

# Rani poslijeoperacijski fizioterapeutski postupci nakon rupture medijalnog kolateralnog ligamenta koljena

---

**Gruica, Josip**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2017**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:155399>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-17**



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

**Josip Gruica**

**RANI POSLIJEOPERACIJSKI FIZIOTERAPIJSKI POSTUPCI  
NAKON RUPTURE MEDIJALNOG KOLATERALNOG  
LIGAMENTA KOLJENA**

**Diplomski rad**

Split, 2017.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

**Josip Gruica**

**RANI POSLIJEOPERACIJSKI FIZIOTERAPIJSKI POSTUPCI  
NAKON RUPTURE MEDIJALNOG KOLATERALNOG  
LIGAMENTA KOLJENA**

**EARLY POSTOPERATIVE PHYSIOTHERAPY  
PROCEDURES AFTER THE RUPTURE OF THE  
MEDIAL COLLATERAL LIGAMENT OF THE KNEE**

**Diplomski rad / Master title**

**Mentor:**

**Dr. sc. Fabijan Čukelj, dr. med.**

Split 2017.

## SADRŽAJ:

1. UVOD.....	3
1.1. Anatomija medijalnog dijela zgloba koljena .....	4
1.2. Biomehanika medijalnog dijela zgloba koljena.....	6
1.3. Mehanizam nastanka ozljede i procjena ligamentarnog sustava .....	8
1.4. Akutna izolirana ozljeda medijalnog kolateralnog ligamenta .....	11
koljena.....	11
1.5. Klinički pregled .....	12
1.6. Dijagnostika .....	14
1.7. Operativno liječenje .....	16
1.7.1. Operativni zahvat na medijalnom dijelu zgloba koljena u akutnoj fazi.....	16
1.7.2. Operativni zahvat na medijalnom dijelu zgloba koljena u kroničnoj fazi.....	17
1.8. Indikacije za operativno liječenje .....	22
1.9. Kontraindikacije za operativno liječenje .....	23
2. REHABILITACIJA.....	25
2.1. Povratak punog opsega pokreta .....	28
2.2. Tjelesno opterećenje .....	29
2.3. Jačanje mišića .....	30
2.4. Neuromuskularna reedukacija .....	30
2.5. Metode liječenja .....	31
2.5.1. Poslijeoperativno nošenje ortoza.....	33
2.5.2. Tjelesno opterećenje.....	33
2.5.3. Opseg pokreta u zglobu koljena .....	33
2.5.4. Mobilizacija patele .....	34
2.5.5. Fleksibilnost .....	34
2.5.6. Jačanje mišića.....	35
2.5.7. Vježbe ravnoteže i propriocepcije.....	37

2.5.8. Kardiovaskularni trening.....	38
2.5.9. Trčanje i program agilnosti .....	38
2.5.10. Trening eksplozivnosti .....	39
2.5.11. Povratak sportskoj aktivnosti .....	40
3. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	42
4. IZVOR PODATAKA I METODE.....	43
5. REZULTATI .....	44
6. RASPRAVA.....	49
7. ZAKLJUČAK.....	52
8. SAŽETAK .....	53
9. SUMMARY .....	54
10. LITERATURA .....	55
11. ŽIVOTOPIS .....	57

# 1. UVOD

Ozljede medijalnog kolateralnog ligamentarnog kompleksa koljena ubrajaju se u najčešća ligamentarna oštećenja. Pravilna dijagnoza se temelji na fizikalnom pregledu i klasifikaciji ozljede što je veoma važno kod liječenja ove vrste ozljeda. Ako se ispravno postupa u ranoj fazi liječenja, tada obično ozljeda ne rezultira pojavom medijalne kronične nestabilnosti koljena i nema potrebe za složenim rekonstruktivnim zahvatima (1).

Dobro poznavanje anatomije i biomehanike medijalnog ligamentarnog kompleksa koljena preduvjet je postizanju dobrih rezultata liječenja. Sa statičkog gledišta medijalni ligamentarni kompleks koljena sastoji se od tri dijela: površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta koljena, dubokog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta koljena i postraničnog kosog ligamenta koji zajedno čine cjelinu (1).

Izolirana ozljeda medijalnog kolateralnog ligamentarnog kompleksa koljena može nastati na dva načina. Najčešći način nastanka ozljede je direktan udarac s vanjske strane koljena na oslonjeno stopalo što uzrokuje direktan valgus stres što je osobito izraženo kod kontaktnih sportova kao što su nogomet, američki nogomet ili *rugby*. Iako bi se o redoslijedu nastanka ozljeda medijalnog kolateralnog ligamentarnog kompleksa moglo dosta raspravljati, smatra se da površinski i duboki dio medijalnog kolateralnog ligamentarnog kompleksa stradaju prije od postraničnog kosog ligamenta. Drugi uzrok nastanka ozljede uključuje valgus stres udružen sa vanjskom rotacijom goljenične kosti što su česte pojave u sportovima kao što su košarka, nogomet i skijanje. Kod ovog mehanizma nastanka ozljede dolazi prvo do stradanja postraničnog kosog ligamenta koljena i postraničnog medijalnog kuta, a tek onda slijede ozljede površinskog i dubokog dijela medijalnog kolateralnog ligamentarnog kompleksa. Kod oba mehanizma nastanka ozljede mogu biti uključene i ostale strukture koljenog zgloba kao što su prednji križni ligament, stražnji križni ligament ili meniskusi (1).

Medijalni kolateralni ligament koljena je glavni statički stabilizator medijalnog dijela koljena. Operativni pristup se preporučuje kod ozbiljne isuficijencije medijalnog kolateralnog ligamenta koja je često u kombinaciji sa ozljedama više ligamenata i kroničnom simptomatskom nestabilnosti koljena (1,2). Medijalni kolateralni ligament koljena i prednji križni ligament koljena su dvije ključne strukture koje osiguravaju stabilnost zgloba koljena tijekom opterećenja i pokretanja. Vrsta nestabilnosti ovisi o ozlijeđenom ligamentu, ozlijeđa medijalnog kolateralnog ligamenta uzrokuje valgus nestabilnost koljena, a ozlijeđa prednjeg križnog ligamenta uzrokuje prednju te prednju i postraničnu rotacijsku nestabilnost (1).

### **1.1. Anatomija medijalnog dijela zgloba koljena**

Medijalni dio zgloba koljena sastoji se od tri sloja mekih tkiva. Površinski sloj se nalazi subkutano i sačinjen je od dijelova duboke križne fascije (ovojnice). Od proksimalno prema distalno pokriva ga sartorius i kvadriceps, sprijeda se stapa sa retinakulumom i formira duboku postraničnu križnu fasciju i nastavlja se distalno prema pes anserinusu i pokosnici tibije. Drugi sloj sačinjava najveća struktura na medijalnoj strani koljena, površinski dio medijalnog kolateralnog ligamenta (engl. *superficial Medial Collateral Lligament*, sMCL). Prema opisu može biti dugačak između 10 i 12 centimetara. Polazi sa stražnjeg gornjeg ruba medijalnog epikondila femura i širi se prema vrhu tibije 5 do 7 centimetara ispod zglobne linije gdje se hvataju duga odvojena vlakna. Proksimalno hvatište na tibiji primarno je sa prednje strane tetive semimembranosusa. Veće distalno hvatište za kost može se naći naprijed i posteromedijalno prema vrhu tibije. Posteriorno hvatište površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta na tibiji spaja se kod proširenja tetive semimembranosusa. Prednje hvatište površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta na femuru završava s medijalnim patelofemoralnim ligamentom (engl. *Medial PatelloFemoral Lligament*, MPFL). Medijalni patelofemoralni ligament leži s prednje strane medijalne vanzglobne kapsule. Prema istraživanjima ima približnu duljinu od 55 milimetara i širinu od 3 do 30 milimetara. Na proksimalni rub medijalnog patelofemoralnog

ligamenta hvata se mišić vastus medijalis. Često se medijalni patelofemoralni ligament nalazi samo kao zadebljanje fascijalnog sloja od proksimalnog medijalnog ruba patele do femoralnog hvatišta, između posteriorno-superiornog dijela medijalnog epikondila i sprijeda sa inferiornog položaja aduktornog tuberkuluma. Mekotkivna hvatišta mogu se naći na femoralnom hvatištu tetive aduktora magnusa i površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta. Tri mišića hvataju se sa svojim tetivama na posteromedijalni dio zgloba koljena. Proksimalnije tetiva aduktora magnusa hvata se na koštanu posteriorno-proksimalnu depresiju aduktornog tuberkuluma. Sa distalnog medijalnog gledišta tetive aduktora magnusa, proširenost duboke fascije pridržava tetivu medijalnog gastroknemiusa. Više distalno medijalna tetiva gastroknemiusa hvata se na proksimalnu depresiju postraničnog tuberkula gastroknemiusa te ima duboko hvatište fascije na tetivu adduktora magnusa i tanje hvatište fascije uz medijalni i stražnji dio kapsularnog dijela (kraka) postraničnog kosog ligamenta (engl. *Posterior Oblique Ligament*, POL). Više distalno nalazimo hvatište tetive semimembranosusa na medijalnom i posteromedijalnom dijelu tibije. Prednji dio distalno se hvata na proksimalnom hvatištu tibije za površinski dio medijalnog kolateralnog ligamenta u ovalnom obliku distalno od tibijalne zglobne linije (1).

Medijalna zglobna kapsula tvori treći sloj. Postranično njena kosa vlakna ulaze u drugi sloj. To formira duboki dio medijalnog kolateralnog ligamenta (engl. *deep Medial Collaterall Ligament*, dMCL) kao zadebljanje ispod površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta koji se širi od femoralnog kondila preko medijalnog meniskusa do tibije. Duboki dio medijalnog kolateralnog ligamenta pokazuje odvojena menisko-tibijalna i menisko-femoralna hvatišta dok se postranično križa sa površinskim dijelom medijalnog kolateralnog ligament. Posteriorno-medijalna kapsula (engl. *PosteroMedial Capsule*, PMC) se formira u bujnom tkivu slojeva I i II. Njeno femoralno hvatište je na aduktornom tuberkulumu. Stražnja granica dubokog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta uklapa se u središnji dio postraničnog kosog ligamenta samo postranično na stražnjem rubu površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta. Postranični kosi ligament je sačinjen od tri hvatišta fascije na tetivi semimembranosusa. Može se podijeliti na kapsularni, središnji i površinski dio. Središnji i površinski dio stapaju se u jednu formu i formiraju femoralno hvatište, posteriorno i inferiorno na tuberkulumu



aduktora i sprijeda te dolje na tuberkulumu gastroknemiusa. Distalno tanki površinski dio koji se prostire usporedno sa stražnjim rubom površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta spaja se sa distalnom širinom tetive semimembranosusa. Najjači središnji dio hvata se distalno na posteromedijani dio medijalnog meniskusa, posteriorno-medijalno na kapsulu i posteriorno medijalni dio tibije. Anteriorno od površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta treći dio se stapa sa prvim dijelom u retinakulum. Tetiva *pes anserinusa* se nalazi između slojeva I i II i III te povezuje distalni i anteromedijalni dio sa proksimalnim dijelom tibije. On se sastoji od sartoriusa, gracilisa i semimembranosusa gledajući od proksimalno prema distalno (1).

## **1.2. Biomehanika medijalnog dijela zgloba koljena**

Medijalne i posteromedijalne strukture zgloba koljena su opterećene tijekom cijelog opsega pokreta pod valgus opterećenjem, unutarnjom i vanjskom rotacijom kao i kod testa prednje i stražnje ladice. Postoji podjela opterećenja između odgovarajućih struktura medijalne strane koljena koji djeluju kao primarna i sekundarna ograničenja kod različitih opterećenja. Površinski dio medijalnog kolateralnog ligamenta koljena je prepoznat kao primarno ograničenje kod valgus nestabilnosti koljena (1).

Griffith i sur. su utvrdili da površinski dio medijalnog kolateralnog ligamenta ne funkcionira kao cjelina, ali da je njegov distalni dio nositelj većeg opterećenja od njegovog proksimalnog dijela pogotovo kod fleksije, kuta  $>20$  stupnjeva, dok proksimalni dio površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta podnosi isto opterećenje pod svim kutovima fleksije. Ove razlike u prijenosu opterećenja su pripisane različitoj anatomiji tibijalnih hvatišta površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta od distalnih dijelova hvatišta direktno na tibiji, dakle, direktnom prijenosu opterećenja na kost. Nasuprot tome, proksimalni dio ima samo mekotkivne pripoje što može raširiti opterećenje ravnomjernije između mekotkivnih struktura. Mehanička testiranja distalnog i proksimalnog dijela površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta potvrdila su različiti kapacitet nosivosti u usporedbi sa dubokim

dijelom medijalnog kolateralnog ligamenta pružajući znatno veća strukturna svojstva od proksimalnog dijela površinskog medijalnog kolateralnog ligamenta navodeći da ovo funkcionalno odvajanje može imati učinka za buduće postupke kod rekonstrukcije površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta. Ukupna funkcija površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta je primarno ograničiti valgus opterećenje koljena u vanjskoj rotaciji, posebno kada dolazi do povećanja fleksije u koljenu. On djeluje kao sekundarni stabilizator za prednji i stražnji križni ligament kod sprječavanja prednjeg i stražnjeg klizanja tibije. Stražnji kosi ligament djeluje kao važno posteriorno medijalno pojačanje zglobne čahure. Funkcionira kao primarno ograničenje valgus opterećenja kod ekstenzije. Dok površinski dio medijalnog kolateralnog ligamenta prvenstveno vrši stabilizaciju kod vanjske rotacije, postranični kosi ligament prije svega osigurava stabilnost kod unutarnje rotacije tibije. U unutarnjoj rotaciji obostrano opterećenje može se vidjeti između površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta i postraničnog kosog ligamenta s povećanjem fleksije što upućuje na dodatnu povezanost te dvije strukture. Također, postranični kosi ligament djeluje kod sekundarnog ograničenja prednjeg i stražnjeg klizanja tibije kroz čitavi opseg pokreta koljena i križnog ligamenta u cjelini te posebno kod križnog ligamenta slabijeg koljenog zgloba (1).

Duboki dio medijalnog kolateralnog ligamenta ima značajno manje strukturnih svojstava od površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta. Otkriveno je da sekundarno ograničava valgus opterećenje i sa svojim menisko-femoralnim dijelom djeluje kod svih kutova fleksije, a sa menisko-tibijalnim dijelom pretežno djeluje kod fleksije od 60 stupnjeva. Kod fleksije između 30 i 90 stupnjeva duboki dio medijalnog kolateralnog ligamenta pruža ograničenja protiv vanjske rotacije u fleksiji. Tetiva semimembranosusa kao što je poznato tvori direktnu stabilizaciju stražnjeg dijela kapsule kroz kosi poplitealni ligament i posredno kroz sinergističko djelovanje poplitealnog mišića preko vlastitih proširenja kroz ovaj mišić. Kao dinamički stabilizator osigurava dodatnu stabilnost stražnjeg i posteromedijalnog dijela koljena, opirući se unutarnjoj torziji i valgus stresu povećanjem fleksije koljena. Zajedno sa poplitealnim mišićem pridonosi u održavanju stražnje stabilnosti tibije. Hvatište tetive semimembranosusa na stražnjem rogu medijalnog meniskusa omogućuje povlačenje

meniskusa prema natrag kod fleksije koljena, dakle, štiti ga od ozljede. Medijalni patelofemoralni ligament je primarno ograničenje lateralnom klizanju patele kod ekstenzije do 30 stupnjeva ili fleksije, pružajući srednju snagu istezanja od 208N. Dok je medijalni retinakulum čvrst i u punoj ekstenziji te labaviji kod fleksije, doprinosi s tek oko 11% ukupnoj vanjskoj stabilizaciji patele. Medijalni patelofemoralni ligament također usmjerava patelu da djeluje centralno u trohlei ističući njenu važnost za poravnanje patelofemoralnog zgloba (1).

