

## Statusartikel

Ugeskr Læger 2021;183:V01210025

# Kliniske og billeddiagnostiske fund ved patellofemoral instabilitet

Signe Brinch<sup>1</sup>, Philip Hansen<sup>1</sup>, Peter Lavard<sup>2</sup>, Mikael Ploug Boesen<sup>1</sup> & Michael Rindom Krogsgaard<sup>2</sup>

1) Radiologisk Afdeling, Muskuloskeletal Forskningsenhed, Københavns Universitetshospital – Bispebjerg-Frederiksberg Hospital, 2) Ortopædkirurgisk Afdeling, Idrætskirurgisk Enhed, Københavns Universitetshospital – Bispebjerg-Frederiksberg Hospital

Ugeskr Læger 2021;183:V01210025

### HOVEDBUDSKABER

- Trochleadysplasi er en af de hyppigst disponerende faktorer til objektiv patella instabilitet (OPI).
- På røntgenoptagelser er crossing sign det vigtigste fund ved trochleadysplasi.
- Øget opmærksomhed på anatomiske forhold på røntgenoptagelser kan føre til tidligere udredning og relevant behandling af patienter med OPI.

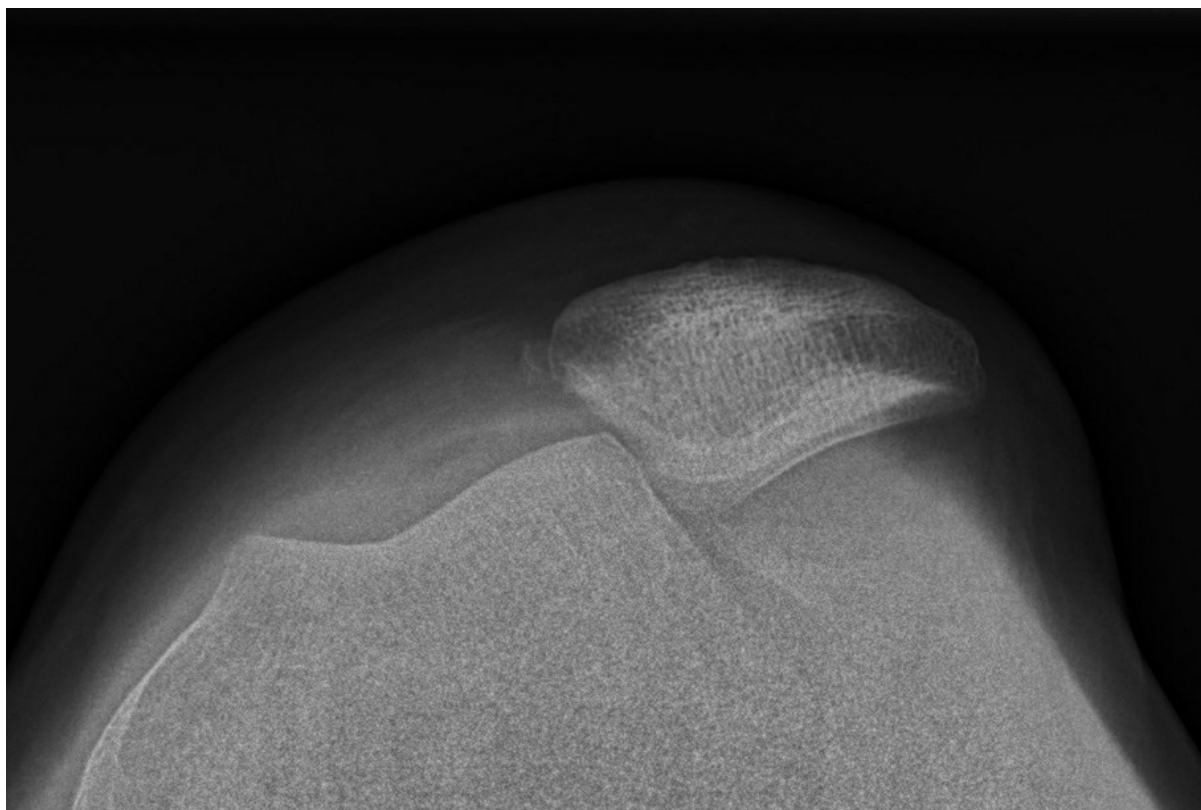
Denne artikel henvender sig til yngre læger i skadestuer og praktiserende læger. Formålet er at gøre opmærksom på billeddiagnostiske og kliniske fund, som er væsentlige for behandlingen af patienter, der har akut patellofemoral instabilitet (PI), som ofte overses.

