# PREVENCIJA I REHABILITACIJA LIGAMENTARNIH OZLJEDA GLEŽNJA U SPORTU

**Munđar, Nikola**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:954679

*Rights / Prava:* Attribution 4.0 International/Imenovanje 4.0 međunarodna

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-03-29**

*Repository / Repozitorij:*

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:

magistar kineziologije)

Nikola Munđar

# PREVENCIJA I REHABILITACIJA LIGAMENTARNIH OZLJEDA GLEŽNJA U SPORTU

(diplomski rad)

**Mentor:**

**doc.dr.sc. Tatjana Trošt Bobić**

Zagreb, rujan, 2021.

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

Mentor:

doc.dr.sc. Tatjana Trošt Bobić

Student:

Nikola Munđar

**PREVENCIJA I REHABILITACIJA LIGAMENTARNIH OZLJEDA GLEŽNJA U SPORTU**

## SAŽETAK

U kontaktnim sportskim aktivnostima, poput nogometa, rukometa i košarke, sportovima koji zahtijevaju mnogo skokova i doskoka, poput košarke i odbojke te sportovima čiji su tereni izrađeni od različitog materijala pa stoga imaju različito trenje, poput tenisa, akutna ozljeda gležanjskog zgloba najčešća je ozljeda te predstavlja između 10 i 30% svih zabilježenih mišićno-koštanih ozljeda nastalih na sportskim terenima. Ozljeda gležanjskog zgloba najčešće nastaje prilikom pokreta nekontrolirane everzije ili inverzije stopala, a u 75% slučajeva ozljeda je definirana kao uganuće (distorzija) gležnja, koje u 40% slučajeva može uzrokovati kronične probleme uz nekvalitetnu rehabilitaciju. Cilj diplomskog rada je opis epidemiologije, rizičnih čimbenika i mehanizma nastanka ligamentarnih ozljeda gležnja u sportu te izrada preventivnog i kineziterapijskog programa za opisanu ozljedu. Kroz anamnezu, dijagnostički pregled i snimke ligamentarnih struktura, utvrđuje se stupanj ozljede ligamenata. Prvi stupanj je istegnuće ligamenata, drugi stupanj je parcijalna ruptura ligamenata, a treći stupanj je potpuna ruptura. Ovisno o težini ozljede, primjenjuje se konzervativno ili operativno liječenje, a primarni cilj liječenja i rehabilitacije je progresivno vraćanje sportaša na istu ili višu razinu od razine prije ozljede, uz kvalitetnu terapiju kako ne bi došlo do kroničnog problema u zglobu ili kasnijih ponovnih ozljeda.

**Ključne riječi:** *sportovi, gležanjski zglob, dijagnostički pregled, ligamenti, liječenje, rehabilitacijski postupak*

# PREVENTION AND REHABILITATION OF ANKLE LIGAMENT INJURIES IN SPORTS


## ABSTRACT

In contact sports, such as football, handball and basketball, in sports that require many jumps and landings, such as basketball and volleyball, and in sports whose courts are made of different materials and therefore have different friction, such as tennis- acute ankle joint injury is the most common injury and represents between 10 and 30 percent of all recorded musculoskeletal injuries occuring on sports fields. Ankle joint injury occurs during the movement of uncontrolled eversion and inversion of the foot. In addition, 75 percent of all ankle injuries are defined as ankle sprains, which can cause chronic problems in 40 percent of cases, due to poor rehabilitation protocol. The aim of this thesis is to describe the epidemiology, risk factors and the mechanism of ankle ligament injuries in sports, and to develop specific kinesitherapy program for prevention and rehabilitation of described injuries. The degree of ligament injury is determined through the anamnesis, diagnostic examination and ligament scaning (radigraph, MRI). Grade I is a mild stretching of the ligament, grade II is a partial rupture of the ligament, and grade III is a complete rupture of the ligament. Conservative or operative treatment depends on severity of the injury. For the athlete, the primary goal of the treatment is to progressively return to the same or higher level of performance than before the injury occured, while avoiding eventual chronic ankle problems and re-injuries.



**Key words:** *sports, ankle joint, diagnostic examination, ligaments, treatment, rehabilitation procedure*

**Sadržaj**


1. UVOD ..... 1
2. ANATOMIJA GLEŽANJSKOG ZGLOBA ..... 2
2.1. DINAMIČKI STABILIZATORI GLEŽANJSKOG ZGLOBA ..... 3
3. BIOMEHANIKA I OPSEG KRETNJI U GLEŽANJSKOM ZGLOBU ..... 4
4. LIGAMENTARNE OZLJEDE GLEŽNJA U SPORTU ..... 5
4.1. LATERALNA DISTORZIJA GLEŽNJA ..... 6
4.1.2. DIJAGNOZA ..... 7
4.1.3. ANAMNEZA ..... 7
4.1.4. INSPEKCIJA I PALPACIJA ..... 8
4.1.5. OTTAWA SMJERNICE (eng. *Ottawa Ankle Rules*- OAR) ..... 8
4.1.6. RTG -SNIMKE ..... 8
4.1.7. FUKCIONALNI TESTOVI ..... 9
4.1.8. KLINIČKI TESTOVI ..... 10
4.2. OZLJEDE TIBIOFIBULARNE SINDEZMOZE ..... 10
4.2.1 DIJAGNOZA ..... 11
4.2.2. KLINIČKI TESTOVI ..... 11
4.3. MEDIJALNA DISTORZIJA GLEŽNJA ..... 13
4.3.1. DIJAGNOZA ..... 14
5. LIJEČENJE I REHABILITACIJA ..... 14
5.1. AKUTNO UGANUĆE GLEŽNJA ..... 15
5.2. ZAŠTITA GLEŽNJA ..... 16
5.3. „RICE“ METODA ..... 16
6. KINEZITERAPIJA ..... 17
6.1. RAZVOJ OPSEGA POKRETA I ISTEZANJE ..... 17
6.2. VJEŽBE JAKOSTI ..... 21
6.3. RAZVOJ UNUTARMIŠIĆNE I MEĐUMIŠIĆNE KOORDINACIJE ..... 26
6.4. POVRATAK U SPORTSKU AKTIVNOST ..... 35
6.4.1. NAPREDNE VJEŽBE- skok, doskok, pliometrija (uz progresiju visine): ..... 36
7. ZAKLJUČAK ..... 40
8. LITERATURA ..... 41

# 1. UVOD

Uganuće gležanjskog zgloba jedna je od najčešćih ozljeda sportaša u amaterskom i profesionalnom sportu pa se takva mišićno-koštana ozljeda može definirati kao sportska. (Puhanić, 2017). Sportske ozljede gležanjske regije pojavljuju se pri parcijalnoj ili kompletnoj rupturi ligamentarnih komponenata gležnja zbog kretnji izvan normalnog opsega pokreta, nedostatka mišićne snage, fleksibilnosti, izdržljivosti donjih ekstremiteta te najčešće zbog nedovoljne ravnoteže tj. smanjene propriocepcije (Mattacola i Dwyer, 2002). Kako bi se sama ozljeda spriječila, potrebno je redovito izvoditi vježbe u svrhu prevencije, a ukoliko do ozljede već dođe, potrebno je poduzeti niz mjera za adekvatnu terapiju te brz i efikasan povratak na sportske terene. Prije same kineziterapije, bitno je znati anatomiju, biomehaniku gležnja i moguće pokrete u gležanjskim zglobovima, vrste ligamentarnih i koštanih ozljeda gležnja, stupnjeve ozljede gležnja s obzirom na ligamentarna oštećenja te proces dijagnostike ozljede. Nakon kvalitetno utvrđene vrste i stupnja ozljede, pripisuje se niz vježbi i aktivnosti specifičnih za sport, kojima se oporavljaju mišići, kosti, ligamenti i tetive. Akutno uganuće gležnja često je u kontaktnim sportovima poput nogometa, rukometa i košarke, ali i u sportovima koji zahtijevaju mnogo skokova i doskoka u kratko vrijeme, kao što je odbojka. Cilj rehabilitacije je progresivno vraćanje sportaša na istu ili višu natjecateljsku razinu kao prije ozljede, uz kvalitetnu terapiju kako ne bi došlo do eventualnih kroničnih problema u zglobu ili kasnije mogućnosti opetovanih ozljeda.

Cilj rada je obuhvatiti podatke o epidemiologiji ligamentarnih ozljeda gležnja, mehanizmu nastanka ozljeda gležnja, anatomiji i biomehanici gležanjskih zglobova, ali i konstrukcija kineziterapijskog protokola sa ciljem oporavka od predstavljene ozljede.

## 2. ANATOMIJA GLEŽANJSKOG ZGLOBA

Zglobovi stopala ligamentima su spojeni sa kostima potkoljenice te tako čine gležanjski zglob, tzv. „kuglasti“ zglob koji karakterizira specifična i složena mehanika gibanja u svim smjerovima. Gležanjski zglob dijeli se na gornji i donji gležanjski zglob koji imaju veliku ulogu u pokretima stopala (Platzer, 2003).

Gornji gležanjski zglob, *articulatio talocruralis*, povezuje donje krajeve goljenične (*tibia*) i lisne kosti (*fibula*) sa gležanjskom kosti (*talus*) te prenosi težinu cijelog tijela na zglobove i svodove stopala (Platzer,2003). Zglobne plohe u gornjem nožnom zglobu su gležanjske (maleolarne) rašlje kao konkavno i zglobni valjak talusa (*trochlea tali*) kao konveksno zglobno tijelo sa *facies superior, facies malleollaris medialis et lateralis*. Tibija i fibula oblikuju konkavno zglobno tijelo (maleolarne rašlje) za *trochlea tali*, a navedena zglobna tijela dodatno su pričvršćena pomoću ligamenta sindezmoze- inferiorni tibiofibularni spoj pojačan sa *lig. tibiofibulare anterior et posterior* (Sobotta, 2013).

Pasivni stabilizatori gležnja smješteni su s medijalne i lateralne strane zgloba. Skup ligamenata medijalne strane gležnja, *lig. collaterale mediale* (*deltoideum*), naziva se i deltoidni ligament, a ta lepezasta sveza razapeta je na medijalnoj strani korijena stopala te se vrh veže za medijalni maleol, a fibrozne niti lepezasto se šire prema *talus, calcaneus* te do *os naviculare*. Sastoji se od četiri dijela koji povezuju odgovarajuće kosti te sprečavaju everziju gležnja i lateralni pomak talusa: *pars tibiotalaris anterior, pars tibiotalaris posterior, pars tibiocalcanea* i *pars tibionavicularis* (Sobotta, 2013).

Na lateralnoj strani smještena su tri ligamenta koji sprečavaju inverziju gležnja i prednji pomak talusa te dodatno stabiliziraju donji nožni zglob tako što povezuju lateralni maleol sa lateralnim dijelom petne kosti (lateralni i stražnji lateralni dio) te stražnjim talarnim nastavkom (*processus posterior tali*), a to su: *lig. talofibulare anterior, lig. talofibulare posterior* i *lig. calcaneofibulare* (Sobotta, 2013).

