

Zdravstvena skrb pacijenata s ligamentarnim ozljedama koljena

Lipovac, Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:323827>

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

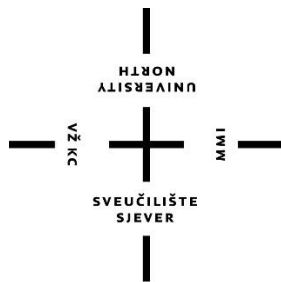
Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-19**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





Sveučilište Sjever

Završni rad br.

Zdravstvena skrb pacijenta s ligametarnim ozljedama koljena

Luka Lipovac, 0315013053

Varaždin, rujan 2024. godine



Sveučilište Sjever

Odjel za sestrinstvo

Završni rad br.

Zdravstvena skrb pacijenta s ligametarnim ozljedama koljena

Student

Luka Lipovac, 0315013053

Mentor

Mag.med.techn. Ivana Herak

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

OPIS	Sestrinstvo	
STUDIJ	Preddiplomski stručni studij sestrinstvo	
PRISTUPNIK	Luka Lipovac	MATIČNI BROJ
DATUM	10.09.2024.	KOLEGIJ
Zdravstvena njega odraslih osoba II		
NASLOV RADA	Zdravstvena skrb pacijenata s ligamentarnim ozljedama koljena	

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Health care of patients with knee ligament injuries

MENTOR	Ivana Herak	EVANJE	mag. med. techn.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Valentina Vincek, mag.med.techn., predsjednica		
	2. Ivana Herak, mag. med. techn., mentorica		
	3. Valentina Novak, mag.med.med.techn, članica		
	4. Zoran Žeželj, mag.med.med.techn, član		
	5.		

Zadatak završnog rada

BR.	1871/SS/2024
OPIS	

Koljenski zglob najveći je i najkompliciraniji zglob u ljudskom tijelu te je zbog toga izložen velikim silama i čestim ozljedama. Ligamentarne ozljede koljena predstavljaju značajan medicinski problem koji često zahtijeva kirurški tretman radi postizanja optimalnog funkcionalnog oporavka. Ove ozljede često su rezultat sportskih aktivnosti, prometnih nesreća ili trauma tijekom svakodnevnih aktivnosti. Koljeno je kompleksan zglob koji se sastoji od više struktura, uključujući ligamente, čija ozljeda može značajno utjecati na stabilnost i pokretljivost zgloba.

Uzimajući u obzir složenost ozljeda koljena i različite potrebe pacijenata tijekom različitih faza njihovog oporavka, medicinske sestre imaju važan značaj u prilagodbi i individualizaciji skrbi prema svakom pacijentu. To uključuje ne samo fizičku njegu i terapiju, već i emocionalnu podršku i edukaciju o prevenciji ponovnih ozljeda.

Kroz ovaj rad, istražiti će se specifični aspekti zdravstvene skrbi koje pružaju medicinske sestre i tehničari pacijentima s ligamentarnim ozljedama koljena. Analizirat će se uloga medicinskih sestara/tehničara u svim fazama skrbi ovoj specifičnoj populaciji.

ZADATAK URUČEN

12.9.2024.



Handwritten signature of the mentor, Ivana Herak.

Sažetak

Koljeno, najveći zglob u ljudskom tijelu, ima ulogu u omogućavanju pokretljivosti i stabilnosti tijela. Ozljede ligamenata, posebice prednjeg križnog ligamenta (ACL) i stražnjeg križnog ligamenta (PCL), predstavljaju značajan klinički izazov zbog potrebe za kirurškim zahvatom i dugotrajnim procesom rehabilitacije. Ovaj rad istražuje suvremene metode dijagnostike, kao što su MRI i arthroscopy, koje omogućuju detaljnu vizualizaciju zahvaćenih struktura koljena. U kirurškom liječenju, fokus je na tehnikama rekonstrukcije ligamenata korištenjem autograftova i alograftova, gdje se prednost daje biološkim metodama poput PRP (platelet-rich plasma) terapije koje potiču regeneraciju i brže zacjeljivanje tkiva. Osim toga, primjene minimalno invazivnih kirurških pristupa smanjuju postoperativni oporavak i poboljšavaju funkcionalne ishode. Postoperativna skrb i rehabilitacija su važne za uspješan oporavak. Razmatrane su različite faze rehabilitacije, od rane postoperativne skrbi, koja uključuje upravljanje bolom i smanjenje otekline, do kasnijih faza koje se fokusiraju na vraćanje snage, fleksibilnosti i punog opsega pokreta. Poseban naglasak stavljen je na strategije prevencije ponovnih ozljeda koje uključuju jačanje mišića, poboljšanje biomehanike kretanja i edukaciju pacijenata o pravilnim tehnikama kretanja i provođenju rehabilitacijskih vježbi. Multidisciplinarna suradnja između ortopeda, fizioterapeuta i medicinskih sestara/tehničara ključna je u pružanju sveobuhvatne skrbi koja značajno smanjuje rizik od komplikacija i poboljšava kvalitetu života pacijenata.

Ključne riječi: koljeno, ozljeda, ligamenti, liječenje, sestrinska skrb

Abstract

The knee, the largest joint in the human body, plays a role in enabling the body's mobility and stability. Ligament injuries, especially anterior cruciate ligament (ACL) and posterior cruciate ligament (PCL), represent a significant clinical challenge due to the need for surgery and a long-term rehabilitation process. This paper explores modern diagnostic methods, such as MRI and arthroscopy, which enable detailed visualization of the affected knee structures. In surgical treatment, the focus is on ligament reconstruction techniques using autografts and allografts, where preference is given to biological methods such as PRP (platelet-rich plasma) therapy that promote regeneration and faster tissue healing. In addition, applications of minimally invasive surgical approaches reduce postoperative recovery and improve functional outcomes. Postoperative care and rehabilitation are important for a successful recovery. Different phases of rehabilitation are considered, from early postoperative care, which includes pain management and reduction of swelling, to later phases, which focus on restoring strength, flexibility, and full range of motion. Special emphasis is placed on re-injury prevention strategies that include muscle strengthening, improving movement biomechanics and educating patients on proper movement techniques and performing rehabilitation exercises. Multidisciplinary collaboration between orthopedists, physiotherapists and nurses/technicians is essential in providing comprehensive care that significantly reduces the risk of complications and improves the quality of life of patients.

Keywords: knee, injury, ligaments, treatment, nursing care

Popis korištenih kratica

ACL	Prednji križni ligament (Anterior Cruciate Ligament)
PCL	Stražnji križni ligament (Posterior Cruciate Ligament)
MCL	Medijalni kolateralni ligament (Medial Collateral Ligament)
LCL	Lateralni kolateralni ligament (Lateral Collateral Ligament)
BPTB	Graft patelarne tetive (Bone-Patellar Tendon-Bone)
PRP	Trombocitima obogaćena plazma (Platelet-Rich Plasma)
MRI	Magnetna rezonancija (Magnetic Resonance Imaging)
CT	Kompjutorizirana tomografija (Computed Tomography)
DVT	Duboka venska tromboza (Deep Vein Thrombosis)

Sadržaj

1.	Uvod	1
2.	Anatomija i fiziologija koljena	2
3.	Etiologija i epidemiologija ligamentarnih ozljeda.....	4
4.	Klinička procjena i dijagnostika	6
4.1.	Uloga slikovnih tehnika u dijagnostici ozljeda.....	6
5.	Kirurški pristupi liječenju	8
5.1.	Indikacije za kiruršku intervenciju	8
5.2.	Tehnike rekonstrukcije ligamenata.....	8
5.2.1.	Rekonstrukcija prednjeg križnog ligamenta (ACL)	9
5.2.2.	Rekonstrukcija stražnjeg križnog ligamenta (PCL).....	9
5.3.	Inovacije i napredak u kirurškim tehnikama	9
6.	Poslijeoperacijska skrb i rehabilitacija	11
6.1.	Faze oporavka i ciljevi u postoperativnoj skrbi.....	11
6.1.1.	Rani poslijeoperacijski period (prvi tjedni nakon operacije).....	11
6.1.2.	Faza povratka pokretljivosti i jačanja (6 do 12 tjedana).....	11
6.1.3.	Faza funkcionalnog oporavka (3 do 6 mjeseci)	12
6.1.4.	Faza povratka sportu i punoj aktivnosti (6 mjeseci i nadalje)	12
6.2.	Rehabilitacijski protokoli i njihov značaj	12
6.2.1.	Protokoli za ACL rehabilitaciju.....	13
6.2.2.	Protokoli za PCL rehabilitaciju	13
6.2.3.	Značaj pravilnog provođenja protokola.....	14
6.3.	Uloga medicinske sestre/tehničara u poslijeoperacijskoj skrbi	14
6.3.1.	Poslijeoperacijski nadzor pacijenta	15
6.3.2.	Psihološka podrška i edukacija pacijenata.....	15
6.3.3.	Sestrinska skrb u prevenciji komplikacija	16
6.3.4.	Koordinacija multidisciplinarnog pristupa	17
7.	Prevenција ponovnih ozljeda i edukacija pacijenata	19
7.1.	Strategije prevencije ozljeda	19
7.1.1.	Jačanje muskulature i propriocepcije	19
7.1.2.	Poboljšanje biomehanike i tehnika kretanja	19
7.1.3.	Prilagodba intenziteta aktivnosti	20

7.1.4.Nošenje zaštitne opreme	20
7.2. Edukacijski programi za pacijente.....	20
7.2.1. Edukacija o provođenju rehabilitacijskih vježbi	21
7.2.2. Edukacija o samokontroli i prevenciji komplikacija	23
7.2.3. Psihološka podrška i motivacija pacijenata	24
7.2.4. Informiranje pacijenata o dugoročnoj skrbi i prevenciji	24
7.2.5. Grupni edukacijski programi i radionice	25
8. Zaključak	27
9. Literatura	28

1. Uvod

Ligamentarne ozljede koljena predstavljaju jedan od najznačajnijih problema u kliničkoj praksi zbog njihove visoke učestalosti i ozbiljnih posljedica na funkcionalnu sposobnost pacijenata. Koljeno, najveći i jedan od biomehanički najkompleksnijih zglobova u ljudskom tijelu, ključno je za pokretljivost i stabilnost, omogućavajući niz aktivnosti od hodanja i trčanja do skakanja. Ozljede ligamenata, poput onih prednjeg križnog ligamenta (ACL) i stražnjeg križnog ligamenta (PCL), mogu dovesti do kroničnog bola, značajne nestabilnosti koljena, smanjenja kvalitete života i povećanog rizika od razvoja degenerativnih stanja kao što je osteoartritis. Također, ligamentarne ozljede su među najčešćim ozljedama u sportu, naročito u disciplinama koje zahtijevaju intenzivne tjelesne aktivnosti i brze promjene smjera [1].

