

La pathologie du genou

Dr JF Brunet
CHU Rennes

Imagerie des ménisques

Imagerie des lésions méniscales

- Arthrographie et arthro-scanner:
- Analyse de surface:
 - irrégularités des ménisques
 - des pénétrations anormales de produits de contraste
 - une amputation segmentaire.
- *Faux négatifs = lésions intra-méniscales pures*

Imagerie des lésions méniscales

- IRM
 - Analyse du contenu: les lésions entraînent des modifications biochimiques du ménisque créant un hypersignal T1, T2 et ρ .
 - Séquence de référence = ρ Fat Sat : bon compromis entre résolution anatomique et artéfacts.
 - SE T1 moins sensible, FSE T2 non fiable.

Imagerie des lésions méniscales

- Classification IRM des lésions méniscales



- Grade I : hypersignaux nodulaires
- Grade II : hypersignaux linéaires purement intraméniscaux et ne rejoignant pas une des faces articulaires.
- Grade III : hypersignaux linéaires rejoignant au moins l'une des faces articulaires.



Seul le grade III peut être considéré comme significatif de clivage vrai

Imagerie des lésions méniscales

- En cas de découverte fortuite, le clivage atteint plus souvent le MI que le ME
- les clivages horizontaux sont alors plus fréquents (dégénératifs, s'associe perte de substance et émoussement de l'apex)
- Les lésions du MI d'origine traumatique touchent plus souvent la corne post. et le seg. postéro-médial (localisation privilégiée de la dégénérescence également)

Imagerie des lésions méniscales

- On précisera de façon systématique:
 - Le type de lésion avec orientation du clivage : horizontal, vertical (longitudinal ou radiaire), oblique ou complexe)
 - La topographie
 - L'étendue
 - L'existence d'un fragment migré
 - La subluxation du ménisque (lésion radiaire +)

Les limites

10 à 20% d'erreurs

Nombreux artefacts (volume partiel, troncature, angle magique, gaz intra-articulaire, pièges anatomiques...)

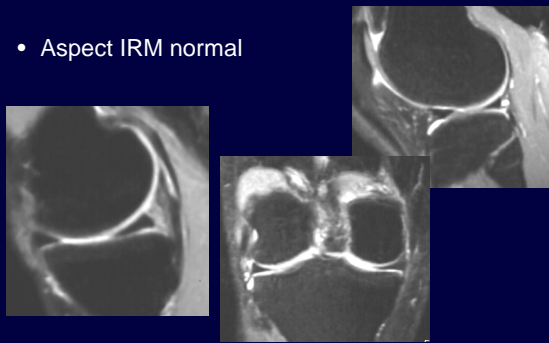
Trop grande sensibilité de certaines séquences : GRE (Écho de gradient)

Cicatrisation spontanée de petites lésions dans le délai entre IRM et chirurgie

« Si on hésite entre un stade 2 (non chirurgical) et un stade 3 (chirurgical), il s'agit d'un stade 2 »

