5	21		
	Občasno	4	17		
	Redko	6	25		
	Nikoli	8	33		
	Skupaj	24	100		
Krioterapija	Vedno	0	0	4,6	0,83
	Pogosto	1	4		

Terapevtska intervencija	Odgovori	n	%	PV	SO
	Občasno	2	8		
	Redko	3	13		
	Nikoli	18	75		
	Skupaj	24	100		
Testiranje funkcije kolena	Vedno	2	8	3,0	1,14
	Pogosto	6	25		
	Občasno	9	38		
	Redko	4	17		
	Nikoli	3	13		
	Skupaj	24	100		
Drugo	Vedno	0	0	5,0	0,0
	Pogosto	0	0		
	Občasno	0	0		
	Redko	0	0		
	Nikoli	3	100		
	Skupaj	3	100		

Legenda: n = število odgovorov, % = odstotni delež, PV = povprečna vrednost, SO = standardni odklon

Tabela 15 prikazuje pogostost uporabe terapevtskih intervencij v procesu rehabilitacije poškodbe ACL ne glede na to, ali so bile zdravljene operativno (n = 39) ali konzervativno (n = 2). V procesu rehabilitacije se najpogosteje izvajajo vaje za moč (PV = 1,3, SO = 0,51) in vaje za gibljivost (PV = 1,4, SO = 0,49). Najmanj pogosto se v procesu rehabilitacije uporablja cupping terapijo (PV = 4,3, SO = 0,96), opornice (PV = 4,3, SO = 1,13) ter krioterapijo (PV = 4,2, SO = 0,93).

**Tabela 15: Terapevtske intervencije v rehabilitaciji ACL**

Terapevtska intervencija	Odgovori	n	%	PV	SO
Elektrostimulacija	Vedno	21	51	1,7	0,8
	Pogosto	13	32		
	Občasno	5	12		
	Redko	2	5		
	Nikoli	0	0		
	Skupaj	41	100		
TENS	Vedno	7	17	2,7	1,3
	Pogosto	18	44		
	Občasno	4	10		
	Redko	5	12		
	Nikoli	7	17		
	Skupaj	41	100		
Terapevtski ultrazvok	Vedno	1	2	3,8	1,27
	Pogosto	9	22		
	Občasno	5	12		
	Redko	9	22		
	Nikoli	17	41		
	Skupaj	41	100		
	Vedno	18	44	1,8	0,89

Terapevtska intervencija	Odgovori	n	%	PV	SO
Vaje za propriopcijo	Pogosto	14	34		
	Občasno	7	17		
	Redko	2	5		
	Nikoli	0	0		
	Skupaj	41	100		
Vaje za gibljivost	Vedno	26	63	1,4	0,49
	Pogosto	15	37		
	Občasno	0	0		
	Redko	0	0		
	Nikoli	0	0		
	Skupaj	41	100		
Vaje za moč	Vedno	30	73	1,3	0,51
	Pogosto	10	24		
	Občasno	1	2		
	Redko	0	0		
	Nikoli	0	0		
	Skupaj	41	100		
Hidroterapija (vaje v vodi)	Vedno	1	2	3,4	1,11
	Pogosto	10	24		
	Občasno	10	24		
	Redko	13	32		
	Nikoli	7	17		
	Skupaj	41	100		
Sobno kolo	Vedno	14	34	2,1	1,18
	Pogosto	18	44		
	Občasno	3	7		
	Redko	3	7		
	Nikoli	3	7		
	Skupaj	41	100		
Manualna sklepna mobilizacija	Vedno	5	12	3,0	1,35
	Pogosto	12	29		
	Občasno	10	24		
	Redko	5	12		
	Nikoli	9	22		
	Skupaj	41	100		
Game Ready/hlajenje	Vedno	14	34	2,4	1,42
	Pogosto	10	24		
	Občasno	8	20		
	Redko	3	7		
	Nikoli	6	15		
	Skupaj	41	100		
Kineziotaping	Vedno	5	12	3,0	1,16
	Pogosto	8	20		
	Občasno	17	41		
	Redko	6	15		
	Nikoli	5	12		
	Skupaj	41	100		
Cupping terapija	Vedno	0	0	4,3	0,96
	Pogosto	2	5		
	Občasno	8	20		
	Redko	6	15		
	Nikoli	25	61		
	Skupaj	41	100		

Terapevtska intervencija	Odgovori	n	%	PV	SO
Opornice	Vedno	1	2	4,3	1,13
	Pogosto	4	10		
	Občasno	3	7		
	Redko	6	15		
	Nikoli	27	66		
	Skupaj	41	100		
Terapija TECAR	Vedno	3	8	3,5	1,36
	Pogosto	9	23		
	Občasno	7	18		
	Redko	8	20		
	Nikoli	13	33		
	Skupaj	40	100		
Laser terapija	Vedno	2	5	3,1	1,14
	Pogosto	12	29		
	Občasno	13	32		
	Redko	8	20		
	Nikoli	6	15		
	Skupaj	41	100		
Magnetna terapija	Vedno	1	3	3,6	1,11
	Pogosto	6	15		
	Občasno	13	33		
	Redko	10	25		
	Nikoli	10	25		
	Skupaj	40	100		
Masaža	Vedno	2	5	3,0	1,00
	Pogosto	11	27		
	Občasno	16	39		
	Redko	9	22		
	Nikoli	3	7		
	Skupaj	41	100		
Krioterapija	Vedno	0	0	4,2	0,93
	Pogosto	2	5		
	Občasno	8	20		
	Redko	11	27		
	Nikoli	20	49		
	Skupaj	41	100		
Testiranje funkcije kolena	Vedno	6	15	2,7	1,23
	Pogosto	17	41		
	Občasno	6	15		
	Redko	8	20		
	Nikoli	4	10		
	Skupaj	41	100		
Drugo	Vedno	0	0	5,0	0,00
	Pogosto	0	0		
	Občasno	0	0		
	Redko	0	0		
	Nikoli	4	100		
	Skupaj	4	100		

Legenda: n = število odgovorov, % = odstotni delež, PV = povprečna vrednost, SO = standardni odklon

Rezultati raziskave kažejo, da 70 % rokometasčic (n = 28) izvajajo preventivne postopke z namenom preprečevanja ponovne ali nove poškodbe, 30 % (n = 12) pa ne.

Tabela 16 prikazuje, kako pogosto so posamezne intervencije del preventive pred ponovnimi ali novimi poškodbami pri rokometasčah, ki jo izvajajo. Daleč najpogostejši del preventivne vadbe so vaje za moč, ki jih vedno izvaja 68 % rokometasč (PV = 1,4, SO = 0,56). Sledijo vaje za gibljivost (PV = 2,3, SO = 1,18) in vaje za propriocepcijo (P = 2,4, SO = 1,17). Najmanj pogosta je uporaba cupping terapije (PV = 4,9, SO = 0,52).

