

# Patellaluxationer

**Knäskador hör till de vanligaste** ortopediska skadorna hos barn och ungdomar [1], och lateral patellaluxation står för ungefär 40 procent av allvarliga knäskador med hemartros hos barn och ungdomar [2]. Incidensen har uppskattats till 23 per 100 000 per år, och ännu högre bland unga individer, cirka 148 per 100 000 per år [3]. Över hälften av alla patellaluxationer sker vid idrott, såsom fotboll och basketboll [4]. Två tredjedelar är aktiva individer under 20 års ålder. En patellaluxation är en allvarlig skada som är mycket smärtsam och kan ge upphov till skada på brosket samt leda till kvarvarande instabilitet och återkommande patellaluxationer [4, 5].

## ANATOMI

För fullgod stabilitet och funktion i den patellofemorala leden krävs ett samspel mellan statiska, passiva och dynamiska stabilisatorer, som är mer eller mindre aktiva vid olika knäledsvinklar.

Statisk stabilisator är patella som ledar direkt mot trochlea på femur. Trochlea består av en medial och en lateral fasett, vilka är separerade av trochleas fåra, där den laterala fasetten är större. Det är framför allt trochleas laterala vägg som skapar stabilitet i leden [6]. Den större laterala fasetten samt den konkava formen hos trochlea möjliggör att patella glider mot dess centrala del. Den broskbeklädda patellan, kroppens största sesamben, glider in i trochlea vid 20–30 graders flexion, och vid djupare flexion stabiliseras patella av trochleas form. Patellas funktion är främst att öka kraften i m quadriceps femoris genom att öka muskelns hävarm, exempelvis vid belastad knäböjning.

Vid full knäextension ligger patella proximalt om femoral trochlea och är helt beroende av mjukdelar för stabilitet. Passiv stabilisering består av ledkapseln och omkringliggande ligament. Mediala patellofemorala ligamentet (MPFL) är en primär passiv stabilisator och agerar som stöd från extenderat läge till 30 graders flexion. Det har också visat sig att MPFL bidrar med cirka 60 procent av de mediala stabiliserande krafterna som motverkar lateral förskjutning av patella [7].

M quadriceps bidrar till den dynamiska stabiliseringen av patellofemorala leden. Den består av mm rectus femoris och vastus medialis, intermedius och

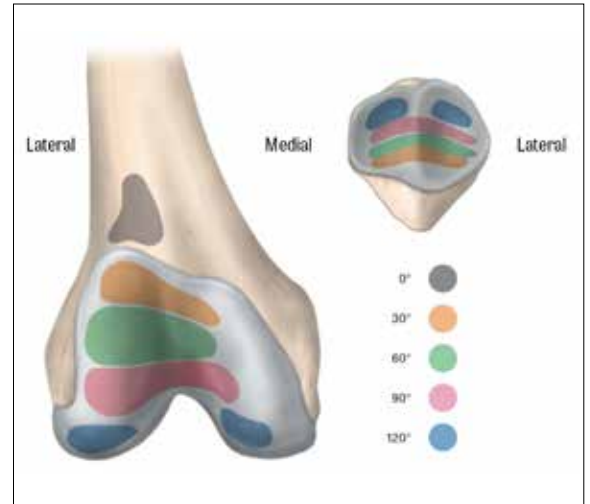
**Janina Kaarre**, doktorand, underläkare, institutionen för kliniska vetenskaper, Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet  
 ● janina.kaarre@gu.se

