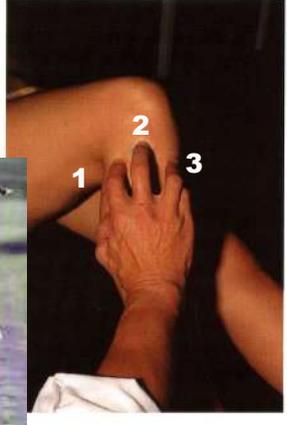




Genou face ant ext / cuisse Dte

Mise en évidence du tubercule de Gerdy (tuberculum infracondylaire). Genou droit - vue latérale.



- 1: péroné
- 2: Tub Gerdy
- 3: TTA

Tubérosités

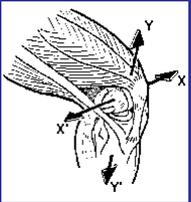


©Dr JL JULLY M1 2022

Genou: I) I 'Appareil Extenseur

Axe
Transversal:

Flex
Extension



Rotule
Ailerons rotuliens

Muscles ext:
Quad
Dt ant

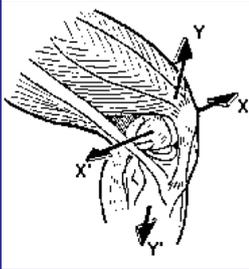
En ext le genou est verouillé
(Pas de rot possible)*

Genou:

I) l'Appareil Extenseur

Transversal:
Flex
Extension

Vertical:
Rotations
(genou fléchi)



Axes



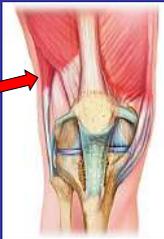
Fig. 7. Schéma d'après Maquet montrant que la force gravitaire P agissant selon le bras de levier a est équilibrée par le tendon musculaire M agissant selon le bras de levier b. Leur résultante R est nulle et confondue avec l'axe métrique du membre.

IMPORTANTANCE
de l'équilibre Abd Add

Genou Stabilité

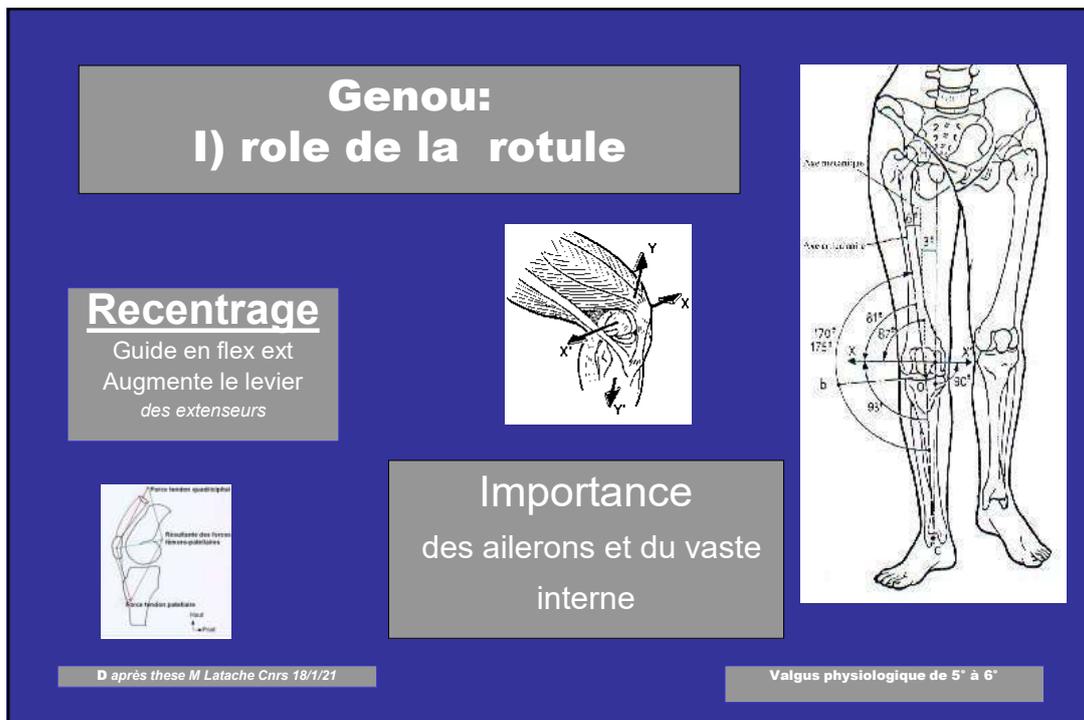
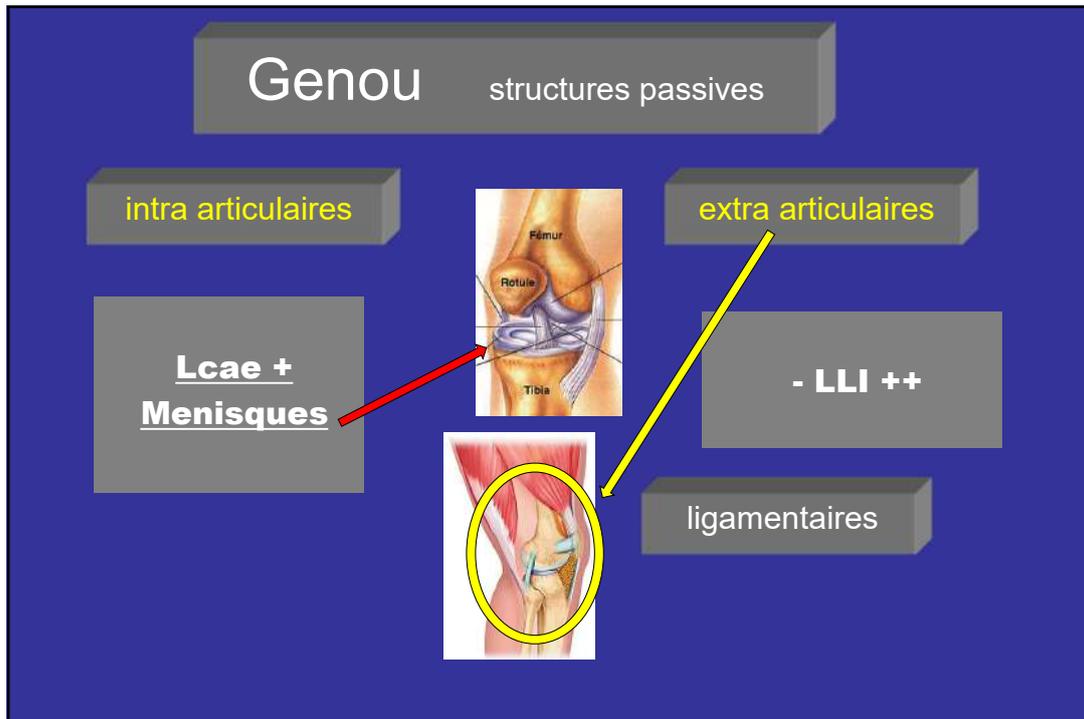
1 Structures actives
Musculo tendineuses