### **1.3. Mehanizam nastanka ozljede i procjena ligamentarnog sustava**

Ozljede koljena nastaju unutar specifičnih i dobro poznatih uzroka, usljed djelovanja velike sile što za uzrok ima oštećenje tkiva. Mnoge studije opisuju kao ključni uzrok nastanka primjenu vanjske sile u valgus položaju s distalno fiksiranim stopalom. Primjena valgus sile na koljeno rezultira rupturom prednjeg križnog ligamenta i/ili medijalnog kolateralnog ligamenta, oteklinom na vanjskoj strani koštanog sustava i oštećenjem (rupturom) lateralnog meniskusa. Kod fleksije koljena od 20° medijalni kolateralni ligament je primarni stabilizator medijalnog dijela koljena i sa stražnjom medijalnom kapsulom zgloba ima važnu sekundarnu ulogu u stabilizaciji koljena (2).

Fizikalnim pregledom definira se opseg patologije medijalnog ligamentarnog sustava i usmjerava kliničarima radi početka liječenja. Procjena medijalnog dijela zgloba koljena zahtijeva kliničko umijeće i vladavanje vještinama i mehanizmima djelovanja sila te sprječavanja neželjenih pokreta. Izbjegavanje rotacije tibije tijekom procjene valgus rotacije je važno za pouzdanost i točnost procjene. Ako prilikom procjene dolazi do rotacije tibije kao posljedica napetosti u posteromedijalnom kutu imati ćemo negativan rezultat procjene. Obostrana usporedba služi za predviđanje osnovnog pravca kliničarima kada prvo testiraju suprotni zdravi ekstremitet (2).

Kod ozljede medijalnog dijela koljenog zgloba postoje tri moguća nalaza:

- Medijalna bol bez pomaka – prvi stupanj,

- Medijalna bol sa pomakom do 5 mm – drugi stupanj,
- Medijalna bol sa pomakom većim od 10 mm – treći stupanj (2).

Utvrđivanje načina liječenja temelji se na detaljnom pristupu koji uključuje razne čimbenike kao što su oštećenje prednjeg križnog ligamenta, stupanj oštećenja medijalnog kolateralnog ligamenta, ozljede medijalnog ili lateralnog meniskusa, oštećenje dijela zglobne hrskavice i oštećenje zglobne čahure. Vrijeme između nastanka ozlijede i operativnog liječenja varira ovisno o težini ozlijede i tkiva koja su zahvaćena. Kontrola nakon ozlijede uključuje procjenu opsega pokreta, mišićnu kontrolu, vrijeme potrebno za cijeljenje medijalnog kolateralnog ligamenta i zaštitu zahvaćenog područja i sve su to čimbenici koji utječu na određivanje vremena operacijskog zahvata (2).

Tablica 1. Sustav podjele za rupturu medijalnog kolateralnog ligamenta koljena (3).

Autori	Sustav podjele
Hugston i sur., 1976 i 1983	<p>Težina ozljede</p> <p>1. razred (I stupanj ozljede)      Uključuje nekoliko vlakana što rezultira lokalnom mekoćom, bez nestabilnosti</p> <p>2. razred (II stupanj ozljede)      Prekid više vlakana što rezultira slabošću, ali bez nestabilnosti</p> <p>3. razred (III stupanj ozljede)      Potpuni prekid ligamenta uključujući nestabilnost</p> <p>Stupanj nestabilnosti</p> <p>1. razred +: ≤ 5 mm pomaka zglobnih površina</p> <p>2. razred +: 5 - 10 mm pomaka zglobnih površina</p> <p>3. razred +: &gt; 10 mm pomaka zglobnih površina</p>
Fetto & Marshall, 1978	<p>1. razred: potpuna anatomska očuvanost, puna stabilnost na valgus stres test kod 0° i 30° fleksije, čvrst krajnji osjet bez otvaranja na stres test na RTG snimci</p> <p>2. razred: djelomično anatomska nestabilnost, nestabilnost kod valgus stres testa od 30° ali stabilan kod 0°, čvrst krajnji osjet kod kroničnog, mekan kod akutnog, malo medijalnog otvaranja na RTG snimci</p> <p>3. razred: potpuni anatomski prekid, nestabilnost kod valgus stres testa i kod 0° i 30° fleksije, nema krajnjeg osjeta, primjetno medijalno otvaranje kod stres testa na RTG-u</p>
Garrick, 2004	<p>Prvi stupanj (I razred)      Primarno istežanje vlakana s lokalnom slabošću bez nestabilnosti</p> <p>Drugi stupanj (II razred)      Veće puknuće vlakana, blaga do umjerena nestabilnost</p> <p>Treći stupanj (III razred)      Potpuni prekid ligamenta, potpuna nestabilnost</p>
Bergfeld, 1979	<p>1. stupanj: nema valgus nestabilnosti kod 0°</p> <p>2. stupanj: određena valgus - labavost kod 20°, 5°-15° labavost je veća nego kod suprotnog koljena s čvrstim krajnjim osjetom</p> <p>3. stupanj: otvaranje veće od 15° sa ili bez krajnjeg osjeta</p>
Shelbourne & Patel, 1995	<p>1. razred: nema labavosti, čvrst krajnji osjet</p> <p>2. razred: mala medijalna labavost, čvrst krajnji osjet</p> <p>3. razred: potpuni prekid medijalnog kolateralnog ligamenta sa znatnim medijalnim otvaranjem i krajnji osjet se se ne može otkriti</p>
Petersen & Loprell, 1999	<p>1. stupanj: bolan valgus stres test bez nestabilnosti</p> <p>2. stupanj: pozitivan valgus stres test sa krajnjim osjetom</p> <p>3. stupanj: pozitivan valgus stres test bez krajnjeg osjeta</p>
Fanelli & Harris, 2007	<p>A: rotacija u aksijalnoj ravnini, nestabilnost, obično predstavlja posteromedijalnu labavost zglobne kapsule</p> <p>B: kombinacija rotacije u aksijalnoj ravnini i valgus nestabilnosti sa tvrdim krajnjim osjetom, obično zbog posteromedijalne i medijalne labavosti kapsule u kombinaciji sa labavošću medijalnog kolateralnog ligamenta</p> <p>C: kombinacija rotacije u aksijalnoj ravnini i valgus nestabilnost bez krajnjeg osjeta, često zbog posteromedijalne i medijalne labavosti kapsule, rupture ili avulzije u kombinaciji s labavošću površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta, rupturom ili avulzijom</p>

**Prvi stupanj oštećenja medijalnog kolateralnog ligamenta:** ozljeda sa ili bez oštećenja meniskusa, oštećenje prednjeg križnog ligamenta, operativni zahvat u roku od tjedan dana; nema preoperativnog ograničenja pokreta (2).

**Drugi stupanj oštećenja medijalnog kolateralnog ligamenta:** ozljeda sa ili bez oštećenja meniskusa, oštećenje prednjeg križnog ligamenta, operacija u roku od dva tjedna; sedam dana ograničenje pokreta (udlaga zaključana na 30 stupnjeva, ali puna pokretljivost dozvoljena u svakodnevnoj rehabilitaciji, a nakon sedam dana udlaga otključana do punog pokreta) (2),

**Treći stupanj oštećenja medijalnog kolateralnog ligamenta:** ozljeda sa ili bez oštećenja meniskusa, oštećenje prednjeg križnog ligamenta, operativni zahvat za tri tjedna sa deset dana ograničenja pokreta (udlaga zaključana na 30 stupnjeva, puni pokret se provodi u rehabilitaciji počevši sedmi dan nakon ozljede, a udlaga se otključava nakon 14 dana) (2).

Izolirane ozljede medijalnog kolateralnog ligamentarnog kompleksa primarno se javljaju kod slijedećih uzroka nastanka ozljede. Najčešće ozljeda je posljedica direktnog udarca na vanjsku stranu koljena s nogom u osloncu gdje dolazi do izravnog valgus stresa (u kontaktnim sportovima kao što je nogomet, američki nogomet ili *rugby*). Iako se o redosljedu ozljeda složenog medijalnog kolateralnog ligamentarnog kompleksa koljena još raspravlja, ozljeda površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta i dubokog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta javljaju se prije ozljede postraničnog kosog ligamenta (1).

Drugi uzrok nastanka ozljede uključuje valgus stres u kombinaciji sa vanjskom rotacijom tibije (kod kontaktnih sportova i sportova sa utjecajem obrtnih sila kao što su košarka, nogomet i skijanje). Kod ovog mehanizma nastanka ozljede pretpostavlja se da prvo stradaju postranični kosi ligament i posteromedijalni kut, a zatim dolazi do ozljede dubokog i površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta. Oba mehanizma

nastanka ozljede dovode u opasnost od ozljede i ostale strukture koljena (prednji križni ligament, stražnji križni ligament i meniskuse) (1).

Sims i Jacobson pregledali su nalaze 93 koljena kod kojih su operativno liječene izolirane i udružene ozljede medijalne strane koljena i opisuju udruženi medijalni obrazac ozljede. Autori su definirali rupturu postraničnog kosog ligamenta kod 99% slučajeva, površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta kod 33% i dubokog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta kod 25%, istegnuće tetive semimembranosusa kod 70% slučajeva, meniskotibijalni i meniskofemoralni ligamenti kod 83% i meniskusi kod 43% slučajeva. Udružene ozljede prednjeg križnog ligamenta pronađene su kod 73 ispitanika i udružene ozljede stražnjeg križnog ligamenta kod 2 ispitanika. Postranični kosi ligament ima žarišnu leziju kod 71% slučajeva (femoralnu 32%, intersticijsku 12% i tibijalnu 27%) i leziju sa više žarišta kod 27% slučajeva. Od 93 ispitanika sa ozljedom površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta kod 27% slučajeva imali su žarišnu leziju (femoralna 11%, intersticijska 1% i tibijalna 15 %) i lezije sa više žarišta kod 6% slučajeva. Ozljede meniskusa zabilježene su kod 40 ispitanika (20 periferne rupture, 17 rupturu trupa i 3 rupturu koje uključuju rupturu trupa i periferije) (1).

## **1.4. Akutna izolirana ozljeda medijalnog kolateralnog ligamenta**

### **koljena**

Prvi i drugi stupanj ozljede ili djelomična ruptura medijalnog kolateralnog ligamenta koljena tretiraju se bez operativnog zahvata. U početku je liječenje usmjereno na krioterapiju, kompresiju i elevaciju u akutnoj fazi koja obuhvaća prva 72 sata. Glavni cilj je smanjiti bolnost i oteklinu. Pacijentu se dozvoljava opterećenje ovisno o jačini boli ali uz korištenje mobilne ortoze za zglob koljena da bi se izbjegla moguća valgus naprezanja koljena. Aktivni opseg pokreta izvodi se u ranoj fazi kako bi se prevenirala pojava kontraktura uz istodobno provođenje vježbi snaženja mišića. Nakon što se uspješno provedu vježbe za jačanje muskulature i vježbe propriocepcije, u usporedbi sa drugom nogom, pacijent se može vratiti sportskoj aktivnosti. Derscheid i sur.

izvještavaju o prosječnom povratku nogometu u roku od 20 dana kod pacijenata sa ozljedom prvog i drugog stupnja koje se ne tretiraju operativno (4).

Liječenje trećeg stupnja ili potpune izolirane rupture medijalnog kolateralnog ligamenta zgloba koljena izaziva više polemika od ozljeda prvog i drugog stupnja. Postoje istraživanja koja podupiru i konzervativno i operativno liječenje ovih ozljeda. U početku se operativno liječenje zagovaralo najprije zbog loših početnih rezultata konzervativnog liječenja. Poslije toga u usporednim istraživanjima nisu pronađeni subjektivne i objektivne razlike između skupina koje su liječene konzervativno i onih koje su liječene operativno, ali je prevladalo mišljenje da se kod izoliranih ozljeda pristupa prvo konzervativnom liječenju. Međutim operativni zahvat se primjenjuje kod podskupine pacijenata sa alvulzijom na tibijalnoj strani ili koštanoj alvulziji. Treba biti oprezan i isključiti mogućnost ozljede drugih ligamentarnih struktura koljena kod odraslih i posebno kod djece kako bi se uvjerali da se doista radi o izoliranoj ozljedi medijalnog kolateralnog ligamenta koljena (4).

## **1.5. Klinički pregled**

Povijest ozljede i dobar pregled medijalnog dijela zgloba koljena ostaje najvažniji dijagnostički alat prilikom pregleda bolesnika sa ozljedom medijalne strane koljena. Većina ozljeda niskog stupnja oštećenja javljaju se kao nekontaktne ozljede, dok su potpune rupturi medijalnog kolateralnog ligamenta koljena nastaju kod izravnog udarca na vanjski dio noge. Ta čista valgus sila rezultira izoliranom ozljedom medijalnog

kolateralnog ligamenta. Dodatkom vanjske rotacijske sile na tibiju proširuje se zona ozljede i na posteromedijalni kut i/ili prednji križni ligament. Vjerojatnost nastanka ozljeda koje uključuju oštećenje više struktura unutar koljena najčešće nastaju kao posljedica ozljeda visokog inteziteta koje se događaju prilikom prometnih nesreća (5,6,7,8).

Temeljit fizikalni pregled koljena uključuje pažljivu procjenu kože kod oštećenja mekih tkiva, palpaciju anatomskih struktura, procjenu pokreta u zglobu koljena i testove za stabilnost koljena. Postoji nekoliko principa koje je potrebno slijediti kako bi se obavio dobar fizikalni pregled medijalnog dijela ozlijeđenog zgloba koljena. Prvo bolesnik mora biti opušten bez spazma miškulature i zaštitnog položaja jer može rezultirati netočnim podacima. Drugo, mora se izvršiti usporedba sa suprotnim ekstremitetom. Kao treće, kod temeljitog pregleda treba se voditi računa o udruženim patološkim oštećenjima. Veoma je važno da se dokumentira neurološko i vaskularno stanje ekstremiteta. Zadnja pretraga je posebno važna kod ozljeda nastalih usljed velikog intenziteta (npr. prometnih nesreća). U početku ispitivač mora utvrditi da su neurološki i vaskularni testovi ekstremiteta uredni. To je od iznimne važnosti kod pacijenata sa višestrukim ozljedama ligamenata koljena kao i kod dvije trećine pacijenata sa dislokacijom koljena koja predstavljaju ograničenja u zglobu koljena. Ako postoji bilo kakva abnormalnost tijekom vaskularnog ispitivanja potrebno je odmah provesti dodatnu dijagnostičku obradu. Poslije toga pažljivim pregledom koljena odnosno točke osjetljivosti možemo dobiti važne informacije u pogledu precizne lokalizacije same ozljede. Hughston i sur. otkrili su da točka osjetljivosti omogućuje lokalizaciju mjesta ozljede kod 78% slučajeva (5,6,7,8,9).

Valgus stres test sa koljenom u punoj ekstenziji i sa 30 stupnjeva fleksije je najvažniji test za stabilnost medijalne strane zgloba koljena. Za izvođenje testa bolesnik bi trebao ležati a ispitivač treba držati stopalo prilikom primjene valgus stres testa na zglob koljena. Ovaj manevar sa koljenom u fleksiji od 30 stupnjeva pomaže u izolaciji medijalne strane koljena. Važno je pokušati razlikovati izoliranu ozljedu medijalnog kolateralnog ligamenta koljena i obrazac anteromedijalne rotatorne nestabilnosti koja uključuje posteromedijalni kut. Razlika je izolirane valgus nestabilnosti u usporedbi sa valgus nestabilnosti u kombinaciji sa prednjom rotatornom subluksacijom medijalnog platoa tibije na medijalnom bedrenom kondilu. Razliku je lakše ocijeniti kada se pregled obavlja dok se ekstremitet drži za stopalo a ne za distalni dio noge. Međutim razlika se ne može uvijek utvrditi sa valgus stres testom. Nestabilnost u punoj ekstenziji upućuje da postoji izolirano ruptura medijalnog kolateralnog ligamenta ili je udružena sa križnim ligamentima. Sims i Jacobson potkrijepili su dokazima da se ruptura prednjeg



križnog ligamenta javlja kod 78% slučajeva sa rupturom trećeg stupnja medijalnog kolateralnog ligamenta (4,6).

