

POINTS CLÉS

TERMINOLOGIE

- Arthropathie se développant secondairement à la dégénérescence du cartilage
 - Résulte d'un déséquilibre entre biosynthèse et dégradation des constituants du cartilage; les processus de dégradation dépassent les processus de réparation
 - Actuellement définie comme des modifications radiographiques prolifératives combinées avec une douleur articulaire
 - La perte de cartilage se produit pendant plusieurs années avant qu'il y ait des signes d'arthrose sur les radiographies; la définition peut être affinée à l'avenir




IMAGERIE

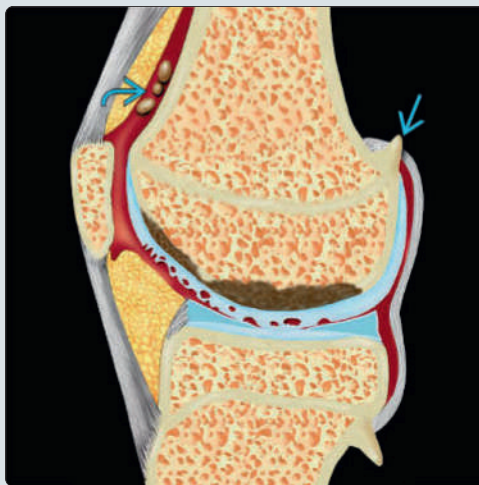
- Signes radiographiques de l'arthrose
 - Réduction de l'interligne articulaire (RIA), le plus souvent médiale
 - Ostéophytes, marginaux et sous-chondraux
 - Kystes sous-chondraux
 - Désaxation, varus > valgus
- Résultats de l'IRM prédictifs d'une arthrose précoce
 - Déficits ou amincissement du cartilage




- Œdème de la moelle osseuse : il y aurait une corrélation avec la douleur chez de nombreux individus
- Déchirures ou dégénérescence du ménisque
- Insuffisance du ligament croisé ou de la structure de soutien médiale/latérale
- Forte corrélation entre les déchirures du ménisque et les lésions du cartilage adjacent, qu'il s'agisse d'un amincissement focal ou diffus
- Extrusion du ménisque fréquente dans l'arthrose avancée et corrélée avec la RIA radiographique

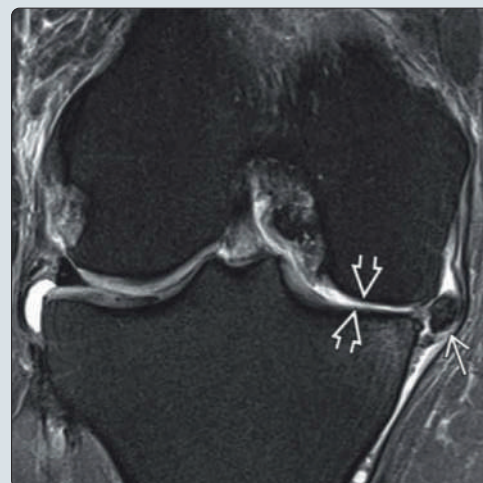
CHECK-LIST DIAGNOSTIQUE

- Les lésions cartilagineuses précoces doivent être recherchées sur tous les examens IRM
 - En cas de déchirure méniscale, rechercher une atteinte cartilagineuse adjacente
 - Un œdème de la moelle osseuse sans événement traumatique traduit souvent une atteinte cartilagineuse sus-jacente
- Caractériser le type d'atteinte cartilagineuse
 - Diffus, Focal, délamination
- Évaluer la présence d'ostéophytes en forme de « bouton » sur la surface articulaire

(Gauche) Le schéma représente une arthrose modérément avancée du genou. Les ostéophytes marginaux  et la sclérose de l'os sous-chondral montrent la nature productive de la maladie. Des défauts cartilagineux et des corps étrangers intra-articulaires  sont aussi présents. **(Droite)** La radiographie de face montre un rétrécissement quasi complet de l'interligne articulaire (RIA) dans le compartiment médial  entraînant une désaxation en varus. Il y a une condensation sous-chondrale avec la formation d'un petit ostéophyte marginal médial. C'est un aspect typique d'arthrose.