Extenseurs
Flechisseurs
Rotateurs




2 Structures passives
ligementaires

extra articulaires
intra articulaires

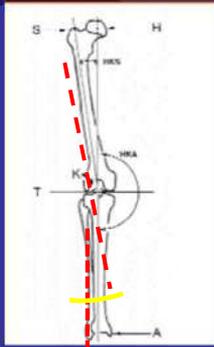


Rotule et syndrome rotulien

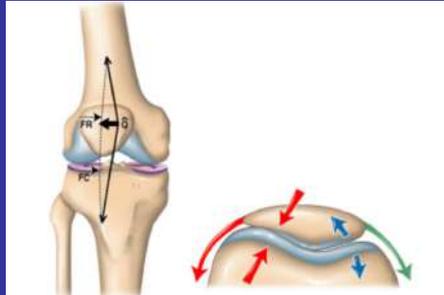
2 zones portantes

Fem tib

Fem patell



5 à 15° de valgus physiol



Stabilisation laterale

Rappel du vaste int

L app extenseur

Le système extenseur a un angle
Angle Q

RAPPEL:
LE QUADRICEPS
ses attaches
La rotule

Lésions des structures
actives



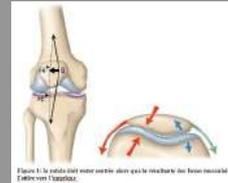
La rotule

Rôle: de renvoi, réoriente les forces du quad

Il y a donc un rôle de poulie

Son maintien:

la trochlée
et les ailerons rotuliens



Mobilité / rotule

La Trochlée

□ 02 facettes patellaires
Versant ext + haut

S'oppose à la luxation ext de la patella

Rail creux

Rail plein

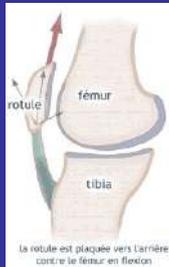
□ 02 facettes
Crête médiane:
répond à la gorge

La Rotule

21 CONGRÈS NATIONAL S.A.C.F.

•D apres Lerat J polycop fac lyon

Mobilité / rotule



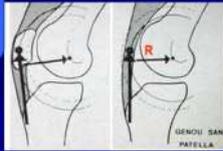
la rotule est plaquée vers l'arrière contre le fémur en flexion

augmente le bras de levier

III. AUGMENTATION DE L'EFFICACITÉ DU QUADRICEPS

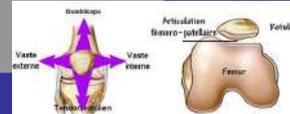
la rotule éloigne la partie proximale du TR du centre de rotation du genou

↑ du bras de levier du quadriceps



Genou avec patella
VA d'attaque
↑ bras de levier

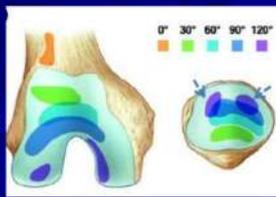
Genou sans patella
VA d'attaque
bras de levier



Mobilité / rotule ***

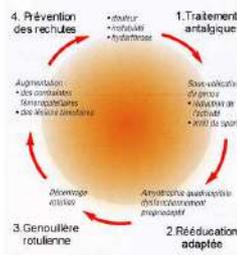
ZONES DE CONTACTS ET CONTRAINTES

- Patella n'est jamais en contact en totalité avec la surface patellaire
- > 0° → 15°: partie inférieure
- > 15° → 30°: jonction 1/3 inf-1/3 moy
- > 30° → 60°: 1/3 moyen
- > 60° → 90°: 1/3 supérieur



CERCLE VICIEUX D'AUTO-AGGRAVATION DU SYNDROME ROTULIEN

Traitement: 4 volets simultanés



stabilité / rotule

**Equilibre rotulien
assuré par:**

- Lgts capsule
- Morphologie osseuse rotulienne
- Muscles ++++ (F.Bonnel)

F résultantes:

- a)** Compressive/ femur
- b)** Subluxante ext

Td quad & Tendon rotulien

a) Rotule et syndrome rotulien

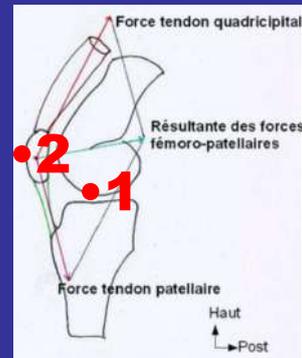
2 ZONES PORTANTES

Fem tib
Fem patell

Role biomecanique

Rappel et renvoi de F
amortissement

Qd F > 90) hyper press f lat de rotule



Angulation et contraintes

angle

tendon quad-rotule-tendon rot
valgus d'environ 15°

(angle Q ou bascule externe de rotule).
se corrige pour atteindre 0° en flexion.

Applications in vivo et pathologiques

- Les forces exercées sur le tendon rotulien :
- un shoot dans un ballon est de 5 200 Newton
- la réception d'un saut 8 000 Newton
 - un sprint 9 000 Newton
- soulevé de terre (haltérophilie) 14 500 Newton

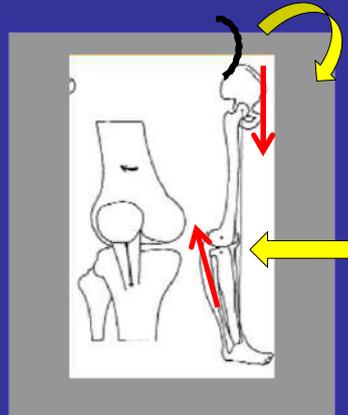
Ro

Defaut d'alignement rotulien

Genu recurvatum

Antevers = hyperlordose

Retractions:
quad
triceps



Troubles statiques

Defaut d'alignement rotulien

Hanche

Par: r int de hche excessive
Trop d add

Genou

Trop de valgus
Ou de rot int



Faiblesse du V INT

Engagement rotulien

A partir de 30° de F genou,
la patella s'engage dans la trochlée ,

Entre 30° et 60° contact de sa partie moy,

Au-delà de 90° charge sur les facettes
patellaires int et ext

Contraintes et flexion



soulevé de terre (haltérophilie) 14 500 Newton !!!

Causes: syndrome rotulien

Facteurs de risque intrinsèques

- Anomalies anatomiques (par exemple: dysplasie patellaire, patella alta, dysplasie trochléenne)
- Défaut d'alignement et altération de la biomécanique des membres inférieurs (statique ou dynamique)
- Dysfonction musculaire (par exemple: faiblesse du quadriceps, dysbalance entre le vaste médial et le latéral)
- Hypermobilité patellaire
- Rétinaculum patellaire latéral rétracté
- Hypoextensibilité du quadriceps, des ischio-jambiers ou de la bandelette ilio-tibiale
- Antécédent de chirurgie ou traumatisme du genou ou du membre inférieur proximal
- Technique sportive et expérience

Verifier la statique globale du Mb INF ****

Facteurs ext-:

- Sport
- Environnement
- Sol décliné
- Matériel

Signes du syndrome rotulien

Douleur peri rotulienne *Signe du cinéma...*

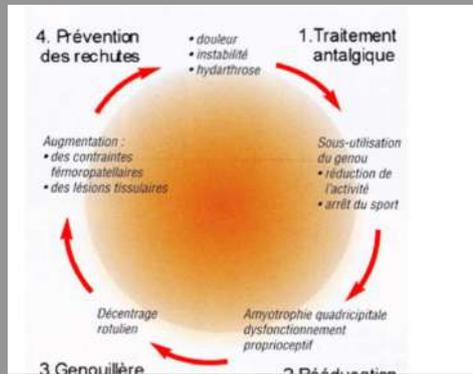
Derobement ant post
Genou lache

Gonflement

Peu meme aller à la
subluxation qui s'auto réduit

syndrome rotulien: cycle

Cercle vicieux d'aggravation



Conduite Pratique et syndrome rotulien

Eviter compression hyper flex squat.....

Quad éviter travail en charge

W isom

Secteurs limités

Etirer quad ischioj

Genouillere de recentrage et non compressive et en t limité

Reprise douce et progressive des efforts sans douleur ***

CAT syndrome rotulien

Reeducation

- Renforcement du quadriceps (surtout le vaste médial oblique)
- Renforcement des abducteurs et rotateurs externes de hanche
- Travail de gainage
- Thérapie antalgique et mobilisation patellaire
- Stretching des chaînes antérieures et postérieures des membres inférieurs
- Travail de proprioception des membres inférieurs
- Kinésiotape de recentrage patellaire

Uniquement en final



$$1) h \text{ Cadre} = EJ * 0,65$$

$$2) h \text{ Selle} = EJ * 0,885$$

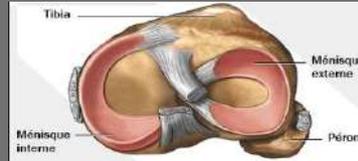
$$3) \text{ Pédales } L = 1/5 EJ \\ \text{et Axe pédales: M1 / F ant Rot}$$

b) Interface femur /tibia : ménisques

Interfaces condyle trochlée:

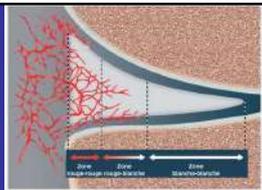
- Augmente la congruence mouvt inverse des condyles
- en ext vont vers l'avt
- en flex vont vers l'arr

