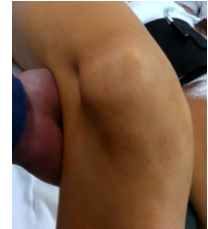


## Lateral patellaluxation hos barn

Förstagångs patellaluxation är en relativt vanlig knäskada i åldersgruppen 9-25 år. Peaken ligger vid 14-16 års ålder, incidensen för traumatisk förstagångs patellaluxation i åldern 9-14 år är 0,6/1000 och i åldersgruppen 12-16 år 1,2/1000 i svenska studier.[1, 2] En stor dansk studie med förstagångs patellaluxation som inkluderar alla åldrar visar en medelincidens på 42/100.000, med en peak mellan 10-17 år på 108/100.000.[3] De flesta > 50% av patellaluxationer uppkommer i samband med idrott och fritidsaktiviteter.

Patellaluxationen kan även vara av en mer atraumatisk karaktär och i högre andel predisponerad av mer uttalade riskfaktorer. Denna debuterar ofta tidigare i livet och leder inte sällan till recidiverande patellaluxationer.

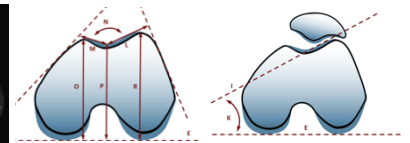
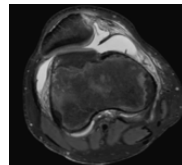
Patella luxerar nästan alltid lateralt pga att m. Quadriceps drar patella lateralt om den mekaniska axeln. Risken för kvarstående besvär efter en förstagångsluxation i form av instabilitet och recidiverande luxationer är stor (15-70%) och recidivrisken är högst hos barn med öppna tillväxtzoner, patella alta och trochleadysplasi.[4-6]



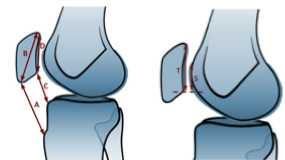
Behandlingen av patellaluxation beror på typ av luxation, associerade skador såsom osteokondrala/kondrala skador och skador av det mediala patellofemorala ligamentet (MPFL), anatomiska och generella riskfaktorer, patientens besvär, skelettmognad och aktivitetsnivå. Med ökad kunskap kan man se att individualiserad behandling ger möjlighet till bättre behandlingsresultat jämfört med långtidsuppföljning av äldre, icke- anatomiska behandlingar som visar sämre knärelaterad livskvalitet och risk för artrosutveckling.[7, 8]

**Flera anatomiska patellainstabilitets faktorer (riskfaktorer)** har beskrivits i litteraturen.[9, 10]

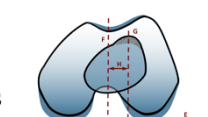
**Trochleadysplasi:** grund, flat eller konvex yta destabiliserar patellan. Normalt är trochlean konvex och stabiliserar patella vid flexion >20°. Främst är det den laterala facetten av trochlean som har en nyckelroll för att motstå lateralisering.



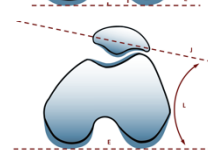
**Patella alta:** högt stående patella leder till att det tar längre tid innan patella kommer in i trochlean vid flexion där den stabiliseras, vilket ger en ökad risk för instabilitet i nära extension.



**Högt Tibia tubercle-trochlear groove (TT-TG) avstånd:** representerar en axial försämrad alignment av extensormekanismen som leder till ökad valgus stress på patella. Orsaken kan vara flera: lateraliserad tuberositas tibia, tibia utåtrotation, trochleadysplasi eller ökad femur anteversion som leder till ökad inåtrotation av femur och TG medialiseras och därmed provocerar en lateral förskjutning av knäskålen i förhållande till lårbenet.



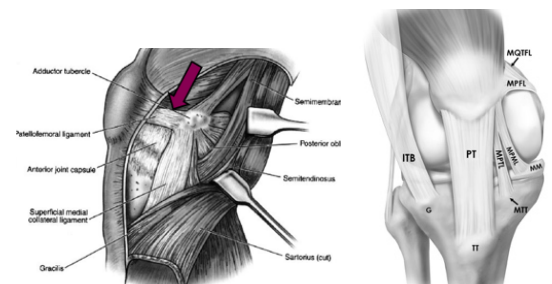
**Patellatilt:** anses nu vara ett resultat av insufficienta mediala strukturer (MPFL-skada), strama laterala strukturer, eller trochleadysplasi snarare än en enskild riskfaktor i sig.



**Generella riskfaktorer:** ökad femuranteversion, tibia utåtrotation, genu valgum, genu recurvatum, quadriceps malalignment/förkortning och hypermobilitet.

### Mediala patellofemorala ligamentet (MPFL)

I det mediala retinaklet finns den viktigaste passiva stabilisatorn, MPFL, som utgår från patellas proximala 2/3 och fäster mellan mediala epikondylen och adduktortuberkeln. MPFL utgör ca 60% av den passiva laterala stabiliteten och verkar från extension till ca 30° flexion i knäleden. Andra mediala stabiliserande strukturer som verkar främst i flexion är mediala patellotibiala ligamentet (MPTL) och mediala patellomeniskiala ligamentet (MPML). Lateral retinaklet har en posterior stabiliserande effekt.



**Stabiliteten av patellofemorala leden är således multifaktoriell** och beror på: alignment av nedre extremiteter, skelettets arkitektur av trochlean och patella, interaktion av omgivande muskler, samt passiva stabilisatorer.