**Tabela 16: Terapevtske intervencije kot del preventivne vadbe**

Terapevtska intervencija	Odgovori	n	%	PV	SO
Elektrostimulacija	Vedno	1	4	3,6	1,2
	Pogosto	4	14		
	Občasno	9	32		
	Redko	4	14		
	Nikoli	10	36		
	Skupaj	28	100		
TENS	Vedno	0	0	4,3	0,9
	Pogosto	2	7		
	Občasno	3	11		
	Redko	8	29		
	Nikoli	15	54		
	Skupaj	28	100		
Terapevtski ultrazvok	Vedno	0	0	4,5	0,79
	Pogosto	1	4		
	Občasno	2	7		
	Redko	6	21		
	Nikoli	19	68		
	Skupaj	28	100		
Vaje za propriocepcijo	Vedno	5	18	2,4	1,17
	Pogosto	13	46		
	Občasno	6	21		
	Redko	1	4		
	Nikoli	3	11		
	Skupaj	28	100		
Vaje za gibljivost	Vedno	6	21	2,3	1,18
	Pogosto	15	54		
	Občasno	3	11		
	Redko	1	4		
	Nikoli	3	11		
	Skupaj	28	100		
Vaje za moč	Vedno	19	68	1,4	0,56
	Pogosto	8	29		
	Občasno	1	4		
	Redko	0	0		
	Nikoli	0	0		
	Skupaj	28	100		
Hidroterapija (vaje v vodi)	Vedno	0	0	4,8	0,52
	Pogosto	0	0		
	Občasno	1	4		
	Redko	5	18		
	Nikoli	22	79		



Terapevtska intervencija	Odgovori	n	%	PV	SO
	Skupaj	28	100		
Sobno kolo	Vedno	2	7	3,0	1,07
	Pogosto	7	25		
	Občasno	12	43		
	Redko	4	14		
	Nikoli	3	11		
	Skupaj	28	100		
Manualna sklepna mobilizacija	Vedno	0	2	4,3	0,94
	Pogosto	2	7		
	Občasno	3	11		
	Redko	7	25		
	Nikoli	16	57		
	Skupaj	28	100		
Game Ready/hlajenje	Vedno	1	4	3,9	1,11
	Pogosto	2	7		
	Občasno	7	25		
	Redko	8	29		
	Nikoli	10	36		
	Skupaj	28	100		
Kineziotaping	Vedno	0	0	3,7	1,12
	Pogosto	5	18		
	Občasno	8	29		
	Redko	6	21		
	Nikoli	9	32		
	Skupaj	28	100		
Cupping terapija	Vedno	0	0	4,9	0,52
	Pogosto	0	0		
	Občasno	2	7		
	Redko	0	0		
	Nikoli	26	93		
	Skupaj	28	100		
Opornice	Vedno	1	4	4,3	1,27
	Pogosto	4	14		
	Občasno	1	4		
	Redko	3	11		
	Nikoli	19	68		
	Skupaj	28	100		
Terapija TECAR	Vedno	1	4	3,9	1,27
	Pogosto	3	11		
	Občasno	8	29		
	Redko	1	4		
	Nikoli	15	54		
	skupaj	28	100		
Laser terapija	Vedno	1	4	4,1	1,24
	Pogosto	3	11		
	Občasno	4	14		
	Redko	3	11		
	Nikoli	17	61		
	skupaj	28	100		
Magnetna terapija	Vedno	0	0	4,8	0,50
	Pogosto	0	0		
	Občasno	1	4		
	Redko	4	14		

Terapevtska intervencija	Odgovori	n	%	PV	SO
	Nikoli	23	82		
	skupaj	28	100		
Masaža	Vedno	2	7	3,1	1,05
	Pogosto	5	18		
	Občasno	13	46		
	Redko	5	18		
	Nikoli	3	11		
	skupaj	28	100		
Krioterapija	Vedno	0	0	4,8	0,48
	Pogosto	0	0		
	Občasno	1	4		
	Redko	3	11		
	Nikoli	24	86		
	skupaj	28	100		
Testiranje funkcije kolena	Vedno	0	0	4,1	1,03
	Pogosto	3	11		
	Občasno	4	14		
	Redko	8	29		
	Nikoli	13	46		
	skupaj	28	100		
Drugo	Vedno	0	0	0	0
	Pogosto	0	0		
	Občasno	0	0		
	Redko	0	0		
	Nikoli	0	0		
	Skupaj	0	100		

Legenda: n = število odgovorov, % = odstotni delež, PV = povprečna vrednost, SO = standardni odklon

#### 3.4.4 Ponovna poškodba

Med rokometaicami, ki so imele poškodovano ACL, jih je 50 % (n = 20) utrpelo ponovno resno poškodbo kolena.

Do ponovne poškodbe je pri 20 % (n = 4) prišlo v enem letu po poškodbi ACL, pri 80 % (n = 16) pa po več kot enem letu od poškodbe ACL.

Izmed ponovno poškodovanih rokometaic jih je 25 % (n = 5) ponovno poškodovalo isto ACL, 30 % (n = 6) poškodovalo ACL na nasprotni nogi in 45 % (n = 9) jih je utrpelo druge poškodbe, med katere sodijo poškodba hrustanca, poškodba meniskusa, poškodba stranskih vezi in poškodba reber (PV = 2,2, SO = 0,83).

Zanimale so nas povezave v zvezi s ponovno poškodbo. Želeli smo ugotoviti, ali je ponovna poškodba statistično značilno povezana z izvajanjem predoperativne

rehabilitacije, časom od poškodbe do operacije, časom od poškodbe do povratka v trenajni proces ali časom od poškodbe do tekmovanja. Za ugotavljanje povezav smo uporabili hi-kvadrat test.

Pojavnost ponovne poškodbe po vrnitvi v šport se ni razlikovala med skupino, ki je izvajala predoperativno rehabilitacijo, in skupino, ki je ni ( $X^2 = 0,005$ ,  $p = 0,944$ ). Hi-kvadrat test ni pokazal statistično značilne povezave med časom od poškodbe do operacije in ponovno poškodbo ( $X^2 = 0,590$ ,  $p = 0,745$ ), med časom od poškodbe do povratka v trenajni proces in ponovno poškodbo ( $X^2 = 4,222$ ,  $p = 0,377$ ), niti med časom od poškodbe do tekmovanja in ponovno poškodbo ( $X^2 = 4,877$ ,  $p = 0,300$ ). Prav tako ni statistično značilne povezave med izvajanjem preventivnih intervencij in ponovno poškodbo ( $X^2 = 0,476$ ,  $p = 0,490$ ), niti med ponovno poškodbo in nastopanjem za reprezentanco ( $X^2 = 1,367$ ,  $p = 0,242$ ) (tabela 17).