Unatoč značajnom napretku u dijagnostičkim tehnikama, poput magnetne rezonance (MRI) koja pruža detaljne slike mekog tkiva koljena, te artroskopiji koja omogućava direktni uvid u unutrašnjost zgloba, izazovi u liječenju ligamentarnih ozljeda ostaju veliki. Liječenje nije usmjereno samo na vraćanje pacijenta na prethodnu razinu fizičke aktivnosti, već i na prevenciju daljnjih komplikacija poput osteoartritisa.

Ovaj rad detaljno razmatra suvremene kirurške tehnike koje se koriste u liječenju ligamentarnih ozljeda, posebno tehnike rekonstrukcije ligamenata poput transplantacije autograftova, gdje se tkivo pacijenta koristi za zamjenu oštećenog ligamenta, te upotrebu alograftova, gdje se koristi tkivo donora. Analizirane su i inovativne metode poput primjene bioloških terapija koje uključuju PRP (platelet-rich plasma) i matične stanice za poboljšanje zacjeljivanja tkiva te minimalno invazivne kirurške pristupe koji smanjuju vrijeme oporavka i bol nakon operacije [2].

Rehabilitacija nakon kirurškog liječenja igra ključnu ulogu u oporavku pacijenta. Detaljno su razmotreni različiti rehabilitacijski protokoli koji se koriste za maksimiziranje oporavka funkcionalnosti koljena. Protokoli rehabilitacije uključuju faze od rane postoperativne skrbi, gdje je fokus na smanjenju bola i oteklina, do kasnih faza gdje se naglasak stavlja na jačanje mišića, poboljšanje biomehanike kretanja i edukaciju pacijenata o pravilnim tehnikama kretanja i provođenju rehabilitacijskih vježbi.

Važnost multidisciplinarnog pristupa u liječenju ne može se dovoljno naglasiti, jer suradnja ortopeda, fizioterapeuta, medicinskih sestara i drugih zdravstvenih stručnjaka ključna je za uspješan oporavak i smanjenje rizika od komplikacija. Na temelju sveobuhvatnog pregleda stručne literature, znanstvenih članaka i kliničkih smjernica, rad pruža duboki uvid u izazove i mogućnosti koje se pružaju u suvremenom liječenju ligamentarnih ozljeda koljena, ističući kako integrirani pristupi mogu značajno poboljšati ishode liječenja i kvalitetu života pacijenata.

2. Anatomija i fiziologija koljena

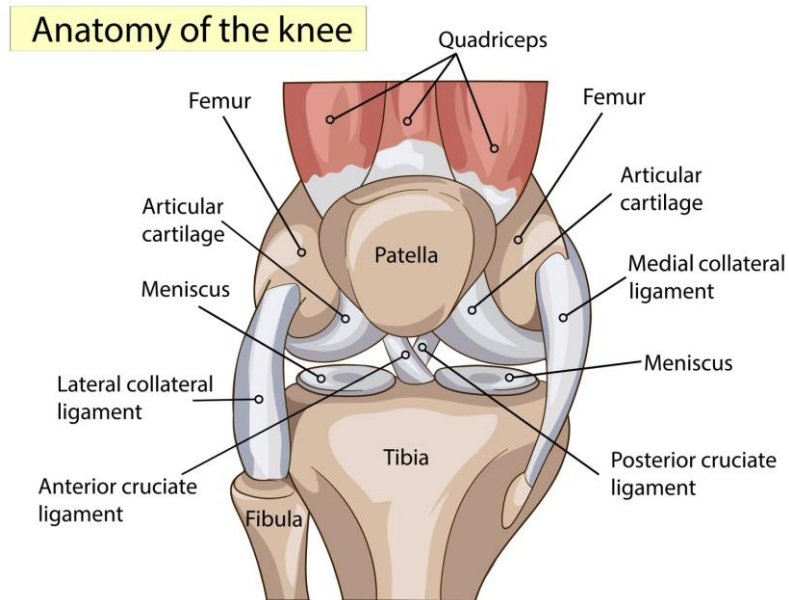
Koljenni zglob, najveći zglob u ljudskom tijelu, ima iznimno složenu anatomsku strukturu koja omogućava visoku razinu stabilnosti i pokretljivosti. Tri glavne kosti tvore ovaj zglob: *femur* (bedrena kost), *tibia* (goljenična kost) i *patela* (čšašica). Te kosti međusobno djeluju kroz niz zglobnih površina koje su obložene hijalinskom hrskavicom, osiguravajući glatko klizanje i smanjenje trenja pri pokretima kao što su fleksija i ekstenzija [3].

Unutar koljenog zgloba nalaze se dva meniskusa, medijalni i lateralni, koji imaju funkciju amortizacije sila između *femura* i *tibije*, štiteći tako zglobne površine od pretjeranog stresa. Meniskusi također pomažu u distribuciji težine i stabilizaciji zgloba tijekom kretanja. Uz meniskuse, sinovijalna tekućina koju luči zglobna kapsula podmazuje zglob, dodatno smanjujući trenje i omogućujući fluidno kretanje. Osnovnu stabilnost zgloba osiguravaju četiri glavna ligamenta. Prednji križni ligament (ACL) smješten je u sredini koljena i sprječava prekomjerno pomicanje *tibije* prema naprijed u odnosu na *femur*, dok stražnji križni ligament (PCL) sprječava prekomjerno pomicanje *tibije* prema natrag. Medijalni kolateralni ligament (MCL) nalazi se na unutarnjoj strani koljena i stabilizira zglob protiv lateralnih sila, dok lateralni kolateralni ligament (LCL), smješten na vanjskoj strani koljena, osigurava stabilnost protiv medijalnih sila. Ovi ligamenti, zajedno s ostalim strukturama, čine koljeno stabilnim u različitim položajima i omogućavaju sigurno izvođenje pokreta [4].

Biomehanika koljena odnosi se na način na koji se različite strukture unutar koljena međusobno usklađuju kako bi omogućile precizne pokrete poput fleksije (savijanja), ekstenzije (ispružanja), te manjih rotacijskih pokreta. Koljeno je po svojoj prirodi zglob s dva stupnja slobode, omogućavajući fleksiju i ekstenziju, dok je rotacija moguća samo kada je zglob djelomično savijen. U potpuno ispruženom položaju, koljeno je relativno blokirano zbog napetosti ligamenata i napetosti okolnih struktura. Ligamenti, zajedno s mišićima i tetivama, odgovorni su za stabilizaciju koljena tijekom ovih pokreta. Prednji križni ligament (ACL) sprječava anteriornu translaciju *tibije* u odnosu na *femur* te također ograničava prekomjernu unutarnju rotaciju koljena. Stražnji križni ligament (PCL) kontrolira stražnje pomicanje *tibije* i štiti koljeno od prekomjerne ekstenzije. Medijalni i lateralni kolateralni ligamenti sprječavaju prekomjerne lateralne pokrete koji bi mogli destabilizirati koljeno, a zajedno s križnim ligamentima pružaju stabilnost pri složenim pokretima poput naglih promjena smjera [5].

Tijekom normalnog hoda, koljeno se kreće kroz složeni ciklus fleksije i ekstenzije, pri čemu ligamenti i mišići kolaborativno djeluju kako bi osigurali fluidnost pokreta i stabilnost zgloba. Svaka promjena u strukturalnom integritetu ligamenata može rezultirati destabilizacijom koljena,

smanjenom funkcionalnošću i povećanim rizikom od ozljeda. Stoga su ligamenti od suštinske važnosti za dugoročno očuvanje zdravlja koljena i sprječavanje trajnih oštećenja, osobito u kontekstu složenih pokreta koji uključuju visoke razine stresa na zglob [5].



Slika 2.1. Prikaz anatomije koljena, Izvor: <https://3sporta.com/uvod-u-anatomiju-zasto-je-koljeno-trkacko/>

3. Etiologija i epidemiologija ligamentarnih ozljeda

Ligamentarne ozljede koljena nastaju kao rezultat mehaničkih preopterećenja koja prelaze granice izdržljivosti zglobnih struktura, posebice ligamenata. Najčešći razlozi koji dovode do ovih ozljeda su nagle promjene smjera, nagla zaustavljanja i ubrzavanja, nepravilno doskakanje nakon skoka te izravni udarci ili padovi koji preopterećuju zglob. Zbog biomehaničke složenosti koljena i velike količine stresa kojem je podvrgnut tijekom različitih aktivnosti, posebice onih koje uključuju dinamičke i eksplozivne pokrete, ligamenti su često izloženi riziku od istegnuća ili potpune rupture. Među najčešćim ligamentarnim ozljedama nalazi se oštećenje prednjeg križnog ligamenta (ACL), koje se često javlja kod sportaša u disciplinama poput nogometa, košarke, skijanja i rukometa. Prekomjerni torzijski momenti, u kombinaciji s naglim promjenama smjera ili prisilnom rotacijom koljena, uzrokuju kidanje ligamenta. Stražnji križni ligament (PCL) češće je ozlijeđen tijekom trauma uzrokovanih direktnim udarcem u prednji dio *tibije*, kao što su prometne nesreće ili padovi. Medijalni i lateralni kolateralni ligamenti (MCL i LCL) mogu biti oštećeni uslijed lateralnih ili medijalnih sila koje preopterećuju kolateralne strukture koljena. Čimbenici rizika za razvoj ligamentarnih ozljeda uključuju razne anatomske, biomehaničke i fiziološke karakteristike. Anatomija koljena, kao što su širina interkondilarne fose i kutovi između zglobnih površina, može predisponirati pojedince za ozljede. Biomehaničke abnormalnosti, poput slabe muskulature natkoljenice, neravnoteže između ekstenzora i fleksora ili loše kontrole nad pokretima zgloba, također doprinose povećanju rizika od ozljeda. Osim toga, faktori kao što su prekomjerna težina, prethodne ozljede koljena i nedostatak pravilnog zagrijavanja prije fizičke aktivnosti mogu značajno povećati mogućnost oštećenja ligamenata [6].

Rod također ima ulogu u incidenciji ovih ozljeda, pri čemu se pokazalo da su žene izložene većem riziku od ligamentarnih ozljeda, posebice ACL-a, u usporedbi s muškarcima. Razlozi za to uključuju anatomske razlike, poput šireg kuta koljena (q-kut), biomehaničke faktore te hormonske promjene koje utječu na stabilnost zglobova tijekom određenih faza menstrualnog ciklusa.