(Gauche) La radiographie de face montre de minuscules ostéophytes marginaux au niveau du compartiment latéral et médial ainsi qu'une RIA médiale . De manière isolée, cela pourrait être interprété comme une arthrose modérée. **(Droite)** L'IRM T2 FS coronale chez le même patient montre l'extrusion du ménisque médial ; noter que l'extrusion peut être présente avec une simple arthrose et n'implique pas nécessairement une déchirure de la corne postérieure. Il y a aussi une perte complète du cartilage à la fois sur le versant médial du fémur et du tibia .



TERMINOLOGIE

Synonymes

- Arthropathie dégénérative (AD), ostéoarthropathie

Définitions

- Arthropathie se développant secondairement à la dégénérescence du cartilage
 - Résulte d'un déséquilibre entre la biosynthèse et la dégradation des constituants du cartilage; les processus de destruction dépassent les processus de reconstruction
 - Actuellement définie comme des changements radiographiques prolifératifs en combinaison avec une douleur articulaire
 - La perte de cartilage se produit pendant plusieurs années avant l'apparition de l'arthrose sur la radiographie; la définition pourrait être affinée à l'avenir

IMAGERIE

Données générales

- Clés du diagnostic
 - Radiographie : réduction de l'interligne articulaire (RIA) + ostéophytes
 - IRM : défauts focaux ou diffus du cartilage ± ostéophytes

Radiographies

- RIA asymétrique
 - Meilleure évaluation sur l'incidence de face et postéro-antérieure (PA) avec des incidences bilatérales en schuss
 - L'incidence PA en charge est celle qui décrit le mieux la RIA
 - Montre la surface articulaire postérieure : site de la perte de cartilage la plus précoce
 - Le compartiment médial est généralement le 1^{er}/le plus gravement touché
 - Le compartiment fémoropatellaire est plus sévèrement touché si le patient présente une désaxation
 - Une réduction peut aussi se produire en cas de déchirure ou d'extrusion du ménisque
- Ostéophytes
 - Les ostéophytes latéraux et des épines tibiales sont les plus fréquents
- Kystes sous-chondraux
- Désaxation
 - Le varus (ouverture latérale de l'angle articulaire) est le plus fréquent; lié à la perte de cartilage au niveau du compartiment médial
 - Le valgus (ouverture médiale de l'angle articulaire) est moins fréquent; il est lié à la perte de cartilage au niveau du compartiment latéral
- Corps étrangers intra-articulaires
- Densité osseuse normale
- La chondrocalcinose, en particulier dans le cartilage hyalin, peut être présente dans l'arthrose à un stade évolué

IRM

- T1
 - Particulièrement utile pour identifier les ostéophytes
 - Évaluer les ostéophytes de la surface articulaire; ceux-ci entraînent des dommages plus importants au niveau du cartilage que les ostéophytes marginaux
- T2
 - Le cartilage est généralement évalué de manière adéquate en clinique avec une DP FS et un T2 FS en routine
 - La DP montre parfois que le cartilage et l'épanchement ont le même signal, donnant une fausse impression de cartilage normal; la suppression du signal de la graisse permet généralement de résoudre ce problème, mais ↓ le rapport signal/bruit

- Le T2 FS différencie généralement bien le cartilage et l'épanchement; il surestime l'épaisseur de la corticale osseuse
- Œdème de la moelle osseuse (hypersignal) : il serait corrélé avec la douleur chez de nombreux individus
 - L'œdème progressif de la moelle osseuse est associé à un risque élevé de perte de cartilage dans la même région
- Ménisques
 - La déchirure ou la dégénérescence du ménisque est mieux évaluée par l'imagerie en DP
 - Forte corrélation avec les lésions du cartilage adjacent, soit un amincissement focal ou diffus
 - L'extrusion du ménisque est fréquente dans l'arthrose avancée corrélée avec la RIA radiographique
- Lésion ligamentaire
 - L'instabilité entraîne un traumatisme mécanique du cartilage
- Kystes sous-chondraux : prévalence de 45 % dans l'arthrose
- Épanchement/synovite : corrélation avérée avec la douleur
- Multiples séquences d'imagerie spécialisées pour l'évaluation du cartilage
 - 3D FS SPGR couramment utilisée pour évaluer le cartilage
 - Actuellement, la plupart des autres séquences spécialisées sont principalement expérimentales et utilisées pour les essais thérapeutiques
- Corps étrangers intra-articulaires