**Antti Pirhonen**, ST-läkare, ortopedkliniken, Kungälvssjukhus

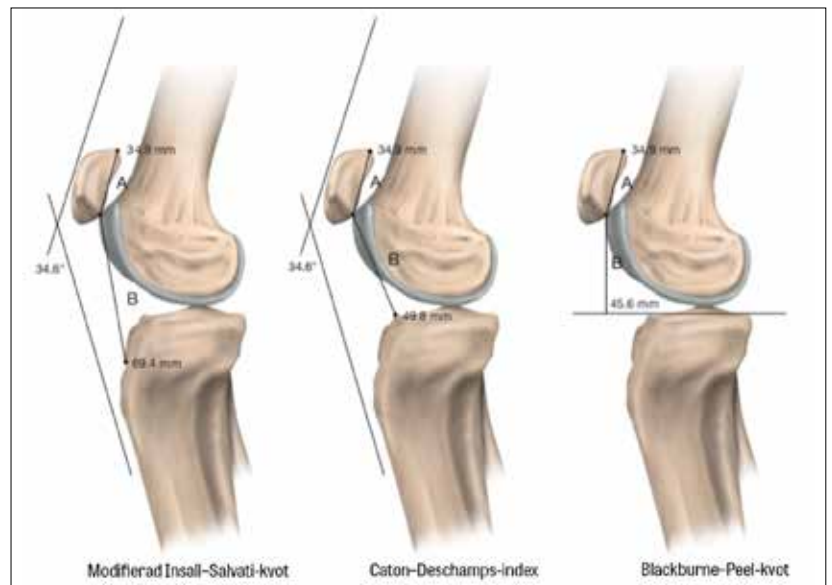
**Mikael Sansone**, docent, överläkare

**Jön Karlsson**, senior professor, överläkare

**Kristian Samuelsson**, professor, överläkare; de tre sistnämnda ortopedkliniken, Sahlgrenska universitetssjukhuset/Mölndal; institutionen för kliniska vetenskaper, Sahlgrenska akademien, Göteborgs universitet



Den patellofemorala leden består av två ledytor: facies patellaris femoris samt facies articularis patellae. Endast små områden av den patellara delen av leden har kontakt samtidigt med varandra. Vid 90 graders flexion går patellas kontaktyta proximalt, medan den vid full extension går distalt. Däremot går trochleas kontaktyta från proximalt till distalt vid ökad flexion av knäleden.



Isolerad patella alta kan mätas med hjälp av olika bilddiagnostiska verktyg [27]. Med hjälp av Insall-Salvati-kvoten kan relationen mellan längden av patellarsena (B) och patella (A) fastställas. En kvot mellan 0,75 och 0,99 anses vara normal. I den vänstra bilden ses patella alta med en kvot (B/A) på 2,0.

Caton-Deschamps-index används för att kunna mäta distansen mellan den superiora delen av tibia och den inferiora delen av patella (B) delat med längden av den artikulära ytan av patella (A). En kvot mellan 0,8 och 1,2 anses vara normal. I den mellersta bilden ses patella alta med en kvot (B/A) på 1,4.

Blackburne-Peel används för att mäta en kvot mellan distansen av den horisontala linjen och den inferiora artikulära ytan av patella (B) delat med längden av den artikulära ytan av patella (A). En normal kvot ska ligga mellan 0,8 och 1,0. I den högra bilden ses patella alta med en kvot (B/A) på 1,3.

Illustrationer: Pontus Andersson

## MEDICINENS ABC

● Medicinens ABC är en artikelserie där läkare under utbildning tillsammans med handledare beskriver vanliga sjukdomstillstånd, procedurer eller behandlingar som en nybliven specialist ska kunna handlägga självständigt.

Artiklarna ska ge praktisk handledning inom ett avgränsat område.

● Kontakta Jan Östergren (jan.ostergren@lakartidningen.se) för diskussion av valt ämne och upplägg innan skrivandet börjar.

lateralis. Dessa fyra muskler övergår distalt i quadri-  
cepssenan, som omsluter patella innan den går över  
i patellarsenan, som fäster mot tuberositas tibiae.  
M vastus medialis obliquus bidrar med lateral mot-  
ståndskraft både vid full extension och maximalt vid  
60 graders flexion och kontraktion av muskeln. Mm  
vastus medialis och lateralis fäster även separat på  
både patella och tibia. Detta skapar stödjande apo-  
neuroser, även kallat de mediala och laterala patella-  
ra retinaklen, vilka fungerar som motståndskraft för  
den laterala dragningen av patella. Patella styrs dyna-  
miskt av m quadriceps femoris.

## PATOFYSIOLOGI

Patella luxerar i princip alltid lateralt på grund av ana-  
tomiska förhållanden, med en normalt förekomman-  
de lateral dragning i patella till följd av en valgusvin-  
kel mellan femur och tibia i koronalplanet; liknande  
vinkel finns mellan trochlea och tuberositas tibiae.  
För att åstadkomma en patellaluxation krävs en later-  
alt riktad kraft, som i många fall är en rotation. När  
patella glider över den laterala kanten av trochlea kan  
brosket skadas. Hos ungefär 10–30 procent av patien-  
terna uppstår en osteokondral fraktur från mediala  
fasetten på patella och/eller laterala fasetten på tro-  
chlea [8]. Vanlig mekanism bakom en traumatisk pa-  
tellaluxation är rotationsrörelse av knät. Det inne-  
bär flexion i knäleden i kombination med inåtrotat-  
ion av femur och/eller samtidig utåtrotation av tibia.  
Rörelsen är som regel inte relaterad till kontakt, till  
exempel tackling i fotboll [9]. En annan skademeka-  
nism är direktkontakt, med utåtrotation av tibia. En-  
sidiga akuta traumatiska patellaluxationer i tonåren  
ska skiljas från (oftast) dubbelsidiga patellaluxationer  
som uppkommer efter minimalt trauma i tidig ålder.  
Det sistnämnda har oftare en allvarigare bakomlig-  
gande patologi avseende beniga strukturer och kan  
kräva ett större kirurgiskt ingrepp.