Najkorisniji test za razlikovanje izolirane ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta koljena i ozljede posteromedijalnog kuta je test prednje ladice koji se izvodi sa nogom u vanjskoj rotaciji. Ispitivač treba procijeniti prednju subluksaciju medijalnog platoa tibije ispod medijalnog femoralnog kondila dok je stopalo u unutrašnjoj rotaciji 10 do 15 stupnjeva. Prisutnost prednje subluksacije medijalnog platoa tibije ispod femoralnog kondila dijagnostički je znak ozljede posteromedijalnog kuta. Veoma je važno testirati pacijenta za anteriorno medijalnu rotatornu nestabilnost i rezultate dokumentirati. Sims i Jacobson potkrijepili su dokazima da je 99% pacijenata sa ozljedom medijalne strane koljena koji zahtijevaju operativno liječenje imalo anteromedijalnu rotatornu nestabilnost i ozljedu postraničnog kosog ligamenta (4).

## **1.6. Dijagnostika**

Radiološke snimke koljena u valgus položaju su veoma korisne objektivne metode identifikacije ozljeda medijalne strane koljena. Ove radiološke snimke obično se izvode kod koljena u fleksiji od 20° i sa jastukom ispod koljena te se napravi usporedba između razmaka medijalnog odjeljka kod ozlijeđenog i suprotnog neozlijeđenog kolateralnog ligamenta koljena. Po dostupnim istraživanjima ruptura trećeg stupnja površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta koljena rezultira sa povećanjem medijalnog razmaka kod fleksije koljena od 20°. Cijeli prikaz površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta, postraničnog kosog ligamenta i dubokog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta koljena rezultira sa povećanjem razmaka medijalnog dijela koljena (10).

Tako snimke koljena u valgus položaju mogu biti vrijedan dodatak kliničkom pregledu određujući veličinu razmaka medijalnog odjeljka kod medijalnih ozljeda

koljena i kada je dijagnoza upitna određuje da li je razmak između hvatišta predstavlja kroničnu ozljedu koljena bilo zbog medijalne ili posterolateralne ozljede (10).

Magnetska rezonanca (MR) također je korisna kod dijagnostike ozljeda medijalnih struktura koljena i za prikaz položaja oštećenih struktura. Magnetska rezonanca osobito je korisna kod procjena akutnih ozljeda medijalne strane koljena. Istraživanja nam pokazuju točnost od 87% kod dijagnoza medijalnih ozljeda koljena pomoću magnetske rezonance. U nastavku istraživanja se navodi da su koštani hematomi s vanjske strane bilo zbog udarca ili nekog drugog pritiska na vanjsku stranu koljena kada dolazi do rupture medijalnih ligamentarnih struktura bili prisutni kod 45% izoliranih ozljeda koljena (10).

Kod dijagnostike ozljeda medijalnog kolateralnog ligamenta koljena autori preferiraju Fettov-u i Marshallov-u podjelu. Ta podjela dijeli ozljede medijalne strane koljena po stupnjevima i to: prvi stupanj (bez valgus nestabilnosti), drugi stupanj (valgus nestabilnost kod 30 stupnjeva fleksije) i treći stupanj (valgus nestabilnost kod 0 i 30 stupnjeva). Stabilnost koljena zatim se testira na svim razinama kako bi se procijenila anterioposteriorna, bočna i rotatorna nestabilnost (1).

Po definiciji bolesnici sa ozljedama medijalne strane koljena imaju povećanu nestabilnost kod valgus stresa. Ispitivač primjenjuje valgus stres koljena kod 0 i 30 stupnjeva fleksije koljena. Kod izoliranih ozljeda površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta koljena najveće otvaranje zglobnog prostora događa se kod fleksije koljena od 30 stupnjeva. Otvaranje zglobnog prostora sa koljenom u punoj ekstenziji ukazuje na ozljedu kapsule, postraničnog kosog ligamenta ili na oboje. Ozljeda trećeg stupnja medijalnog kolateralnog ligamenta često je povezana sa ozljedom drugih ligamenata najčešće sa prednjim križnim ligamentom (1).

## **1.7. Operativno liječenje**

U akutnim slučajevima (< 3 tjedna) liječenje izolirane ili udružene ozljede prvog ili drugog stupnja uglavnom je konzervativno, ali postoje značajne kontroverze kod liječenja izoliranih ili udruženih ozljeda trećeg stupnja (1).

U slučaju izolirane ozljede trećeg stupnja kod konzervativnog liječenja može se razmatrati varus položaj ili neutralni položaj. S druge strane indiciran je operativni zahvat u slučaju teškog usklađivanja valgus položaja, koštane alvulzije i unutarzglobnog uklještenja medijalnog kolateralnog ligamenta (1).

Kod slučajeva gdje imamo kombinaciju ozljede prednjeg križnog ligamenta i trećeg stupnja ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta koljena liječenje je kontroverzno. Prva mogućnost je da se najprije liječi medijalni kolateralni ligament i da se odgodi rekonstrukcija prednjeg križnog ligamenta. Ako je prisutno medijalno otvaranje >4 milimetra u usporedbi sa suprotnim koljenom nakon rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta, trebaju se uzeti u obzir rekonstrukcija medijalnog kolateralnog ligamenta ili kapsularni postupci. Rane rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta se mogu izvršiti uz naknadno konzervativno liječenje medijalnog kolateralnog ligamenta. Na kraju se može izvršiti akutni operativni zahvat na medijalnom kolateralnom ligamentu sa istovremenom rekonstrukcijom prednjeg križnog ligamenta (1,9).

### **1.7.1. Operativni zahvat na medijalnom dijelu zgloba koljena u akutnoj fazi**

Za operativno liječenje važno je potpuno poznavanje anatomije medijalnog dijela koljenog zgloba jer integritet i ozljede površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta, kosog postraničnog ligamenta, hvatišta na semimembranosusu i hvatišta na medijalnom meniskusu moraju biti prepoznate. Glavni cilj je uspostava normalnih anatomskih i funkcionalnih odnosa navedenih struktura. Prilikom operativnog zahvata važno je izvesti pažljivo seciranje kako bi se izbjeglo remećenje neurovaskularne

opskrbe tkiva. Na temelju preoperativne magnetske rezonance i ograničene medijalne sekcije moguće je prepoznati mjesto oštećenja većine mekotkivnih struktura nad kojima se vrši operativni zahvat. Ograničeni kozmetički rez uzduž prednje i medijalne strane tibije pruža dobru izloženost za prednji križni ligament i za medijalne zahvate te ima prednost u odnosu na pristup sa dvostrukim rezom. Tijekom početnog reza, rez se napravi u ovojnici sartoriusa točno ispred površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta, te se ovojnica i tetiva pes anserinus ogledaju straga kako bi se moglo identificirati medijalne strukture. Mjesto ruptur površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta lako se prepoznaje. Međutim može biti teško prepoznati rupturu kapsularnog dijela posteromedijalnog kuta koji se odnosi na hvatište postranočnog kosog ligamenta. Može doći do međustaničnog trganja kapsularnog tkiva bez potpune ruptur ili kosi postranični ligament može otrgnuti svoje tibijalno ili femoralno hvatište što zahtijeva šivanje (3).

Prvi cilj je uspostava anatomskih struktura. Površinski dio medijalnog kolateralnog ligamenta, postranični kosi ligament i meniskusi se šavovima nastoje vratiti na svoja anatomska polazišta odnosno hvatišta. Postranični kosi ligament je zatvoren od 10 do 15 stupnjeva fleksije a koljeno se postavlja u položaj potpune ekstenzije kako bi se osiguralo da šavovi nisu previše napeti da ograniče ekstenziju koljena i dovedu do fleksijske kontrakture (3).

Drugi cilj je provođenje precizne anatomske rekonstrukcije dovoljno čvrsto kako bi se omogućio neposredan pokret u zglobu koljena slijedeći protokole rehabilitacije. Veliki je broj fiksacijskih modela je na raspolaganju; vijci niskih profila, mekotkivne gumice ili četverokraka spajalica i vijak koji se preporučuju zajedno sa šavovima i sidrima (3).

### **1.7.2. Operativni zahvat na medijalnom dijelu zgloba koljena u kroničnoj fazi**

Početni operativni postupci jednaki su kao i kod akutnih operativnih pristupa na medijalnom dijelu zgloba koljena u smislu operativnog pristupa i seciranja. Standardni rez kože kod pristupa za prednji križni ligament proksimalno se proširi kako bi se

postigao odgovarajući pristup medijalnim ligamentarnim strukturama. Jedan od principa slijedi upotrebu preostalog površinskog dijela medijanog kolateralnog ligamenta kao dijela kod rekonstrukcije femoralnog ilitibijalnog hvatišta temeljenog na mjestu ranije rupture. Medijalno hvatište meniskusa može zahtijevati odgovarajuću fiksaciju šavom kako bi se obnovilo meniskotibijalno hvatište s distalnim hvatištem površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta. Drugi pristup je da se rekonstrukcijom pojača površinski dio medijalnog kolateralnog ligamenta sa tetivama semitendinisusa i gracilisa što je obično i potrebno (3).

Operativnim zahvatom osiguravamo dovoljnu čvrstoću kako bih se nakon operacije omogućio neposredan pokret u koljenu te se umanjio rizik od nastanka kontrakture zgloba koljena. Ti postupci uključuju opsežnu postoperativnu rehabilitaciju (10). Kod većine kroničnih ozljeda medijalnog kolateralnog ligamenta moguće je iskoristiti preostali površinski dio medijalnog kolateralnog ligamenta i posteromedijalnog kuta te nije potrebno koristiti presadak (3).

Ahilova tetiva je alternativa presadku, postavlja se uz dio kosti gdje je prirodno hvatište površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta na femuru (bedrenoj kosti) i tetiva s punom debljinom se pričvrsti pomoću vijka ili mekotkivnom gumicom s dodatnim šavovima na prirodno hvatište na tibiji. Kod ruptуре postraničnog kosog ligamenta koljena izvrši se fiksacija na prirodnim hvatištima na femuru ili na tibiji. Kod kapsularne labavosti postupak se izvodi na stražnjem rubu presatka površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta koji osigurava stabilni medijalni stupac kod rekonstrukcije kapsule (3).

Najčešća komplikacija kod operativnih zahvata medijalnih i posteromedijalnih ligamenata koljena odnosi se na 25 posto operiranih koji će imati početna ograničenja u vraćanju normalnog opsega pokreta kod fleksije i ekstenzije. Tijekom operacije potrebno je ne zategnuti previše nabore postraničnog kosog ligamenta. Operacija se vrši tijekom 10° do 15° fleksije, a na kraju zahvata koljeno se postavlja u punu ekstenziju. Kod povećanja ili zamijene površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta

(SMCL-a) fiksacija se vrši na prirodnom femoralnom i tibijalnom hvatištu ne prejako kako se ne bih ograničile kretnje u zglobu koljena (3).

Kod preoperativnog i postoperativnog liječenja za prevenciju duboke venske tromboze koristimo se ultrazvukom kod svih akutnih ozljeda koljena prije operacije i poslije operacije ako nam to bude potrebno. Nakon operativnog zahvata pacijenti se koriste kompresivnim zavojima kako bi povratila venska cirkulacija i po potrebi se izvode vježbe za cirkulaciju. Poslijeoperativne komplikacije liječenja kao što su razvoj infekcija preveniraju se uporabom antibiotika u odgovarajućim dozama prije operativnog zahvata i odgovarajućom njegom pacijenta (3).

### 1.7.3. Operativne tehnike

#### **1.7.3.1. Tehnika po Kim-u**

Kod uzimanja semitendinosusa sačuva se tibijalno hvatište. Žica se umetne na granicu medijalnog bedrenog epikondila. Sa tetivom semitendinosusa se napravi petlja oko žice i izometrički (< 2 milimetra pomaka) ispituje se povlačenjem šava na tetivi i pomakom koljena tijekom punog opsega pokreta. Vijak od 6.5 milimetara i metalni prsten od 18 milimetara se postavljaju kroz izbušenu 9mm rupu (radijus prstena) blizu izometričke točke. Dekortikacija se izvodi oko rupe. Nakon ručnog zatezanja grafta pričvrsti se vijak kod koljena u fleksiji od 30 stupnjeva i u varus položaju. Slobodni dio presadka povučemo izravno ispod vrha tetive semitendinosusa i sašijemo na samoj tetivi kod 30 stupnjeva fleksije koljena (10).

#### **1.7.3.2. Tehnika po Stannard-u**

Tehnika po Stannardu je modifikacija tehnike po Kimu. Slobodni dio tetive semimembranosusa sašije se na netaknuta hvatišta same tetive semitendinosusa na tibiji. Presadak se zategne sa koljenom u fleksiji oko 40 stupnjeva i laganom varus položaju (10).

### **1.7.3.3. Tehnika po Lind-u**

Rez, uzimanje tetive semimembranosusa i izometrička procjena je kako kod tehnike po Kimu. Tunel (promjera dvostruke petlje tetive) izbuši se u izometričkoj točki. Tetiva se tada zašije sa šavom, prođe se kroz tunel i fiksira sa interferentnim vijkom (istog promjera kao i tunel). To se izvodi sa koljenom u fleksiji od 10 stupnjeva i neutralnom položaju rotacije. Tibijalni tunel (iste veličine kao i presadak) se zatim buši u stražnjem dijelu medijalnog kondila od sprijeda prema straga. Kod bušenja rupe cilj je izaći 10 milimetara ispod platoa tibije straga i bočno na havatište semimembranosusa. Slobodni dio presatka prolazi kroz stražnji tunel na tibiji i ovdje se fiksira sa interferentnim vijkom (istog promjera kao i tunel) kako bi se rekonstruirao posteromedijalni kut. Tu se zategne kod fleksije koljena od 60 stupnjeva i neutralnom položaju rotacije (10).

### **1.7.3.4. Tehnika po Yoshiy-u**

Naprave se dva reza na koži (6-7 centimetara) na proksimalnom i distalnom hvatištu površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta. Uzmu se tetive gracilisa i semimembranosusa, distalno se odvoje, i od svake se napravi jedna ili dvije uvojnice presatka tetive. Dva šava sa ekstrakortikalnom fiksacijom vežu se za kraj prvoga presatka dok se ostatak šava postavlja na drugom kraju. Središte hvatišta površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta je odabrano za hvatište novog ligamenta, dok je proksimalno hvatište na medijalnom epikondilu. Izometrička je procjena sa prilagodbama uglavnom na bedrenoj strani. Distalni kraj je fiksiran pomoću ekstrakortikalnog uređaja a proksimalni kraj sa interferencijskim vijkom ili vijkom za meka tkiva ili pločice (prstena) sa koljenom u fleksiji od 30 stupnjeva i varus položaju (10).

### **1.7.3.5. Tehnika po Coobs-u, Wijdicks-u i ostalima**

Tehnika se sastoji od rekonstrukcije dvaju glavnih struktura površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta i postraničnog kosog ligamenta na medijalnoj strani koljena korištenjem dva odvojena transplatata sa četiri tunela za rekonstrukciju. Mogu se koristiti transplatati gracilisa ili semimembranosusa od samog pacijenta ili od donora. Izometrička procjena se vrši sa žicama i šavovima za oba snopa. Prava veličina tunela se izbuši na izometričkoj točki. Površinski dio medijalnog kolateralnog ligamenta se fiksira na 30 stupnjeva fleksije koljena a postranični kosi ligament kod 0 stupnjeva. Fiksacija se vrši pomoću interferencijskih vijaka (10).

### **1.7.3.6. Tehnika po Borden-u**

Kod pristupa sa dva reza pinom se tijekom bušenja prolazi kroz medijalni epikondil. Šavom se napravi petlja i preko pina se uđe u femoralni epikondil. Zatim šav prolazi uzduž medijalnog kolateralnog ligamenta i provuče se kroz tibijalni rez. Izometrija se tesrira držeći šav na prednjem dijelu hvatišta medijalnog kolateralnog ligamenta na tibiji izvodeći u koljenu puni opseg pokreta. Pin se postavi u tibiji u izometričku točku. Tetive hamstringsa se onda povuku posteromedijalno. Izometrička točka za stražnji tunel tibije određuje se na sličan način. i postavi se drugi Steinmannov pin (10).

