

# Patelofemoralna nestabilnost

---

**Krešo, Matej**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:911802>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-14**



*Repository / Repozitorij:*

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Matej Krešo**

# **Patelofemoralna nestabilnost**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2021.**

Ovaj diplomski rad izrađen je u Klinici za ortopediju Kliničkog bolničkog centra Zagreb pod vodstvom prof. dr. sc. Mislava Jelića, dr. med. i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2020./2021.

## **Popis i objašnjenje kratica korištenih u radu:**

MPFL – medijalni patelofemoralni ligament

MPTL – medijalni patelotibijalni ligament

MPML – medijalni patelomeniskalni ligament

VMO – m. vastus medialis obliquus

LPFL – lateralni patelofemoralni ligament

LPTL – lateralni patelotibijalni ligament

TT-TG – prema engl. *tibial tubercle-trochlear groove* – udaljenost između tibijalnog tuberkula i trohlearnog žlijeba

CT - kompjuterizirana tomografija

MR – magnetska rezonanca

RICE – prema engl. *rest, ice, compression, elevation* – odmor, led, kompresija, elevacija

# SADRŽAJ

SAŽETAK.....	i
SUMMARY.....	ii
1. UVOD.....	1
2. ANATOMIJA I BIOMEHANIKA.....	2
2.1. Anatomija.....	2
2.2. Biomehanika.....	4
3. ETIOLOGIJA.....	5
3.1. Akutna dislokacija patele.....	5
3.2. Kronična patelofemoralna nestabilnost.....	5
4. KLINIČKA SLIKA.....	9
5. DIJAGNOZA.....	10
5.1. Klinički pregled.....	10
5.2. Radiološka dijagnostika.....	12
6. LIJEČENJE.....	14
6.1. Konzervativno liječenje.....	15
6.2. Operacijsko liječenje.....	16
6.2.1. Rekonstrukcija MPFL-a.....	17
6.2.2. Trohleoplastika.....	19
6.2.3. Distalno preusmjerenje.....	20
7. ZAKLJUČAK.....	22
8. ZAHVALE.....	23
9. LITERATURA.....	24
10. ŽIVOTOPIS.....	30

# SAŽETAK

## Patelofemoralna nestabilnost

**Matej Krešo**

Prva dislokacija patele naziva se akutnom ili primarnom patelarnom dislokacijom, a stanje u kojem postoji sklonost iščašenju patele iz njenog anatomskog mjesta i u kojem dolazi do ponavljanih dislokacija patele naziva se kroničnom ili rekurentnom patelofemoralnom nestabilnošću. Najčešće zahvaća ljude između 10 i 17 godina starosti. Stabilnost patelofemoralnom zglobu pružaju statički i dinamički stabilizatori. Akutna patelarna dislokacija najčešće je uzrokovana indirektnom traumom koljena, a kronična patelofemoralna nestabilnost uzrokovana je ozljedama MPFL-a ili anatomskim abnormalnostima poput trohlearne displazije, visoko položene patele, povećane TT-TG udaljenosti ili rotacijskih abnormalnosti kostiju donjih udova. Akutna patelarna dislokacija karakterizirana je intenzivnom boli i hemartrosom, a patelofemoralna nestabilnost karakterizirana je slabošću u koljenu, smanjenom mogućnošću obavljanja sportskih aktivnosti i osteoartritisom. Klinički pregled pacijenata se sastoji od uzimanja anamneze i fizikalnog pregleda. U anamnezi najvažnije je saznati mehanizam ozljede, simptome koje pacijent osjeća te je li pacijent ikad prije patio od sličnih simptoma. Tijekom fizikalnog pregleda bitno je procijeniti stabilnost patele, npr. traženjem J znaka ili testom straha. Radiološki pregled sastoji se od standardne radiografije, MR-a i CT-a. Patelofemoralna nestabilnost može se liječiti konzervativno i operacijski. Konzervativno liječenje uključuje davanje nesteroidnih protuupalnih lijekova, liječenje po RICE protokolu i fizikalnu terapiju. Najčešće primjenjivana operacijska metoda jest rekonstrukcija MPFL-a, a uz nju često se izvode i trohleoplastika i distalno preusmjeravanje.

**Ključne riječi:** patelofemoralna nestabilnost, akutna dislokacija patele, MPFL rekonstrukcija

## **SUMMARY**

### **Patellofemoral instability**

#### **Matej Krešo**

The first patellar dislocation is called acute or primary patellar dislocation, while a condition in which there is a tendency of patella escaping its anatomical position and in which repeated dislocations occur is referred to as chronic or recurrent patellofemoral instability. People aged between 10 and 17 are most commonly affected.. Patellofemoral joint is stabilized by static and dynamic stabilizers. Acute patellar dislocation is most commonly caused by an indirect knee trauma, while chronic patellofemoral instability is caused by an injury to the MPFL or by anatomical abnormalities like trochlear dysplasia, patella alta, increased TT-TG distance or rotation abnormalities of the lower extremities. Acute patellar dislocation is characterized by intense pain and hemarthrosis, while patellofemoral instability is characterized by the weakness in the knee, decrease in sporting activity, and osteoarthritis. Clinical assessment includes taking history and physical examination. In taking history, the most important things to find out are the mechanism of the injury, the symptoms that the patient experiences and if he had suffered from similar symptoms ever before. During the physical examination, it is important to test patellar stability, e.g. by looking for the J sign or by patellar apprehension test. Imaging includes conventional radiography, MRI and CT. Patellofemoral instability can be treated conservatively and surgically. Conservative treatment includes administration of the nonsteroidal anti-inflammatory drugs, RICE method, and physical therapy. Most commonly used surgical method is MPFL reconstruction, while trochleoplasty and distal realignment procedures are also commonly used.

**Key words:** patellofemoral instability, acute patellar dislocation, MPFL reconstruction

## 1. UVOD

Patelofemoralna stabilnost definira se kao stanje u kojem koštana i hrskavična arhitektura, mišići i ostala meka tkiva sprječavaju iščašenje patele pri fleksiji i ekstenziji koljena.

Nasuprot tome, patelofemoralna nestabilnost definira se kao stanje u kojem pri fleksiji i ekstenziji u koljenu može doći do djelomičnog ili potpunog iščašenja patele koje je znatno češće lateralno nego medijalno (1). Do iščašenja može doći djelovanjem sile mišića ili djelovanjem vanjske sile, na primjer udarca (1).

Prvo iščašenje naziva se akutnim ili primarnim patelarnim iščašenjem, tj. dislokacijom, te je najčešće uzrokovano ozljedom, tipično sportske etiologije. Poslije prvog iščašenja moguće su i ponovljene epizode iščašenja. U tom slučaju govori se o kroničnoj ili rekurentnoj patelofemoralnoj nestabilnosti. Kronična patelofemoralna nestabilnost najčešće je uzrokovana ozljedama medijalnog patelofemoralnog ligamenta (MPFL) ili podliježećim anatomskim abnormalnostima (1–5).

Patelofemoralna nestabilnost je relativno čest problem zbog kojega se pacijenti javljaju ortopedu. Ukupna incidencija u općoj populaciji iznosi 5-7/100000 stanovnika, a u dobnoj skupini od 10 do 17 godina je incidencija znatno viša te iznosi oko 29/100000 stanovnika. Poslije primarne patelarne dislokacije postoji vjerojatnost od 15-44% da će doći i do druge patelarne dislokacije, a poslije druge dislokacije postoji vjerojatnost od 50% da će doći i do daljnjih dislokacija. Čak i u slučajevima u kojima ne dolazi do pojave rekurentne nestabilnosti oko 50% pacijenata trajno osjeća simptome u koljenu te ima osjećaj da koljeno ima smanjenu funkciju u odnosu na stanje prije primarne dislokacije patele (2,4–7). Primarna dislokacija patele čini oko 3% svih ozljeda koljena (8,9).



## **2. ANATOMIJA I BIOMEHANIKA**

### **2.1. Anatomija**

Koljenski zglob sastoji se od dva zgloba - patelofemoralnog i tibiofemoralnog zgloba (10).