Prevalencija ligamentarnih ozljeda, posebno prednjeg križnog ligamenta, izrazito je visoka u sportskim aktivnostima, osobito kod sportova s kontaktom i dinamičnim promjenama smjera. Na globalnoj razini, procjenjuje se da se godišnje dogodi između 200.000 i 400.000 ozljeda ACL-a, a većina njih zahtijeva kiruršku intervenciju. Statistike pokazuju da su ozljede ACL-a najčešće kod sportaša u dobi od 15 do 45 godina, s vrhuncem u mlađim odraslim godinama kada su sportske aktivnosti najintenzivnije. Prema istraživanjima, žene imaju dva do osam puta veći rizik od ruptуре ACL-a u usporedbi s muškarcima u istim sportskim disciplinama, što se pripisuje kombinaciji anatomske-biomehaničkih i hormonskih faktora. U Europi, osobito u nogometu, ACL ozljede čine

do 35% svih prijavljenih ozljeda koljena kod profesionalnih sportaša, dok su kod rekreativaca ove ozljede također izrazito česte, no često manje prijavljene zbog različitih razloga, uključujući nedostatak pravovremene medicinske pomoći. Osim ACL-a, ozljede drugih ligamenata poput PCL-a, MCL-a i LCL-a javljaju se rjeđe, ali mogu imati jednako ozbiljne posljedice. Ozljede PCL-a čine oko 5-20% svih ligamentarnih ozljeda koljena i češće su povezane s velikim traumama, poput prometnih nesreća. Medijalni kolateralni ligament (MCL) je najčešće ozlijeđeni ligament u kontakt sportovima, s prevalencijom od 8-10% svih sportskih ozljeda koljena. Ove ozljede su najčešće vezane uz bočne sile koje destabiliziraju koljeno i dovode do kidanja ili istegnuća MCL-a. Općenito, ligamentarne ozljede koljena predstavljaju zdravstveni problem koji pogađa milijune ljudi diljem svijeta, uzrokujući ne samo fizičke tegobe već i dugotrajne posljedice po kvalitetu života i sposobnost obavljanja svakodnevnih aktivnosti. Visoka prevalencija ovih ozljeda, osobito među sportašima i mladim odraslim osobama, zahtijeva konstantno unapređivanje metoda liječenja, prevencije i rehabilitacije kako bi se minimizirali dugoročni negativni ishodi za pacijente [7].

4. Klinička procjena i dijagnostika

Klinička procjena ligamentarnih ozljeda koljena započinje detaljnom anamnezom i fizičkim pregledom, koji su od suštinske važnosti za postavljanje početne dijagnoze. Tijekom anamneze, liječnik procjenjuje mehanizam ozljede, vrijeme nastanka simptoma te intenzitet bola i nestabilnosti koje pacijent osjeća. Posebna pažnja posvećuje se opisu načina na koji je došlo do ozljede, budući da nagle promjene smjera, skokovi ili kontakt s drugim igračem mogu sugerirati specifične ligamentarne ozljede, kao što je ruptura prednjeg križnog ligamenta (ACL) [8].

Fizički pregled podrazumijeva seriju standardiziranih testova koji pomažu u procjeni integriteta ligamentarnih struktura. Testovi specifični za koljeno uključuju Lachmanov test, koji je najosjetljiviji za dijagnosticiranje ozljede ACL-a. Ovaj test provodi se tako da se pacijentova *tibija* povlači anteriorno dok se *femur* drži stabilnim, a pretjerano pomicanje *tibije* naprijed može ukazivati na ozljedu ACL-a. Anteriorni i posteriorni ladica testovi također se koriste za procjenu anteriorne i posteriorne stabilnosti *tibije* u odnosu na *femur*, čime se potvrđuje ili isključuje ozljeda ACL-a ili PCL-a. Valgus i varus stres testovi procjenjuju integritet medijalnog i lateralnog kolateralnog ligamenta (MCL i LCL) primjenom bočnih sila na koljeno dok je zglob u fleksiji.

Osim ovih specifičnih testova, opći pregled koljena uključuje procjenu otoka (edema), područja osjetljivosti na palpaciju, opseg pokreta i prisutnost mišićne atrofije. U slučajevima akutne ozljede, prisutnost otoka ili hemartroze (krv u zglobu) može ukazivati na značajnu ozljedu zglobnih struktura, dok ograničeni opseg pokreta sugerira mogućnost dodatnih intraartikularnih oštećenja [9].

4.1. Uloga slikovnih tehnika u dijagnostici ozljeda

Nakon kliničke procjene, slikovne metode imaju odlučujuću ulogu u potvrđivanju dijagnoze i određivanju opsega ozljede. Magnetna rezonancija (MRI) smatra se zlatnim standardom za dijagnostiku ligamentarnih ozljeda koljena zbog svoje visoke osjetljivosti i specifičnosti u vizualizaciji mekih tkiva, uključujući ligamente, meniskuse, hrskavicu i mišiće. MRI omogućava jasnu sliku integriteta prednjeg i stražnjeg križnog ligamenta te eventualnih popratnih ozljeda, kao što su meniskalne suze ili oštećenja zglobne hrskavice. Ova tehnika također može detektirati manje ozljede koje klinički pregled ne može uvijek precizno identificirati [10].

Ultrazvuk, iako manje precizan od MRI-a, koristi se u nekim slučajevima, osobito za procjenu površinskih ozljeda poput istegnuća kolateralnih ligamenata ili hematoma. Prednost ultrazvuka je njegova pristupačnost i neinvazivnost, no ograničen je u prikazu dubljih struktura zgloba [10].

Rendgenska snimka se rutinski koristi kod procjene ozljeda koljena, iako je manje korisna za direktnu dijagnostiku ligamentarnih ozljeda. Rendgen prvenstveno služi za isključivanje prijeloma kostiju ili avulzije fragmenata kosti, što se ponekad događa u slučaju težih ozljeda ligamenata. Primjerice, avulzija koštanog fragmenta može biti znak rupture medijalnog kolateralnog ligamenta ili stražnjeg križnog ligamenta [11].

Kompjuterizirana tomografija (CT) koristi se rjeđe, uglavnom u složenim slučajevima gdje je potrebno detaljnije vizualizirati koštane strukture ili planirati rekonstruktivne operacije. CT može pružiti korisne informacije o geometriji kostiju i prisutnosti degenerativnih promjena, no manje je osjetljiv za meka tkiva u usporedbi s MRI-om [11].

Kombinacija kliničkog pregleda i slikovnih tehnika omogućava preciznu dijagnostiku ligamentarnih ozljeda, osiguravajući točne informacije potrebne za donošenje odluke o daljnjem liječenju, bilo konzervativnom ili kirurškom [11].



Slika 4.1.1. Prikaz MRI-a koljena, Izvor: <https://www.dr-miskulin.com/blog/prikaz-slucaja-ozljeda-koljena-pacijenta-iz-slavonije-analiza-putem-interneta/>

5. Kirurški pristupi liječenju

5.1. Indikacije za kiruršku intervenciju

Kirurško liječenje ligamentarnih ozljeda koljena indicirano je u slučajevima kada konzervativne metode ne mogu osigurati stabilnost koljena ili kada je ozljeda toliko teška da značajno ometa funkcionalnu sposobnost pacijenta. Najčešća indikacija za kiruršku rekonstrukciju je potpuna ruptura prednjeg križnog ligamenta (ACL), osobito kod mladih, aktivnih osoba i sportaša koji žele povratiti punu funkcionalnost koljena i izbjeći dugotrajnu nestabilnost. Pacijenti koji se bave sportovima visokog rizika, kao što su nogomet, rukomet, košarka ili skijanje, često su kandidati za kiruršku intervenciju jer postoji veliki rizik od ponavljajućih ozljeda ili daljnjih oštećenja zglobnih struktura ako se ozljeda ne liječi na vrijeme [12].

Ozljede stražnjeg križnog ligamenta (PCL) i kolateralnih ligamenata (MCL i LCL) također mogu zahtijevati kirurški zahvat, osobito ako je ozljeda kombinirana s drugim oštećenjima zglobnih struktura, poput meniskusa ili hrskavice. PCL ozljede često su povezane s visokim energetske traumama, kao što su prometne nesreće ili sportske ozljede s jakim udarcima, i mogu zahtijevati kiruršku intervenciju ako su prisutni značajna nestabilnost ili kombinirane ozljede [13].

Pacijenti koji pate od kronične nestabilnosti koljena ili ponavljajućih epizoda izbacivanja zgloba također su kandidati za kiruršku intervenciju, bez obzira na vrstu ligamentarne ozljede. U nekim slučajevima, osobito kod starijih pacijenata ili onih koji nisu fizički aktivni, konzervativno liječenje može biti dovoljno. Međutim, kod većine mlađih pacijenata kirurško liječenje postaje neophodno za dugoročno očuvanje funkcije koljena [13].

5.2. Tehnike rekonstrukcije ligamenata

Rekonstrukcija ligamenta uključuje postupak u kojem se ozlijeđeni ili rupturirani ligament zamjenjuje autolognim ili alograftom. Autograft je presadak uzet iz tijela pacijenta, najčešće iz tetive mišića, poput tetive koljena (patelarna tetiva) ili tetive mišića zadnje lože (hamstring tetiva), dok alograft dolazi iz vanjskih izvora, poput kadaveričnih donora. Obje metode imaju svoje prednosti i nedostatke, a izbor grafta ovisi o specifičnim karakteristikama pacijenta, opsegu ozljede i preferencijama kirurga [14].

Najčešće korišteni graftovi u rekonstrukciji ACL-a su patelarna tetiva (BPTB graft), hamstring tetiva i alograftovi. Patelarna tetiva pruža visoku stabilnost i čvrstoću, no kod nekih pacijenata može izazvati prednje koljeno bol zbog postoperativne ožiljke na mjestu uzimanja grafta. Hamstring graftovi su popularni zbog manjeg rizika od komplikacija na mjestu uzimanja grafta, no mogu biti manje stabilni u usporedbi s patelarnim graftovima [14].

5.2.1. Rekonstrukcija prednjeg križnog ligamenta (ACL)

Rekonstrukcija prednjeg križnog ligamenta jedan je od najčešćih kirurških zahvata u ortopediji, posebice među sportašima i mladim pacijentima. Zahvat se izvodi artroskopski, minimalno invazivnom tehnikom koja omogućava preciznu vizualizaciju zgloba i smanjuje postoperativnu bol i vrijeme oporavka. Tijekom zahvata, oštećeni ACL se uklanja, a nova tetiva (autograft ili alograft) se postavlja kroz tunel u *femuru i tibiji*, gdje se fiksira vijcima ili drugim fiksacijskim uređajima. Ovaj postupak omogućava stabilizaciju koljena i povratak normalne funkcije zgloba. Poslijeoperacijski oporavak uključuje dugotrajan rehabilitacijski program koji obuhvaća fizikalnu terapiju, jačanje mišića natkoljenice, poboljšanje opsega pokreta i povratak sportskoj aktivnosti. Većina pacijenata može se vratiti punoj aktivnosti unutar 6 do 12 mjeseci, iako individualni rezultati ovise o uspjehu rehabilitacije i specifičnim karakteristikama pacijenta [15].

5.2.2. Rekonstrukcija stražnjeg križnog ligamenta (PCL)

Iako su ozljede PCL-a rjeđe od ozljeda ACL-a, kirurška rekonstrukcija stražnjeg križnog ligamenta također je važan postupak za pacijente koji pate od nestabilnosti koljena ili kombiniranih ozljeda. PCL ozljede najčešće su rezultat visokoenergetskih trauma, kao što su prometne nesreće ili ozljede u sportovima poput ragbija ili američkog nogometa. Rekonstrukcija PCL-a zahtijeva složeniji kirurški pristup jer se stražnji križni ligament nalazi dublje unutar zgloba i teže je dostupan nego ACL [16].

