

# Arthrose post opératoire du genou notions de base

AL-MAYAHY Mohamed  
Chef de clinique adjoint  
Centre d'orthopédie d'Ouchy  
Medicol

# ARTHROFIBROSE DU GENOU POST OPÉRATOIRE

- **Rappel biomécanique**
- **Arthrofibrose ! c'est quoi ?**
- **Où siège l'arthrofibrose ?**
- **Comment peut-on diagnostiquer une arthrofibrose ?**
- **Quels sont les facteurs de risque qui prédisposent à l'arthrofibrose ?**
- **Quelle est l'incidence de l'Arthrofibrose après la chirurgie ?**
- **Y-a-t-il une classification pour stadier l'arthrofibrose ?**
- **Quel est le processus physiopathologique sous-jacent ?**
- **Y-a t- il un traitement médicamenteux pour l'arthrofibrose ?**
- **Peut-on prévenir l'arthrofibrose ?**
- **C'est quoi le syndrome du cyclope, quelle est son incidence, quels sont les facteurs prédisposants et comment le traité ?**

# AMPLITUDE ARTICULAIRE : FLEXION DU GENOU BIOMÉCANIQUES

Amplitudes articulaires normales en flexion : homme 140° , femme 143° .

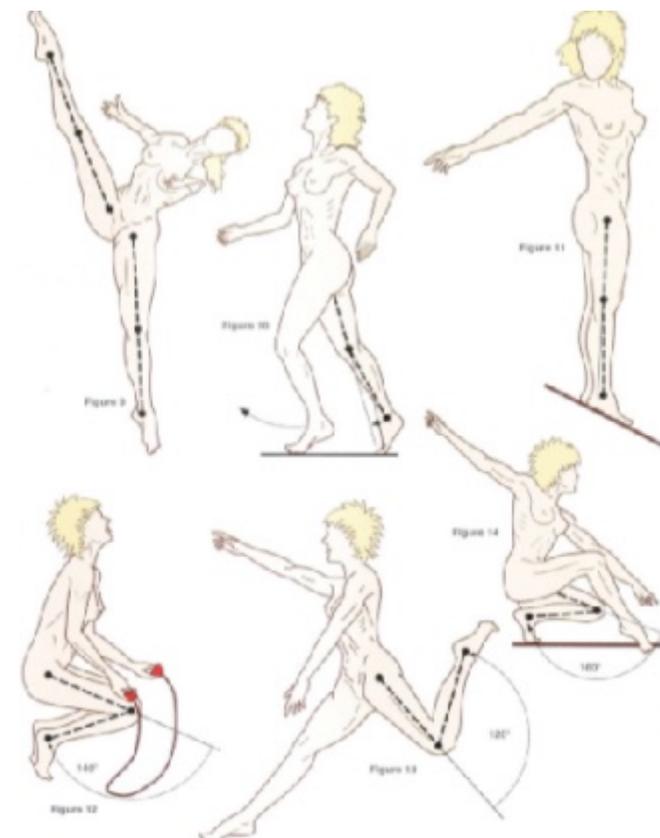
Augmentée par la flexion simultanée de la hanche jusqu'à 160° .

## Normalement :

- >125° pour nos activités quotidiennes.
- > 90° est nécessaire pour marcher.
- 90° -120° pour monter les escaliers et s'asseoir
- 135° : pour se baigner ( baignoire).