Patelofemoralni zglob je zglob između patele i femura (10,11). Patela je najveća sezamska kost u ljudskom tijelu i nalazi se u sklopu tetive kvadricepsa (3,10–12). Trokutastog je oblika te se proksimalni dio patele naziva bazom, a distalni dio patele vrhom patele (11,12).

Konveksno zglobno tijelo patelofemoralnog zgloba čini stražnja ploha patele koja je okomitim grebenom podijeljena na dva dijela, veći lateralni i manji medijalni (10–12).

Konkavno zglobno tijelo čini patelarna ploha bedrene kosti, tj. trohleja femura. Trohleja je, sukladno stražnjoj plohi patele, također podijeljena na veći lateralni i manji medijalni dio (10–12).

Za stabilnost koljena bitni su stabilizatori, koji se dijele na statičke i dinamičke (3). Statičke stabilizatore čine meka tkiva na medijalnoj i lateralnoj strani koljena, pravilan oblik trohleje i patele, normalan položaj patele, anatomski ispravno usmjerenje kostiju donjih udova (1,3). Za dinamičku stabilnost bitni su mišići (3).

Meka tkiva na medijalnoj strani koljena koja u najvećoj mjeri pružaju stabilnost patelofemoralnom zglobu su medijalni patelofemoralni ligament (MPFL), medijalni patelotibijalni ligament (MPTL), medijalni patelomeniskalni ligament (MPML) te medijalni retinakulum. Najvažnija od ovih struktura je MPFL (11,13,14). MPFL polazi sa medijalnog epikondila femura i aduktornog tuberkula te se hvata na superiorni dio medijalnog ruba patele (13–15). Produžetak je tetive vastusa medialis obliquusa (VMO) te je u prosjeku dugačak oko 53 mm. MPFL čini oko 60% ukupne sile koja se opire lateralnoj dislokaciji patele (3,13–15).

Meka tkiva na lateralnoj strani koljena koja pridonose stabilnosti patelofemoralnog zgloba su lateralni patelofemoralni ligament (LPFL), lateralni patelotibijalni ligament (LPTL), lateralni retinakulum te kapsula zgloba (10,11,13). LPFL nije izravno vezan za femur, nego se za femur veže preko iliotibijalnog trakta (3).

Za stabilnost također je bitno da si stražnja ploha patele i trohleja femura odgovaraju oblikom, a to se postiže tako da su i jedna i druga zglobna ploha podijeljene na dva dijela, veći lateralni i manji medijalni (10,11). Nadalje, trohlearni žlijeb mora biti dovoljno dubok kako patela ne bi iskakala iz zgloba. Pravilan razvoj trohleje je, uz MPFL, ključan faktor koji doprinosi stabilnosti patelofemoralnog zgloba (16).

O pravilnom usmjerenju donjih udova govori nam Q kut. Q kut je kut između smjera djelovanja kvadricepsa i osovine patelarnog ligamenta te iznosi oko 15 stupnjeva. Žene u prosjeku imaju nešto veći Q kut od muškaraca (17). Fiziološki je Q kut veći u punoj ekstenziji nego u fleksiji jer u punoj ekstenziji koljena dolazi do vanjske rotacije goljениčne kosti. Zato pri mjerenju Q kuta treba uzeti u obzir je li noga u položaju ekstenzije ili fleksije (2). Q kut je povećan kod valgusnog položaja koljena (4).

U dinamičke stabilizatore spadaju mišići. Dinamičku stabilnost patelofemoralnom zglobu daje u najvećoj mjeri kvadriceps, ali i m. biceps femoris te mišići čije se tetive hvataju na isto mjesto i formiraju pes anserinus (m. sartorius, m. gracilis i m. semitendinosus) (11). Od dijelova kvadricepsa treba izdvojiti VMO koji ima kosi tijek u odnosu na patelu te tako pruža patelofemoralnom zglobu stabilnost prema medijalno. Opuštanjem VMO-a sila kojom se treba djelovati na patelofemoralni zglob kako bi se postigla lateralna dislokacija manja je za 30% u odnosu na silu potrebnu pri intaktnom VMO-u (18).

## 2.2. Biomehanika

Patela služi kao mehanička poluga. Produžuje krak sile te time povećava silu kojom kvadriceps djeluje na koljeno (3,11). Za vrijeme ekstenzije u koljenskom zglobu patela klizi prema superiorno, što se još naziva i patelarnom ekstenzijom, a za vrijeme fleksije klizi prema inferiorno, što se naziva i patelarnom fleksijom. Dodatne kretnje patele koje su moguće su i medijalno i lateralno klizanje, medijalno i lateralno nagibanje te medijalna i lateralna rotacija (11). Lateralno i medijalno klizanje kretnje su u frontalnoj ravnini te lateralno klizanje označava približavanje lateralnog ruba patele lateralnom dijelu koljena, a medijalno klizanje označava približavanje medijalnog ruba patele medijalnom dijelu koljena. Lateralni i medijalni nagib su kretnje oko uzdužne osi patele te je lateralni nagib približavanje lateralnog dijela zglobne plohe patele lateralnom kondilu femura, a medijalni nagib približavanje medijalnog dijela zglobne plohe patele medijalnom kondilu femura (11).

Pri punoj ekstenziji koljena patela leži izvan trohlearnog žlijeba, nalazi se između dva kondila, blago lateralno zbog vanjske rotacije goljenične kosti pri ekstenziji (4,11). Početkom fleksije koljena patela krene klizati prema inferiorno te inferiorni dio patele dolazi u kontakt sa trohlejom femura. Lateralni dio patele prvi dolazi u kontakt sa trohlejom, a daljnjom fleksijom i medijalni dio patele dolazi u kontakt sa trohlejom. Što je veći stupanj fleksije u koljenu, to je veća dodirna površina između patele i trohleje. Tako dodirna ploha pri fleksiji od 30 stupnjeva iznosi  $2 \text{ cm}^2$ , a pri fleksiji od 90 stupnjeva dodirna ploha iznosi  $6 \text{ cm}^2$  (11). Pri ekstenziji i fleksiji do 30 stupnjeva MPFL je najvažniji čimbenik koji patelofemoralnom zglobu pruža stabilnost, a u daljnjoj fleksiji najvažniji čimbenik stabilnosti postaje koštana anatomija, tj. trohlearni žlijeb (4,6). Uslijed početnog lateralnog položaja patele, pri fleksiji koljena također su prisutna i blaga medijalna i lateralna klizanja patele koja iznose oko 3 mm u oba smjera (11).

### **3. ETIOLOGIJA**

#### **3.1. Akutna dislokacija patele**

Akutna dislokacija patele javlja se kao posljedica direktne ili indirektna traume, koja većinom nastaje pri sportskim aktivnostima (19,20). Do akutne dislokacije patele najčešće dolazi prilikom pada na istoj razini, prije samog pada dok je koljeno u položaju fleksije i vanjske rotacije, prilikom sudara sa drugom osobom ili prilikom drugih aktivnosti, kao što je dizanje utega (19). Mehanizam zbog kojega dolazi do akutne patelarne dislokacije je u preko 90% slučajeva indirektna trauma koja nastaje zbog kontrakcije kvadricepsa dok je koljeno u položaju fleksije i vanjske rotacije sa stopalom fiksiranim za podlogu. S druge strane, direktna trauma uzrok je akutne dislokacije patele u manje od 10% slučajeva (6,19). Vrlo često pri akutnoj patelarnoj dislokaciji dolazi do ruptur MPFL-a, rezultat čega je kronična patelofemoralna nestabilnost (19,21).

#### **3.2. Kronična patelofemoralna nestabilnost**

Kronična patelofemoralna nestabilnost javlja se kod osoba koje imaju ozljedu MPFL-a, patelarnu ili trohlearnu displaziju, patellu altu, patološko usmjerenje kostiju donjih udova, TT-TG udaljenost veću od 20 milimetara, ili neku drugu anatomske abnormalnosti (1,2,4,21).