PI er en invaliderende tilstand, som især rammer unge mennesker. PI defineres som en symptomatisk, nedsat samlet styrke i støttestrukturer, specielt det mediale patellofemorale ligament (MPFL), lårmuskulaturen og knogleanatomien, til at holde patella på plads i trochleas føringsfure ved fleksion og ekstension. Herved kan patella displaceres lateralt fra den normale position i trochlea ved enten subluktion eller lukation [1]. Objektiv patellofemoral instabilitet (OPI) defineres som mindst én patellaluktion eller subluktion samt én eller flere risikofaktorer for instabilitet [2].

De hyppigste anatomiske risikofaktorer for OPI er varierende grader af trochleadysplasi (TD) (flad eller konveks føringsfure), patella alta (højtstående patella) og forøget tuberositas tibia-trochlear groove (TT-TG)-afstand (lateralisering af tuberositas tibia, hvor patellasenen hæfter) [3, 4]. Risikoen for reluktion efter første lukation er på 23-36% hos patienter med én af tre risikofaktorer (TD, ikkeudvokset patient eller patella alta) [4, 5], og den stiger til 79-86%, hvis alle de tre risikofaktorer er til stede. Andre risikofaktorer er valgusknæ og øget anteversion af collum femoris [3, 6].

Patellaluktion er ofte associeret til udviklingsanomalier i patellofemoralledet. En hyppigt refereret incidens er 29 pr. 100.000 i aldersgruppen 10-20 år [7-10]. I et nyere amerikansk studie har man fundet en incidens på 147,7 pr. 100.000 blandt 14-18-årige [11], og i Danmark er den gennemsnitlige incidens 42 pr. 100.000 med den højeste incidens blandt 10-17-årige piger (108 pr. 100.000) [12]. Patienter med førstegangspatellaluktion og umoden skeletstruktur/åbne epifyseskiver er i høj risiko for at få recidiverende lukationer [4, 5, 13]. Patienterne har ofte en følelse af ukarakteristisk knæinstabilitet, og flere oplever gentagne lukationer. Dette fører til nedsat normal daglig livsførelse og nedsat livskvalitet [14]. I gennemsnit er tiden brugt på sportsaktiviteter tre måneder efter første lukation hos unge under 20 år faldet fra 6,9 t./uge før skaden til 2,6 t./uge [7]. Tiden fra første

luksation til operativ behandling er i Norge i gennemsnit to et halvt år, hvilket er fem gange længere end ventetiden for patienter med forreste korsbånds-rupturer i samme aldersgruppe, på trods af at patienterne med OPI har det dårligere [14]. Dette skyldes formentlig, at førstegangspatellaluksationer behandles konservativt på skadestuen, hvis der ikke findes tegn til osteokondral læsion. Allerede efter første luksation kan der på MR-skanning påvises bruskskader i patellofemoralledet hos over 75% af patienterne, og patellaluksation er en signifikant risikofaktor for senere udvikling af patellofemoral artrose [15]. Selvom det er velkendt, at ovennævnte anomalier er associeret til recidiverende luksationer [4, 16], bliver de ikke rutinemæssigt vurderet i forbindelse med førstegangspatellaluksation f.eks. i skadestuen. Kendskabet til de specifikke kliniske tegn og røntgenologiske fund kan være utilstrækkeligt eller tillagt mindre betydning, og det er en klinisk erfaring, at en betydelig del af anatomiske anomalier ikke bliver opdaget ved den initiale vurdering.



Tangentialoptagelse af et knæ med lateral patellaluksation.

