

# Sindromi prenaprežanja u koljenu

---

**Novak, Leona**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:013664>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-14**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





# Sveučilište Sjever

Završni rad br. 109/FIZ/2022

## Sindromi prenaprezanja u koljenu

Leona Novak 3991/336

Varaždin, lipanj 2022. godine





# Sveučilište Sjever

**Preddiplomski stručni studij Fizioterapija**

Završni rad br. 109/FIZ/2022

## **Sindromi prenaprezanja u koljenu**

### **Student**

Leona Novak, 3991/336

### **Mentor**

doc. dr. sc. Željko Jeleč

Varaždin, lipanj 2022. godine



## **Sažetak**

Distalni dio femura i proksimalni dio tibije čine zglobne površine najvećeg zgloba u tijelu, koljena. Ono je neophodno za hod i svakodnevno kretanje te samim time i za sudjelovanje u većini sportova. Zahtjevnim opterećenjima kojima je koljenski zglob izložen u svakodnevnim situacijama i treninzima, može doći do preopterećenja mekih struktura te do razvoja sindroma prenaprezanja kroz svakodnevne mikrotraume zgloba. Mikrotraume koje pogađaju anteriorne strukture manifestiraju se u stanjima poput patelarne tendinopatije, patelofemoralnog bolnog sindroma, Morbus Osgood Schlattera, Hoffinog sindroma te Sinding-Larsen-Johanssonovog sindroma. Do prenaprezanja za anteriornu stranu koljena dolazi kod naglih ponavljanih kontrakcija m. quadricepsa ili kod nedovoljne usklađenosti ekstenzornog aparata, odnosno pretjerane napetosti m. quadricepsa. Očituje se u aktivnostima trčanja, skokova, sportovima kao što su košarka, nogomet, odbojka, biciklizam, skijanje i tenis. Osim anteriornih struktura u koljenu, sindromi prenaprezanja mogu zahvatiti i medijalne, odnosno lateralne strukture. Primjeri su sindrom iliotibijalnog traktusa, medial plica sindrom i Breaststrokerov sindrom. Dok sindrom iliotibijalnog traktusa predstavlja prenaprezanje tetive tensora fasciae latae, medial plica sindrom se manifestira kao prekomjerno trenje medijalne plike o kondil femura, a Breaststrokerov sindrom se očituje prekomjerenim brzim silama koje opterećuju medijalni kolateralni ligament. Svaki od navedenih sindroma prenaprezanja imaju zajednički početak rehabilitacije, dakle što raniji prekid bolne aktivnosti radi odmora podraženih struktura. U kasnijim fazama bitno je diferencirati ove sindrome te sukladno dijagnozi prakticirati vježbe jačanja i fleksibilnosti ili u suprotnom provesti adekvatan operativni zahvat. Rano uočavanje i liječenje po postavljanju dijagnoze nužno je za što bolju prognozu kao i sprečavanje remisija.

## **Ključne riječi**

Koljeno, sindromi, prenaprezanje, mikrotraume

## **Summary**

The distal part of the femur and the proximal part of the tibia form the articular surfaces of the largest joint in the body, the knee. Knee is necessary for walking and daily movement, and therefore for participation in most of the sports. Demanding loads to which the knee joint is exposed in everyday situations and trainings can lead to overloading of soft tissues and the development of overuse injuries due to daily microtraumas of the joint. Microtraumas affecting anterior structures are manifested in conditions such as patellar tendinopathy, patellofemoral pain syndrome, Osgood Schlatter's disease, Hoff's syndrome, and Sinding-Larsen-Johansson syndrome. Overuse of the anterior side of the knee occurs over repeated sudden contractions of the quadriceps, insufficient coordination of the extensor apparatus or excessive tension of the quadriceps. It manifests itself in running, jumping, sports such as basketball, football, volleyball, cycling, skiing and tennis. In addition to the anterior structures in the knee, overuse injuries can also affect the medial and lateral structures. Examples are iliotibial tract syndrome, medial plica syndrome and Breaststroker's syndrome. While iliotibial tract syndrome causes strain on the tendon of the tensor fascia latae, medial plica syndrome manifests as excessive friction of the medial plica against the condyle of the femur and Breaststroker's syndrome is manifested as excessive rapid forces loading on the medial collateral ligament. Each of the above-mentioned overuse injuries have a common beginning of rehabilitation, meaning stopping the painful activity in the earliest possible time in order to rest irritated structures. In the later stages, it is important to differentiate these syndromes and to practice strengthening and flexibility exercises in accordance with the diagnosis or otherwise perform adequate surgery. Early detection and treatment is necessary for a better prognosis and prevention of remissions.

## **Key words**

Knee, syndromes, overuse, microtraumas

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva


ODJEL	Odjel za fizioterapiju		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Fizioterapija		
PRISTUPNIK	Leona Novak	JMBAG	0066307020
DATUM	22.06.2022.	KOLEGIJ	Klinička medicina I
NASLOV RADA	Sindromi prenaprezanja u koljenu		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Overuse injuries in knee		
MENTOR	Dr. sc. Željko Jeleč	ZVANJE	docent
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc. dr. sc. Manuela Filipec, predsjednik		
	2. Doc. dr. sc. Željko Jeleč, mentor		
	3. Anica Kuzmič mag. physioth., pred., član		
	4. Ivana Herak, mag. med. techn., pred., zamjenski član		
	5.		

## Zadatak završnog rada

BROJ	109/FIZ/2022
OPIS	

Distalni dio femura i proksimalni dio tibije čine zglobne površine najvećeg zgloba u tijelu, koljena. Ono je neophodno za hod i svakodnevno kretanje. Zahtjevnim opterećenjima kojima je koljenski zglob izložen u svakodnevnom situacijama i treninzima, može doći do preopterećenja mekih struktura te do razvoja sindroma prenaprezanja. Mikrotraume koje pogađaju anteriorne strukture manifestiraju se u starijima poput patelarne tendinopatije, patelofemoralnog bolnog sindroma, Morbus Osgood Schlattera, Hoffinog sindroma te Sinding-Larsen-Johanssonovog sindroma. Očituje se u aktivnostima trčanja, skokova, sportovima kao što su košarka, nogomet, odbojka, biciklizam, skijanje i tenis. Osim anteriornih struktura u koljenu, sindromi prenaprezanja mogu zahvatiti i medijalne, odnosno lateralne strukture. Primjeri su sindrom iliotibijalnog traktusa, medial plica sindrom i Breaststrokerov sindrom. Svaki od navedenih sindroma prenaprezanja imaju zajednički početak rehabilitacije, dakle što raniji prekid bolne aktivnosti radi odmora podraženih struktura. U kasnijim fazama bitno je diferencirati ove sindrome te sukladno dijagnozi prakticirati vježbe jačanja i fleksibilnosti ili u suprotnom provesti adekvatan operativni zahvat. Rano uočavanje i liječenje po postavljanju dijagnoze nužno je za što bolju prognozu kao i sprečavanje remisija.

ZADATAK URUČEN	POTPIS MENTORA
----------------	----------------





## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Anatomija koljena .....	2
3. Sindrom prenaprezanja .....	4
4. Sindrom prenaprezanja u koljenu.....	7
4.1. Patelarna tendinopatija .....	8
4.2. Sindrom iliotibijalnog traktusa.....	15
4.3. Patelofemoralni bolni sindrom.....	21
4.4. Morbus Osgood-Schlatter (Osgood-Schlatterova bolest).....	23
4.5. Morbus Hoffa.....	25
4.6. Medial plica sindrom.....	27
4.7. Breaststrokerovo koljeno .....	29
4.8. Sinding-Larsen-Johanssonova bolest .....	30
5. Zaključak .....	31
Literatura.....	32
Popis slika .....	34
Popis tablica.....	36

# 1. Uvod

Koljenski zglob smatra se najvećim te jednim od najsloženijih zglobova u ljudskom tijelu. Omeđen je kranijalno femurom, kaudalno tibijom te anteriorno patelom. Neophodan je za obavljanje aktivnosti svakodnevnog života, ne možemo zamisliti dan u kojem ne koristimo koljeno, već kod samog istezanja u krevetu, kod ustajanja iz kreveta, hoda, hoda uz i niz stepenice, čučanja, trčanja, skakanja. Dakle kod gotovo svih aktivnosti koje spadaju u čovjekovu svakodnevnicu. No kod sportaša ili čak nekih zanimanja kod kojih se često ponavlja ista aktivnost odnosno pokret, može doći do prenaprezanja struktura koje sudjeluju u pokretu. Svakodnevnim izvođenjem određenog pokreta može doći do mikrotrauma kroz duže vrijeme što rezultira kroničnim oštećenjem struktura potrebnih za njegovo izvođenje.

Sindrom prenaprezanja prepoznamo po osjećaju zatezanja i boli kod izvođenja nekog pokreta. Bol se prema fazama nastanka javlja karakteristično, u prvoj fazi, bol se pojavljuje na kraju aktivnosti, dok se kod progresivnih faza javlja već i u samom početku izvođenja aktivnosti, odnosno provocirajućeg pokreta. Ovisno o lociranju navedene boli razlikujemo o kojem se sindromu prenaprezanja radi. Već kod same lokalizacije može doći do pogreške u postavljanju dijagnoze. Primjerice anteriornu bol u koljenu prouzročuju patelarna tendinopatija no i patelofemoralni bolni sindrom, razlikuje ih njihova detaljnija lokalizacija boli.

U koljenskom zglobu pokreti se izvode u sagitalnoj i transverzalnoj ravnini, to jest mogući su pokreti fleksije i ekstenzije te vanjske i unutarnje rotacije no pod uvjetom da je koljeno u položaju fleksije. Prema tome vrlo je važno da koljeno ima jake fleksore kako bi se stalno moglo savijati pa je bitno da, mišići stražnje lože, odnosno hamstrings bude jak i fleksibilan te je također važno da m. quadriceps koji se distalno veže za tuberositas tibije bude dovoljno jak da podnosi opterećenja stalnom potrebom koljena da se ispruži u položaj ekstenzije. U svakodnevnim situacijama sindromi prenaprezanja su česti entiteti, isto tako u velikom broju slučajeva su zanemareni iz razloga što se prvi simptomi ignoriraju, a pomoć se traži tek u kasnijoj fazi kada je bol jača. Uz to dijagnoza se uglavnom ne može postaviti nekom vrstom slikovne obrade pa dođe do slučaja da se i nakon pregleda stručne osobe zanemari. To su sve razlozi da se detaljnije razmotre sindromi prenaprezanja navedeni u nastavku [1].