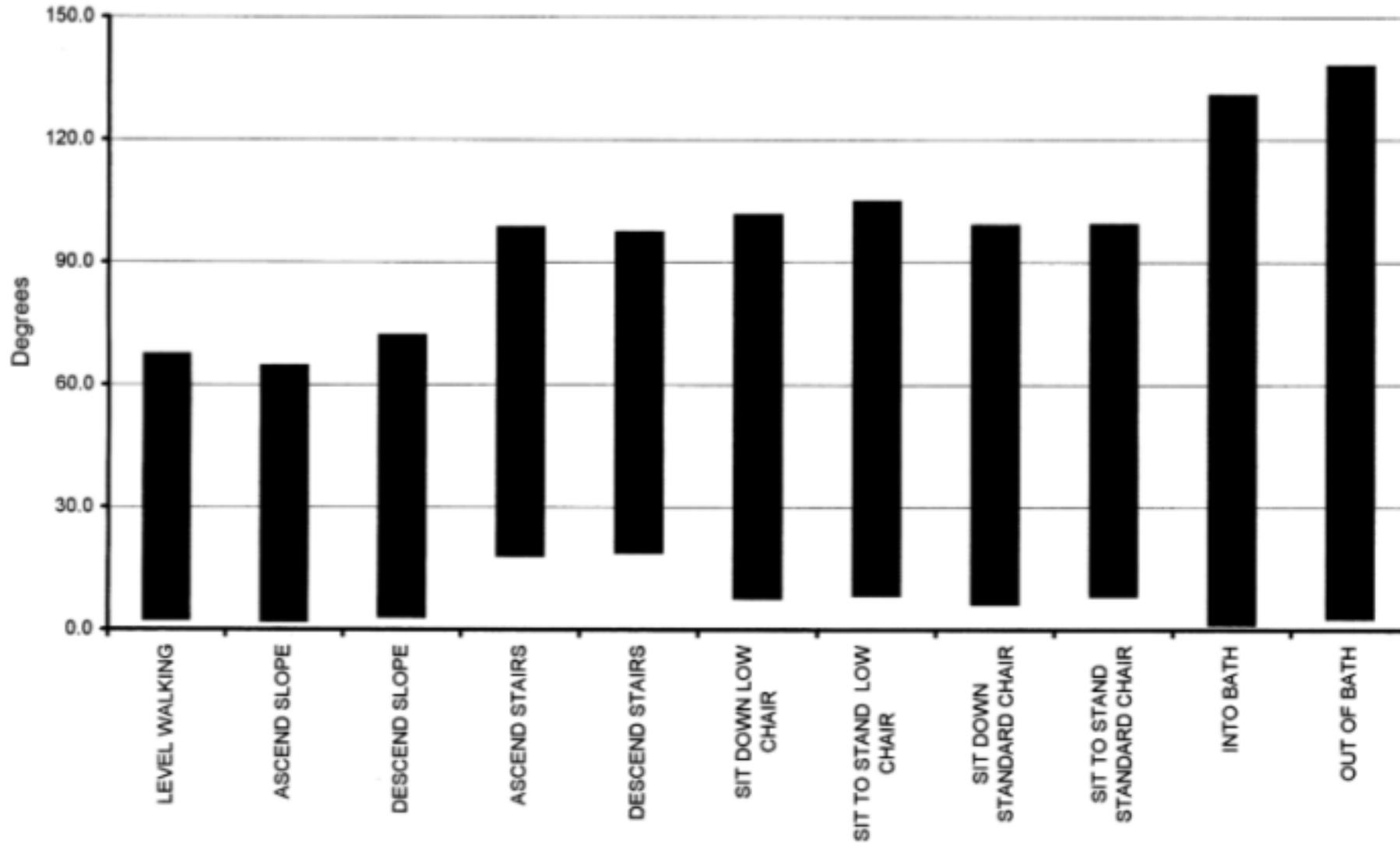
## Déficit de flexion :

- <90° : squatting, monter les escaliers et s'asseoir.
- ( tout âge et niveau d'activité confondu)
- Chez les athlètes; un déficit de moins de 10° :
  - baisse significative de la vitesse de course.



# KNEE JOINT KINEMATICS IN GAIT AND OTHER FUNCTIONAL ACTIVITIES ME

*P.J. Rowe et al. / Gait and Posture 12 (2000) 143–155*



# AMPLITUDE ARTICULAIRE : EXTENSION DU GENOU

## NOTION BIOMÉCANIQUES

- Normal :  $0^\circ$  ,
- Hyper extension : possibilité d'étendre l'extension du genou passivement au-delà de la position de référence du MI ( $0^\circ$  ) : appelée hyper extension , genu recurvatum
- Extension active est augmenté par l'extension de la hanche.
- **déficit d'extension** supérieur à 5 : problème de mobilité quelques soit l'âge et le niveau d'activité.
- Déficit de  $5^\circ$  : marche avec genou fléchi, fatigue rapide des quadriceps et douleurs fémoro-patellaires.
- Déficit de  $20^\circ$  : inégalité des membres inférieurs et boiterie fonctionnelle, accélération des changements dégénératifs en augmentant la pression fémoro-tibiale.