Recommandations pour l'imagerie

- Examen de référence
 - Radiographie comme évaluation initiale : peut manquer l'arthrose à un stade précoce
 - L'IRM pour une dégradation précoce du cartilage, avant le développement d'ostéophytes

DIAGNOSTICS DIFFÉRENTIELS

Arthropathie à pyrophosphate

- Chondrocalcinose (peut aussi être présente dans l'arthrose avancée)
- Maladie fémoropatellaire prédominante (en l'absence d'anomalie de suivi)

ANATOMOPATHOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE

Données générales

- Étiologie
 - La pathogénie de l'arthrose n'est pas entièrement comprise; facteurs de risque hétérogènes
 - Vieillesse normale du cartilage
 - Chondrocytes ↓ en nombre, ↓ production de protéoglycanes → ↑ fragilité de la matrice de collagène
 - ↑ facteur de nécrose tumorale et interleukine dans l'arthrose
 - ↑ enzymes de dégradation
 - Obésité : facteur de risque bien établi de la gonarthrose
 - Facteurs à la fois mécaniques et métaboliques
 - Traumatismes
 - Un traumatisme direct peut entraîner un défaut focal du cartilage ou une délamination
 - On ne sait pas si les traumatismes répétitifs (par ex. la course de fond) favorisent la gonarthrose
 - Instabilité ligamentaire ou déchirures méniscales
 - Instabilité chronique provenant d'une rupture du croisé ou des structures de soutien médiales/latérales → mécanique → traumatisme → arthrose

Modes de classification des lésions du cartilage

Description sommaire	IRM (Outerbridge modifié/ ICRS)	Évaluation chirurgicale (Outerbridge)	Évaluation arthroscopique (Noyes)
Normal	Grade 0	Grade 0	Grade 0
Tuméfaction du cartilage, ramollissement; surface intacte	Grade I : altération du signal T2 avec surface intacte; bulles	Grade I : ramollissement et renflement	Grade IA : ramollissement modéré
Fragmentation superficielle et fissuration	Grade II : irrégularité de surface < 50 % de la profondeur	Fragmentation et fissuration ≤ 1 cm de diamètre	Grade IIA : irrégularité de surface < 1/2 de l'épaisseur du cartilage
Fragmentation profonde et fissuration	Grade III : extension du défaut > 50 % de l'épaisseur du cartilage	Fragmentation et fissuration > 1 cm de diamètre	Grade IIB : irrégularité de surface > 1/2 de l'épaisseur du cartilage
Os exposé	Grade IV : os exposé, altérations sous-chondrales	Grade IV : os exposé	Grade IIIA : os exposé

ICRS : International Cartilage Repair Society.

Adapté de Mosher TJ et al : Degenerative disease. In Pope et al : Imaging of the Musculoskeletal System. Saunders, 2008.

- La gonarthrose survient souvent 10–20 ans après une rupture du croisé antérieur ou une déchirure méniscale
- La déchirure isolée de la corne postérieure du ménisque médial est associée à une perte de cartilage fémorotibial incidente et progressive
- Morphologie anormale
 - Anomalie de la trajectoire de la rotule → arthrose fémoropatellaire
 - Dysplasie métaphysaire ou épiphysaire → arthrose précoce
- Des recherches récentes suggèrent que l'inflammation joue un rôle dans de nombreux cas
 - Non considérée comme une arthrite inflammatoire primaire, mais une inflammation précoce en réaction aux agressions initiales peut accélérer la dégradation
- De faibles taux d'œstrogènes ont été associés à un risque ↑ d'arthrose
- Mutations génétiques du gène du collagène du cartilage de type II

Aspect macroscopique et données chirurgicales

- L'os est richement innervé et peut être à l'origine de la gonalgie chez de nombreux patients
 - L'œdème de la moelle osseuse, qu'il s'agisse d'une accentuation ou de nouvelles lésions en IRM, est en corrélation avec l'aggravation de la douleur osseuse