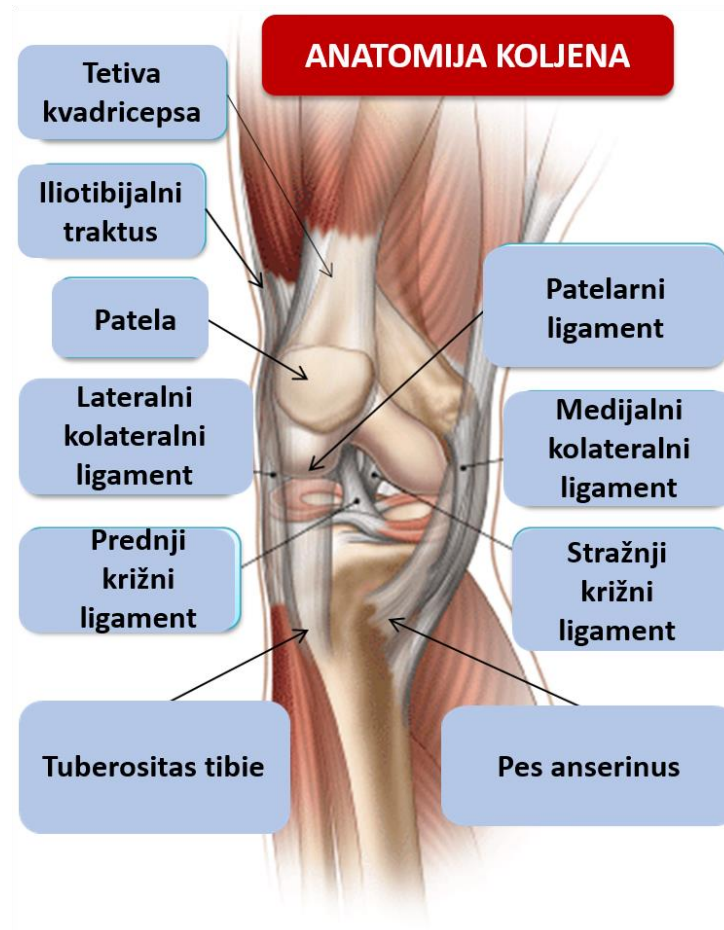
## 2. Anatomija koljena

Najveći zglob u čovjekovu tijelu, koljenski zglob, *articulatio genus*, složeni je zglob koji se sastoji od donjeg dijela bedrene kosti, femura i gornjeg dijela goljениčne kosti, tibije. Zglobne plohe femura su lateralni i medijalni kondili koji su smješteni više straga i distalno, s tim da je lateralni kondil sprijeda širi nego straga dok je medijalni kondil jednolične širine. Kod uspravnog stava i lateralni i medijalni kondil su u vodoravnoj ravnini iako nisu jednake veličine jer os dijafize femura dolazi u kosi smjer. Zglobne plohe tibije su također lateralni i medijalni kondili koji su prekriveni meniscima, hrskavičnim tijelima koja sudjeluju u usklađivanju zglobnih površina. Oni pomažu u stvaranju veće sukladnosti zglobne površine između kondila femura i tibije. Vanjski rubovi meniska su zadebljani, dok se prema sredini stanjuju. Medijalni menisk polumjesečastog je oblika te je straga širi nego sprijeda, manje je gibljiv od lateralnog meniska i njegov najveći pomak se događa pri vanjskoj rotaciji, dok je kod unutarnje rotacije rasterećen. Oblik lateralnog meniska je okruglast i za razliku od medijalnog podjednako je širok te je pokretljiviji od medijalnog pa samim time i manje opterećen kod izvođenja pokreta. Zglob koljena čini još i sezamska kost patela koja je dio patelofemoralnog zgloba. Zglobna čahura koljena je mlohava, široka te tanka ovojnica koju obavijaju sveze, a u njenu je anteriornu stijenku postavljena patela.

U povećanju stabilnosti koljena sudjeluju zglobne sveze, odnosno ligamenti i mišići. Anteriornu stranu koljena učvršćuje patelarni ligament, *lig. patellae*, posteriorno pateli se nalaze *retinulum patellae laterale et mediale*, postranični dio zglobne čahure pojačavaju lateralni i medijalni kolateralni ligamenti ili *lig. collaterale lateralis et medialis*. Nadalje, ligamenti koji se nalaze između lateralnog i medijalnog meniska, odnosno lateralnog i medijalnog kondila femura su ukrižene sveze, *lig. cruciatum anterius et posterius* čija funkcija je održavanje stalnog doticaja zglobnih ploha pri rotaciji [Slika 2.1.]. Na posteriornoj strani koljena nalaze se još *lig. popliteum obliquum* i *lig. popliteum arcatum*.

Nadalje, mišić potreban za izvođenje ekstenzije u zglobu koljena je *m. quadriceps* kojeg čine *vastus medialis*, *vastus intermedius*, *vastus lateralis* te *rectus femoris*. Navedene glave mišića distalno se udružuju u patelarnu tetivu, prolaze preko patele to jest vežu se za gornji rub patele, prolaze ispred nje te se vežu za njene postranične rubove i u konačnici na *tuberositas tibije*. Kao fleksore koljena bitno je navesti mišiće

hamstringsa, odnosno mišiće stražnje strane natkoljenice, koje čine m. biceps femoris, m. semitendinosus te m. semimembranosus. Osim njega fleksori su i m. sartorius te m. gracilis. Mišić abduktora kuka, m. tensora fasciae latae također je struktura često zahvaćena prenaprežanjem u području koljena.



*Slika 2.1 Prikaz struktura koljena*

*Izvor: <https://www.pansport.rs/tekstoteka/zdravlje/povrede-na-trcanju>*

Prema svojoj mehanici koljeno je kutno obrtni zglob, trochoginglymus, što mu omogućava pokrete u sagitalnoj ravnini, fleksiju i ekstenziju, te u transverzalnoj ravnini, izvedbu djelomične rotacije no samo pod uvjetom da se koljeno nalazi u položaju fleksije pod 90°. U zglobu koljena moguće su i klizne kretnje, poput antero-posteriornog i medio-lateriornog klizanja patele [2].

### 3. Sindrom prenaprezanja

Mikrotraume koje se ponavljaju kroz duži vremenski period mogu uzrokovati kronično oštećenje sustava za kretanje u smislu sindroma prenaprezanja. Sindrom prenaprezanja, engl. overuse injuries, predstavlja bolni sindrom zahvaćenog tkiva do kojeg može doći zbog profesionalnog ili rekreativnog bavljenja određenim sportom no također može nastati i radi dugotrajnog ponavljanja neke aktivnosti kod određenog zanimanja.

Do nastanka oštećenja dolazi prvenstveno zbog nedovoljnog vremena koje je tkivu potrebno za oporavak između opterećenja. Drugim riječima, opterećeno tkivo suočeno je s prečestim ponavljanjem određene aktivnosti pri čemu dolazi do opterećenja tkiva bez dovoljno vremena za odmor, a samim time i oporavak. Sindromom prenaprezanja mogu biti zahvaćene tetive, mišići, kosti, hrskavice, sluzne vrećice, mišićno-koštani ili tetivno-koštani prijelazi.

Za pobliži uvid u sindrome prenaprezanja bitno je također spomenuti da dolazi do upalne reakcije čiji uzrok nije još dovoljno poznat no pretpostavlja se da je moguće da upalu prouzrokuju raspadnuti produkti oštećenog tkiva. Proces upale najprije započinje vazokonstrikcijom koju brzo potom slijedi vazodilatacija, povećanje intrakapilarnog tlaka te propusnost završne žilne mreže. Zbog veće propusnosti završne žilne mreže dolazi do izlaska veće količine transudata u perivaskularno područje. Nakupljaju se i upalne stanice pod utjecajem kemotaksijskih čimbenika te se polimorfonuklearni leukociti počinju razgrađivati u okolna tkiva. Posljedično tome, nekoliko dana kasnije polimorfonuklearni leukociti zamijene se s monocitima koji se preobraze u makrofage i čiste upalno područje od suvišnih čestica te pripremaju uvjete za fazu cijeljenja. Upalni proces je neizbježan za fazu cijeljenja, no bitno je i spriječiti razvoj kroničnog oblika upotrebom nesteroidnih i steroidnih protuupalnih lijekova.

Faza cijeljenja slijedi kao odgovor organizma na oštećenje te je podijeljena u dva stadija, proliferativni i formativni stadij. Proliferativni stadij, koji traje oko četrnaest dana, predstavlja proces stvaranja novog vezivnog tkiva. Proces remodelacije, tako da tkivo bude što sličnije normalnom, spada u formativni stadij. Cijeli proces cijeljenja može se još općenito podijeliti u četiri stadija, pa tako u proliferativni stadij spadaju stanična mobilizacija, proliferacija osnovne tvari te stvaranje kolagena, dok završna organizacija spada u formativni stadij.

Na sam nastanak sindroma prenaprezanja mogu utjecati unutarnji i vanjski faktori. Unutarnji, još nazivani i intrinzični mogu biti anatomska odstupanja poput razlike u dužini nogu, prekomjerne anteverzije vrata i glave femura, angularne deformacije koljena poput genu varuma, valguma ili recurvatuma, također anatomska odstupanja mogu biti i položaj patele, patella alta ili infera, povećani Q-kut, prekomjerna vanjska rotacija potkoljenice, spuštено stopalo ili pes planovalgus te izdubljeno stopalo ili pes cavus. Unutarnji faktori su još mišićno tetivna neravnoteža u snazi i fleksibilnosti te neki ostali čimbenici kao što su rast ili poremećaj menstrualnog ciklusa. Vanjski ili ekstrinzični faktori mogu biti pogreške u treningu poput nagle promjene intenziteta, trajanja ili učestalosti te tvrda ili neravna podloga kao i neprimjerena i istrošena sportska obuča.

Sindrom prenaprezanja počinje osjećajem zatezanja, nakon toga dolazi do javljanja boli u dijelu ili u cijelom području prijelaza mišića u tetivu te hvatišta tetive za kost, u aktivnostima poput pasivnog i aktivnog istezanja, kontrakcije odgovarajućeg mišića u smjeru suprotnom otporu, dok se kasnije bol javlja i kod normalne kontrakcije mišića. Kad dolazi do boli kod normalne kontrakcije, ona se pojavljuje i kod palpacije i dolazi do oticanja zahvaćenog područja. Nakon toga bol se pojavljuje čak i u mirovanju, ponekad se širi uzduž mišića. Faze razvoja oštećenja mogu se podijeliti s obzirom na bol koja se pojavljuje i njezin intenzitet tijekom aktivnosti, bilo da je ona sportska ili profesionalna. Razvoj oštećenja podijeljen je u šest faza prikazanih u tablici.

STADIJ	POJAVA BOLI	SPOSOBNOST BAVLJENJA SPORTOM
1.	Nema	Normalna
2.	Pri ekstremnim opterećenjima	Normalna
3.	Na početku i nakon sportske aktivnosti	Normalna ili neznatno smanjena
4.	U toku i nakon sportske aktivnosti	Neznatno smanjena
5.	U toku sportske aktivnosti-prekid	Znatno smanjena
6.	U toku normalnih dnevnih aktivnosti	Nemoguće bavljenje sportom

*Tablica 3.1 Razvoj oštećenja s obzirom na pojavu boli*

*Izvor: M. Pećina, Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje, Globus, Zagreb, 1992. str 429-439*

Dijagnoza se postavlja kliničkim pregledom uz dodatak kliničkih testova specifičnih za pojedine sindrome prenaprezanja te pomoću radiološke dijagnostike, kompjuterizirane tomografije (CT), scintigrafije, ultrazvučne dijagnostike (UZV), termografije i magnetske rasonancije (MR).

Liječenje je najčešće konzervativno, važno je da se počne što prije, najbolje bi bilo pri pojavi prvih simptoma no oni se najčešće ignoriraju i pacijenti se ne jave na vrijeme liječniku u potrazi za pomoć. Ipak kad se primijete, počinje se s kratkotrajnim odmorom i modifikacijom aktivnosti, krioterapijom, primjenom nesteroidnih antireumatika, vježbama istezanja i jačanja zahvaćene mišićne skupine te reagiranje na rizične čimbenike ukoliko su uočeni. Svaki rehabilitacijski protokol treba biti individualiziran svakom pacijentu. Kao odmor od aktivnosti može se smatrati jednostavno prestanak iste no ponekad se može primijeniti i sadrena imobilizacija te bandaža ili steznici. Od fizikalnih postupaka koristi se već navedena krioterapija, elektroterapija, termoterapija i ultrazvuk. Ukoliko ne dođe do poboljšanja stanja, potrebno je operacijsko liječenje [1].

## 4. Sindrom prenaprezanja u koljenu

Koljenski zglob, neophodan je za hodanje, ali i aktivnosti poput trčanja, skakanja, klečanja, čučanja, hoda stepenicama, udaranja lopte, penjanja, podizanja pa i nošenja tereta i tako dalje. To je jedna od struktura tijela neophodna za svakodnevno kretanje. Navedene kretnje vrlo su važne i učestale u velikom broju sportova kao i aktivnostima vezanim za određena zanimanja zbog čega su često ponavljane. Također anatomija koljena je vrlo složena te se za koljeni zglob vežu polazišta i hvatišta velikog broja ligamenata i tetiva. Prema tome može se reći i da je koljeno vrlo podložno sindromu prenaprezanja u velikom spektru aktivnosti.