Budući da je MPFL jedan od glavnih faktora koji pruža stabilnost patelofemoralnom zglobovima, te da prilikom akutne dislokacije patele vrlo često dolazi do ruptur MPFL-a, jasno je da je kronična patelofemoralna nestabilnost poslije akutne dislokacije patele često uzrokovana upravo nekompetentnošću MPFL-a (21,22). Stoga, operacijska rekonstrukcija MPFL-a bitna je metoda za liječenje patelofemoralne nestabilnosti kod pacijenata kod kojih je dokazana lezija MPFL-a (22).

Kao što je ranije u radu navedeno, trohleja je glavni faktor koji pruža stabilnost patelofemoralnom zglobu u fleksiji većoj od 30 stupnjeva. U anatomske ispravnoj trohleji, glavno ograničenje koje sprječava lateralnu dislokaciju patele je lateralni zid trohleje. Lateralni zid je najviši proksimalno, te postaje sve niži prema distalno (23). Trohlearna displazija označava plitak ili izravnat trohlearni žlijeb (23). Kod osoba sa trohlearnom displazijom smanjen je otpor prema lateralnoj dislokaciji patele, te posljedično postoji veći rizik za nastanak kronične patelofemoralne nestabilnosti (23). U općoj populaciji prevalencija trohlearne displazije iznosi manje od 2%, a u osoba sa kroničnom patelofemoralnom nestabilnosti prevalencija trohlearne displazije iznosi oko 85% (23). Prema Dejouru, trohlearna displazija se može pomoću aksijalnih i postraničnih radioloških snimki klasificirati u 4 tipa. U tipu A na postraničnoj snimci može se vidjeti znak preklapanja (engl. *crossing sign*), tj. križanje linija trohlearnog žlijeba i kondila femura, a na aksijalnoj snimci vidljiva je plitka trohleja. U tipu B na postraničnoj snimci prisutni su supratrohlearni greben (engl. *supratrochlear spur*) i znak preklapanja, a na aksijalnoj snimci može se vidjeti izravnata trohleja. U tipu C na postraničnoj snimci mogu se vidjeti znak dvostrukog obrisa (engl. *double contour*) i znak preklapanja, a na aksijalnoj snimci mogu se vidjeti lateralni konveksitet i medijalna hipoplazija. U tipu D na postraničnoj snimci mogu se vidjeti znak preklapanja, supratrohlearni greben i znak dvostrukog obrisa, a na aksijalnoj snimci prisutne su asimetrije lateralne i medijalne plohe trohleje (21,23,24). Smatra se da za pojavu patelofemoralne nestabilnosti najveći rizik nose tip B i tip D trohlearne displazije, jer kod njih postoji supratrohlearni greben koji pri fleksiji koljena sprječava klizanje patele u trohleju te uzrokuje pomak patele prema lateralno (21). Ovisno o izraženosti trohlearne displazije, za liječenje kronične patelofemoralne nestabilnosti može biti potreban operacijski zahvat na trohleji, tj. trohleoplastika (21,23).

Jedno od stanja koje može biti uzrok kronične patelofemoralne nestabilnosti je i patella alta, tj. visoko položena patela (25). U koljenu sa normalnim anatomskim odnosima, patela ulazi u trohlearni žlijeb pri fleksiji od oko 20 stupnjeva, no u slučaju prisutnosti visoko položene patele, patela ulazi u trohlearni žlijeb pri višim stupnjevima fleksije (2). Kao posljedica moguć je razvoj patelofemoralne nestabilnosti (2,21). Prevalencija patelle alte u populaciji bez patelofemoralne nestabilnosti iznosi oko 21%, a u populaciji zahvaćenoj patelofemoralnom nestabilnosti prevalencija iznosi oko 60% (21). Visoko položena patela može se pomoću radioloških snimki kvantificirati na više načina, npr. upotrebom Insall-Salvatijevog omjera, Blackburne-Peelovog omjera, Caton-Deschampsovog indeksa ili mjerenjem kuta između tibijalnog platoa i patele (engl. *plateau-patella angle*) (21,26,27). Insall-Salvatijev omjer je omjer duljine patelarnog ligamenta i duljine patele, normalne vrijednosti iznose 0.8-1.2, a vrijednost iznad 1.2 sugerira visoko položenu patelu (26,27). Blackburne-Peelov omjer je omjer okomite udaljenosti zglobne površine patele od linije povučene iz platoa tibije i duljine zglobne površine patele, normalne vrijednosti iznose 0.54-1.06, vrijednosti iznad 1.06 sugeriraju visoko položenu patelu (26). Caton-Deschampsov indeks je omjer udaljenosti zglobne površine patele od prednjeg gornjeg ruba tibije i duljine zglobne površine patele, normalne vrijednosti iznose 0.6-1.2, a vrijednosti iznad 1.2 označavaju patellu altu (21,26,27). Novija metoda kvantifikacije visoko položene patele je mjerenje kuta između tibijalnog platoa i patele. Taj kut se mjeri tako što se povuku dvije linije, jedna koja je tangencijalna na subhondralnu kost medijalnog platoa tibije, i druga koja spaja stražnji rub tibijalnog platoa i inferiornu granicu zglobne površine patele, te se potom između dviju linija izmjeri kut. Normalne vrijednosti kuta iznose od 21 do 29 stupnjeva, a više vrijednosti označavaju visoko položenu patelu (26).

Tibijalni tuberkul je struktura na prednjoj strani goljenične kosti koja služi kao hvatište patelarnog ligamenta (6). U slučajevima lateralizacije tibijalnog tuberkula, sila mišića natkoljenice koja djeluje na patelu usmjerena je lateralnije nego što je to slučaj kod anatomski normalne pozicije tibijalnog tuberkula, te se kao posljedica može pojaviti patelofemoralna nestabilnost (4,6,21). TT-TG udaljenost je mjera kojom se može ustanoviti postojanje lateralizacije tibijalnog tuberkula (21,27). Mjereno na CT-u, normalne vrijednosti TT-TG udaljenosti iznose manje od 15 milimetara, vrijednosti od 15 do 20 milimetara predstavljaju granične vrijednosti, a vrijednosti veće od 20 milimetara se smatraju patološkima i predstavljaju značajan rizik za nastanak patelofemoralne nestabilnosti (21,27). Pri mjerenju TT-TG udaljenosti treba biti oprezan, jer mjereno MR-om, vrijednosti mogu biti i do 4 milimetara niže nego pri mjerenjima na CT-u, pa se u slučajevima mjerenja TT-TG udaljenosti na MR-u moraju prilagoditi gore navedeni kriteriji za granične i patološke vrijednosti TT-TG udaljenosti (21,27). Dodatna metoda kojom se može služiti pri dijagnosticiranju lateralizacije tibijalnog tuberkula jest mjerenje Q kuta, koji će u takvim slučajevima biti povećan (4,21).

Dodatna stanja koja mogu biti uzrok patelofemoralne nestabilnosti su prevelika napetost lateralnog retinakuluma, valgus položaj koljena (genu valgum), anteverzija femura, vanjska torzija tibije, hiperpronacija stopala, slabost VMO-a, hiperlaksitet ligamenata (1,2,8,21).

Iako rijetko, moguća je i pojava medijalne patelofemoralne nestabilnosti. Medijalna patelofemoralna nestabilnost većinom nastaje ijatrogeno, poslije preopsežnog lateralnog opuštanja (1,7).

#### 4. KLINIČKA SLIKA

Akutna dislokacija patele klinički se prezentira jakom boli, osjećajem neugode i vidljivom oteklinom koja je uzrokovana hemartrosom koji nastaje zbog ozljede MPFL-a (19,28–30).

Akutna traumatska dislokacija patele je drugi najčešći uzrok hemartrosa koljena (9,29). Pri pregledu se može uočiti deformitet koljena uzrokovan dislokacijom patele. Patela se u većini slučajeva spontano vraća u svoj anatomske položaj (29).