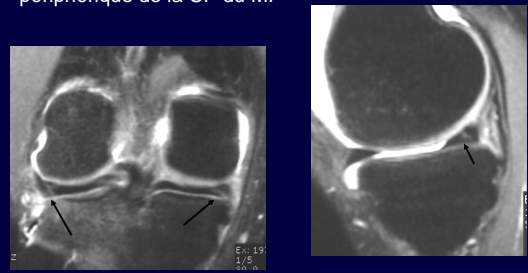
Imagerie des lésions méniscales

- Aspect IRM normal



Imagerie des lésions méniscales

- Clivage vertical longitudinal périphérique de la CP du MI



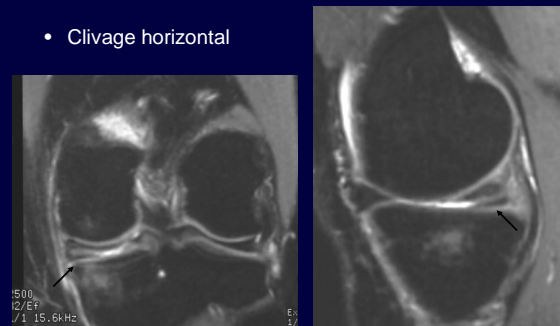
Imagerie des lésions méniscales

- Clivage vertical longitudinal de la CP du ME



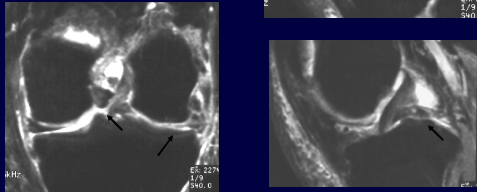
Imagerie des lésions méniscales

- Clivage horizontal



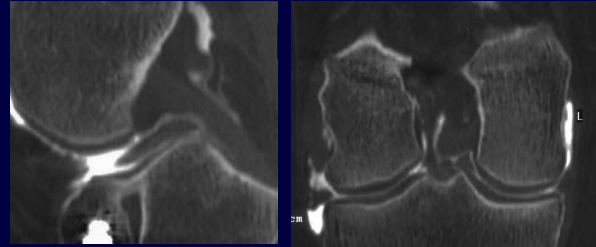
Imagerie des lésions méniscales

- Lésion en anse de seau du ME:
 - aspect de double corne antérieure
 - amputation du SM
 - luxation dans l'échancrure du segment luxé = image de double LCP



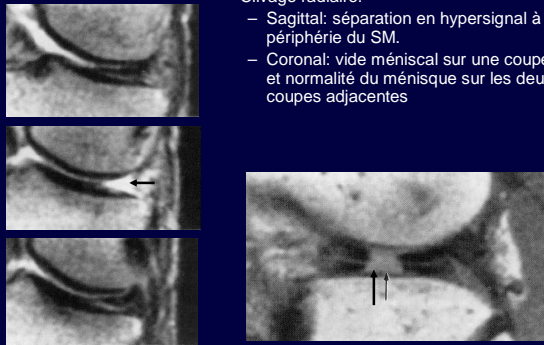
Imagerie des lésions méniscales

- Lésion en anse de seau du MI:



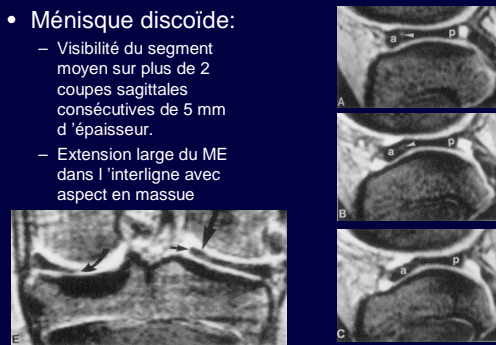
Imagerie des lésions méniscales

- Clivage radiaire:
 - Sagittal: séparation en hypersignal à la périphérie du SM.
 - Coronal: vide méniscal sur une coupe et normalité du ménisque sur les deux coupes adjacentes



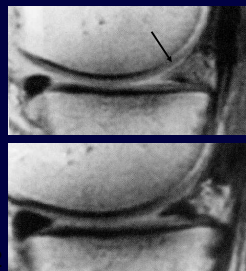
Imagerie des lésions méniscales

- Ménisque discoïde:
 - Visibilité du segment moyen sur plus de 2 coupes sagittales consécutives de 5 mm d'épaisseur.
 - Extension large du ME dans l'interligne avec aspect en massue



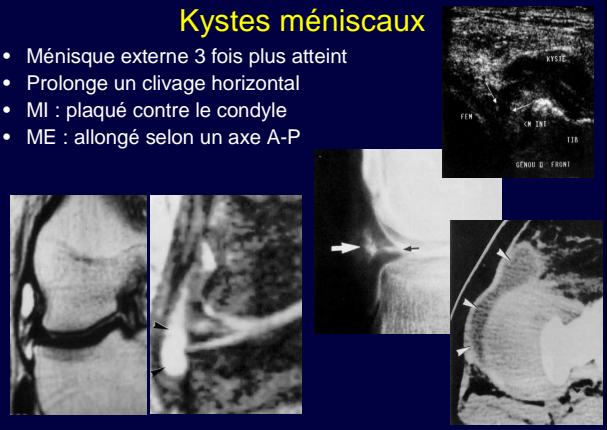
Imagerie des lésions méniscales

- Ménisque opéré:
 - 1: post-opératoire immédiat: hypersignal ininterprétable = ménisque fantôme
 - 2: même patient 1 an plus tard: réapparition d'un hyposignal normal avec discrètes irrégularités de surface.