Sindromu prenaprezanja u koljenu mogu doprinijeti unutarnji faktori poput abnormalnosti u strukturi zgloba, ali i vanjski faktori kao loše tehnike treninga koje uključuju i nedovoljno vrijeme odmora, odnosno oporavka od aktivnosti. Neke od aktivnosti kod kojih se sindrom prenaprezanja češće javlja su trčanje, skakanje te vožnja biciklom, te se češće pojavljuje i u sportovima koji uključuju navedene aktivnosti [1].

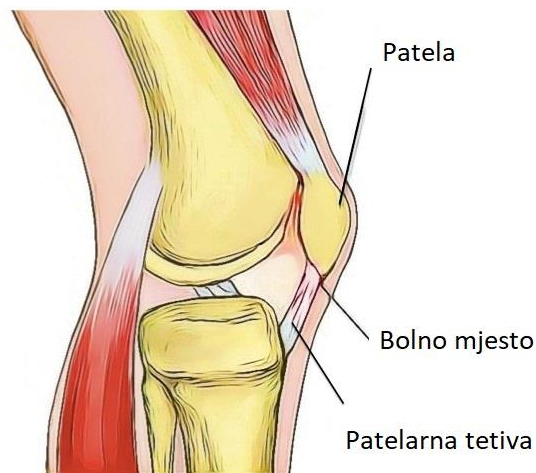
Neka prenaprezanja su toliko specifična za određenu kretnju da su po njoj i dobila ime pa je primjerice sinonim za patelarnu tendinopatiju skakačko koljeno. To je ujedno i vrlo česti entitet među sindromima prenaprezanja koljena. Osim patelarne tendinopatije jako čest je i sindrom iliotibijalnog traktusa na koji se može naići i pod nazivom trkačko koljeno, no vrlo je važno razlikovati ovaj sindrom od hondromalacije patele koju se često naziva trkačkim koljenom iako je taj naziv sinonim za sindrom iliotibijalnog traktusa. Prema statističkim podacima M. Pećine u knjizi Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje, navedeno je da oko 40% sindroma prenaprezanja povezanih s koljenom nastalo za vrijeme aktivnosti trčanja. Osim navedenih najčešćih sindroma prenaprezanja, u nastavku će se pobliže obraditi i patelofemoralni bolni sindrom, sindrom Osgood-Schlatter, Morbus Hoffa, Medial plica sindrom, Breakstrokerovo koljeno te Sinding – Larsen – Johanssonova bolest [1, 3].



## 4.1. Patelarna tendinopatija

Patelarna tendinopatija, poznata i kao skakačko koljeno, eng. jumper's knee, najčešća je tendinopatija u odraslih sportaša, isto tako najčešća je tendinopatija zgloba koljena. Nastaje ponavljanim mikrotraumama patelarne tetive bez dovoljnog vremena pruženog za odmor između ponovnih opterećenja. Zahvaća anteriorni dio koljena, češće uz hvatište patelarne tetive na donjem rubu patele no može se pojaviti i kod hvatišta tuberositas tibije, ali puno rjeđe. Pojavljuje se kod košarkaša, nogometaša, odbojkaša, biciklista, skijaša, tenisača no najviše pogađa trkače. Navedeni sportaši su najčešće zahvaćeni upravo zbog repetitivnih, brzih kontrakcija m. quadricepsa, te redovitih naglih skokova. Prevalencija patelarne tendinopatije kod njih je od oko 14% do 40% s tim da se češće pojavljuje kod osoba muškog spola, odnosno muških sportaša iako još nije sasvim sigurno koji je razlog navedenog. [4,5]

Tkivo tetive m. quadricepsa, zbog vrlo česte upotrebe, ne može izdržati mehaničko opterećenje pa dolazi do degeneracije, a potom i pucanja vezivnih vlakana. Ponekad opterećenje može indicirati i otkidanje hrskavično-koštanih dijelova. Ako se kroz duži vremenski interval tetiva konstantno rasteže kao rezultat može doći do „izduženja“ donjeg ruba patele. Koljeno koje se nalazi pod stalnim repetitivnim naporima može izazvati osjetljivost gornjeg ili, kod patelarnog tendinitisa, češće donjeg ruba patele, tuberositasa tibije ili pak cijelog ligamenta, odnosno dolazi do istezanja ekstenzornog aparata. Kod ove dijagnoze, čučanj ili uspravljanje iz čučnja za pacijenta su vrlo bolne radnje, a prema jačini i trajanju simptoma, bolest se može podijeliti u pet stadija [4].



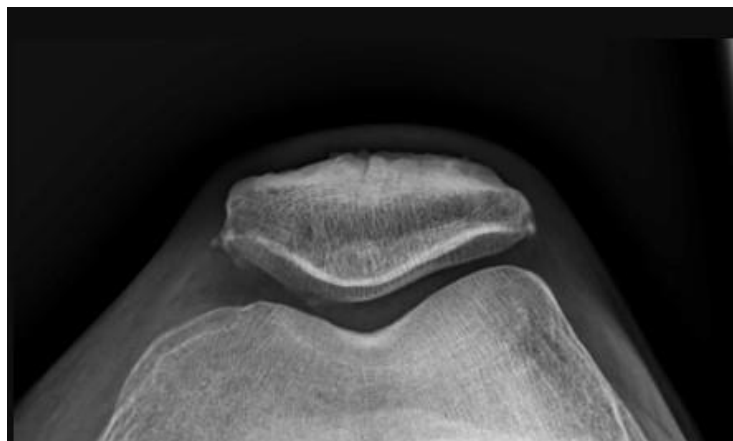
Slika 4.1.1. Prikaz patelarne tetive i bolnog mjesta kod patelarne tendinopatije

Izvor: <https://addlifephysio.com.au/category/pain/>

Faktori rizika za pojavu patelarne tendinopatije su zategnutosti m. quadricepsa i hamstringsa, zatim smanjeni opseg dorzifleksije stopala, okretanje stopala u hiperpronaciju, loša koordinacija zglobova, pretilost, različita duljina nogu, povećani intenzitet i volumen treninga, kao i aktivnosti koje uključuju skokove. Također, veliku ulogu ima na kakvom terenu se aktivnost izvodi, pa je tako tvrđi teren povoljniji za razvoj skakačkog koljena.

Za liječenje, odnosno što brži oporavak, vrlo je važna rana intervencija, a prije toga postavljanje dijagnoze. Dijagnoza se uglavnom postavlja na temelju kliničkog pregleda, no kod postavljanja dijagnoze se mogu koristiti i ultrazvuk te magnetska rezonanca. Patelarnu tendinopatiju prepoznamo po anteriornoj boli u koljenu kod aktivnosti, pogotovo kod doskoka i iznenadnog zaustavljanja, prema osjetljivosti i boli na pritisak donjeg dijela patele te na temelju isključenja drugih patologija koljena.

Fizioterapeutova zadaća je napraviti procjenu pri čemu se, osim palpacijom, mjerenjem pokretljivosti i procjenom edema, koristi Royal London hospital testom, a pomoći može i uočavanje znaka zuba ili tooth-sign na anteriornoj strani patele. Znak zuba (Slika 4.1.2.) na pateli nastaje zbog zgusnuća koštane strukture, odnosno periostalne reakcija na pateli koja signalizira naprezanje ekstenzornog aparata. Royal London hospital test se izvodi tako da pacijent leži u supiniranom položaju, palpira se patelarna tetiva od proksimalnog do distalnog hvatišta dok je koljeno ekstenzirano, zatim se koljeno postavlja u fleksiju pod  $90^\circ$  kako bi se patelarna tetiva palpivala pod tenzijom. Ako se bol smanji ili nestane kod postavljanja koljena u fleksiju u odnosu na koljenu u eksteziji, znači da je test pozitivan. Razlog smanjenja boli dok je tetiva pod tenzijom je nepoznat [6]. Patologija patelarne tendinopatije se zasniva na promjenama ekstracelularnog matriksa, no točna mehanička i funkcionalna svojstva koja utječu na razvoj tendinopatije su nepoznata [5].



*Slika 4.1.2. Znak zuba na anteriornoj strani patele*

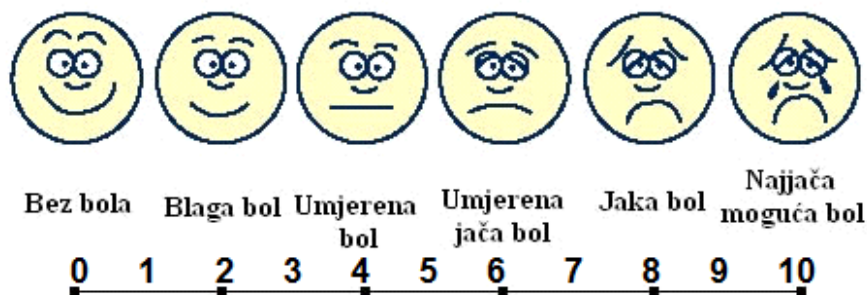
*Izvor: <https://radiopaedia.org/play/15123/entry/239439/case/50911/studies/56445>*

Prije početka liječenja bitno je u fizioterapijskom kartonu uz podatke o pacijentu, dijagnozu i anamnezu, naglasiti ciljeve terapije. Početni ciljevi su smanjenje boli i progresivno podnošenje većeg otpora. S obzirom da je etiologija nepoznata, koriste se različiti tretmani liječenja, odmor, prilagodba aktivnosti, antiinflamatorni lijekovi, terapije injekcijama, tapping, ekscentrične vježbe, terapija udarnim valom, perkutana elektrolizna terapija te na posljetku operacija. Iako postoje različite metode liječenja, niti jednom nije postignut potpuni oporavak kod svih pacijenata. Liječenje je uglavnom konzervativno, a usmjereno je na vraćanje snage m. quadricepsu i mišićima hamstringsa te povećanju njihove fleksibilnosti. Počinje se s minimaliziranjem tjelesne aktivnosti, pogotovo onih pokreta koji izazivaju najveću bol, sve dok ne dođe do smanjenja boli.

U akutnoj fazi primjenjuje se krioterapija, a uz analgetske procedure fizioterapije se primjenjuju i nesteroidni antireumatici te kortikosteroidi, platelet rich plasma terapija, aprotinin i hijaluronska kiselina. Negativna strana nesteroidnih antireumatika je da mogu utjecati na duže zacjeljivanje tetive dok kod lokalne primjene kortikosteroida također treba paziti da ne dođe do omekšavanja i ruptur tetive [7].

U prvoj fazi rehabilitacije, akutnoj fazi, preporučuje se početi s krioterapijom nakon čega slijedi izvedba ekscentričnih vježbi koje su pokazale vrlo dobre kratkoročne rezultate. Rehabilitacija patelarne tendinopatije temeljena je na vježbama jakosti jer dolazi do hipertrofije tetive te povećanja njenih mogućih opterećenja što je i cilj, prema tome se radi plan terapije uvodeći vježbe s otporom. Najprije se započinje s

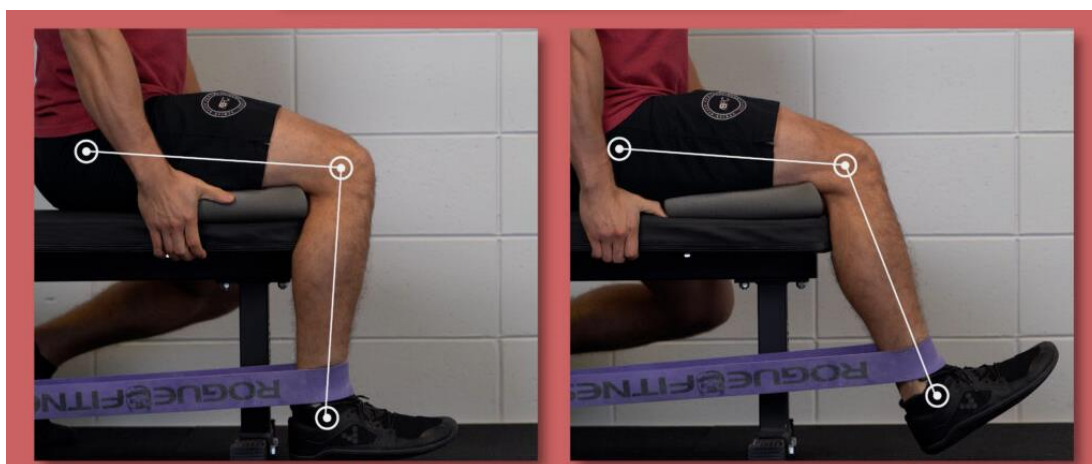
izometričkim vježbama koje su indicirane kad je bol prema vizualnoj analognoj skali ili VAS skali 5 ili više.