CLINIQUE**Présentation**

- Signes/symptômes les plus fréquents
 - Douleur aux mouvements, non au repos
 - Crépitation, blocage
 - Déformation en varus ou en valgus

Données démographiques

- Épidémiologie
 - Forme d'arthrose la plus répandue
 - 25 % des adultes > 55 ans ressentent des douleurs fréquentes au genou
 - La moitié d'entre eux présentent une arthrose radiographique; d'autres ne présentent que des signes précoces, visibles uniquement à l'IRM
 - Étude de Framingham : arthrose symptomatique du genou chez 6,1 % des adultes âgés > 30 ans
 - Les découvertes méniscales fortuites sur l'IRM sont fréquentes dans la population générale et ↑ avec l'âge

Histoire naturelle et pronostic

- Les facteurs de risque pour la progression vers une arthrose fonctionnellement invalidante ne sont pas encore bien établis
 - Indice de masse corporelle, gravité de la douleur à l'examen, épanchement/synovite et mauvais alignement sont des facteurs de risque probables de progression
 - IRM : épanchement/synovite, œdème de la graisse de Hoffa, déchirure/extrusion du ménisque, défauts du cartilage, œdème de la moelle osseuse et temps de relaxation T2 du cartilage élevé sont considérés comme facteurs de risque de progression

Traitement

- Non pharmacologique : éducation, autogestion, perte de poids, renforcement musculaire, perte de poids, renforcement musculaire
- AINS et kinésithérapie
- Injection intra-articulaire de corticoïdes
- Injection intra-articulaire d'acide hyaluronique
- Modification de la répartition des charges
 - Ostéotomie haute du tibia en valgus ou en varus pour déplacer la charge respectivement vers le compartiment latéral ou médial
- Arthroplastie totale du genou : traitement définitif

CHECK-LIST DIAGNOSTIQUE**Analyse des images et pièges**

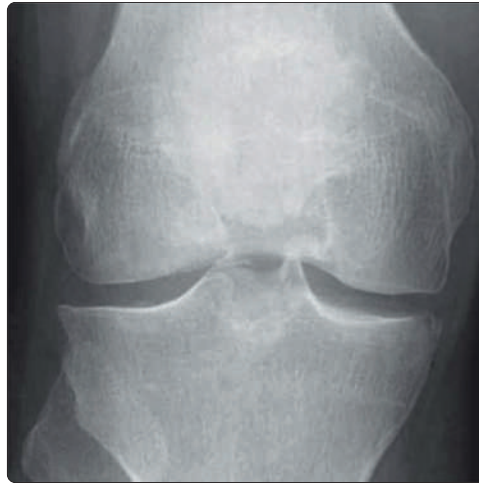
- Une atteinte précoce du cartilage doit être recherchée sur toutes les IRM
 - En cas de déchirure méniscale, rechercher une atteinte cartilagineuse adjacente
 - Un œdème de la moelle osseuse sans événement traumatique est souvent le signe d'une atteinte cartilagineuse sous-jacente/secondaire

Compte rendu type

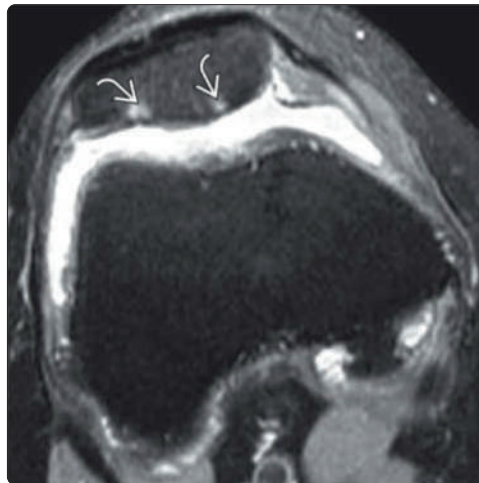
- Caractériser le type de lésion cartilagineuse
 - Diffus, focal, délamination
- Rechercher des ostéophytes centraux