U donjem gležanjskom zglobu, *articulatio talocalcaneonavicularis*, zglobne plohe na *talus, calcaneus* i *os naviculare* uzglobljuju se u dva nezavisna zgloba. Stražnji zglob (*articulatio subtalaris*) oblikuju odgovarajuće zglobne plohe *talusa* i *calcaneusa*, a taj dio zgloba od prednjeg dijela zgloba odvaja takozvani *lig. talocalcaneum interosseum* koji je smješten u kanalu između gležanjske i petne kosti sa otvorom na vanjskoj strani stopala (*sinus tarsi*).

U prednjem dijelu zgloba uzglobljuju se prednje zglobne plohe talusa i calcaneusa, a glava talusa se uzglobljuje sa *os naviculare* sprijeda i *lig. calcaneonaviculare plantare* s donje strane. *Lig. calcaneonaviculare plantare* ima zglobnu plohu izgrađenu od hijaline hrskavice koja pridonosi uzglobljenju glave talusa. Osim spomenutog *lig. talocalcaneum interosseum*, sveze koje stabiliziraju koštane elemente donjeg nožnog zgloba su *lig. talocalcaneum mediale* i *lig. talocalcaneum laterale* (Sobotta, 2013).

## 2.1. DINAMIČKI STABILIZATORI GLEŽANJSKOG ZGLOBA

Dinamički stabilizatori gležnja koji štite zglob i pomažu pri različitim pokretima su mišići i tetive čije je polazište na potkoljeničnim kostima, a hvatište na kostima stopala. Oni omogućuju pokrete dorzalne fleksije i plantarne ekstenzije te pronaciju i supinaciju stopala. Mišići koji prolaze ispred poprečne osi gležanjskog zgloba su dorzalni fleksori stopala, a mišići iza poprečne osi su njeni plantarni ekstenzori. Osim toga, supinatori su mišići s tetivama medijalno u odnosu na kosu *os articulatio talocalcaneonavicularis*, a oni, uz pokret supinacije, podižu medijalni rub stopala te vrše inverziju. S lateralne strane u odnosu na spomenutu os smješteni su pronatori koji podižu lateralni rub stopala i vrše everziju .

**Potkoljenica ima tri skupine mišića:**

1) Prednji mišići potkoljenice

- Primarno, vrše dorzalnu fleksiju i inverziju stopala. Najvažniji dorzalni fleksor stopala je *m. tibialis anterior*, a *m. extensor digitorum longus* i *m. extensor hallucis longus* ekstendiraju nožne prste (Platzer, 2003).

2) Lateralna (fibularna) skupina mišića potkoljenice

- Mišići koji vrše everziju i plantarnu ekstenziju u gležanjskom zglobu su *m. fibularis longus et brevis* koji prolaze sa lateralne strane fibule te preko lateralnog maleola. *M. fibularis longus* zatim prelazi uz donji dio stopala do I. metatarzalne kosti i klinaste kosti, a *m. fibularis brevis* prolazi uz lateralnu stranu stopala te se hvata na V. metatarzalnu kost (Keros, Pećina i Ivančić-Košuta, 1987).

3) Površinska i dubinska skupina mišića stražnje strane potkoljenice
   a) Površinska skupina mišića

- *M. triceps surae* je dio površinske skupine mišića te je najznačajniji plantarni ekstenzor i supinator stopala. Sastoji se od dvoglavog *m. gastrocnemius* (medijalna i lateralna glava) i *m. soleus* koji se nalazi ispod njega. Oni zajedno tvore Ahilovu tetivu koja se hvata na kvrgu petne kosti (*tuber calcanei*) i prenosi snagu potkoljeničnih mišića na kosti stopala (Platzer, 2003). *M. plantaris* smješten je na stražnjoj strani potkoljenice, a polazi s lateralnog kondila bedrene kosti te se dugom i tankom tetivom također hvata na petnu kost. Spomenuti mišić nema primarnu funkciju u pokretu, ali pomaže pri pokretima u zglobu koljena i gležnja. Simpson, Hertzog i Barja u radu iz 1991. tvrde da je *m. plantaris* odsutan u 7 do 20% osoba.

   b) Dubinska skupina mišića

- Tri važna dubinska mišića su *m. tibialis posterior*, *m. flexor digitorum longus* i *m. flexor hallucis longus*. *M. tibialis posterior* uvelike pomaže pri plantarnoj ekstenziji i inverziji stopala, a *m. flexor digitorum longus* i *m. flexor hallucis longus* flektiraju interfalangealne zglobove. *M. popliteus* je jedini mišić potkoljenice čije hvatište nije na kostima stopala- spomenuti mišić ima važnu funkciju u stabilizaciji koljenog zgloba, kao medijalni rotator. *M. flexor digitorum longus* polazi najmedijalnije, a prate ga *m. tibialis posterior* i distalnije *m. flexor hallucis longus*. Iznad i iza medijalnog maleola dolazi do križanja tetive *m. flexor digitorum longus* sa tetivama *m. tibialis posterior* i *m. flexor hallucis longus*, gdje se *m. tibialis posterior* hvata za donju stranu *os naviculare* i klinastih kostiju (*ossa cuneiformia*), a *m. flexor digitorum longus* i *m. flexor hallucis longus* hvataju se na distalne članke odgovarajućih prstiju (Platzer, 2003).

## 3. BIOMEHANIKA I OPSEG KRETNJI U GLEŽANJSKOM ZGLOBU

Gornji i donji gležanjski zglob tvore kuglasti zglob u kojem su moguće kretnje u svim smjerovima. Gornji gležanjski zglob je klasični kutni zglob tj. okretajni zglob sa jednom osi (*ginglymus*) koji omogućuje pokrete u sagitalnoj ravnini oko transverzalne osi, a to su dorzalna fleksija i plantarna ekstenzija stopala. Donji gležanjski zglob je atipični okretajni

zglob (*articulatio trochoidea*) te on omogućuje medijalne i lateralne pokrete tabana u frontalnoj ravnini oko sagitalne osi, inverziju i everziju (Sobotta, 2013).

Nadalje, u horizontalnoj ravnini i oko vertikalne osi odvijaju se abdukcija i adukcija stopala, a trodimenzionalni pokreti zgloba vrše se prilikom podizanja medijalnog (supinacija) i lateralnog ruba stopala (pronacija). Supinacija je kombinacija plantarne ekstenzije, inverzije i adukcije te je u toj poziciji taban usmjeren medijalno- sa opsegom pokreta između 0 i 60 stupnjeva, a pronacija predstavlja suprotan pokret dorzalne fleksije, everzije i abdukcije stopala kada je taban usmjeren lateralno, uz opseg pokreta od 0 do 30 stupnjeva, u suprotnom smjeru u usporedbi sa pokretom supinacije (Sobotta, 2013).

Iako se opseg pokreta u gležanjskom zglobu individualno razlikuje, Brockett i Chapman su u istraživanju iz 2016. godine naveli raspon krajnjih kretnji u gležnju. Pokreti u gornjem gležanjskom zglobu primarno se vrše u sagitalnoj ravnini, a proučavanjem nekoliko studija, definiran je ukupni opseg pokreta u sagitalnoj ravnini između 65 i 75 stupnjeva, sa 10 do 20 stupnjeva dorzalne fleksije te 40 do 55 stupnjeva plantarne fleksije. Promatrajući zahtjeve prilikom svakodnevnih aktivnosti, opseg pokreta u sagitalnoj ravnini prilikom hoda je oko 30 stupnjeva te između 37 i 56 stupnjeva prilikom uspona ili silaženja sa stepenica. U donjem gležanjskom zglobu, u frontalnoj ravnini, ukupan opseg pokreta je 35 stupnjeva, od čega inverzija čini 23 stupnja, a everzija 12 stupnjeva.

Iako je definirano kako se pojedini pokreti vrše u samo jednom zglobu, funkcionalne i mehaničke komponente gležnja i stopala međusobno se udružuju i ovisne su jedne o drugoj, što znači da zajednički pokreću zglobove, stabiliziraju zglob te ograničavaju pokrete (Brockett i Chapman, 2016).

## 4. LIGAMENTARNE OZLJEDE GLEŽNJA U SPORTU

Akutne ozljede gležnja, uz ozljede koljena, najčešće su ozljede kod rekreativnih i profesionalnih sportaša te predstavljaju između 10 i 30% svih zabilježenih mišićno-koštanih ozljeda nastalih na sportskim terenima prilikom pokreta nekontrolirane everzije ili inverzije stopala, a u 75% slučajeva ozljeda gležnja dijagnosticirano je tzv. uganuće gležnja, koje u 40% slučajeva može uzrokovati kronične probleme ukoliko se rehabilitacija ne provede na

kvalitetan i optimalan način. Zbog slabijih maleolarnih sveza, ozljede gornjeg nožnog zgloba češće su od ozljeda donjeg nožnog zgloba. Ligamentarne ozljede gležnja definiraju se kroz 3 stupnja, a to su istegnuće ligamenata (prvi stupanj), parcijalna ruptura ligamenata (drugi stupanj) te potpuna ruptura ligamenata (treći stupanj) (Wolfe i sur., 2001).

Petersen i suradnici u istraživanju iz 2013. godine navode kako akutne ozljede u gležanjskom zglobu često uzrokuju kronične probleme u zglobu kao što su bol, nastajanje oteklina nakon aktivnosti, kronična nestabilnost gležnja koji mogu znatno otežati povratak pojedinca u sportske aktivnosti na visokoj razini. Također, postoji velika vjerojatnost od ponovne ozljede u vremenskom okviru od 1 godine s obzirom na prvu ozljedu.

Podjela ozljeda gležnja s obzirom na stupanj ligamentarnog oštećenja:

1. **stupanj:** Istegnuće ligamenata bez makroskopskih ruptura, uz blagu nelagodu i oteklinu, minimalan gubitak funkcionalnih sposobnosti te bez mehaničke nestabilnosti gležanjskog zgloba. Na primjer, pacijent može podnijeti vlastitu težinu, nema problema prilikom hoda i kod svakodnevnih aktivnosti.
2. **stupanj:** Parcijalna ruptura ligamenata uz umjerenu bol i oteklinu te blagu do umjerenu ekhimozu i vidljiv hematom. Prisutan je gubitak funkcionalnih sposobnosti, smanjen opseg pokreta i blaga do umjerena mehanička nestabilnost koji onemogućuju normalan hod i obavljanje svakodnevnih aktivnosti na optimalnoj razini.
3. **stupanj:** Teška ozljeda i kompletna ruptura ligamenata uz jaku bol i oteklinu (>4cm oko fibule), teška ekhimoza te gubitak funkcionalnih sposobnosti i mogućnosti kretanja bez pomagala, značajno ograničen opseg pokreta i mehanička nestabilnost zgloba.

Podjela najčešćih ozljeda gležnja s obzirom na akcije van granica opsega pokreta zgloba:

## 4.1. LATERALNA DISTORZIJA GLEŽNJA

### 4.1.1. RIZIČNI FAKTORI I MEHANIZMI NASTANKA

Najčešća ozljeda ligamenata gležnja, u 95% slučajeva, je razderotina lateralnih sveza prilikom traumatske hipersupinacije (kombinacija inverzije i plantarne fleksije), gdje se u 66% slučajeva prvo dogodi izolirana ruptura *lig. talofibulare anterior* (prednji talofibularni ligament), a ukoliko je sila na zglob veća, često (20% slučajeva) strada i *lig. calcaneofibulare*

(kalkaneofibularni ligament) (Velenik, 2020). Ukoliko stopalo odlazi u još veću inverziju, uz spomenute ligamente moguće je oštećenje najčvršćeg ligamenta sa lateralne strane gležanjskog zgloba: *lig. talofibulare posterior* (Sobotta, 2013).