Kystes méniscaux

- Ménisque externe 3 fois plus atteint
- Prolonge un clivage horizontal
- MI : plaqué contre le condyle
- ME : allongé selon un axe A-P



Imagerie du LCAE

Anatomie

- Tendu de la surface pré-spinale du tibia à la face médiale du condyle externe
- 3 faisceaux : antéro-interne, intermédiaire et postéro-externe

Mécanisme

- Plusieurs mécanismes ont été décrits :
 - hyperextension associée à une décélération brutale
 - mouvements de torsion-rotation externe-flexion-valgus du tibia sous le fémur
 - plus rarement de rotation interne-flexion-varus forcé
- Le plus souvent rupture complète

Anamnèse

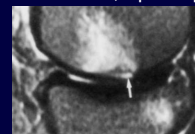
- Sensation de « déboîtement »
- Craquement
- Gonflement précoce

Imagerie

- Affirmer la rupture (mais il s'agit d'un diagnostic clinique)
- Apprécier la gravité des lésions
- Rechercher des lésions associées

Radiographie

- Fracture-tassement du condyle externe
 - Profondeur normale du sillon condylo-trochléen externe < 1.2 mm
 - Si > 1.5 mm, quasi pathognomonique de rupture du LCA
 - Sensible-, Spécifique+



Clichés simples

- Modifications de l'épine tibiale interne
 - Fracture-arrachement de l'insertion tibiale du LCAE (enfant et jeune adolescent)
 - Aspect dense et massif chez des sujets jeunes, sans arthrose, quasi pathognomonique de rupture du LCAE.

Clichés simples

- Fracture de Segond
 - Arrachement de la corticale du rebord externe du plateau tibial externe par le plan capsulaire latéral.



Clichés dynamiques

- Mesure du tiroir antérieur, grâce au TELOS
- Mesure du tiroir provoqué et du tiroir différentiel.
- Un tiroir différentiel de 4 mm ou plus est hautement significatif.



IRM

- Aspect normal:
 - Bande continue de contours nets
 - Presque parallèle à la ligne de Blumensaat
 - Vu sur une seule coupe dans 90% des cas si genou fléchi à 15°

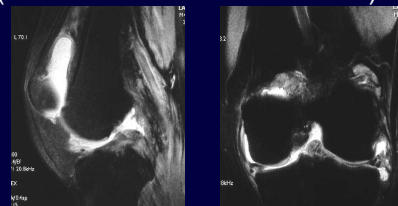


IRM

- Protocole:
 - Séquences Rhô (densité de proton) avec saturation de graisse dans les 3 plans
 - Séquence en T2 fin dans le plan du LCA

Signes directs

- Morphologie:
 - Non-visualisation du LCA
 - Angulation focale de son trajet (horizontalisation du tiers distal)



Signes directs

- Hypersignal focal ou diffus à la phase aigue ou subaigue
- Elargissement segmentaire du ligament



Signes indirects

- Contusions osseuse, témoins du traumatisme
 - Plateau tibial externe dans sa partie postérieure
 - condyle externe (encoche vue sur la radio)



Signes indirects

- Subluxation antérieure du tibia sous le fémur de + de 5 mm (milieu du condyle externe)
- Découverte de la corne postérieure du ménisque externe (la tangente au point le plus postérieur du plateau tibial externe croise la corne postérieure du ménisque) : Sp ++



Le LCPI

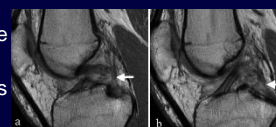
- Il s'étend de haut en bas, d'avant en arrière depuis le versant antéro-supéro-externe du condyle fémoral interne vers la surface tibiale rétrospinale
- frein primaire au tiroir tibial postérieur
- frein secondaire pour la rotation interne et externe +/- varus-valgus

Mécanisme

- Violent
 - choc direct antéro-postérieur sur genou en flexion
 - traumatisme en hyperextension
 - traumatismes en varus/valgus et rotation