## Beskrivning av klassifikation och behandling

Behandling och utvärdering av lateral patellaluxation hos barn och ungdomar underlättas av en **klassifikation som beskriver patellainstabiliteten/ dess specifika mönster** och en gemensam nomenklatur. Det finns många klassifikationer med olika för- och nackdelar.

Parikh och Lykissas indelning TypI-IV är baserad på patientens anamnes och hur patellaluxationen ter sig kliniskt och radiologiskt hos barn och ungdomar.[11] Luxation/ instabilitets mönstret är en vägledning för behandlingsval. Indelningen enligt artikeln med viss modifikation och uppdatering enligt nedan är en bra grund för att öka förståelsen och hjälp vid val av behandling.

**Typ I** definieras som en förstagångs patellaluxation, med osteokondral skada (**A**) eller utan osteokondral skada (**B**).

**Typ II** recidiverande patellaluxation/ instabilitet: patellaluxation med efterföljande subluxationer (**A**) eller recidiverande ( $\geq 2$ ) patellaluxationer (**B**).

**Typ III:** luxerbar patella: passiv luxation av undersökaren eller patienten (**A**) eller habituellt luxerande (dvs patella luxerar i varje cykel av knäflexion eller extension (**B**).

**Typ IV** Permanent dislocerad patella (kongenitalt eller utvecklas efter födseln): redressibel (**A**) eller icke redressibel (**B**).

Instabiliteten kan även vara **volontär** eller **syndromrelaterad**.

Barn med patellaluxationer typ III och IV samt syndromrelaterade bör behandlas av erfaren barnortoped/ortoped med god kännedom i området.

### Nomenklatur

- Luxation: En komplett lateral förskjutning av patella ur trochlea utan någon kvarvarande kontakt  
Subluxation: En partiell lateral förskjutning av patella ur trochlea, liten kontakt med patella och trochlea är bibehållen (baseras på symptom eller röntgen)  
Instabilitet: Samlingsnamn för patellaluxationer och subluxationer, dvs ostadig patella

### Typ I Förstagångs patellaluxation

Den första episoden av luxationen är oftast traumatisk, med osteokondral skada (**IA**) eller utan (**IB**) men kan även vara atraumatisk.

#### Typ IA

Förstagångs patellaluxationen kan vara traumatisk med hemartros. Den är associerad med större osteokondral eller kondral skada i 20-30% av fallen. [12, 13] Den osteokondrala frakturen eller kondrala skadan är oftast lokaliserad till patellas mediala ledyta eller lateral femurkondylen. [14, 15] Vid hemartros efter misstänkt patellaluxation är magnetkamera-undersökning (MR) bäst för att säkra diagnosen och identifiera om det föreligger osteokondral/ kondral skada eller annan intraartikulär skada.[1] MPFL skadas vid traumatisk patellaluxation i majoriteten av fallen och skadan hos barn är oftast lokaliserad till MPFLs fäste mot patella.[16] Med MR undersökningen kartläggs och identifieras också de anatomiska riskfaktorerna som tillsammans med den kliniska undersökningen ligger till grund för bedömning av recidivriskerna samt val av behandling.[10, 17]

Den osteokondrala skadan behöver differentieras från slitfragment vid MPFLs fäste vid patellas mediala kant som sällan behöver primärt åtgärdas. Studier som lägger ihop alla typer av små till stora fragment har visat en förekomst upp till 80% av fallen vid förstängspatellaluxationer.

I sällsynta fall har MPFLs och/eller mediala patellofibiala ligamentets (MPTLs) fäste vid patella slitits loss med större osteokondral skada och behöver åtgärdas kirurgiskt.[18]

En osteokondral/kondral skada från belastad ledyta bör sättas tillbaka om  $\geq 1\text{cm}^2$ . Vid mindre broskskador eller om fragmentet inte kan sättas tillbaka bör det excideras och området mikrofraktureras om det är på belastad ledyta. Små broskskador eller mindre skador på icke belastad ledyta kan lämnas och endast excideras om de ger upphov till besvär.[19]

Om kirurgi är indicerad för att åtgärda broskskadan så rekommenderas en samtidig MPFL- rekonstruktion (MPFL-R). I enstaka fall kan ytterligare patellastabiliserande kirurgi utföras för att minska risken för återkommande instabilitet.[20, 21]

### **Typ IB**

När patella luxerar lateralt i samband med trauma skadas MPFL i 90-99% av fallen.[16] Det föreligger underliggande anatomisk predisposition i majoriteten av fallen, men ofta av lättare grad.[10] De mer atraumatiske förstagångsluxationer ger ingen eller minimal hemartros och sker vid en vardaglig aktivitet (ex går ner för trappa, eller en knävridding vid ändring av rörelseriktning) i majoriteten av fallen. Dessa är oftast associerade med mer uttalad predisponerande anatomi. MR och klinisk undersökning visar ofta patella alta och trochleadysplasi, även ökad förekomst av hypermobilitet och genu valgum men sällan osteokondrala skador.