Ozlijeđenom sportašu je otežan hod nedugo nakon sportske aktivnosti, a 24 do 48 sati nakon ozljede stvara se hematom te lateralna strana gležnja mijenja boju u plavu ili žutu, i to distalno od mjesta uganuća zbog gravitacijske sile (Renström i Lynch, 1998).

Anandacoomarasamy i Barnsley su u israživanju iz 2005. naveli kako spomenute ozljede gležnja predstavljaju i do 45% svih ozljeda u sportovima u kojima je djelovanje sile na gležanj veliko te uključuju promjenu smjera, skokove i doskoke te igranje na neravnom terenu, a kao specifični sport tog karaktera spomenuli su košarku. Osim u košarci, lateralna distorzija gležnja često se javlja u nogometu, američkom nogometu, rukometu, odbojci i drugim polistrukturalnim sportovima.

### 4.1.2. DIJAGNOZA

Nakon ozljede sportaša i prilikom pregleda od strane fizioterapeuta ili kineziterapeuta, ključno je uvidjeti postoje li frakture u gležanjskom zglobu ili se radi isključivo o oštećenjima lateralnog ligamentarnog kompleksa (Kranjčec, 2011). Postoji li mogućnost frakture, pacijent se upućuje liječniku za daljnje pretrage, a ukoliko nema znakova frakture, sa rehabilitacijom gležnja potrebno je krenuti od prvog dana, počevši od anamneze, utvrđivanjem mehanizma nastanka ozljede i fizikalnog pregleda koji se primarno sastoji od inspekcije i palpacije. Nakon dobivenih dijagnostičkih podataka, primjenjuju se specifični funkcionalni testovi kojima se provjerava opseg pokreta i stabilnost zgloba, kako bi se nakon toga utvrdila dijagnoza i jasnije definirao rehabilitacijski plan i program.

### 4.1.3. ANAMNEZA

U većini ozljeda, prvi korak u određivanju dijagnoze je anamneza koja obuhvaća detaljna pitanja o mehanizmu i trenutnim funkcionalnim sposobnosti pacijenta, a liječnik time dobiva potrebne informacije i širu sliku o ozbiljnosti ozljede, na temelju koje planira daljnju dijagnostiku.

Informacije koje su bitne u procjeni ozljede gležnja su: uzrok ozljede i pokreti u kojima se javlja bol te druge informacije o boli (bol tijekom/nakon aktivnosti, u trenutku ozljede i sl.), povijest ozljede i trajanje oporavka od eventualne prijašnje ozljede gležnja, vrijeme nastanka

ozljede, intervencija pacijenta prije odlaska liječniku (npr. RICE metoda), praćenje reakcije u području oko gležanjskog zgloba (oteklina i bol), podnošenje vlastitog opterećenja prilikom hoda i svakodnevnih aktivnosti te razina funkcionalne nestabilnosti zgloba, ali i sportaševi amaterski ili profesionalni ciljevi u sportu (Kranjčec, 2011).

### 4.1.4. INSPEKCIJA I PALPACIJA

Prilikom fizioterapijskog pregleda promatraju se vidljive abnormalnosti u području gležnja, edemi i ekhimoze, koji, uz bol, onemogućavaju optimalan opseg pokreta u zglobu te jače opterećenje zgloba vlastitom težinom.

Prije testova za procjenu stabilnosti i boli u gležnju, primarno je potrebno provesti inspekciju pri kojoj se samim promatranjem ispitanika u statičkim i dinamičkim uvjetima procjenjuje njegova kvaliteta pokreta, postura i subjektivan osjećaj ispitanika.

Nakon inspekcije, prema „Otawa smjernicama“ provodi se palpacija, na temelju koje se procjenjuje postoji li potreba za RTG snimkom.

### 4.1.5. OTTAWA SMJERNICE (eng. *Ottawa Ankle Rules*- OAR)

Ottawa smjernice sastoje se od standardiziranih točaka kojima se kroz palpaciju utvrđuje postoji li potreba pacijenta da obavi RTG snimku i isključi eventualnu prisutnost frakture u području gležanjskog zgloba. Time se smanjuju nepotrebna čekanja pacijenata na rendgenske snimke, manja je cijena dijagnostičkog pregleda te se izbjegava nepotrebno zračenje. Rendgenske snimke potrebne su ako je prisutna osjetljivost duž 6cm stražnjeg distalnog ruba tibije ili fibule, osjetljivost na vrhu medijalnog ili lateralnog maleola, bol u području pete metatarzalne kosti, ili ukoliko pacijent ne može podnijeti vlastitu težinu, kroz hod u minimalno 4 koraka, odmah nakon ozljede i prilikom hitnog odlaska u bolnicu (Renström i Lynch, 1998).

### 4.1.6. RTG -SNIMKE

Standardni rendgenski snimci gležnja obuhvaćaju anteroposteriorni (AP) i lateralni prikaz zgloba te AP snimku sa unutarnjom rotacijom stopala od 15 do 20 stupnjeva, tzv. Mortise projekcija. RTG stres snimke mogu ukazati na ligamentarne ozljede gležnja na temelju sljedećih pokazatelja (Puhanić, 2017):

1) varus pomak između 15 i 20 stupnjeva

→ ozljeda *lig. talofibulare anterior, lig. calcaneofibulare*

2) varus pomak veći od 20 stupnjeva

→ ozljeda *lig. talofibulare anterior et posterior, lig. calcaneofibulare*

3) prednja subluksacija talusa (3mm veća razlika u odnosu na zdravu nogu)

→ ruptura *lig. talofibulare anterior*

4) prednja subluksacija talusa veća od 10 mm

→ ozljeda *lig. talofibulare anterior et posterior, lig. calcaneofibulare*

### 4.1.7. FUKCIONALNI TESTOVI

Funkcionalni testovi slijede nakon palpacije, a u njima se ispituje opseg pokreta u zglobu prilikom pasivne i aktivne dorzalne i plantarne fleksije, mogućnost nošenja vlastite težine prilikom stajanja ili hoda te sposobnost održavanja ravnoteže u akutnoj fazi ozljede (1 do 7 dana od nastale ozljede).

Modificirani Rombergov test jedan je od testova za procjenu stabilnosti i statičke ravnoteže u ozlijeđenom zglobu u odnosu na zdravi zglob. Test se provodi tako da ispitanik stoji na ozlijeđenoj nozi pa zatim na zdravoj, sa otvorenim očima, da bi nakon toga isti postupak ponovio zatvorenih očiju. Nakon promatranja ispitivanja, uz procjenu ispitivača, bitan je subjektivan osjećaj pacijenta, koji često prijavljuje osjetnu nestabilnost u ozlijeđenom ekstremitetu. Dinamička ravnoteža pak se može procijeniti prilikom skoka sa opruženim nogama (Freeman, Dean i Hanham, 1965). Također, moguće je koristiti testove dinamičke ravnoteže kao što su zvjezdoliki test (engl. *star excursion balance test*) i Y test ravnoteže. Riječ je o preciznijim testovima u kojima krajnji rezultat predstavlja duljinu pomaka slobodne noge prilikom stajanja na jednoj nozi u centimetrima (u različitim smjerovima) te ukupno pokrivenu površinu u centimetrima (Coughlan i sur., 2012).

Nakon osnovnog funkcionalnog pregleda, slijede testovi prednje ladice te test talarnog pomaka, kojima se ispituje stabilnost gležanjskog zgloba, ali tek nekoliko dana nakon ozljede, kako bi test bio pouzdan.

### 4.1.8. KLINIČKI TESTOVI

a) Test prednje ladice

Test se koristi za procjenu integriteta *lig. talofibulare anterior*. Ispitanik sjedi na povišenju tako da mu je ozlijeđena noga u rukama ispitivača sa opuštenim mišićima potkoljenice i stopala te u položaju blage fleksije u koljenom zglobu (30 stupnjeva) i plantarne fleksije (10 do 20 stupnjeva). Jednom rukom fiksira se distalni dio potkoljenice s prednje strane, a drugom se rukom obuhvati peta. Akcija koje se izvodi je povlačenje pete prema naprijed te istovremena fiksacija potkoljenice, a ukoliko je anteriorna translacija talusa sa stopalom naglašenija no u zdravoj nozi, test je pozitivan, odnosno dijagnosticirana je ruptura *lig. talofibulare anterior*. Ukoliko je test pozitivan, najčešće je prisutno ligamentarno oštećenje 2. ili 3. stupnja (Wolfe i sur., 2001).

*b) Talus tilt test*

Test se koristi za procjenu integriteta *lig. calcaneofibulare* i deltoidni ligament, a stres testovi se dijele na inverzijski i everzijski. Pacijent sjedi na povišenju tako da je noga slobodna i bez oslonca, u položaju fleksije u zglobu koljena i plantarne fleksije (10 do 20 stupnjeva). Distalni dio potkoljenice stabiliziran je jednom rukom, a drugom rukom je stabiliziran kalkaneus te se tom drugom rukom izvodi inverzijski test- stopalo se usmjeruje prema medijalno i pritom dolazi do nagiba talusa. Ukoliko je razlika u inverziji veća od 10 stupnjeva u odnosu na zdravu nogu, sumnja se na potpunu rupturu *lig. calcaneofibulare* i deltoidnog ligamenta. Uz inverzijski stres test, everzijski se izvodi sličnom tehnikom, ali se rukom koja stabilizira distalni dio potkoljenice obuhvati i deltoidni ligament (mogućnost prekida ligamentarnog kontinuiteta u tom području) te se sila primjenjuje na kalkaneus lateralno. Ukoliko je test pozitivan, najčešće je prisutno ligamentarno oštećenje 3. stupnja (Renström i Lynch, 1998).

## 4.2. OZLJEDE TIBIOFIBULARNE SINDEZMOZE

Općenito, sindezmoza je naziv za spoj u kojem su elementi skeleta međusobno povezani vezivnim tkivom, ligamentima ili čvrstom membranom. Distalni tibiofibularni spoj

predstavlja sindezmozu gležnja, a nalazi se s lateralne strane distalne tibije i medijalne strane distalne fibule te dodatno učvršćuje maleolarne rašlje za *trochlea tali*.

Četiri ligamenta koji tvore sindezmozu su: *lig. tibiofibulare anterior et posterior (inferior),* interosealni ligamenti, transverzalni ligament. Ozljeda distalnog tibiofibularnog zgloba javlja se u 1% do 18% svih uganuća gležanjskog zgloba. Novija istraživanja navode da je ozljeda sindezmoze uključena u 17%, pa čak i do 95% slučajeva uganuća gležnja te se često javlja izolirano ili u sklopu drugih ozljeda gležnja, u kontaktnim sportovima i sportovima poput hokeja i skijanja, gdje su sile na gležanj veće zbog težine opreme (Gulan i sur., 2020).