- Amortisseurs



Cit r Oen

Men ext bcq plus mobile



AVANT

Zone Méniscale Blanche Rouge

Zone Méniscale Rouge - Blanche

OS

LCA

Cartilage

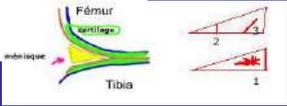
LCP

INTERNE

EXTERNE

ARRIERE

Vue de Dessus (Tibia)



Ménisque vascularisation

cinétique des ménisques

Les ménisques suivent le mvt des condyles

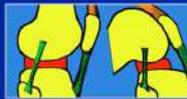
En flexion complète, les ménisques reculent et sont mis en compression par les condyles

Int
Ext

Freeman et al., 2000 : Flexion 157.3 +/- 5°, Rotation int tibia : 27.7°
Hefzy et al., 1998 : Flexion 165°

Mobilité des ménisques

C'est l'enveloppe ligamentaire qui limite l'avancée et le recul des ménisques



Le ménisque latéral avance en extension et recule en flexion

Le ménisque médial est moins mobile

Le compartiment médial est le compartiment de la stabilité le latéral est celui de la mobilité

Ménisque recule en flex, avance en ext

c) Groupes musculaires

Extension 45° - 90°
Extension 0° - 45°

Sur-sollicitation musculaire excentrique

Frottement rot.interne

Rotext + flex. 45° - 0°
Ligament actif

Sur-sollicitation musculaire excentrique

BRETELLES

Rot.int + flex. 45° - 0°
Ligament actif

Flex-rot.int 90° - 45°

Ext. de cheville

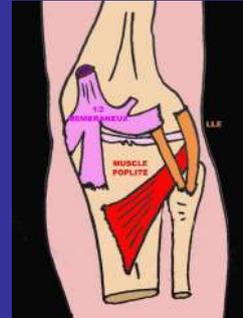
Flex-rot.ext 90° - 45°

Sur-sollicitation musculaire excentrique

Synthèse

Frein post du genou = **Poplité**

- | **Rappel mécanique:**
- | **En avt**
- | **et freine la rot ext (rappel en r int)**
- | **genou 1/2 fléchi,**



•Impuls en rot int

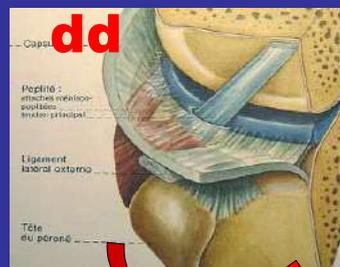


•Frein amortisseur en rot ext

•D après Dr O Fichez St Raphael <https://www.lamedecinedusport.com/traumatologie/tendinopathies-de-la-face-posterieure-du-genou/>

Poplité

- ▣ **Anatomie**
- Va du condyle ext
- à f post int / tib



arr

avt

dh

Poplité

Poplité prfd
mono art

(en legere flex de genou)

Actions

a) *Initie le déverrouillage lors de flex du genou*

b) *Maintien le ménisque
Le tire en arr / flex
(évite son piégeage)*

Poplité

(en legere flex de genou)

-Action inversée

- a) *En chaine ouverte= pied rot int de jbe*

b) *En chaine fermée Pied au sol =rot ext de femur
Et freine le déplacement ant du femur*

RELAI GENOU f int

- La patte doie'

- 3 tendons: Sartorius , gracile, 1/2tdnx
- sauf 1/2 mbnx



Genou et Stabilisations Passives

Antero post



LCAE

LCP

LLI fsc ant

Lateral

LLI LLE



Rotations



Re: LLI LCAE*

Ri: LLE LCAE

Genou stabilisation Active Latérale et Rotatoire

Lat Fascias Envelopes

Dh TFL
Dd Sartorius



dd

Lat équilibre

Biceps
Ischioj int



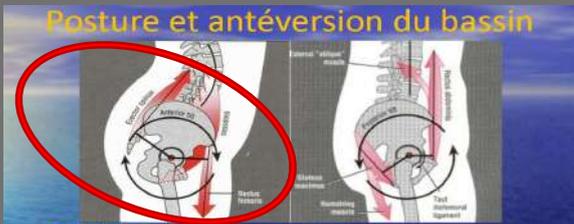
dh

Rot

Poplité= ri
Biceps = re
Ischioj = ri & re

Les ischioj / equil bassin

Posture et antéversion du bassin



- Problème de cette antéversion:
 - Extension lombaire au lieu de l'extension de hanche
 - Position assise
 - Compensation (système croisé)
 - Tension sur les ischioj et contrainte des érecteurs