## RISKFAKTORER

### Primära predisponerande faktorer

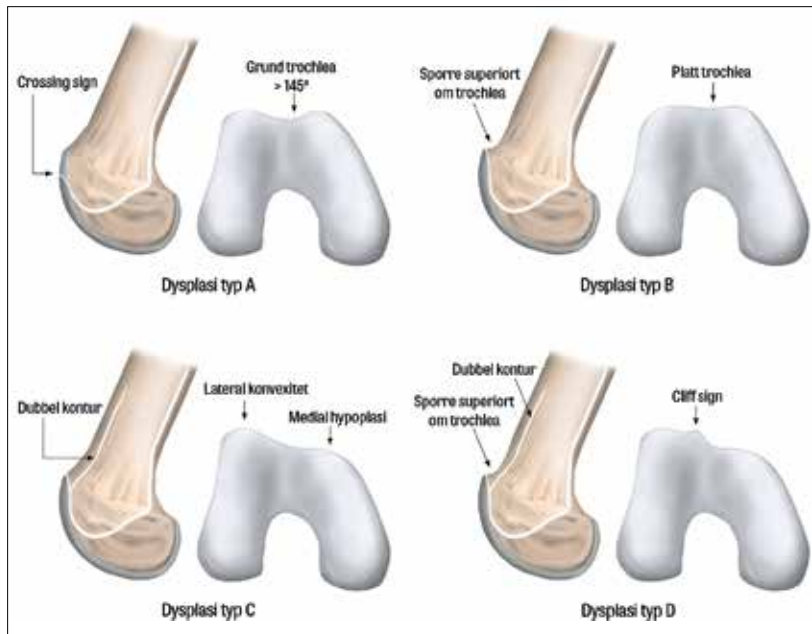
**MPFL-ruptur.** Vid traumatisk patellaluxation är MPFL  
oftast skadat, och om det inte läker föreligger risk för  
recidiverande patellaluxationer.

**Patella alta.** Utvecklingsrubbing där patella engager-  
ar trochlea endast vid hög knäflexionsvinkel och i  
sin tur ökar risken för luxation.

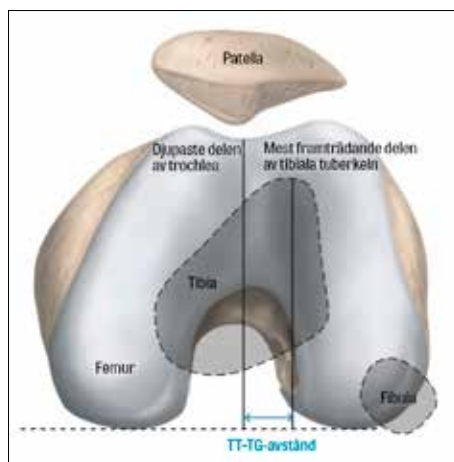
**TT-TG-avstånd.** Avståndet från tuberositas tibiae (TT)  
till trochleas fåra (»groove«, TG) kan mätas med hjälp  
av magnetisk resonanstomografi (MRT) eller datorto-  
mografi (DT); avstånd  $\geq 20$  mm anses vara patologiskt  
hos vuxna [10].

**Trochleadysplasi.** Utvecklingsrubbing med gradvis  
stigande utfyllning av trochleas golv, vilket resulter-  
ar i en utplaning av trochleas fåra som till slut blir  
platt eller konvex, ledande till sämre stabilisering av  
patella.