Ozljeda ligamenata najčešće nastaje prilikom vanjske rotacije stopala, uz dorzalnu fleksiju i pronaciju, kada *talus* rotira oko vertikalne osi, a *fibula* rotira prema van oko uzdužne osi, uz pomicanje prema lateralno i prema natrag te se tako istežu sindezmotski ligamenti. Najveća sila prenosi se primarno na deltoidni ligament, zatim na *lig. tibiofibulare anterior* pa na interosealne ligamente i *lig. tibiofibulare posterior*. Ozljeda sindezmoze gležnja u većini slučajeva nastaje prilikom ozljede lateralnog kompleksa gležnja pa su akutni simptomi slični i znaju biti „zamaskirani“ samom ozljedom lateralnih ligamenata (Renström i Lynch, 1998).

### 4.2.1. DIJAGNOZA

Edem kod ozljede sindezmoze nije vidljiv kao kod drugih ligamentarnih ozljeda gležnja, a pri palpiranju gležnja pacijent osjeća veliku bol te ona također javlja pri vanjskoj rotaciji stopala i izraženoj dorzalnoj fleksiji stopala zbog čega je česta kompenzacija prilikom hoda podizanje pete ozlijeđene noge (Gulan i sur.,2020).

Pri utvrđivanju potencijalne ozljede sindezmoze, često su se koristile klasične rendgenske snimke (RTG) kojima su se isključivale potencijalne frakture te kako bi se usporedili zdrav i ozlijeđen gležanjski zglob, ali pouzdanost takvih stres snimaka gležnja nije visoka te izaziva nelagodu kod akutne ozljede pacijenta. S druge strane, detaljna anamneza i klinički testovi te magnetska rezonancija (MR) su najrelevantiniji postupci u utvrđivanju dijagnoze kod pacijenata (Alonso, Khoury i Adams, 1998).

### 4.2.2. KLINIČKI TESTOVI

Gulan i suradnici u radu iz 2020. godine navode kako su klinički testovi pouzdani pokazatelji ozljede sindezmoze, ali pri svježoj traumi oni mogu izazvati preveliku bol te je izvedba testa teška ukoliko su prisutne ligamentarne ozljede drugih dijelova gležanjskog zgloba pa je

najbolje izvesti kombinaciju najpouzdanijih testova, a to su palpacija bolnog distalnog tibiofibularnog zgloba, *Cotton test* i test translacije fibule. U nastavku je navedeno 9 najpoznatijih testova za dijagnozu ozljede:

a) Palpacija

Prvi klinički test u dijagnosticiranju potencijalne ozljede sindezmoze je palpacija. Cilj testa je palpirati gležanj nad područjem tibiofibularnog zgloba, mjesto koje je često otečeno i bolno na dodir (Gulan i sur., 2020).

b) Test vanjske rotacije (eng. *External rotation Test*)

Potkoljenica je jednom rukom stabilizirana iznad razine gležnja tako da je noga flektirana pod 90 stupnjeva u zglobu koljena. Drugom rukom, obuhvati se stopalo te se ono rotira prema van. Ukoliko je bol prisutna, test je pozitivan (Zalavras i Thordarson, 2007).

c) Test kompresije (eng. *Squeeze Test*)

Tibia i fibula se pritišću na proksimalnom dijelu potkoljenice, a ukoliko prilikom pritiska dolazi do boli u području sindezmoze, test je pozitivan (Gulan i sur., 2020).

d) Cotton test

Ispitivač provodi test na pacijentu pomoću obje ruke, gdje se jednom izvodi fiksacija pete ozlijeđene noge, a drugom se rukom hvata distalni dio potkoljenice, u području vrata talusa. Prednji se dio stopala pomiče u smjeru medijalno-lateralno (lijevo-desno), a ako amplituda pokreta talusa odskače od normalne te se javlja bol pri testu, isti je pozitivan (Gulan i sur., 2020).

e) Test translacije fibule

Jednom rukom ispitivač zajedno fiksira distalnu tibiju i stopalo, a prstima druge ruke obuhvaća distalni dio fibule s prednje i stražnje strane te je pomiče u smjeru naprijed-natrag kako bi zaključio postoji li razlika u amplitudi pokreta fibule ozlijeđene noge u odnosu na zdravu. Ukoliko je razlika vidljiva, test je pozitivan (Gulan i sur., 2020).

f) Test peta-palac (eng. *Heel-Thump Test*)

Pacijent sjedi na rubu stola te je noga flektirana u zglobu koljena pod 90 stupnjeva, a stopalo je opušteno. Ispitivač jednom rukom pridržava i obuhvaća potkoljenicu iznad

gležnja, a drugom rukom vrši se kompresija (udarci korijenom dlana) na petu u smjeru uzdužne osi potkoljenice. Test je pozitivan ako je prisutna bol u području sindezmoze (Lindenfeld i Parikh, 2005).

g) Test dorzalne fleksije uz kompresiju

Pacijent u uspravnom stavu naginje tijelo prema naprijed kako bi stopalo doveo u poziciju dorzalne fleksije, a ispitivač istovremeno obuhvaća i radi kompresiju na gležanj pacijenta. Ukoliko je dorzalna fleksija olakšana te je krajnji pokret veći no u zdravom ekstremitetu, test se smatra pozitivnim.

h) Test prekriženih nogu (eng. *Cross-legged Test*)

Prilikom sjeda na stolici, pacijent prekriži noge tako da ozlijeđenu nogu presavije preko natkoljenice zdrave i dodiruje je sa središnjim dijelom potkoljenice. Nakon zauzimanja položaja, koljeno ozlijeđene noge gora se prema van i prema dolje, a ukoliko se javlja bol u području sindezmoze, test je pozitivan.

i) Test stabilizacija trakom (eng. *Tape stabilization Test*)

Ljepljivom trakom čvrsto se poveže distalni dio potkoljenice, iznad gležnja, a ukoliko se nakon „tapinga“ smanji bol prilikom hodanja ili dizanja na prste, test je pozitivan.

### 4.3. MEDIJALNA DISTORZIJA GLEŽNJA

Skup ligamenata s medijalne strane gležnja u lepezastom obliku, koji vežu medijalni korijen stopala sa medijalnim maleolom, naziva se deltoidni ligament. Izolirane ozljede medijalne strane gležnja su vrlo rijetke, a Renström i Lynch u svom radu navode da su prema Brostromovoj klasifikaciji akutnih ozljeda gležnja iz 1964. godine samo 3% ozljeda locirane s medijalne strane gležnja.

S druge strane, Hintermann, Knupp i Pagenstert u radu iz 2006. godine tvrde da se spomenute ozljede pojavljuju češće od očekivanog i to prilikom trčanja niz stepenice, doskoka na nestabilnu površinu, plesa koji uključuje rotacije i sl. Najčešći mehanizmi ozljede medijalne strane gležnja su pri kombinaciji pronacije sa nekontroliranom abdukcijom ili vanjskom rotacijom stopala te pri supinaciji i nagloj vanjskoj rotaciji stopala. Potpuna ruptura

deltoidnog ligamenta pojavljuje se u kombinaciji sa prijelomima lateralne maleole ili bimaleolarnim prijelomima.

### 4.3.1. DIJAGNOZA

Nakon ozljede pojavljuje se bol i oteklina u području oštećenih ligamenata te je vidljivo otežano hodanje kod pacijenta, a u utvrđivanju dijagnoze potrebno je provjeriti čitavost ligamenata sindezmoze te postoje li koštane frakture, koje se često javljaju u kombinaciji sa ozljedom medijalnih ligamenata gležnja. Inspekcijom i palpacijom utvrđuje se koje su ligamentarne strukture oštećene.

Ozljede deltoidnih ligamenata najlakše je uočiti prilikom RTG snimaka kroz AP snimku i Mortise projekciju, mjerenjem širine tzv. medijalnog čistog prostora, prostora između lateralnog ruba medijalnog maleola i medijalne granice talusa koji mora biti manji od 4 milimetra. Veća udaljenost je abnormalna i ukazuje na ozljede deltoidnih ligamenata i ligamenata sindezmoze. Bitno je znati da izolirana ozljeda deltoidnih ligamenata ne uzrokuje širenje medijalnog čistog prostora, jer ligamenti sindezmoze drže talus za lateralni maleol. Isto tako, taj se prostor ne povećava ukoliko postoji samo ozljeda sindezmotskih ligamenata. U teškim slučajevima ozljede, uz RTG snimke, koriste se i artrografija ili magnetska rezonancija, ali oni su rijetko potrebni jer se dijagnoza najčešće utvrđuje kroz klinički pregled ili samu RTG snimku. Izolirane ozljede deltoidnih ligamenata gležnja liječe se dvostruko dulje u odnosu na ozljede lateralnog kompleksa, uglavnom neoperativno, uz što kraću fazu imobilizacije i brži progresivni povratak aktivnostima kroz rehabilitaciju i prevenciju (Renström i Lynch, 1998).

## 5. LIJEČENJE I REHABILITACIJA

Važnost pravilne rehabilitacije nakon ozljede gležanjskog zgloba vrlo je velika, osobito ako se uzmu u obzir posljedice u vidu smanjenog opsega pokreta, trajne boli i otekline te moguće kronične nestabilnosti. Nakon početne faze liječenja akutne ozljede, režim daljnje rehabilitacije presudan je u ubrzavanju povratka u aktivnost i sprečavanju kronične nestabilnosti u zglobu. Postavljaju se mnoga pitanja o primjenjivanju konzervativnog ili operativnog liječenja, o dugotrajnoj imobilizaciji i o početku funkcionalne rehabilitacije.

Način liječenja i izvođenja vježbi u funkcionalnoj rehabilitaciji ovisi o stupnju ligamentarnih ozljeda, ali i vrsti uganuća.

Za teži oblik uganuća koji ne pokazuje abnormalnu pokretljivost u zglobu gležnja nije potrebna kirurška intervencija jer ligament nije prekinut, a opisano uganuće najčešći je oblik ozljede. Potpuno ozdravljenje od ozljede traje približno tri tjedna praćen ograničenim aktivnostima i kineziterapijskim vježbama. S druge strane, najteži oblik ligamentarne ozljede karakterizira vidljiva nestabilnost zgloba, a takve ozljede se definiraju kao luksacija i subluksacija skočnog zgloba. Dolazi do rupture ligamenata, najčešće lateralnog kompleksa, a moguće je kirurško liječenje (Kosinac, 2008).

Iako su mnoge vježbe slične i mogu se generalizirati u jedan skup vježbi za rehabilitaciju od ozljeda gležnja, danas je sve više radova i istraživanja u smjeru planiranja i programiranja individualiziranih treninga, ovisno o vrsti ozljede i o karakteristikama pojedinca. U ovom radu biti će pobliže opisane faze rehabilitacije i liječenja za najčešća uganuća 1. i 2. stupnja u sportu: lateralnog i medijalnog ligamentarnog kompleksa gležnja te za ozljedu sindezmoze gležnja.

## 5.1. AKUTNO UGANUĆE GLEŽNJA

Ligamentarne ozljede gležnja u sportu dijele se na 3 stupnja: istegnuće ligamenata (prvi stupanj), parcijalna ruptura ligamenata (drugi stupanj) i potpuna ruptura ligamenata (treći stupanj). Za prvi i drugi stupanj oštećenja ligamenata u pravilu nije potrebno operativno liječenje, već se primjenjuje konzervativno liječenje. S druge strane, ozljede trećeg stupnja kompliciranijeg su karaktera i često zahtijevaju operativni zahvat (Renström i Lynch, 1998).