Tetiva tibijalisa anteriora se pripremi kao petlja s dvostrukim snopom. Izbuši se femoralni tunel do 30 milimetara dubine i tibijalni tunel do 25 milimetara (iste veličine kao i završetak transplatata). Zatim se transplatat provuče kroz femoralni tunel i fiksira sa interferentnim vijkom. Slobodni dio alotransplatata prolazi ispod mekotkivne plohe i izlazi kroz tibijalni rez. Stražnji snop se fiksira sa interferentnim vijkom kod 60 stupnjeva fleksije. Prednji snop se fiksira na isti način samo u unutarnjoj rotaciji i fleksiji koljena od 30 stupnjeva (10).



### **1.7.3.7. Savjeti za pronalazak izometrijske točke**

Pronalazak izometričke točke na tibiji ali najčešće na femuru je neophodno kako bi se postigla dobra stabilnost i izbjegla ukočenost nakon rekonstrukcije medijalnog kolateralnog ligamenta (10).

Tri različite metode koriste se u pronalasku izometričke točke:

1. Mogu se postaviti dvije K žice na moguće izometričke točke. Napravi se šav oko K žice i drži se sa Kellyjevim klještima. U slučaju izometrije šav bi trebao imati istu napetost tijekom cijelog opsega pokreta (10).
2. Kada se presadak (graft) hamstringsa hvata distalno i lijevo, žica se postavlja na izometričku točku na femuru, graft tvori petlju oko njega i označi se sa kirurškim markerom. Tada se sa koljenom izvede puni opseg pokreta. Pomicanje markera u odnosu na žice više od 2 milimetra ne pokazuje nam izometričku točku na femuru (10).
3. Presadak se može omotati oko žice koja se nalazi na mogućoj izometričkoj točki na femuru i drži se pomoću Kelly-jevih kliješta. Ako je presadak izometrički on će pokazati jednaku napetost tijekom cijelog opsega pokreta (10).

## **1.8. Indikacije za operativno liječenje**

Ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta koljena ubrajaju se u najčešće ozljede koljena od kojih većina ne zahtijeva operativno liječenje. Iako su uobičajne izolirane ozljede površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta koljena istodobno često imamo i udružene ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta koljena sa prednjim križnim ligamentom koljena pogotovo kod mlađih i aktivnijih pacijenata. Postoji nekoliko mehanizama nastanka ozljede površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta: izolirana ozljeda površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta

koljena, udružena s rupturom posteromedijalnog kuta i stražnjeg križnog ligamenta, ozljeda prednjeg ili stražnjeg križnog ligamenta s kombinacijom prethodno nabrojanih stanja te ozljeda više ligamenata ili dislokacija koljena (2).

Mehanizam nastanka ozljede medijalnih ligamenata koljena uključuje valgus stres koji je obično udružen sa vanjskom rotacijom tibije kod nekontaktnih (obrtajem ili cutting) ili kontaktnih (direktan udarac sa bočne strane bedra ili koljena) ozljeda. Liječenje ozljeda medijalnog kolateralnog ligamenta obuhvaća utvrđivanje težine ozljede koljena, da li su uključene i ostale ligamentarne strukture, mehanizam nastanka ozljede medijalnih struktura koljena i meniskusa (2).

Ozljede medijalnog dijela koljena koje zahtijevaju operativno liječenje uključuju površinski dio medijanog kolateralnog ligamenta, duboki dio medijanog kolateralnog ligamenta uključujući hvatišta na medijalnom meniskusu, i posteromedijalni kut koji uključuje strukture koje se odnose na stražnji kosi ligament i hvatišta semimembranosusa. Od velike važnosti za dijagnostiku i liječenje ozljeda medijalnog dijela koljena je poznavanje cjelovite i složene anatomije medijalnog dijela zgloba koljena. Isto tako je veoma važno razumjeti podjelu mekotkivnih ozljeda medijalnih struktura zgloba koljena (2).

## **1.9. Kontraindikacije za operativno liječenje**

Pacijenti čije se ozljede medijalnih ligamenata dijele u prvi, drugi i treći stupanj te koje ne pokazuju blago povećanje ili umjereno otvaranje u zglobu od 0 do 30 stupnjeva kod fleksije koljena ne zahtijevaju nikakvo operativno liječenje medijalnih ligamenata koljena. Kod kroničnih ruptura medijalnih ligamenata posebno u kombinaciji sa rupturom prednjeg križnog ligamenta ili stražnjeg križnog ligamenta, artitisa koljena i povezane boli i otekline kontraindicirano je izvoditi operativni zahvat na mekim tkivima. Neaktivni pacijenti koji se ne bave sportskom aktivnosti i ne osjećaju bol, oteklinu ili smetnje tijekom dnevnih aktivnosti ne zahtijevaju operaciju. Ovim pacijentima se savjetuje održavanje normalne tjelesne težine, redovito odlaziti na

kontrolne preglede i pratiti stanje koljenog zgloba. Pacijenti sa teškom atrofijom mišića potkoljenice nisu kandidati za operativni zahvat sve dok ne postignu odgovarajuću mišićnu snagu. Visoki postotak poslijoperativnih komplikacija premašuje moguće koristi kod ovih pacijenata osobito zbog mogućnosti razvoja spuštene patele, slabosti kvadricepsa i ukočenosti zgloba. Programom fizikalne terapije koja bi se trebala provoditi nekoliko mjeseci kako bi se povećala snaga mišića i funkcija ekstremiteta osobito kod ozljeda više ligamenata. Ostala stanja koja mogu biti kontraindikacija operativnom liječenju su složeni regionalni bolni sindromi, dijabetes, vaskularna isuficijencija, kožne bolesti, infekcije, pretilost ili druge bolesti (2).

## 2. REHABILITACIJA

Operativni zahvat nakon rupture trećeg stupnja medijalnog kolateralnog ligamenta koljena uključuje anatomsku rekonstrukciju kako bi se ponovo uspostavio kontinuitet i vratila funkcija uključujući i rekonstrukciju hvatiša medijalnog kolateralnog ligamenta. Operativni zahvat se provodi kako bi se pružila dovoljna stabilnost vlakana na mjestu rekonstrukcije medijalnih struktura, kako bi se omogućio što brži povratak pokretljivosti u koljenu i rani povratak funkcije ekstremiteta. Cilj je osigurati 4 tjedna maksimalne zaštite koristeći se postoperativnom udlagom za nogu po cijeloj dužini. Nakon toga razdoblja program rehabilitacije napreduje kako cijeljenje mekih tkiva pruža dovoljnu čvrstoću za provedbu ambulantnog liječenja. Postoperativni protokoli podijeljeni su u sedam faza prema vremenu proteklom od operativnog zahvata. Svaka faza ima četiri glavne kategorije koje opisuju čimbenike koje kontrolira terapeut i vježbi koje izvodi pacijent (3).

### Opće promatranje stanja pacijenta

- Ocjenjivanje i mjerenje posebnih varijabli s određenim ciljevima za svaku varijablu,
- Liječenje i program vježbi prema učestalosti i trajanju,
- Rehabilitacijski ciljevi koji se moraju ostvariti kako bi se prešlo u slijedeću fazu (3).

Posebni uvjeti koji se prate tijekom rehabilitacijskog programa određuju vrijeme kada je pacijent spreman prijeći iz jedne faze liječenja u drugu. Protokol liječenja uključuje program vježbi koje pacijent izvodi kod kuće. Poslije operativnog zahvata kontinuirano se prate slijedeći podaci: oticanje zgloba, bol, obrazac hoda, pokreti u koljenu, mobilnost patele, mišićna snaga, gibljivost i otvaranje medijalnog tibiofemoralnog kompartmenta koljena. Svaki pojedinac kod kojeg dolazi do otežanog napretka tijekom liječenja ili kod kojeg dođe do komplikacija liječenja, zahtjeva dodatano bolničko liječenje. Prvi postoperativni tjedan predstavlja kritično razdoblje s

obzirom na kontrolu boli u koljenu i oteklinu koljena, povratak odgovarajuće mišićne snage mišića kvaadricepsa, rano provođenje pokreta u koljenu od 0 do 90 stupnjeva i održavanje odgovarajuće elevacije ekstremiteta. Kompresivni zavoj koristi se prvih 48 sati, a nakon toga koristimo se kompresivnom čarapom sa dodatkom kompresivnog zavoja po potrebi. Preporučuje se da pacijenti ostanu u krevetu i da prvih pet dan drže nogu u povišenom položaju iznad razine srca, podižući se samo za potrebe provođenja vježbi i potrebe obavljanja osobne higijene. Profilaksa protiv duboke venske tromboze uključuje jedan aspirin dnevno kroz deset dana, pokretljivost uz pomoć štaka šest do osam puta dnevno u kraćem vremenskom razdoblju. Vježbe za poboljšanje cirkulacije provoditi svakih sat vremena kada je pacijent budan uz stalno promatranje ekstremiteta bilo od strane liječnika ili fizioterapeuta. Otečeno koljeno zahtijeva provođenje aspiracije. Nesteroidni protuupalni lijekovi uzimaju se pet dana poslije operacije. Lijekovi za bol uzimaju se kako bi se smanjila bolnost i omogućilo rano provođenje vježbi kako to nalažu protokoli liječenja (3).

Vremenska razdoblja navedena u rehabilitacijskim protokolima služe nam kao smjernice za prelazak u slijedeću fazu liječenja, međutim prava spremnost za prelazak u slijedeću fazu trebala bi se odrediti temeljem ostvarenih ciljeva iz prethodne faze rehabilitacije. Napredak u vježbanju nije dopušteno izvoditi po nahodanju terapeuta ako pacijent šepa, nepravilno hoda ili ako prilikom jačeg inteziteta vježbi dolazi do oticanja u zglobu. Sve vježbe potrebno je provoditi pod nadzorom i odgovarajuće pratiti kinematiku donjih ekstremiteta. Povratna ili trajna bol te oticanje kontraindikacija su prelaska u slijedeću fazu (11).

Kako bi odredili kriterije prelaska iz jedne faze liječenja u drugu možemo se poslužiti dodatnim mjerama i testovima. Veliki broj mjera i testova nam je dostupan, ali slijedeći testovi su odabrani zbog njihove jednostavnosti primjene i tumačenja u praksi. Testovi kojima se služimo u praksi su: indeks mišića kvadricepsa (*the quadriceps index*), y-test ravnoteže (*Y-Balance Test-YBT*), *Vail Sport Test*, modificirani t-test agilnosti i serije skokova na jednu nogu (*the single leg hop series*) (11).

Indeks mišića kvadricepsa mjeri relativnu izometričku snagu testiranog kvadricepsa u odnosu na drugi kvadriceps koji je u mirovanju te se izražava u postocima. Mjerenje jačine izvodi se pomoću ručnog dinamometra koji je postavljen na tibiji kod pacijenta koji sjedi na rubu kreveta dok su kuk i koljeno u fleksiji od 90 stupnjeva (11).

Y-test ravnoteže (YBT) je funkcionalni test koji ispituje funkcionalnu simetriju i izvedbu kao i procjenu rizika za nastanak ozljede. Izvršenje YBT zahtijeva osnovnu snagu donjih ekstremiteta i trupa, fleksibilnost, neuromuskularnu kontrolu, opseg pokreta, ravnotežu i propriocepciju i može se izvoditi veoma učinkovito (11).

*Vail Sport Test* za povratak sportskoj aktivnosti je procjena koja uključuje niz složenih dinamičkih funkcionalnih aktivnosti protiv otpora elastične trake (sport cord) (11).

Modificirani t-test agilnosti se bazira na identifikaciji deficita na određenoj stani posebno kod složenijih isprekidanih zadataka i zadataka agilnosti (11).

Serijske skokove na jednu nogu (*the single leg hop series*) obično se koriste kod mjerenja simetričnih učinaka donjih ekstremiteta i funkcionalnih izvedbi nakon operativnog zahvata na zglobov koljena (11).

Glavni cilj kod odabira rehabilitacijskih postupaka je da fizioterapeut mora povratiti funkciju, a potom prijeći na program vježbi sa otporom i opterećenjem dok se ne postigne potpuni oporavak pacijenta. Fizioterapeut mora sagledati sve pristupe i procedure liječenja i procijeniti kakav će učinak provođenje procedura imati na sami ishod liječenja (2).

Neke od komponenti programa rehabilitacije uključuju:

- Postoperativno smanjiti bolnost i spriječiti njen utjecaj na mišićnu aktivnost i opseg pokreta,
- Postoperativno smanjiti izljev u zglobov i tako spriječiti atrofiju mišića i ankilozu,
- Kao primarni cilj vratiti puni opseg pokreta u zglobov koljena,

- Postići puno opterećenje i normalnu biomehaniku hoda bez utjecaja na biologiju presadka,
- Rano provođenje vježbi za jačanje mišićnog sustava, umanjujući rizike za oštećenje presatka,
- Rehabilitacija mehanoreceptora kroz vježbe propriocepcije,
- Uspostava subjektivnih i objektivnih baza podataka kako bi se mogla otkloniti odstupanja od zadanih normi kako bi se smanjili negativni učinci na ishod liječenja,
- Uspostaviti djelotvorni algoritam pomoću kojeg se kontrolira funkcionalni napredak,
- Postupan funkcionalni povratak aktivnostima svakodnevnog života ili sportskoj aktivnosti (2,12-16).

## **2.1. Povratak punog opsega pokreta**

Prvi cilj rehabilitacije je povratak punog opsega pokreta. Upotreba kontinuiranog pasivnog pokreta nakon operativnih zahvata nastalih kod kombiniranih istraživanja provedenih na ljudima i životinjama u kasnim sedamdesetim i ranim osamdesetim godinama prošlog stoljeća. Glavna namjera ovih istraživanja je bila procijeniti snagu koja se primjenjuje kod rane pokretljivosti na biološki presadak i okolna tkiva. To je bio veliki zaokret u postoperativnom liječenju. Razlog ovoj promjeni filozofije liječenja bile su promijene na zglobovima povezane sa produljenom imobilizacijom. Ranija istraživanja poduzeta su kako bi se utvrdilo da li će se ranim korištenjem kontinuiranog pasivnog pokreta osigurati pozitivni učinci na vaskularizaciju presatka i regeneraciju kolagena ali rezultati nisu pokazali uzročno-posljedičnu povezanost. Pozitivni učinci utvrđeni ovim istraživanjima potvrđuju da raniji povratak punog opsega pokreta smanjuje postoperativnu bol, smanjuje otoklinu zgloba, umanjuje ožiljak tkiva i pridonosi očuvanju zglobne hrskavice (1,12).

## 2.2. Tjelesno opterećenje

Drugi cilj u ranoj rehabilitaciji je postupno povećanje opterećenja. Raspon postupnog opterećenja ovisi o protokolima liječenja od kojih se neki zalažu za potpuno opterećenje u udlaži u zaključanom položaju, dok su drugi zagovornici nošenja štaka najviše četiri do pet tjedana. Kod zagovornika potpunog opterećenja prevladava mišljenje da sa potpunim opterećenjem pomažemo bržem oporavku ekstenzornog aparata. Nema podataka koji podupiru ovu tezu i pacijentu sa slabijim ekstenzornim aparatom može se prilagoditi ambulantno liječenje provodeći obrasce za hod. Dopuštajući provođenje sekundarnih obrazaca hoda kod slabosti ekstenzornog aparata dovodimo do potencijalnog razvoja rekurvatuma u oslonjenom položaju. Rekurvatum može rezultirati neželjenim nuspojavama kao posljedica promijenjenog obrasca pokreta u osloncu, zbog loše kontrole ekscentrične kontrakcije kada koljeno pokušava otići u fleksiju od 15 do 20 stupnjeva. Ovaj pristup nam omogućava neposredno i djelomično opterećenje noseći zaštitnu udlagu ili u potpunosti bez nje. Od početne faze, obrazac hoda se primjenjuje bez promijena već na početku prvog dana. Istovremeno se pacijent nalazi u programu učenja hoda kako bi se istaknula važnost pravilnog položaja i snage (3).