Behandlingskonsensus idag baserad på översiktsartiklar av den växande individen, rekommenderar konservativ behandling vid förstagångspatellaluxation med mjuk knäskålsstabiliserande ortos och strukturerad fysioterapi om inte osteokondral/kondral skada föreligger.[12] I dagsläget finns inga artiklar, som jämför de moderna mjuka knäskålsstabiliserande ortoserna med ingen ortos, eller hur länge man skall behandla som ger entydigt svar. Det finns biomekaniska studier som talar för att man skall undvika immobilisering i full extension. Det är liten evidens på fysioterapieffekt i dagsläget på grund av brist på artiklar, men rehabilitering med styrka och stabilitetstester innan återgång till idrott och för att upptäcka kvarstående instabilitet rekommenderas, jämförbart med rekommendationen vid främre korsbandsskador. Bra kluster randomiserade studier efterfrågas.[22]

Kliniska studier för behandling av akut patellaluxation med enbart MPFL suturering/medial uppstramning har inte visat bättre subjektiv eller objektiv knäfunktion jämfört med konservativ behandling med ortos och fysioterapi och stegvis återgång till idrott.[4, 5, 13, 23-25]

Det är brist på evidens för MPFL-Rekonstruktion (MPFL-R) vid förstagångs patellaluxation hos barn och tonåringar. Det finns en review artikel som uttrycker att på nu tillgänglig evidens, kan kirurgisk behandling vara associerad med lägre risk av recidiverande luxationer och ge högre utfall på livskvalitet och sport, dock främst baserad på studier med daterade operationsmetoder med tveksamma långtidseffekter.[26] Nya studier med större patientmaterial som kan differentiera vilka barn med öppna tillväxtzoner och förstagångs patellaluxation som skulle ha fördel av primär kirurgi vore av stort värde. Recidivrisken ökar med fler och mer uttalade riskfaktorer och tröskelvärden för instabilitet, respektive operationsindikation, behöver definieras i större utsträckning. Här har Patellaluxations registret en viktig roll att fylla för bättre evidens för behandlingsval framöver.

Generellt baseras behandlingsval på anamnes, status, rtg och MR. En individuell bedömning görs där aktivitetsnivå och riskfaktorer för recidiverande instabilitet värderas, och en behandlingsplan läggs upp i samråd med förälder och patient. Exempelvis kan genu valgum hos en patient med patellainstabilitet och öppna tillväxtzoner korrigeras med guided growth (8-plattor/ eller skruv) temporär fyseodes för att minska risken för recidiv.[27, 28]

För patient som tidigare är åtgärdad för patellainstabilitet på kontralaterala sidan, bör stabiliserande kirurgi övervägas vid förstagångs luxation även vid avsaknad av osteokondralskada.[12]

### **Uppföljning av förstagångs patellaluxationer efter både konservativ och kirurgisk behandling är viktig för att fånga upp patienter med recidiverande instabilitet och andra knäbesvär. [13, 29]**

Balcarek's Patellainstabilitet svårighetsscore (PIS-score) ger god vägledning vid val av behandling vid förstagångsluxation hos patienter med slutna tillväxtzoner. Många rekommenderar nu kirurgi på denna patientgrupp redan vid förstagångs patellaluxation och PIS-score  $\geq 4$  poäng, val av kirurgi utifrån riskfaktorer. [30, 31]

## Typ II Recidiverande patella instabilitet

Efter en förstagångsluxation kan patienten fortsätta att ha patellasubluxationer, smärta, låsningar, obehagskänsla och en upplevelse av att de inte kan lita på sitt knä (**IIA**), eller regelrätta recidiverande patellaluxationer (**IIB**).

### Typ IIA

Patienter med återkommande subluxationer ska i första hand genomgå strukturerad fysioterapi om detta inte utförts tidigare. Patienten har ofta positiv apprehension test. En patellastabiliserande ortos kan vara bra för att våga träna och övervinna rädsla. Har patienten kvarvarande instabilitet efter genomförd fysioterapi bör kirurgisk behandling övervägas.

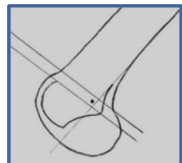
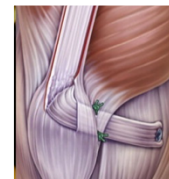
### Typ IIB

Långtidsuppföljningar av konservativt behandlade barn och ungdomar efter förstagångs patellaluxation visar att recidivfrekvensen är hög, mellan 15-70% recidiverar och dom flesta inom de två första åren.[4-6] Anatomiska patella instabilitets faktorer som patella alta och trochleadysplasi tillsammans med öppna fyser utgör stor risk (upp till 80% risk) för reluxation inom 2 år.[30, 32] För patienter med recidiverande patellaluxation efter genomförd strukturerad fysioterapi och kvarstående instabilitet är kirurgisk behandling rekommenderad.

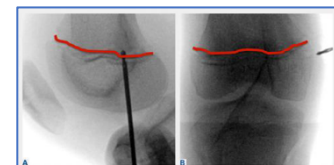
### Kirurgisk behandling av IIA och IIB

Den kirurgiska behandlingen skall vara individuellt anpassad med hänsyn tagen till patientens anatomiska och generella riskfaktorer, ev. syndrom, aktivitetsnivå och skelettmognad.[9] Att identifiera riskfaktorerna och göra en behandlingsplan och ha en dialog med förälder, barn och behandlande läkare är grundläggande. Se flödesschema för Recidiverande patellaluxation/ instabilitet.