Liječenje blagih ili umjerenih akutnih ozljeda lateralnog ligamentarnog kompleksa započinje kroz 72 sata nakon nastale ozljede, takozvanom „RICE“ metodom, što je kratica za „rest, ice, compression and elevation“ ili „odmor, led, kompresija i elevacija“, a njom se smanjuje bol i oteklina te ubrzava proces cijeljenja. Ukoliko je oslonac na ozlijeđenu nogu izrazito bolan i nepodnošljiv, ispred termina „RICE“, dodaje se slovo „P“, koja predstavlja pojam „Protection“ ili „Zaštita“, a cilj joj je smanjiti oslonac na tu nogu. Osim spomenute metode, kreće kratko razdoblje imobilizacije i bandažiranja gležnja, sa ciljem ranog početka izvođenja najjednostavnijih oblika aktivnosti, nesmetanog hodanja, treninga jačanja i istezanja te neuromuskulaturnog treninga (Renström i Lynch, 1998).

## 5.2. ZAŠTITA GLEŽNJA

U bolnom razdoblju ozljede, kod većine pacijenata potrebno je razmotriti pravilnu uporabu štaka za pomoć pri hodu, tako da se stopalo progresivno prilagođava na težinu tijela, a hod postane normalan i neantalgičan, tj. bez kompenzacija. Također, preporučene su ortoze koje ograničavaju pokrete inverzije i everzije, ali ne ograničavaju pokrete u potpunosti, kako ne bi došlo do dodatnog smanjenja opsega pokreta u zglobu te do atrofije mišića potkoljenice i stopala. Ortoze ispunjene zrakom i gelom, koje ograničavaju inverziju te omogućuju doziranu plantarnu i dorzalnu fleksiju znatno ubrzavaju proces rehabilitacije, za razliku od gipsa, koji ima kontraproduktivni učinak kod ozljeda samih ligamenata (Mattacola i Dwyer, 2002).

## 5.3. „RICE“ METODA

Odmor je potreban kako bi se izbjegao stres nad ozlijeđenim tkivima, koji bi mogao poremetiti krhke ligamentarne veze, a on se primjenjuje selektivno kako bi se omogućile neke opće dnevne aktivnosti te izbjegle one koje izazivaju bol i velik stres na ozlijeđeno područje (Van Den Bekerom i sur., 2012).

Led je najčešće sredstvo kojim se primjenjuje hlađenje na ozlijeđeno područje pa se stoga led u ovoj metodi koristi u svrhu krioterapije. Snižavanjem temperature na i oko ozlijeđenog tkiva posljedično se smanjuje osjećaj boli te se zaustavlja širenje otekline zbog smanjenog protoka krvi. U prvih 48 do 72 sata od ozljede, led se nanosi preko tanke tkanine, nikad direktno na kožu, maksimalno 20 minuta bez prestanka te se opisana akcija ponavlja svaka 2 do 3 sata. Alternativna metoda hlađenja provodi se u vodi čija je temperatura 12,7 stupnjeva Celzijusa (Wolfe i sur., 2001).

Cilj kompresije je zaustaviti krvarenje iz oštećene krvne žile i smanjiti oticanje te proširiti hematom na veću površinu kako bi se poboljšali uvjeti resorpcije. Zahvaćeno upalno područje omata se elastičnim medicinskim zavojem, od korijena prstiju stopala do proksimalnog dijela potkoljenice, ravnomjernim pritiskom (Wolfe i sur., 2001). Elevacijom ozlijeđenog dijela smanjuje se tlak u lokalnim krvnim žilama i ograničava se krvarenje te se time olakšava odvod viška tekućine, nastale zbog traume, kroz limfne žile (olakšana limfna drenaža). Noga se povisuje na čvrsti oslonac, u poziciju 15 do 25 centimetara iznad razine srca (Wolfe i sur., 2001).

# 6. KINEZITERAPIJA

Funkcionalna rehabilitacija i kineziterapija progresivno počinju od prvog dana nastale ozljede i nastavljaju se sve dok se ne postigne bezbolan hod te kada je povratak u željenu sportsku aktivnost mogući bez poteškoća. Ona se provodi kroz faze vraćanja i održavanja opsega pokreta, progresivnih vježbi jačanja i istezanja, faze razvoja unutarmišićne i međumišićne koordinacije te specifičnog treninga u kasnim fazama rehabilitacije. Također, nakon povratka na teren, bitno je nastaviti sa istim vježbama, u ulozi prevencije od novih i opetovanih ozljeda.

Stabilnost gležanjskog zgloba prvi je preduvjet za početak primjene kineziterapije, a kod ozljeda 1. i 2. stupnja gležanj u pravilu ostaje stabilan, što znači da se sa terapijom može započeti odmah. Stoga, u ovom radu biti će prikazan primjer programa kineziterapije kroz fotografije snimljene na vlastitim modelu u Fitness centru Aquila, u Čakovcu. Primjer programa odnosi se na rehabilitaciju nakon lateralnog uganuća gležnja 1. i 2. stupnja, kao najčešće akutne ozljede gležanjskog zgloba, a odnosi se i na prevenciju od opetovane ozljede ili buduće potencijalne ozljede gležnja, kroz sljedeće sekvence:

## 6.1. RAZVOJ OPSEGA POKRETA I ISTEZANJE

Kako bi rehabilitacija od ozljede krenula u dobrom smjeru, potrebno je prvotno razviti opseg pokreta u zglobu. Bez obzira na mogućnost nošenja vlastite težine tijela, istezanje Ahilove tetive započinje u roku od 48 do 72 sata nakon ozljede, a uz to, u početnoj fazi nastoji se progresivno opteretiti noga. Zbog toga, razvoj opsega pokreta u zglobu započinje u ležećem položaju sa asistencijom terapeuta, ili pak sa različitim pomagalima (ručnik, remen, elastična traka i sl.), da bi nakon toga pacijent krenuo izvoditi kompleksnije vježbe kroz individualiziran program, određenim intenzitetom i ekstenzitetom.

**1) Istezanje Ahilove tetive u sjedu (uz asistenciju, uz pomagala)**



*Slika 1. Istezanje Ahilove tetive u sjedu*

Vježba za istezanje Ahilove tetive u sjedećem položaju sa opruženom nogom u zglobu koljena, pomoću elastične trake ili ručnika, izvodi se u trajanju od 15 do 30 sekundi, u 5 serija, a u akutnoj fazi rehabilitacije preporučeno je opisanu radnju izvoditi 2 puta dnevno.

**2) Istezanje mišića prednje strane natkoljenice i potkoljenice u kleku**



*Slika 2. Istezanje mišića prednje strane natkoljenice i potkoljenice u kleku*

Sjedom na potkoljenicama i prebacivanjem težine tijela sa stražnje na prednju stranu, istežu se i opuštaju mišići prednje strane natkoljenice i potkoljenice. Vježba se izvodi tako da se u svakom položaju zadrži 10 sekundi (sveukupno 30 sekundi kroz 3 prikazana položaja), a nakon toga slijedi pauza. Aktivnost se izvodi u 5 ponavljanja, 2 puta dnevno. Također, vježba se izvodi uz veći ili manji oslonac na rukama, ovisno o vježbačevim trenutnim sposobnostima.

**3) Istezanje Ahilove tetive u stojećem položaju**



*Slika 3. Istezanje Ahilove tetive u stojećem položaju*

Prikazanom vježbom isteže se Ahilova tetiva te mišići stražnje strane potkoljenice, *m.gastrocnemius et soleus.* Opterećenje je na stopalu stražnje noge, a kombinira se položaj opružene i pogrčene noge u zglobu koljena. Ukoliko je noga ekstendirana u zglobu koljena, naglasak je na istezanju *m.gastrocnemius*, a ako je flektirana, primarno se isteže *m.soleus*. Istezanje se izvodi u trajanju od 15 do 30 sekundi, po 3 ponavljanja u položaju ekstendirane noge u zglobu koljena te 3 ponavljanja u položaju flektirane noge u zglobu koljena, 1 do 2 puta dnevno.

**4) Naizmjenična inverzija/everzija u sjedu (uz asistenciju, bez asistencije)**

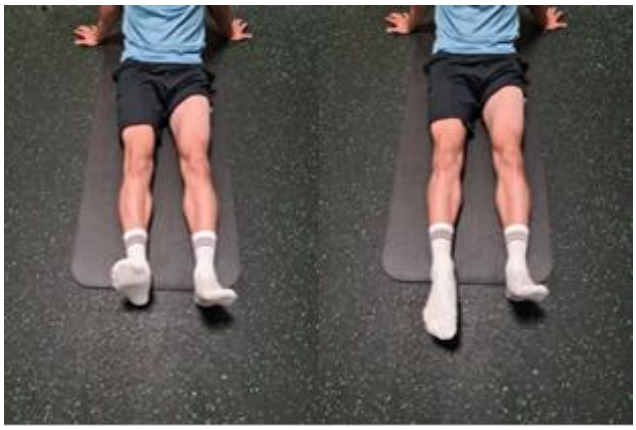


*Slika 4. Naizmjenična inverzija i everzija u sjedu*

Iz sjedeće ili ležeće pozicije izvodi se pokret naizmjenične everzije i inverzije u zglobu gležnja, u trajanju od 12 naizmjeničnih ponavljanja bez vanjskog otpora.

Vježba služi za razvoj opsega pokreta i aktivaciju mišića potkoljenice i stopala, a izvodi se u 4-5 serija, 2 puta dnevno.

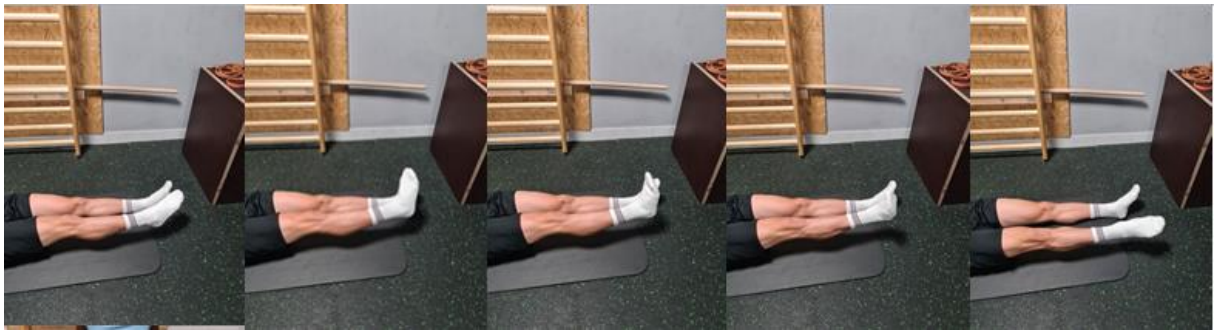
**5) Naizmjenična dorzalna fleksija i plantarna ekstenzija u sjedu (uz asistenciju, bez asistencije)**



*Slika 5. Naizmjenična dorzalna fleksija i plantarna ekstenzija u sjedu*

Iz sjedeće ili ležeće pozicije izvodi se pokret naizmjenične plantarne i dorzalne fleksije u zglobu gležnja, u trajanju od 12 naizmjeničnih ponavljanja bez vanjskog otpora. Vježba služi za razvoj opsega pokreta i aktivaciju mišića potkoljenice i stopala, a izvodi se u 4-5 serija, 2 puta dnevno.