**Tabela 17: Hi-kvadrat test za povezave s ponovno poškodbo**

Spremenljivke	$X^2$	p
Predoperativna rehabilitacija in ponovna poškodba	0,005	0,944
Čas od poškodbe do operacije in ponovna poškodba	0,590	0,745
Čas od poškodbe do povratka v trenajni proces in ponovna poškodba	4,222	0,377
Čas od poškodbe do povratka v tekmovanje in ponovna poškodba	4,877	0,300
Preventivne intervencije in ponovna poškodba	0,476	0,490
Nastop za reprezentanco in ponovna poškodba	1,367	0,242

Legenda:  $X^2$  = hi-kvadrat, p = statistično značilna razlika pri 0,05 ali manj

### 3.5 RAZPRAVA

Namen diplomskega dela je bil raziskati potek rehabilitacije poškodbe ACL pri rokometaslačih. Osredotočili smo se na dejavnike tveganja za poškodbo ACL, časovni potek rehabilitacije, pogostost uporabe terapevtskih postopkov v procesu rehabilitacije in pojavnost ponovne poškodbe po povratku v šport.

S prvim raziskovalnim vprašanjem smo želeli raziskati, kateri so dejavniki tveganja za poškodbo ACL pri rokometaslačih, in nanj odgovarjamo, da je roket šport, ki zaradi

svoje dinamike in agresivne narave ter številnih sprememb smeri že sam po sebi predstavlja dejavnik tveganja za poškodbo ACL. V raziskavi smo se omejili na rokometiške, ker ženski spol glede na literaturo predstavlja večje tveganje za nastanek poškodbe, kar potrjujejo tudi avtorji (Benis, et al., 2018; Zebis, et al., 2022). Povprečna starost anketirank ob prvi ali edini poškodbi ACL je bila 17,8 leta, pri čemer je bila najnižja starost prve poškodbe le 12 let (tabela 1). Podobno navaja literatura, in sicer da se poškodba ACL najpogosteje zgodi mladim športnicam (Zebis, et al., 2022). V raziskavi nismo preverjali povezave med poškodbo in menstruacijo. Kljub temu pa novejša raziskava menstrualni cikel uvrščajo med dejavnike tveganja za poškodbo, ki se v ženskem športu vedno bolj upošteva, saj imajo ženske zaradi hormonskih razlik v fazi menstruacije povečano tveganje za nekontaktno poškodbo ACL (Benis, et al., 2018; Dos'Santos, et al., 2023). Največ poškodovanih igralk v naši raziskavi je bilo srednjih zunanjih igralk in nato, presenetljivo, vratark. Najmanj zabeleženih poškodb je bilo na položajih krilnih igralk (slika 1). Nasprotno so v svoji raziskavi ugotovili Luig, et al. (2020), kjer so bili največkrat poškodovani krožni napadalci in krilni igralci, najmanjkrat pa vratarji. V naši raziskavi se je večina poškodb zgodila na tekmah (slika 2). Podobno ugotavljajo Raya-González, et al. (2020), medtem ko Vila, et al. (2022) v svoji raziskavi navajajo, da še ni jasno, ali se poškodbe pogosteje zgodijo na treningu ali tekmi. Ugotovili smo, da treniranje in nastopanje za reprezentanco ne predstavlja pomembnega dejavnika tveganja, saj se je največ poškodb pri rokometiškah, zajetih v naši raziskavi, zgodilo na klubskih tekmah (slika 2). Razlog za to je lahko boljše psihofizična priprava (optimalen obseg giba pri posameznih elementih, ustrezna izvedba specifičnih roketnih gibanj in akcij, manj mišičnih asimetrij in boljše predaktivacija) in ustrezna regeneracija reprezentantk po tekmah in treningih ter posledično manjše tveganje za poškodbo (Martín-Guzón, et al., 2021). Poleg tega je razlog lahko tudi boljše zbranost na tekmah, saj igra za reprezentanco predstavlja veliko čast in uspeh v karieri rokometiške.

V raziskavi smo z drugim raziskovalnim vprašanjem želeli ugotoviti, kako poteka rehabilitacija ACL pri rokometiškah vse od poškodbe do povratka v šport. Ugotovili smo, da se proces rehabilitacije začne neposredno po poškodbi, kar sovpada z ugotovitvami literature (Gokeler, et al., 2017; Glatke, et al., 2022). Rokometiške se takoj po poškodbi v največji meri poslužujejo hlajenja in počitka, sledita dvig

poškodovane okončine in kompresija ter nazadnje protibolečinske intervencije (tabela 2). Ugotovili smo, da se velika večina poškodb ACL pri rokometašicah zdravi operativno (tabela 3), kar je skladno z ugotovitvami (Landreau, 2015; Mouarbes, et al., 2019). Ti avtorji v svojih raziskavah navajajo, da je v primeru konzervativnega zdravljenja športnik v prihodnosti dovzetnejši za nestabilnost in nadaljnje poškodbe. Pri izbiri operativnega zdravljenja je rehabilitacijski protokol sestavljen iz pred- in pooperativne rehabilitacije ter nadaljnjega preventivnega programa za preprečevanje ponovne poškodbe (Glattke, et al., 2022).

Dve tretjini operativno zdravljenih rokometašic v naši raziskavi je poseg opravilo po več kot enem mesecu od poškodbe, medtem ko so bile le tri rokometašice operirane že manj kot 14 dni po poškodbi (tabela 4). Čas od poškodbe do operacije je pomembno povezan s trenutnimi težavami, ki jih imajo rokometašice pri skokih in pristankih na poškodovano nogo (tabela 13). Ena od možnih interpretacij je, da v primeru operacije hitro po poškodbi ne uspejo dovolj zmanjšati otekline, umiriti vnetja in izvajati vaj za preprečevanje atrofije. Slednje je skladno z raziskavo avtorjev Gokeler, et al. (2017), ki navajajo, da je treba po poškodbi ACL že pred operacijo zmanjšati oteklino, vnetje in bolečino, vzpostaviti normalen obseg gibljivosti in normalno hojo ter preprečiti večjo mišično atrofijo.