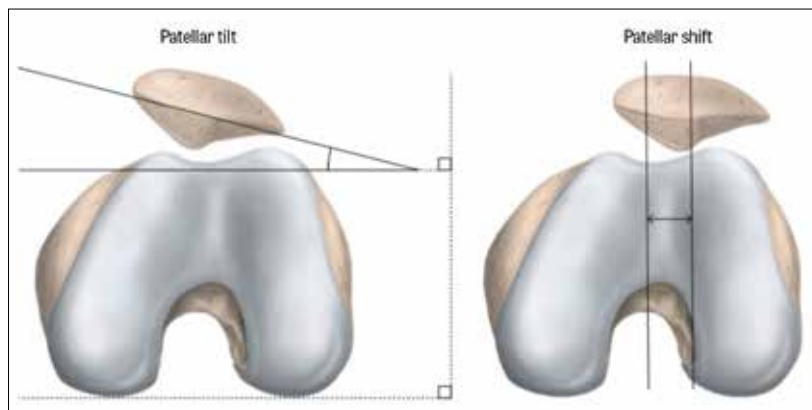
**Q-vinkel.** Mått på vinkeln mellan höften, patella och  
tuberositas tibiae, som mäter samma patoanatomiska  
som TT-TG, men allt mer har övergetts, då det är svårt  
att mäta säkert och anses otillförlitligt.



Klassifikation av trochleadysplasi enligt Dejour [28]. Trochleadysplasi, som innebär att trochleas fåra har planats ut och blivit platt/konvex, diagnostiseras vanligtvis med hjälp av bildgivande metoder. Ofta syns en ökad medial och lateral förflyttning av patella när knäleden är nära full extension och vid 45 graders flexion.



Avståndet från tuberositas tibiae (TT) till trochleas fåra (TG). TT-TG är en bilddiagnostisk metod som speglar felvinkeln på quadricepsvektorn i relation till extensormekanismen, vilken i sin tur är korrelerad till patellainstabilitet. Avståndet mäts med hjälp av två datortomografibilder, varav den ena bilden tas i axialplan av trochleas fåra (så att det interkondylära haket är bågformat) och den andra genom mitten på tuberositas tibiae. Avstånd  $\geq 20$  mm anses vara patologiskt med en ökad risk för patellainstabilitet.



»Patellar tilt« (sv: lutning) är en vinkel mellan patellas transversella axel och det bikondylära planet i trochlea. En vinkel på  $> 20$  grader anses vara patologisk. »Patellar shift« är distansen mellan två vertikala linjer, där den ena går igenom den centrala delen av trochleas fåra och den andra igenom den mellersta delen av patella. En distans på  $> 10$  mm anses vara patologisk [29].

Illustrationer: Pontus Andersson

**Patellar tilt.** Ökad »patellar tilt« definieras som en patellalutningsvinkel > 20 grader.

## Sekundära faktorer

Förutom de primära riskfaktorerna förekommer det andra riskfaktorer, såsom hyperlaxitet/-mobilitet, genu valgum, muskeldystrofi samt rotationsfelställning.

## ANAMNES

Uppgifterna kring skademekanismen, tidigare knäbesvär eller operationer samt patientens aktivitetsnivå är viktiga för val av behandling.

## Klinisk undersökning

Oftast har luxationen redan hunnit bli reponerad, antingen spontant eller av ambulanspersonal före ankomst till sjukhus [11]. Om patella fortfarande är luxerad är adekvat smärtlindring viktigt innan försök till reponering. Reponering utförs genom att försiktigt extendera knät och vid behov utöva tryck i medial riktning på patellas laterala kant. Ifall hydrops/hemartros föreligger kan leden tömmas under sterila förhållanden. Syftet är främst smärtlindrande, men också diagnostiskt då hemartros är en viktig indikator om en allvarlig knäskada. Vidare kan man samtidigt injicera lokalanestetika för att minska smärtan och möjliggöra klinisk undersökning. Fettpärlor i ledvätskan inger misstanke om osteokondral skada [13]. Rörelseförmågan är ofta påverkad, vilket kan tyda på att det finns osteokondrala fragment med lösa kroppar inuti knäleden. Oftast föreligger diffus ömhet längs mediala patellara retinaklet samt en distinkt smärta över den mediala patellakanten och mediala femurkondylen, nära MPFL:s infästning [12].

## Status

En riktad undersökning ska alltid utföras i det akuta skedet.

**Inspektion.** Patella är oftast redan reponerad vid undersökningen. Svullnad runt patella är vanligt.

**Palpation.** Ömhet över den mediala epikondylen (»Bassetts sign«) tyder oftast på MPFL-skada [13]. Det är däremot oftare förenligt med skada på MPFL:s infästning hos yngre [14, 15].