IRM

- La solution de continuité segmentaire complète est rare
- signes les plus fréquents :
 - L'épaississement segmentaire du LCP
 - les anomalies de ses contours
 - un hypersignal ligamentaire relatif
- Atteinte du 1/3 moyen le plus souvent



Le LCM

- On distingue une portion superficielle et une portion profonde
- La portion profonde du LLI est un épaississement du plan capsulaire et peut être subdivisé en un ligament ménisco-fémoral et un ligament ménisco-tibial
- Les 2 faisceaux sont séparés par une bourse

Mécanisme

- C'est le plus souvent lésé
- Valgus +++
- Si associé à une rotation, lésion LCAE et corne postérieure du MI

Clinique

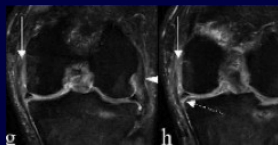
- Valgus exagéré
- Tuméfaction et douleur en regard du trajet du ligament

Radiographie

- Tuméfaction des tissus mous internes
- Rarement avulsion osseuse en regard de l'insertion
- A distance ossification possible en regard de l'insertion proximale (Pellegrini-Stieda)

IRM

- Atteinte proximale le plus souvent
- En cas d'entorse bénigne les anomalies de signal sont limitées aux tissus mous adjacents
- En cas de rupture partielle, perte de continuité de certaines portions du ligament et hypersignal associé
- En cas de rupture totale, absence de continuité des fibres et hypersignal diffus



Le LCL

- Il s'insère sur son versant proximal sur l'épicondyle latéral du fémur. Distalement, il rejoint le versant supéro-latéral de la tête de la fibula.
- Relation étroite avec le tendon poplité, la capsule externe et la corne postérieure du ME

Mécanisme

- Rotation externe brutale du tibia sur un genou en extension
- Plus rarement mécanisme direct d'impact sur le versant médial du tibia proximal

Clinique

- Douleur et tuméfaction en regard de la zone de rupture
- Attention, la lésion peut passer « inaperçue » avec risque de lésion chondrales à distance par instabilité

Radiographie

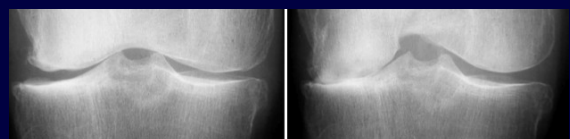
- Tuméfaction des tissus mous en regard du trajet
- Arrachement osseux en regard de l'insertion (tête fibulaire notamment)

IRM

- Epaissement
- Désorganisation
- Hypersignal relatif de ces structures
- Toujours bien s'assurer de la continuité du tendon poplité sur tout son trajet

Imagerie du cartilage

Radiographies standards

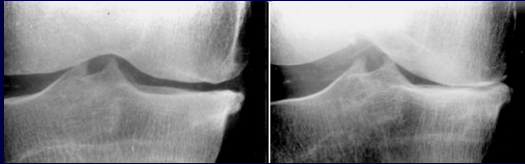


Décharge

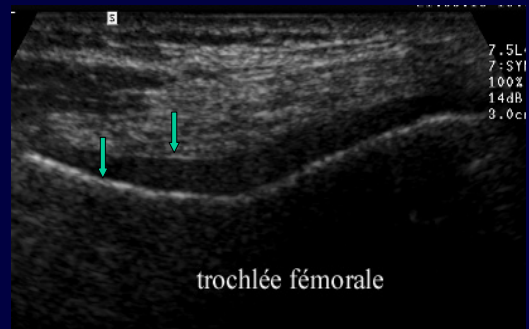
Charge

Radiographies standards

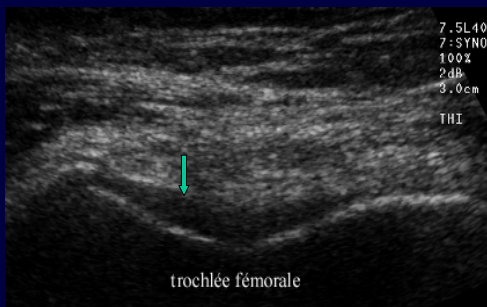
- Intérêt du cliché en charge et en flexion de 20° → sensibilise l'examen