Tijekom rekonstrukcije, graft se postavlja kroz tunel u *femuru i tibiji*, slično kao kod ACL-a, ali je pristup stražnjem dijelu koljena izazovniji. U nekim slučajevima, kirurzi koriste dvostruki tunel za dodatnu stabilizaciju i osiguranje pravilnog kretanja *tibije* u odnosu na *femur*. Poslijeoperacijski oporavak za PCL rekonstrukciju može biti dulji nego za ACL, a pacijenti često moraju nositi ortoza kako bi se zaštitilo koljeno i omogućio siguran oporavak [16].

5.3. Inovacije i napredak u kirurškim tehnikama

U posljednjih nekoliko godina, ortopedska kirurgija doživjela je značajan napredak zahvaljujući inovacijama u kirurškim tehnikama, materijalima za fiksaciju i tehnologiji koja poboljšava rezultate liječenja. Biološki fiksacijski uređaji postaju sve popularniji jer smanjuju potrebu za metalnim vijcima i omogućuju prirodniji proces oporavka, dok moderni fiksacijski uređaji osiguravaju čvrstoću grafta uz minimalno oštećenje okolnog tkiva [17].

Minimalno invazivne tehnike, poput artroskopske kirurgije, omogućavaju preciznije i manje traumatične operacije s manjim rezovima, smanjenjem postoperativnog bola i kraćim vremenom oporavka. Uz to, korištenje robotski potpomognute kirurgije i računalno navođenih tehnika omogućava kirurzima da planiraju i izvedu rekonstrukciju ligamenata s iznimnom točnošću, čime se smanjuje rizik od grešaka i poboljšava preciznost postavljanja graftova [17].

Također, značajan napredak postignut je u razvoju bioloških terapija, poput PRP-a (trombocitima obogaćene plazme) i matičnih stanica, koje se koriste za poboljšanje zacjeljivanja tkiva i smanjenje vremena oporavka. PRP terapija uključuje ubrizgavanje koncentriranih trombocita iz pacijentove krvi u područje ozljede kako bi se potaknuo prirodni proces regeneracije tkiva. Ove terapije se sve češće koriste u kombinaciji s kirurškom rekonstrukcijom ligamenata kako bi se poboljšala kvaliteta tkiva i ubrzao proces zacjeljivanja [17].

Napredak u kirurškim materijalima također omogućuje dugoročniju stabilnost graftova. Biorazgradivi vijci i drugi fiksacijski uređaji razvijeni su kako bi se smanjila potreba za kasnijim operacijama radi uklanjanja metalnih implantata. Ovi uređaji se prirodno razgrađuju unutar tijela, što smanjuje rizik od komplikacija povezanih s stranim materijalima u zglobu.

Uz tehničke inovacije, važan napredak postignut je i u rehabilitaciji nakon kirurških zahvata. Moderni rehabilitacijski protokoli, temeljeni na individualiziranom pristupu, omogućuju pacijentima postupni povratak normalnim aktivnostima uz minimalan rizik od ponovnih ozljeda. Rani početak fizikalne terapije, uz progresivno povećanje opterećenja i kontroliranih pokreta, omogućava pacijentima da zadrže snagu i fleksibilnost dok se zglob postupno oporavlja.

Sve ove inovacije i tehnološki napreci doprinijeli su značajnom poboljšanju ishoda kirurškog liječenja ligamentarnih ozljeda koljena, omogućavajući pacijentima brži povratak svakodnevnim aktivnostima, sportu i profesionalnim obvezama uz smanjenje dugoročnih posljedica [17].

6. Poslijeoperacijska skrb i rehabilitacija

6.1. Faze oporavka i ciljevi u postoperativnoj skrbi

Postoperativna skrb nakon rekonstrukcije ligamenata koljena izrazito je važna kako bi se osigurao uspješan oporavak, povratak funkcije zgloba i smanjio rizik od komplikacija. Oporavak je proces koji se odvija u nekoliko faza, a svaka od njih ima specifične ciljeve usmjerene na poboljšanje stabilnosti, pokretljivosti i snage koljena [18].

6.1.1. Rani poslijeoperacijski period (prvi tjedni nakon operacije)

Ova faza počinje odmah nakon kirurškog zahvata i traje otprilike četiri do šest tjedana. Primarni cilj u ovoj fazi je smanjenje postoperativnog bola i otekline, održavanje opsega pokreta zgloba te sprječavanje mišićne atrofije, osobito kvadricepsa. Zajedno s fizikalnom terapijom, postavlja se ortoza koja osigurava stabilnost koljena i sprječava prekomjerne pokrete koji bi mogli ugroziti rekonstruirani ligament. U prvih nekoliko tjedana, pacijent se oslanja na štake, postupno povećavajući težinu koju stavlja na operiranu nogu. Fizikalna terapija u ovoj fazi usredotočena je na pasivne vježbe za povećanje opsega pokreta, s ciljem postizanja potpune ekstenzije koljena i minimalne fleksije. Krioterapija (hladni oblozi) koristi se za kontrolu bola i smanjenje oteklina [19].

6.1.2. Faza povratka pokretljivosti i jačanja (6 do 12 tjedana)

Ova faza je usmjerena na vraćanje funkcionalne pokretljivosti zgloba, postupno povećavanje opterećenja na koljeno te jačanje mišića oko zgloba. Pacijenti u ovoj fazi počinju s aktivnim vježbama koje uključuju lagane aktivnosti poput vožnje bicikla bez otpora i hodanja na ravnoj podlozi. Cilj je postupno povećati fleksiju koljena, s naglaskom na jačanje kvadricepsa, mišića stražnje lože i mišića oko zgloba kuka, čime se povećava ukupna stabilnost donjeg ekstremiteta. Postupno se uvode vježbe ravnoteže i propriocepcije kako bi se poboljšala koordinacija i spriječile ponovne ozljede. U ovoj fazi, pacijent počinje s kontroliranim dinamičkim vježbama kako bi se potaknuo povratak normalnim obrascima hoda i pokretima koji uključuju koljeno [19].

6.1.3. Faza funkcionalnog oporavka (3 do 6 mjeseci)

Kako se pacijent približava trećem mjesecu oporavka, fizička terapija postaje intenzivnija, s fokusom na vraćanje pune funkcionalnosti koljena i pripremu za aktivnosti visokog intenziteta. U ovoj fazi cilj je postići stabilnost koljena u pokretima koji oponašaju svakodnevne i sportske aktivnosti. Vježbe snage postaju progresivno složenije i uključuju višesmjerne pokrete. Pacijenti počinju s vježbama poput trčanja na traci i skakanja na ravnoj podlozi. Važno je pažljivo pratiti reakcije koljena na povećano opterećenje kako bi se spriječile komplikacije poput prekomjernog oticanja ili bola [19].

6.1.4. Faza povratka sportu i punoj aktivnosti (6 mjeseci i nadalje)

Posljednja faza oporavka obično traje do 9 ili 12 mjeseci, ovisno o napretku pacijenta i vrsti sporta ili aktivnosti kojoj se želi vratiti. Cilj ove faze je omogućiti pacijentu da se vrati sportu ili svakodnevnim aktivnostima bez ograničenja, uz istodobno smanjenje rizika od ponovnih ozljeda. Pacijenti se u ovoj fazi postupno uvode u specifične sportske pokrete, uključujući sprintove, promjene smjera i skokove, sve dok ne postignu punu funkcionalnost i povjerenje u svoje koljeno. Fizikalni terapeuti u ovoj fazi koriste alate poput biomehaničkih analiza kako bi procijenili kvalitetu pokreta i osigurali da pacijent ne razvija loše obrasce kretanja koji bi mogli povećati rizik od ozljeda. Ako je pacijent zadovoljavajuće prošao sve faze rehabilitacije, može se vratiti sportskoj aktivnosti uz korištenje zaštitne opreme, poput koljenača, kako bi se dodatno zaštitilo rekonstruirano koljeno [19].

6.2. Rehabilitacijski protokoli i njihov značaj

Rehabilitacija nakon operacije ligamenta koljena od izuzetne je važnosti za postizanje dugoročnog uspjeha kirurškog zahvata. Individualizirani rehabilitacijski protokoli, prilagođeni specifičnim potrebama pacijenata i vrsti ozljede, ključni su za optimalan oporavak. Cilj rehabilitacije nije samo povratak funkcionalnosti zgloba, već i prevencija komplikacija, poput ukočenosti, mišićne atrofije ili ponovnih ozljeda. Ovi protokoli omogućuju postupni napredak pacijenata kroz različite faze oporavka, gdje se opterećenje na koljeno povećava u skladu s napretkom pacijenta, a stabilnost zgloba i zacjeljivanje tkiva pažljivo prate. Rani početak fizikalne terapije pomaže u očuvanju opsega pokreta i sprječava razvoj kontraktura. Kako rehabilitacija napreduje, fokus se preusmjerava na jačanje mišića, poboljšanje koordinacije i propriocepcije te povratak svakodnevnim aktivnostima. Uz postepeni povratak mobilnosti, pravilno provođenje

rehabilitacijskih protokola osigurava dugoročno zdravlje koljena, minimizirajući rizik od razvoja kroničnog bola, nestabilnosti zgloba ili ponovnog ozljeđivanja [20].

6.2.1. Protokoli za ACL rehabilitaciju

Rehabilitacija prednjeg križnog ligamenta (ACL) slijedi protokole koji se temelje na postupnom povećanju opterećenja na koljeno uz očuvanje stabilnosti zgloba. Ključni aspekt ovih protokola je jačanje mišića kvadricepsa i stražnje lože, koji pružaju neophodnu stabilnost zglobu tijekom pokreta. Rani početak fizikalne terapije pomaže u smanjenju rizika od mišićne atrofije i kontraktura, čime se značajno poboljšavaju dugoročni ishodi oporavka. Protokoli za ACL rehabilitaciju podijeljeni su u faze koje prate napredak pacijenta. U ranoj fazi rehabilitacije, pasivni pokreti, poput fleksije i ekstenzije koljena, koriste se za sprječavanje ukočenosti zgloba. Postupnim napretkom, pacijenti prelaze na dinamičke vježbe usmjerene na jačanje mišića i poboljšanje koordinacije. Svaka faza protokola osmišljena je tako da pacijentima omogućuje siguran povratak funkcionalnosti koljena, uz minimiziranje rizika od ponovnih ozljeda. Kasnije faze rehabilitacije uključuju intenzivnije vježbe koje poboljšavaju snagu, ravnotežu i propriocepciju, ključne za povratak svakodnevnim aktivnostima i sportskim naporima. Individualizirani pristup omogućava prilagodbu protokola svakom pacijentu ovisno o njihovom napretku i specifičnim potrebama [21].