**Rörelseförmåga.** Vid luxerad patella förekommer inte sällan också hemartros. Hemartros kan i sin tur begränsa den aktiva rörelseförmågan av knät, speciellt vid flexion.

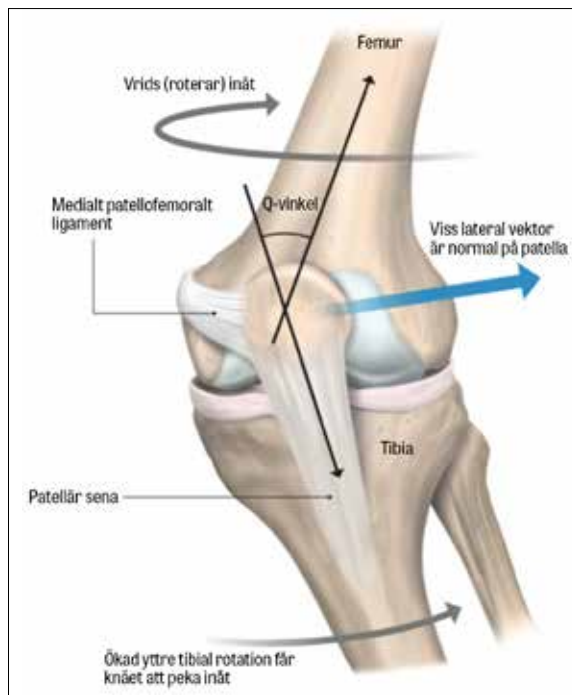
**»Apprehension«-test.** Knät flekteras till 20–30 grader, samtidigt som patella trycks mot den laterala sidan. Testet anses vara positivt antingen när patienten upplever obehag eller när en ofrivillig kontraktion av m quadriceps femoris i syfte att hålla patellan på plats sker.

## Slätröntgen

Slätröntgen av knät bör omfatta tre projektioner: anteroposterior, lateral med knät i 30 graders flexion samt femoropatellär vy (Merchants vy) [11]. Subluxation, patellar tilt och trochleadysplasi värderas med

Anatomisk bild över patellofemorala leden, där de viktiga strukturena relaterade till leden är illustrerade. En förstord Q-vinkel innefattar en onormal rörelse av patella i förhållande till m quadriceps femoris och därtill en ökad risk för patellaluxationer. Mediala patellofemorala ligamentet, vars ursprung och infästning återfinns på den anteromediala delen av patella respektive den mediala femurepikondylen, fungerar som en passiv motstående kraft mot lateral försjuktning av patella.

Illustration:  
Pontus Andersson



## ANATOMISKA FAKTORER MED BETYDELSE FÖR PATELLASTABILITET

### MJUKDELAR

- Mediala patellofemorala ligamentet (MPFL)
- Patella alta
- Hyperlaxitet
- Vastus medialis-hypotrofi
- Vastus lateralis-dominans

### BENIG PATOLOGI

- Trochleadysplasi
- Lateralt »placerad« tuberositas tibiae
- Patelladysplasi
- »Patellar tilt«
- Femoral anteversion
- Externrotation av tibia
- Ökad Q-vinkel
- Genu recurvatum
- Genu valgum

Bildiagnostisk undersökning i det akuta skedet är nödvändig för att kunna bedöma helhetsbilden och utesluta både fraktur samt fria osteokondrala fragment. Slätröntgen bör tas i tre olika plan: anteroposteriort, lateralt samt femoropatellärt. Detta för att kunna utvärdera den patellofemorala leden samt, om möjligt, upptäcka skelettskador/andra abnormaliteter.



Merchants vy, medan patella alta bedöms lättast med den laterala vyn.

## Datortomografi

Undersökning med DT är ett bra sätt att visualisera skelettet tredimensionellt. Med hjälp av DT kan fynd såsom patellofemoral felorientering, lateral sublaxation och osteokondrala defekter identifieras.

## Magnetisk resonanstomografi

Då slätröntgen underskattar åtgärdskrävande osteokondrala skador [16] bör patienter med en förstagångsluxation och hemartros genomgå en subakut MRT, helst inom ett par dagar. Detta görs både för att säkerställa diagnosen patellaluxation samt för att utesluta annan patologi [16] såsom osteokondrala och mjukdelsskador. Ibland kan ett typiskt skademönster på MRT ge diagnosen patellaluxation vid oklar knädistorsion.