II Patho et traumatologie

II a) patho musculaire et tendineuse

II b) entorses : Lgt & menisques



Ila) Tto App Extenseur

- Arracht tuberosité
- Lux, Fracture rotule

Piège de la sub-luxation rotulienne-

- Rupture td quad
- Rupture td rotulien

Rupture musculaire



Ila) Lésion app extenseur

LE QUADRICEPS
ses attaches

La rotule

•Lésions des structures actives



Lésions tendino musculaires du genou

Quad
Ischioj
Poplité
Patte d oie

•Lésions des structures actives

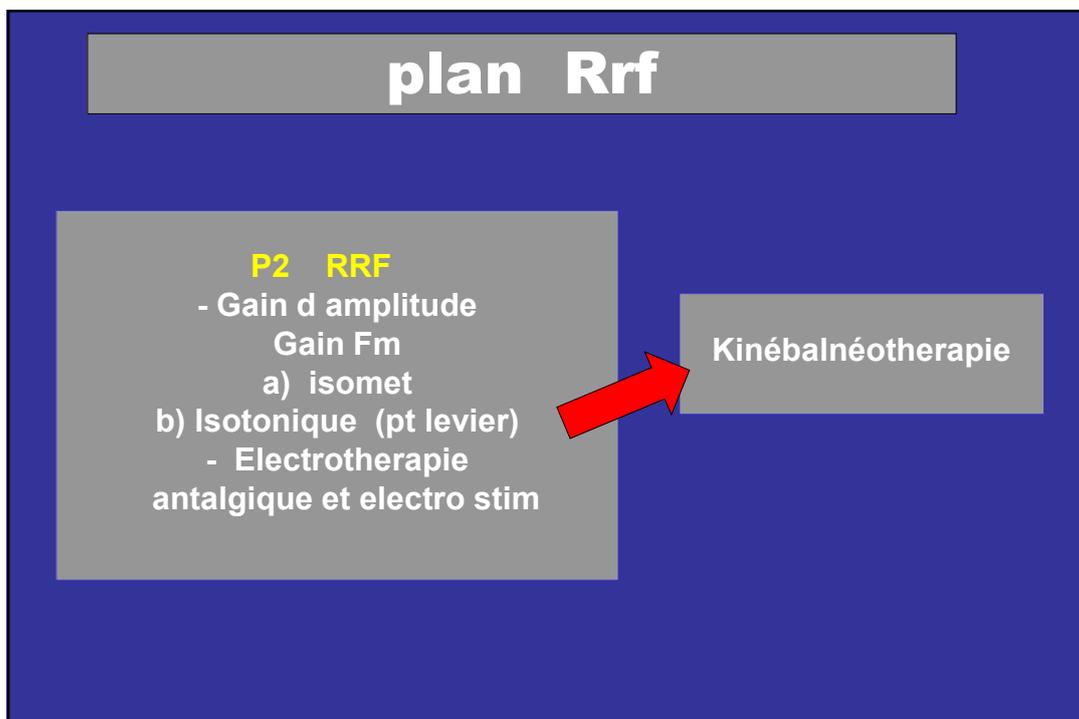
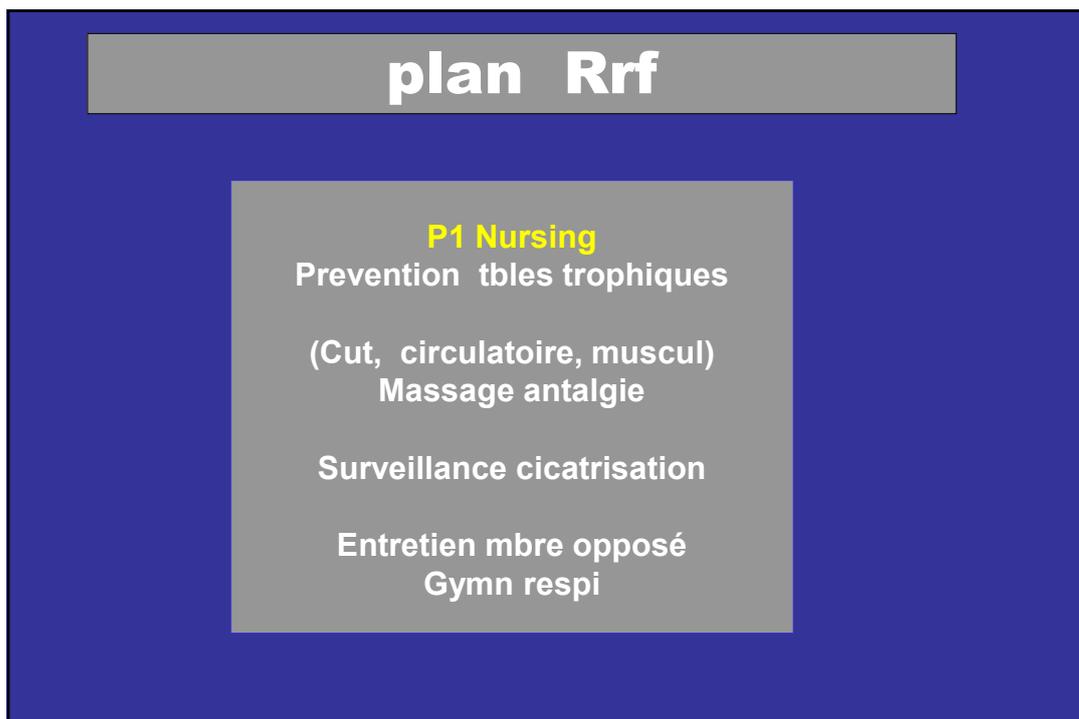
Lésion app extenseur

Lésion du quadriceps

- tendinites
td quad
td rotulien
- Arrachements / TTA
- Rupture partielle du Dt Ant

Rupture du tendon quadricipital négligée





Kine balneotherapie:

| Eau de mer | Eau douce |
|------------|-----------|
| 10 % | 20 % |
| 30 % | 40 % |
| 50 % | 60 % |
| 60 % | 70 % |
| 70 % | 90 % |
| 90 % | 100 % |

Du poids réel

Permet une mise en charge progressive:

Interêt de l'eau de mer

plan Rrf
readapt

Kinébalnéotherapie

P3) Réadaptation

- Poursuite W analytique
 - Travail fnel global
 - Avq, marche
- W muscul Isocinétique
 - vit rap sect limité
 - Vit my puis lente
 - Proprioception
 - W Excentrique