Slika 4.1.3. Vizualna analogna skala boli

Izvor: <https://azkurs.org/smjernice-za-rad-s-palijativnim-pacijentima-u-hitnim-slubama-k.html?page=7>

Vježbe koje se često izvode u prvoj fazi su na primjer vježba prikazana na slici 4.1.4.. Kod ove vježbe pacijent sjedi dok su kuk i koljena flektirani pod 90°. Daje se otpor potkoljenici s tim da noga ne dodiruje tlo, a otpor se može davati elastičnom trakom ili utezima. Pacijent mora dovesti nogu između 30° i 60°, zadržati par sekundi, nakon toga opusti. Odmor mora biti duplo duži od vremena zadržavanja te nakon toga ponovi vježbu.



Slika 4.1.4. Vježbe s otporom s elastičnom trakom

Izvor: <https://fr.saleonline2022.ru/category?name=leg%20extension%20knee>

Dalje se može izvoditi čučanj kod kojega se iza pacijenta može staviti stolica kako bi se pacijent što više koncentrirao na položaj kod kojeg patelarna tetiva ide u ekscentričnom smjeru, odnosno na polagano spuštanje u položaj fleksije koljena, pri čemu bi si kod ispružanja ili ekstenzije koljena mogao pomoći rukama odgurujući se od stolice. Vježba sjedenja uza zid također može biti dio programa kao i leg press do 45° te vožnja sobnog bicikla. U ovoj fazi rehabilitacije ciljevi su kontrola, odnosno smanjenje boli, edukacija pacijenta o stanju te upoznavanje i započinjanje s opisanim vježbama.

Kad je bol prema VAS skali manja od 5 počinje druga faza rehabilitacije kod koje su ciljevi minimalizirati bol kod svih vježbi, poboljšati balans, propriocepciju i koordinaciju, povećati snagu i izdržljivost. Počinje se s izvođenjem izotoničnih vježbi polaganog svladavanja teškog otpora, engl. heavy slow resistance vježbe koje su pokazale poboljšanje u funkcionalnosti i smanjenju simptoma i kratkoročno i dugoročno. Primjer je vježba slična kao u prvoj fazi, početni položaj je sjedeći s kukovima i koljenima postavljenima pod 90°, u ovoj vježbi pacijent aktivno radi fleksiju i ekstenziju zahvaćene noge pod utjecajem otpora, pri čemu pomiče nogu od 0° do 90°, po 12 ponavljanja u 3 seta, kao što je prikazano na slici 4.1.5., s razlikom da se na slici izvodi s dvije noge dok je pacijentu cilj da vježbu izvodi ozlijeđenom nogom [7,8].



*Slika 4.1.5. Leg extension sprava*

*Izvor: <https://vinayakmahajan.com/build-bigger-legs-fast-full-legs-workout/>*

Nadalje se koristi leg press sprava gdje se također vježba jednom nogom uz ponavljanja kao i kod prethodne vježbe. Zatim slijedi split čučanj u početku bez opterećenja, no kasnije se dodaje opterećenje kao kod čučnja. Vježbe bi trebalo izvoditi barem dva puta tjedno te se uz navedene vježbe dodatno preporuča i izvedba izometričnih vježbi iz prve faze. Također u ovoj se fazi dodaju i vježbe koje će poboljšati ravnotežu, propriocepciju i balans što se navodi kao jedan od ciljeva ove faze. Mogu se uvesti i vježbe stajanja na jednoj nozi na ravnoj podlozi, s tim da je vježbu potrebno izvoditi i drugom nogom. Zatim se stavlja nestabilna podloga, a već i samo stajanje na strunjači vježbu čini zahtjevnijom. Kako bi vježba bila još zahtjevnija može se tražiti od pacijenta i da zatvori oči.



*Slika 4.1.6. Leg press sprava*

*Izvor: <https://vinayakmahajan.com/build-bigger-legs-fast-full-legs-workout/>*

Kada pacijent dostigne adekvatnu snagu te kada ozlijeđeno koljeno može podnositi ista opterećenja kao zdravo uz minimalne bolne podražaje ili bez njih, prelazi se na energy storage vježbe. Njima se želi postići progresivno povećanje intenziteta vježbanja, želi se maksimalno povećati snagu, izdržljivost, poboljšati ravnotežu, propriocepciju i balans, te pripremiti koljeno za opterećenja sporta kojim se pacijent bavi i povratku svakodnevnim aktivnostima prije ozljede. Vježbe koje mogu biti izbor kod ovog stadija treninga je skakanje s obje noge, skakanje na ozlijeđenoj nozi, skakanje na jednoj nozi prema naprijed, vježbe trčanja u raznim smjerovima, ali također je bitno da se i dalje prakticira vježbe snage iz prijašnjih faza rehabilitacije te da se postupno povećava opterećenje individualno prema pacijentovim mogućnostima.

Također kroz sve faze su bitne i vježbe balansa, propriocepcije i koordinacije i njihovo dopunjavanje kroz svaku fazu te postavljanje zahtjevnijih zadataka.

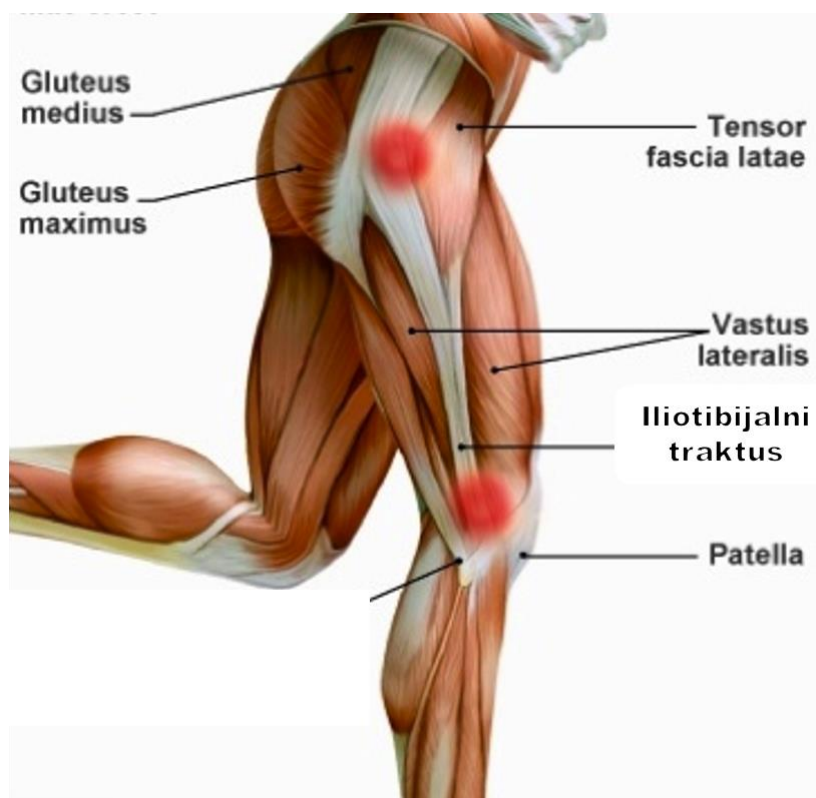
Nakon što pacijent svlada i prijašnju fazu te je bolova sve manje, odnosno više ih niti nema, znači da se pacijent može vratiti aktivnostima kojima se bavio prije ozljede. Bitno je napomenuti da bi pacijent kada se oporavi trebao u svoj trening uvesti vježbe iz svih faza rehabilitacije [7,8,9].

Za pacijente kojima se simptomi ne povuku ili smanje za 6 mjeseci nakon početka rehabilitacije preporuča se kirurška intervencija. Čak jedna trećina pacijenata je podvrgnuta operativnim liječenjem. Indikacija je i takozvani koštani šiljak koji se nalazi na donjem rubu patele te ruptura ligamenta. Ipak čak i ako se operativno intervenira, to nije garancija da se patelarna tendinopatija neće pojaviti kasnije u životu. Više od 30% pacijenata ne može se vratiti aktivnostima čak do 6 mjeseci nakon ozljede, a čak 50% sportaša se nakon ozljede prestaju baviti sportom koji je izazvao patelarnu tendinopatiju. S druge strane 46% pacijenata se uspjelo vratiti razini aktivnosti koju su imali prije ozljede nakon 12 mjesečne nadgledane rehabilitacije [4,5,9].



## 4.2. Sindrom iliotibijalnog traktusa

Vrlo česti uzrok lateralne boli u koljenu je upravo sindrom iliotibijalnog traktusa. Najčešća je dijagnoza kod sportova kao što su trčanje, biciklizam, te američki nogomet, tenis, skijanje i dizanje utega. Iliotibijalni traktus je lateralni stabilizator koljena, on povezuje tetivu tensora fascie latae i m. gluteusa maximusa s koljenom. Distalno hvatište mu je na lateralnom tibijalnom kondilu, odnosno Gerdyevom tuberkulu [3].



Slika 4.2.1. Prikaz iliotijijalnog traktusa

Izvor: <https://www.rxsportsrecovery.com/journal/2017/9/14/the-dos-and-donts-for-it-band-syndrome>

Distalni segment iliotibijalnog traktusa se slobodno giba preko lateralnog kondila femura, pa se kod eksteniranog koljena iliotibijalni traktus nalazi anteriorno od lateralnog epikondila femura, dok kod fleksije od 30° dolazi do kontakta kondila i traktusa te on zalazi iza navedenog kondila. Navedeno područje naziva se impingement zone. Kod repetitivnog izvođenja fleksije i ekstenzije dolazi do jakog trenja iliotibijalnog traktusa o lateralni kondil femura što rezultira inflamatornim



promjenama tetive. Ipak navedenu teoriju o trenju nisu podržale neke studije. Prema histološkim pregledima bol uzrokuje masni jastučić, fat pad, odnosno kompresija fat pada. Teorija je i da bol uzrokuje kronična upala iliotibijalne burze koja se nalazi između iliotibijalnog traktusa i lateralnog kondila femura. Čimbenici rizika za pojavu boli su trčanje uzbrdo, planinsko trčanje, pogrešna tehnika trčanja, nagle promjene intenziteta treniranja, može doći i do anatomskih odstupanja poput unutarnje torzije tibije, slabosti abduktora kuka, izražene pronacije stopala te potencijalnog genu varuma koji mogu povećati tenziju iliotibijalne tetive.

Sindrom iliotibijalnog traktusa češće se pojavljuje kod ženske populacije, a vrlo rijetko kod neaktivne. Dijagnosticira se na temelju kliničkog pregleda i MR-a ili nekog drugog slikovnog prikaza koljena. Simptomi koji se pojave su bol u lateralnom dijelu koljena između Gerdyevog tuberkula i lateralnog epikondila femura te smanjena mogućnost izvedbe. Bol se u početku, kao i kod drugih sindroma prenaprezanja, pojavljuje na kraju aktivnosti, no kasnije se pojavljuje i na početku te tijekom aktivnosti. Bol također može biti gora kod trčanja na neravnom terenu, uzbrdo i na duže staze.