Skoraj dve tretjini operiranih rokometašic sta izvajali predoperativno rehabilitacijo. Rokometišice, ki so izvajale predoperativno rehabilitacijo, so se vrnile na višjo raven treniranja in tekmovanja kot tiste, ki je niso izvajale (tabela 11). Slednje je v skladu z literaturo, ki poroča, da ima predoperativna rehabilitacija številne koristi (Gokeler, et al., 2017; Jenkins, et al., 2022), med katere sodijo boljši končni izid poškodbe kolena, manjša verjetnost za pojav osteoartritisa in večja verjetnost za vrnitev v šport (Failla, et al., 2016). V naši raziskavi pa se težave pri trenutnih aktivnostih ne razlikujejo glede na izvajanje predoperativne rehabilitacije (tabela 12).

Po poškodbi ACL se je skoraj polovica rokometašic v naši raziskavi v trenažni proces vrnila med šestim in devetim mesecem (tabela 6), kar je skladno s priporočili avtorjev, ki navajajo, da je štiri do pet mesecev okviren čas za prehod v športno specifično fazo rehabilitacije (Millett, 2014; Gokeler, et al., 2017). V tekmovalni proces se jih je skoraj

polovica vrnila po več kot enem letu po poškodbi, skoraj tretjina pa med devetim in dvanajstim mesecem (tabela 7). Slednje je skladno s priporočili literature, ki priporoča vrnitev po več kot devetih mesecih, saj je to povezano z zmanjšanim tveganjem za ponovno poškodbo (Gokeler, et al., 2017; Hughes, 2019). Le desetina se jih je vrnila prej kot v devetih mesecih.

Po poškodbi se je več kot polovica rokometašic vrnila na isto raven treniranja in tekmovanja kot pred poškodbo (tabela 8). Do podobnih rezultatov so v svoji raziskavi prišli Giesche, et al. (2020), kjer se je 65 % športnikov vrnilo na raven uspešnosti pred poškodbo, ter Mouton, et al. (2021), ki navajajo, da se 55 % športnikov po rekonstrukciji ACL vrne na enako raven tekmovanja kot pred poškodbo. Zelo malo rokometašic ima, ne glede na način zdravljenja, še vedno težave pri posameznih elementih rokometne igre (tabela 9). Razlog za to je lahko izvajanje preventivne rehabilitacije in dejstvo, da se jih je večina vrnila v šport v časovnem obdobju, skladnem s priporočili. Gokeler, et al. (2017) poudarjajo, da predoperativna rehabilitacija, sestavljena iz progresivne mišične krepitve in živčno-mišičnega treninga, vodi do boljšega funkcioniranja in višje stopnje vrnitve v šport.

S tretjim raziskovalnim vprašanjem smo raziskovali, kateri terapevtski postopki so uporabljeni v procesu rehabilitacije ACL pri rokometašicah. Z naslednjimi ugotovitvami odgovarjamo da se, tako v primeru izvajanja predoperativne rehabilitacije (tabela 14) kot v procesu pooperativne ali konzervativne rehabilitacije (tabela 15), najpogosteje uporabljajo vaje za moč in gibljivost. Sledijo uporaba elektrostimulacije in vaje za propriocepcijo. Naši rezultati so spodbudni glede na literaturo, ki navaja, da je fizioterapija ključni dejavnik rehabilitacije ACL ne glede na način zdravljenja (Jenkins, et al., 2022), saj pomaga pri vzpostavitvi ponovnega obsega gibanja in moči. Tako so v svojih raziskavah ugotovili tudi Logerstedt, et al., (2017), ki po operaciji priporočajo izvajanje zgodnje mobilizacije, proprioceptivne vadbe, vadbe za izboljšanje mišične zmogljivosti ter takojšnje izvajanje kontinuiranega pasivnega gibanja. Prav tako avtorji (Jenkins, et al., 2022) navajajo uporabo elektrostimulacije kot učinkovit način povečanja moči in preprečevanja atrofije mišic, sploh v kombinaciji z aktivnim izvajanjem vaj. V naši raziskavi je bila v rehabilitaciji dokaj pogosta tudi uporaba sobnega kolesa, kar je

skladno z literaturo, ki priporoča uporabo sobnega kolesa z namenom ohranjanja ali pridobivanja gibljivosti in preprečevanja atrofije m. kvadriceps (Goekeler, et al., 2017). V nasprotju z nekaterimi raziskavami in priporočili (Gokeler, et al., 2017) v naši raziskavi hlajenje oziroma uporaba naprave Game Ready ni med najpogosteje uporabljenimi intervencijami v rehabilitaciji. Ugotovili smo, da se v praksi po poškodbi ACL najmanj pogosto uporabljajo krioterapija, cupping terapija in opornice. Slednje je do neke mere skladno s priporočili – uporaba opornic se ne priporoča (Logerstedt, et al., 2017), medtem ko je zaradi njenih analgetičnih učinkov izvajanje krioterapije v rehabilitaciji priporočeno (Glattke, et al., 2022). V naši raziskavi je bila uporaba kinezioloških trakov le občasna, čeprav ti zadnje čase v rehabilitaciji pridobivajo vedno večji pomen (Jenkins, et al., 2022).

S četrtem raziskovalnim vprašanjem smo želeli ugotoviti, v kolikšni meri se rokometašice po poškodbi poslužujejo preventivne vadbe z namenom preprečevanja ponovne ali nove poškodbe in katere intervencije so del te (tabela 16). Ugotovili smo, da več kot dve tretjini rokometašic izvaja preventivno vadbo. Rokometasice v naši raziskavi tudi v procesu preventivne vadbe najpogosteje izvajajo vaje za moč, vaje za gibljivost in vaje za propriocepcijo. To lahko pomeni, da se zavedajo negativnih posledic, ki jih prinaša pomanjkanje moči, gibljivosti in ravnotežja. Slednje v svoji raziskavi opisujejo Martín-Guzón, et al. (2021), ki navajajo, da ob pomanjkanju optimalnega obsega giba pri izvedbi posameznih elementov igralec to nadomesti s pasivnimi ali podpornimi strukturami, kar pa vodi v posturalno neravnovesje in posledično poveča tveganje za nastanek poškodb. Najmanj pogosto rokometašice uporabljajo cupping terapijo, hidroterapijo, magnetno terapijo ter krioterapijo. V primerjavi z rehabilitacijo elektrostimulacija ni pogost del preventivnih intervencij.