Kronično, akutna dislokacija patele može rezultirati dugoročnom boli, nestabilnošću patelofemoralnog zgloba i rekurentnim dislokacijama patele, slabošću koljena, gubitkom sportske sposobnosti te patelofemoralnim osteoartritisom (9). Čak i u slučajevima u kojima ne nastupaju rekurentne dislokacije, više od 50 % pacijenata osjeća kroničnu bol te ima subjektivan osjećaj nestabilnosti i nelagode u koljenu, a oko 35% pacijenata trajno mora reducirati aktivnost (30). Pri akutnim dislokacijama, u oko 70% slučajeva može doći do oštećenja kosti ili hrskavice koje kasnije može dovesti do pojave ranog osteoartritisa patelofemoralnog zgloba (20). Na osteohondralno oštećenje ukazuje prisutnost kontinuirane boli između epizoda dislokacija patele (4).



## 5. DIJAGNOZA

### 5.1. Klinički pregled

Pri pregledu pacijenata s dislokacijom patele cilj je utvrditi postojanje dislokacije patele te isključiti ili utvrditi druge ozljede koljena, poput rupture križnih ligamenata, ako su prisutne (31). Klinički pregled započinje uzimanjem anamneze (6,32). Pri uzimanju anamneze bitno je pacijenta pitati kako je ozljeda nastala, tj. što je pacijent radio u trenutku ozljeđivanja. Bitno je od pacijenta zatražiti da opiše razinu i karakter boli koju osjeća, te da navede druge senzacije ako ih osjeća (1,31). Pacijenta treba pitati je li nedugo nakon ozljede došlo do razvoja otekline, te je li poslije ozljede bio prisutan deformitet koljena, tj. je li došlo do iščašenja patele. Također je važno utvrditi bavi li se pacijent sportom i namjerava li se nastaviti baviti sportom nakon izlječenja. Bitna je i obiteljska anamneza, osobito ako bliski član obitelji ima patelofemoralnu nestabilnost ili hiperlaksitet zglobova (1,31,32). Ako se radi o rekurentnoj dislokaciji patele, pacijenta treba pitati koja je ovo po redu dislokacija, u kojoj dobi je došlo do prve patelarne dislokacije, koje aktivnosti su bile uzrok prijašnjih epizoda dislokacija, kakve su bol i oteklina u usporedbi sa prijašnjim dislokacijama, kako su bile liječene prijašnje dislokacije i kakav je bio odgovor na terapiju, je li funkcija koljena bila normalna između različitih epizoda dislokacija, te zahvaćaju li dislokacije jedno ili oba koljena (1,31).

Nakon anamneze slijedi fizikalni pregled pacijenta koji uključuje procjenu općeg muskuloskeletnog statusa te specifičan pregled koljena (30,31). U sklopu procjene općeg muskuloskeletnog statusa određuju se hipermobilnost zglobova i anatomske abnormalnosti kostiju donjih udova (30–32). Hipermobilnost zglobova je stanje u kojem osoba može, aktivno ili pasivno, u zglobu izvesti kretnje koje su veće od opsega kretnje koji bi se očekivao za taj zglob uzimajući u obzir dob, spol i etnicitet te osobe (33). Za dijagnosticiranje generalizirane hipermobilnosti zglobova koristi se Beightonova ljestvica (32,33). Anatomske

abnormalnosti koje se mogu pokušati utvrditi inspekcijom dok pacijent stoji su anteverzija femura, vanjska torzija tibije i hiperpronacija stopala. Preciznija metoda kojom se navedene abnormalnosti mogu utvrditi je radiografija donjih udova u stojećem položaju (6,30,32).

Pri specifičnom pregledu koljena utvrđuje se postoji li efuzija ili hemartros, palpira se koljeno kako bi se utvrdili defekti mekih tkiva i postojanje osjetljivosti na palpaciju, testira se opseg pokreta koljena, procjenjuje se stabilnost patele te se utvrđuje postoje li ozljede struktura koje ne sudjeluju u pružanju stabilnosti patelofemoralnom zglobu, npr. utvrđuje se postoji li ozljeda prednjeg križnog ligamenta (31). Kod pacijenata kod kojih se utvrdi postojanje efuzije ili hemartrosa, aspiracija sadržaja iz koljena provodi se u dijagnostičke i terapijske svrhe (9,29). Terapijski, aspiracija može pomoći jer se aspiracijom smanjuje bol kod pacijenta. Dijagnostički, aspiracija pomaže jer olakšava provedbu kliničkih i radioloških testova. Dodatno, što je aspirat voluminozniji, vjerojatnije je da je ozljeda ozbiljnija. Isto tako, pronalaženje masnih tjelešaca u aspiratu sugerira da se dogodila osteohondralna fraktura (9,29). Osjetljivost na palpaciju u području polazišta MPFL-a i palpiranje defekta MPFL-a ukazuju na ozljedu MPFL-a (32). Ozljeda MPFL-a i palpiranje defekta VMO-a i aduktornog mehanizma prognostički su faktori lošeg ishoda neoperacijskog liječenja (9,29).

U dijagnozi patelofemoralne nestabilnosti pomažu i klinički testovi. Jedan od testova je traženje J znaka (engl. *J sign*). Na početku ovog testa koljeno se nalazi u fleksiji od 90 stupnjeva, te pacijent potom aktivno vrši ekstenziju. J znak je pozitivan ako pri punoj ekstenziji koljena dolazi do lateralnog otklona patele (6). Sljedeći test koji se može koristiti je test klizanja (engl. *patellar glide test*). U ovom testu koljeno se nalazi u položaju fleksije od 20 stupnjeva, te liječnik vrši pritisak prema lateralno. Ako patela klizi prema lateralno za tri četvrtine ili više svoje širine, test je pozitivan, no test treba uvijek napraviti i na drugom koljenu, jer ako je test pozitivan i na drugom koljenu, moguće je da se radi o hiperomobilnosti zglobova (4,6,32). U praksi se koristi i test straha (engl. *apprehension test*), koji se izvodi tako

da liječnik potiskuje patelu prema lateralno dok se koljeno nalazi u fleksiji od 30 stupnjeva. Test se smatra pozitivnim ako za vrijeme njegovog izvođenja pacijent pokazuje strah i osjeća bol (3). Najosjetljiviji i najspecifičniji klinički test je modificirani test straha (engl. *moving patellar apprehension test*) (6,32,34). Test se sastoji od dva dijela. U prvom dijelu koljeno se nalazi u položaju ekstenzije, liječnik potom stavlja palac na medijalnu stranu patele i vrši pritisak prema lateralno te dovodi koljeno u položaj fleksije od 90 stupnjeva, te potom vraća koljeno u položaj ekstenzije. U drugom dijelu testa, koljeno se također početno nalazi u položaju ekstenzije, te liječnik opet dovodi koljeno u položaj fleksije i vraća u položaj ekstenzije, ali pritom drži kažiprst na lateralnoj strani patele i vrši pritisak prema medijalno. Test se smatra pozitivnim ako za vrijeme prvog dijela pacijent izražava nelagodu, pokazuje strah i kontrahira kvadriceps u pokušaju sprječavanja fleksije, a tokom drugog dijela testa pacijent ne pokazuje strah i nelagodu (34). Kako bi se isključile ozljede drugih struktura u koljenu, treba napraviti kliničke testove koji su karakteristični za te ozljede (1). Na primjer, da bi se potvrdila ili isključila ozljeda prednjeg križnog ligamenta, treba napraviti test prednje ladice ili Lachmanov test, a za potvrdu ili isključivanje ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta treba napraviti valgus stres test (35).

## **5.2. Radiološka dijagnostika**

Rendgenske snimke koje se koriste u dijagnozi patelofemoralne nestabilnosti su anteroposteriorna snimka koljena u ekstenziji s opterećenjem, snimka po Merchantu i lateralne snimke koljena (9,29). Pomoću standardnih anteroposteriornih snimaka mogu se isključiti stanja poput osteohondralnih fraktura, osteoartritisa koljena i slobodnih tijela u zglobnom prostoru (3). Snimke po Merchantu mogu se koristiti za otkrivanje fraktura medijalne plohe patele, te za dijagnosticiranje nagiba patele i trohlearne displazije (2,9,29,32).

Lateralne snimke koriste se pri dijagnosticiranju trohlearne displazije i visoko položene patele (2,4,6,32).