Test koji pomaže kod postavljanja dijagnoze je Renneov test. On se izvodi tako da pacijent stoji na zahvaćenoj nozi i zatim je flektira 30° do 40°. Ukoliko pacijent osjeti bol test je pozitivan i potvrđuje se dijagnoza sindroma iliotibijalnog traktusa, no valjanost ovog testa nije potpuno potvrđena.

Kao i kod patelarne tendinopatije i sindrom iliotibijalnog traktusa se najprije liječi konzervativno. Započinje se s odmorom od aktivnosti koja je dovela do bolova, također se koristi i krioterapija za smanjenje upale. Za smanjenje upale pomažu i nesteroidni antireumatici kao i injekcije kortikosteroida. Nakon što se provjeri je li se bol kod aktivnosti i palpacije povukla, započinje se s laganim povratkom aktivnosti uz pomoć rehabilitacijskih vježbi. Kod konzervativnog liječenja fokusira se na istezanje iliotibijalne tetive kao i jačanje stabilizatora kuka, posebice abduktora te se koriste manualne tehnike i roler za opuštanje fascije. Također je bitno i da fizioterapeut potiče pacijenta na održavanje pravilne posture [10].

Primjenjuju se manualne tehnike, kao što su Western masaža, trigger točke, miofascijalna relaksacija kao i tehnike koje pacijenti mogu izvoditi samostalno, odnosno samostalna masaža, a ponekad i korištenje nekih pomagala kao što je pjenasti

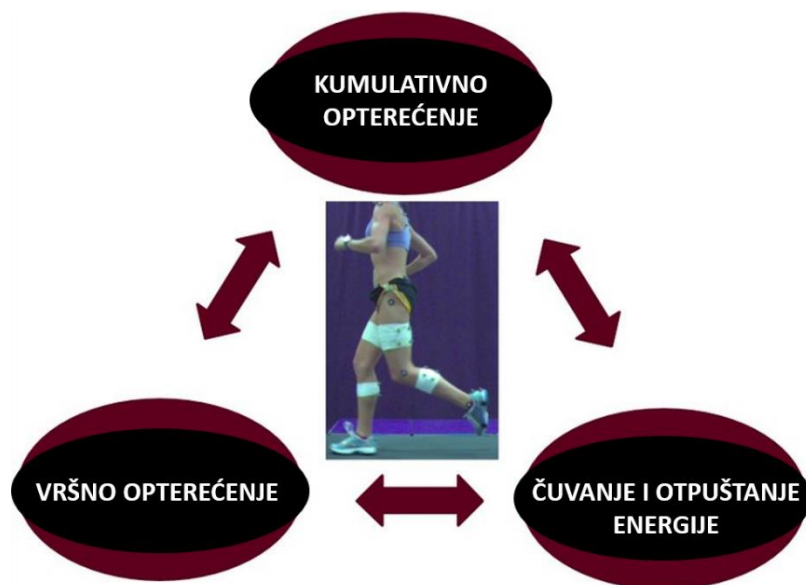
roler. Cilj manualnih tehnika je miofascijalna relaksacija, opuštanje napetosti iliotibijalne tetive te povlačenje simptoma. Radi boljih rezultata poželjna je i njihova primjena na okolne mišiće kao što su vastus lateralis, biceps femoris te tensor fasciae latae.

Jedan od mogućih faktora rizika za nastanak iliotibijalnog sindroma kod trkača je pretjerana addukcija u zglobu kuka, zbog čega je vrlo važno da se u rehabilitaciji jačaju abduktori. Primjer vježbi može biti, vježba u početnom čučućem položaju, noge su u kuku i koljenu savijene pod 90°, pritiskuje se bolnom nogom loptu o zid, zadrži se par sekundi te opusti. Također se izvodi istezanje s kojim se preporuča započeti što ranije, a cilj je smanjiti tenziju iliotibijalne tetive te smanjiti tlačne sile koje djeluju na tkiva. Može se izvoditi statičko istezanje iliotibijalne sveze u stojećem položaju. U početnom položaju pacijent je bočno okrenut prema zidu, šaka koja je na strani bolesne noge oslonjena je o zid, a tijelo je odmaknuto od zida za dužinu ruke te se istezanje izvodi tako da se ispitanik naginje prema zidu, koljena su cijelo vrijeme u ekstenziji. Cilj je podlakticu osloniti o zid, s tim da se trup i zdjelica što više približe zidu, ali da pritom stopala ostaju na istom mjesu. Kako bi istezanje bilo učinkovitije može se suprotna noga prebaciti u addukciju preko bolesne, položaj se zadrži 10-15 sekundi te se vrati u početni položaj.

Dokazano je da istezanje može dovesti do povećanja opsega pokreta no mora se izvoditi barem 3 do 8 tjedana. Razlog koji se navodi je da fleksibilnost može biti povećana zbog produljenja, odnosno smanjenja krutosti tetiva ili može doći do neurofizioloških prilagodbi koje dovode do desenzibilizacije i poboljšanja tolerancije na istezanje. Prije no što se vrati prijašnjoj aktivnosti sportaš se priprema kroz vježbe ponovnog učenja trčanja odnosno učenje pravilne tehnike individualno prilagođene svakom pacijentu. Niti jedan od tretmana nije testiran zasebno da bi se na taj način potvrdila njegova učinkovitost nego se uvijek koristi neka od kombinacija tehnika poput jačanja i istezanja ili manualne tehnike i jačanje stabilizatora kuka, te se preporuča provođenje daljnjih istraživanja i uvođenje novih načina liječenja.

Noviji pristup liječenju iliotibijalnog sindroma zasniva se na tri glavne komponente, vršno opterećenje koje se može postići kroz trening s teškim sporim otporom ili originalno heavy slow resistance trainingom, zatim čuvanje i otpuštanje energije engl. energy storage and release demands što postizemo pliometričnim vježbama te

kumulativnim opterećenjima, engl. cumulative loads. Navedeno postizemo pripremama za trčanje i vježbama ponovnog učenja trčanja. Ove tri komponente odražavaju se kroz pet stadija rehabilitacije, svaki od stadija traje po nekoliko tjedana individualno prilagođeno potrebama svakog pacijenta [10].



Slika 4.2.2. Prikaz sheme novijeg pristupa liječenju sindroma iliotibijalnog traktusa  
Izvor: <https://www.physio-network.com/blog/iliotibial-band-pain-in-the-runner-part-2-treatment/>

Ciljevi prve faze, u kojoj dominira bol, je smanjiti aktivnost, odnosno trčanje jer se kod ove faze bol može pojaviti čak i kod bržeg tempa hoda. Umjesto toga preporučaju se aktivnosti koje također tjeraju pacijente na kretanje, ali kod kojih ne dolazi do pojave boli. Za početak se preporučuju vježbe hodanja na spravi uphill treadmill ili traci za hodanje uzbrdo (kod koje se izbjegava potpuno pružanje noge već se ona ispruži maksimalno do 35°) do intenziteta u kojem nema pojave boli. Ako se bol ipak pojavi bolja opcija je vožnja sobnog bicikla s nisko postavljenim sjedištem to jest s sjedištem postavljenim tako da noga u ekscentričnom smjeru u koljenu dođe do minimalno 35° fleksije kako bi se izbjegla impingement zona. U slučaju da bol ograničava i mogućnost vožnje sobnog bicikla prelazi se na plivanje. Nadalje, preporučaju se vježbe jačanja abduktora te Thomasovo istežanje koje se izvodi na principu Thomasovog testa, odnosno pacijent je u ležećem položaju na krevetu tako da mu potkoljenice i natkoljenice vise s kreveta i koljeno je u 90° fleksije, zatim

pacijent povlači zdravu nogu za koljeno prema trupu te je flektira u kuku i koljenu dok ozlijeđenu sila gravitacije vuče prema dolje.



*Slika 4.2.3. Vježbe jačanja abduktora*

*Izvor: <https://www.physio-network.com/blog/iliotibial-band-pain-in-the-runner-part-2-treatment/>*



*Slika 4.2.4. Thomasov test/ Thomasovo istežanje*

*Izvor: <https://www.physio-network.com/blog/iliotibial-band-pain-in-the-runner-part-2-treatment/>*

U drugoj fazi rehabilitacije naglasak je na principu vježbi heavy slow resistance training ili skraćeno HSR, to je princip vježbi prema kojem se želi u jednom ponavljanju postaviti najveće podnošljivo opterećenje na ozlijeđeni segment koje tetiva može savladati, što uglavnom iznosi između 70% i 85% pacijentove snage. Kao glavna vježba ovog principa je split čučanj, engl. split squat, čije izvođenje je prikazano na slici 4.2.5., najprije se ozlijeđena noga nalazi iza tijela te se pokušava što više težine usmjeriti na nju. Nakon što se napravi 3 serije uz polagana ponavljanja 10 do 12 puta mijenja se položaj nogu, ozlijeđenu nogu smješta ispred tijela te se opet kao i kod prethodne serije pokušava što više težine preusmjeriti na nju. Navedena vježba je u ovom stadiju od velike važnosti jer je kombinacija jačanja fleksibilnosti i

propriocepcije, preporuka je da se izvodi sve do kraja rehabilitacije. Također se nastavlja s hodanjem po uphill treadmill spravi ako se ona koristila u fazi prije, no ako se nije onda se uvodi u ovoj [11].



Slika 4.2.5. Split čučanj

Izvor: <https://www.physio-network.com/blog/iliotibial-band-pain-in-the-runner-part-2-treatment/>

Iduća se faza nastavlja na drugu, pa se tako nastavlja s heavy slow resistance treningom, te uphill treadmill spravom no nadopunjuje se pliometrijskim treningom. Pliometrijski trening se sastoji od vježbi kod kojih je bitno da se pokret izvede brzo uz maksimalni intenzitet, koristi se kako bi se poboljšala snaga i brzina, te se uglavnom sastoji od treninga skakanja, odnosno izvodi se kroz skokove.

Kod četvrte faze pacijent može početi trčati. Najprije se preporuča trčanje u kontroliranim uvjetima, odnosno na traci za trčanje prije nego se pusti sportaša ili posebno trkača da trči na prirodnom terenu. U ovoj fazi se ne preporuča pacijenta pustiti da trči nizbrdo ili uz usku stazu. Upravo zbog navedenog je vrlo važno educirati pacijenta što smije, a što se još ne preporuča jer se dopušta trčanje, ali ne u svim okolnostima. Pacijentu bi koristila i ponovna edukacija hoda kako bi se pokušalo smanjiti opterećenje na iliotibijalni traktus, što je korisno i za prevenciju ponovnog sindroma iliotibijalne sveze. Kod reedukacije pacijentu bi se odvratila pažnja na addukciju kukova, na širinu koraka i na fleksiju koljena pri dodiru stopala o podlogu. Uz navedeno nastavlja se s ostalim aktivnostima iz treće faze osim pliometričnih vježbi koje se preporučuju samo u fazi 3.

Kod pete i završne faze nastavlja se sa svim vježbama iz prethodnih stadija samo se može povećati intenzitet i opterećenje. Kad se gotovo potpuno povrati funkcija i smanji bol, dopušta se uvođenje trčanja nizbrdo i po uskim stazama te se postupno povećava trening trčanja, a smanjuje količina terapijskih vježbi. Kako bi se preveniralo ponovno vraćanje sindroma iliotibijalnog traktusa u nekim se slučajevima preporuča koristiti modifikaciju obuće, ortoze za stopalo te održavanje izvođenja terapijskih vježbi do određene mjere [10,11].