**6) Cirkumdukcija i ispisivanje slova (brojki) stopalom u zglobu gležnja**



*Slika 6. Cirkumdukcija i ispisivanje slova/brojki stopalom u zglobu gležnja*

Iz ležeće pozicije vrši se kruženje stopalom u smjeru kazaljke na satu ili od nje, tako da se noga koja izvodi pokret nalazi na povišenom položaju. Također, kao napredna vježba može se izvoditi imaginarno ispisivanje slova i brojki, do zadane granice, ovisno o trenutnom stanju vježbača. Vježba se izvodi u trajanju od 15 do 20 sekundi kroz 4 ponavljanja, s adekvatnim odmorom između ponavljanja, minimalno 1 puta dnevno.

## 6.2. VJEŽBE JAKOSTI

Kada se postigne željeni opseg pokreta, a bol i oteklina su pod kontrolom, prelazi se u sljedeću fazu kineziterapije- fazu jačanja. Jačanje prethodno oslabljenih mišića ključno je za brz oporavak i prevencija od ponovnog ozljeđivanja, a primarno je potrebno jačati peronealne mišiće koji imaju veliku ulogu u održavanju stabilnosti gležanjskog zgloba i u sprečavanju ozljeda. Važno je naglasiti da se sve vježbe izvode bilateralno.

Faza jačanja kreće sa izometrijskim vježbama, u kojima se mijenja tonus mišića, ali ne i dužina, sa tendencijom pokreta gležnja u svim smjerovima. Nakon izometrije, ozlijeđeni sportaš kreće sa dinamičkim vježbama sa otporom koji može predstavljati uteg, elastična traka i sl. Vježbe se izvode sa naglaskom na ekscentričnu kontrakciju, tako da ona traje dulje od koncentrične kontrakcije. Također, prilikom izvođenja pokreta, zahtjeva se zadržavanje u trajanju od 1 sekunde između koncentrične i ekscentrične faze.

### 1) Izometrija

Izometričke vježbe u kojima dolazi do kontrakcije mišića potkoljenice i stopala, a dužina mišića ostaje nepromijenjena, u prvom su redu vježbi jačanja u fazi rehabilitacije od ozljede gležnja. Osnovne izometrijske vježbe temelje se na vršenju pritiska u svim smjerovima pokreta stopala u zglobu gležnja (inverzija, everzija, plantarna ekstenzija i dorzalna fleksija). Trajanje jednog ponavljanja kreće se između 5-10 sekundi i 20 sekundi. Izvodi se po 3 ponavljanja u svakom od četiri navedena položaja, 1 puta dnevno.

### 2) „Preklapanje ručnika“



*Slika 7. Vježba „preklapanje ručnika“*

Vježba „preklapanja ručnika“ (ili kuhinjske krpe- kod kuće) izvodi se tako da se, u sjedećem položaju, prstima stopala uhvati jedan kraj ručnika te se precizno i kontrolirano

preklapa. Ciljana skupina mišića su mišići stopala. Opisana vježba može se izvoditi 2 puta dnevno u 3 ponavljanja preklapanja.

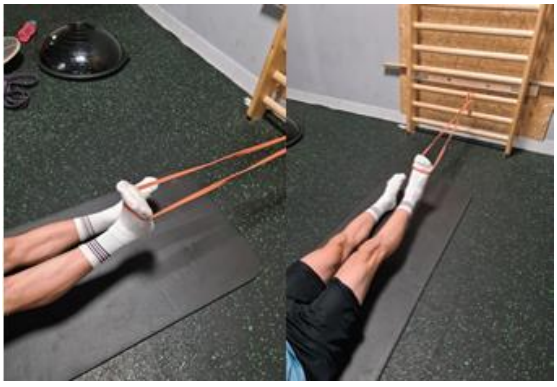
**3) Prebacivanje minijaturnih objekata**



*Slika 8. Prebacivanje minijaturnih objekata*

Vježba prebacivanja minijaturnih objekata kod kuće ili u teretani djeluje na sličnom principu kao i vježba „preklapanja ručnika“. Izvodi se 10 prebacivanja objekata s jedne na drugu stranu, u 3 serije, i to 2 puta dnevno.

4) **Naizmjenična dorzalna fleksija i plantarna ekstenzija (uz otpor asistenta, otpor elastične trake**)



*Slika 9. Naizmjenična dorzalna fleksija i plantarna ekstenzija uz otpor*

Vježba naizmjenične plantarne i dorzalne fleksije sa otporom elastične trake, uz daljnji razvoj opsega pokreta, služi i za razvoj jakosti u mišićima prednje strane potkoljenice. Aktivnost se izvodi u 8 do 10 ponavljanja kroz 3 do 4 serije (1 do 2 puta dnevno), sa naglašenom sporom fazom ekscentrične kontrakcije mišića prednje strane potkoljenice.

**5) Naizmjenična inverzija/everzija (uz otpor asistenta, otpor elastične trake)**



*Slika 10. Naimjenična invezija i everzija uz otpor*

Vježba naizmjenične inverzije i everzija sa otporom elastične trake, uz daljnji razvoj opsega pokreta, služi i za razvoj snage u mišićima prednje strane potkoljenice i mišića stopala. Aktivnost se izvodi u 8 do 10 ponavljanja u 3 do 4 serije (1 do 2 puta dnevno).

**6) Zadržavanje na prstima/petama**



*Slika 11. Zadržavanje na prstima*

Izometrijska vježba zadržavanja na prstima služi kao predvježba sa daljnji razvoj snage u mišićima stražnje strane potkoljenice. Također, izdržaj u poziciji na petama može služiti kao početna faza progresije u skupu kompleksnih vježbi za jačanje mišića potkoljenice. Položaj se zadržava 15 do 30 sekundi, kroz 3 do 4 ponavljanja, 1 puta dnevno.

**7) Podizanje na prste iz uspravne pozicije (spetni stav/ stoj na jednoj nozi)**



*Slika 12. Podizanje na prste iz uspravne pozicije uz držanje za švedske ljestve*

Vježba podizanja na prste iz uspravne pozicije primarno služi za jačanje mišića stražnje strane potkoljenice, a izvodi se u 10 ponavljanja kroz 3 serije, 2 puta dnevno, uz naglašenu sporiju fazu ekscentrične kontrakcije tj. spuštanja.

**8) Naizmjenično podizanje na prste i spuštanje na pete**



*Slika 13. Naizmjenično podizanje na prste i spuštanje na pete*

Naizmjeničnom podizanjem na prste i spuštanjem na pete, kroz 10 do 12 ponavljanja u 3 serije (2 puta dnevno), utječe se na jačanje i istezanje mišića potkoljenice.

**9) Hodanje na prstima/petama sa rukama u uzručenju/zaručenju**



*Slika 14 i 15. Hodanje na prstima i petama sa rukama u uzručenju ili u zaručenju*

Hodanje na prstima u uzručenju ili na petama u zaručenju daljnje su progresije za razvoj snage u mišićima potkoljenice, uz jače opterećenje stopala i zgloba te održavanje ravnoteže. Vježba hodanja izvodi se u trajanju od 10 do 15 sekundi, po 2 ponavljanja na prstima i 2 na petama. Takva aktivnost provodi se 2 puta dnevno.

**10) Hodanje na prstima/petama u počučnju**



*Slika 16. Hodanje na prstima i petama u poziciji počučnja*

Hodanje u počučnju vježba je sličnog karaktera kao i prethodno opisana, ali uz dodatno opterećenja na stopala i zahtijevanje veće ravnotežne sposobnosti. Trajanje vježbe je 10 sekundi kroz 2 ponavljanja na prstima i 2 na petama, svaki drugi dan u fazi jačanja.

### 6.3. RAZVOJ UNUTARMIŠIĆNE I MEĐUMIŠIĆNE KOORDINACIJE: Rehabilitacija i prevencija od ozljeda

Nakon razvoja i održavanja opsega pokreta te progresivnog treninga jačanja, pacijent je sposoban prilikom hoda i stoja nositi težinu vlastitog tijela. Slijedi faza razvoja unutarmišićne i međumišićne koordinacije, kroz vježbe za razvoj koordinacije, propriocepcije, ravnoteže, stabilnosti i posturalne kontrole u statičkim i dinamičkim uvjetima (Bobić Lucić i Lucić, 2016).

Sposobnost održavanja ravnoteže i propriocepcija gležnja međusobno su usko povezani. Oni su protektivni faktori, a njihova bolja razvijenost vodi ka manjoj učestalosti ozljeđivanja gležanjskog zgloba. Tropp i sur. su 1984. godine utvrdili kako su ozljede gležnja četiri puta češće kod nogometaša sa lošim rezultatima u testovima ravnoteže, u usporedbi s nogometašima sa optimalnom ravnotežnom sposobnošću. Također, navodi se kako je kroz longitudinalna istraživanja utvrđeno da je smanjena sposobnost održavanja ravnoteže značajno povezana s povećanim rizikom od ozljeda mladih košarkaša i košarkašica. Ukoliko je osjet propriocepcije u gležnju nerazvijen, sportaš koristi alternativne obrasce kretanja i izvodi kompenzacije koje mogu biti uzrok ozljede, na primjer, prilikom doskoka u sportskoj aktivnosti (Han i sur., 2015).

Najpoznatija pomagala za proprioceptivni trening su balans-daska i balans-lopta. Takav trening izvodi se uz naglašenu progresiju, od jednostavnih vježbi sa većom oslonačnom površinom, prema složenijim vježbama sa manjom oslonačnom površinom, uz uključivanje ili isključivanje senzornih receptora te sa ili bez vanjskih remetećih čimbenika. Živčano-mišićna kontrola razvija se kroz vježbe za propriocepciju, a osim u rehabilitaciji, one se izvode u svrhu prevencije od ozljeda, kako bi se u specifičnim situacijama smanjio rizik od ozljeda. Također, važno je spomenuti kako se vježbe izvode bilateralno, a ne samo ozlijeđenim ekstremitetom, iako je na njemu naglasak prilikom rehabilitacije.

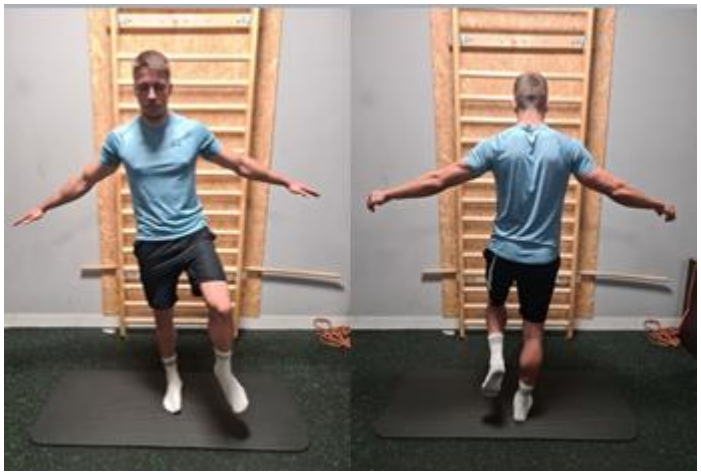
**1) Jednonožni izdržaj uz oslonac- sa i bez vizualnih podražaja**



*Slika 17. Jednonožni izdržaj uz oslonac*

Vježba balansa na jednoj nozi uz oslonac izvodi se u trajanju od 20 do 60 sekundi, a kada izdržaj od 60 sekundi ne izaziva bol i nelagodu, može se nastaviti sa kompleksnijim vježbama.