RÉFÉRENCE

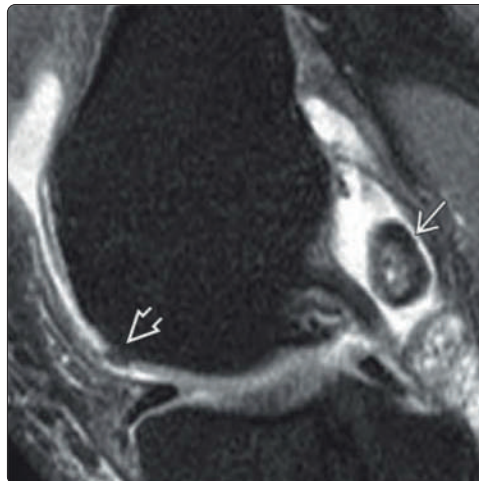
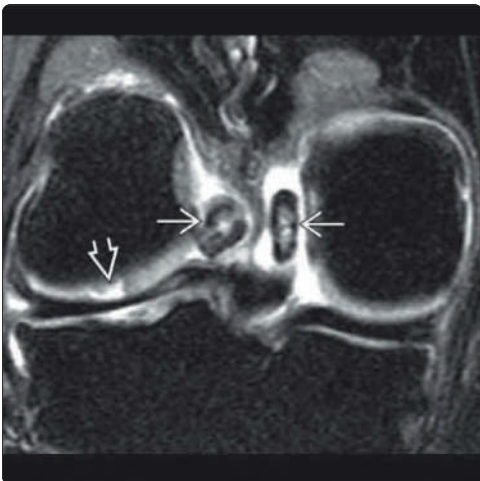
1. Roemer FW et al: State of the art: imaging of osteoarthritis-revisited 2020. Radiology. 296(1):5–21, 2020



(Gauche) La radiographie de face montre une arthrose du compartiment latéral ➡. Des ostéophytes et une complète RIA sont présents avec une déformation en valgus. Bien que l'atteinte du compartiment médial soit la plus fréquente dans l'arthrose, une prédominance du compartiment latéral peut se produire chez certains patients. **(Droite)** La radiographie de face montre un cas d'arthrose précoce purement liée à la formation d'ostéophytes. La radiographie est réalisée en charge et ne montre aucun défaut d'alignement, ni de RIA significative. Il y a de petits ostéophytes marginaux sur les épines tibiales et au niveau du plateau tibial latéral.

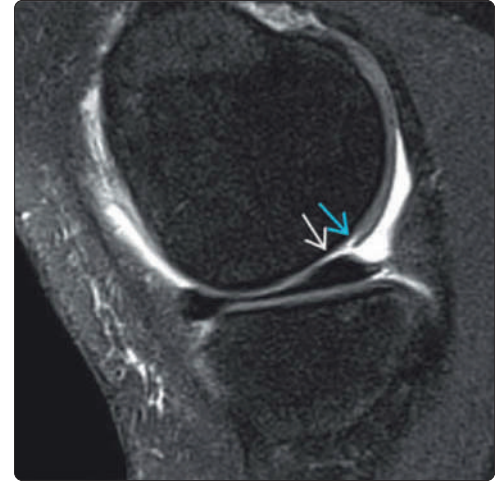


(Gauche) La radiographie de profil chez le même patient montre des ostéophytes au niveau de la rotule ➡. Il y a aussi un ostéophyte artriculaire superficiel sur la surface du condyle fémoral ➡. Les ostéophytes articulaires superficiels («centraux») sont souvent associés à un défaut cartilagineux focal, comme l'a montré l'IRM dans ce cas. **(Droite)** L'IRM DP FS axiale chez le même patient montre une perte de cartilage sur toute son épaisseur avec un œdème sous-chondral affectant les deux facettes rotuliennes ➡. Cette atteinte sévère peut être surprenante, juxtaposée avec les radiographies moins impressionnantes.