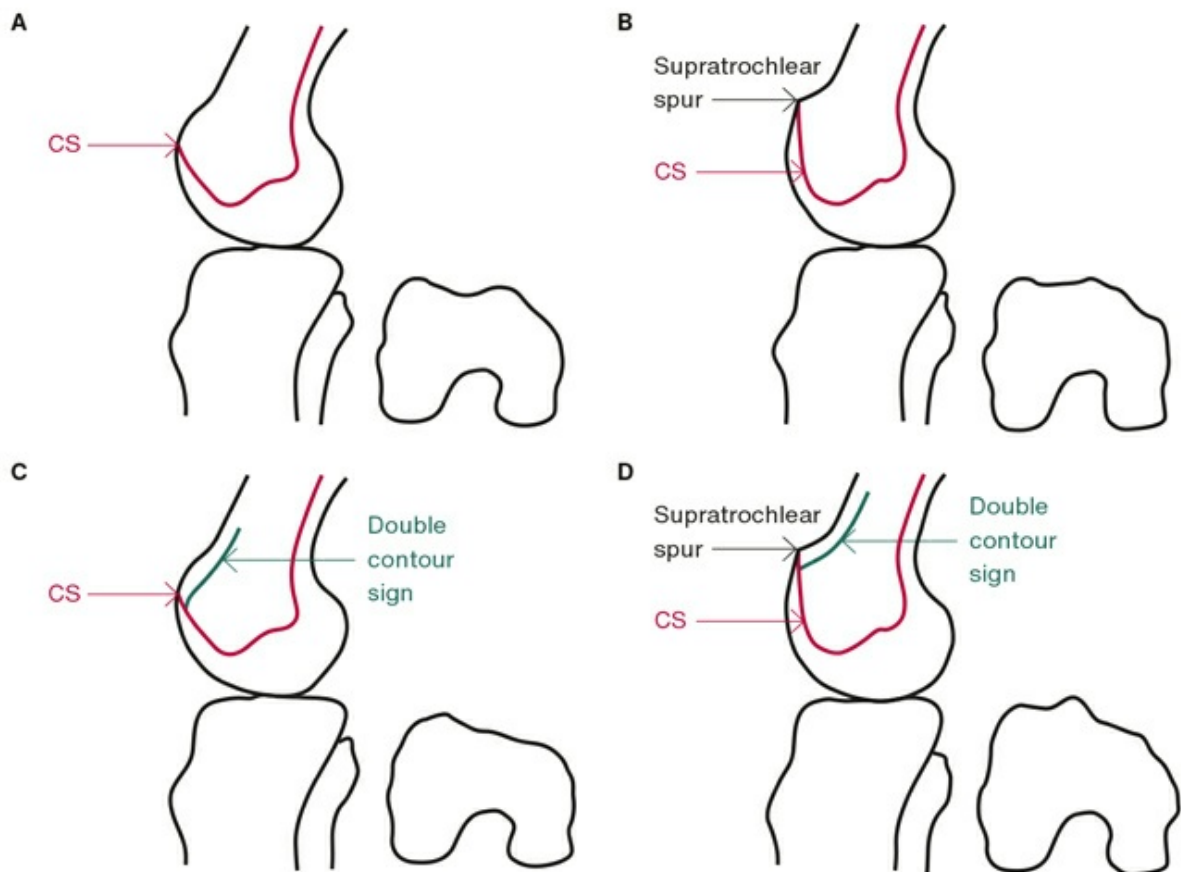
I Danmark behandles førstegangspatellaluksationer p.t. ikkeoperativt med evt. bandagering i to uger og efterfølgende træning med fokus på m. vastus medialis obliquus (VMO), som understøtter patellas dynamiske stabilitet. Akut billeddiagnostisk udredning består i røntgenoptagelse af knæled og patella mhp. på vurdering af, om der foreligger osteokondrale frakturer, som kræver subakut operation. Det er praksis, at man først ved recidiverende luksationer overvejer operativ behandling, men risikoen for reluksation er stærkt afhængig af tilstedeværelsen af TD og højtstående patella. Hvis disse forhold ikke er til stede, er risikoen 36%, og den stiger til 86%, hvis begge forhold er til stede hos personer < 21 år [10]. Derfor bør der være særlig opmærksomhed på patienter, som har disse anatomiske risikofaktorer.

## DEFINITIONER

Den vigtigste anatomiske risikofaktor for OPI er TD. Hertil kommer patella alta og forøget TT-TG-afstand. TD inddeles i type A-D [17], som beskriver forskellige typer af flad/konveks trochlea. Patella alta er en tilstand, hvor patella er placeret for højt i forhold til trochlea og først ledes ind i føringsfuren, når knæet er bøjet noget.