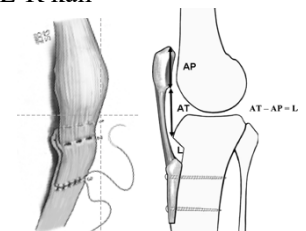
En del kirurger anser det nödvändigt att adressera många eller alla riskfaktorer. En del utför bara en MPFL-R med vetskap om att man ignorerar några eller de flesta riskfaktorer. Det finns bevis på låg evidensnivå som stödjer varje behandlings filosofi. Det är möjligt att isolerad MPFL-R kan kompensera för mindre uttalade eller lägre antal riskfaktorer och falla utöver ett visst tröskelvärde. Även om försök har gjorts att kvantifiera tröskelvärde för varje enskild riskfaktor så saknas validerade värden för när kirurgi är indicerat. [33] För barn med insufficient MPFL, (apprehension test positiv och uttalad patella glide-test) rekommenderas MPFL-R med quadriceps graft (inga borrhkanaler i patella behövs).[34] För korrekt anatomisk fixation i femur görs genomlysningsskontroll för att lokalisera Schottles punkt\* och tillväxtzonen.[35, 36] Det finns flera olika metoder och graftalternativ beskrivna för MPFL-R i litteraturen. [37-42] Det finns också risker med olika metoder för MPFL-R, tex fraktur av patella på grund av borrhkanaler i små patellor, eller metod med mjukdelsfixation på femursidan som kan leda till insufficient funktion. Man behöver vara noga med spänning av graftet (inte för tajt) samt fixationen i femur (rätt position och utan att påverka tillväxtzonen).[39, 43, 44] Hos barn utan svår trochleadysplasi, uttalad patella alta eller malalignment har enbart MPFL-R visat goda resultat.[37]



\*Schottles punkt



Det finns också studier som visar goda korttidsresultat för ungdomar med trochleadysplasi och uttalad femuranteversion som korrigerats i kombination med MPFL-R.[45, 46]. Vid patella alta rekommenderas av vissa författare en patelladistalisering, men det finns också studier som visar att isolerad MPFL-R kan reducera patellahöjden något, vilket kan vara tillräckligt för patienter med lättare patella alta, dock korttidsuppföljning.[47, 48]. Hos unga barn med öppna fyser och extrem patella alta kan en patellarseneförkortning[49] vara indicerat, vid slutna fyser rekommenderas en distalisering av tuberositas tibiae i kombination med MPFL-R. Vid öppna fyser och högt TT-TG kan en medialisering av patellarsenan alternativt modifierad Roux-Goldthwait övervägas.[50] En förlängning av laterala retinaklet vid patellatilt bör om indicerat endast utföras i kombination med MPFL-R och inte som en isolerad behandling för lateral patellaluxation.[51] Beroende på skelettmognad och livssituation kan vissa åtgärder vara indicerade vid en tidpunkt (ex. MPFL-R) och andra åtgärder på sikt om återkommande instabilitet (ex. trochleoplastik, tuberositas tibiae distalisering). Kirurgi hos barn i två seanser behöver inte ses som ett misslyckande utan en väg framåt, att hålla individen så fysiskt aktiv som möjligt i avvaktan på skelettmognad och om instabilitet senare återkommer utföra en slutbehandling.



### **Typ III Luxerbar patella**

En luxerbar patella ledar mot trochlean från början, men luxerar lateralt med en manöver, och reponerar sig själv när den dislocerande kraften avbryts. Patellaluxationerna utlöses av undersökaren eller patienten vid tex apprehension manöver när man för patella lateralt, eller placerar knät i en speciell position. (**typ IIA**). Vid habituell luxation (**typ IIIB**) luxerar patella alltid (dvs i varje cykel) vid flexion eller extension av knäleden.

### **Typ IIIA**

Definieras som episodisk och en luxerbar patella förekommer hos patienter med insufficienta mediala strukturer tex hos patienter med hypermobilitetssyndrom. Det kan också ses hos patienter med hypotoni eller som har dåligt utvecklad muskelkontroll (ex. Down syndrom). En remiss till genetiker kan hjälpa att diagnosticera ett underliggande syndrom, särskilt hos patienter med bilateral luxerbar patella. Kirurgisk behandling bör övervägas om patienten har kvarvarande instabilitetssymtom efter strukturerad fysioterapi. Rotations- och coronarplans alignment bör bedömas eftersom genu valgum, ökad femuranteversion och tibiautåtroteration kan vara bidragande faktorer och bör värderas preoperativt. En MPFL-R kan stabilisera patella, men det krävs ett något stadigare graft (ex quadricepsena) som kan förhindra att det stretchas ut med tiden hos patienter med hypermobilitetssyndrom. En lateral release hos patienter med uttalad hypermobilitet kan leda till iatrogen medial instabilitet och bör undvikas, däremot kan en lateral förlängning vara indicerad.

### **Typ IIIB**

Habituell patellaluxation definieras som att patella luxerar i varje cykel av flexion eller extension av knäleden. Det här instabilitetsmönstret kan ses hos små barn, men ifall det ignoreras eller är asymtomatiskt under första årtiondet av livet, kommer det att bli mer symptomgivande senare. Remiss rekommenderas till genetiker för att utreda underliggande syndrom om det ej är känt. Habituella luxationer är mer vanligt i flexion än extension. Habituella luxationer av patella är en funktion av knärörelse och är inte volontärt.