6.2.2. Protokoli za PCL rehabilitaciju

Rehabilitacija nakon rekonstrukcije stražnjeg križnog ligamenta (PCL) obično traje dulje u usporedbi s rehabilitacijom prednjeg križnog ligamenta (ACL), zbog specifičnih biomehaničkih izazova kojima je PCL izložen tijekom pokreta. Protokoli za rehabilitaciju dizajnirani su kako bi minimizirali stres na rekonstruirani ligament, osobito u ranim fazama oporavka. U ovoj fazi često se koristi ortoza koja sprječava stražnju translaciju *tibije*, što štiti ligament od prekomjernih sila koje bi mogle ugroziti proces zacjeljivanja. Postupno uvođenje vježbi za jačanje stražnje lože i kvadricepsa ima ključnu ulogu u postizanju stabilnosti koljenskog zgloba. Snažni mišići stražnje lože i kvadricepsa pružaju potrebnu podršku ligamentima, smanjujući pritisak na PCL i time smanjujući rizik od oštećenja grafta. Kao i kod ACL rehabilitacije, i ovdje se postepeno povećava intenzitet vježbi, s posebnim naglaskom na proprioceptivnu obuku koja poboljšava pacijentovu kontrolu pokreta i pomaže u sprečavanju ponovnih ozljeda. Pravilna implementacija rehabilitacijskog protokola osigurava siguran i učinkovit povratak normalnim funkcijama koljena,

omogućujući pacijentima postizanje optimalne razine pokretljivosti bez ugrožavanja stabilnosti zgloba [21].

6.2.3. Značaj pravilnog provođenja protokola

Dosljedno provođenje rehabilitacijskog protokola od presudne je važnosti za uspješan oporavak nakon rekonstrukcije ligamenata koljena. Pacijenti koji ne slijede preporuke fizikalnih terapeuta ili prebrzo povećavaju opterećenje na operirano koljeno izlažu se riziku oštećenja rekonstruiranog ligamenta, što može dovesti do ozbiljnih komplikacija, poput kroničnog bola, artritisa ili ponovnih ozljeda. Postupna progresija rehabilitacijskih vježbi osmišljena je kako bi omogućila koljenu postepeni povratak funkcionalnosti, uz minimalan rizik od preopterećenja ili neželjenih posljedica. Redoviti pregledi kod ortopeda i fizioterapeuta ključni su kako bi se pratilo stanje koljena i osiguralo da rehabilitacija napreduje u skladu s individualnim planom oporavka. Kroz redovite kontrole moguće je pravovremeno prilagoditi terapijske mjere i izbjeći potencijalne komplikacije. Ovaj sustavni pristup omogućuje pacijentima siguran povratak svakodnevnim aktivnostima i sprječava dugoročne štetne posljedice na zdravlje koljena [21].

6.3. Uloga medicinske sestre/tehničara u poslijeoperacijskoj skrbi

Medicinske sestre/tehničari imaju ključnu odgovornost u poslijeoperacijskoj skrbi pacijenata koji su prošli rekonstrukciju ligamenata koljena. Njihova zadaća obuhvaća stalno praćenje stanja pacijenta, rano prepoznavanje potencijalnih komplikacija, poput infekcija, edema ili krvarenja, te prilagodbu terapijskih mjera u suradnji s ostatkom zdravstvenog tima. Osiguravaju pravovremenu primjenu lijekova protiv bolova i protuupalnih sredstava te educiraju pacijente o važnosti rehabilitacijskih postupaka, poput korištenja ortoze i štaka, kako bi se smanjilo opterećenje na operirano koljeno. Osim fizičke skrbi, medicinske sestre pružaju emocionalnu i psihološku podršku pacijentima tijekom često dugotrajnog oporavka, pomažući im da se lakše nose s frustracijom i strahom od ponovnih ozljeda. Kroz edukaciju o svim aspektima postoperativne rehabilitacije i davanje savjeta o postupnoj progresiji vježbi, medicinske sestre motiviraju pacijente na aktivnu suradnju u vlastitom oporavku, čime značajno pridonose postizanju boljih dugoročnih rezultata [22].

6.3.1. Poslijeoperacijski nadzor pacijenta

Odmah nakon operacije, medicinske sestre pažljivo nadziru simptome koji mogu ukazivati na postoperativne komplikacije, poput infekcija, krvarenja, edema i bola. Velika pažnja posvećuje se stanju rane, provjerava se pravilno zacjeljivanje te usklađenost pacijenta s propisanim planom liječenja. To uključuje redovito uzimanje lijekova protiv bolova i protuupalnih sredstava. Također, medicinske sestre osiguravaju pravilnu primjenu krioterapije kako bi se smanjila oteklina, te educiraju pacijente o pravilnom korištenju ortoze i štaka, osobito u prvim fazama oporavka, kada su ključni za smanjenje opterećenja na operiranu nogu. Kontinuirano praćenje vitalnih znakova važan je dio postoperativne skrbi, kao i redovite kontrole stanja zgloba. Medicinske sestre prate napredak pacijenta, bilježe smanjenje oteklina i bola te provjeravaju kako pacijent odgovara na terapiju. Svaka promjena u zdravstvenom stanju, bilo da je riječ o pogoršanju simptoma ili neuobičajenim reakcijama, odmah se evidentira i prijavljuje liječničkom timu kako bi se pravovremeno poduzele odgovarajuće mjere. Ova stalna kontrola doprinosi uspješnom oporavku i minimizira rizik od ozbiljnijih poslijeoperacijskih komplikacija [22].

6.3.2. Psihološka podrška i edukacija pacijenata

Psihološka podrška koju pružaju medicinske sestre ima ulogu u procesu oporavka pacijenata s ligamentarnim ozljedama koljena, osobito s obzirom na to da oporavak često uključuje dugotrajan period rehabilitacije i fizičkih ograničenja. Pacijenti se mogu suočiti s osjećajem gubitka kontrole, tjeskobom i strahom zbog neizvjesnosti oko povratka na prethodnu razinu funkcionalnosti. Zbog toga je uloga medicinskih sestara/tehničara u pružanju emocionalne podrške neizostavna, jer pomaže pacijentima da razviju pozitivan stav prema oporavku, što ima direktan utjecaj na krajnje ishode liječenja. Edukacija pacijenata o svakom aspektu njihove skrbi od samog početka oporavka pomaže u smanjenju nesigurnosti i anksioznosti. Medicinske sestre/tehničari redovito informiraju pacijente o fazama oporavka kroz koje će proći, uključujući očekivane fizičke promjene, moguće prepreke te korake koji će ih voditi prema potpunom oporavku. Time se pacijentima omogućuje da imaju realna očekivanja, što smanjuje rizik od frustracije i odustajanja od rehabilitacije. Posebna pažnja pridaje se edukaciji o tome kako bol i nelagoda mogu biti prirodni dio procesa ozdravljenja te kako ih pravilno upravljati. Suradnja s fizioterapeutima također uključuje zajednički rad na psihološkoj podršci [22]. Fizioterapijski planovi često uključuju faze gdje pacijenti prolaze kroz bolne ili izazovne vježbe, što može izazvati strah od pogoršanja stanja ili bola. Medicinske sestre/tehničari djeluju kao posrednici, pružajući pacijentima praktične savjete o tome kako prepoznati razliku između uobičajene nelagode i znakova komplikacija, što pomaže

u smanjenju tjeskobe i povećanju povjerenja u cijeli rehabilitacijski proces. Pružajući pacijentima sigurnost i ohrabrenje, medicinske sestre/tehničari imaju važnu ulogu u održavanju motivacije, čak i tijekom najtežih faza oporavka. Nadalje, psihološka podrška medicinskih sestara često uključuje razvoj strategija za suočavanje s dugotrajnim ograničenjima mobilnosti. Pacijenti koji su prethodno bili aktivni, bilo zbog sportskih ili svakodnevnih aktivnosti, mogu osjetiti pad samopouzdanja i motivacije. Medicinske sestre/tehničari educiraju pacijente o važnosti održavanja mentalne otpornosti i usredotočenosti na krajnji cilj – povratak funkcionalnosti i svakodnevnim aktivnostima. Razgovori o postepenom napretku i pozitivnim pomacima, čak i ako su maleni, mogu pacijentima pružiti osjećaj postignuća i dati im dodatni poticaj za nastavak. Osim toga, medicinske sestre/tehničari imaju važnu ulogu u obiteljskoj edukaciji i podršci. Članovi obitelji često sudjeluju u pružanju njege tijekom oporavka, a medicinske sestre/tehničari ih podučavaju kako pravilno pomoći pacijentu u svakodnevnim aktivnostima, pritom minimizirajući rizik od ozljeda. Također, pružanje informacija članovima obitelji o emocionalnim izazovima kroz koje pacijent prolazi može im pomoći u boljem razumijevanju pacijentovih emocionalnih potreba te u pružanju odgovarajuće podrške kod kuće [22].

6.3.3. Sestrinska skrb u prevenciji komplikacija

Medicinske sestre/tehničari imaju ulogu u prevenciji postoperativnih komplikacija, što je od vitalne važnosti za uspješan oporavak pacijenata s ligamentarnim ozljedama koljena. Nakon kirurškog zahvata, postoji niz potencijalnih komplikacija, uključujući infekcije, trombozu (krvni ugrušci), kontrakture koljena, i medicinske sestre su na prvoj liniji u prepoznavanju i sprječavanju tih problema. Jedna od primarnih odgovornosti medicinskih sestara/tehničara jest održavanje postoperativne rane. Redovita promjena zavoja i kontrola rane pomažu u smanjenju rizika od infekcija, što je ključno, osobito u ranim fazama oporavka kada je rana najosjetljivija na bakterijske infekcije. Medicinske sestre/tehničara prate znakove poput crvenila, oteklina, iscjetka i temperature oko rane te poduzimaju odgovarajuće mjere kada se ti znakovi pojave. Osim toga, educiraju pacijente o važnosti osobne higijene i pravilne njege rane kod kuće, što uključuje upute o održavanju suhoće i čistoće rane te prepoznavanje ranih znakova infekcije. Prevencija tromboze također je jedan od aspekata poslijeoperacijske skrbi. Pacijenti nakon operacija koljena imaju povećan rizik od duboke venske tromboze (DVT) zbog smanjene pokretljivosti, osobito u prvih nekoliko dana nakon operacije [22]. Medicinske sestre/tehničari imaju presudnu ulogu u primjeni antikoagulantne terapije, koja sprječava stvaranje krvnih ugrušaka. Osiguravaju da pacijenti redovito uzimaju propisane lijekove za razrjeđivanje krvi, prate znakove tromboze (poput oteklina, bolova u nogama ili promjena u boji kože) te educiraju pacijente o važnosti rane mobilizacije i

izvođenja vježbi koje stimuliraju cirkulaciju. To uključuje jednostavne pokrete poput podizanja i savijanja nogu u krevetu, kako bi se poboljšao protok krvi i smanjio rizik od ugrušaka. Medicinske sestre/tehničari također imaju važnu ulogu u prevenciji kontraktura koljena, odnosno ukočenosti zglobova. Ograničenje pokreta može biti posljedica postoperativne imobilizacije, a pravovremene intervencije ključne su za očuvanje punog opsega pokreta koljena. Medicinske sestre/tehničari surađuju s fizioterapeutima kako bi osigurale da pacijenti započnu s pasivnim i aktivnim vježbama na vrijeme te ih podučavaju o važnosti redovitog kretanja i vježbi kako bi se spriječilo trajno oštećenje zglobova. Rano uvođenje vježbi, čak i dok pacijent još nosi ortoza, pomaže u sprječavanju komplikacija i smanjenju rizika od kontraktura. Uz fizičke aspekte prevencije komplikacija, medicinske sestre osiguravaju i psihološku podršku pacijentima kako bi se spriječio strah ili anksioznost koji mogu usporiti oporavak. Pacijenti se često suočavaju s osjećajem nesigurnosti zbog mogućeg bola ili nelagode prilikom kretanja. Medicinske sestre/tehničari pomažu pacijentima da se osjećaju sigurnije u provođenju vježbi i u vlastitoj skrbi, što značajno doprinosi smanjenju rizika od komplikacija [22].