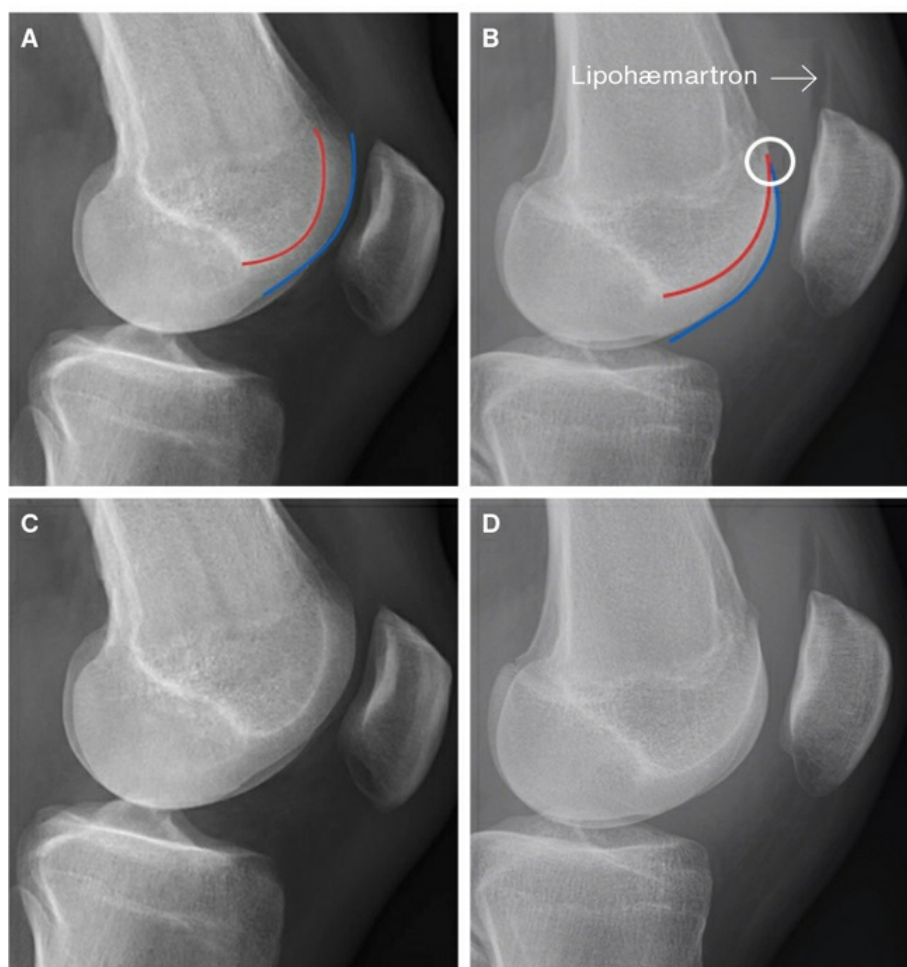
Forøget TT-TG-afstand beskriver graden af lateralisering af tuberositas tibia ift. centrum af trochlea [2, 3]. Den mest betydende risikofaktor er ifølge *Arendt et al* TD [4]. Diagnosticering af patella alta og forøget TT-TG-afstand foretages af ortopædkirurger eller muskuloskeletalradiologer. TD kan identificeres på lige laterale røntgenbilleder (sideoptagelser) og har tre kardinaltegn: crossing sign, double contour sign og supratrochlear spur, som alle skal lede tankerne hen på TD (**Figur 1**). Crossing sign er til stede ved alle fire typer af TD [18] og er derfor den vigtigste anomali at kunne erkende på røntgenoptagelser. Det defineres som en overkrydsning af trochleabunden og den anteriore kant af laterale femurkondyl. Overkrydsningen kan erkendes helt kranielt i trochlea femoris (**Figur 2B**) [2]. I normale knæ vil disse linjer være tilnærmelsesvis parallelle (**Figur 2A**).

**FIGUR 1** Dejour-klassifikationen af de fire forskellige typer af trochleadysplasi **A.** Crossing sign. **B.** Supratrochlear spur. **C.** Double contour sign. **D.** Supratrochlear spur og double contour sign.



CS = crossing sign.

**FIGUR 2** Lige lateralt røntgenbillede med overløjrede posteriore femurkondyler, som viser normalt knæ hvor bunden af trochlea (rød linje) og konturen af laterale femurkondyl (blå linje) forløber parallelt uden krydsning (**A**). Knæ med crossing sign, hvor trochleas bund (rød linje) kranielt krydser konturen af laterale trochleafacet (blå linje) (**B**). Crossing sign er illustreret ved den hvide cirkel. Bemærk ledsagende lipohæmartron i suprapatellare reces, hvilket bestyrker mistanken om patellaluksation og ledsagende fraktur. **C.** og **D.** Samme røntgenbilleder, uden markeringer, for bedre visualisering af anatomien.