**Habituella luxationer i flexion** betyder att patella luxerar spontant i flexion och spontant reponeras i extension.[52, 53] I svåra former dislocerar patella i tidig flexion och fortsätter att vara dislocerad till full flexion. Det är vanligtvis en fjättring mellan patella och de laterala strukturerna (vastus lateralis, iliotibiala bandet, laterala retinaklet) och quadricepsmekanismen är förkortad och utåtroterad. Den laterala fjättringen i kombination med kort quadricepsena och trochleadysplasi drar patella lateralt för att kunna tillåta knäflexion. När patella är luxerad, verkar extensormekanismen som en knäflexor vilket leder till att det blir svårt eller omöjligt för patienten att extendera knät aktivt. Om patella inte tillåts att luxera lateralt av egen kraft, så skulle knäflexionen bli inskränkt, beroende på den korta extensormekanismen.

Det rationella för tidig behandling (före 10års ålder) är att repositionering av patella och extensormekanismen kan hjälpa att remodulera trochlean och förebygga en progress av symtomen.[52] Detta görs med release av den laterala fjättringen och en quadricepsplastik för att derotera och förlänga extensormekanismen ofta i kombination med MPFL-R. Eftersom tuberositas tibiae-osteotomi är kontraindicerat hos barn med öppna fyser kan en medial transposition av den laterala halvan av patellaseenan eller en patellarsenetransferering medialt vara indicerat för att uppnå en distal realignment om tuberositas tibia med patellarsenefästet är signifikant lateraliserad. Referensen avser metoder för distal realignment.[50]

**Habituella luxationer i extension** menas att patella vill luxera i extension och spontanreponeras i flexion. [54, 55] Tillståndet är oftast associerat med patella alta eller kort trochlea (trochleadysplasi). När patienten försöker sträcka knät från fullt flekterad position, kommer patella att luxera lateralt genom att hoppa över en dysplastisk lateral trochlea. Graden av knäflexion där patella kommer att luxera är proportionell till svårigheten av tillståndet. Svårighetsgraden av tillståndet kan baseras på underliggande dysplasi, eftersom milda former kan ha normal trochlea morfologi och skulle presenteras som en positiv J-sign vid nästan full extension. Isolerad MPFL-R kan vanligtvis inte återställa patellofemoral instabilitet i dessa fall. Lateral retinakulumförlängning eller release, quadricepsplastik, transposition av patellaseenan kan behövas kombineras med MPFL-R för att hjälpa till att återställa stabiliteten. [56] Stabilisering vid tidig ålder kan tillåta trochlean att remodulera med tillväxten.

#### **Typ IV Permanent dislocerad patella**

En luxerad patella definieras som en permanent luxation av patella till den laterala sidan av knäleden helt utan kontakt med trochleas ledyta. Den kan vara redressibel (**typ IVA**) eller icke redressibel (**typ IVB**).

Patellaluxation kan finnas vid födseln (kongenital patellaluxation) eller komma i tidig barndom (developmental). Litteraturen är förvirrande på grund av avsaknad av en tydlig distinktion och en frekvent överlappning mellan dom här två kategorierna. Många developmental patellaluxationer hos barn har felaktigt blivit omnämnda som kongenitala patellaluxationer. Riktiga kongenitala patellaluxationer är sällsynta och beror på intrauterin anläggningsrubbnings där inåtrotationen av nedre extremiteterna har fallerat, vilket leder till en icke redressibel luxerad patella (IVB) med knäflexionskontraktur, utåtrotation av nedre extremiteter och genu valgum.[57] En del patienter med kongenital patellaluxation diagnosticeras inte vid födseln utan upptäcks senare i livet. Diagnosen kan missas tidigt, därför patella är liten och svår att palpera. Eftersom patella inte är ossifierad är röntgen normal och då kan ultraljud alternativt MR hjälpa till med diagnosen. I motsats, så ses developmental patellaluxation efter gångdebut och åtföljs inte med de typiska deformiteterna som ses vid kongenital patellaluxation. Symtomen patienten söker för kan vara att de ramlar ofta, avvikande gångmönster, knädeformitet uni- eller bilateralt. Initialt kan patella vara redressibel (IVA), men med tiden blir den icke redressibel.

I sällsynta fall kan permanent luxerad patella vara posttraumatisk eller iatrogen. En femurfraktur, knäluxation, missad traumatisk patellaluxation behandlad med gipsimmobilisering, kan leda till permanent luxerad patella.

Barn med permanent luxerad patella bör utredas för genetisk åkomma eller syndrom.[54] När diagnosen ställs bör snar kirurgisk åtgärd vidtas för att förebygga ytterligare kontraktur och deformation. Repositionering av patella och extensormekanismen kan bidra till remodelering av trochlean. Kirurgisk åtgärd kan inkludera utvidgad lateral release eller förlängning, quadricepsplastik, transposition av patellarsenan, rekonstruktion av mediala sidan eller en kombination av dessa procedurer. Quadricepsplastik är nyckeln till framgång vid kirurgi därför att extensormekanismen måste deroterats och eventuellt förlängas för att motverka sin utåtrotterande och flekterande kraft. Många olika Quadricepsplastiker finns beskrivna i litteraturen inkluderande Thomson, Judet, Stanisavljevic, och V-Y plastiker.[58-60]

#### **Volontär patella instabilitet**

Sällsynt, patienten kan volontärt sublusera eller luxera sin patella genom selektiv kontraktion av delar av quadricepsmuskeln. Det har observerats främst hos tonårsflickor och kan presenteras med främre knäsmärta. Patienter kan demonstrera sin volontära instabilitet utan signifikant smärta eller obehag. Patienter böjer knät för att spänna quadriceps muskeln och kan sen luxera patella genom att selektivt kontrahera vastus lateralis muskeln. Det kan vara uni- eller bilateralt. Apprehensionstecken är oftast negativt. Volontär patellaluxation skiljer sig från habituellt patellaluxation, där patelladislokationen inte är volontär utan sker som en funktion i varje flekterande/extenderande knä rörelse. Volontär patellainstabilitet är lite som volontär posterior dislokation av axelleden. Behandlingen är huvudsakligen icke kirurgisk, strukturerad fysioterapi och uppmuntran att inte volontärt luxera patella.