6.3.4. Koordinacija multidisciplinarnog pristupa

Uloga medicinskih sestara/tehničara u koordinaciji multidisciplinarnog tima ne može se podcijeniti, osobito kada je riječ o složenim zdravstvenim stanjima poput ligamentarnih ozljeda koljena koje zahtijevaju sveobuhvatan pristup liječenju. Medicinske sestre su ključne u osiguravanju kontinuirane skrbi kroz sve faze liječenja i rehabilitacije, počevši od dijagnostičkih postupaka, preko kirurške intervencije, pa sve do postoperativne rehabilitacije. Njihova središnja uloga omogućava pacijentima pristup odgovarajućoj podršci u svakom trenutku liječenja [22].

Medicinske sestre/tehničari djeluju kao posrednici između različitih stručnjaka uključenih u skrb za pacijenta. One osiguravaju da svi članovi tima – kirurzi, fizioterapeuti, specijalisti za bol, te drugi stručnjaci poput dijetetičara ili psihologa, ako je potrebno – rade usklađeno i s istim ciljevima. Ova koordinacija je ključna jer svaki stručnjak donosi specifičnu ekspertizu, a medicinske sestre su odgovorne za osiguranje da se svi aspekti skrbi prate i prilagođavaju prema potrebama pacijenta.

Primjerice, nakon kirurškog zahvata, medicinske sestre/tehničari mogu uočiti promjene u stanju pacijenta, poput povećane bola, oticanja ili smanjenja pokretljivosti, i odmah obavijestiti kirurga ili specijalista za bol, kako bi se prilagodila terapija. Osim toga, blisko surađuju s fizioterapeutima kako bi osigurale da pacijent slijedi preporučeni rehabilitacijski plan, posebno u ranim fazama oporavka kada su pažljivo dozirane vježbe ključne za uspješan povratak funkcionalnosti koljena.

Koordinacija također uključuje osiguranje da pacijent razumije sve faze svog liječenja i da dobije sve potrebne informacije o postupcima, terapiji i rehabilitaciji. Medicinske sestre/tehničari često djeluju kao glavni izvor komunikacije između pacijenta i ostalih članova tima, te pomažu u prevladavanju mogućih prepreka u razumijevanju složenih medicinskih informacija. Ovaj kontinuirani proces komunikacije pomaže u izbjegavanju nesporazuma i osigurava da pacijent ima sve potrebne informacije za donošenje informiranih odluka o svom liječenju [22].

Također, medicinske sestre/tehničari imaju ulogu u pripremi pacijenta za otpust iz bolnice i nastavak rehabilitacije kod kuće. One organiziraju planove za kućnu njegu, dogovaraju daljnje kontrole kod kirurga ili fizioterapeuta, te osiguravaju da pacijent ima sve potrebne alate i resurse za uspješan oporavak kod kuće. Ovaj proces uključuje procjenu svih aspekata zdravstvene skrbi – od lijekova do terapije i rehabilitacijskih pomagala – kako bi se osiguralo da pacijent ima podršku koja mu je potrebna i izvan bolničkog okruženja [22].

7. Prevencija ponovnih ozljeda i edukacija pacijenata

7.1.Strategije prevencije ozljeda

Prevencija ponovnih ozljeda nakon rekonstrukcije ligamenata koljena, osobito prednjeg križnog ligamenta (ACL), od velike je važnosti kako bi se smanjio rizik od ponovnog oštećenja zgloba i osigurala dugoročna stabilnost koljena. Prevencija se temelji na specifičnim strategijama koje uključuju jačanje muskulature, poboljšanje biomehanike pokreta i primjenu pravilnih tehnika kod svakodnevnih aktivnosti i sportskih napora [23].

7.1.1.Jačanje muskulature i proprioceptije

Jedna od najvažnijih strategija u prevenciji ponovnih ozljeda koljena jest ciljano jačanje muskulature koja okružuje zglob, posebice kvadricepsa, stražnje lože, mišića kuka i listova. Ove mišićne skupine imaju važnu ulogu u stabilizaciji koljena i smanjenju opterećenja na ligamente tijekom pokreta. Redoviti treninzi snage koji uključuju vježbe poput čučnjeva, iskoraka i podizanja na nožne prste pomažu u očuvanju mišićne snage i fleksibilnosti. Jačanje mišića koji stabiliziraju zglob kuka također smanjuje rizik od ponovnih ozljeda, jer stabilizacija kuka pomaže u pravilnom postavljanju koljena prilikom pokreta [24].

Proprioceptija, sposobnost tijela da prepozna položaj zglobova u prostoru, također je ključna za prevenciju ozljeda. Nakon ozljede ili operacije, proprioceptivne funkcije mogu biti narušene, što povećava rizik od nepravilnog kretanja i ponovnih ozljeda. Programi koji uključuju vježbe ravnoteže, poput hodanja na nestabilnim površinama ili korištenja balansnih ploča, pomažu pacijentima da ponovno uspostave proprioceptivne funkcije i time smanje rizik od ozljeda [24].

7.1.2.Poboljšanje biomehanike i tehnika kretanja

Biomehanika pokreta, osobito tijekom sportskih aktivnosti ima značajnu ulogu u smanjenju rizika od ponovnih ozljeda koljena. Jedna od ključnih strategija u prevenciji ozljeda jest edukacija pacijenata o pravilnim tehnikama trčanja, skakanja, doskoka i rotacijskih pokreta. Naročito je važno naučiti pacijente kako izbjegavati nepravilne obrasce kretanja koji uključuju rotaciju ili pretjerano naginjanje koljena prema unutra, što može staviti dodatno opterećenje na ligamente.

Biomehaničke analize kretanja koriste se za procjenu tehničkih nedostataka kod sportaša i rekreativaca te za razvijanje programa koji ispravljaju te nedostatke. Na primjer, treninzi koji uključuju vježbe ubrzavanja i usporavanja, s naglaskom na kontroliranu promjenu smjera, pomažu

u jačanju stabilnosti koljena i smanjenju rizika od ozljeda. Edukacija o pravilnom doskoku nakon skoka, koja uključuje fleksiju koljena i kukova, može značajno smanjiti silu na koljenima i time smanjiti rizik od ozljede ligamenata [24].

7.1.3. Prilagodba intenziteta aktivnosti

Pravilna prilagodba intenziteta tjelesnih aktivnosti tijekom faze oporavka i nakon povratka u normalne aktivnosti ključna je za prevenciju ponovnih ozljeda. Pacijentima se savjetuje da se postepeno vraćaju u sportove visokog rizika te da izbjegavaju prenaporno povećanje opterećenja na koljeno. U ranijim fazama oporavka preporučuje se izbjegavanje intenzivnih sportova poput košarke, nogometa ili skijanja, sve dok koljeno ne postigne optimalnu stabilnost. Progresivni treninzi koji uključuju vježbe za poboljšanje koordinacije, brzine i snage omogućavaju siguran povratak sportskoj aktivnosti bez značajnog rizika od ponovnih ozljeda [24].

7.1.4. Nošenje zaštitne opreme

Nošenje zaštitnih pomagala, poput ortoza ili zaštitnih koljenača, preporučuje se tijekom rane faze oporavka i povratka na sportske aktivnosti. Ortoze pomažu u stabilizaciji koljena, smanjuju opterećenje na rekonstruirani ligament i sprječavaju prekomjerne pokrete koji bi mogli dovesti do ponovne ozljede. Iako ortoze ne mogu u potpunosti spriječiti ozljedu, njihova primjena može biti korisna tijekom prvih nekoliko mjeseci nakon operacije ili kod pacijenata koji se bave sportovima visokog rizika [24].

7.2. Edukacijski programi za pacijente

Edukacija pacijenata o prevenciji ponovnih ozljeda i pravilnom provođenju rehabilitacije ključna je komponenta postoperativne skrbi nakon rekonstrukcije ligamenta koljena. Kvalitetni edukacijski programi pacijentima pružaju potrebne alate i znanja kako bi razumjeli važne aspekte svog oporavka i smanjili rizik od komplikacija. Pacijentima se pružaju detaljne upute o rehabilitacijskim vježbama koje pomažu u jačanju mišića i vraćanju stabilnosti koljena, uz naglasak na postupno povećavanje opterećenja. Edukacija također uključuje savjete o prepoznavanju znakova potencijalnih komplikacija, poput otekline, bola ili nestabilnosti, kako bi pacijenti mogli pravovremeno reagirati i obavijestiti svog liječnika ili fizioterapeuta. Osim fizičkih aspekata oporavka, pacijentima se pruža podrška u razumijevanju važnosti pridržavanja rehabilitacijskog protokola, kako bi izbjegli rizične aktivnosti i spriječili ponovne ozljede. Ovi

programi pomažu pacijentima da bolje surađuju u vlastitom oporavku, osiguravajući sigurniji i učinkovitiji povratak svakodnevnim aktivnostima i sportu [25].

7.2.1. Edukacija o provođenju rehabilitacijskih vježbi

Jedan od glavnih aspekata edukacijskih programa je podučavanje pacijenata o pravilnom izvođenju rehabilitacijskih vježbi koje su ključne za vraćanje snage i stabilnosti koljena. Medicinske sestre i fizioterapeuti imaju ulogu u obuci pacijenata kako pravilno izvoditi vježbe koje su propisane u njihovom rehabilitacijskom protokolu. Pacijentima se savjetuje kako provoditi vježbe kod kuće, s naglaskom na važnost redovitog vježbanja i pridržavanja uputa. Osim same tehnike vježbanja, pacijentima se pružaju informacije o pravilnom tempu progresije, kako bi se izbjeglo preopterećenje koljena u ranim fazama oporavka [25].