## DIFFERENTIALDIAGNOSER

Vid knäledsdistorsion kan det vara svårt att skilja olika skador från varandra, framför allt patellaluxation från korsbandsskada. Om patienten anger att »knät eller knäskålen var ur led« kan det innebära många olika skador.

**Medial kollateralligamentskada.** Vid förstagångsluxation brister oftast MPFL, vilket ofta leder till smärta längs mediala femurkondylen och patellakanten.

**Korsbandsskada.** Skademekanismen kan likna den vid lateral patellaluxation och patienterna har hemartros.

**Medial meniskskada.** Sker oftast i samband med idrott och presenterar sig ofta med smärta samt hemartros.

## BEHANDLING

Behandlingsalternativen är icke-operativ behandling alternativt operation.

I dag rekommenderas icke-operativ behandling efter en traumatisk lateral förstagångsluxation av patella om inga osteokondrala fragment eller lösa kroppar föreligger [16]. Denna behandlingsrekommendation gäller även skeletalt omogna [17].

## Icke-operativ behandling

Tidigare har behandlingen i det akuta skedet bestått av immobilisering i gips/skena med knäleden nära full extension. Det medför hypotrofi av m quadriceps femoris samt stelhet i knäleden och är därför inte att föredra [18]. Nuvarande rekommendationer är tidig muskelaktivering (inom 1–2 veckor) med fysioterapi [19,20]. Syftet är att återfå fullt rörelseomfång i knäleden samt förstärka muskulaturen. Användning av ortos i det akuta skedet är omdiskuterad, och det saknas konsensus om nyttan med ortos efter traumatisk förstagångsluxation av patella. Vid användning av patellastabiliserande ortos väljer vissa att låsa denna i extension eller 20–30 graders flexion [20,21] då denna knävinkel lägger minsta möjliga belastning på MPFL. Oftast kan knät återfå relativt god funktion redan efter ett par veckor, men det rekommenderas att fortsätta med fysioterapi tills knät återhämtat sig fullt för att undvika ny patellaluxation. Detta tar ofta 3–6 månader.

## KONSERVATIV BEHANDLING

- Kortare period av immobilisering med hjälp av eventuell ortos och tidig introduktion till fysioterapi.
- En knäortos kan låsas antingen i extension eller i 20–30 graders flexion, eftersom denna position lägger minsta möjliga belastning på MPFL.
- Tidig mobilisering med kryckor och full belastning vid gång.
- Elastiskt bandage och isterapi för att minska svullnad och smärta.
- M quadriceps femoris bör tränas med fokus på den medialt dragande m vastus medialis.

*I vissa fall kan osteokondrala fragment identifieras med slätröntgen. Notera ett halvmåneformat fragment strax inferiort om patella.*



## KRITERIER FÖR ÅTERGÅNG TILL IDROTT

- Smärtfrihet
- Ingen utgjutning
- Fullständigt rörelseomfång
- Nästan symmetrisk styrka
- Fullgod dynamisk stabilitet

## VILKA SKA REMITTERAS?

### AKUT

- Förstagångsluxation
- Hemartros
- Osteokondrala skador på röntgen

### ELEKTIVT

- Patienter som genomfört strukturerad sjukgymnastik i 6 månader och fortfarande har patellainstabilitet i form av recidiverande (sub)luxationer.

## Operativ behandling vid akut förstagångsluxation

Vid dislokerade osteokondrala skador, som har påvisats radiologiskt, rekommenderas artroskopisk operation inom 1-2 veckor. Mindre fragment som inte går att återfästa tas bort [16].

Det finns begränsad evidens som stödjer operativ behandling efter en traumatisk förstagångsluxation utan osteokondrala skador. Vid operation eftersträvas som regel rekonstruktion/reparation av MPFL [22]. Dock är rekonstruktion att föredra framför reparation då man ersätter det skadade ligamentet med ett transplantat, oftast patientens egen sena från m gracilis eller m semitendinosus.

## Operativ behandling vid återkommande luxationer

Vid kvarstående lateral instabilitet och recidiverande patellaluxationer bör operation övervägas, och den operativa handläggningen är unik för varje patient. En analys av riskfaktorer görs och kirurgisk metod väljs därefter. En algoritm [23] för utvärdering av patienten och val av operativ teknik är värdefull.