Za napredak u programu punog opterećenja liječnik mora procijeniti slijedeće čimbenike koji utječu na obrazac hoda i biologiju presatka:

- Pokret se mora povećavati u skladu sa povećanjem opterećenja,
- Snaga ekstenzora mora biti u stanju izvesti puni opseg pokreta od 0 stupnjeva bez ograničenja,
- Riješiti se zglobnog izljeva i to prikazati objektivnim mjerama,
- Mjere pokretljivosti zgloba nisu značajno promijenjene u odnosu na ponovljeno testiranje,
- Postići kontrolu boli kako bi se izbjegli simpatikosom uzrokovani obrasci boli (3).

Ortoze za koljeno postoperativno se postavljaju kako bi se što prije postiglo puno opterećenje uz pomoć štaka. Udлага je otključana kako bi se omogućio normalan



obrazac pokreta i izbjegla odstupanja koja se najčešće susreću kod zaključanih udloga. Ta odstupanja uključuju skakanje, kruženje sa ozlijeđenim ekstremitetom ili izbjegavanje punog opterećenja tog ekstremiteta (3).

### **2.3. Jačanje mišića**

Ponovno povećanje mišićne snage nakon operativnog zahvata na zglobu koljena zadnjih dvadeset godina drastično se promijenilo i ima nekoliko različitih smjerova. Ovaj postupak povećanja mišićne snage pokreće se odmah u odnosu na prije trideset godina kada bi pacijent mirovao šest tjedana ili duže. Razvoj temeljen na znanstvenim istraživanjima koje omogućuje bolje razumijevanje sila opterećenja u zglobu, vježbi snage koje se primjenjuju kod ozljeda ligamenta, poboljšanju operativnih tehnika i izbjegavanju štetnih učinaka na zglob koljena (3,12).

Na početku je jednostavno cilj smanjiti oteklinu u zglobu i postoperativnu bol koja na mišić ima negativne učinke. Klasična upotreba izometričkih vježbi, vježbi otvorenog kinetičkog lanca poput aktivnog pokreta sa otporom oko gležnja i podizanja ispružene noge mogu imati pozitivne učinke. Ove vježbe su uglavnom niskoga inteziteta i samo njihovo izvođenje ne može spriječiti inaktivnu atrofiju mišića koja ima učinke na zglob koljena (3,12).

### **2.4. Neuromuskularna reedukacija**

Mehanoreceptori unutar ligamenata i zglobne čahure oštećeni su kod ozljeda medijalne strane zgloba koljena te dolazi do smanjenja propriocepcije kao posljedica sputavanja odgovora na smetnje. Slabost i atrofija mišića kvadricepsa neizbježni su u početnoj fazi postoperativnog liječenja te bi se trebalo odmah započeti sa procesom rehabilitacije kako bi se ostvarili zadani ciljevi. Izometričke vježbe za kvadriceps započinju se izvoditi prvog dana postoperativnog liječenja sa podizanjem inteziteta opterećenja tako što podižemo nogu ispruženu (bez ortoze) u koljenu kako bi dobili prikladan neuromuskularnu kontrolu. Program vježbi za kvadriceps može se nadopuniti sa električnom stimulacijom kako bi se povećala snaga mišića. Vježbe ravnoteže i

propriocepcije treba započeti odmah nakon postizanja tjelesnog opterećenja u početku uz potporu gornjih ekstremiteta. Vježbe propriocepcije i ravnoteže za donje ekstremitete prvo uključuju vježbe za jedan ekstremitet a zatim se uključuju vježbe na manje stabilnim površinama. Na kraju se uključuju dinamičke i složenije vježbe. Tijekom povećanja opterećenja sa strogom pozornošću se prati usklađenost donjih ekstremiteta uz posebnu pažnju na izbjegavanje valgus položaja koljena (3,17).

## 2.5. Metode liječenja

U neposrednom postoperativnom razdoblju mora se izbjegavati izljev u zglobu koljena kako bi se spriječila mogućnost nastanka fenomena inhibicije mišića kvadricepsa. Spencer i sur. dokazali su da i mala količina tekućine od 20 do 30 mL u zglobu koljena može usporiti kontrakciju vastusa medijalisa. Elektrogalvanska visokonaponska stimulacija (mišićna stimulacija) može se koristiti zajedno uz led, kompresiju i elevaciju kako bi se kontrolirala otekline u zglobu koljena. Trajanje liječenja je oko 30 minuta, a intezitet ovisi o toleranciji pacijenta na bol. Učestalost tretmana je između tri i šest puta na dan. Kada se oticanje zloba stavi pod kontrolu, mišićna stimulacija se koristi kako bi se provela reedukacija kvadricepsa temeljena na prethodnoj kontroli mišićnog tonusa kvadricepsa. Jedna elektroda postavlja se na vastus medijalis a druga se elektroda postavlja na središnji lateralni dio gornje trećine trbuha mišića kvadricepsa. Trajanje tretmana je 20 minuta. Pacijent vrši aktivnu kontrakciju kvadricepsa istovremeno sa stimulacijom uređaja. *Biofeedback* terapija je važna kako bi se potaknula odgovarajuća mišićna kontrakcija kvadricepsa poslije operacije u ranoj fazi rehabilitacije. Površinska elektroda se postavlja preko odabrane mišićne jedinice kako bi se osigurao povratak informacije pacijentu ili liječniku te kako bi se dobio uvid u kvalitetu aktivne ili spontane kontrakcije kvadricepsa. *Biofeedback* terapija je također korisna kao bi se povećala relaksacija mišića hamstringsa kod pacijenata koji imaju problema s postizanjem pune ekspanzije u zglobu koljena ili zbog spazma samog mišića. Krioterapija se provodi u sobi pacijenta odmah nakon operativnog zahvata. Standardna metoda krioterapije je primjena pomoću leda u vrećicama ili se primjenjuju hladni oblozi koji se čuvaju u hladnjaku i po potrebi se apliciraju na bolno mjesto ili se mogu koristiti motorne jedinice za hlađenje koje pacijenti rado primjenjuju. Te jedinice

održavaju konstantnu temperaturu i cirkulaciju hladne vode kroz podlogu koja osigurava izvrsnu kontrolu boli. Krioterapija se koristi od tri puta na dan oko 20 minuta ovisno o stupnju boli i oteklini zgloba. Krioterapija se obično provodi nakon vježbanja ili kada je potrebno smanjiti bol i kontrolirati oteklinu (3,18).

## Tablica 2 (19). Poslijeoperativna rehabilitacijska načela kod anatomske rekonstrukcije medijalnog dijela koljena – rana faza rehabilitacije

Tablica 2.	
<b>1. faza: 0 - 2 tjedna</b>	
Ciljevi:	Kontrola otekline i boli Opseg pokreta tijekom fleksije (unutar sigurne zone) do 90° fleksije koljena Održati potpunu ekstenziju koljena Reaktivacija kvadricepsa Podizanje noge bez ekstenzije u koljenu Patelofemoralna mobilnost
Opterećenje:	Bez opterećenja
Udlaga:	Udlaga se postavlja u položaj potpune ekstenzije i nosi se cijelo vrijeme, osobito kod pasivnog pokreta tijekom terapije
Opseg pokreta:	Naglasak na punoj ekstenziji koljena Fleksija koljena od 0° do 90°
Terapijske vježbe:	Krioterapija za kontrolu edema Vježbe za opseg pokreta Vježbe za jačanje kvadricepsa i mišića stražnjeg dijela natkoljenice
Mjere opreza:	Izbjegavati valgus položaj koljena, unutarnju i vanjsku rotaciju u zglobu koljena
<b>2. faza: 2 - 6 tjedna</b>	
Ciljevi:	Otkloniti oteklinu Opseg pokreta u koljenu >150° Održati punu ekstenziju koljena Vježbe za kvadriceps
Opterećenje:	Bez opterećenja
Ortoza:	Nositi ortoza prilikom ustajanja i tijekom spavanja Ortozu otključati u fleksiji za lakšu funkcionalnu kontrolu kvadricepsa
Opseg pokreta:	Potpuna ekstenzija koljena Dozvoljava se postupna fleksija koljena
Terapijske vježbe:	Nastavak vježbi iz prve faze Potiče se izvođenje vježbi na stacionarnoj bicikli od 4. tjedna bez opterećenja Postupno povećanje opterećenja (srednja razina) i jačanje mišića kuka Jačanje mišića hamstringsa u proniranom i stojećem položaju (aktivna fleksija, pasivna ekstenzija)
Mjere opreza:	Nastaviti sa izbjegavanjem valgus položaja koljena te vanjskog i unutarnjeg rotatornog naprežanja u zglobu koljena
<b>3. faza: 6 - 8 tjedna</b>	
Ciljevi:	Opseg pokreta ali bez koljena u ekstenziji Povratak obujma kvadricepsa Normalan obrazac pokreta
Opterećenje:	Dopušta se uz obostrano korištenje štaka Napredak prema punom tjelesnom opterećenju uz kontrolu kvadricepsa te hod bez odstupanja
Udlaga:	Postupno potpuno otvaranje radi kontrole kvadricepsa Završiti sa nošenjem nakon što ambulatno liječenje završi sa potpunim opterećenjem i bez odstupanja u hodu
Opseg pokreta:	Potpun i simetričan
Terapijske vježbe:	Započeti sa vježbama zatvorenog kinetičkog lanca (<70° fleksije u koljenu) Nastaviti sa vježbama srednjeg inteziteta i vježbama jačanja mišića kuka Započeti sa osnovnim vježbama propriocepcije i ravnoteže za donje ekstremitete vježbajući sa obostranim osloncem
Mjere opreza:	Ograničiti obostrane čučnjeve na < 70° fleksije koljena Bez rotacije na oslonjenom stopalu Promatrati i ispravljati vježbe za koljeno i kuk sa vježbama zatvorenog kinetičkog lanca Nastaviti sa promatranjem otekline i boli uz povećanje opterećenja i pratiti napredak vježbi provedenih kod kuće

### **2.5.1. Poslijeoperativno nošenje ortoza**

Odmah nakon operativnog zahvata pacijetu se postavlja ortoza duž cijele noge koja se zaključa u nultom položaju u ekstenziji i nosi se dva tjedna dok se početna postoperativna bol ne povuče i dok se ne poveća mišićna snaga donjeg ekstremiteta. Za to vrijeme udloga je oključana i pacijent se uči normalnom hodu, sa fleksijom tijekom hoda uz opterećenje od 25 posto tjelesne težine. Nakon šest tjedana duga ortoza za nogu se skida i stavlja se funkcionalna ortoza za koljeno. Kod koljena kod kojih su provedeni opsežni operativni zahvati i naznačena je dodatna zaštita, izrađuju se posebne ortoze za medijalni dio koljena koje se nose najmanje jednu godinu poslije operacije (1,3).

### **2.5.2. Tjelesno opterećenje**

Prva dva tjedna nakon operativnog zahvata pacijenti izbjegavaju opterećenje operiranog segmenta. Zatim oslonac na nogu sa 25 posto tjelesne težine dopušta se između 3 i 4 tjedna. Djelomično tjelesno opterećenje dopušta se kada su bol i otok zgloba pod nadzorom i kada se može izvesti spontana kontrakcija kvadricepsa. Pacijent se uči hodu na prstima pritom izbjegavajući odlazak pete u valgus položaj. Fizioterapeut promatra ciklus hoda i svaku namjeru u smjeru valgus položaja ili vanjske rotacije tibije odmah ispravlja kako bi se izbjeglo opterećenje na operirani medijalni kolateralni ligament odnosno na presadak. Postupno opterećenje polako se povećava do potpunog opterećenja između 7 i 8 tjedna (1,3).

### **2.5.3. Opseg pokreta u zglobu koljena**

Cilj je u prvom tjednu nakon operativnog zahvata dobiti opseg pokreta od 0 do 90 stupnjeva. Kontinuirani pasivni pokret izveden pomoću mehaničkih uređaja smatra se nepotrebnim. Pacijenti izvode pasivne i aktivne pokrete kroz puni opseg pokreta u sjedećem položaju deset minuta po programu otprilike od četiri do šest puta na dan. U početku terapeut tijekom vježbanja izvodi blagi varus i internu rotaciju tibije tijekom fleksije kako bi se rasteretio medijalni dio zgloba koljena. Potpuna pasivna ekstenzija u

koljenu mora se postići odmah kako bi se izbjeglo prekomjerno stvaranje ožiljka u interkondilarnom prostoru i stražnjem kapsularnom tkivu. Važno je za napomenuti da pacijenti koji su podvrgnuti djelomičnoj ili potpunoj rekonstrukciji površinskog dijela medijalnog kolateralnog ligamenta koljena imaju povećani rizik za nastanak postoperativnih komplikacija prilikom izvođenja kretnji u koljenu. Fleksija u koljenu se postupno povećava do 130 stupnjeva od 7 do 8 tjedna poslije operacije. Pasivne vježbe za koljeno izvode se inicijalno u nekoliko položaja (3,20).

#### **2.5.4. Mobilizacija patele**

Hipomobilnost u patelo-femoralnom zglobu kod kaudalnog klizanja dovodi do ometanja normalne pokretljivosti ekstenzornog aparata što može rezultirati gubitkom aktivnih i pasivnih kretnji te slabošću kvadricepsa. Kranijalno klizanje u patelo-femoralnom zglobu se koristi kako bi se povećala fleksija koljena (3,17).

Održavanje normalne pokretljivosti patele je najvažnije kako bi se uspostavio naormalan raspon pokreta u zglobu koljena. Gubitak patelarne pokretljivosti često se povezuje sa artrofibrozom i u ekstremnim slučajevima dolazi do razvoja patele infere. Patelarno klizanje provodi se na početku prvog poslije operativnog dana u svim smjerovima (gore, dolje, lijevo, desno) sa neprekidnim pritiskom na određeni rub patele i to najmanje 10 sekunada. Ove vježbe izvode se pet minuta prije vježbi za povećanje opsega pokreta. Oprez je potreban osobito ako zaostaje ekstenzija jer to može biti povezano sa slabom pokretljivošću patele prema gore što ukazuje na potrebu za dodatnim naglaskom na izvođenje ovih vježbi. Mobilizacija patele izvodi se obično oko 12 tjedana nakon operativnog zahvata (17).

#### **2.5.5. Fleksibilnost**

Vježbe fleksibilnosti za hamstringse, gastroknemiuse i soleuse počinju se izvoditi prvog dana poslije operacije. Kontinuirano statičko istezanje izvodi se 30 sekundi i ponavlja se pet puta. Ove vježbe nam pomažu u kontroli boli zbog refleksne reakcije u

hamstringsima kada se koljeno nalazi u položaju fleksije. Također, vježbe za gastroknemius mogu pomoći ublažiti nelagodu u potkoljenici, Ahilovoj tetivi i koljenu. Za kvadriceps i iliotibijalnu grupu mišića vježbe fleksibilnosti provode se od 9 tjedna. Program vježbi fleksibilnosti izvodi se tijekom cijelog rehabilitacijskog postupka (3).