**2) Jednonožni izdržaj bez oslonca- sa i bez vizualnih podražaja**



*Slika 18. Jednonožni izdržaj bez oslonca*

Jednonožni izdržaj bez oslonca u početku se izvodi na ravnoj površini, sa i bez gledanja, u trajanju serije od 10 do 30 sekundi, ovisno o sportaševoj trenutnoj sposobnosti. Vježba se izvodi dva puta dnevno u 3 do 4 ponavljanja.

### 3) Prijenos težine s jedne na drugu nogu (auditivni i vizualni podražaj)



*Slika 19. Prijenos težine s jedne na drugu nogu*

Kao predvježba za penjanje i spuštanje sa povišenja, izvodi se jednostavan prijenos težine s jedne na drugu nogu, uz doziranje opterećenja. Nakon bezbolnog prijenosa težine, progresija može biti dodavanje utega sa prednje ili stražnje strane tijela (na primjer, ruksak sa utezima sa stražnje strane i uteg ispred prsiju s prednje strane). Vježba se izvodi kroz 12 prijenosa težine u jednoj seriji, 1 puta dnevno u 3 serije.

### 4) Penjanje i silaženje sa povišenja (progresija visine)



*Slika 20. Penjanje i silaženje sa povišenja*

Nakon usavršenog prijenosa težine s noge na nogu, ojačanih mišića potkoljenice te razvoja fleksibilnosti u području Ahilove tetive i mišića stražnje strane potkoljenice, izvodi se vježba penjanja i silaženja sa povišenja, uz progresiju visine povišenja ili dodatnog opterećenja na već prisutnu težinu vlastitog tijela.

Prikazanom i opisanom vježbom zamjenjuje se prethodno prikazana vježba, a izvodi se sličnim trajanjem- 6 penjanja i 6 silaženja sa povišenja, kroz 3 serije i 1 puta dnevno.

**5) Jednonožni izdržaj uz bacanje i hvatanje loptice uz zid (progresija težine loptice)**



*Slika 21. Bacanje i hvatanje loptice uz jednonožni izdržaj*

Vježba se izvodi uz stoj na jednoj nozi. Cilj je baciti loptu u zid te je uhvatiti. Opisanu radnju vježbač izvodi 10 puta, u 3 serije na ozlijeđenoj nozi i 2 serije na zdravoj nozi, i to 1 puta dnevno u naprednoj fazi. Aktivnost zahtjeva visoku razinu sposobnosti održavanja ravnoteže, a ukoliko se vježba izvodi bez nelagode i balansnih poteškoća, prelazi se na vježbe progresije, kao što su udaljavanje vježbača od zida ili izvođenje vježbe težom i manjom loptom.

**6) „Sat“ vježba**



*Slika 22. „Sat“ vježba*

Vježba „sat“ zanimljivog je karaktera, a u trening uvodi vježbe za razvoj propriocepcije te razvoj kognitivnih sposobnosti kroz reakciju na auditivni podražaj trenera. Na trenerov uzvik brojke „3“,“6“,“9“ ili „12“, vježbač reagira stojeći na jednoj nozi, tako da rukama simulira položaj kazaljki na satu za uzviknuti broj. Vježba se izvodi 30 sekundi kroz 4 takva ponavljanja, svaki drugi dan u tjednu.

## 7) Progresija čučnja i jednonožni čučanj (sa i bez oslonca)



*Slika 23. Progresija čučnja*

Kao predvježba za jednonožni čučanj, izvodi se podizanje iz sjeda na stolici te spuštanje na stolicu iz pozicije čučnja. Nakon toga, izvodi se izometrija u poziciji počučnja ili dubokog čučnja (10 do 15 sekundi, 3 serije, 1 puta dnevno) te klasični čučanj sa vlastitom težinom tijela (8 do 10 ponavljanja, 3 serije, 1 puta dnevno).



*Slika 24. Jednonožni čučanj*

Jednonožni čučanj u početku se izvodi izometrički (15 sekundi u 3 do 4 ponavljanja, 1 puta dnevno), uz držanje sa obližnje švedske ljestve ili drugi oslonac, a kasnije se dodaje izmjena koncentrične i ekscentrične kontrakcije u vježbu (4 do 6 ponavljanja u po 2 serije na lijevoj i 2 na desnoj nozi, 2 do 3 puta tjedno). Kada je vježbač spreman, prelazi se na najkompleksniju varijantu vježbe- bez oslonca te spuštanje u poziciju čučnja bez podizanja pete stajne noge.

**8) Jednonožno mrtvo dizanje (sa i bez oslonca)**



*Slika 25. i 26. Jednonožno mrtvo dizanje sa i bez oslonca*

Jednonožno mrtvo dizanje kompleksna je vježba koja zahtjeva od vježbača zauzimanje položaja vage te ponovnog vraćanja u uspravan jednonožni položaj. Vježbom se utječe na ravnotežu, ali i na mišiće stražnje strane natkoljenice i potkoljenice te mišića gornjeg trupa i ruku. Izvodi se sa i bez oslonca, u 3 serije od 10 ponavljanja na zdravoj i ozlijeđenoj nozi (svaki drugi dan u tjednu).

**9) Jednonožna ravnoteža na balans-dasci (sa i bez oslonca)- prebacivanje težišta s jedne na drugu nogu**



*Slika 27. Održavanje ravnoteže na balans-dasci*

Kao uvod u vježbe sa balans-daskom, izvode se prijenosi težine tijela s jedne na drugu nogu na nestabilnoj površini. Izvodi se 12 prijenosa težine u 3 serije, 1 puta dnevno.

**10) Sunožni i jednonožni izdržaji na balans-dasci („njihanje“)**



*Slika 28. Sunožni i jednonožni izdržaji na balans-dasci*

Sunožni i jednonožni izdržaj na nestabilnoj površini izvodi se pomoću oslonca, a kasnije i bez oslonca. Cilj je što duže održavanje ravnoteža bez pada, dakle do otkaza. Vježba se izvodi u 3 ponavljanja sunožnog izdržaja i po 2 ponavljanja na lijevoj i desnoj nozi (jednonožni izdržaj), 1 puta dnevno.

**11) Sunožni i jednonožni čučanj na balans-dasci (uz oslonac)**



*Slika 29. Sunožni i jednonožni čučanj na balans-dasci*

Progresivne vježbe u kasnijoj fazi rehabilitacije odnose se na izvođenje čučnja na balans dasci. Prikazane vježbe izvode se uvijek uz prisutan oslonac, uz puštanje oslonca kada je vježbač spreman za takav podražaj. Vježbe se izvode u 3 serije, od 8 do 10 ponavljanja.

**12) Jednonožno mrtvo dizanje na balans-dasci (uz oslonac)**



*Slika 30. Jednonožno mrtvo dizanje na balans-dasci*

Vježba jednonožnog mrtvog dizanja daje novu dimenziju primjenom balans-daske pa se vježba izvodi uz oslonac, uz kontrolirani pokret prema dolje i prema gore. Trajanje vježbe je opisano u 8 ponavljanja u 3 serije, svaki drugi dan u tjednu u kasnoj fazi rehabilitacije ili u prevenciji od ozljeda.

**13) Bacanje i hvatanje loptice uz zid (stoj na nestabilnoj površini)**



*Slika 31. Bacanje i hvatanje loptice uz zid na balans-dasci*

Vježba bacanja i hvatanje lopte uz zid daje novu dimenziju primjenom balans-daske. Progresivna vježba izvodi se sve dok ne postane jednostavna za vježbača (mogućnost održavanja ravnoteže duže od 10 sekundi), a tada se ista izvodi u jednonožnom stoju na nestabilnoj površini.

**14) Simuliranje „duel“ igre uz stoj na nestabilnoj površini (pilates lopta)**



*Slika 32. Simuliranje „duel“ igre na balans-dasci*

Prikazanom vježbom simuliraju se specifični uvjeti u sportu. Pošto se ligamentarna ozljeda gležnja najčešće dešava u kontaktnim sportovima, ovakva vježba poželjna je za daljnju progresiju u razvoju unutarmišićne i međumišićne koordinacije. Aktivnost traje 10 do 15 sekundi u 3 ponavljanja, lijevom i desnom nogom, 2 do 3 puta tjedno. Kod sportaša, u ovakvim i sličnim vježbama poželjno je uključiti manipulaciju loptom u vježbu.

## 6.4. POVRATAK U SPORTSKU AKTIVNOST

Ukoliko hodanje na većoj udaljenosti ne izaziva bol i nelagodu, pacijent može preći na režim kombiniranog hodanja i trčanja, a kada se takav režim izvodi bez problema, nastavlja se sa trčanjem određenim tempom prema naprijed, prema natrag ili pak sa promjenom smjera i pravca kretanja kroz jednostavne vježbe. Također, izvode se brze izmjene koncentrične i ekscentrične kontrakcije kroz vježbe pliometrije. Opisane rutine dugotrajnog su karaktera, ali predstavljaju završnu fazu rehabilitacije, čiji je krajnji cilj uspostaviti optimalnu stabilnost u gležnju te mišićnu snagu i izdržljivost potrebnu za povratak na teren. Pacijent se vraća u sportsku aktivnost naglašenim doziranjem, koje ovisi o zahtjevnosti i specifičnostima sporta, ali i o sportaševoj tjelesnoj i psihološkoj spremnosti.

6.4.1. NAPREDNE VJEŽBE- skok, doskok, pliometrija (uz progresiju visine):

**1) Doskoci na obje ili jednu nogu sa povišenja, prema naprijed u poziciju počučnja**



*Slika 33. Sunožni i jednonožni doskoci sa povišenja*

Vježbač doskače prema naprijed, na obje noge ili na jednu nogu sa blagog povišenja uz amortizaciju u zglobu kuka, koljena i gležnja. Izvodi se 6 doskoka u jednoj seriji, kroz 3 serije, 1 puta dnevno.