Med rokometašicami, ki so imele poškodovano ACL, jih je polovica utrpela ponovno resno poškodbo. Chaaban, et al. (2023) menijo, da se po poškodbi ACL številni ne vrnejo k športu ali pa se ponovno poškodujejo. Četrtni ponovno poškodovanih rokometašic se je poškodba ACL ponovila na isti strani. Podobno navaja Hughes (2019), ki pravi, da četrtnina mlajših od 25 let po povratku v šport ponovno utрпи poškodbo ACL. Tretjina ponovno poškodovanih rokometašic je utrpela poškodbo ACL na nasprotni nogi, kar je skladno z ugotovitvami nekaterih avtorjev, ki zaključujejo, da po operaciji ACL pogosteje

pride do kontralateralne poškodbe kot do ponovne poškodbe na isti strani (Wiggins, et al., 2016). Skoraj polovica ponovno poškodovanih je utrpela druge poškodbe kolena, med katere sodijo poškodba hrustanca, meniskusov in stranskih vezi. Slednje se sklada z ugotovitvami literature (Slater, et al., 2019), ki navaja, da pri poškodovancih po povratku v šport ostaja šestkrat večje tveganje za poškodbe kolen, ki niso omejene le na ponovno poškodbo ACL, v primerjavi z nepoškodovanimi športniki. V naši raziskavi nismo ugotovili povezanosti ponovne resne poškodbe s časovnim potekom rehabilitacije ali z izvajanjem predoperativne rehabilitacije (tabela 17). Kljub temu se zadnje čase daje vedno večji pomen in poudarek izvajanju predoperativne rehabilitacije v primeru operativnega zdravljenja poškodbe ACL (Jenkins, et al., 2022).

### 3.5.1 Omejitve raziskave

V raziskavi je bil uporabljen majhen, neenakomerno porazdeljen vzorec. Rezultati pri hi-kvadratu in Mann-Whitneyjevem U-testu so lahko nezanesljivi zaradi neenakomerne porazdelitve vzorca, saj je 95,1 % rokometasíc poškodbo zdravilo operativno in le 4,9 % konzervativno. Slednje je sicer skladno z literaturo, v kateri zasledimo, da se v vrhunskem športu poškodbe ACL večinoma zdravijo z operacijo. Poleg tega je vzorec zajemal le polnoletne rokometasice, ki so utrpeli poškodbo ACL. Na rezultate lahko vpliva tudi subjektivnost pri reševanju vprašalnika. Poleg tega v podatkovnih bazah nismo našli nobene raziskave, s katero bi lahko neposredno primerjali naše rezultate.

### 3.5.2 Doprinos za prakso ter priložnosti za nadaljnje raziskovalno delo

Z raziskavo smo opisali potek rehabilitacije poškodb ACL pri rokometasících. Diplomsko delo predstavlja doprinos fizioterapevtom, predvsem v smislu ozaveščanja o pomenu pred- in pooperativne rehabilitacije.

V raziskavi smo se osredotočali na telesne vidike poškodbe. V prihodnje bi bilo smiselno izvesti raziskavo, ki bi se pri rokometasících osredotočila še na psihološki vidik poškodbe in upoštevala morebitni sindrom relativnega pomanjkanja energije, ki je v zadnjem času med športnicami vedno bolj razširjen. Čeprav se v zadnjem času vedno bolj poudarja



celostno obravnavo športnic, na to temo še ni dovolj raziskav, kar predstavlja možnosti za nadaljnje raziskave ter izboljšanje obravnave poškodovanih športnic.

Prav tako bi bilo smiselno dolgoročno spremljanje rokometasic, ki so utrpele poškodbo ACL, saj bi tako ugotovili, kakšne so dolgotrajne posledice poškodbe (na primer razvoj osteoartritisa) ter učinki nadaljnjega izvajanja preventivne vadbe.

Za podrobno ugotavljanje dejavnikov tveganja bi bilo v prihodnje dobro izvesti raziskavo, ki bi temeljila na primerjanju med poškodovanimi in nepoškodovanimi in vključevala meritve moči, aktivacije mišic, obsega gibljivosti ter antropometričnih lastnosti rokometasic.

## 4 ZAKLJUČEK

V zadnjem času se z naraščanjem intenzivnosti igre pri rokometasicaiah viša incidenca poškodb ACL. Gre za eno izmed najzahtevnejših poškodb, saj povzroča dolgotrajno odsotnost in tveganje za težave v prihodnosti. Poškodba ACL pri rokometasicaiah je pogosto razlog za konec kariere. Sodi med poškodbe, kjer po povratku v šport pogosto pride do ponovne ali nove resne poškodbe. Pomembno je, da se rehabilitacija začne takoj po poškodbi in da se nadaljuje s preventivno vadbo tudi po povratku športnika na igrišče. V rokometu se večina poškodb ACL zdravi operativno. Zaradi številnih koristi vedno večji pomen pridobiva izvajanje predoperativne rehabilitacije, s katero lahko pomembno vplivamo na učinkovitost rehabilitacije in vrnitev na enako športno raven kot pred poškodbo. Fizioterapija ima ključno vlogo v celotnem procesu rehabilitacije. Med najpogosteje uporabljene terapevtske intervencije sodijo vaje za moč, gibljivost in propriocepcijo. Med intervencijami s področja inštrumentalne fizioterapije je najpogostejša uporaba elektrostimulacije. V prihodnje bi bilo smiselno poudariti pomen in povečati uporabo tudi ostalih elementov inštrumentalne fizioterapije, saj imajo ti številne protibolečinske in protivnetne učinke.

S poznavanjem dejavnikov tveganja, izvajanjem predoperativne rehabilitacije, uporabo ustreznih terapevtskih intervencij in upoštevanjem časovnih mejnikov pri rehabilitaciji lahko pomembno pripomoremo k izidu rehabilitacije in manjši verjetnosti za pojav ponovne resne poškodbe.

Na temo rehabilitacije ACL pri rokometasicaiah bi bilo v prihodnosti smiselno izvesti dodatne raziskave, ki bi postavile jasna priporočila za celostno obravnavo športnic, ki so utrpel poškodbo ACL.

## 5 LITERATURA

Aasheim, C., Stavenes, H., Andersson, S.H., Engbretsen, L. & Clarsen, B., 2018. Prevalence and burden of overuse injuries in elite junior handball. *BMJ open sport & exercise medicine*, 4(1), pp. 1-5. 10.1136/bmjsem-2018-000391.

Achenbach, L. & Luig, P., 2020. Epidemiologie und Verletzungsprävention im Handball [Epidemiology and injury prevention in handball]. *Sportverletzung Sportschaden : Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin*, 34(3), pp. 129-135. 10.1055/a-1209-4666.

Barič, A., Hlebš, S., Novak, S. & Brumat, P., 2021. Epidemiology of injuries in female and male senior Slovenian handball leagues. December 2021. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 61(12), pp. 1644-1652.

Benis, R., La Torre, A. & Bonato, M., 2018. Anterior cruciate ligament injury profile in female elite Italian basketball league. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 58(3), pp. 280-286. 10.23736/S0022-4707.16.06663-9.

Bragazzi, N.L., Rouissi, M., Hermassi, S. & Chamari, K., 2020. Resistance Training and Handball Players' Isokinetic, Isometric and Maximal Strength, Muscle Power and Throwing Ball Velocity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 17(8), pp. 1-19. 10.3390/ijerph17082663.