### **2.5.6. Jačanje mišića**

Program jačanja počinje prvog dana nakon operacije. Rani naglasak stavlja se na stvaranje dobre voljne kontrakcije kvadricepsa jer je važna za uspješan i siguran povratak u funkcionalnu aktivnost. Izometričke vježbe za kvadriceps izvode se slijedeći pravilo od 10 sekundi aktivacije, 10 ponavljanja i to 10 puta na dan. Ako je potrebno *biofeedback* se također može koristiti kako bi se povećala snaga mišića kvadricepsa. Snaženje muskulature donjih ekstremiteta postupno se inicira već prvog dana nakon operacije zajedno za fleksijom u kuku. Od 7 do 8 tjedna ostale tri kretanje (adukcija, abdukcija i ekstenzija) dodaju se postupno u program vježbi. Kako je vježbe jačanja lakše za izvesti, dodaju se utezi na gležanj kako bi se povećala snaga mišića. U početku se koriste utezi od 0.5 do 1 kilograma težine i na kraju se mogu dodati utezi do 5 kilograma sve dok to ne prelazi 10 posto težine pacijenta. Aktivnopotpomognuti pokret također se može koristiti kako bi se ojačao kvadriceps ako se tijekom izvođenja izometričkih vježbi promatranjem utvrdio loš mišićni tonus. Ove vježbe primarno se koriste tijekom prvih 8 tjedana poslije operacije kada je naglasak stavljen na kontrolu boli i oticanje, povratak normalnog opsega pokreta, postizanje rane aktivacije kvadricepsa i proksimalne stabilizacije te povratak normalnog obrasca hoda. Vježbe zatvorenog kinetičkog lanaca počinju se izvoditi kada dozvoljeno opterećenje prelazi 50 posto tjelesne težine. Pacijetu se objasni da se izbjegava valgus opterećenje tijekom izvođenja ove vježbe. Ove aktivnosti u početku se sastoje od mini čučnjeva od 0 do 45 stupnjeva, podizanja na prste i čučnja uz zid. Tijekom vježbi uz zid pacijent može stiskati loptu između bedara, izazivajući adukciju kuka i jačanje vastus medijalisa ili držati utege u rukama kako bi se povećala tjelesna težina. Pacijent također može prebacivati težinu tijela sa jedne strane na drugu i pritom jačati svaku nogu posebno. Sjedeći položaj uz zid trebalo bi zadržati do granice boli i ponoviti vježbu kako bi se ojačao kvadriceps. Ovo je odlična vježba koja oponaša statičko opterećenje na nogu,

potičući mišićna vlakna na aktivaciju i izazivajući umor mišića kako bi se ojačao mišić. S bočnim iskoracima se započinje kada je pacijent postigao potpuno opterećenje. Veličina iskoraka postupno se povećava na temelju stanja pacijenta od 5 do 20 centimetara. Vježbe za hamstringse se započinju sa utezima oko gležnja između 9 i 12 tjedna i na kraju se težina povećava pomoću uređaja. Vježba se prvo izvodi s jednom nogom, a s poboljšanjem stanja se uključuje i druga noga. Vježbe sa utezima se koriste u cijelom programu i završavaju s povratkom aktivnosti i završetkom procesa rehabilitacije (3).

Vježbe ispružanja u otvorenom kinetičkom lancu uključuju se u prvih nekoliko tjedana kako bi se razvila mišićna snaga kvadricepsa. Moramo biti oprezni zbog mogućih problema koje mogu uzrokovati ove vježbe u patelofemoralnom zglobu. Ekstenzija koljena s otporom od 90° do 30° ekstenzije izvodi se sa utezima oko gležnja od 3 do 4 postoperativnog tjedna. U završnoj fazi ekstenzije koljena dužni smo izbjegavati primjenu sile na patelofemoralni zglob. Kod patelofemoralnog zgloba treba se pratiti bol, otekline i krepitacije kako bi se izbjegla pretvorba u kojoj bolne patelofemoralne krepitacije rezultiraju s oštećenjem zglobne hrskavice. Operater treba savjetovati fizioterapeutu da ukoliko dođe do oštećenja patelofemoralnog ligamenata da se pacijenta uputi operateru na pregled. Fizioterapeut treba palpirati patelofemoralni ligament tijekom aktivne ekstenzije koljena tijekom svakog terapijskog postupka kako bi otkrio bol i početak krepitacija u zglobu. Patelofemoralne promjene su simptomatsko stanje koje će se dogoditi kod pojedinih slučajeva osobito kod onih sa već postojećim patelofemoralnim promjenama. Kod ovih promjena na koljenima potrebna je izmjena cijelog rehabilitacijskog programa. Cijeli program jačanja donjih ekstremiteta je ključan za rane i dugotrajne uspjehe rehabilitacijskog programa. Ostale skupine mišića uključene u ovaj program su abduktori koljena, aduktori kuka, fleksori i ekstenzori kuka. Jačanje mišića gastrocnemiusa i soleusa sastavni je dio ranog ambulantnog liječenja i programa trčanja. Osim toga jačanje gornjih ekstremiteta i kardiovaskularni trening važni su za uspjeh liječenja i povratka svakodnevnim aktivnostima i sportu (3,11).

### 2.5.7. Vježbe ravnoteže i propriocepcije

Propriocepcija i kretanje u zglobu koljena su poremećene zbog oštećenja receptora unutar kolateralnih ligamenata i zglobne kapsule koje nastaju kod različitih stupnjeva ozljede. Provode se specifične vježbe koje osiguravaju sigurno cijeljenje oštećenih struktura u ranoj fazi rehabilitacije i koje mogu potaknuti preostale mehanoreceptore koji su netaknuti da nadomjeste one koji su oštećeni (17).

Trening ravnoteže i propriocepcije provodi se kada pacijent dostigne 50% tjelesnog opterećenja. U početku pacijent u stojećem položaju prebacuje težinu tijela sa jedne strane na drugu i sprijeda prema straga te obrnuto. Ova aktivnost potiče povjerenje u sposobnost pacijenta da se oslanja na nogu i odupre pritisku tjelesne težine i započinje stimulaciju položaja koljena tijekom pokreta. Hodanje između čunjeva započinje kada je pacijent u stanju podnijeti potpuno opterećenje kako bi se postigla simetrija između operiranog i neoperiranog ekstremiteta (3,15,17).

Vježbe ravnoteže na jednoj nozi ili na obje noge u stojećem položaju su korisne i započinju se tijekom 5 do 6 tjedna ovisno o stanju pacijenta. Tijekom vježbe na jednoj nozi stopalo je usmjereno ravno naprijed, koljenu je u fleksiji 20 do 30 stupnjeva, ruke su ispružene horizontalno prema naprijed a trup se nalazi uspravno s ramenima iznad kukova i sa kukovima iznad gležnjeva. Pacijent ostaje u ovom položaju sve dok može održati ravnotežu. Manji trampolin ili nestabilna platforma čini ovu vježbu još izazovnijom. Pacijent može zauzeti položaj na jednoj nozi, bacati i hvatati lopte određene težine koje se odbijaju od trempolina nasuprot njega sve dok ne dođe do zamora (3).

Vježbe stabilizacije (reaktivna stabilizacija) izvode se tijekom vježbi ravnoteže. Terapeut stoji iznad pacijenta i djelomično ometa njegovo tjelesno držanje (posturu) i položaj kako bi se poboljšala dinamička stabilnost koljena. Tehnike uključuju ili direktan kontakt s pacijentom ili pomicanje podloge na kojoj pacijent stoji (1,3).



Hodanje na poluvaljcima od pjene također se koristi kod učenja hoda i kod programa ravnoteže. Ova aktivnost pomaže pacijentu kod razvoja ravnoteže i dinamične mišićne kontrole potrebne za održavanje uspravnog položaja i mogućnosti da hoda sa jednog kraja valjka na drugi. Razvijajući centar za ravnotežu, simetriju udova, kontrolu kvadricepsa kod oslonca i posturalno pozicioniranje su prednosti koje dobivamo ovim treningom (3).

### **2.5.8. Kardiovaskularni trening**

Ovisno o mogućnostima kardiovaskularni program započinje čim pacijent može podnositi uspravan položaj s gornjim ekstremitetima na ergometru. Operirani ekstremitet mora se postaviti u povišeni položaj kako bi se smanjila otekline donjih ekstremiteta. Ove vježbe se izvode kao test tolerancije. Vježbe na sobnom biciklu se provode od 5 do 6 postoperativnog tjedna. Hodanje u vodi i plivanje dopušteni su od 9 do 12 tjedna poslije operacije. Veoma je važno zaštititi patelofemoralni zglob od velikih opterećenja. Tijekom vježbi na biciklu visina sjedala postavlja se na najvišu razinu u usporedbi s tjelesnom visinom i započinje se s niskom razinom opterećenja u početnoj fazi. Sprava sa pokretnim skalama podešava se tako da se uradi kratki korak s niskim opterećenjem (3).

U cilju poboljšanja kardiovaskularne izdržljivosti program bih se trebalo provoditi najmanje tri puta tjedno po 20 do 30 minuta i vježbe izvoditi sa barem 60 do 85 posto maksimalnog broja srčanih otkucaja. Općenito se smatra da veći postotak maksimalnog srčanog opterećenja postiže veću kardiovaskularnu izdržljivost i učinkovitost (3)

### **2.5.9. Trčanje i program agilnosti**

Da bi se počelo sa programom trčanja pacijent mora pokazati da nema više od 30 posto deficita na izokinetičkim testovima za kvadriceps i mišića stražnje strane natkoljenice te da nema povećanje otvaranja veće od 3 milimetra na medijalnoj strani

koljena. Kod većine pacijenata sa programom se započinje 6 mjeseci poslije operacije. Program se provodi tri puta tjedno danima kada se ne provode vježbe jačanja. Budući da program trčanja u početnoj fazi ne može potaknuti aerobnu razinu, kros trening program se koristi kao uvod u kardiovaskularni trening. Kros trening se provodi isti dan kao i trening snage (3)

#### **2.5.10. Trening eksplozivnosti**

Trening eksplozivnosti izvodi se nakon uspješno završenog programa trčanja kako bi se smanjile promjene u neuromuskularnoj funkciji i proprioceptiji. Važni čimbenici koji se moraju uzeti u obzir tijekom treninga eksplozivnosti obuhvaćaju površinu, obuću i zagrijavanje. Skakački trening može biti izveden na tvrdoj podlozi kao što je drvena podloga u teretani. Veoma tvrde podloge kao što je beton treba izbjegavati. Kod kros treninga ili trčanja treba nositi prikladnu obuću koja će osigurati primjerenu zaštitu od udarne sile kao i osigurati stabilnost stopala. Provjeravanje obuće i trošenja vanjske oplata može nam pomoći kako bi prevenirali nastanak ozljeda zbog prenaprezanja (3,21).

Tijekom izvođenja raznih skokova pacijentu se objasni da svoju tjelesnu težinu zadržava na vrhovima prstiju. Trebao bi skočiti i dosločiti na podlogu sa savijenim koljenima u širini ramena kako bi se izbjegla hiperekstenzija koljena i valgus položaj cijelog donjeg ekstremiteta. Pacijent bi trebao shvatiti da su vježbe reakcijski i eksplozivni trening premda je naglasak na brzini, a ispravan položaj tijela mora se održati tijekom cijelog treninga. Nakon što je pacijent završio sa trčanjem, vježbama eksplozivnosti i jačanja te je na funkcionalnim testovima postigao prikladne vrijednosti dozvoljava se povratak sportskoj aktivnosti. Sa povratom funkcije se počinje nakon što je tijekom praćenja pacijenta ustanovljeno da su otjecanje, bol i sindromi prenaprezanja završena stanja. Neki sportaši mogu osjetiti prolazno otjecanje koljena tijekom napornih aktivnosti i treba ih se educirati kako bi prepoznali to stanje i važnost smanjenja aktivnosti dok se oteklina ne smanji. Ako oteklina i dalje postoji spotašu se savjetuje da smanji aktivnost na 2 do 6 tjedana uzimajući u obzir upotrebu nesteroidnih protuupalnih lijekova, uporabu krioterapije i elevacije (3,21).

### 2.5.11. Povratak sportskoj aktivnosti

Mnogi čimbenici utječu na povratak pacijenta sportskoj aktivnosti uključujući povratak snage u usporedbi sa suprotnim donjim ekstremitetom, uključujući kliničke i objektivne testove stabilnosti koljena karakteristične određenoj sportskoj aktivnosti odnosno sportu. Oko dvadesetak tjedana poslije operativnog zahvata može se provesti procjena spremnosti povratka punoj sportskoj aktivnosti. Procjena se može izvršiti pomoću sportu specifičnih funkcionalnih testova. Međutim, niti jedan test ne može zadovoljiti funkcionalne aktivnosti svakog pacijenta što zahtijeva individualizirani pristup kako kirurga tijekom liječenja tako i fizioterapeuta tijekom rehabilitacije. Željena sportska aktivnost je i pod utjecajem podloge kao na primjer aktivnosti na ravnoj podlozi ili aktivnosti u planini te se zahtjevi tih aktivnosti kod operiranog ekstremiteta moraju uzeti u obzir (3,21).

Protokoli opterećenja mogu se uvesti prije povratka sportskoj aktivnosti, podrazumijevajući da će se teško replicirati opterećenje koje nastaje tijekom natjecanja ili na temelju rezultate u okruženju. Povratak punom sportskom opterećenju dozvoljava se kada pacijent može pokazati odgovarajuću snagu kod funkcionalnih ispitivanja i odgovarajuće uskladiti i nadzirati dinamičke aktivnosti, jednako dobro kao kod objektivnih kliničkih ispitivanja stabilnosti koljena. Ponovljenom RTG snimkom koljena u valgus položaju možemo dobiti dodatnu potvrdu stabilnosti zgloba koljena. Nakon uspješnog povratka sportskoj aktivnosti pacijenta se potiče da nastavi sa programom održavanja postignutih rezultata. Tijekom natjecateljske sezone preporuča se program održavanja provoditi dva puta tjedno. Van natjecateljske sezone ili tijekom priprema za sezonu program bi trebalo provoditi tri puta tjedno kako bi se povećala gibljivost, snaga i kardiovaskularna izdržljivost (3).

Tijekom cijelog programa funkcionalnog oporavka fizioterapeut i operater trebali bi program razraditi individualno i prilagoditi ga početnoj ozljedi posebno kod ozljeda meniskusa i hrskavice, veličini operativnog zahvata i pristupu samog pacijenta liječenju. Sportaši sa gubitkom meniskusa ili oštećenjem zglobne hrskavice trebaju se suzdržati od aktivnosti s visokim - kontaktnim rizikom i tijekom godine pratiti stanje

zgloba. Ovi pacijenti često imaju pojave otjecanja i boli tijekom funkcionalnog dijela liječenja i preporučuje im se doza opreza kako ne bih došlo do većih oštećenja koljena (3).

Tablica 4 (3). Rehabilitacijski protokol kod ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta

Tablica 4.	Tjedan nakon operativnog zahvata				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-12
<b>Ortoza</b>					
Postoperativna ortoza za cijelu nogu	X	X	X		
Prilagođeno rasterećenje po potrebi				X	X
<b>Opseg pokreta - minimalni ciljevi</b>					
0°-90°	X				
0°-110°		X			
0°-120°			X		
0°-130°				X	
<b>Tjelesno opterećenje</b>					
Bez opterećenja	X				
Oslonac sa 25% tjelesne težine		X			
25%-50% tjelesne težine			X		
100% tjelesne težine				X	
<b>Mobilizacija patela</b>	X	X	X	X	X
<b>Metode liječenja</b>					
Električna mišićna stimulacija	X	X	X	X	X
Kontrola boli i edema (krioterapija)	X	X	X	X	X
<b>Istezanje</b>					
Hamstrings, gastrocnemius-soleus, kvadriceps, iliotibijalni trakt	X	X	X	X	X
<b>Jačanje</b>					
Statične vježbe za kvadriceps, Vježbe sa ispruženom nogom	X	X	X	X	X
Aktivna ekstenzija u koljenu		X	X	X	X
Vježbe zatvorenog kinetičkog lanaca: obrazac pokreta, podizanje na prste, čučanj uz zid, mini čučanj	X	X	X	X	X
Fleksija koljena, aktivacija hamstringsa (90°)					X
Povećanje ekstenzije koljena (90°-30°)		X	X	X	X
Abdukcija i adukcija u kuku, multi-hip leg press (70°-10°)				X	X
<b>Vježbe ravnoteže i propriocepcije</b>					
Prebacivanje težine, hod između čunjeva, BBS (Bergova skala za ravnotežu), BBS, BAPS (biomehanička platforma za vježbe balansa), trening stabilizacije, balans daska, mini trampolin			X	X	X
<b>Kardiovaskularni trening</b>		X	X	X	
Bicikla (sobna)					X
Vježbe u bazenu					X
Orbitrek					X
Plivanje					X
Šetnja					X

### **3. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Cilj istraživanja je prikazati fizioterapijske postupke liječenja u ranoj poslijeoperativnoj fazi nakon rupture medijalnog kolateralnog ligamenta koljena te usporediti rane poslijeoperativne fizioterapijske postupke s konzervativnim postupcima nakon rupture medijalnog kolateralnog ligamenta koljena.