U usporedbi sa standardnim radiološkim snimkama, MR je metoda koja puno bolje može prikazati hrskavicu patelofemoralnog zgloba. Na primjer, na standardnim radiološkim snimkama propusti se između 30 i 40% osteohondralnih fraktura koje se pronađu na MR-u (9,29). Nadalje, MR je metoda pomoću koje se najbolje mogu prikazati ozljede mekih tkiva kao što su VMO, MPFL i retinakulum (2,4,6,9,29,32). Hemartros te koštani edemi i osteohondralne lezije medijalne plohe patele i lateralnog kondila femura se također mogu prikazati pomoću MR-a (2,29,32).

CT je radiološka metoda pomoću koje se najbolje mogu prikazati kosti. U dijagnozi patelofemoralne nestabilnosti, CT se koristi za prikaz rotacijskih abnormalnosti dugih kostiju donjih udova, osteohondralnih defekata, patelarnog nagiba i subluksacije, trohlearne displazije, te za mjerenje TT-TG udaljenosti (9,29,32). Kao što je ranije u radu navedeno, pri mjerenju TT-TG udaljenosti treba biti oprezan jer su vrijednosti mjerenja na MR-u i do 4 milimetra niže nego na CT-u. U usporedbi sa MR-om, CT lošije prikazuje meka tkiva (4,6,9,29,32).

## 6. LIJEČENJE

Ovisno o povijesti bolesti, simptomima te fizikalnim i radiološkim nalazima, patelofemoralna nestabilnost može se liječiti konzervativno ili operacijski. U prošlosti, primarna dislokacija patele je, osim u pacijenata sa osteohondralnom frakturom, najčešće bila liječena konzervativno, no zbog čestog pojavljivanja rekurentne patelofemoralne nestabilnosti i perzistencije simptoma, pogotovo boli u prednjem dijelu koljena, u novije vrijeme se primarne dislokacije patele sve češće liječe jednom od operacijskih metoda (9). Iako su provedena mnoga istraživanja koja se bave temom liječenja patelofemoralne nestabilnosti i iako je opisano više od 100 operacijskih tehnika kojima se patelofemoralna nestabilnost može liječiti, još uvijek ne postoji konsenzus oko toga kada bi se patelofemoralna nestabilnost morala liječiti konzervativno, a kada operacijski (9). Jedno istraživanje je uspoređivalo rezultate liječenja dvije skupine pacijenata, od kojih je jedna skupina bila liječena konzervativno, a druga operacijski. Istraživanje je pratilo pacijente kroz 2 godine nakon liječenja primarne dislokacije patele (9,36). Istraživanje je pokazalo da su nakon 2 godine ishodi liječenja bili podjednaki u obje skupine ispitanika. Rekurentna nestabilnost nešto se rjeđe razvijala kod skupine pacijenata koji su bili operirani, no funkcija koljena bila je bolja kod skupine pacijenata koja nisu bili operirani (36). Treba napomenuti da, za razliku od konzervativnog liječenja, operacijsko liječenje sa sobom nosi i rizik od komplikacija, kao što su pareza ishijadičnog živca, infekcija rane te bakterijski artritis (31,36).

Stefancin i Parker (9) preporučuju da se primarne dislokacije patele liječe konzervativno, osim ako se klinički ili radiološki dokaže veće oštećenje hrskavice ili osteohondralna fraktura, ili se palpacijom ili na MR-u nađe oštećenje MPFL-a ili VMO-a, ili se na Merchantovoj snimci vidi lateralno subluksirana patela, ili su rezultati konzervativnoga liječenja loši.

## 6.1. Konzervativno liječenje

Cilj terapije nakon dislokacije patele je smanjiti oteklinu, povećati opseg pokreta koljena te što prije početi koristiti natkoljenu i glutealnu muskulaturu. Oteklinu ima štetan utjecaj na aktivaciju kvadricepsa, stoga je ishod liječenja za pacijenta to bolji, što se prije smanji oteklinu (2). Osnovni konzervativni modalitet liječenja je liječenje po takozvanom RICE protokolu. RICE je kratica koja dolazi od engleskih riječi rest (odmor), ice (led), compression (kompresija) i elevation (elevacija), te zapravo sugerira da poslije akutne dislokacije patele ozlijeđeno koljeno treba odmarati, tj. štediti, hladiti ga ledom, komprimirati, npr. elastičnim zavojem, te držati u povišenom položaju, obično iznad razine srca (31). Za kontrolu boli daju se nesteroidni protuupalni lijekovi (3).

Oko imobilizacije koljena poslije dislokacije patele postoje nesuglasice, pa tako postoje različiti režimi imobilizacije. Neki liječnici imaju mišljenje da je imobilizacija bespotrebna te preporučuju pacijentima da odmah poslije ozljede mobiliziraju ozlijeđeno koljeno. S druge strane spektra, neki liječnici zastupaju mišljenje da je imobilizacija nužna, te svojim pacijentima određuju do 6 tjedana imobilizacije koljena u ekstenziji (2). Jedno istraživanje uspoređivalo je rezultate imobilizacije sadrenim povojem, imobilizacije udlagom i imobilizacije patelarnom ortozom. Vrijeme praćenja iznosilo je u prosjeku 13 godina, a imobilizacije sadrenim povojem i udlagom trajale su po 6 tjedana. Istraživanje je pokazalo da imobilizacija koljena ortozom nosi najveći rizik od pojave ponovnih dislokacija patele, a da imobilizacija sadrenim povojem najčešće uzrokuje ukočenost koljena (37). Imobilizacija sadrenim povojem omogućava bolje cijeljenje medijalnih struktura koljena, ali može, osim ukočenosti koljena, dovesti i do lošije funkcije koljena, atrofije kvadricepsa te duljeg trajanja rehabilitacije (30,31). Cilj konzervativnog liječenja je da, nakon kratkog trajanja imobilizacije (2-3 tjedna), pacijent što prije, pomoću ortoze, mobilizira i krene opterećivati koljeno onoliko

koliko to može podnijeti, jer rana mobilizacija sprječava pojavu osteoartritisa i atrofije mišićne mase i dovodi do kraćeg trajanja liječenja (9,29,30).

Fizikalna terapija također može pomoći pacijentima koji pate od patelofemoralne nestabilnosti. Preporučaju se vježbe zatvorenog kinetičkog lanca, a cilj fizikalne terapije jest ojačati natkoljenu i glutealnu mišićnu grupu te ponovno uspostaviti opseg pokreta u koljenu kao prije ozljede (2,9,30,31). Postavljanje ljepljive trake na koljeno također može pomoći jer ograničava kretanje patela tokom pokreta u koljenu (2).

## **6.2. Operacijsko liječenje**

U liječenju patelofemoralne nestabilnosti primjenjuju se brojni operacijski zahvati, npr. rekonstrukcija MPFL-a, trohleooplastika, pomicanje tibijalnog tuberkula, derotacijske osteotomije kostiju donjih udova itd. Potrebno je pacijenta detaljno pregledati, identificirati te potom liječiti sve anatomske faktore koji uzrokuju patelofemoralnu nestabilnost. Ako je prisutna ozljeda MPFL-a, onda je potrebna rekonstrukcija istoga; u slučaju visoko položene patela ili povećane TT-TG udaljenosti, potrebne su operacije distalnog preusmjerenja, tj. pomicanja tibijalnog tuberkula; ako je dijagnosticirana displazija trohlee, indicirano je učiniti trohleoplastiku; ako je u zglobnom prostoru, kao posljedica hondralne lezije ili osteohondralne frakture, pronađeno slobodno tijelo, onda je potrebna artroskopska operacija zgloba za vrijeme koje se navedeno slobodno tijelo može ukloniti; pri prisutnosti rotacijskih abnormalnosti dugih kostiju donjih udova, npr. anteverzije femura, preporučaju se derotacijske osteotomije. Treba imati na umu da su neki zahvati, poput trohleoplastike ili pomicanja tibijalnog tuberkula, kontraindicirani dok osoba ne dosegne koštanu zrelost (1,2,29,30,32).