•Avq

•READAPTATION
Travail

Geste sportif

Rrf Quadriceps & *reprise* ***

Reprise du sport autorisée qd :
absence douleur

- à l'étirement
- à la contraction R en crse ext
- à la palpation

Tendinite du Poplité

Facteur favorisant

- Course a pied
- Course en descente
- Morphotype en rotation externe

Douleur externe et postero externe accentuée lors de la course en descente

Poplité

- ❑ ***douleur***
- ❑ Sur la facette ovale ext
- ❑ entre, en avt, le fascia lata
- ❑ et, en arr, le biceps



Palpation sur genou demi fléchi
Test du tabouret

Poplité

- ❑ **contraintes augmentées** . Chez le joggeur et le marcheur :
- ❑ • la nature du sol (asphalte) ;
- ❑ • la course en devers (les bords de route, la plage...) ;
- ❑ • le talonnage en course ;
- ❑ • les pieds en canard lors d'hyper rotation externe (jbe) ;
- ❑ • *le recurvatum* +++.

SYNDROME DE LA BANDELETTE ILIO - TIBIALE

■ Anatomie

■ Facteurs favorisants

Course à pied ^(1/4), cyclisme

■ Clinique

Douleur

Morphotype

Tests

Éliminer : ME++, biceps, péronéo tibiale sup



Tendinite de la patte d'oie

■ Anatomie

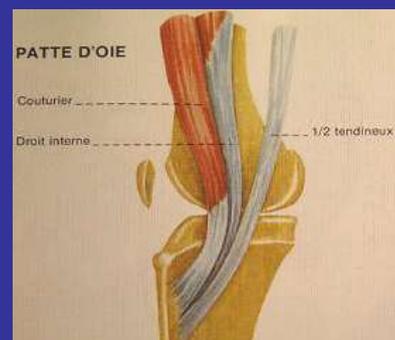
■ Rôle physiologique

■ Tendinobursite

■ Éliminer : MI +++

arthrose FTI
fracture de fatigue

Plus fréquent / ♀ et diabétiques
Pb de cale pied réglé en rot ext?



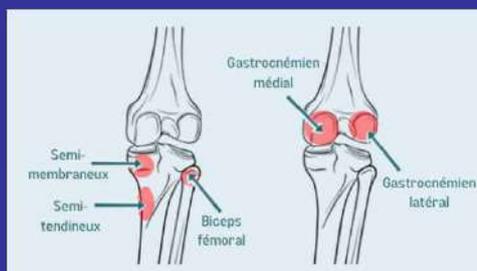
Soléaire Jambier n est pas au genou



la marche à vitesse normale, en terrain plat, met principalement en jeu le soléaire lors de la phase de propulsion,

les gastrocnémiens sont surtout recrutés pour des efforts intenses.

Genou



En profondeur

Douleurs posterieures

| T A B L E A U | | | |
|--|--|--|--|
| Manœuvres de mise en tension sélective et fonction des différents muscles et tendons de la région postérieure du genou ²⁵ | | | |
| Muscle | Insertion du tendon | Fonction au genou | Manœuvre de mise en tension* |
| Biceps fémoral | Condyle latéral de la tête de la fibula | <ul style="list-style-type: none"> Flexion du genou Rotation externe du tibia | <ul style="list-style-type: none"> Décu bitus ventral Flexion résistée du genou à 90° Ajouter rotation externe résistée du tibia |
| Poplité | Tibia postéro-latéral au dessus de la ligne soléaire | <ul style="list-style-type: none"> Rotation interne du tibia particulièrement lors de la flexion du genou | <ul style="list-style-type: none"> Décu bitus ventral Flexion du genou à 90° Rotation externe maximale du tibia passive Rotation interne résistée du tibia |
| Semi-membraneux | Tibia en postéro-médial près de l'interligne articulaire | <ul style="list-style-type: none"> Flexion du genou Rotation interne du tibia | <ul style="list-style-type: none"> Décu bitus ventral Flexion résistée du genou à 90° Ajouter rotation interne résistée du tibia |
| Patte d'oie (semi-tendineux, gracilis, sartorius) | Tibia en antéro-médial près de l'interligne articulaire | <ul style="list-style-type: none"> Flexion du genou Rotation interne du tibia | <ul style="list-style-type: none"> Décu bitus ventral Flexion résistée du genou à 90° Ajouter rotation interne résistée du tibia |

* Aucune donnée probante n'est disponible sur la sensibilité et la spécificité de ces tests.

bilan séméiologique

REGLAGES & Biométrie

1) h Cadre= EJ*0,65

2) h Selle = EJ *0,885

3) Pédale L=1/5 EJ
et Axe pédale: M1 /F ant Rot

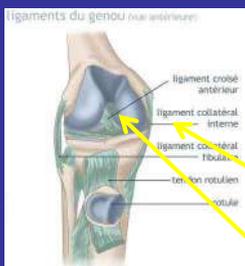
REGLAGE optimum = Prévention lésions tendineuses

Cas clinique Cyclisme

Verification et réglages

- **H de selle** Trop hte Ischioj
- Trop basse Td Q S Rot
- **Long manivelle** S Rot tendinite
- **Braquet trop fort** S Rot tendinite
- **Réglage rot Pedales auto** TFL Pop

II b) Entorse du genou



Structures concernées :
 ?
 LLI
 Ménisques
 Lcae Lcp



II b) Entorse du genou



Structures concernées :
?

LLI
Ménisques
Lcae Lcp



II) Entorse du genou



Mécanisme?