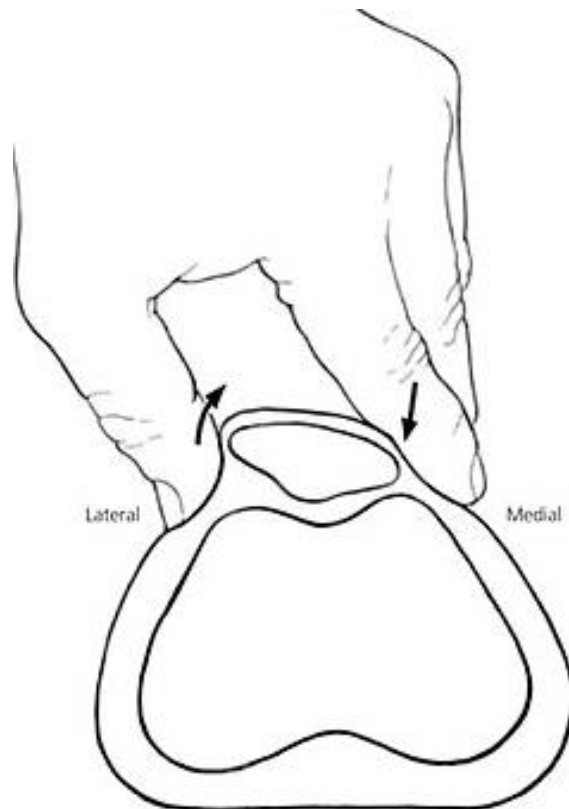
### **4.3. Patelofemoralni bolni sindrom**

Patelofemoralni bolni sindrom, engl. patellofemoral pain syndrome (PFPS), još se naziva i trkačko koljeno, a prepoznaje se po boli u prednjem dijelu koljena te oko ili iza patele. Bol se pojačava kod izvođenja fleksije s opterećenjem, točnije kod aktivnosti kao što su trčanje, dugotrajno sjedenje, penjanje uz i niz stepenice, skakanje ili kod izvođenja čučnja. Kod dugotrajnog sjedenja se osim boli može javiti i izrazita ukočenost.

PFPS je vrlo česti uzrok boli u prednjem dijelu koljena te se pojavljuje od adolescentskog razdoblja pa sve do šezdesete godine života. Češće se pojavljuje kod osoba ženskog spola, kod osoba s valgus položajem koljena te kod deformiteta stopala, još neki od faktora rizika su i patelarna nestabilnost, slabost m. quadricepsa te u konačnici naglo povećani intenzitet određene fizičke aktivnosti.

Dijagnoza se postavlja na temelju anamneze, bitne su informacije o pacijentovim prijašnjim ozljedama koljena, razini aktivnosti i je li u skorije vrijeme došlo do promjena u treningu. U postavljanju dijagnoze vrlo se često od pacijenta traži da izvede čučanj s obzirom da se kod ove aktivnosti obično pojavi jaka bol u prednjem dijelu koljena. Pri postavljanju dijagnoze može pomoći i patellar tilt test koji se izvodi u ležećem položaju na leđima s ekstenziranom nogama. Kod bolnog koljena fizioterapeut obuhvati patelu palcom i kažiprstom sa medijalne i lateralne strane te pritišće patelu u lateralno medijalnom smjeru. Test je pozitivan ako se lateralni rub patele podigne prema gore pri potisku u lateralnom smjeru. Ako pacijent osjeća anteriornu bol kod izvođenja čučnja i patellar tilt test je pozitivan velika je vjerojatnost da je dijagnoza patelofemoralnog bolnog sindroma točna.





*Slika 4.3.1. Patelarni tilt test*

*Izvor: <https://healthjade.com/patellofemoral-pain-syndrome/>*

Nadalje, slikovne pretrage uglavnom nisu potrebne jer se ne uočavaju strukturalni defekti no mogu se koristiti kako bi se eliminirale druge moguće dijagnoze.

Kod liječenja je bitna rana intervencija, točnije potrebno se što prije usmjeriti na smanjenje boli modifikacijom aktivnosti, odmorom, krioterapijom te primjenom analgetika. Za svakog pacijenta postupak bi trebao biti individualiziran te bi se aktivnosti koje izazivaju bol trebale smanjiti ili izbjegavati u potpunosti dok aktivnosti kod kojih pacijent ne osjeća bol treba poticati jer je važno da pacijent kroz cijeli proces rehabilitacije ostane fizički aktivan. Kao i kod ostalih sindroma prenaprežanja u procesu rehabilitacije od velike su važnosti vježbe snage i istezanja s naglaskom na m. quadriceps i hamstrings. U rehabilitacijski proces može se uvesti kinesio tape i ortoza za stopalo koje mogu olakšati i ubrzati oporavak [12].

#### **4.4. Morbus Osgood-Schlatter (Osgood-Schlatterova bolest)**

Morbus Osgood-Schlatter je benigno stanje koje zahvaća kostur, odnosno koljeno koje još nije dovoljno razvijeno. Javlja se kod mladih sportaša adolescentske dobi, odnosno u dobi od 8 do 13 godina kod djevojčica i 11 do 15 kod dječaka. Kako se sve više djevojčica uključuje u sport tako razlika između ovog stanja među spolovima pada, dok je nekad bilo više zastupljeno među dječacima [13].

Točni uzrok sindroma je nepoznat, no Osgood-Schlatterova bolest je povezana s rastom. Pretpostavlja se da nastaje sekundarno zbog ponavljajućih mikrotrauma patelarne tetive na tuberositas tibije. Do Osgood-Schlatterove bolesti dolazi u fazi sazrijevanja tibije, odnosno tuberositasa tibije. Na tuberositas tibije se veže patelarna tetiva koja zbog pretjeranog ponavljajućeg istezanja stvara mikro rascijepa te dolazi do prijeloma i/ili upale tuberositasa tibije što rezultira oteklinom, boli i osjetljivošću. Do navedene bolesti može doći i zbog pretjerane napetosti m. quadricepsa. Također česta hipoteza je da je Osgood-Schlatterova bolest posljedično izazvana naprezanjem i mikrotraumama pod utjecajem jakih sila koje utječu na patelarnu tetivu vezanu na nepotpuno osificiranu i samim time meku apofizu tuberositasa tibije. Zbog utjecaja jakih sila dolazi do djelomične ili u težim slučajevima potpune avulzije apofize tuberositasa tibije. Do jačih naprezanja navedenih struktura i utjecaja jače sile dolazi zbog povećanog intenziteta treninga pogotovo kod dužih perioda ponavljanja. Ipak rijetko dolazi do potpune avulzije, a čimbenici rizika za nastanak Osgood-Schlatterove bolesti su nedovoljna fleksibilnost m. quadricepsa i hamstringsa ili nedovoljna usklađenost ekstenzornog aparata.

Sindrom se prepoznaje po tipičnim simptomima, poput tupe boli u prednjem dijelu koljena koja nije povezana s direktnom traumom. Ona ponekad može biti toliko jaka da pacijent počne šepati. Potom se javljaju napetost i osjetljivost patelarne tetive u dijelu gdje se veže s gornjim dijelom tibije, odnosno tuberositasom tibije. Može se pojaviti oteklina ili deformitet, te nekad dolazi do zahvaćanja samo jednog, a nekad oba koljena. Bol se povećava s aktivnostima poput trčanja, skakanja, penjanja stepenicama, dužeg sjedenja, direktne traume koljena, klečanja i čučanja, a smanjuje se smanjenjem aktivnosti. Prema navedenim aktivnostima, češće se uočava kod mladih sportaša koji se bave košarkom, odbojkom, nogometom, sprintom i gimnastikom.



Dijagnoza se postavlja kliničkim pregledom. Radiološki pregled uglavnom nije potreban, a koristi se eventualno za eliminaciju drugih dijagnoza poput fraktura, infekcija ili tumora kosti. Također slikovne pretrage su ponekad potrebne radi provjere razine avulzije apofize ili kod traumatskih ozljeda koljena. Bitno je da se kod slikovnih obrada prikažu oba koljena kako bi se usporedilo što je normalno ili nije kod zahvaćenog koljena [13].

Sindrom uglavnom nestaje sam od sebe po završetku osifikacije kosti. Može biti prisutan do 2 godine, a ovisno o razini boli definira se rehabilitacijski protokol. Procedure rehabilitacije nisu točno definirane no uglavnom se započinje s krio procedurama, nesteroidnim antireumaticima i modifikacijom aktivnosti te odmorom kao i kod ostalih sindroma prenaprežanja. Ponekad se odlučuje i za imobilizaciju koljena ili tapping.

Početak pojave simptoma Osgood-Schlatterove bolesti je postupan no svejedno treba biti na oprezu jer se oporavak može nepotrebno produljiti ukoliko se ne počne s modifikacijom aktivnosti na vrijeme. Nema dokaza da odmor poboljšava oporavak, no modifikacija i smanjenje aktivnosti pomaže u smanjenju boli, što znači da se pacijent može i dalje baviti sportom sve dok ne pretjeruje s aktivnošću i dok se koljenu daje dovoljno odmora s obzirom na aktivnost. Na taj način ograničenja aktivnosti svakodnevnog života biti će minimalna.

Kao dodatno pomagalo, neki pacijenti koriste i štitnik za koljeno (engl. protective knee pad) kako bi prevenirali direktne traume tuberositasa tibije. Važno je prakticirati vježbe jačanja te istezanje m. quadricepsa i hamstringsa. Vježbe istezanja osim u rehabilitaciji vrlo su važne i kod prevencije pa bi se iz tog razloga trebalo obraćati više pažnje na njihovu izvedbu nakon svakog treninga. Nadalje, ako se bol dotadašnjim načinom rehabilitacije ne smanjuje fizioterapeut mora intervenirati dodatnim fizikalnim agensima poput procedura elektroterapije, manualne terapije ili novom varijacijom vježbi [13,14].



*Slika 4.4.1. Štitnici za koljena*

*Izvor: <https://id.carousell.com/p/knee-pad-decathlon-domyos-size-l-1137221306/>*

Osgood-Schlatterova bolest ne liječi se operativno jer nema dokaza koji preporučuju ovakav način liječenja. Sve u svemu, prognoza je vrlo povoljna i uglavnom se unutar dvije godine simptomi povuku potpuno, samo kod 10% bolesnika simptomi ostaju u odrasloj dobi no razlog tome je što nisu potražili pomoć na vrijeme ili ju uopće nisu potražili [14].

#### **4.5. Morbus Hoffa**

Infrapatelarni masni jastučić ili infrapatellar fat pad, smješten je u prednjem dijelu koljena uz donji rub patele pa sve do tibije. Ispred navedenog masnog jastučića nalazi se patelarna tetiva i zglobna kapsula dok je straga smještena sinovijalna membrana. Njihova uloga nije sasvim poznata, no sudjeluju u generiranju boli, stabilizaciji patele i patelarne tetive. To su meke i pokretne strukture koje omogućuju širenje sinovijalnog dijela te olakšavaju distribuciju zglobne tekućine. Ukoliko dođe do izražajnog gubitka kilograma, mogu izgubiti na volumenu, zato što se sastoje od masnog i vezivnog tkiva. No od potkožnog masnog tkiva ih razlikuju pluripotentne stanice u sastavu.