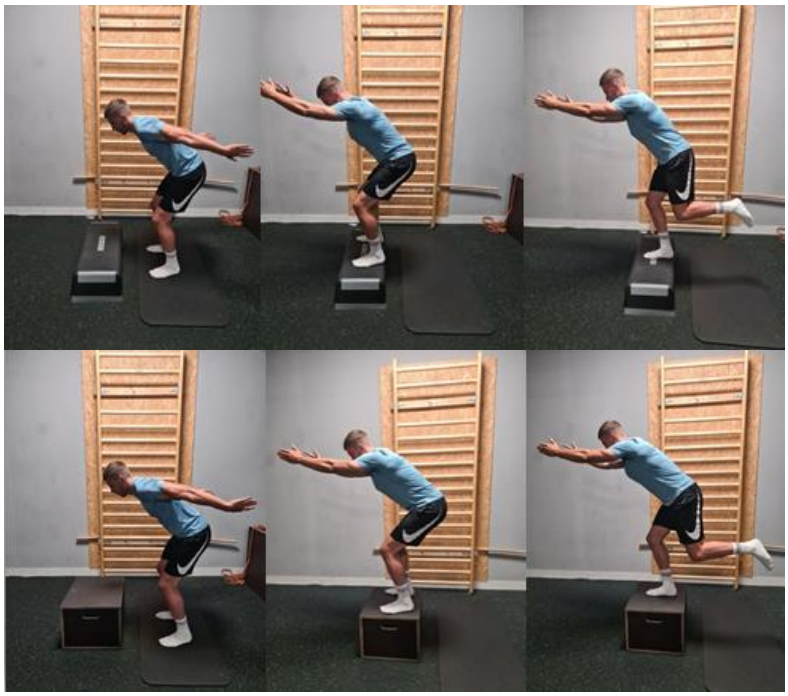
**2) Doskoci na jednu nogu s povišenja, u stranu**



*Slika 34. Jednonožni doskoci u stranu*

Nakon doskoka prema naprijed, važno je uključiti doskok u stranu sa blagog povišenja na mekanu, ali stabilnu površinu. Daljnjom progresijom te u prevenciji, doskok može biti na balans-loptu ili drugu nestabilnu površinu. Izvodi se po 5 doskoka u lijevu i 5 doskoka u desnu stranu u jednoj seriji, te tako u 3 serije na dnevnoj bazi.

**3) Naskoci na povišenje uz progresiju visine**



*Slika 35. i 36. Sunožni i jednonožni naskoci na povišenje*

Nakon doskoka, izvode se naskoci na povišenje, a kombiniraju se jednonožni i sunožni skokovi. Izvodi se 4 do 6 naskoka (sa kratkim zadržavanjem u poziciji na povišenju- 1 do 2 sekunde) u jednoj seriji, kroz sveukupno 3 serije, 2 do 3 puta tjedno.

**4) Naskoci na povišenje sa obje noge + doskok na obje noge ili jednu nogu**



*Slika 37. Naskok i doskok uz povišenje*

Nakon usavršenih naskoka i doskoka, kreće se sa naskocima na povišenje uz daljnje uključivanje doskoka. Visina povišenja progresivno se povećava, a kombiniraju se jednonožni i sunožni doskoci koji moraju biti bezbolni.

Izvodi se 4 do 6 naskoka i doskoka (sa kratkim zadržavanjem u poziciji naskoka i doskoka- 1 do 2 sekunde) u jednoj seriji, kroz sveukupno 3 serije, 2 do 3 puta tjedno.

**5) Bočni skokovi s noge na nogu**



*Slika 38. Bočni skokovi s noge na nogu*

Bočni skokovi izvode se uz brzu izmjenu koncentrične i ekscentrične kontrakcije, a vježba se izvodi između 10 i 20 sekundi u 3 ponavljanja. Naglasak je na brzom prelasku s jedne na drugu stranu postavljenog štapa, odnosno prepreke. Intenzitet vježbe se progresivno povećava.

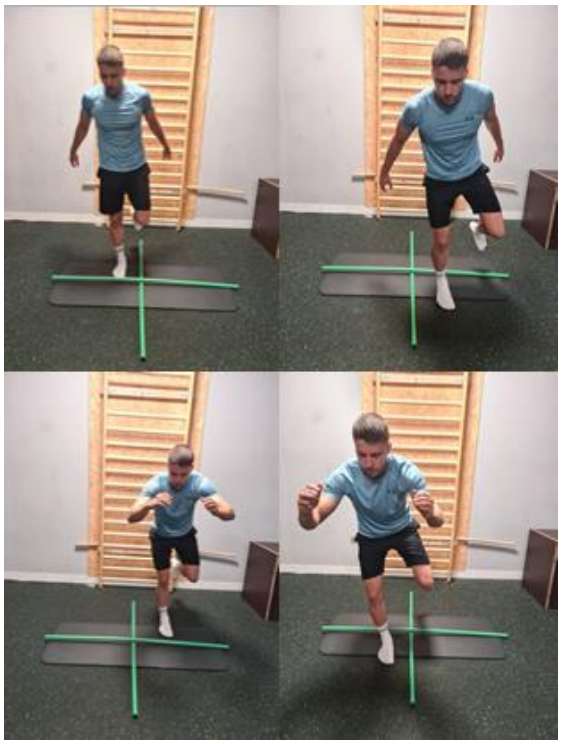
**6) Sunožni skokovi u „X“ poligonu (naprijed-natrag; lijevo-desno)**



*Slika 39. Sunožni skokovi u poligonu*

Postavljena su 2 štapa u obliku slova „X“ ili znaka „+“, a izvode se brzi skokovi u kvadrante, sa naglašenim radom ruku i amortizacijom u zglobu kuka, koljena i gležnja. Vježba se izvodi 10 do 15 sekundi u 3 ponavljanja.

**7) Jednonožni skokovi u „X“ poligonu (naprijed-natrag; lijevo-desno)**



*Slika 40. Jednonožni skokovi u poligonu*

Kao posljednja pliometrijska vježba prikazani su jednonožni skokovi u takozvanom „X“ poligonu sa naglašenim radom ruku i amortizacijom u zglobu kuka, koljena i gležnja. Vježba se izvodi 10 sekundi, visokim intenzitetom u 3 ponavljanja.

# 7. ZAKLJUČAK

Literatura i znanstveni radovi vezani uz sportske ozljede jasno ukazuju na to kako je ozljeda ligamenata gležnja jedna od najčešćih ozljeda vezanih uz sportske aktivnosti, a samim time potrebno joj je posvetiti i mnogo budućih studija u vidu dijagnostike i rehabilitacije kroz kineziterapiju. Dijagnostika kreće postavljanjem anamneze te inspekcijom i palpacijom, a zatim slijedi eventualna RTG snimka kojom se isključuju koštani prijelomi te MG snimka sa provjeru razine oštećenja ligamenata. Osim spomenutih postupaka postavljanja dijagnoze, važni su funkcionalni i klinički testovi, nakon kojih se planira i programira kvalitetno strukturirana i individualizirana rehabilitacija kod ozljeda gležnja. U akutnoj fazi fokus bi trebao biti na smanjenju nastale upale i boli te na ponovnom uspostavljanju punog opsega pokreta i jačanju mišića. Jednom kada se uspostavi optimalan opseg pokreta i normalan hod, uključuju se vježbe za razvoj unutarmišićne i međumišićne koordinacije kroz vježbe propriocepcije. U naprednoj fazi potrebno je usredotočiti se na vraćanje normalne funkcije pokreta pa se uključuju specifične vježbe za pojedini sport. Iako je važan temeljni obrazac rehabilitacije gležnja, kineziterapeuti prate reakciju organizma sportaša prilikom izvođenja vježbi. Svaka individua reagira drukčije na trenažni podražaj, stoga je trening potrebno prilagoditi pojedincu.

## 8. LITERATURA


Alonso, A., Khoury, L., Adams, R. (1998). Clinical tests for ankle syndesmosis injury: reliability and prediction of return to function. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, *27*(4), 276-284.

Anandacoomarasamy, A., Barnsley, L. (2005). Long term outcomes of inversion ankle injuries. *British journal of sports medicine*, *39*(3), e14-e14.

Bobić Lucić, L., Lucić, A. (2016). Koordinacija i koordinacijske sposobnosti u rehabilitaciji. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, *28*(3-4), 353-363.

Brockett, C. L., Chapman, G. J. (2016). Biomechanics of the ankle. *Orthopaedics and trauma*, *30*(3), 232-238.

Coughlan, G. F., Fullam, K., Delahunt, E., Gissane, C., Caulfield, B. M. (2012). A comparison between performance on selected directions of the star excursion balance test and the Y balance test. *Journal of athletic training*, *47*(4), 366-371.

Freeman, M. A. R., Dean, M. R. E., Hanham, I. W. F. (1965). The etiology and prevention of functional instability of the foot. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, *47*(4), 678-685.

Gulan, L., Štiglić, D., Majić, D., Grgurev, M., Martinović, G., Komen, S., Marinović, M. (2020). Sindezmoza gležnja: anatomija, mehanizmi ozljede, dijagnoza i liječenje. *Medicina Fluminensis: Medicina Fluminensis*, *56*(3), 221-235.

Han, J., Anson, J., Waddington, G., Adams, R., Liu, Y. (2015). The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury. *BioMed research international*, *2015*.

Hintermann, B., Knupp, M., Pagenstert, G. I. (2006). Deltoid ligament injuries: diagnosis and management. *Foot and ankle clinics*, *11*(3), 625-637.

Keros, P., Pećina, M., Ivančić-Košuta, M. (1987). *Temelji anatomije čovjeka*. Medicinski fakultet.

Kosinac, Z. (2008). Kineziterapija sustava za kretanje. *Sveučilište u Splitu, treće izdanje*.

Kranjčec, M. (2011). Fizioterapijske intervencije kod uganuća gležnja. *Veleučilište Lavoslav Ružička u Vukovaru*

Lindenfeld, T., Parikh, S. (2005). Clinical tip: heel-thump test for syndesmotic ankle sprain. *Foot & ankle international*, *26*(5), 406-408.

Mattacola, C. G., Dwyer, M. K. (2002). Rehabilitation of the ankle after acute sprain or chronic instability. *Journal of athletic training*, *37*(4), 413.

Petersen, W., Rembitzki, I. V., Koppenburg, A. G., Ellermann, A., Liebau, C., Brüggemann, G. P., Best, R. (2013). Treatment of acute ankle ligament injuries: a systematic review. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, *133*(8), 1129-1141.

Platzer, W. (2003). Priručni anatomski atlas. *Prvi svezak: Sustav organa za pokretanje, Medicinska naklada, Zagreb*.

Puhanić, M. (2017). *Ozljede gležnja u sportu* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. School of Medicine. Chair of Surgery).

Renström, P. A., Lynch, S. A. (1998). Ankle ligament injuries. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, *4*, 71-80.

Sobotta, J. (2013). Atlas anatomije čovjeka. Slap.

Tropp, H. A. N. S., Ekstrand, J., Gillquist, J. (1984). Stabilometry in functional instability of the ankle and its value in predicting injury. *Medicine and science in sports and exercise*, *16*(1), 64-66.

Van Den Bekerom, M. P., Struijs, P. A., Blankevoort, L., Welling, L., Van Dijk, C. N., Kerkhoffs, G. M. (2012). What is the evidence for rest, ice, compression, and elevation therapy in the treatment of ankle sprains in adults?. *Journal of athletic training*, *47*(4), 435-443.

Velenik, T. (2020). Pregled najčešćih ozljeda gležnja, mehanizmi ozljeda i rehabilitacija (Doctoral dissertation, University of Rijeka. Faculty of Health Studies. Department of Physiotherapy).

Wolfe, M. W., Uhl, T. L., Mattacola, C. G., McCluskey, L. C. (2001). Management of ankle sprains. *American family physician*, *63*(1), 93.

Zalavras, C., Thordarson, D. (2007). Ankle syndesmotic injury. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, *15*(6), 330-339.