#### **Syndrom relaterad patella instabilitet**

Syndrom relaterad patellainstabilitet omfattar patienter med neuromuskulära åkommor (t.ex. cerebral pares), kollagenrelaterade åkommor (t.ex. Ehler-Danlos syndrom, osteogenesis imperfecta). Andra syndrom som t.ex. nail-patellasyndrom, Rubenstein-Tabi syndrom, Kabuki syndrom och absent/small patellasyndrom har patella instabilitet som en av sina yttringar. [54, 61]. De här patienterna kan presenteras med olika typer av patellainstabilitet (**typ I till IV**), men ofta har patienterna en mer komplex form av instabilitet (**typ III och IV**). Flickor (mer sällan pojkar) i tonåren med hypermobilitet som Ehlers-Danlos syndrom kan presenteras med förstagångs patellaluxation (**typ I**) eller recidiverande patellaluxation (**typ II**). Om bakomliggande hypermobilitet inte upptäcks kan det leda till behandlingssvårigheter av deras patellainstabilitet beroende på hög frekvens av misslyckande vid kirurgisk åtgärd, smärtproblematik och medicinsk komorbiditet. Liksom hos patienter med Downs syndrom eller Ellis-van Creveld syndrom som kan ha genu valgum som bidrar till patellainstabiliteten och som först kan behöva åtgärdas.[62, 63] Det är viktigt att observera att patellainstabilitet kan vara det första symtomet som en patient presenterar i ett syndrom. Om bakomliggande syndrom kan misstänkas bör patienten remitteras för adekvat utredning.

## Referenser

- 1 Askenberger M, Ekstrom W, Finnbogason T, Janarv PM. Occult Intra-articular Knee Injuries in Children With Hemarthrosis. *Am J Sports Med.* 2014 Apr 21;42(7):1600-6.
- 2 Olsson O, Isacson A, Englund M, Frobell RB. Epidemiology of intra- and peri-articular structural injuries in traumatic knee joint hemarthrosis - data from 1145 consecutive knees with subacute MRI. *Osteoarthritis and cartilage / OARS, Osteoarthritis Research Society.* 2016 Nov;24(11):1890-7.
- 3 Gravesen KS, Kallemose T, Blønd L, Troelsen A, Barfod KW. High incidence of acute and recurrent patellar dislocations: a retrospective nationwide epidemiological study involving 24.154 primary dislocations. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 2018 Apr;26(4):1204-9.
- 4 Palmu S, Kallio PE, Donell ST, Helenius I, Nietosvaara Y. Acute patellar dislocation in children and adolescents: a randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2008 Mar;90(3):463-70.
- 5 Nikku R, Nietosvaara Y, Aalto K, Kallio PE. Operative treatment of primary patellar dislocation does not improve medium-term outcome: A 7-year follow-up report and risk analysis of 127 randomized patients. *Acta Orthop.* 2005 Oct;76(5):699-704.
- 6 Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, et al. Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation. *Am J Sports Med.* 2004 Jul-Aug;32(5):1114-21.
- 7 Sillanpaa PJ, Mattila VM, Visuri T, Maenpaa H, Pihlajamaki H. Patellofemoral osteoarthritis in patients with operative treatment for patellar dislocation: a magnetic resonance-based analysis. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 2011 Feb;19(2):230-5.
- 8 Mostrom EB, Mikkelsen C, Weidenhielm L. Long-term follow-up of nonoperatively and operatively treated acute primary patellar dislocation in skeletally immature patients. 2014;2014:473281.
- 9 Dejour H, Walch G, Nove-Josserand L, Guier C. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 1994;2(1):19-26.
- 10 Askenberger M, Janarv PM, Finnbogason T, Arendt EA. Morphology and Anatomic Patellar Instability Risk Factors in First-Time Traumatic Lateral Patellar Dislocations. *Am J Sports Med.* 2017 Jan;45(1):50-8.
- 11 Parikh SN, Lykissas MG. Classification of Lateral Patellar Instability in Children and Adolescents. *The Orthopedic clinics of North America.* 2016 Jan;47(1):145-52.
- 12 Stefancin JJ, Parker RD. First-time traumatic patellar dislocation: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res.* 2007 Feb;455:93-101.
- 13 Askenberger M, Bengtsson Mostrom E, Ekstrom W, et al. Operative Repair of Medial Patellofemoral Ligament Injury Versus Knee Brace in Children With an Acute First-Time Traumatic Patellar Dislocation: A Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.* 2018 May 1:363546518770616.
- 14 Nietosvaara Y, Aalto K, Kallio PE. Acute patellar dislocation in children: incidence and associated osteochondral fractures. *J Pediatr Orthop.* 1994 Jul-Aug;14(4):513-5.
- 15 Seeley MA, Knesek M, Vanderhave KL. Osteochondral injury after acute patellar dislocation in children and adolescents. *J Pediatr Orthop.* 2013 Jul-Aug;33(5):511-8.
- 16 Askenberger M, Arendt EA, Ekstrom W, Voss U, Finnbogason T, Janarv PM. Medial Patellofemoral Ligament Injuries in Children With First-Time Lateral Patellar Dislocations: A Magnetic Resonance Imaging and Arthroscopic Study. *Am J Sports Med.* 2016 Jan;44(1):152-8.
- 17 Askenberger M, Ekstrom W, Finnbogason T, Janarv PM. Occult Intra-articular Knee Injuries in Children With Hemarthrosis. *Am J Sports Med.* 2014 Jul;42(7):1600-6.
- 18 Sillanpaa PJ, Salonen E, Pihlajamaki H, Maenpaa HM. Medial patellofemoral ligament avulsion injury at the patella: classification and clinical outcome. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 2014 Jul 25.
- 19 Chotel F, Knorr G, Simian E, Dubrana F, Versier G. Knee osteochondral fractures in skeletally immature patients: French multicenter study. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR.* 2011 Dec;97(8 Suppl):S154-9.
- 20 Pedowitz JM, Edmonds EW, Chambers HG, Dennis MM, Bastrom T, Pennock AT. Recurrence of Patellar Instability in Adolescents Undergoing Surgery for Osteochondral Defects Without Concomitant Ligament Reconstruction. *Am J Sports Med.* 2019 Jan;47(1):66-70.