Hoffina bolest još se naziva i sindrom infrapatelarnog masnog jastučića (engl. syndrome of infrapatellar fat pad impingement). Prvi je ovo stanje opisao Albert Hoffa 1904. godine, prema kojem dolazi i ime. Prema Hoffinim opisima dolazi do hemoragije te upale i fibroznih promjena na masnim jastučićima zbog ponavljanih mikrotrauma ili akutne traume masnog jastučića. Promjene koje nastaju dovode masni jastučić u rizik od impingementa između femura i tibije tijekom aktivnosti koje

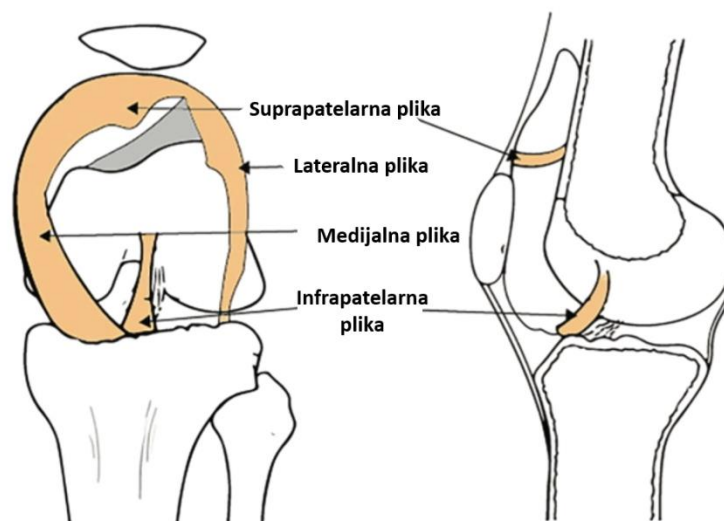
zahtjevaju ponavljanje pokreta maksimalne ekstenzije u koljenu. Tijekom fleksije jastučić se pomiče unatrag dok se za vrijeme ekstenzije pomiče naprijed. Prema tome simptomi koji se pojavljuju su otežano izvođenje ekstenzije, pojava bolova kod posljednjih nekoliko stupnjeva ekstenzije, posljedično dolazi i do smanjenog opsega pokreta, također i do oticanja područja oko patelarne tetive te do sve jače boli kod distalnog hvatišta patelarne tetive kod palpacije, ali i kod izvođenja pokreta. [3]

Ako dođe do fibroze ili stvaranja ožiljkastog tkiva na masnim jastučićima, može doći do adhezije u njegovom prednjem dijelu te do smanjenja pokretljivosti patelarne tetive. Uz to promjene na masnim jastučićima mogu izazvati jake bolove što također može pridonijeti smanjenju mogućnosti kretanja [15].

Dijagnosticira se kliničkim pregledom, magnetskom rezonancom i rendgenskim prikazom. Može se još dijagnosticirati i Hoffinim testom kod kojeg se pacijent postavlja u supinirani položaj na krevetu s koljenom u položaju fleksije oko 60°, fizioterapeut jednom rukom pridržava tibiju sa stražnje strane potkoljenice dok drugom rukom vrši pritisak na medijalnu i lateralnu stranu donjeg dijela patele, zatim se navedeno ponavlja i dok se noga postavi u ekstenziju. Pozitivnim testom se smatra ako su bolovi jači ili s medijalne ili lateralne strane u ekstendiranom položaju. Liječenje je uglavnom operacijsko [16].

## 4.6. Medial plica sindrom

Plika se prezentira kao traka debelog fibroznog tkiva koja se proteže sinovijalnom kapsulom zgloba, u ovom slučaju zgloba koljena. One su normalne strukture koljena koje se počinju razvijati još za vrijeme razvoja fetusa te se razvijaju kod 50% ljudi. Četiri su različita normalna oblika plika i to su suprapatelarna, infrapatelarna, medijalna i lateralna plika. Suprapatelarna se nalazi između zgloba koljena i suprapatelarne burze, infrapatelarna između infrakondilarnog otvora i sinovije. Medijalna plika se nalazi između infrapatelarnog masnog jastučića i medijalne strane zgloba koljena, to su ujedno i najčešće plike i najčešće se kod njih javljaju simptomi te lateralna plika koja se smješta između infrapatelarnog dijela i lateralnog dijela patele, ona je ujedno i najrijeđa. Ne uzrokuju sve od navedenih plika bol, odnosno medial plica sindrom uzrokuje medijalna plika [3].



Slika 4.6.1. Prikaz suprapatelarne, infrapatelarne, medijalne i lateralne plike

Izvor:

[https://www.researchgate.net/publication/313775274\\_Synovial\\_Plica\\_Syndrome\\_of\\_the\\_Knee\\_A\\_Commonly\\_Overlooked\\_Cause\\_of\\_Anterior\\_Knee\\_Pain/figures?lo=1](https://www.researchgate.net/publication/313775274_Synovial_Plica_Syndrome_of_the_Knee_A_Commonly_Overlooked_Cause_of_Anterior_Knee_Pain/figures?lo=1)

Medial plica sindrom ili samo plika sindrom može nastati prekomjernom upotrebom ili ozljedom kod koje dođe do upale plike odnosno iritacije zbog prekomjernog trenja preko patele ili preko medijalnog kondila femura. Ipak siguran uzrok nije poznat. Medial plica sindrom prezentira se bolovima u anteriornom dijelu koljenu kod

palpacije, zatim škljocanjem ili pucketanjem kad plika postane tvrđa, zadebljana i zategnuta. Simptome izazivaju radnje poput ustajanja sa stolice, čučanja, hodanja uz ili niz stepenice te slične aktivnosti kod kojih dolazi do opterećenja patelofemoralnog zgloba. Prezentira se i kod plivača, biciklista i veslača, odnosno kod nagle izmjene fleksije i ekstenzije, a najčešće se pojavljuje kod adolescenata.

Do sindroma može doći kod okretne ozljede, tupe traume, ali isto tako ne mora se pojaviti zbog nekog određenog događaja. Dijagnosticira se kliničkim pregledom prilikom kojeg se može palpirati zategnuta osjetljiva traka. U tom slučaju slijedi kontralateralni pregled koljena da se utvrdi postojanje plike koja uzrokuje osjetljivost pri palpaciji. Dijagnoza se također može postaviti magnetskom rezonancom i ultrazvukom. U nekim slučajevima medial plica sindrom se može prepoznati na nalazima MR-a jer je simptomatska plika često zadebljana no ima i slučajeva kod kojih se ne može odrediti radi li se o simptomatskoj pliki pa se navedeni sindrom često previdi i postavi se pogrešna dijagnoza.

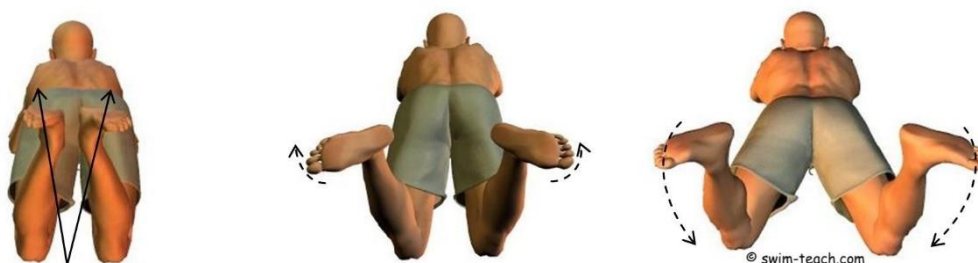
Još se mogu zamijetiti i izljev te napetost hamstringsa i m. quadricepsa što također može doprinijeti postavljanju ispravne dijagnoze. Pomoć pri dijagnozi mogu biti Sutterov test i Hughstonov test. Kod Sutterovog testa pacijent sjedi na rubu kreveta s koljenom flektiranim pod  $90^\circ$ , fizioterapeut stavlja dva prsta na patelu kako bi je palpirao za vrijeme kretnje te kaže pacijentu da polako ekstendira koljeno, test se smatra pozitivnim ako plika zadrhti ili poskoči između  $60^\circ$  i  $45^\circ$  fleksije, s tim da je ostatak kretnje gladak, no ovaj test je efikasan samo u slučaju da zglob nije otečen. Hughstonov test se izvodi tako da se pacijent nalazi u supiniranom položaju na krevetu s koljenom flektiranim pod  $90^\circ$ . Fizioterapeut jednom rukom drži pacijentovu petu te rotira tibiju prema unutra dok drugom rukom, to jest palcem, obuhvati lateralni dio patele i gura je medijalno. Prstima obuhvaća medijalnu stranu kapsule koljena te lagano ekstendira koljeno. Ako tijekom testa dođe do pojave simptoma znači da je on pozitivan, također on može biti pozitivan ako se pojavi škljocanje u opsegu od  $60^\circ$  do  $45^\circ$  fleksije. Na temelju oba pozitivna testa se može postaviti medial plica sindrom, no ako je pozitivan samo jedan vjerojatnost točne dijagnoze je manja.

Liječi se vježbama istezanja i vježbama jačanja kao i injekcijama kortikosteroida, nesteroidnim antireumaticima te artroskopskom resekcijom. Konzervativno liječenje izvodi se uz prisustvo fizioterapeuta ili uz dobru edukaciju pacijenta nakon čega slijedi

rehabilitacija kod kuće. Vrlo je bitna motivacija pacijenta u slučaju da ga se prepusti na samostalnu rehabilitaciju bez nadgledanja i ona najviše utječe na konačni uspjeh. Na početku same rehabilitacije bitno je da se modificira količina aktivnosti, smanjuju se aktivnosti koje podražuju bol, primjenjuje se krioterapija, nesteroidni antireumatici, vrlo korisne procedure u daljnjim fazama su masaža bolnog dijela i vježbe za jačanje i istezanja m. quadricepsa i hamstringsa. Prognoza medial plica sindroma je vrlo povoljna te se u većini slučajeva uz odgovarajuću rehabilitaciju simptomi povuku unutar 2 godine [3,17].

#### 4.7. Breaststrokerovo koljeno

Breaststrokerovo koljeno je sindrom prenaprezanja koji se najčešće javlja kod plivača koji plivaju prsnim stilom. Do njega dolazi zbog posebnog načina plivanja odnosno udarca nogom kod kojeg plivač flektira kuk i koljena privlačeći stopala prema stražnjici što više može, nakon toga kreće u ekstenziju nogu s tim da vrši unutarnju rotaciju u kuku te se stopala postavljaju u položaj everzije. Ovaj specifičan način zamaha nogama naziva se breaststrokerov udarac. Rezultat takvog zamahivanja je povećano opterećenje na valgus oblik koljena koja se pri zamahivanju brzo ekstendiraju te je tibija u vanskoj rotaciji. Zbog toga dolazi do povećanog stresa na medijalnoj strani koljena dok je na lateralnoj snažnija kompresija, što u konačnici rezultira rastezanjem medijalnog kolateralnog ligamenta. Kako bi se prevenirao navedeni sindrom prenaprezanja preporuča se prakticiranje vježbi snage i istezanje te usmjeravanje više pažnje na ispravno i simetrično izvođenje pokreta [3].



Slika 4.7.1. Prikaz Breaststrokerovog udarca

Izvor: <https://www.swim-teach.com/breaststroke-kick.html>

#### 4.8. Sinding-Larsen-Johanssonova bolest

Sinding-Larsen-Johanssonova bolest prvi puta je opisana 1921. godine od strane Sinding-Larsena i Johanssona. Češće se pojavljuje kod sportova poput nogometa, odbojke, gimnastike i trčanja. Uzrokovana je povećanom napetošću i pritiskom na donji rub patele jer se na njega veže patelarna tetiva koja vrši trakciju za vrijeme ponavljajućih kontrakcija m. quadricepsa. Najčešće se javlja kod adolescenata, između 10 i 14 godina, kod kojih hrskavica još nije dovoljno razvijena. Slična je patogeneza kao i kod Osgood-Schlatterove bolesti, a često se i javljaju zajedno [18,19].

Dolazi do oštećenja hrskavice što rezultira otokom i boli u donjem dijelu patele, bol se povećava tijekom izvođenja fleksije, posebice nakon izazovne tjelesne aktivnosti. Kasnije dolazi do zadebljanja tetive i fragmentalnog odvajanja donjeg dijela patele što ponekad može rezultirati burzitisom, odnosno upalom burze smještene između tetive i patele. Dijagnosticira se ultrazvukom koji prikazuje oticanje hrskavice, zadebljanje tetiva, fragmentaciju donjeg dijela patele i burzitis ako do njega dođe.

Rehabilitacijski protokol se najprije provodi konzervativno, to jest najprije se preporuča odmor i modifikacija aktivnosti. Zatim se započinje s fizioterapijskim vježbama, odnosno mogu se prakticirati ekscentrične vježbe i izokinetičke vježbe jačanja. Kao primjer ekscentrične vježbe može biti čučanj na jednoj nozi na kosoj podlozi. Sva težina se prenosi na ozlijeđenu nogu kod spuštanja prema dolje ili fleksije, dok se kod podizanja, odnosno smjera ekstenzije, sva težina premješta na zdravu nogu. Kod liječenja mogu se koristiti i injekcije plazme bogate trombocitima. No ukoliko se pacijentovi simptomi ne povuku liječenje se nastavlja kirurški [18].