## SYMPTOMER

Patienter med OPI har ofte en følelse af ukarakteristisk instabilitet, kronisk diffus smerte, stivhed, aflåsningstilfælde, hævelse af knæet og følelsen af, at det giver efter. Der er desuden ofte observeret fejlstilling af patella [19].

## KLINISKE UNDERSØGELSER I SKADESTUEN



I skadestuen skal patienten gennemgå en standardknæundersøgelse inkl. palpation af mediale og laterale patellofemorale strukturer samt vurdering af ledansamling [1]. Der vil ofte være ømhed medially, men ømhed kan ligeledes findes lateralt. De vigtigste differentialdiagnoser til OPI er ligamentær instabilitet og meniskpatologi. Knæet skal derfor vurderes for sidestabilitet med Lachmans test, skuffetest og dial-test (for posterolateral løshed) [20]. Meniskerne vurderes ved undersøgelse for ledlinjeømhed [21]. Både akut og ambulant er den vigtigste differentialdiagnose forreste korsbånds-ruptur. Hvis undersøgelserne ikke kan gennemføres ved den initiale skadekontakt pga. hævelse og smerter, bør patienten vurderes ambulant igen inden for 1-2 uger.

## KLINISKE UNDERSØGELSER I ROLIG FASE

I rolig fase udføres apprehensionstest og observation af patellas bevægelse ved fleksion/ekstension, det såkaldte J-sign. Ved begge test skal man være opmærksom på OPI. Apprehensionstest udføres ved at undersøgeren forsigtigt med begge tommelfingre fører patella lateralt på både ekstenderet og semiflekteret knæled, hvilket ved positiv test medfører smerte, ubehag og afværgereaktion hos patienten (Figur 3). J-sign er, når patella sublukserer og bevæger sig i en »omvendt J-form«. J-sign undersøges med patienten siddende på lejet med hængende ben. Ved aktiv ekstension sublukserer patella lateralt i den sidste del af strækket. Årsagen er ofte TD eller patella alta [22]. I rolig fase kan en mulig meniskskade også revurderes ved Thessalys test.

---

**FIGUR 3** Udførelse af apprehensionstest, hvor undersøgeren med begge sine tommelfingre fører patella lateralt på et fuldt ekstenderet knæ.



## RØNTGENUNDERSØGELSER

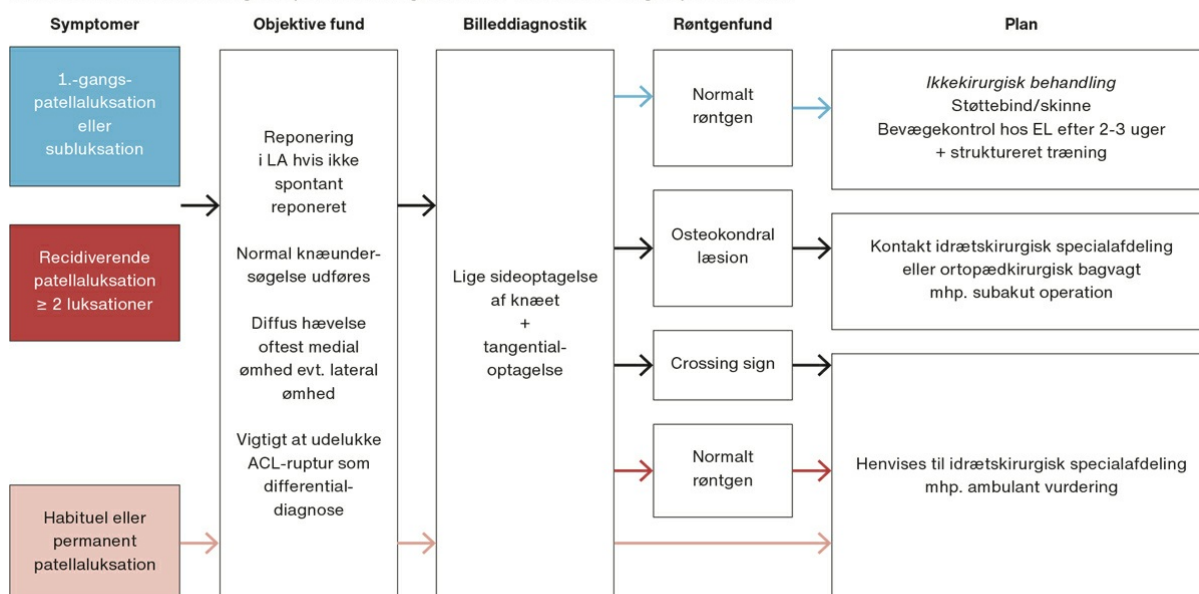
Patienter med tegn på akut tilfælde af OPI skal altid have taget røntgenbilleder ved den initiale kontakt.