U prošlosti se u liječenju patelofemoralne nestabilnosti često primjenjivala operacija lateralnog opuštanja, no istraživanja su pokazala da je učestalost ponavljanih dislokacija

patele nakon operacija bila visoka. Danas se lateralno opuštanje ne izvodi kao izolirana operacija, ali se može izvesti uz neki drugi zahvat, npr. uz rekonstrukciju MPFL-a, ako nagib patele iznosi više od 20 stupnjeva (2,4,32).

### **6.2.1. Rekonstrukcija MPFL-a**

Rekonstrukcija MPFL-a je najčešći operacijski zahvat koji se primjenjuje u liječenju patelofemoralne nestabilnosti. Indikacije za izoliranu MPFL rekonstrukciju su, uz ozljedu samog ligamenta, TT-TG udaljenost mjerena na CT-u manja od 20 milimetara, normalna trohlearna morfologija ili trohlearna displazija tipa A po Dejouru, i Caton-Deschampssov indeks manji od 1.2, tj. odsutnost visoko položene patele (6,21).

Za rekonstrukciju se mogu koristiti razni autologni i alogeni presatci, npr. tetiva semitendinosusa, gracilisa, adductora magnusa, kvadricepsa. Presadak se mora fiksirati i na patelu i na femur, te je pritom određivanje mjesta fiksacije na femuru puno kompliciranije nego određivanje mjesta fiksacije na pateli. Na patelu se presadak fiksira pomoću šavova sa sidara, bušenjem koštanih tunela ili interferentnim vijkom, a na femur se presadak fiksira pomoću šavova sa sidara ili interferentnim vijkom. Važnije od metode fiksacije femoralnog hvatišta presatka jest određivanje točnog mjesta na femuru na kojem će se presadak učvrstiti. Mjesto fiksacije na femuru jest Schöttleova točka, a ona se određuje pomoću profilne snimke koljena. Na profilnoj snimci povuče se prva linija koja prolazi kroz stražnji korteks femura; druga linija koja se povlači okomita je na prvu liniju, te prolazi kroz vrh stražnjeg dijela medijalnog femoralnog kondila; treća linija koja se povlači također je okomita na prvu te čini stražnji dio Blumensaatove linije. Schöttleova točka nalazi se 1 milimetar anteriorno od prve, 2.5 milimetara distalno od druge, te odmah proksimalno od treće linije (2,4,6,24,32).

Kako bi se provjerilo je li femoralno hvatište presatka pravilno određeno, tijekom operacije provjerava se napetost presatka i je li presadak izometričan za vrijeme pokreta u koljenu. Ako



je presadak fiksiran preproksimalno, onda će za vrijeme ekstenzije presadak biti preopušten, a za vrijeme fleksije prenapet. Ako je presadak fiksiran predistalno, onda će biti prenapet za vrijeme ekstenzije, a preopušten za vrijeme fleksije. Predistalno ili preproksimalno fiksiran presadak može rezultirati anizometrijom presatka, što dovodi do prestanka njegovog funkcioniranja, rekurentne nestabilnosti patelofemoralnog zgloba te potencijalno do artroze koljena (4,6,32). Postoji razilaženje u mišljenjima oko toga u kojem kutu fleksije koljena se fiksacija presatka treba izvoditi. Tako jedni stručnjaci sugeriraju da je fiksaciju najbolje izvoditi u kutu fleksije između 30 i 45 stupnjeva, drugi tvrde da je fiksaciju najbolje izvoditi između 45 i 60 stupnjeva fleksije, a neki sugeriraju fleksiju između 60 i 90 stupnjeva kao optimalni položaj koljena prilikom fiksacije presatka (2,6,21).

Nakon rekonstrukcije MPFL-a ortoze nisu potrebne, pacijent opterećuje koljeno onoliko koliko može tolerirati, nošenje štaka je potrebno između 2 do 4 tjedna, a povratak sportskim aktivnostima može se očekivati u roku od 3 do 5 mjeseci (6). Rezultati većine istraživanja pokazuju da je postotak redislokacija patele nakon MPFL rekonstrukcije manji od 10%. Postoperativne komplikacije se javljaju u oko 26% slučajeva. Najčešće komplikacije su prestanak funkcioniranja presatka, prevelika zategnutost presatka i frakture patele. Posljedice prestanka funkcioniranja presatka su ponavljane dislokacije patele, a do prestanka funkcioniranja presatka najčešće dolazi zbog loše operacijske tehnike ili postojanja anatomskih abnormalnosti poput visoko položene patele, trohlearne displazije i lateralizacije tibijalnog tuberkula. Prevelika zategnutost presatka uzrokuje bol i ukočenost koljena. Frakture patele najčešće nastaju zbog fiksacije presatka pomoću koštanih tunela. Učestalost komplikacija može se smanjiti korištenjem postoperativne rehabilitacije i krioterapije te ranom mobilizacijom koljena (6,32)

## 6.2.2. Trohleoplastika

Trohleoplastika je zahvat koji se primjenjuje kod pacijenata sa displazijom trohleje, osobito kod displazija tipa B i D po Dejouru. Indikacije za trohleoplastiku uključuju prisutnost J znaka, supratrohlearni greben veći od 5 milimetara, i konveksitet proksimalnog dijela trohleje. Da bi se trohleoplastika mogla izvesti, trohlearna hrskavica mora biti u dobrom stanju i sve rotacijske abnormalnosti, npr. anteverzija femura, moraju biti prethodno ispravljene. U većini slučajeva, kod ovakvih pacijenata je potrebno izvesti i rekonstrukciju MPFL-a, a u prisutnosti visoko položene patele ili prelateralno smještenog tibijalnog tuberkula mogu biti potrebne i operacije distalnog preusmjerenja. Vrijedno je napomenuti da je trohleoplastika tehnički zahtjevan zahvat i da bi ju trebali izvoditi samo iskusni ortopedi (1,2,4,6,32).

Tijekom operacije uklanja se supratrohlearni greben. Formiranje željenog oblika trohleje postiže se tako da se odigne kortikalna kost sa hrskavičnom zglobnom površinom, te se potom ukloni višak spužvaste kosti. Nakon što se uklone supratrohlearni greben i spužvasta kost, odignuta kortikalna kost sa hrskavicom utiskuje se i fiksira, vijcima ili šavovima, na mjesto s kojega je uklonjena spužvasta kost te se tako formira trohleja odgovarajuće dubine i oblika (2,4,6,32).

Postoperativno, pacijenti prva dva tjedna nose ortožu, dopušten im je opseg pokreta u koljenu od ekstenzije do fleksije od 70 stupnjeva i opterećenje koljena u iznosu od 25 do 50% tjelesne mase. Treći i četvrti tjedan dopuštena je fleksija do 90 stupnjeva, a nakon 4 tjedna pacijent može izvoditi pun opseg pokreta u koljenu. U sedmom tjednu započinje se s kineziterapijom, trčanje je dopušteno nakon 12 tjedana, a povratak sportskim aktivnostima očekuje se u periodu od 5 do 6 mjeseci (6). Istraživanja pokazuju da poslije trohleoplastike 20% pacijenata ima pozitivan test straha, u usporedbi sa 100% pacijenata prije operacije, da se postoperativne dislokacije patele javljaju u 2% slučajeva, te da su ponovljene operacije potrebne u 25%

slučajeva (38). Najčešće komplikacije trohleoplastike su ijtrogeno oštećenje hrskavice, nesklad patele i trohleje, fibroza zgloba i osteoartritis (6,32).

### **6.2.3. Distalno preusmjerenje**

Distalno preusmjerenje, ili pomicanje tibijalnog tuberkula, skup je operacija kojima se nastoji promijeniti pozicija tibijalnog tuberkula. Ove operacije primjenjuju se u pacijenata koji imaju TT-TG udaljenost veću od 20 milimetara ili visoko položenu patelu (Caton-Deschampsov indeks veći od 1.2). Pri povećanoj TT-TG udaljenosti koristi se medijalizacija (Elmslie-Trillatov zahvat) ili anteromedijalizacija tibijalnog tuberkula (Fulkersonov zahvat). U prisutnosti visoko položene patele izvodi se distalizacija tibijalnog tuberkula, koja ima i blagi efekt medijalizacije (2,4,6,32). U svrhu liječenja patelofemoralne nestabilnosti, operacije distalnog preusmjerenja često se kombiniraju s rekonstrukcijom MPFL-a, trohleoplastikom ili drugim operacijama (32).