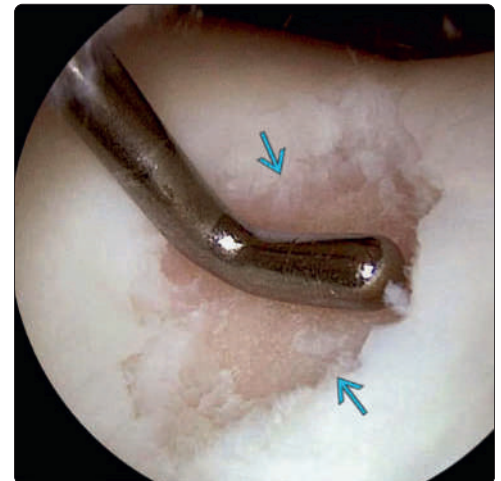


(Gauche) L'IRM DP FS coronale chez le même patient montre des nodules ostéochondraux ➡ non visibles sur la radiographie. Il existe un défaut cartilagineux focal profond d'épaisseur partielle ➡. **(Droite)** L'IRM DP FS sagittale chez le même patient montre un autre corps étranger intra-articulaire ➡. Il y a une production ostéophytique trochléenne avec un défaut de cartilage ➡. Les structures stabilisatrices sont intactes. L'arthrose est en lien avec les corps étrangers intra-articulaires et les ostéophytes articulaires de surface accompagnés de leurs défauts du cartilage. Ces résultats ne sont pas visibles sur la radiographie; l'IRM est donc précieuse dans ce cas.

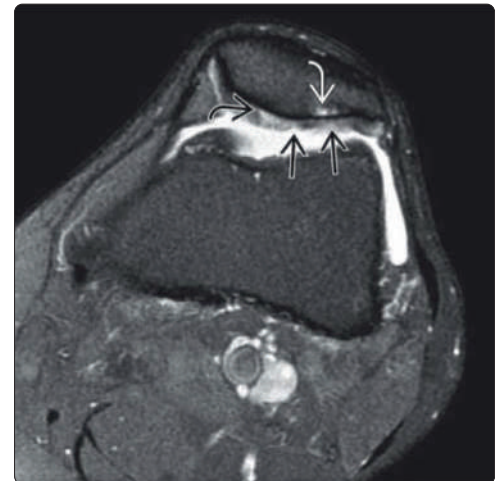
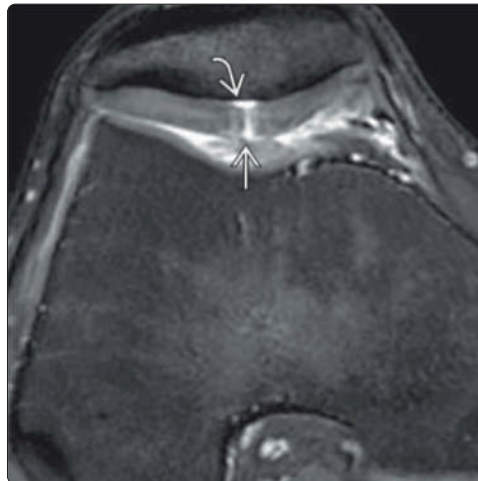
(Gauche) La radiographie de face montre une RIA médiale et un ostéophyte de surface articulaire central conséquent ➡ avec seulement des ostéophytes marginaux minimes. **(Droite)** L'IRM T2 FS sagittale chez le même patient, légèrement médiale par rapport à l'ostéophyte articulaire, montre néanmoins la perte étendue de cartilage sur la zone portante du condyle fémoral médial ➡ ainsi qu'une délamination plus postérieure ➡. Les ostéophytes de la surface articulaire sont associés à des lésions du cartilage.

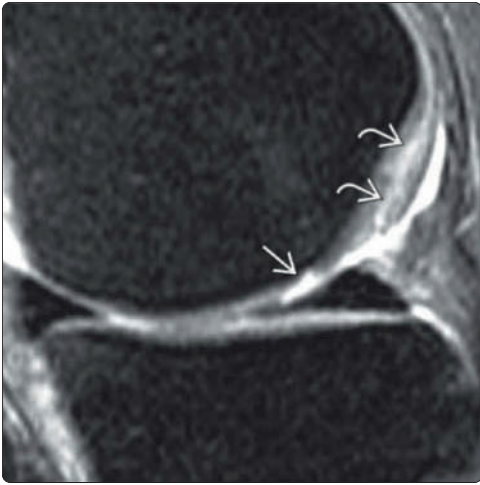




(Gauche) L'IRM T2 FS sagittale montre un défaut sur toute l'épaisseur du cartilage sur la trochlée ➡ et un œdème de la moelle osseuse sous-jacente. Il est important d'inspecter soigneusement les régions trochléennes; il peut être difficile d'évaluer l'étendue des lésions sur la trochlée, car la surface n'est généralement pas orthogonale au plan d'imagerie. **(Droite)** La vue arthroscopique chez le même patient montre le grand défaut de pleine épaisseur ➡ au niveau de la trochlée avant de tenter une procédure de réparation du cartilage.