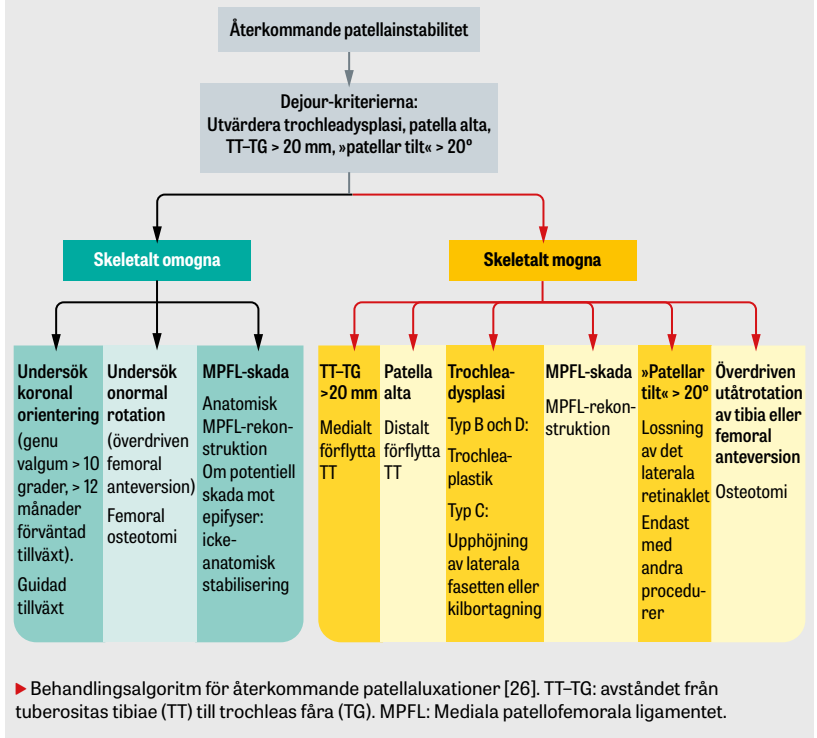
## PROGNOS

En patient som ådrar sig en akut förstagångsluxation av patella har runt 30 procents risk för residiverande luxation efter konservativ behandling [24]. Ju fler luxationer, desto mer ökar risken för flera recidiv [4]. På lång sikt kan patellaluxationer leda till broskskador, återkommande instabilitet, smärta, nedsatt förmåga att utöva idrott och slutligen patellofemoral artros [4, 25]. Nästan hälften av patienter uppvisar radiologiska och/eller kliniska symtom på patellofemoral artros vid långtidsuppföljning [26]. ○

● Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Kristian Samuelsson är med i styrelsen i Getinge AB.

Citera som: Läkartidningen. 2022;119:21196

## Behandlingsalgoritm



»Patient som ådrar sig en akut förstagångsluxation av patella har runt 30 procents risk för recidiverande luxation efter konservativ behandling.«

## KONSENSUS

### De flesta är ense om att

- akut förstagångsluxation av patella ska behandlas icke-operativt innefattande fysioterapi och mobilisering
- större dislokerade osteokondrala fragment ska opereras artroskopiskt i det akuta skedet, antingen genom att återfästa eller ta bort fragmentet
- den operativa behandlingen är högst individuell, och patologin kan ligga på statiska strukturer (patella, trochlea, rotationsfelställning) och/eller dynamiska strukturer (muskler samt ligament); identifiering och korrigering av den individuella patologin är således extraordinärt viktig för att nå en framgångsrik behandling
- patienter som ådragit sig en akut förstagångsluxation av patella har en ökad risk för recidiverande luxationer efter icke-operativ behandling
- recidiverande patellaluxationer predisponerar för artros i patellofemoralleden.

### Åsikterna går isär vad gäller

- behovet av ortos och inskränkning av rörelseomfång vid traumatisk förstagångsluxation av patella.