- 21 Gurusamy P, Pedowitz JM, Carroll AN, et al. Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction for Adolescents With Acute First-Time Patellar Dislocation With an Associated Loose Body. *Am J Sports Med.* 2021 Jul;49(8):2159-64.
- 22 Monson J, Arendt EA. Rehabilitative protocols for select patellofemoral procedures and nonoperative management schemes. *Sports medicine and arthroscopy review.* 2012 Sep;20(3):136-44.
- 23 Apostolovic M, Vukomanovic B, Slavkovic N, et al. Acute patellar dislocation in adolescents: operative versus nonoperative treatment. *International orthopaedics.* 2011 Oct;35(10):1483-7.
- 24 Christiansen SE, Jakobsen BW, Lund B, Lind M. Isolated repair of the medial patellofemoral ligament in primary dislocation of the patella: a prospective randomized study. *Arthroscopy.* 2008 Aug;24(8):881-7.
- 25 Zhang K, Jiang H, Li J, Fu W. Comparison Between Surgical and Nonsurgical Treatment for Primary Patellar Dislocations in Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis of Comparative Studies. *Orthopaedic journal of sports medicine.* 2020 Sep;8(9):2325967120946446.
- 26 Nwachukwu BU, So C, Schairer WW, Green DW, Dodwell ER. Surgical versus conservative management of acute patellar dislocation in children and adolescents: a systematic review. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 2015 Dec 24.
- 27 Parikh SN, Redman C, Gopinathan NR. Simultaneous treatment for patellar instability and genu valgum in skeletally immature patients: a preliminary study. *Journal of pediatric orthopedics Part B.* 2019 Mar;28(2):132-8.
- 28 Tan SHS, Tan LYH, Lim AKS, Hui JH. Hemiepiphysiodesis is a potentially effective surgical management for skeletally immature patients with patellofemoral instability associated with isolated genu valgum. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 2019 Mar;27(3):845-9.
- 29 Huntington LS, Webster KE, Devitt BM, Scanlon JP, Feller JA. Factors Associated With an Increased Risk of Recurrence After a First-Time Patellar Dislocation: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2020 Aug;48(10):2552-62.
- 30 Balcarek P, Oberthur S, Hopfensitz S, et al. Which patellae are likely to redislocate? *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 2013 Sep 5.
- 31 Liebensteiner MC, Dirisamer F, Balcarek P, Schoettle P. Guidelines for Treatment of Lateral Patella Dislocations in Skeletally Mature Patients. *American journal of orthopedics (Belle Mead, NJ).* 2017 Mar/Apr;46(2):E86-e96.
- 32 Arendt EA, Askenberger M, Agel J, Tompkins MA. Risk of Redislocation After Primary Patellar Dislocation: A Clinical Prediction Model Based on Magnetic Resonance Imaging Variables. *Am J Sports Med.* 2018 Nov 6:363546518803936.
- 33 Ling DI, Brady JM, Arendt E, et al. Development of a Multivariable Model Based on Individual Risk Factors for Recurrent Lateral Patellar Dislocation. *J Bone Joint Surg Am.* 2021 Apr 7;103(7):586-92.
- 34 Fink C, Steensen R, Gfoller P, Lawton R. Quadriceps Tendon Autograft Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction. *Current reviews in musculoskeletal medicine.* 2018 Jun;11(2):209-20.
- 35 Schottle PB, Schmeling A, Rosenstiel N, Weiler A. Radiographic landmarks for femoral tunnel placement in medial patellofemoral ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2007 May;35(5):801-4.
- 36 Nguyen CV, Farrow LD, Liu RW, Gilmore A. Safe Drilling Paths in the Distal Femoral Epiphysis for Pediatric Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction. *Am J Sports Med.* 2017 Apr;45(5):1085-9.
- 37 Nelitz M, Dreyhaupt J, Williams SRM. Anatomic reconstruction of the medial patellofemoral ligament in children and adolescents using a pedicled quadriceps tendon graft shows favourable results at a minimum of 2-year follow-up. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 2017 Jun 10.
- 38 Schneider DK, Grawe B, Magnussen RA, et al. Outcomes After Isolated Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction for the Treatment of Recurrent Lateral Patellar Dislocations: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2016 Nov;44(11):2993-3005.
- 39 Parikh SN, Nathan ST, Wall EJ, Eismann EA. Complications of medial patellofemoral ligament reconstruction in young patients. *Am J Sports Med.* 2013 May;41(5):1030-8.
- 40 Gravesen KS, Kallemose T, Blond L, Troelsen A, Barfod KW. Persistent morbidity after Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction - A registry study with an eight-year follow-up on a nationwide cohort from 1996 to 2014. *The Knee.* 2019 Jan;26(1):20-5.