Boden, B.P. & Sheehan, F.T., 2022. Mechanism of non-contact ACL injury: OREF Clinical Research Award 2021. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*, 40(3), pp. 531-540. 10.1002/jor.25257.

Burgi, C.R., Peters, S., Ardern, C.L., Magill, J.R., Gomez, C.D., Sylvain, J. & Reiman, M.P., 2019. Which criteria are used to clear patients to return to sport after primary ACL reconstruction? A scoping review. *British journal of sports medicine*, 53(18), pp. 1154-1161. 10.1136/bjsports-2018-099982.

Chaaban, C.R., Turner, J.A. & Padua, D.A., 2023. Think outside the box: Incorporating secondary cognitive tasks into return to sport testing after ACL reconstruction. *Frontiers in sports and active living*, 4, 1089882. 10.3389/fspor.2022.1089882.

Dos'Santos, T., Stebbings, G.K., Morse, C., Shashidharan, M., Daniels, K.A.J. & Sanderson, A., 2023. Effects of the menstrual cycle phase on anterior cruciate ligament neuromuscular and biomechanical injury risk surrogates in eumenorrhic and naturally menstruating women: A systematic review. *PloS one*, 18(1), pp. 1-27. 10.1371/journal.pone.0280800.

Failla, M.J., Logerstedt, D.S., Grindem, H., Axe, M.J., Risberg, M.A., Engebretsen, L., Huston, L.J., Spindler, K.P. & Snyder-Mackler, L., 2016. Does Extended Preoperative Rehabilitation Influence Outcomes 2 Years After ACL Reconstruction? A Comparative Effectiveness Study Between the MOON and Delaware-Oslo ACL Cohorts. *The American journal of sports medicine*, 44(10), pp. 2608-2614. 10.1177/0363546516652594.

Fritz, B., Parkar, A.P., Cerezal, L., Storgaard, M., Boesen, M., Åström, G. & Fritz, J., 2020. Sports Imaging of Team Handball Injuries. *Seminars in musculoskeletal radiology*, 24(3), pp. 227-245. 10.1055/s-0040-1710064.

Glen, S., 2023. *Cronbach`s Alpha: Definition, Interpretation, SPSS*. [online] Available at: <https://www.statisticshowto.com/probability-and-statistics/statistics-definitions/cronbachs-alpha-spss/> [Accessed 5 May 2023].

Giesche, F., Niederer, D., Banzer, W. & Vogt, L., 2020. Evidence for the effects of prehabilitation before ACL-reconstruction on return to sport-related and self-reported knee function: A systematic review. *PloS one*, 15(10), pp. 1-21. 10.1371/journal.pone.0240192.

Glattke, K.E., Tummala, S.V. & Chhabra, A., 2022. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Recovery and Rehabilitation: A Systematic Review. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 104(8), pp. 739-754. 10.2106/JBJS.21.00688.

Gokeler, A., Dingenen, B., Mouton, C. & Seil, R., 2017. Clinical course and recommendations for patients after anterior cruciate ligament injury and subsequent reconstruction: A narrative review. *EFORT open reviews*, 2(10), pp. 410-420. 10.1302/2058-5241.2.170011.

Harej, M., 2013. *Analiza gibalne učinkovitosti rokometašic različnih starostnih kategorij: diplomsko delo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani: Fakulteta za šport.

Hughes, M., 2019. ACL Infographic. Mick Hughes: Sports & Exercise Physiotherapist. [online] Available at: <https://www.mickhughes.physio/> [Accessed 26 April 2023]

Jansson, H.L., Oji, N.M., Bradley, K.E., Ma, C.B., Zhang, A.L. & Feeley, B.T., 2021. High Rate of Overlapping Question Content Among Commonly Used Patient-Reported Outcome Measurements for Anterior Cruciate Ligament Injury. *Arthroscopy, sports medicine, and rehabilitation*, 3(6), pp. 1775-1801. 10.1016/j.asmr.2021.08.006.

Jenkins, S.M., Guzman, A., Gardner, B.B., Bryant, S.A., Del Sol, S.R., McGahan, P. & Chen, J., 2022. Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Injury: Review of Current Literature and Recommendations. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 15(3), pp. 170-179. 10.1007/s12178-022-09752-9.

Kochman, M., Kasprzak, M. & Kielar, A., 2022. ACL Reconstruction: Which Additional Physiotherapy Interventions Improve Early-Stage Rehabilitation? A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23), pp. 1-18. 10.3390/ijerph192315893.

Krüger, K., Pilat, C., Uckert, K., Frech, T. & Mooren, F. C. 2014. Physical performance profile of handball players is related to playing position and playing class. *Journal of*

*strength and conditioning research*, 28(1), pp. 117-125.  
10.1519/JSC.0b013e318291b713.

Landreau, P., 2015. Handball and ACL injuries of the knee. *Aspetar sports medicine journal*, 3(1), pp. 180-185.

Lepley, L.K., Davi, S.M., Burland, J.P. & Lepley, A.S., 2020. Muscle Atrophy After ACL Injury: Implications for Clinical Practice. *Sports health*, 12(6), pp. 579-586.  
10.1177/1941738120944256.

Leppänen, M., Pasanen, K., Krosshaug, T., Kannus, P., Vasankari, T., Kujala, U.M., Bahr, R., Perttunen, J. & Parkkari, J., 2017. Sagittal Plane Hip, Knee, and Ankle Biomechanics and the Risk of Anterior Cruciate Ligament Injury: A Prospective Study. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 5(12), pp. 1-6. 10.1177/2325967117745487.

Logerstedt, D.S., Scalzitti, D., Risberg, M.A., Engebretsen, L., Webster, K.E., Feller, J., Snyder-Mackler, L., Axe, M.J. & McDonough, C.M. 2017. Knee Stability and Movement Coordination Impairments: Knee Ligament Sprain Revision 2017. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 47(11), pp. 1-47. 10.2519/jospt.2017.0303.

Luig, P., Krutsch, W., Henke, T., Klein, C., Bloch, H., Platen, P. & Achenbach, L., 2020. Contact - but not foul play - dominates injury mechanisms in men's professional handball: a video match analysis of 580 injuries. *British journal of sports medicine*, 54(16), pp. 984-990. 10.1136/bjsports-2018-100250.

Martín-Guzón, I., Muñoz, A., Lorenzo-Calvo, J., Muriarte, D., Marquina, M. & de la Rubia, A., 2021. Injury Prevalence of the Lower Limbs in Handball Players: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 19(1), pp. 1-19. 10.3390/ijerph19010332.