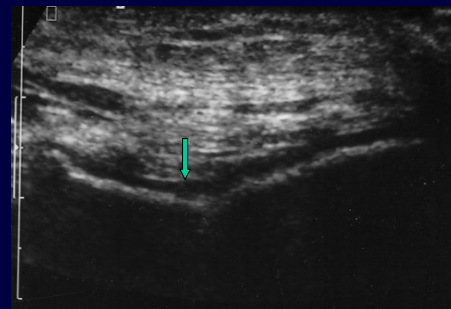
Echographie



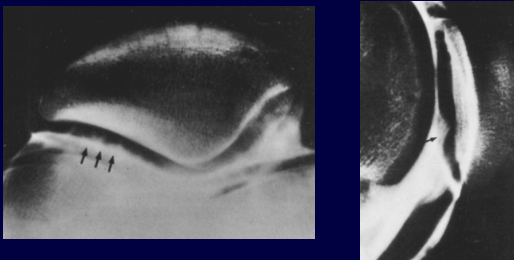
Sémiologie



Sémiologie



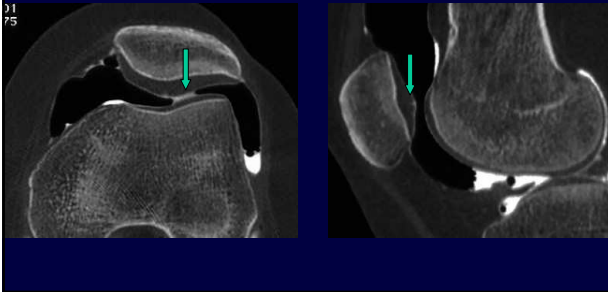
Arthrographie



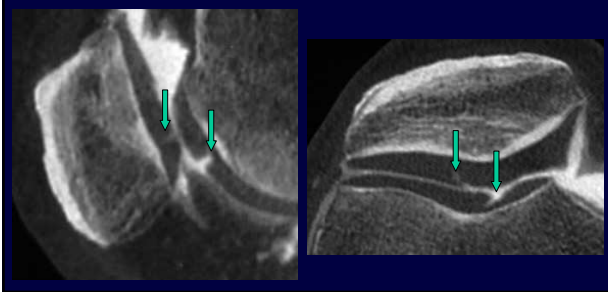
Arthroscanner - IRM Classification

- Grade 0 : normal
- Grade I : modification du signal du cartilage sans anomalie de la surface articulaire (œdème vu en arthroscopie)
- Grade II : irrégularités minimales de la surface articulaire ou ulcérations focales de moins de 50% de l'épaisseur du cartilage
- Grade III : irrégularités sévères avec une profondeur supérieure à 50%
- Grade IV : atteinte de la totalité de l'épaisseur du cartilage avec altérations du signal de l'os sous-chondral