Røntgenundersøgelse efter en lateral patellaluksation skal indbefatte et anterior-posterior-billede, en lateral optagelse af knæet samt en tangentialoptagelse af patella [1]. Ved disse er det muligt at finde evt. osteokondral fraktur, tegn på TD (crossing sign) samt evt. at vurdere patellas højde (patella alta eller baja).

Tangentialoptagelsen tages primært for at udelukke osteokondral fraktur, som kan være vanskelig at erkende på AP- og lateraloptyagelse. Tangentialoptagelsen af patellofemoralledet viser ved rutineoptagelser som oftest ikke den proksimale del af trochlea og har derfor begrænset værdi i diagnosticeringen af TD. For at man kan erkende crossing sign, skal det laterale røntgenbillede tages lige (true lateral), dvs. at de posteriore femurkondyler skal være overlejrede (Figur 2).

Crossing sign er enkelt at erkende, også for uerfarne. Underinddeling af TD på baggrund af double contour sign og supratrochlear spur er mindre væsentlig for den indledende diagnostik. Disse bedømmes af en ortopædkirurg eller en muskuloskeletalradiolog. Ligeledes bedømmes evt. patella alta. Dog kan dette ved kendskab til målemetoden ligeledes udføres i skadestuen, lettest i form af Insall-Salvati Index [23]. Røntgenfund sammenholdt med anamnese og antallet af patellaluksationer bør herefter resultere i en klar plan for udredning og behandling. Det skal afgøres, om patienten skal ses af egen læge til bevægekontrol og evt. henvisning til struktureret træning, henvises til ambulantly vurdering eller henvises til subakut operation (Figur 4). Forskellen fra den nuværende behandlingsstrategi ligger i, at fund af crossing sign ved både førstegangspatellaluksation og recidiverende patellaluksation skal udløse henvisning til ortopædkirurgisk vurdering under mistanke om TD.

**FIGUR 4** Flow chart, der på baggrund af røntgenfund og antallet af luksationer anviser en udredningsplan. Den sorte vej anviser en fælles plan for både førstegangsluksationer og  $\geq 2$  patellaluksationer. Den blå (førstegangsluksation) og røde vej (recidiverende luksationer) anviser forskellige planer ved fund af normale forhold ved røntgenoptagelse. Den lyserøde vej vedrører patienter, der har habituel eller permanent patellaluksation og altid skal henvises til en idrætskirurgisk specialafdeling, hvis ikke de allerede følges på en sådan.



ACL = forreste korsbånd; EL = egen læge; LA = lokalanæstesi.

Der er to sjældne tilstande, benævnt henholdsvis habituel og permanent patellaluksation. Ved habituel luksation lukker patella ved hver knæfleksion og reponerer spontant ved ekstension. Ved permanent luksation er patella lukkeret ved alle fleksionsgrader, og tilstanden er oftest medfødt. Begge tilfælde henvises til ambulantly vurdering ved en idrætskirurgisk specialafdeling, hvis patienten ikke allerede bliver fulgt på en sådan (Figur 4). Disse

tilstande forekommer hos < 1% af patienterne med patellainstabilitet.

## BEHANDLING

Den initiale behandling af førstegangspatellaluksation varierer både internationalt og regionalt i Danmark. I flere studier har man undersøgt brugen af længerevarende immobilisering efter førstegangsluksation, f.eks. med støttebind, bagre gipsskinner, Don Joy-bandage eller særlige skinner, som specifikt modvirker patellas tendens til lateral placering [9, 24, 25] – med varierende konklusioner. I en nyere metaanalyse fandt man dog ikke konsensus om, hvilken ikkekirurgisk behandlingsmetode der bedst nedsætter risikoen for reluksation, og det understreges, at kirurgisk behandling er bedst til nedsættelse af denne risiko [26]. Træning anses ofte som en del af den ikkeoperative behandling, men træning reducerer ikke risikoen for reluksationer [27]. Dog giver træning en øget subjektiv fornemmelse af knæstabilitet og balance samt reduktion af smerte [28, 29], hvorfor det i Danmark ofte anbefales, at struktureret træning med styrkelse af VMO og evt. coremuskulaturen påbegyndes efter første patellaluksation.