Hipoteza: Ranom fizioterapijskom intervencijom skratiti će se vrijeme oporavka i smanjiti incidencija komplikacija kod konzervativnog i nakon operativnog liječenja ozljede medijalnog kolateralnog ligameta koljena

## **4. IZVOR PODATAKA I METODE**

Pretraživanjem elektoničkih baza podataka (PEDro, EMBASE, MEDLINE) odabrani su radovi kod kojih su zastupljene ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta koljena i proces liječenja za navedene ozljede. Kriteriji odabira radova su opis provedenih konzervativnih odnosno operativnih metoda liječenja kod rupture medijalnog kolateralnog ligamenta koljena te radova u kojima su prikazani rehabilitacijski protokoli nakon operativnog zahvata na medijalnom kolateralnom ligamentu koljena.

## 5. REZULTATI

Tablica 4 (3). Rezultati liječenja izolirane ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta koljena

Tablica 4.

Autori	Broj slučajeva	Stupanj ozljede	Liječenje medijalnog kolateralnog ligamenta koljena	Funkcija	Ponovljene ozljede
Peterman, 1993	Vrijeme praćenja nakon ozljede N = 102 86 praćeno 44 mjeseca	Medijalno zglobno otvaranje 30° 1+( $\leq$ 5 mm): 39 2+(6-10 mm): 41 3+( $>$ 10 mm): 6	Liječenje medijalnog kolateralnog ligamenta koljena Skidanje gipsa nakon 4 tjedna, opseg pokreta 0°-90°, dozvoljava se opterećenje, povratak aktivnosti nakon 8 tjedana	Funkcija Stupanj aktivnosti 97% povratak staroj aktivnosti	Nema
Reider, 1994	N = 36 34 ispunila upitnik 30 ponovo testirano 2,5 - 8 godina	Razred III (slabost MCL, abnormalno povećanje valgus labavosti, mekan krajnji osjet kod fleksije). Milimetri otvaranja se ne navode	Ortoza sa vanjskom potporom, dozvoljava se opterećenje, opseg pokreta, terapija se provodi pod nadzorom	23 ispitanika imala su najmanje jedan simptom, 18 pacijenata je imalo blagu bolnost, 11 pacijenata je osjećalo labavost, ostali su se vratili sportskoj aktivnosti	7 je pretrpjelo novu traumatsku ozljedu koljena, 6 tijekom nogometa
Indelicati i sur., 1990	N = 26 igrača nogometaša 21 praćen tijekom 18-72 mjeseca	Razred III ( $>$ 10 mm medijalnog otvaranja 30°, mekan krajnji osjet)	Imobilizacija 2 tjedna, 4 tjedna ortoza 30°-90°, dopušteno je opterećenje, rehabilitacija	18 se vratilo kontaktnim aktivnostima oko 9.2 tjedna	Nema
Jones, 1986	N = 22 igrača nogometaša praćeni su 6 mjeseci	Razred III (milimetri otvaranja se ne navode)	Imobilizacija 1 tjedan u ortozi, zatim jedozvoljen opseg pokreta zajedno sa opterećenjem, preporuča se rehabilitacija pod nadzorom	Svi su se vratili nogometnoj aktivnosti 24-38 dana nakon ozljede	Nema Jedna ruptura ACL-a** propuštena je kod početne dijagnoze
Holden i sur., 1983	N = 51	Razred I: 17 koljena (bez nestabilnosti, stabilni u ekstenziji) Razred II: 34 koljena (10°-15° nestabilnosti, čvrsti krajnji osjet)	Nema imobilizacije, 4 tjedna rehabilitacijskog programa	84% se vratilo punom sportskom programu kroz 21 dan (prosječno, 9-32 dana)	9 koljena zahtijevalo je operativni zahvat, 4 pacijenta su ponovila ozljedu, 6 ruptura ACL-a propušteno je tijekom početne dijagnoze
Indelicato, 1983	N = 36 praćeno 1.9 - 4.3 godine	Razred III (nema valgus nestabilnosti kod pune ekstenzije)	Grupa 1 (N=16) primami operativni zahvat MCL-a *, gips 6 tjedana, rehabilitacija Grupa 2 (N=20) MCL nije operiran, gips 2 tjedna, skidanje gipsa u 4 tjednu, rehabilitacija	Grupa 1: 88% je dobro i izvrsno, 12% dobro Grupa 2: 90% je dobro i izvrsno, 10% dobro Dobri rezultati zbog patelofemoralnih simptoma i povratnog izljeva	Nema
Hastings, 1980	N = 26	5 - 12 mm povećanje od 20°	Imobilizacija 5 - 6 tjedana, zatim se mijenja protokol sa 2 tjedna u gipsu, za 4 tjedna se skida gips, povratak aktivnosti u ortozi	25 ispitanika se vratilo na razinu aktivnosti prije ozljede	2 ponovljene ozljede

\* Medijalni kolateralni ligament, \*\* Prednji križni ligament

Prema istraživanju Peterman je pratio 102 ispitanika kroz 44 mjeseca te je njih 39 imalo ozljedu prvog stupnja, 41 ozljedu drugog stupnja te 6 ozljedu trećeg stupnja. Gips su nosili 4 tjedna, zatim im je dozvoljeno postupno opterećenje uz povratak aktivnostima nakon 8 tjedana. Povrat aktivnostima navodi kod 97% slučajeva. Nema ponovljenih ozljeda.

Reider je u istraživanju imao 36 ispitanika od kojih je 30 ponovo testirano, a rezultati su praćeni u vremenu od 2.5 godine do 8 godina. U radu navodi da se radi o ozljedama trećeg stupnja. Kod liječenja nošena je ortoza sa vanjskom potporom uz dozvoljeno opterećenje dok se terapija provodila pod nadzorom. Prilikom aktivnosti 23 ispitanika javila su se sa jednim simptomom, 18 ih je imalo blagu bolnost, 11 je osjećalo labavost dok su se ostali vratili sportskim aktivnostima. Ponovljenu ozljedu pretrpjelo je 7 ispitanika od toga 6 tijekom nogometnih aktivnosti.

Indelicati i sur. pratili su 26 igrača nogometaša od čega su 21 pratili od 18 do 72 mjeseca. Navode da se radi o trećem stupnju ozljede. Imobilizacija je provedena tijekom 2 tjedna potom 4 tjedna u ortozi od 30 do 90 stupnjeva uz dozvoljeno opterećenje. Kontaktnim aktivnostima vratilo ih se 18 u razdoblju od 9.2 tjedna. Nema ponovljenih ozljeda.

Jones je pratio 22 igrača nogometaša tijekom 6 mjeseci sa trećim razredom ozljede. Imobilizacija je provedena kroz jedan tjedan zatim je dozvolio opterećenje i vježbe opsega pokreta. Svi su se vratili nogometnim aktivnostima od 24 do 38 dana nakon ozljede. Nema ponovljenih ozljeda.

Holden i sur. pratili su 51 ispitanika od kojih je 17 sa prvim razredom ozljede te 34 sa drugim razredom ozljede. Nije provedena imobilizacija već navode rehabilitaciju kroz 4 tjedna. Navode da se 84% ispitanika vratilo punom sportskom programu kroz 21 dan dok je prosjek bio između 9 i 32 dana. Ponovljene ozljede navodi kod 4 ispitanika, 9 ispitanika je zahtijevalo novi operativni zahvat.

Indelicato je pratio 36 ispitanika kroz vremensko razdoblje od 1.9 do 4.3 godine sa trećim razredom ozljede. Grupi 1 sa 16 ispitanika izvršen je operativni zahvat, potom je postavljen gips 6 tjedana i rehabilitacija, dok grupa 2 sa 20 ispitanika nije imala operativni zahvat već gips 2 tjedna, potom slijedi skidanje gipsa u 4 tjednu te rehabilitacija. Kod povratka aktivnostima kod grupe 1, 88% ih navodi dobre i izvrsne rezultate dok kod grupe 2, 90% navodi dobre i izvrsne rezultate te 10% navodi dobre rezultate. Nema ponovljenih ozljeda.



Hastings je pratio 26 ispitanika koji su proveli 5 do 6 tjedana u imobilizaciji zatim mijenja protokol sa 2 tjedna u gipsu koji se skida za 4 tjedna te povratak aktivnostima u ortozi. Samo jedan ispitanik se nije vratio na razinu aktivnosti prije ozljede. Dva ispitanika su ponovila ozljedu.

Tablica 5 (23). Poslijeoperativne rehabilitacijske metode liječenja

Autori	Medijalno otvaranje zglobnog prostora		Povratak normalnoj aktivnosti/ blizu normalnoj, OP**, n (%)	Rehabilitacijske metode
	Prije Mean / SD	Poslije Mean / SD		
Bonadio i sur.	N*	N	13 (100)	0-3 tjedan: Koljeno zaključano u ekstenziji 4-6 tjedan : Uklanjanje ortoze u ekstenziji 7 tjedan: Tjelesno opterećenje
Dong i sur.	11 ± 0.7	3.2 ± 1.3	27 (84)	0-2 tjedan: Zglobna ortoza dopušta 30°-90° OP 3-6 tjedan: Tjelesno opterećenje prema toleranciji, vježbe OP 12 tjedan: Ortoza se postupno uklanja 9 mjesec: Povratak aktivnosti
Dong i sur.	N	N	50 (89)	0-2 tjedan: Zglobna koljena ortoza dozvoljava 30°-90° pokreta 3-6 tjedan: Tjelesno opterećenje se dozira prema toleranciji pacijenta 9 mjesec: Povratak aktivnostima
Kim i sur.	7.8	1.1	24 (100)	0-4 tjedan: Koljeno zaključano u ekstenziji 3 tjedan: Dozvoljava se tjelesno opterećenje 4-7 tjedan: Otključana funkcionalna ortoza 8 tjedan: Vježbe s opterećenjem 6-12 mjeseci: Povratak aktivnostima
Kitamura i sur.	N	N	23 (77)	1 tjedan: Ortoza za koljeno 2 tjedan: Djelomično tjelesno opterećenje u ortozi 3 tjedan: Potpuno tjelesno opterećenje se dozvoljava u ortozi, pasivne vježbe za OP 5-8 tjedan: Šetnja sa funkcionalnom ortozom
Lind i sur.	N	N	40 (80)	(izolirana ozljeda MCL-a***) zglobn aortoza 6 tjedana 0-2 tjedna: Djelomično tjelesno opterećenje i OP od 0°-90° 3-6 tjedan: Potpuno tjelesno opterećenje i OP 6 tjedan: Puna aktivnost bez ortoze (MCL/POL****) 0-6 tjedan: Zglobna ortoza sa 0°-90° OP 6-8 tjedan: Djelomično tjelesno opterećenje i ortoza 12. mjesec: Povratak sportu
Liu i sur.	8.9 ± 3.2	1.1 ± 0.9	12 (75)	0-4 tjedan: Koljeno zaključano u ekstenziji 5 tjedan: Otključavanje ortoze i vježbe za povećanje OP 8-12 tjedan: Dozvoljava se tjelesno opterećenje
Yoshiya i sur.	4.1 ± 0.9	0.2 ± 0.5	24 (100)	0-2 tjedan: Koljeno zaključano u ekstenziji 3 tjedan: Dozvoljava se tjelesno opterećenje 3-11 tjedan: Skidanje ortoze 9-12 mjesec: Potpuna aktivnost
Zhang i sur.	8 ± 1.3	0.8 ± 0.96	20 (95)	0-2 tjedan: Koljeno zaključano u ekstenziji noću, inače se dozvoljava od 0° do 60° opsega pokreta 2-6 tjedan: Dozvoljeno od 0° do 90° opsega pokreta 6-8 tjedan: Potpuno tjelesno opterećenje 12. mjesec: Dozvoljava se povratak sportu

\* Nema podataka, \*\*Opseg pokreta, \*\*\* Medijalni kolateralni ligament, \*\*\*\* Postranični kosi ligament

Bonadio i sur. u istraživanju ne navode stupanj ozljede medijalnog kolateralnog ligameta već navode rehabilitacijske postupke koje provode 7 tjedana i u kojima se svih 13 ispitanika nakon operativnog zahvata i provedene rehabilitacije vratilo prijašnjim aktivnostima.

Dong i sur. navode u istraživanju poboljšanje nakon operativnog zahvata kod 84% ispitanika od njih 27 koliko je sudjelovalo u istraživanju. Rehabilitacijski postupci izvođeni su 9 mjeseci potom je izvršen povratak aktivnostima.

Dong i sur. u drugom istraživanju navode poboljšanje nakon operativnog zahvata kod 89% ispitanika od 50 koliko je sudjelovalo u istraživanju. Rehabilitacija je trajala 9 mjeseci uz povratak aktivnostima na kraju istraživanja.

Kim i sur. u istraživanju navode značajno poboljšanje nakon provedene rehabilitacije poslije operativnog zahvata kod svih 24 ispitanika. Rehabilitacijske metode izvođene su kroz 12 mjeseci od nastanka ozljede.

Kitamura i sur. navode povratak prijašnjim aktivnostima kod 77% ispitanika od 23 koliko ih je sudjelovalo u istraživanju. Rehabilitacijske metode provedene su kroz 8 tjedana nakon operativnog zahvata.

Lind i sur. u istraživanju prikazuju rehabilitacijske postupke izolirane ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta te rehabilitacijske postupke za medijalni kolateralni ligament i postranični kosi ligament koljena u trajanju od 12 mjeseci. Navode poboljšanje i povratak aktivnostima kod 80% od 40 ispitanika koliko ih je sudjelovalo u istraživanju.

Liu i sur. u rehabilitacijskim postupcima koji su provedeni 12 tjedana navode povratak aktivnostima kod 75% od 12 ispitanika koliko ih je bilo obuhvaćeno ovim istraživanjem.

Yoshiya i sur. prikazuju povratak aktivnostima kod svih 24 ispitanika nakon provedene rehabilitacije u trajanju od 12 mjeseci.

Zhang i sur. u istraživanju nad 20 ispitanika koliko ih je sudjelovalo u istraživanju navode povratak aktivnostima kod 95% ispitanika kod rehabilitacije provedene u trajanju od 12 mjeseci.

## 6. RASPRAVA

Ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta i medijalne strane zgloba koljena najčešći su problemi sa kojima se susrećemo u modernoj sportskoj medicini. Ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta prvog i drugog stupnja mogu se uspješno liječiti konzervativnim pristupom uz odgovarajući funkcionalni rehabilitacijski program. Ozljede trećeg stupnja su dosta kontroverzne, ali većina tih ozljeda može se tretirati konzervativnim pristupom. Udružene ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta i prednjeg križnog ligamenta tretiraju se konzervativnim liječenjem medijalnog kolateralnog ligamenta s naknadnom rekonstrukcijom prednjeg križnog ligamenta koja se izvrši kada se postigne normalan opseg pokreta u zglobu koljena. Kronična valgus nestabilnost koljena uzrokovana lošim cijeljenjem kod ozljeda trećeg stupnja medijalnog kolateralnog ligamenta može rezultirati degenerativnim artritismom te se zbog toga liječi operativnim pristupom odnosno rekonstrukcijom medijalnog kolateralnog ligamenta. Epidemiološka istraživanja ukazuju da profilaktičko nošenje ortoze može pružiti zaštitu od nastanka ozljede medijalne strane koljena, ali mogu ometati sportaša u sportskoj izvedbi (4).

Većina akutnih ozljeda medijalnog dijela koljena trećeg stupnja može se liječiti konzervativnim rehabilitacijskim programima. Kod većine slučajeva kada postoji ozljeda koljena sa pomakom ili ozljeda više struktura, primarni popravak s šavovima može biti indiciran. Kod teških tjelesnih ozljeda ili kod kroničnih ozljeda medijalne strane koljena može biti indicirana anatomska rekonstrukcija medijalne strane koljena sa presadkom. Rehabilitacijska načela za akutne ozljede medijalne strane koljena uključuju kontrolu otekline, povratak opsega pokreta i izbjegavanje bilo kakvog značajnog stresa na ligamente u cijeljenju. Dobro vođen rehabilitacijski program može rezultirati izvrsnim funkcionalnim rezultatima kod većine pacijenata (10).