Fulkersonov zahvat inicijalno je opisan u svrhu smanjenja opterećenja lateralnog i distalnog dijela patelofemoralnog zgloba u pacijenata sa oštećenjem, tj. osteoartritisom tih dijelova zgloba, ali se u međuvremenu počeo koristiti i za liječenje patelofemoralne nestabilnosti. Cilj medijalizacije i anteromedijalizacije tibijalnog tuberkula je smanjiti TT-TG udaljenost na 9-15 milimetara. Pri izvođenju ovih operacija potreban je oprez, jer se njihovim izvođenjem, posebice izvođenjem izolirane medijalizacije, povećava opterećenje proksimalnog i medijalnog dijela patelofemoralnog zgloba, što u konačnici može dovesti do osteoartrisa navedenih dijelova zgloba (2,4,6,32).

Poslije operacije preporuča se nošenje ortoze i korištenje štaka. Prva dva tjedna dopušteno je opterećenje koljena u iznosu do 50% tjelesne mase, a kretnje u koljenu se ograničavaju do 70 stupnjeva fleksije. U trećem i četvrtom tjednu dopuštena je fleksija do 90 stupnjeva, a od petog tjedna nadalje nema ograničenja pokreta u koljenu. Poslije 7 tjedana pacijent ne mora

više nositi ortožu te je dopušteno puno opterećenje koljena (6). Nakon operacija distalnog preusmjerenja, dislokacije patela pojavljuju se u između 0 i 15% slučajeva, a postoperativne komplikacije u između 5 i 7% slučajeva. Najozbiljnije komplikacije koje se javljaju su izostanak cijeljenja kosti i frakture proksimalnog dijela tibije (6,32,39).

## 7. ZAKLJUČAK

Patelofemoralna nestabilnost je bolest koja uzrokuje bol u koljenu, donosi strah od obavljanja jednostavnih aktivnosti, može biti uzrok trajne nesposobnosti bavljenja sportom te koja kronično može biti uzrok degenerativnim promjenama u koljenu. Prva epizoda dislokacije patele najčešće se javlja zbog traume, a kronična patelofemoralna nestabilnost uzrokovana je raznim stanjima, npr. ozljedom MPFL-a, visoko položenom patelom, trohlearnom displazijom, povećanom TT-TG udaljenosti, rotacijskim abnormalnostima kostiju donjih udova.

Pri dijagnosticiranju patelofemoralne nestabilnosti potreban je detaljan klinički i radiološki pregled kako bi se mogli identificirati svi faktori koji mogu uzrokovati patelofemoralnu nestabilnost i kako bi se utvrdilo postoje li ozljede drugih struktura u koljenu. U slučajevima u kojima pregled pacijenta nije dovoljno detaljan i kvalitetan i u kojima se u dijagnostici propuste identificirati pojedini faktori koji uzrokuju nestabilnost patelofemoralnog zgloba, postoji velika mogućnost da liječenje neće biti uspješno.

Prve epizode dislokacije patele najčešće se liječe konzervativno, a operacijsko liječenje je indicirano u slučajevima u kojima postoji oštećenje hrskavice, slobodno zglobno tijelo, izražena ozljeda MPFL-a, ili su rezultati konzervativnog liječenja loši. Najčešća operacijska metoda kojom se liječi patelofemoralna nestabilnost je rekonstrukcija MPFL-a. U prisutnosti teške trohlearne displazije primjenjuje se trohleoplastika, a u slučaju povećane TT-TG udaljenosti koriste se operacije distalnog preusmjerenja. Važno je napomenuti da su preporuke za operacijske metode liječenja većinom temeljene na dokazima razine 4 te da je u budućnosti potrebno provesti prospektivna randomizirana istraživanja kako bi se preporuke za liječenje patelofemoralne nestabilnosti mogle donijeti sa većom sigurnosti.

## **8. ZAHVALE**

Zahvaljujem svome mentoru, prof. dr. sc. Mislavu Jeliću na pomoći i savjetima prilikom izrade ovoga rada.

Posebno zahvaljujem svojoj obitelji na podršci i razumijevanju tijekom cjelokupnog studiranja.

## 9. LITERATURA

1. Post WR, Fithian DC. Patellofemoral Instability: A Consensus Statement From the AOSSM/PFF Patellofemoral Instability Workshop. *Orthop J Sport Med* [Internet]. 11. siječanj 2018. [citirano 24. ožujak 2021.];6(1). Dostupno na: [/pmc/articles/PMC5794045/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35794045/)
2. Colvin AC, West R V. Patellar instability. *J Bone Jt Surg - Ser A* [Internet]. 01. prosinac 2008. [citirano 25. ožujak 2021.];90(12):2751–62. Dostupno na: <http://journals.lww.com/00004623-200812000-00022>
3. Rhee SJ, Pavlou G, Oakley J, Barlow D, Haddad F. Modern management of patellar instability. *Int Orthop* [Internet]. prosinac 2012. [citirano 25. ožujak 2021.];36(12):2447–56. Dostupno na: [/pmc/articles/PMC3508055/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23508055/)
4. Thompson P, Metcalfe AJ. Current concepts in the surgical management of patellar instability. *Knee* [Internet]. 01. prosinac 2019. [citirano 25. ožujak 2021.];26(6):1171–81. Dostupno na: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0968016019302613>
5. Fithian DC, Paxton EW, Stone M Lou, Silva P, Davis DK, Elias DA, i ostali. Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation. *Am J Sports Med* [Internet]. 30. srpanj 2004. [citirano 25. ožujak 2021.];32(5):1114–21. Dostupno na: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546503260788>
6. Diduch DR, Kandil A, Burrus MT. Lateral Patellar Instability in the Skeletally Mature Patient: Evaluation and Surgical Management. *J Am Acad Orthop Surg* [Internet]. 15. lipanj 2018. [citirano 23. ožujak 2021.];26(12):429–39. Dostupno na: <http://journals.lww.com/00124635-201806150-00003>
7. Sanchis-Alfonso V. How to Deal With Chronic Patellar Instability: What Does the

- Literature Tell Us? Sports Health [Internet]. 01. siječanj 2016. [citirano 25. ožujak 2021.];8(1):86–90. Dostupno na: [/pmc/articles/PMC4702155/](#)
8. Tsai CH, Hsu CJ, Hung CH, Hsu HC. Primary traumatic patellar dislocation. J Orthop Surg Res [Internet]. 06. lipanj 2012. [citirano 25. ožujak 2021.];7(1):21. Dostupno na: [/pmc/articles/PMC3511801/](#)
  9. Stefancin JJ, Parker RD. First-time Traumatic Patellar Dislocation. Clin Orthop Relat Res [Internet]. veljača 2007. [citirano 19. travanj 2021.];455(455):93–101. Dostupno na: <http://journals.lww.com/00003086-200702000-00016>
  10. Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. Sports Med Arthrosc [Internet]. lipanj 2011. [citirano 26. ožujak 2021.];19(2):82–92. Dostupno na: <https://journals.lww.com/00132585-201106000-00002>
  11. Loudon JK. BIOMECHANICS AND PATHOMECHANICS OF THE PATELLOFEMORAL JOINT. Int J Sport Phys Ther |. 2016.;11(6):821.
  12. Jalšovec D. Sustavna i topografska anatomija čovjeka. Zagreb: Školska knjiga; 2005. 3–21 str.
  13. Desio SM, Burks RT, Bachus KN. Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee. Am J Sports Med [Internet]. 20. siječanj 1998. [citirano 26. ožujak 2021.];26(1):59–65. Dostupno na: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/03635465980260012701>
  14. Zaffagnini S, Dejour D, Grassi A, Bonanzinga T, Marcheggiani Muccioli GM, Colle F, i ostali. Patellofemoral anatomy and biomechanics: Current concepts. Joints [Internet]. 01. travanj 2013. [citirano 26. ožujak 2021.];1(2):15–20. Dostupno na: [/pmc/articles/PMC4295692/](#)