## REFERENSER

- Kraus T, Švehlík M, Singer G, et al. The epidemiology of knee injuries in children and adolescents. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012;132(6):773-9.
- Askenberger M, Ekström W, Finnbogason T, et al. Occult intra-articular knee injuries in children with hemarthrosis. *Am J Sports Med.* 2014;42(7):1600-6.
- Sanders TL, Pareek A, Hewett TE, et al. Incidence of first-time lateral patellar dislocation: a 21-year population-based study. *Sports Health.* 2015;10(2):146-51.
- Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, et al. Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation. *Am J Sports Med.* 2004;32(5):1114-21.
- Stefancin JJ, Parker RD. First-time traumatic patellar dislocation: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;455:93-101.
- White BJ, Sherman OH. Patellofemoral instability. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2009;67(1):22-9.
- Philippot R, Boyer B, Testa R, et al. The role of the medial ligamentous structures on patellar tracking during knee flexion. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20(2):331-6.
- Stanitski CL, Paletta GA Jr. Articular cartilage injury with acute patellar dislocation in adolescents. Arthroscopic and radiographic correlation. *Am J Sports Med.* 1998;26(1):52-5.
- Duthon VB. Acute traumatic patellar dislocation. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015;101(1 Suppl):S59-67.
- Dejour H, Walch G, Nove-Josserand L, et al. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1994;2(1):19-26.
- Sandersjö G. Ortopediskt traumakompendium. Stockholm: Artmed; 2009.
- Good K. ABC om akuta knäskador. Läkartidningen. 2007;104:2322-7.
- Smith TO, Clark A, Neda S, et al. The intra- and inter-observer reliability of the physical examination methods used to assess patients with patellofemoral joint instability. *Knee.* 2012;19(4):404-10.
- Felus J, Kowalczyk B. Age-related differences in medial patellofemoral ligament injury patterns in traumatic patellar dislocation: case series of 50 surgically treated children and adolescents. *Am J Sports Med.* 2012;40(10):2357-64.
- Balcarek P, Walde TA, Frosch S, et al. Patellar dislocations in children, adolescents and adults: a comparative MRI study of medial patellofemoral ligament injury patterns and troclear groove anatomy. *Eur J Radiol.* 2011;79(3):415-20.
- Jain NP, Khan N, Fithian DC. A treatment algorithm for primary patellar dislocations. *Sports Health.* 2011;3(2):170-4.
- Höhne S, Gerlach K, Irlenbusch L, et al. Patella dislocation in children and adolescents. *Z Orthop Unfall.* 2017;155(2):169-76.
- Appell HJ. Muscular atrophy following immobilisation. A review. *Sports Med.* 1990;10(1):42-58.
- De la Corte-Rodriguez H, Roman-Belmonte JM. Nonoperative treatment of patellofemoral problems: the role of physical medicine and rehabilitation. In: Rodríguez-Merchán EC, Liddle AD (editors). *Disorders of the patellofemoral joint. Diagnosis and management.* Cham: Springer International Publishing; 2019. p. 67-79.
- Vermeulen D, van der Valk MR, Kaas L. Plaster, splint, brace, tape or functional mobilization after first-time patellar dislocation: what's the evidence? *EFORT Open Rev.* 2019;4(3):110-4.
- Fuller JA, Hammil HL, Pronschinske KJ, et al. Operative versus nonoperative treatment after acute patellar dislocation: which is more effective at reducing recurrence in adolescents? *J Sport Rehabil.* 2018;27(6):601-4.
- Reagan J, Kullar R, Burks R. MPFL reconstruction: technique and results. *Orthop Clin North Am.* 2015;46(1):159-69.
- Weber AE, Nathani A, Dines JS, et al. An algorithmic approach to the management of recurrent lateral patellar dislocation. *J Bone Joint Surg Am.* 2016;98(5):417-27.
- Longo UG, Ciuffreda M, Locher J, et al. Treatment of primary acute patellar dislocation: Systematic review and quantitative synthesis of the literature. *Clin J Sport Med.* 2017;27(6):511-23.
- Moström EB, Mikkelsen C, Weidenhielm L, et al. Long-term follow-up of nonoperatively and operatively treated acute primary patellar dislocation in skeletally immature patients. *Scientific World Journal.* 2014;2014:473281.
- Sanders TL, Pareek A, Johnson NR, et al. Patellofemoral arthritis after lateral patellar dislocation: a matched population-based analysis. *Am J Sports Med.* 2017;45(5):1012-7.
- Anagnostakos K, Lorbach O, Reiter S, et al. Comparison of five patellar height measurement methods in 90° knee flexion. *Int Orthop.* 2011;35(12):1791-7.
- Dean CS, Chahla J, Serra Cruz R, et al. Patellofemoral joint reconstruction for patellar instability: medial patellofemoral ligament reconstruction, trochleoplasty, and tibial tubercle osteotomy. *Arthrosc Tech.* 2016;5(1):e169-75.
- Ji HM, Ha YC, Baek JH, et al. Advantage of minimal anterior knee pain and long-term survivorship of cemented single radius posterior-stabilized total knee arthroplasty without patella resurfacing. *Clin Orthop Surg.* 2015;7(1):54-61.