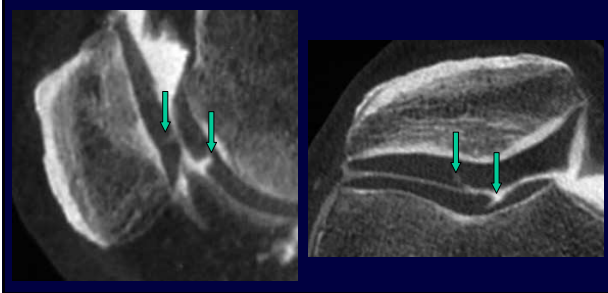
Arthroscanner



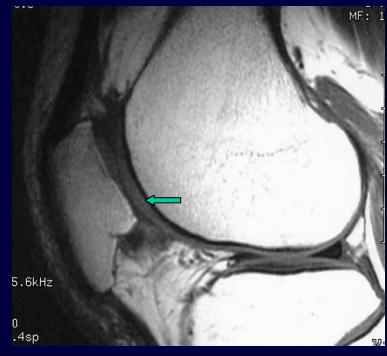
Arthroscanner



Arthroscanner



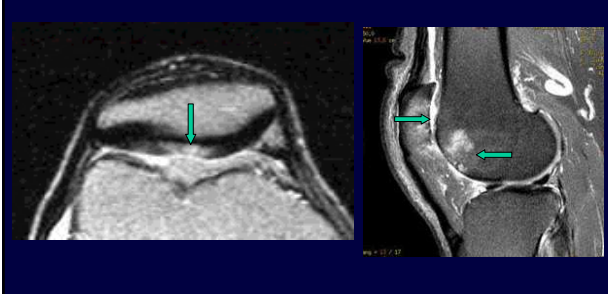
Séquences classiques Écho de spin T1



Séquences classiques Écho de spin T1

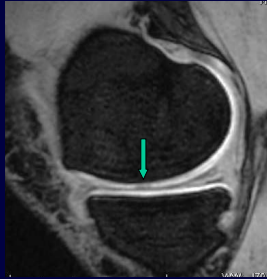


Séquences classiques Écho de spin rapide T2



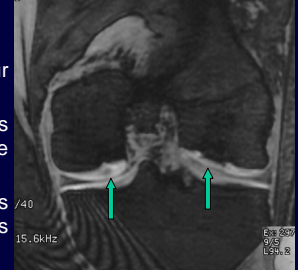
Séquences spécifiques EG 3D Fat-Sat

- Coupes millimétriques
- Cartilage en hyper signal
- Séquence la plus fiable pour beaucoup d'auteurs
- Plus efficace pour les amincissements diffus que pour les lésions focalisées
- A utiliser avec prudence dans le contrôle des greffes (artéfacts métalliques)



Séquences spécifiques EG 3D Fat-Sat

- Coupes millimétriques
- Cartilage en hyper signal
- Séquence la plus fiable pour beaucoup d'auteurs
- Plus efficace pour les amincissements diffus que pour les lésions focalisées
- A utiliser avec prudence dans le contrôle des greffes (artéfacts métalliques)



Au total

- L'arthroscanner reste la technique de référence
- Pour le diagnostic de lésion cartilagineuse l'arthroscanner est l'examen le plus performant
- Le suivi des lésions et notamment des greffes cartilagineuses peut se faire avec l'IRM

IMAGERIE DE L'INSTABILITE ET DES DOULEURS ROTULIENNES

Clinique

- Douleurs
 - Non spécifiques et imprécises
 - Montée et surtout **descente des escaliers** (augmentation des forces de compression)
- Blocages
 - En flexion, avec extension et flexion irréductible (diff des ménisques), par cocontraction réflexe des ischio-jambiers et du quadriceps
- Instabilité

Clinique

- Instabilité
 - Réflexe secondaire à un stimulus nociceptif avec inhibition du quadriceps. Mécanique fémoro-patellaire normale.
 - Mécanique, secondaire à un mouvement anormal de la patella dans la gorge trochléenne. Au maximum, luxation.
- Examen
 - Décevant...

Imagerie

- 4 Facteurs principaux
 - Dysplasie de trochlée
 - TA-GT
 - Hauteur rotulienne
 - Bascule rotulienne

Dysplasie trochléenne

- Cliché de profil :
 - Le rayon doit passer par l'interligne articulaire. Une inclinaison de 10° en caudo-crânial est nécessaire.
 - Les berges trochléennes doivent être **superposées**. Mais les condyles fémoraux doivent être décalés dans leur partie postéro-inférieure. Ceci permet de bien les dissocier et d'apprécier l'épaisseur de l'interligne fémoro-patellaire.

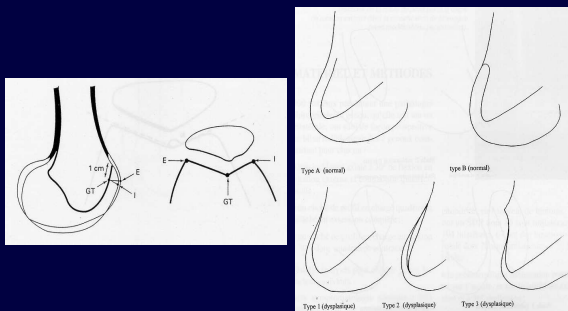
Dysplasie trochléenne

- Signe du croisement (entre la ligne de fond de trochlée et le bord antérieur des 2 condyles) : 96% des instabilités rotuliennes objectives.
- Eperon sus-trochléen : proéminence globale de la trochlée.
- Double contour : berge interne de la trochlée.
- 4 stades.