Som led i den videre udredning skal patienterne altid MR-skannes for yderligere at klassificere dysplasien og vurdere andre anatomiske forhold, som medfører forøget risiko for patellainstabilitet. MR-skanning bestilles først efter vurdering ved en ortopædkirurgisk speciallæge. I den kirurgiske behandling tilstræber man at håndtere alle disponerende faktorer til OPI på én gang. Man foretager som regel altid en rekonstruktion af MPFL, og efter nøje analyse af de anatomiske forhold kan dette kombineres med tuberositas tibia medialisering (Elmslie-Trillats operation) og/eller distalisering af patella, trochleoplastik og/eller deroterende femurosteotomi [30].

## KONKLUSION

Hos unge patienter med patellaluksation eller uspecifikt knætraume bør anatomiske risikofaktorer for patellainstabilitet vurderes i skadestuen. På et lige lateralt knæbillede kan et evt. crossing sign som udtryk for TD identificeres. Ved mistanke om TD bør der henvises til ortopædkirurgisk vurdering mhp. vurdering af, om patellastabiliserende kirurgi er indiceret. Det viste flow chart i Figur 4 kan anvendes til sikring af et optimalt patientforløb.

**Korrespondance** *Signe Brinch*. E-mail: [signebrinch@gmail.com](mailto:signebrinch@gmail.com)

**Antaget** 17. august 2021

**Publiceret på** [ugeskriftet.dk](http://ugeskriftet.dk) 27. september 2021

**Interessekonflikter** ingen. Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på [ugeskriftet.dk](http://ugeskriftet.dk)

**Referencer** findes i artiklen publiceret på [ugeskriftet.dk](http://ugeskriftet.dk)

**Artikelreference** Ugeskr Læger 2021;183:V01210025

**Taksigelser** *Emilie Brinch*, MA Fashion-designer, takkes for udarbejdelse af grafisk materiale til Figur 1 og Figur 2.

## SUMMARY

### Clinical and diagnostic-imaging findings in patellofemoral instability

Signe Brinch, Philip Hansen, Peter Lavard, Mikael Ploug Boesen & Michael Rindom Krogsgaard

Ugeskr Læger 2021;183:V01210025

Trochlear dysplasia is the most common cause of objective patellofemoral instability (OPI). This review summarises the present knowledge on the diagnostics. On true lateral knee X-rays, it is possible to detect the crossing sign, which is the most important imaging marker for trochlear dysplasia of all types. This sign should be identified in relation to examinations in the emergency room, and if OPI is suspected, the patient should be referred to the orthopaedic department for further diagnosis. Increased attention to signs of trochlear dysplasia on X-rays may lead to earlier treatment of OPI patients.