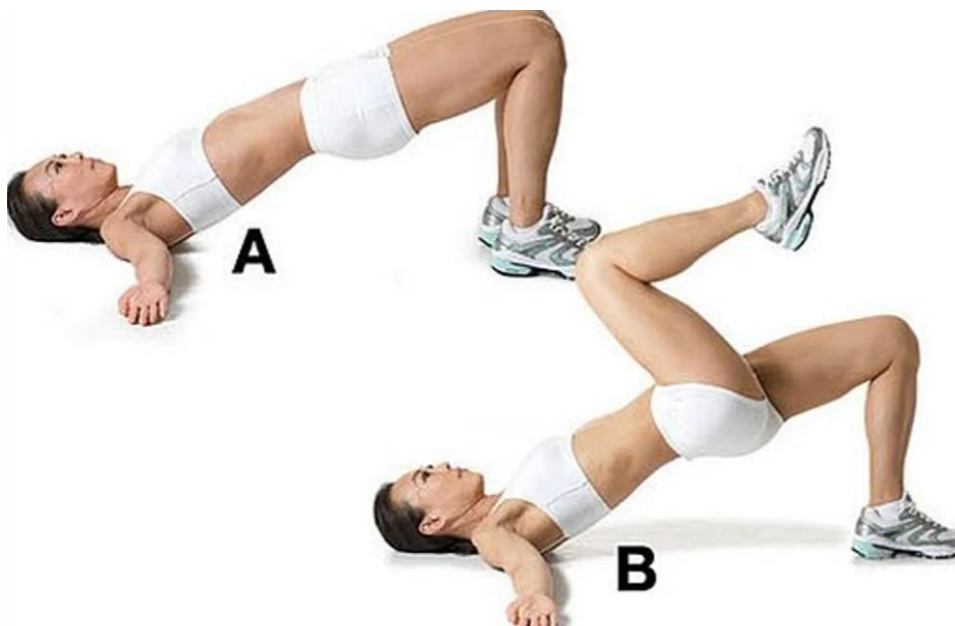


Slika 7.2.1.1. Vježbe za balans i stabilizaciju koljena/jednonožni čučanj

Izvor: <https://www.fitness.com.hr/lifestyle/slobodno-vrijeme/Fitness-com-hr-izazov-jednonozni-cucanj.aspx>

Demonstracija progresivnih vježbi čučnja koje pomažu u jačanju koljena i poboljšanju koordinacije. Slika (A) prikazuje osnovni čučanj na jednoj nozi koji pomaže u razvoju mišićne snage i stabilnosti u cijeloj nozi. Slika (B) pokazuje napredniji čučanj na jednoj nozi s nižim

spuštanjem tijela, što dodatno povećava izazov i intenzitet vježbe, posebno korisno u fazi napredne rehabilitacije koljena.



Slika 7.2.1.2. Tehnike jačanja za koljeno: jednonožni i dvonožni most, Izvor:

<https://zena.net.hr/bolja-ja/fitness/savrsena-vjezba-za-straznjicu-je-d01724c4-35c6-11eb-b0d2-0242ac130016>

Prikaz vježbi za rehabilitaciju i jačanje koljena koje se često preporučuju nakon ozljeda ligamenata. Slika (A) demonstrira izvođenje dvonožnog mosta, u kojem su oba stopala čvrsto na tlu, promovirajući jačanje glutealnih mišića i mišića stražnje lože. Slika (B) prikazuje jednonožni most, koji fokusira intenzitet na jednu stranu, povećavajući izazov i potičući dodatnu stabilnost u operiranom koljenu.



Slika 7.2.1.3. Vježba na ravnotežnoj polukugli, Izvor:

<https://www.fitness.com.hr/vjezbe/vjezbe/Vjezbe-za-citavo-tijelo-s-Bosu-loptom.aspx>

Na slici 7.2.1.3. je prikazan muškarac koji izvodi vježbu ravnoteže na plavoj ravnotežnoj polukugli. On stoji na desnoj nozi koja je postavljena na vrh polukugle, dok je lijeva noga ispružena unatrag. Ruke su mu raširene horizontalno kako bi održao ravnotežu. Ova vježba je korisna za jačanje mišića nogu, poboljšanje koordinacije i propiocepcije, što je ključno za rehabilitaciju i prevenciju ponovnih ligamentarnih ozljeda koljena.

7.2.2. Edukacija o samokontroli i prevenciji komplikacija

Pacijenti koji su prošli rekonstrukciju ligamenata koljena moraju biti svjesni mogućih komplikacija, uključujući prekomjernu bol, oticanje ili znakove infekcije. Edukacijski programi uključuju poduku o prepoznavanju ranih znakova komplikacija te o postupcima koje pacijenti trebaju poduzeti kako bi pravovremeno reagirali. Na primjer, medicinske sestre/tehničari educiraju pacijente o važnosti redovitih kontrola rane, pravilnoj higijeni i održavanju zglobova suhim i čistim kako bi se spriječile infekcije. Pacijenti također dobivaju savjete o upravljanju bolom, uključujući primjenu krioterapije i pravilnu uporabu lijekova [25].

7.2.3. Psihološka podrška i motivacija pacijenata

Edukacija pacijenata nije samo fizička, već uključuje i pružanje psihološke podrške, što je osobito važno za pacijente koji prolaze kroz dugotrajni proces rehabilitacije. Dugo razdoblje oporavka može biti frustrirajuće i stresno, a pacijenti se često suočavaju s osjećajem gubitka motivacije ili straha od ponovne ozljede. Edukacijski programi uključuju savjete i tehnike za održavanje pozitivnog mentalnog stava, uz podršku fizioterapeuta i medicinskih sestara/tehničara. Pružanje kontinuirane podrške i savjetovanje pomaže pacijentima da ostanu usredotočeni na ciljeve oporavka i izbjegniju psihološke prepreke koje bi mogle ometati njihov napredak [25].

7.2.4. Informiranje pacijenata o dugoročnoj skrbi i prevenciji

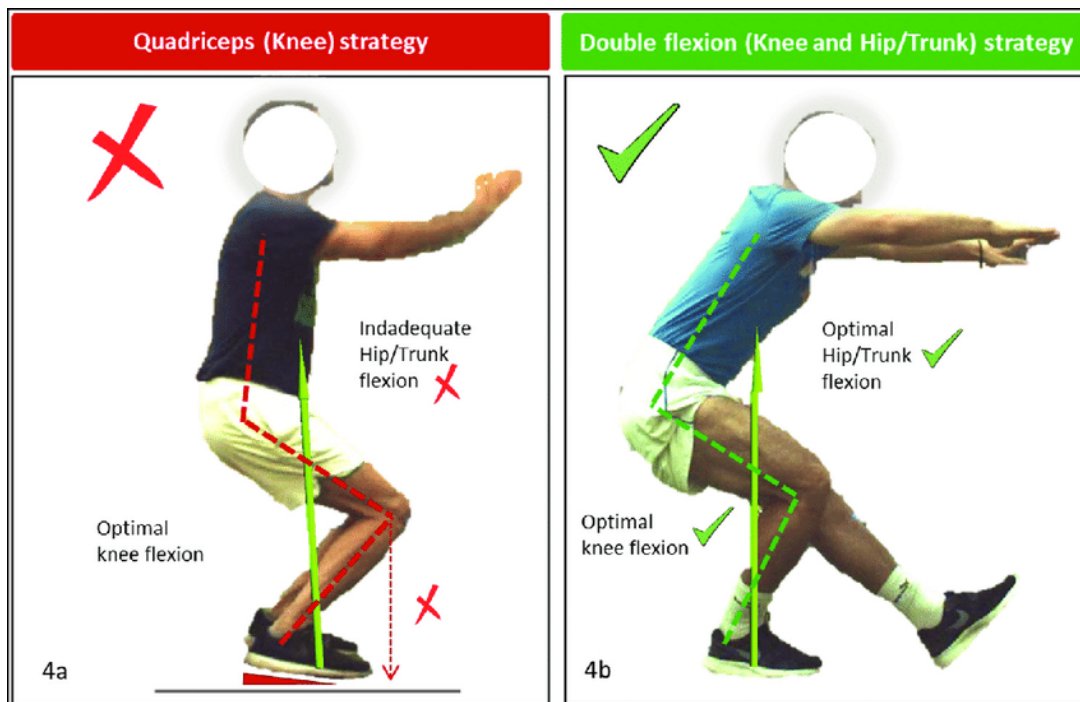
Dugoročna edukacija pacijenata nakon rekonstrukcije ligamenta koljena ključna je za očuvanje zdravlja zgloba i prevenciju ponovnih ozljeda. Pacijenti moraju razumjeti važnost kontinuirane brige o koljenu, čak i nakon završetka formalne rehabilitacije, kako bi izbjegli komplikacije i očuvali funkcionalnost zgloba na duže staze [25]. Savjetuje im se nastavak redovite tjelesne aktivnosti s fokusom na vježbe koje jačaju mišiće oko koljena, poput kvadricepsa, stražnje lože te mišića kuka i listova. Ove vježbe, poput statičkih čučnjeva, iskoraka i podizanja na prste, pomažu u očuvanju stabilnosti koljena i smanjenju pritiska na ligament, dok istovremeno poboljšavaju propriocepciju, čime se smanjuje rizik od nepravilnih pokreta i ozljeda. Pacijenti se trebaju informirati o aktivnostima koje predstavljaju rizik za koljeno, osobito u sportovima i rekreacijama s naglim promjenama smjera ili skakanjem, kao što su nogomet, košarka ili skijanje. Preporučuje se postepeno uključivanje u ove aktivnosti uz korištenje zaštitne opreme poput ortoza, koje stabiliziraju zglob i smanjuju rizik od ozljeda. Pacijentima se savjetuje da izbjegavaju aktivnosti koje uključuju dizanje teškog tereta ili nagle pokrete koji mogu prekomjerno opteretiti zglob. Redoviti pregledi kod ortopeda i fizioterapeuta pomažu u praćenju stanja koljena i prilagodbi terapijskih vježbi ovisno o napretku pacijenta. To omogućuje rano otkrivanje problema poput slabosti mišića ili nestabilnosti zgloba te primjenu ciljane terapije kako bi se spriječile ozbiljnije komplikacije. Pacijentima se preporučuje korištenje pravilne sportske opreme, uključujući odgovarajuće tenisice koje pružaju dovoljnu potporu i stabilnost tijekom hodanja ili trčanja. Korištenje zaštitnih ortoza, posebno kod onih koji se bave sportovima, može osigurati dodatnu stabilnost i smanjiti rizik od ponovnih ozljeda. Pacijenti trebaju biti educirani o važnosti pravilne tehnike pri izvođenju vježbi ili sportskih pokreta, jer nepravilni obrasci kretanja, poput doskoka s ispravljenim koljenima, mogu povećati rizik od ozljeda. Fizioterapeuti često koriste biomehaničke analize kako bi pacijentima pomogli u razvijanju pravilne tehnike kretanja, što

značajno smanjuje stres na ligamente. Dugoročno održavanje fleksibilnosti i ravnoteže također je bitno za sprječavanje mišićnih disbalansa. Redovito istezanje mišića stražnje lože, kvadricepsa i mišića oko kuka pomaže u sprječavanju ograničenja pokreta. Vježbe poput joge ili pilatesa korisne su za održavanje fleksibilnosti i stabilnosti zglobova, a istovremeno smanjuju rizik od ozljeda. Edukacija pacijenata o dugoročnoj skrbi i prevenciji je kontinuirani proces koji osigurava da pacijenti održavaju zdravlje koljena i smanjuju rizik od komplikacija [25].