FREQUENCE :Tto du Genou
- Entorse= 35%
- lésion méniscale et cart=25%
- lésion tend=23%

Lcae ??

Entorse du genou

II b1 Lgt Lat int

• **Entorse de grade 1** : douleur le long du LLI sans aucune laxité clinique. Bénin

• **Entorse de grade 2** : il s'agit d'une rupture partielle du LLI. On retrouve des douleurs plus importantes, un saignement et une laxité modérée en valgus forcé.



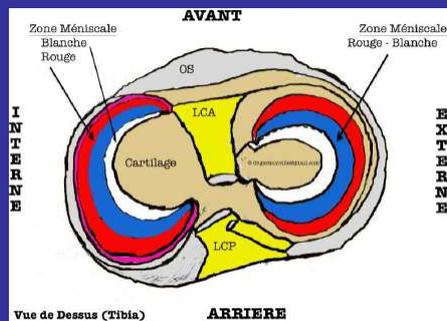
• **Entorse de grade 3** : il s'agit d'une rupture complète du LLI. Il existe un bâillement interne du genou en valgus forcé présent en flexion mais pas en extension, et douleur +++ le long du LLI.



L'atteinte isolée du ligament latéral interne est de loin la plus fréquente

Genou

DOULEUR
GONFLEMENT
RESSAUT
BLOCAGE FUGACE

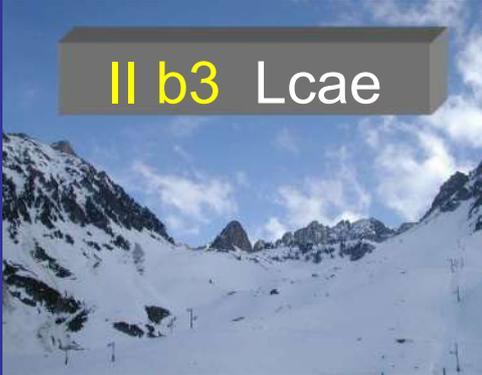


Piégeage du ménisque
Mvt brutal
en flex - ext
+ rot

II b2 2^{ème} cause la lésion Méniscale

Patho Mb inf / Ski

II b3 Lcae



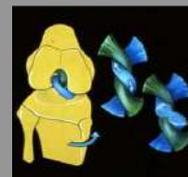
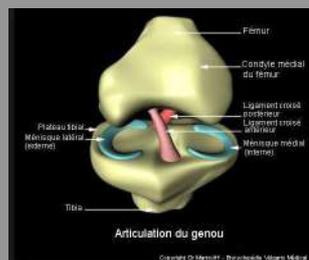
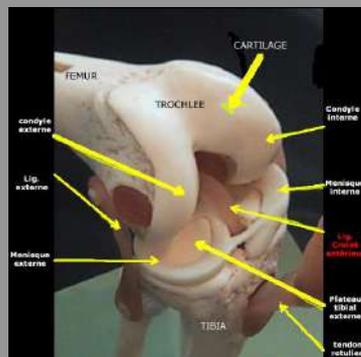
1) Fond 2) Surf 3) Piste

- 1) entorse chev
fract jbe
entorse MP1
- 2) fractures
astragale & jbe
- 3) Lcae (40%)
fract jbe niv1/2
fract part péroné !!..
pb cut++

Freins passifs : les croisés

•LCAE*

•LCP



Freins passifs

• Mécanismes

• Re: LLI LCAE*

• Ri: LLE LCAE

Freins actifs

• Mécanismes

• F val RE ***

• F var RI

Mecanismes lésionnels

• Mécanismes***

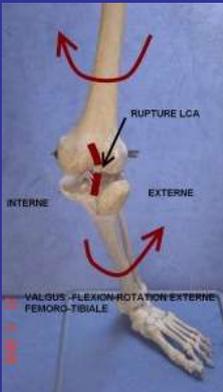
•1) FVRE
• Flexion, valgus, rot ext.

•2) Hyper extension

• LCAE

• Fréquent:
 -- Chgt d appui:
 • Foot, hand, rugby
 -- Chute au ski
 • en FVRE

-- Réception de saut:
 • hand, tennis
 -- Tir dans le vide:
 • foot



RUPTURE LCA
INTERNE EXTERNE
VALGUS - FLEXION - ROTATION EXTERNE FEMORO-TIBIALE

•3) Hyper flexion ou choc ant postérieur



• LCP

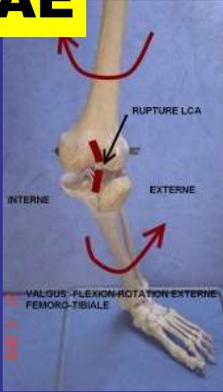
lésions associées

•1) LCAE

•2) LLI

•3) Menisq int
• corne post

•4) Jpt d angle post int



RUPTURE LCA
INTERNE EXTERNE
VALGUS - FLEXION - ROTATION EXTERNE FEMORO-TIBIALE

• Lors de traumatisme en FVRE
 • (Flexion, valgus, rot ext)

Traitement / Lcae

- Choix du Traitement

- Fonctionnel
Ou
- Chirurgical

PRECAUTIONS

tendinite hydarthrose

Le Protocole du Traitement fonctionnel

- 1) *médical*
AINS antalgiques
orthèse
- 2) *Rééducation*
 - Gain amplit
 - Rééquilibre des couples F/E
 - proprioception

Tt chirurgical

•Particularités:

Quad= défaut d extension,
•diminue fm , tendinite td rot

•/DIDT=Ischioj= expose aux lésions tendineuses
•rrf prudente/ flex, fm récupérée en 6m
•Intérêt: pas de perte d'extension, perte fm quad moindre

KJ / DIDT – LES PRINCIPALES DIFFERENCES

Avec le KJ

- Impotence post op
- Douleurs face antérieure du genou
- Risque de tendinite rotulienne
- Rééducation globalement moins confortable pour le patient

Avec le DIDT simple faisceau

- Hyperextension limitée
- Rééducation confortable pour le patient
- Globalement pas de difficultés majeures et confortable pour le patient (expérience individuelle)

chirurgies

Comparaison de la résistance des différents transplants

| | Résistance à rupture |
|------------------------------|-----------------------|
| Ligament croisé antérieur | 1725 +/- 269 N |
| Tendon rotulien (10mm) | 2376 +/- 152 N (168%) |
| Tendon quadricepsital (10mm) | 2353 +/- 495 N (159%) |
| Demi-tendineux | 1216 +/- 50 N (70%) |
| Droit interne | 838 +/- 30 N (49%) |
| Fascia lata (16mm) | 628 +/- 35 N (44%) |
| DI-DT (4 brins) | 4589 +/- 674 N (260%) |

DIFFERENCE DE RESISTANCE ?

•analyses biomécaniques effectuées r mécanique du 1/3 my du tendon rotulien (TR) est égale à 159 à 174% celle d'un LCA naturel.

Traitement / Lcae

- Choix du Traitement

- Fonctionnel
Ou
- Chirurgical

PRECAUTIONS

tendinite hydarthrose

Le Protocole du Traitement fonctionnel

- 1) *médical*
AINS antalgiques
orthèse
- 2) *Rééducation*
 - Gain amplit
 - Rééquilibre des couples F/E
 - proprioception

Objectifs Rrf

Post Traitement Chirurgical

- 1) Pas de tiroir
- 2) Gain amplitude 90° Flex à 30jrs
- 3) Verrouillage quad
- 4) Utilisation fnelle des gains
Correctifs de marche
- 5) Globalisation en kine balneo dés cicat
2 à 3 sem p op
Vélo qd 110° de flex acquis

•cicatrisation •PRECAUTIONS tendinite hydarthros

Calendrier Rrf

Post Traitement Chirurgical

- 1)nursing...
Local, Articul muscul
- 2) Verticalisation mise en charge (attelle)
- 3) Gain amplitude manuel + CPM
- 4) Réveil muscul + electroth

- 3 sem début rééducation
- 8 sem p op proprioception (en leg flex) réadaptation
Sans rot

Travail Musculaire

- 1) Quad en chaine fermée
- 3) Ischioj en chaine ouverte

•Si flexion limitée

Travail excentrique des ischiojambiers

Déficit force musculaire

Méta-analyse des études d'évaluation isocinétique post-op

Dauty, Rocheongar (2005)

déficit de flexion : TR 6 à 19 %

DIDT 8 à 21 %

déficit d'extension : TR 8 à 21 %

DIDT 1 à 15 %



FL ?

Synthétique : Cerrulli (2005) 60 patients à 4 ans pas de différence statistiquement significative (flexion / extension), 92% reprise même niveau sport (C.O.S).

TR et DIDT : normalisation complète entre 12 et 24 mois.

Variante DIDT

Objectifs /activités

Post Traitement Chirurgical

- à 3m reprise sans pivots
- à 6m reprise sport

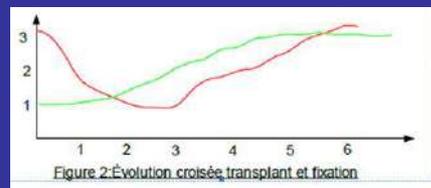
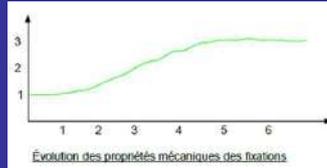
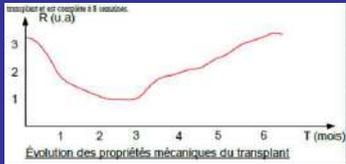
Reprise de course autorisée si déficit Fm quad < 40% en isocinet

•PRECAUTIONS

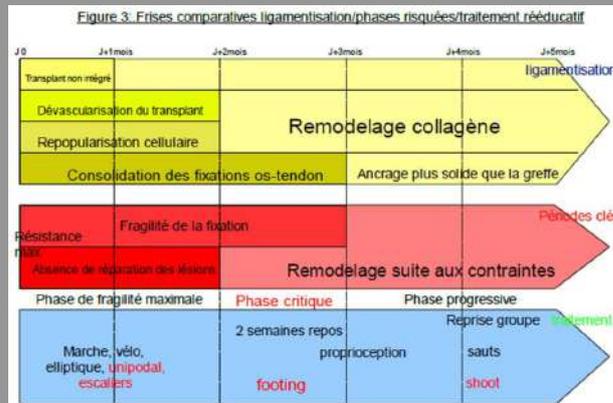
tendinite

hydarthrose

DIDT resistances



DIDT objectifs /activités



reprise des activités sportives



- **Le vélo et la natation** peut être envisagée vers le 2ème ou 3ème mois post-opératoire,

- **le footing** vers le 4 à 5ème mois post-opératoire

- **et la reprise de la totalité** des activités sportives au 6ème mois post-opératoire.

- **Compétition** 8 à 10 mois

Conclusion



▣ Reed précoce

▣ Surveillée
Limitée

▣ Respect
revitalisation