15. Amis AA, Firer P, Mountney J, Senavongse W, Thomas NP. Anatomy and biomechanics of the medial patellofemoral ligament. *Knee* [Internet]. rujan 2003. [citirano 26. ožujak 2021.];10(3):215–20. Dostupno na: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0968016003000061>
16. Amis AA, Oguz C, Bull AMJ, Senavongse W, Dejour D. The effect of trochleoplasty on patellar stability and kinematics : A biomechanical study in vitro. *J Bone Jt Surg - Ser B*. srpanj 2008.;90(7):864–9.
17. Khasawneh RR, Allouh MZ, Abu-El-rub E. Measurement of the quadriceps(Q)angle with respect to various body parameters in young Arab population. *PLoS One* [Internet]. 01. lipanj 2019. [citirano 27. ožujak 2021.];14(6). Dostupno na: </pmc/articles/PMC6564690/>
18. Senavongse W, Amis AA. The effects of articular, retinacular, or muscular deficiencies on patellofemoral joint stability. *J Bone Jt Surg - Ser B*. travanj 2005.;87(4):577–82.
19. Sillanpää P, Mattila VM, Iivonen T, Visuri T, Pihlajamäki H. Incidence and risk factors of acute traumatic primary patellar dislocation. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. travanj 2008. [citirano 19. travanj 2021.];40(4):606–11. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18317388/>
20. Rund JM, Hinckel BB, Sherman SL. Acute Patellofemoral Dislocation: Controversial Decision-Making. *Curr Rev Musculoskelet Med* [Internet]. 01. veljača 2021. [citirano 19. travanj 2021.];14(1):82–7. Dostupno na: </pmc/articles/PMC7930146/>
21. Smith MK, Werner BC, Diduch DR. Avoiding Complications with MPFL Reconstruction. *Curr Rev Musculoskelet Med* [Internet]. 2018. [citirano 20. travanj 2021.];11(2):241–52. Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s12178-018-9479-y>

22. Sanchis-Alfonso V. Guidelines for medial patellofemoral ligament reconstruction in chronic lateral patellar instability. *J Am Acad Orthop Surg* [Internet]. 01. ožujak 2014. [citirano 20. travanj 2021.];22(3):175–82. Dostupno na: <http://journals.lww.com/00124635-201403000-00005>
23. Bollier M, Fulkerson JP. The role of trochlear dysplasia in patellofemoral instability. *J Am Acad Orthop Surg* [Internet]. 2011. [citirano 20. travanj 2021.];19(1):8–16. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21205763/>
24. Bojanić I, Mahnik A, Jelić M, Josipović M, Smoljanović T. Ligament koji zaslužuje pozornost – medijalni patelofemoralni ligament. *Liječ Vjesn.* 2012.;134:224–32.
25. Ward SR, Terk MR, Powers CM. Patella alta: Association with patellofemoral alignment and changes in contact area during weight-bearing. *J Bone Jt Surg - Ser A* [Internet]. kolovoz 2007. [citirano 21. travanj 2021.];89(8):1749–55. Dostupno na: <http://journals.lww.com/00004623-200708000-00012>
26. Portner O, Pakzad H. The evaluation of patellar height: A simple method. *J Bone Jt Surg - Ser A* [Internet]. 05. siječanj 2011. [citirano 21. travanj 2021.];93(1):73–80. Dostupno na: <https://journals.lww.com/00004623-201101050-00010>
27. Zaffagnini S, Grassi A, Zocco G, Rosa MA, Signorelli C, Muccioli GMM. The patellofemoral joint: From dysplasia to dislocation. *EFORT Open Rev.* 2017.;2(5):204–14.
28. Alaia MJ, Cohn RM, Strauss EJ. Patellar instability. *Bull Hosp Joint Dis* [Internet]. 01. ožujak 2014. [citirano 23. travanj 2021.];72(1):16–7. Dostupno na: <https://europepmc.org/article/med/25150323>
29. Duthon VB. Acute traumatic patellar dislocation. *Orthop Traumatol Surg Res.* 01.

veljača 2015.;101(1):S59–67.

30. Clark D, Metcalfe A, Wogan C, Mandalia V, Eldridge J. Adolescent patellar instability current concepts review. *Bone Jt J* [Internet]. 01. veljača 2017. [citirano 23. travanj 2021.];99-B(2):159–70. Dostupno na:  
<https://online.boneandjoint.org.uk/doi/10.1302/0301-620X.99B2.BJJ-2016-0256.R1>
31. Johnson DS, Turner PG. Management of the first-time lateral patellar dislocation. *Knee* [Internet]. 01. prosinac 2019. [citirano 24. travanj 2021.];26(6):1161–5. Dostupno na:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0968016019302418>
32. Weber AE, Nathani A, Dines JS, Allen AA, Shubin-Stein BE, Arendt EA, i ostali. An algorithmic approach to the management of recurrent lateral patellar dislocation. *J Bone Jt Surg - Am Vol* [Internet]. 02. ožujak 2016. [citirano 24. travanj 2021.];98(5):417–27. Dostupno na: <https://journals.lww.com/00004623-201603020-00011>
33. Singh H, McKay M, Baldwin J, Nicholson L, Chan C, Burns J, i ostali. Beighton scores and cut-offs across the lifespan: cross-sectional study of an Australian population. *Rheumatology* [Internet]. 01. studeni 2017. [citirano 24. travanj 2021.];56(11):1857–64. Dostupno na:  
<http://academic.oup.com/rheumatology/article/56/11/1857/3060030/Beighton-scores-and-cutoffs-across-the-lifespan>
34. Ahmad CS, McCarthy M, Gomez JA, Shubin Stein BE. The moving patellar apprehension test for lateral patellar instability. *Am J Sports Med* [Internet]. 30. travanj 2009. [citirano 24. travanj 2021.];37(4):791–6. Dostupno na:  
<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546508328113>

35. Bronstein RD, Schaffer JC. Physical examination of knee ligament injuries. *J Am Acad Orthop Surg* [Internet]. travanj 2017. [citirano 25. travanj 2021.];25(4):280–7. Dostupno na: <http://journals.lww.com/00124635-201704000-00004>
36. Nikku R, Nietosvaara Y, Kallio PE, Aalto K, Michelsson JE. Operative versus closed treatment of primary dislocation of the patella. Similar 2-year results in 125 randomized patients. *Acta Orthop Scand* [Internet]. 1997. [citirano 26. travanj 2021.];68(5):419–23. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9385238/>
37. Mäenpää H, Lehto MUK. Patellar dislocation. The long-term results of nonoperative management in 100 patients. *Am J Sports Med* [Internet]. 23. ožujak 1997. [citirano 26. travanj 2021.];25(2):213–7. Dostupno na: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/036354659702500213>
38. Testa EA, Camathias C, Amsler F, Henle P, Friederich NF, Hirschmann MT. Surgical treatment of patellofemoral instability using trochleoplasty or MPFL reconstruction: a systematic review. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc* [Internet]. 01. kolovoz 2017. [citirano 29. travanj 2021.];25(8):2309–20. Dostupno na: <http://link.springer.com/10.1007/s00167-015-3698-1>
39. Payne J, Rimmke N, Schmitt LC, Flanigan DC, Magnussen RA. The Incidence of Complications of Tibial Tubercle Osteotomy: A Systematic Review. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg* [Internet]. 01. rujun 2015. [citirano 30. travanj 2021.];31(9):1819–25. Dostupno na: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0749806315002558>

## **10. ŽIVOTOPIS**

Rođen sam 15.2.1997. u Zagrebu. Pohađao sam Osnovnu školu Sesevetski Kraljevec od 2003. do 2011. godine. Gimnaziju Sesvete upisao sam 2011. godine, a maturirao sam 2015. godine. Medicinski fakultet u Zagrebu upisao sam 2015. godine.