- 41 Elizabeth B. Gausden MPDF, MD, MPH; Samuel A. Taylor, MD; Moira M. McCarthy, MD; Kenneth D. Weeks, MD; Hollis Potter, MD; Beth Shubin Stein, MD; Daniel W. Green, MD, MS. Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction in Children and Adolescents. *JBJS Reviews*, 2015 Oct; 3(10): e2 <http://dxdoi.org/102106/JBJSRVWN00091>. 2015.
- 42 Pilone C, Bonasia DE, Rosso F, et al. Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction and Nonanatomic Stabilization Techniques in Skeletally Immature Patients. *Joints*. 2019 Sep;7(3):98-106.
- 43 Nelitz M, Theile M, Dornacher D, Wolffe J, Reichel H, Lippacher S. Analysis of failed surgery for patellar instability in children with open growth plates. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2012 May;20(5):822-8.
- 44 Lind M, Enderlein D, Nielsen T, Christiansen SE, Fauno P. Clinical outcome after reconstruction of the medial patellofemoral ligament in paediatric patients with recurrent patella instability. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2016 Mar;24(3):666-71.
- 45 Nelitz M, Dreyhaupt J, Williams SRM. No Growth Disturbance After Trochleoplasty for Recurrent Patellar Dislocation in Adolescents With Open Growth Plates. *Am J Sports Med*. 2018 Nov;46(13):3209-16.
- 46 Nelitz M, Dreyhaupt J, Williams SR, Dornacher D. Combined supracondylar femoral derotation osteotomy and patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocation and severe femoral anteversion syndrome: surgical technique and clinical outcome. *International orthopaedics*. 2015 Dec;39(12):2355-62.
- 47 Fabricant PD, Ladenhauf HN, Salvati EA, Green DW. Medial patellofemoral ligament (MPFL) reconstruction improves radiographic measures of patella alta in children. *The Knee*. 2014 Dec;21(6):1180-4.
- 48 Luceri F, Roger J, Randelli PS, Lustig S, Servien E. How Does Isolated Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction Influence Patellar Height? *Am J Sports Med*. 2020 Mar;48(4):895-900.
- 49 Andrish J. Surgical Options for Patellar Stabilization in the Skeletally Immature Patient. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2017 Jun;25(2):100-4.
- 50 Keyes S, Price M, Green DW, Parikh SN. Special Considerations for Pediatric Patellar Instability. *American journal of orthopedics (Belle Mead, NJ)*. 2018 Mar;47(3).
- 51 Arendt EA, Fithian DC, Cohen E. Current concepts of lateral patella dislocation. *Clin Sports Med*. 2002 Jul;21(3):499-519.
- 52 Benoit B, Laflamme GY, Laflamme GH, Rouleau D, Delisle J, Morin B. Long-term outcome of surgically-treated habitual patellar dislocation in children with coexistent patella alta. Minimum follow-up of 11 years. *J Bone Joint Surg Br*. 2007 Sep;89(9):1172-7.
- 53 Bergman NR, Williams PF. Habitual dislocation of the patella in flexion. *J Bone Joint Surg Br*. 1988 May;70(3):415-9.
- 54 Chotel F, Berard J, Raux S. Patellar instability in children and adolescents. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*. 2014 Feb;100(1 Suppl):S125-37.
- 55 Hawkins RJ, Bell RH, Anisette G. Acute patellar dislocations. The natural history. *Am J Sports Med*. 1986 Mar-Apr;14(2):117-20.
- 56 Lattermann C, Toth J, Bach BR, Jr. The role of lateral retinacular release in the treatment of patellar instability. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2007 Jun;15(2):57-60.
- 57 Ghanem I, Wattincourt L, Seringe R. Congenital dislocation of the patella. Part I: pathologic anatomy. *J Pediatr Orthop*. 2000 Nov-Dec;20(6):812-6.
- 58 Thompson TC. Quadricepsplasty. *Ann Surg*. 1945 May;121(5):751-4.
- 59 Daoud H, O'Farrell T, Cruess RL. Quadricepsplasty. The Judet technique and results of six cases. *J Bone Joint Surg Br*. 1982;64(2):194-7.
- 60 Stanisavljevic S, Zemenick G, Miller D. Congenital, irreducible, permanent lateral dislocation of the patella. *Clin Orthop Relat Res*. 1976 May(116):190-9.
- 61 Bongers EM, van Kampen A, van Bokhoven H, Knoers NV. Human syndromes with congenital patellar anomalies and the underlying gene defects. *Clin Genet*. 2005 Oct;68(4):302-19.
- 62 Dugdale TW, Renshaw TS. Instability of the patellofemoral joint in Down syndrome. *J Bone Joint Surg Am*. 1986 Mar;68(3):405-13.
- 63 Kocon H, Kabacjy M, Zgoda M. The results of the operative treatment of patellar instability in children with Down's syndrome. *Journal of pediatric orthopedics Part B*. 2012 Sep;21(5):407-10.