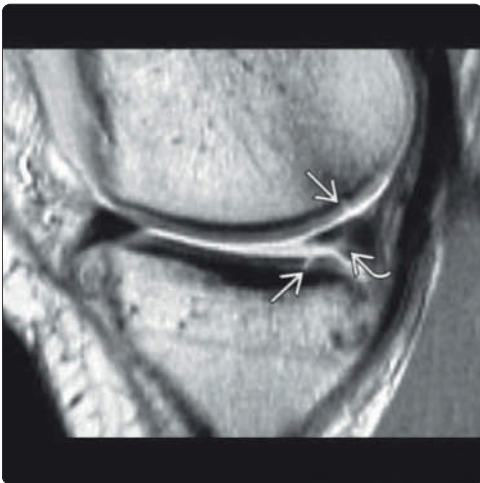


(Gauche) L'IRM T2 FS axiale montre une fissure focale sur toute l'épaisseur du cartilage rotulien au niveau de l'apex ➡ atteignant l'os sous-chondral. Noter que le défaut s'étend latéralement au niveau osseux, ce qui correspond à une délamination ➡. **(Droite)** L'IRM T2 FS axiale montre une intensité de signal accrue sous la perte cartilagineuse totale ➡ au niveau de l'apex et de la facette latérale, particulièrement bien objectivée du fait de l'épanchement. Il y a un œdème sous-jacent ➡. Le signal linéaire profond au niveau du cartilage articulaire représente une délamination ➡.

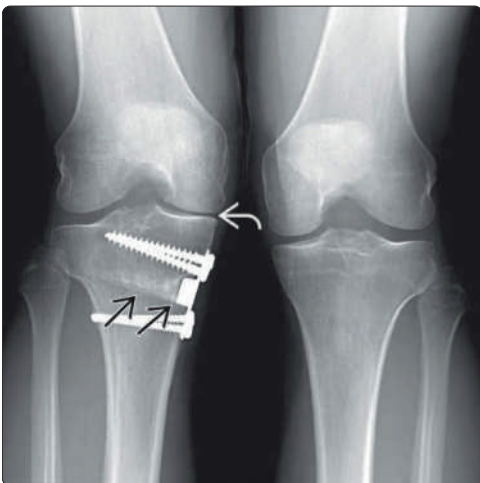






(Gauche) L'IRM sagittale T2 FS montre un défaut focal du cartilage sur toute son épaisseur . Il est important de ne pas négliger le signal élevé linéaire dans la partie la plus postérieure du condyle fémoral  car cela représente une délamination.
(Droite) L'IRM T2 FS sagittale chez le même patient montre mieux la délamination d'une grande partie du cartilage au niveau du condyle fémoral . Ce patient avait des radiographies normales, mais a très certainement une arthrose.



(Gauche) L'IRM DP sagittale montre une déchirure de la corne postérieure du ménisque médial  et l'aspect émoussé de la corne postérieure suggère une chronicité. Des défauts du cartilage  sont visibles. **(Droite)** L'IRM sagittale T2 chez le même patient montre le défaut du cartilage tibial de façon plus évidente car il est souligné par du liquide . Ce défaut important fait courir à ce jeune patient un risque d'arthrose précoce. Rappelez-vous que les déchirures méniscales sont souvent associées à des défauts du cartilage adjacent, qu'il faut rechercher systématiquement.



(Gauche) La radiographie de face montre une arthrose modérée du compartiment médial . Ce patient a subi une ostéotomie de valgisation tibiale avec une angulation médiale  afin de favoriser la mise en charge du compartiment latéral. **(Droite)** La radiographie de profil chez le même patient montre l'ostéotomie en coin avec plaque/vis. Cette procédure réalisée chez des patients relativement jeunes, présentant une arthrose unicompartimentale, dans l'espoir de réduire la charge dans ce compartiment tout en conservant une mobilité, peut induire une réparation du fibrocartilage.