7.2.5. Grupni edukacijski programi i radionice

Grupne edukacijske sesije i radionice mogu biti učinkovita metoda za edukaciju pacijenata o prevenciji ozljeda i rehabilitaciji. Ove sesije omogućuju pacijentima da uče jedni od drugih, dijeleći svoja iskustva i strategije suočavanja s izazovima oporavka. Edukacijski programi organizirani u grupama omogućuju pacijentima da se osjećaju podržano i povezano s drugima koji prolaze kroz sličan proces, što može poboljšati njihovu motivaciju i suradljivost. Radionice koje vode fizioterapeuti i medicinske sestre pružaju praktične savjete o provođenju vježbi, korištenju zaštitnih pomagala i prilagodbi svakodnevnih aktivnosti kako bi se smanjio rizik od ponovnih ozljeda [25].

Sveobuhvatna edukacija pacijenata važna je komponenta cjelokupnog procesa oporavka i prevencije ponovnih ozljeda. Uspjeh rekonstrukcije ligamenata koljena i dugoročno zdravlje pacijenata u velikoj mjeri ovise o pravilnom provođenju rehabilitacijskih protokola i usvajanju preventivnih mjera koje osiguravaju dugoročnu stabilnost koljena i smanjuju rizik od budućih ozljeda [25].



Slika 2.5.1.1. Biomehanika koljena: Pravilni i nepravilni obrasci kretanja, Izvor:

https://www.researchgate.net/figure/An-example-of-a-knee-quadriceps-dominant-movement-strategy-with-upright-trunk-resulting_fig4_335187014

Slika 2.5.1.1. prikazuje usporedbu između pravilnih i nepravilnih obrazaca kretanja koljena tijekom uobičajenih aktivnosti kao što su hodanje, trčanje i skakanje. Na desnoj strani prikazani su pravilni pokreti s ispravnom alineacijom i raspodjelom sila, dok su na lijevoj strani ilustrirani nepravilni pokreti koji mogu dovesti do ozljeda.

8. Zaključak

U ovom završnom radu analizirane su ligamentarne ozljede koljena, s posebnim naglaskom na prednji križni ligament (ACL) i stražnji križni ligament (PCL), te su prikazane suvremene metode dijagnostike, kirurškog liječenja i postoperativne skrbi. Kroz teorijski dio rada objašnjena je složena anatomija i biomehanika koljenog zgloba, što je omogućilo detaljno razumijevanje utjecaja ozljeda na stabilnost koljena i funkcionalnost zgloba. Razmotrene su kirurške tehnike rekonstrukcije ligamenata, pri čemu je naglasak stavljen na rekonstrukciju ACL-a i PCL-a, koje predstavljaju najčešće kirurške zahvate za stabilizaciju koljena. U radu su prikazani koraci postoperativne skrbi i rehabilitacije, s naglaskom na faze oporavka, jačanje mišićne mase te povratak pune funkcionalnosti zgloba. Jasno je istaknuta važnost prilagođenih rehabilitacijskih protokola za svakog pacijenta, kao i kontinuirana podrška multidisciplinarnog tima. Prevencija ponovnih ozljeda predstavljena je kroz edukaciju pacijenata, biomehaničke analize i prilagodbu vježbi. Uz to, naglašena je važnost redovitog praćenja pacijenata kako bi se smanjio rizik od novih ozljeda, pogotovo kod sportaša i fizički aktivnih osoba. Postignuća u dijagnostici, kirurškim tehnikama i rehabilitaciji ligamentarnih ozljeda omogućuju visoku stopu uspješnosti oporavka pacijenata. Međutim, daljnja istraživanja usmjerena na razvoj novih terapija i prevenciju ponovnih ozljeda ostaju ključna za optimizaciju dugoročnih rezultata liječenja.

9. Literatura

- [1] K. Miyasaka, D.M. Daniel, M.L. Stone: The incidence of knee ligament injuries in the general population, *Am J Knee Surg*, 1991, br. 4, str. 43–8.
- [2] U.M. Kujala, S. Taimela, I. Antti-Poika, S. Orava, R. Tuominen, P. Myllynen: Acute injuries in soccer, ice hockey, volleyball, basketball, judo, and karate: analysis of national registry data, *BMJ*, 1995, br. 311(7018), str. 1465–8.
- [3] F. Paulsen, J. Waschke, J. Sobotta (urednici): *Sobotta atlas of human anatomy*, Elsevier/Urban & Fischer, München, 2011.
- [4] I.D. McDermott, S.D. Masouros, A.A. Amis: Biomechanics of the menisci of the knee, *Curr Orthop*, 2008, br. 22(3), str. 193–201.
- [5] J.F. Abulhasan, M.J. Grey: *Anatomy and Physiology of Knee Stability*, *J Funct Morphol Kinesiolog*, 2017, br. 2(4), str. 34.
- [6] M. Majewski, S. Harder, K. Steinbrück: Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study, *The Knee*, 2006, br. 13(3), str. 184–8.
- [7] R.A.E. Clayton, C.M. Court-Brown: The epidemiology of musculoskeletal tendinous and ligamentous injuries, *Injury*, 2008, br. 39(12), str. 1338–44.
- [8] A. Benjaminse, A. Gokeler, C.P. van der Schans: Clinical Diagnosis of an Anterior Cruciate Ligament Rupture: A Meta-analysis, *J Orthop Sport Phys Ther*, 2006, br. 36(5), str. 267–88.
- [9] M. Leigheb, G. Guzzardi, M. Barini, et al.: Role of low field MRI in detecting knee lesions, *Acta Biomed*, 2018, br. 90(1–S), str. 116–22.
- [10] C.C. Roberts, J.D. Towers, M.J. Spanghehl, et al.: Advanced MR Imaging of the Cruciate Ligaments, *Radiol Clin North Am*, 2007, br. 45(6), str. 1003–16.
- [11] L.C. Antunes, J.M.G. Souza, N.B. Cerqueira, et al.: Evaluation of clinical tests and magnetic resonance imaging for knee meniscal injuries: correlation with video arthroscopy, *Rev Bras Ortop*, 2017, br. 52(5), str. 582–8.
- [12] N.K. Paschos, S.M. Howell: Anterior cruciate ligament reconstruction: principles of treatment, *EFORT Open Rev*, 2016, br. 1(11), str. 398–408.
- [13] K. Bhan: *Meniscal Tears: Current Understanding, Diagnosis, and Management*, Cureus, 2020, br. 12(6), e8590.
- [14] L. Pinczewski, J. Roe, L. Salmon: Why autologous hamstring tendon reconstruction should now be considered the gold standard for anterior cruciate ligament reconstruction in athletes, *Br J Sports Med*, 2009, br. 43(5), str. 325–7.

- [15] O.Ş. Atik: Surgical versus conservative treatment for torn anterior cruciate ligament, *Jt Dis Relat Surg*, 2020, br. 31(1), str. 159–60.
- [16] A. Bedi, V. Musahl, J.B. Cowan: Management of Posterior Cruciate Ligament Injuries: An Evidence-Based Review, *J Am Acad Orthop Surg*, 2016, br. 24(5), str. 277–89.
- [17] F. Figueroa, D. Figueroa, R. Calvo, A. Vaisman, J. Espregueira-Mendes: Meniscus allograft transplantation: indications, techniques, and outcomes, *EFORT Open Rev*, 2019, br. 4(4), str. 115–20.
- [18] K.E. Wilk, C.A. Arrigo: Rehabilitation Principles of the Anterior Cruciate Ligament Reconstructed Knee: Twelve Steps for Successful Progression and Return to Play, *Clin Sports Med*, 2017, br. 36(1), str. 189–232.
- [19] W.B. Wheatley, J. Krome, D.F. Martin: Rehabilitation Programmes Following Arthroscopic Meniscectomy in Athletes, *Sports Med*, 1996, br. 21(6), str. 447–56.
- [20] S.R. Filbay, H. Grindem: Evidence-based recommendations for the management of anterior cruciate ligament (ACL) rupture, *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 2019, br. 33(1), str. 33–47.
- [21] S. Van Grinsven, R.E.H. van Cingel, C.J.M. Holla, C.J.M. van Loon: Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010, br. 18(8), str. 1128–44.
- [22] D. Babic-Naglic: Fizikalna i rehabilitacijska medicina, *Medicinska naklada*, Zagreb, 2013.
- [23] J.T. Bram, L.C. Magee, N.N. Mehta, N.M. Patel, T.J. Ganley: Anterior Cruciate Ligament Injury Incidence in Adolescent Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis, *Am J Sports Med*, 2021, br. 49(7), str. 1962–72.
- [24] E. Alentorn-Geli, G.D. Myer, H.J. Silvers, G. Samitier, D. Romero, C. Lázaro-Haro, et al.: Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2009, br. 17(7), str. 705–29.
- [25] D. Kaya, M. Calik, M.J. Callaghan, B. Yosmaoglu, M.N. Doral: Proprioception After Knee Injury, Surgery and Rehabilitation, u *Proprioception in Orthopaedics, Sports Medicine and Rehabilitation*, Springer, Cham, 2018, str. 123–42.

Popis slika

Slika 2.1. Prikaz anatomije koljena, Izvor: https://3sporta.com/uvod-u-anatomiju-zasto-je-koljeno-trkacko/	4
Slika 4.1.1. Prikaz MRI-a koljena, Izvor: https://www.dr-miskulin.com/blog/prikaz-slucaja-ozljeda-koljena-pacijenta-iz-slavonije-analiza-putem-interneta/	8
Slika 7.2.1.1. Vježbe za balans i stabilizaciju koljena/jednonožni čučanj Izvor: https://www.fitness.com.hr/lifestyle/slobodno-vrijeme/Fitness-com-hr-izazov-jednonozni-cucanj.aspx	21
Slika 7.2.1.2. Tehnike jačanja za koljeno: jednonožni i dvonožni most, Izvor: https://zena.net.hr/bolja-ja/fitness/savrsena-vjezba-za-straznjicu-je-d01724c4-35c6-11eb-b0d2-0242ac130016	22
Slika 7.2.1.3. Vježba na ravnotežnoj polukugli, Izvor: https://www.fitness.com.hr/vjezbe/vjezbe/Vjezbe-za-citavo-tijelo-s-Bosu-loptom.aspx	23
Slika 2.5.1.1. Biomehanika koljena: Pravilni i nepravilni obrasci kretanja, Izvor: https://www.researchgate.net/figure/An-example-of-a-knee-quadriiceps-dominant-movement-strategy-with-upright-trunk-resulting_fig4_335187014	26



IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s Interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Luka Lipovac (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Zdravstvena skrb pacijenata s ligamentarnim ozljedama koljena (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

LUKA LIPOVAC
(vlastoručni potpis)

Sukladno čl. 83. Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Sukladno čl. 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje znanstvena i umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.