Slika 4.8.1. Čučanj na kosoj podlozi

Izvor: <https://www.youtube.com/watch?v=X-G4qTQR9wI>

## 5. Zaključak

Koljeno je svakodnevno podložno raznim silama koje utječu na njegovu skladnu funkciju. Pretjeranim opterećenjima od kojih se strukture koljena vremenski ne stignu oporaviti dolazi do razvijanja sindroma prenaprezanja. Sportaši, kako bi postigli što bolje rezultate na natjecanjima, moraju izvježbati svaki pokret do maksimuma, pri tome često premaše limitiranosti svog tijela što rezultira pojavom bolova. U početku se javlja slaba bol uglavnom na kraju aktivnosti koju u većini slučajeva sportaši ignoriraju, no kako raste intenzitet i kako se ona češće javlja sportaši odluče zatražiti pomoć. Liječenje sindroma prenaprezanja uglavnom je konzervativno, a operaciji se pribjegava tek kada konzervativno liječenje ne pokazuje nikakva poboljšanja ili u slučaju rupture mekih tkiva. Cilj rehabilitacije je osposobiti sportaša da se vrati svojim vrlo iscrpljujućim sportskim aktivnostima pa prema tome treba napraviti i program rehabilitacije koji će osposobiti tijelo da se suoči s takvim naporima. Na neke od čimbenike razvoja sindroma prenaprezanja, poput struktura kostiju, ne može se utjecati, no moguće je utjecati na snagu i fleksibilnost mišića i tetiva. Shodno tome vježbe snage i fleksibilnosti ne bi trebale biti samo dio rehabilitacije, već i dio treninga zdravog sportaša. Također može se utjecati i na teren i obuču sportaša što su vrlo male prilagodbe za puno veću dobrobit njegova zdravlja. Zaključno najbolji način borbe protiv sindroma prenaprezanja je preventivno djelovanje jer jedino takav način omogućuje ishod bez nepotrebnih nazadovanja.



## Literatura

- [1] M. Pećina, Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje, Globus, Zagreb, 1992. str. 383-389, 429-439
- [2] W. Platzer, Priručni anatomske atlas: Sustav organa za kretanje, 10. izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2011.
- [3] S. A. O'Keeffe, B.A. Hogan, S.J. Eustace, E.C. Kavanagh, Overuse Injuries of the Knee, Elsevier, 2009.
- [4] M. Erceg, Ortopedija za studente medicine, prvo izdanje, Dalmacija papir, Split, 2006.
- [5] J. L. Cook, K. M. Khan, P. R. Harcourt, M. Grant, D.A. Young i S. F. Bonar, A cross sectional study of 100 athletes with jumper's knee managed conservatively and surgically. The Victorian Institute of Sport Tendon Study Group, Br J Sports Med, Victorian Institute of Sport, South Melbourne, Australia, 1997.
- [6] N. Maffulli, F. Oliva, M. Loppini, R. Aicale, F. Spiezia i J. B. King, The Royal London Hospital Test for the clinical diagnosis of patellar tendinopathy, Muscles, Ligaments, Tendons J., 2017.
- [7] Q. I. Muaidi, Rehabilitation of patellar tendinopathy, Journal of Musculoskeletal Neuronal Interact, Dammam, Saudijska Arabija, 2020., str. 535-540
- [8] <https://neosmteam.com/patello-femoral-syndrom-jumpers-knee-rehabilitation-protocol/>, dostupno 30.5.2022.
- [9] M. Kongsgaard, V. Kovanen, P. Aagaard, S. Doessing, P. Hansen, A. H. Laursen i sur., Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy, Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, Denmark, 2009.
- [10] A. Hadeed, D. C. Tapscott, Iliotibial Band Friction Syndrome, Treasure Island, Florida, StatPearls Publishing, 2022.
- [11] <https://www.physio-network.com/blog/iliotibial-band-pain-in-the-runner-part-2-treatment/>, dostupno 30.5.2022.
- [12] D. Y Gaitonde, A. Ericksen, R. C. Robbins, Patellofemoral Pain Syndrome, Dwight D. Eisenhower Army Medical Center, Fort Gordon, GA, USA, 2019.
- [13] J.M. Smith, M. Varacallo, Osgood Schlatter Disease, StatPearls, Treasure Island, Florida 2022.

- [14] C. Neuhaus, C. Appenzeller-Herzog, O. Faude, A systematic review on conservative treatment options for OSGOOD-Schlatter disease, *Physical Therapy in Sport*, 2021.
- [15] J. Hannon, S. Bardenett, S. Singleton, J. C. Garrison, Evaluation, Treatment, and Rehabilitation Implications of the Infrapatellar Fat Pad, *Sports Health*, USA, 2016.
- [16] A. Larbi, C. Cyteval, M. Hamoui, B. Dallaudiere, H. Zarqane, P. Viala, i sur., Hoffa's disease: a report on 5 cases, *Diagnostic and interventional imaging*, Paris, France, 2012.
- [17] K. Casadei, J. Kiel, Plica Syndrome, *StatPearls*, Treasure Island, Florida, 2022.
- [18] M. Valentino, C. Quiligotti, M. Ruggirello, Sinding-Larsen-Johansson syndrome: A case report, *Journal of Ultrasound*, Milano, Italija, 2012.
- [19] C.Kajetaneka, M.Thapunata, T.Guimaraesa, O.Carnesecchib, M.Daggett, B.Sonnery-Cottet, Arthroscopic treatment of painful Sinding-Larsen-Johansson syndrome in a professional handball player, Elsevier, 2016.

## Popis slika

Slika 2.1	Prikaz struktura koljena,	Izvor: <a href="https://www.pansport.rs/tekstoteka/zdravlje/povrede-na-trcanju">https://www.pansport.rs/tekstoteka/zdravlje/povrede-na-trcanju</a> , dostupno 30.5.2022.	3
Slika 4.1.1.	Prikaz patelarne tetive i bolnog mjesta kod patelarne tendinopatije,	Izvor: <a href="https://addlifephysio.com.au/category/pain">https://addlifephysio.com.au/category/pain</a> , dostupno 30.5.2022.	8
Slika 4.1.2.	Znak zuba na anteriornoj strani patele,	Izvor: <a href="https://radiopaedia.org/play/15123/entry/239439/case/50911/studies/56445">https://radiopaedia.org/play/15123/entry/239439/case/50911/studies/56445</a> , dostupno 30.5.2022.	10
Slika 4.1.3.	Vizualna analogna skala boli,	Izvor: <a href="https://azkurs.org/smjernice-za-rad-s-palijativnim-pacijentima-u-hitnim-slubama-k.html?page=7">https://azkurs.org/smjernice-za-rad-s-palijativnim-pacijentima-u-hitnim-slubama-k.html?page=7</a> , dostupno 30.5.2022.	11
Slika 4.1.4.	Vježbe s otporom s elastičnom trakom,	Izvor: <a href="https://fr.saleonline2022.ru/category?name=leg%20extension%20knee">https://fr.saleonline2022.ru/category?name=leg%20extension%20knee</a> , dostupno 30.5.2022.	11
Slika 4.1.5.	Leg extension sprava,	Izvor: <a href="https://vinayakmahajan.com/build-bigger-legs-fast-full-legs-workout/">https://vinayakmahajan.com/build-bigger-legs-fast-full-legs-workout/</a> , dostupno 30.5.2022.	12
Slika 4.1.6.	Leg press sprava,	Izvor: <a href="https://vinayakmahajan.com/build-bigger-legs-fast-full-legs-workout/">https://vinayakmahajan.com/build-bigger-legs-fast-full-legs-workout/</a> , dostupno 30.5.2022.	13
Slika 4.2.1.	Prikaz iliotijijalnog traktusa,	Izvor: <a href="https://www.rxsportsrecovery.com/journal/2017/9/14/the-dos-and-donts-for-it-band-syndrome">https://www.rxsportsrecovery.com/journal/2017/9/14/the-dos-and-donts-for-it-band-syndrome</a> , dostupno 30.5.2022.	15
Slika 4.2.2.	Prikaz sheme novijeg pristupa liječenju sindroma iliotibijalnog traktusa,	Izvor: <a href="https://www.physio-network.com/blog/iliotibial-band-pain-in-the-runner-part-2-treatment/">https://www.physio-network.com/blog/iliotibial-band-pain-in-the-runner-part-2-treatment/</a> , dostupno 30.5.2022.	18
Slika 4.2.3.	Vježbe jačanja abduktora,	Izvor: <a href="https://www.physio-network.com/blog/iliotibial-band-pain-in-the-runner-part-2-treatment/">https://www.physio-network.com/blog/iliotibial-band-pain-in-the-runner-part-2-treatment/</a> , dostupno 30.5.2022.	19
Slika 4.2.4.	Thomasov test/ Thomasovo istežanje,	Izvor: <a href="https://www.physio-network.com/blog/iliotibial-band-pain-in-the-runner-part-2-treatment/">https://www.physio-network.com/blog/iliotibial-band-pain-in-the-runner-part-2-treatment/</a> , dostupno 30.5.2022.	19
Slika 4.2.5.	Split čučanj,	Izvor: <a href="https://www.physio-network.com/blog/iliotibial-band-pain-in-the-runner-part-2-treatment">https://www.physio-network.com/blog/iliotibial-band-pain-in-the-runner-part-2-treatment</a> , dostupno 30.5.2022.	20

Slika 4.3.1. Patelarni tilt test, Izvor: <a href="https://healthjade.com/patellofemoral-pain-syndrome/">https://healthjade.com/patellofemoral-pain-syndrome/</a> , dostupno 30.5.2022. ....	23
Slika 4.4.1. Štitnici za koljena, Izvor: <a href="https://id.carousell.com/p/knee-pad-decathlon-domyos-size-l-1137221306/">https://id.carousell.com/p/knee-pad-decathlon-domyos-size-l-1137221306/</a> , dostupno 30.5.2022. ....	26
Slika 4.6.1. Prikaz suprapatelarne, infrapatelarne, medijalne i lateralne plike, Izvor: <a href="https://www.researchgate.net/publication/313775274_Synovial_Plica_Syndrome_of_the_Knee_A_Commonly_Overlooked_Cause_of_Anterior_Knee_Pain/figures?lo=1">https://www.researchgate.net/publication/313775274_Synovial_Plica_Syndrome_of_the_Knee_A_Commonly_Overlooked_Cause_of_Anterior_Knee_Pain/figures?lo=1</a> , dostupno 30.5.2022. ....	28
Slika 4.7.1. Prikaz Breaststrokerovog udarca, Izvor: <a href="https://www.swim-teach.com/breaststroke-kick.html">https://www.swim-teach.com/breaststroke-kick.html</a> , dostupno 30.5.2022. ....	30
Slika 4.8.1. Čučanj na kosoj podlozi, Izvor: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=X-G4qTQR9wI">https://www.youtube.com/watch?v=X-G4qTQR9wI</a> , dostupno 30.5.2022. ....	31

## **Popis tablica**

Tablica 3.1 Razvoj oštećenja s obzirom na pojavu boli, Izvor: M. Pećina, Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje, Globus, Zagreb, 1992. str 429-439 .....5



Sveučilište  
Sjever



SVUČILIŠTE  
SJEVER

## IZJAVA O AUTORSTVU I SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

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,           Leona Novak           (*ime i prezime*) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/~~diplomskog~~ (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom           Sindromi prenaprezanja u koljenu           (*upisati naslov*) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova,

Student/ica:  
(*upisati ime i prezime*)

          Leona Novak          

(vlastoručni potpis)

Sukladno 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.

Ja,           Leona Novak           (*ime i prezime*) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/~~diplomskog~~ (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom           Sindromi prenaprezanja u koljenu           (*upisati naslov*) čiji sam autor/ica,

Student/ica:  
(*upisati ime i prezime*)

          Leona Novak          

(vlastoručni potpis)