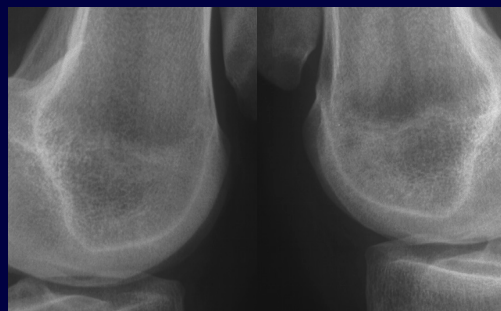
Dysplasie trochléenne

- Autres critères:
 - profondeur de la trochlée 1 cm en dessous de son sommet (dysplasie < 5mm)
 - angle trochléen : à 30° de flexion, si > à 150° (peu utilisé).

Dysplasie trochléenne



Dysplasie trochléenne



TA-GT

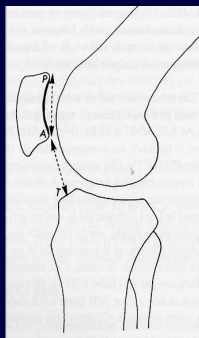
- Distance en mm entre l'insertion du tendon patellaire et le milieu de la gorge trochléenne (valgus de l'appareil extenseur du genou).
 - Extension complète : 15 +/- 4,5 mm
 - Flexion 30° : 9 +/- 4,3mm

Hauteur patellaire

- Seul facteur, qui, isolément peut entraîner une instabilité patellaire objective.
- Techniques les plus utilisées:
 - Bernageau
 - Install et Salvati
 - Blackburn et Peel
 - Caton

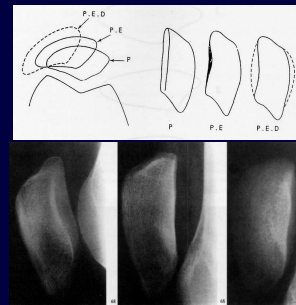
Hauteur patellaire

- Caton (Flexion 10 à 80°)
- Normal 0,8 à 1,2



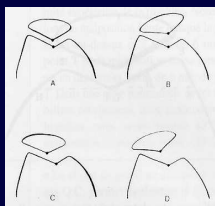
Bascule et translation patellaire

- Profil entre 15 et 30° de flexion



Bascule et translation patellaire

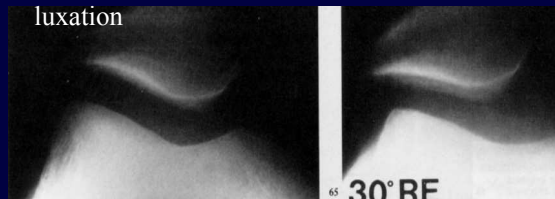
- Fonction du degré de flexion (30°).
- Bascule : berges externes non parallèles.
- Translation :
 - bord latéral de la rotule-trochlée
 - crête rotulienne-trochlée
 - Normal : <5mm



Bascule et translation patellaire

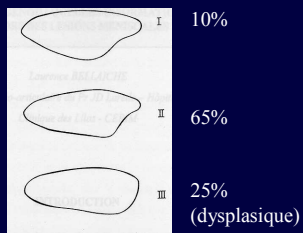
Cliché à 30° de flexion QD et rotation externe : majore la

luxation



Facteurs secondaires

Dysplasie de rotule
(Wiberg)



Genu valgum, antéversion fémorale excessive, mais existe aussi chez les témoins.

Bilan Rx

- Face appui monopodal
- Profil 30°
- Axial 30° QD +- Rot ext si négatif

- Parfois profil extension
- TA-GT en pré-opératoire
- TDM et IRM : pas en routine

Classification

- Instabilités patellaires objectives:
 - Au moins une luxation patellaire vraie
 - A la Rx, au moins 1 des 4 facteurs présents
- Instabilités potentiels
 - Douleurs patellaires sans luxations
 - A la Rx, au moins 1 des 4 facteurs présents
- Syndrome douloureux patellaire
 - Le plus important
 - Pas d'anomalie Rx
 - Pas de traitement