Millett, P.J., 2014. ACL Reconstruction Rehabilitation Protocol. [pdf] The Steadman Clinic. Available at: <https://drmillett.com/wp-content/uploads/2014/03/acl-rehab-protocol-Dr-Millett.pdf> [Accessed 28 September 2023].

Mónaco, M., Rincón, J.A.G., Ronsano, B.J.M., Whiteley, R., Sanz-Lopez, F. & Rodas, G., 2019. Injury incidence and injury patterns by category, player position, and maturation in elite male handball elite players. *Biology of sport*, 36(1), pp. 67-74. 10.5114/biolSport.2018.78908.

Mouarbes, D., Menetrey, J., Marot, V., Courtot, L., Berard, E. & Cavaignac, E., 2019. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis of Outcomes for Quadriceps Tendon Autograft Versus Bone-Patellar Tendon-Bone and Hamstring-Tendon Autografts. *The American journal of sports medicine*, 47(14), pp. 3531-3540. 10.1177/0363546518825340.

Mouton, C., Gokeler, A., Urhausen, A., Nührenbörger, C. & Seil, R., 2022. High Incidence of Anterior Cruciate Ligament Injuries Within the First 2 Months of the Season in Amateur Team Ball Sports. *Sports health*, 14(2), pp. 183-187. 10.1177/19417381211014140.

Nagelli, C.V. & Hewett, T.E., 2017. Should Return to Sport be Delayed Until 2 Years After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? *Biological and Functional Considerations. Sports medicine* (Auckland, N.Z.), 47(2), pp. 221-232. 10.1007/s40279-016-0584-z.

Niederer, D., Behringer, M. & Stein, T., 2023. Functional outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction: unravelling the role of time between injury and surgery, time since reconstruction, age, gender, pain, graft type, and concomitant injuries. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, 15(1), pp. 1-19. 10.1186/s13102-023-00663-x.

Rafnsson, E.T., Valdimarsson, Ö., Sveinsson, T. & Arnason, Á., 2019. Injury Pattern in Icelandic Elite Male Handball Players. *Clinical journal of sport medicine : official*

*journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 29(3), pp. 232-237. 10.1097/JSM.0000000000000499.

Raya-González, J., Clemente, F.M., Beato, M. & Castillo, D., 2020. Injury Profile of Male and Female Senior and Youth Handball Players: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 17(11), pp. 1-13. 10.3390/ijerph17113925.

Sadeqi, M., Klouche, S., Bohu, Y., Herman, S., Lefevre, N. & Gerometta, A., 2018. Progression of the Psychological ACL-RSI Score and Return to Sport After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective 2-Year Follow-up Study From the French Prospective Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Cohort Study (FAST). *Orthopaedic journal of sports medicine*, 6(12), pp. 1-7. 10.1177/2325967118812819.

Slater, L.V., Wasserman, E.B. & Hart, J.M., 2019. Trends in Recurrent Anterior Cruciate Ligament Injuries Differ From New Anterior Cruciate Ligament Injuries in College and High School Sports: 2009-2010 Through 2016-2017. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 7(11), pp. 1-8. 10.1177/2325967119883867.

Takahashi, S., Nagano, Y., Ito, W., Kido, Y. & Okuwaki, T., 2019. A retrospective study of mechanisms of anterior cruciate ligament injuries in high school basketball, handball, judo, soccer, and volleyball. *Medicine*, 98(26), pp. 1-6. 10.1097/MD.00000000000016030.

van Melick, N., van Cingel, R.E., Brooijmans, F., Neeter, C., van Tienen, T., Hullegie, W. & Nijhuis-van der Sanden, M.W., 2016. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. *British journal of sports medicine*, 50(24), pp. 1506-1515. 10.1136/bjsports-2015-095898.

Velázquez-Saornil, J., Ruíz-Ruíz, B., Rodríguez-Sanz, D., Romero-Morales, C., López-López, D. & Calvo-Lobo, C., 2017. Efficacy of quadriceps vastus medialis dry needling



in a rehabilitation protocol after surgical reconstruction of complete anterior cruciate ligament rupture. *Medicine*, 96(17), pp. 1-10. 10.1097/MD.00000000000006726.

Vila, H., Barreiro, A., Ayán, C., Antúnez, A. & Ferragut, C., 2022. The Most Common Handball Injuries: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 19(17), pp. 1-17. 10.3390/ijerph191710688.

Waldén, M., Krosshaug, T., Bjørneboe, J., Andersen, T.E., Faul, O. & Häggglund, M., 2015. Three distinct mechanisms predominate in non-contact anterior cruciate ligament injuries in male professional football players: a systematic video analysis of 39 cases. *British journal of sports medicine*, 49(22), pp. 1452-1460. 10.1136/bjsports-2014-09457.

Wiggins, A.J., Grandhi, R.K., Schneider, D.K., Stanfield, D., Webster, K.E. & Myer, G.D., 2016. Risk of Secondary Injury in Younger Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American journal of sports medicine*, 44(7), pp. 1861-1876. 10.1177/0363546515621554.

Zebis, M.K., Aagaard, P., Andersen, L.L., Hölmich, P., Clausen, M.B., Brandt, M., Husted, R.S., Lauridsen, H.B., Curtis, D.J. & Bencke, J., 2022. First-time anterior cruciate ligament injury in adolescent female elite athletes: a prospective cohort study to identify modifiable risk factors. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 30(4), pp. 1341-1351. 10.1007/s00167-021-06595-8.

## 6 PRILOGE

### MERSKI INSTRUMENT

Anketni vprašalnik

*Pozdravljeni,*

*sem Daša Tomat, študentka 3. letnika fizioterapije na Fakulteti za zdravstvo Angele Boškin. V okviru diplomskega dela pod mentorstvom dr. Monike Zadnikar, viš. pred., in somentorstvom Slađane Božić, strok. sod., izvajam raziskavo na temo »Rehabilitacija poškodb sprednje križne vezi pri rokometašicah'«. Raziskava je namenjena tistim rokometašicam, ki so utrpele poškodbo sprednje križne vezi. Sodelovanje v raziskavi je prostovoljno, vsi podatki so anonimni in bodo uporabljeni izključno za namen izdelave diplomskega dela. Iskreno se vam zahvaljujem za sodelovanje v anketi in tako pomoč pri izdelavi diplomskega dela.*

#### 1. SKLOP – DEMOGRAFSKI PODATKI

Q1: Starost: \_\_\_\_\_ (Vpišite leta.)

Q2: Koliko časa trenirate roket? \_\_\_\_\_ (Vpišite leta.)

Q3: Vpišite klub in državo, v kateri igrate: \_\_\_\_\_

Q4: Ali nastopate za reprezentanco?