Liječenje ozljeda medijalnog kolateralnog ligamenta koljena kod većine slučajeva je konzervativno. Ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta koljena prvog i drugog stupnja liječe se konzervativnim pristupom, osim kada dolazi do udruženih ozljeda koje

zahtijevaju operativno liječenje. Nesteroidni antireumatici se mogu uzimati kako bi pomogli u kontroli boli i otekline. Terapijske vježbe uključuju jačanje mišića kvadricepsa, vožnju bicikla i vježbe sa postupnim povećanjem opterećenja. Prateći postupan napredak pacijenta i slijedeći protokole liječenja za povratak sportskoj aktivnosti koji uključuju složene vježbe i sportu karakteristične kretnje. Pacijenti sa ozljedom prvog stupnja obično se mogu vratiti sportskoj aktivnosti između deset i četrnaest dana, dok oni sa ozljedom drugog stupnja trebaju duže vrijeme za povratak sportskoj aktivnosti koje zahtijeva jednaku mišićnu snagu oba ekstremiteta i odsutnost boli uzrokovane valgus položajem. Konzervativne metode liječenja pokazale su učinkovitost od 98% kod liječenja sportaša. Ozljede trećeg stupnja mogu se liječiti konzervativno i operativno. Operativni pristup je posebno uobičajen kod sportaša jer jačina ozljede može dovesti do rotacijske nestabilnosti. Ozljede trećeg stupnja često prate udružene ozljede koje zahtijevaju operativno liječenje, kao što su rupture prednjeg križnog ligamenta. Nakon operativnog zahvata pacijent treba nositi ortoza zaključanu u fleksiji od 30 stupnjeva oko tri tjedna. Vježbe opsega pokreta izvode se do 90 stupnjeva, a vježbe jačanja trebale bi se izvoditi dok je koljeno u ortozi. Nakon tri tjedna dopušta se puno opterećenje, a ortoza se otključa kako bi se omogućio puni opseg pokreta. Pacijent bi trebao nastaviti sa programom vježbi zatvorenog kinetičkog lanca i vježbama jačanja sa povećanim opterećenjem (22).

Kod ozljeda medijalnog kolateralnog ligamenta koljena prvog i drugog stupnja liječenje počinje u ortozi nakon čega slijede fizikalne procedure koje rezultiraju izvanrednim rezultatima. Izolirane ozljede trećeg stupnja medijalnog kolateralnog ligamenta koljena izazivaju mnogo kontriverzi osobito zbog razlika koje se javljaju kod rezultata istraživanja. Jedan od glavnih razloga je što su mnoge ozljede trećeg stupnja povezane sa ozljedama drugih struktura koljena (prednji križni ligament, posteromedijalni kut). Pacijenti sa ovim tipom ozljede trebali bi se liječiti operativnim metodama (30).

Iako se većina izoliranih ozljeda medijalne strane koljena može liječiti konzervativnim metodama sa dobrim rezultatima, kirurzi mogu razmotriti operativni pristup kod specifičnih situacija koje uključuju kompletnu rupturu ligamenta.

Operativni zahvat medijalnog kolateralnog ligamenta obično se izvrši u roku od sedam do deset dana nakon ozljede. Kod rehabilitacije pacijent nosi tri tjedna zglobnu ortoza za koljeno bez opterećenja koja dozvoljava opseg pokreta od 30° do 90°. Nakon tri tjedna pacijentu se dozvoljava puni opseg pokreta i tjelesno opterećenje. Oko šestog tjedna postupno se započinje sa vježbama opterećenja i postupno se skida ortoza (24).

Rehabilitacija pacijenata sa ozljedom medijalnog kolateralnog ligamenta koljena koje uključuju i ozljede drugih ligamentarnih struktura zgoba koljena može biti složena. Kod određenog broja ozljeda zgoba koljena nalazimo oštećenja odnosno rupturu više ligamentarnih struktura, pogotovo kod sportskih aktivnosti, te nam je razumijevanje nastanka ozljede i tijeka liječenja od presudnog značaja kod odabira rehabilitacijskog programa. Važno je obratiti pozornost na sve ligamentarne strukture koljena, a posebno na ligamente koji se nalaze u fazi cijeljenja zbog konačnog ishoda rehabilitacije. Sva dosadašnja istraživanja predstavljaju nam pristupe liječenju i daju nam smjernice čiji je konačni cilj usmjeren na povećanje opsega pokreta, razvijanje normalnih obrazaca hoda, povećanje mišićne snage, povratak prijašnjim funkcionalnim aktivnostima i na kraju ukoliko se radi o osobama koje se bave sportskom aktivnošću njihov povratak sportu.

## 7. ZAKLJUČAK

Među najčešća ligamentarna oštećenja zgloba koljena ubrajaju se ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta. Preduvjet dobrom ishodu liječenja je poznavanje anatomije i biomehanike medijalnog ligamentarnog kompleksa zgloba koljena. Uz pravilno postavljenu dijagnozu koja se temelji na fizikalnom pregledu što ima veliki značaj kod liječenja ozljeda medijalnog kolateralnog ligamenta koljena. Prema epidemiološkim istraživanjima profilaktičko nošenje ortoze može pružiti zaštitu od mogućeg nastanka ozljede medijalne struktura koljena te također mogu ometati sportaše u sportskim aktivnostima. Većina ozljeda medijalnog kolateralnog ligamenta mogu se liječiti konzervativnim pristupom i uz strogo pridržavanje smjernica poslijeoperativnog rehabilitacijskog protokola kao rezultat liječenja imamo uspješan povratak svakodnevnim aktivnostima. Konzervativne metode liječenja pokazale su dobre rezultate kod 98% ispitanika. Ozljede trećeg stupnja liječe se i konzervativnim i operativnim pristupom ovisno o težini ozljede i zahvaćenim strukturama. Operativni pristup opravdan je zbog mogućih komplikacija kao što je kronična nestabilnost koljena koja može rezultirati degenerativnim promjenama u zglobu koljena. Prema provedenim istraživanjima nakon operativnog zahvata nosi se ortoza zaključana u fleksiji od 30 stupnjeva oko tri tjedna, vježbe jačanja provode se dok je koljeno u ortozi, a nakon tri tjedna ortoza se otključava kako bi se omogućio puni opseg pokreta u koljenu. Prelazak u slijedeću fazu liječenja uvjetovan je dobrim cijeljenjem ozljeđenih mekih tkiva. Program se nastavlja sa vježbama zatvorenog kinetičkog lanca i započinje se s vježbama opterećenja. Oko šestog tjedna započinje se sa postupnim skidanjem ortoze. Za povratak sportskim aktivnostima kod ozljede prvog stupnja potrebno je između deset i četrnaest dana, dok je kod ozljede drugog stupnja potreban duže vrijeme za oporavak. Povratak sportskoj aktivnosti dozvoljen je isključivo kada se postigne odgovarajuća mišićna snaga oba donja ekstremiteta. Dobro vođen rehabilitacijski program rezultira povećanjem funkcionalnih sposobnosti pacijenta i povratku aktivnostima svakodnevnog života.

## 8. SAŽETAK

Ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta koljena nastaju prilikom specifičnih i dobro poznatih uzroka. Operativno liječenje se preporuča kod isuficijencije medijalnog kolateralnog ligamenta koljena koja je u kombinaciji sa ozljedom više ligamentarnih struktura koljena i kroničnom simptomatskom nestabilnošću koljena. U početnom razdoblju cilj je osigurati maksimalnu zaštitu koristeći se poslijeoperativnom udlagom za koljeno. Rehabilitacijska načela kod ozljeda medijalne strane koljena uključuju kontrolu otekline, povratak opsega pokreta i izbjegavanje bilo kakvog značajnog stresa na ligamente u cijeljenju. Epidemiološka istraživanja ukazuju da profilaktičko nošenje ortoze može pružiti zaštitu od nastanka ozljeda medijalne strane koljena, ali mogu ometati sportaša u sportskoj izvedbi. Prema istraživanjima za povratak sportskim aktivnostima kod ozljede prvog stupnja potrebno je između deset i četrnaest dana, dok je kod ozljede drugog stupnja potrebno duže vremena za oporavak. Tijekom rehabilitacije pacijent nosi tri tjedna zglobnu ortozu za koljeno bez opterećenja koja dozvoljava opseg pokreta od 30° do 90°. Nakon tri tjedna pacijentu se dozvoljava puni opseg pokreta i tjelesno opterećenje. Oko šestog tjedna postupno se započinje sa vježbama opterećenja i postupno se skida ortoza. Rehabilitacijski postupci nastavljaju se provođenjem vježbi zatvorenog kinetičkog lanca te postupnim povećanjem opterećenja. Istraživanja pokazuju da se uspješan povratak prijašnjim aktivnostima temelji na pridržavanju smjernica poslijeoperativnih rehabilitacijskih protokola. Povratak sportskoj aktivnosti dozvoljen je isključivo kada kada nema boli u zglobu koljena te kada se postigne odgovarajuća mišićna snaga donjih ekstremiteta.



## 9. SUMMARY

The injuries of the medial collateral ligament are caused during a specific and well known causes. Operative treatment is recommended for the elimination of medial collateral ligament of the knee which is combined with the injury to the multiple ligament knee structures and chronic symptomatic knee instability. In the initial period, the goal is to provide maximum protection using orthosis after the operative knee joint. Rehabilitation principles in knee medial injuries include swelling control, movement control and avoiding any significant stress on the limbs of the knee. Epidemiological research suggests that the prophylactic wearing of the orthosis can provide protection against injury from the medial side of the knee, but may interfere with the athlete's sporting performance. According to the research on the return to sports activities, first degree injuries are between ten and fourteen days, while in case of second degree injuries it takes longer to recover. During rehabilitation, the patient wears a three week knee joint orthosis without a load allowing movement range from 30° to 90°. After three weeks the patient is allowed a full range of movement and body load. During the sixth week you can gradually begin with exercises and with the removal of the orthosis. Rehabilitation procedures are continued by conducting closed kinetic chain exercises and gradually increasing the load. Research shows that successful return to previous activities is based on adherence to postoperative rehabilitation protocols. On return to sports activities is allowed only when there is no pain in the knee joint and when the corresponding lower muscle strength is achieved.

## 10. LITERATURA

1. Rossi R., Margheritini F. *Knee Ligament Injuries*. Springer Verlag Italia, 2014.
2. Mangine Robert E., et al. Management of the Patient with an ACL/MCL Injured Knee *N Am J Sports Phys Ther*. 2008 Nov; 3(4 ): 204–211.
3. Matsumoto H., Suda Y., Ota F. R. Noyes. *Noyes' Knee Disorders: Surgery, Rehabilitation, Clinical Outcomes*. Saunders, Philadelphia. 2010.
4. Chen L. et al. Medial collateral ligament injuries of the knee: current treatment concept. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2008 Jun; 1(2): 108–113.
5. Stannard JP. Medial and posteromedial instability of the knee: evaluation, treatment, and results. *Sports Med Arthrosc*. 2010 Dec;18(4):263-8.5.
6. Fanelli GC, Harris JD. Surgical treatment of acute medial collateral ligament and posteromedial corner injuries of the knee. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2006;14:78–83.
7. Jacobson KE, Chi FS. Evaluation and treatment of medial collateral ligament and medial-sided injuries of the knee. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2006;14:58–66.
8. Shapiro MS, et al. The effect of section of the medial collateral ligament on force generated in the anterior cruciate ligament. *Bone Joint Surg Am*. 1991;73:248–256.
9. Hughston JC, Andrews JR, Cross MJ, et al. Classification of knee ligament instabilities. Part I. The medial compartment and cruciate ligaments. *J Bone Joint Surg Am*. 1976;58:159–172.
10. Bonasia D.E. et al. Treatment of medial and posteromedial knee instability: indications, techniques, and review of the results. *Iowa Orthop J*. 2012;32:173–183.
11. Logan CA, O'Brien LT, LaPrade RF. Post operative rehabilitation of grade III medial collateral ligament injuries: evidence based rehabilitation and return to play. *Int J Sports Phys Ther*. 2016 Dec;11(7):1177-1190.
12. Reider B, et al. Treatment of isolated medial collateral ligament in injuries in athletes with early functional rehabilitation. *Am J Sports Med*. 1994; 22:470-477.

13. O'Donoghue A. Treatment of Injuries to Athletes. Philadelphia, PB: WB Saunders Company. 1970.
14. Indelicato PA. Isolated medial collateral ligament injuries in the knee. *J Am Acad Ortho Surg.* 1995; 3:9-14.
15. Ford KR, Myer GD, Hewett TE. Valgus knee motion during landing in high school female and male basketball players. *Med Sci Sports Exerc.* 2003; 35: 1745-1750.
16. Robins AJ, Newman AP, Burks RT. Postoperative return of motion in anterior cruciate ligament and medial collateral ligament injuries. The effect of medial collateral ligament rupture location. *Am J Sports Med.* 1993; 21: 20-25.
17. Romeyn R.L, Jennings J, Davies G.J. Surgical treatment and rehabilitation of combined complex ligament injuries. *N Am J Sports Phys Ther.* 2008 Nov; 3(4): 212–225.
18. Snyder-Mackler L, Ladin Z, et al. Electrical stimulation of the thigh muscles after reconstruction of the anterior cruciate ligament: Effects of electrically elicited contraction of the quadriceps femoris and hamstring muscles on gait and on strength of the thigh muscles. *J Bone Joint Surg.* 1991;73:1025–1036.
19. Laprade RF, Wijdicks CA. The management of injuries to the medial side of the knee. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012 Mar;42(3):221-33.
20. Drez D, Paine RM, Neuschwander DC, Young JC. In-vivo measurement of anterior tibial translation using continuous passive motion. *Am J Sports Med.* 1991;19:381-383.
21. Noyes FR, Mangine RE, Barber SD. Early knee motion after open and arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 1984;15: 149-160.
22. Naqvi U, Sherman A. Knee, ligament, collateral medial injury. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2017 May 22.
23. Varelas AN. Medial collateral ligament reconstruction in patients with medial knee instability: a systematic review. *Orthop J Sports Med.* 2017 May; 5(5).
24. Phisitkul P. MCL Injuries of the Knee: Current Concepts Review. *Iowa Orthop J.* 2006; 26: 77–90.

## 11. ŽIVOTOPIS

Ime i prezime: Josip Gruica

Datum i godina rođenja: 06.03.1990.

Mjesto stanovanja: Gornje Sitno, Sv. Kuzme 3

E-mail: **josipgruica@gmail.com**

Obrazovanje:

2004-2008: Zdravstvena škola Split – smjer fizioterapeutski tehničar

2008-2011: Stručni studij Fizioterapije Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu

2012: Seminar za licenciranje liječnika i fizioterapeuta 1. i 2. Hrvatske nogometne lige

2013: Stručni ispit za prvostupnika fizioterapije, Sveučilišni diplomski studij

Fizioterapije Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija u Splitu

2015. Nogometni medicinski simpozij, Hrvatski nogometni savez, Zdravstvena komisija

2016: Tečaj K- Taping

Tečaj manualne fizioterapije – Kaltenborn/Evjenth pristup, donji ekstremiteti

Tečaj manualne fizioterapije – Kaltenborn/Evjenth pristup, gornji ekstremiteti

2017: Tečaj manualne fizioterapije – Kaltenborn/Evjenth pristup donji dio kralježnice

Radno iskustvo:

2010-2012: HNK Hajduk Split š.d.d.- Omladinska škola

2011-2012: Poliklinika za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju i medicinu rada Tranfić

2011-2012: HNK Hajduk Split š.d.d.- Druga momčad

2013 - danas: HNK Hajduk Split š.d.d.- Prva momčad

Članstvo u stručnim organizacijama:

2013: Hrvatska komora fizioterapeuta

2016: Hrvatski zbor fizioterapeuta