## REFERENCER

1. Post WR, Fithian DC. Patellofemoral instability: a consensus statement from the AOSSM/PFF patellofemoral instability workshop. *Orthop J Sport Med* 2018;6:232596711775035.
2. Berruto M, Ferrua P, Carimati G et al. Patellofemoral instability: classification and imaging. *Joints* 2013;1:7-13.
3. Dejour H, Walch G, Nove-Josserand L et al. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 1994;2:19-26.
4. Arendt EA, Askenberger M, Agel J et al. Risk of redislocation after primary patellar dislocation: a clinical prediction model based on magnetic resonance imaging variables. *Am J Sports Med* 2018;46:3385-90.
5. Martinez-Cano JP, Chica J, Martinez-Arboleda JJ et al. Patellofemoral dislocation recurrence after a first episode: a case-control study. *Orthop J Sport Med* 2021;9:1-7.
6. Parikh S, Noyes FR. Patellofemoral disorders: role of computed tomography and magnetic resonance imaging in defining abnormal rotational lower limb alignment. *Sports Health* 2011;3:158-69.
7. Atkin DM, Fithian DC, Marangi KS et al. Characteristics of patients with primary acute lateral patellar dislocation and their recovery within the first 6 months of injury. *Am J Sports Med* 2000;28:472-9.
8. Fithian DC, Paxton EW, Stone M Lou et al. Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation. *Am J Sports Med* 2004;32:1114-21.
9. 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;4:110-4.
10. Thompson P, Metcalfe AJ. Current concepts in the surgical management of patellar instability. *Knee* 2019;26:1171-81.
11. Sanders TL, Pareek A, Hewett TE et al. Incidence of first-time lateral patellar dislocation: a 21-year population-based study. *Sports Health* 2018;10:146-51.
12. Gravesen KS, Kalleose T, Blønd L et al. High incidence of acute and recurrent patellar dislocations: a retrospective nationwide epidemiological study involving 24.154 primary dislocations. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2018;26:1204-9.
13. Sanders TL, Pareek A, Hewett TE et al. High rate of recurrent patellar dislocation in skeletally immature patients: a long-term population-based study. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2018;26:1037-43.
14. Straume-Næsheim TM, Randsborg PH, Mikaelson JR et al. Recurrent lateral patella dislocation affects knee function as much as ACL deficiency – however patients wait five times longer for treatment. *BMC Musculoskelet Disord* 2019;20:318.
15. Sanders TL, Pareek A, Johnson NR et al. Patellofemoral arthritis after lateral patellar dislocation: a matched population-based analysis. *Am J Sports Med* 2017;45:1012-7.
16. Zhang Guang-Ying, Ding Hong-Yu, Li E-Miao et al. Incidence of second-time lateral patellar dislocation is associated with anatomic factors, age and injury patterns of medial patellofemoral ligament in first-time lateral patellar dislocation: a prospective magnetic resonance imaging study with 5-year fol. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2019;27:197-205.
17. Dejour D, Le Coultre B. Osteotomies in patello-femoral instabilities. *Sports Med Arthrosc* 2018;26:39-46.
18. Ngai SS, Smitaman E, Resnick D. Trochlear dysplasia. *Radsourc*, 2015.
19. Blønd L. Patellar instability – an update. *Acta Orthop Belg* 2017;83:367-86.
20. Referenceprogram for ligamentskader i knæet.  
[https://www.ortopaedi.dk/fileadmin/Guidelines/Referenceprogrammer/ref\\_prg\\_ledbaandsskader\\_knae.pdf](https://www.ortopaedi.dk/fileadmin/Guidelines/Referenceprogrammer/ref_prg_ledbaandsskader_knae.pdf) (10. sep 2021).
21. National klinisk retningslinje for meniskpatologi. <https://www.sst.dk/-/media/Udgivelser/2016/NKR-Meniskpatologi/National-klinisk-retningslinje-meniskpatologi.ashx?>



[la=da&hash=6D41A8D1C8F221CA21039E9B4FE023C834750524](#) (10. sep 2021).

22. Hadidi O, Ellanti P, Lincoln M et al. The J-sign in patellar maltracking. *BMJ Case Rep* 2018;2018:222887.
23. Verhulst FV, van Sambeek JDP, Olthuis GS et al. Patellar height measurements: insall–salvati ratio is most reliable method. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2020;28:869-75.
24. Kaewkongnok B, Bøvling A, Milandt N et al. Does different duration of non-operative immobilization have an effect on the redislocation rate of primary patellar dislocation? *Knee* 2018;25:51-8.
25. van Gemert JP, de Vree LM, Hessels RAPA et al. Patellar dislocation: cylinder cast, splint or brace? *Int J Emerg Med* 2012;5:1-5.
26. Yang F, Guo W, Wang Q et al. Surgical versus nonsurgical treatment of primary acute patellar dislocation: a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2019;98:e16338.
27. Moiz M, Smith N, Smith TO et al. Clinical outcomes after the nonoperative management of lateral patellar dislocations: a systematic review. *Orthop J Sport Med* 2018;6:1-17.
28. Wong YM, Chan ST, Tang KW et al. Two modes of weight training programs and patellar stabilization. *J Athl Train* 2009;44:264-71.
29. Motealleh A, Mohamadi M, Moghadam MB et al. Effects of core neuromuscular training on pain, balance, and functional performance in women with patellofemoral pain syndrome: a clinical trial. *J Chiropr Med* 2019;18:9-18.
30. Berruto M, Uboldi FM, Ferrua P et al. Surgical treatment of objective patellar instability: Long-term results. *Joints* 2018;6:33-6.