- 1) Da.
- 2) Ne.

Q5: Katero je vaše igralno mesto?

- 1) Levo krilo.
- 2) Levi zunanji.
- 3) Srednji zunanji.
- 4) Desni zunanji.
- 5) Desno krilo.
- 6) Krožni napadalec.
- 7) Vratar.

## **2. SKLOP – MEHANIZEM POŠKODBE SPREDNJE KRIŽNE VEZI**

Q6: Koliko ste bili stari, ko ste si prvič (ali edinkrat) poškodovali sprednjo križno vez? \_\_\_\_\_ (Vpišite leta.)

Q7: Kdaj je prišlo do poškodbe sprednje križne vezi?

- 1) Na treningu.
- 2) Na klubski tekmi.
- 3) Na reprezentančni tekmi.
- 4) Izven rokometa.

Q8: Ali ste imeli na dan poškodbe menstruacijo?

- 1) Da.
- 2) Ne.
- 3) Ne spomnim se.

## **3. SKLOP – REHABILITACIJA**

Q9: Kateri ukrepi so bili izvedeni takoj po poškodbi?

- 1) Hlajenje.
- 2) Protibolečinske intervencije.

- 3) Počitek.
- 4) Kompresija.
- 5) Dvig poškodovane okončine.
- 6) Vse naštetu.

Q10: Ali je zdravljenje poškodbe potekalo z operacijo?

- 1) Da.
- 2) Ne.

Q11: Če ste pri zgornjem (Q10) vprašanju odgovorili z DA – koliko časa je minilo od poškodbe do operacije?

- 1) Manj kot 14 dni.
- 2) 14 dni–1 mesec.
- 3) Več kot en mesec.

Q12: Če ste bili zdravljeni operativno (pri Q10 ste odgovorili z DA) – ali ste izvajali predoperativno rehabilitacijo?

- 1) Da.
- 2) Ne.

Q13: Če ste pri prejšnjem (Q12) vprašanju odgovorili z DA, označite, kako pogosto so bile navedene terapevtske intervencije del predoperativne rehabilitacije.

Legenda: 1 – vedno, 2 – pogosto, 3 – občasno, 4 – redko, 5 – nikoli

Terapevtski postopki	1	2	3	4	5
Električna stimulacija					
TENS					
Terapevtski ultrazvok					

Vaje za propriocepcijo					
Vaje za gibljivost					
Vaje za moč					
Hidroterapija (vaje v vodi)					
Sobno kolo					
Manualna sklepna mobilizacija					
Game Ready/hlajenje					
Kineziotaping					
Cupping terapija					
Opornice					
Terapija TECAR					
Laser terapija					
Magnetna terapija					
Masaža					
Krioterapija					
Testiranje funkcije kolena					
Drugo (navedite):					

Q14: Kako pogosto ste v procesu (pooperativne ali konzervativne) rehabilitacije uporabljali navedene terapevtske intervencije? Označite.

Legenda: 1 – vedno, 2 – pogosto, 3 – občasno, 4 – redko, 5 – nikoli.

Terapevtski postopki	1	2	3	4	5
Električna stimulacija					
TENS					
Terapevtski ultrazvok					
Vaje za propriocepcijo					
Vaje za gibljivost					
Vaje za moč					
Hidroterapija (vaje v vodi)					
Sobno kolo					
Manualna sklepna mobilizacija					
Game Ready/hlajenje					
Kineziotaping					
Cupping terapija					
Opornice					
Terapija TECAR					
Laser terapija					
Magnetna terapija					
Masaža					
Krioterapija					
Testiranje funkcije kolena					
Drugo (navedite):					

#### 4. SKLOP – VRNITEV K ŠPORTU

Q15: Koliko časa po (prvi) poškodbi ste se vrnil k procesu športnega treniranja (training rokometa, igra s kontaktom)?

- 1) Pred manj kot 3 meseci.
- 2) Med 4. in 6. mesecem.
- 3) Med 6. in 9. mesecem.
- 4) Po 12 mesecih.
- 5) Nisem se vrnila.

Q16: Koliko časa po (prvi) poškodbi ste se vrnil v proces tekmovanja?

- 1) Pred manj kot 6 meseci.
- 2) Med 6 in 9 meseci.
- 3) Med 9 in 12 meseci.
- 4) Po 12 mesecih.
- 5) Nisem se vrnila.

Q17: Kakšna je vaša trenutna športna raven?

- 1) Ne ukvarjam se več s športom.
- 2) Vrnila sem se na nižjo raven treniranja in tekmovanja kot pred poškodbo.
- 3) Treniram in tekmujem na enaki ravni kot pred poškodbo.

Q18: Če imate težave – kako pogosto se pojavijo pri spodnjih aktivnostih?

Ocenjujete od 1 do 5, kjer pomeni: 1 – vedno, 2 – pogosto, 3 – občasno, 4 – redko, 5 – nikoli.

	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

Tek					
Skok in pristanek za poškodovano nogo					
Ustavljanje in hiter začetek giba					
Preigravanje, obračanje na poškodovano stran					

Q19: Ali izvajate preventivne postopke z namenom preprečevanja ponovne ali nove poškodbe?

- 1) Da.
- 2) Ne.

Če DA, označite, kako pogoste so naslednje intervencije.

Legenda: 1 – vedno, 2 – pogosto, 3 – občasno, 4 – redko, 5 – nikoli.

Terapevtski postopki	1	2	3	4	5
Električna stimulacija					
TENS					
Terapevtski ultrazvok					
Vaje za propriopcijo					
Vaje za gibljivost					
Vaje za moč					
Hidroterapija (vaje v vodi)					
Sobno kolo					
Manualna sklepna mobilizacija					
Game Ready/hlajenje					
Kineziotaping					



Cupping terapija					
Opornice					
Terapija TECAR					
Laser terapija					
Magnetna terapija					
Masaža					
Krioterapija					
Testiranje funkcije kolena					
Drugo (navedite):					

Q20: Ali ste po vrnitvi v šport utrpeli ponovno resno poškodbo?

- 1) Da.
- 2) Ne.

Q21: Če ste na prejšnje vprašanje odgovorili z DA – katero?

- 1) Ponovna poškodba iste sprednje križne vezi.
- 2) Poškodba sprednje križne vezi na nasprotni strani.
- 3) Drugo \_\_\_\_\_

Q22: Če ste na vprašanje Q20 odgovorili z DA – kdaj je prišlo do poškodbe?

- 1) Manj kot eno leto po poškodbi sprednje križne vezi.
- 2) Več kot eno leto po poškodbi sprednje križne vezi.

Odgovorili ste na vsa vprašanja v tej anketi. Najlepša hvala za sodelovanje.