# FLEXUM APRÈS LA CHIRURGIE LCA : DÉFINITION

- Perte de la capacité d'étendre activement et complètement le genou jusqu'à la limite physiologique de l'amplitude articulaire du patient.
  - Extension passive
  - Extension active
- Se teste en comparaison avec le côté controlatéral.
- Le déficit d'extension est **plus fréquent, mal toléré** que le déficit de flexion après la chirurgie du LCA
- Mauro CS, Irrgang JJ, Williams BA, et al: **Loss of extension following anterior cruciate ligament reconstruction: analysis of incidence and etiology using IKDC criteria**
- Étiologie complexe et variée:
- Facteurs de risques

# **Arthrose ! c'est quoi?**

# ARTHROFIBROSE DU GENOU

## Définition :

- Une limitation de l'amplitude articulaire suite à une réaction fibreuse caractérisé par une production excessive de fibres de collagène et de médiateurs inflammatoires dans la matrice extra cellulaire conduisant à la formation des adhérences intra articulaires et extra-articularire à degrés variables qui entraînent une mobilité restreinte et une douleur articulaire.
- **L'arthrofibrose stérile** se développe généralement après:
  - **Primaire** : spontanément, ou après arthrite d'origine inflammatoire ou auto immune ( rare)
  - **Secondaire**:
    - Après agression articulaire traumatique unique ou répétitive ou
    - Après la chirurgie.
- **Critères supplémentaires** : Ne doit pas être attribuable à une origine septique, à un défaut technique d'implants ou une autre cause mécanique osseuse ou prothétique, douleurs et (CRPS).
- Le même phénomène physiopathologique peut toucher toutes les articulations: épaule, genou , coude, hanche, main,...etc.

Table I. Consensus statements - Definition and Classification

---

**Consensus statements**

---

Post-surgical knee joint fibrosis is defined as restricted ROM, in flexion or extension, that is not attributable to osseous or prosthetic block to movement from malpositioned or incorrectly sized components, metal hardware, ligament reconstruction, infection (septic arthritis), pain, CRPS or other specific causes, and is due to soft-tissue fibrosis that was not present pre-operatively.

Joint fibrosis may be spontaneous (primary) or following an insult such as surgery or trauma (secondary).

Spontaneous knee joint fibrosis, in the absence of trauma or surgery, is extremely rare. Post-trauma or post-surgery knee fibrosis is much more clinically important.

This classification can be further sub-categorised into post-arthroplasty joint fibrosis, post-ligament reconstruction fibrosis etc., according to the algorithm in Figure 2.

---

ROM, range of movement; CRPS, chronic regional pain syndrome

Termes utilisés dans la littérature pour décrire la diminution des amplitudes articulaires:

- perte de mobilité ( **motion loss**): terme général.
- **ankylosis**: raideur articulaire toute cause confondue , peut impliquer perte de flexion , d'extension ou les deux.
- contracture en flexion ( **flexion contracture**): perte de l'extension pour toute cause et caractérisée par le raccourcissement de la chaîne musculaire postérieur et la capsule articulaire postérieur.
- **infra patellar contracture syndrome**: perte de l'extension , de la flexion avec restriction de la mobilité rotulienne par le processus fibreux prolifératif ( 3 stades ont été décrits).

Où siège l'arthrofibrose ?

# ARTHROFIBROSE : LOCALISATIONS

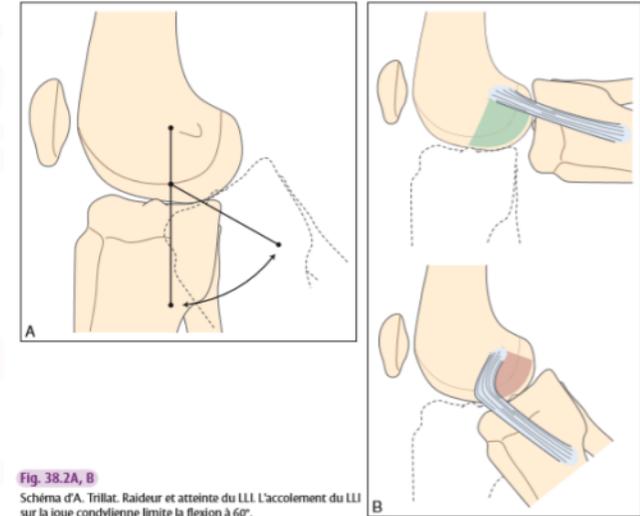
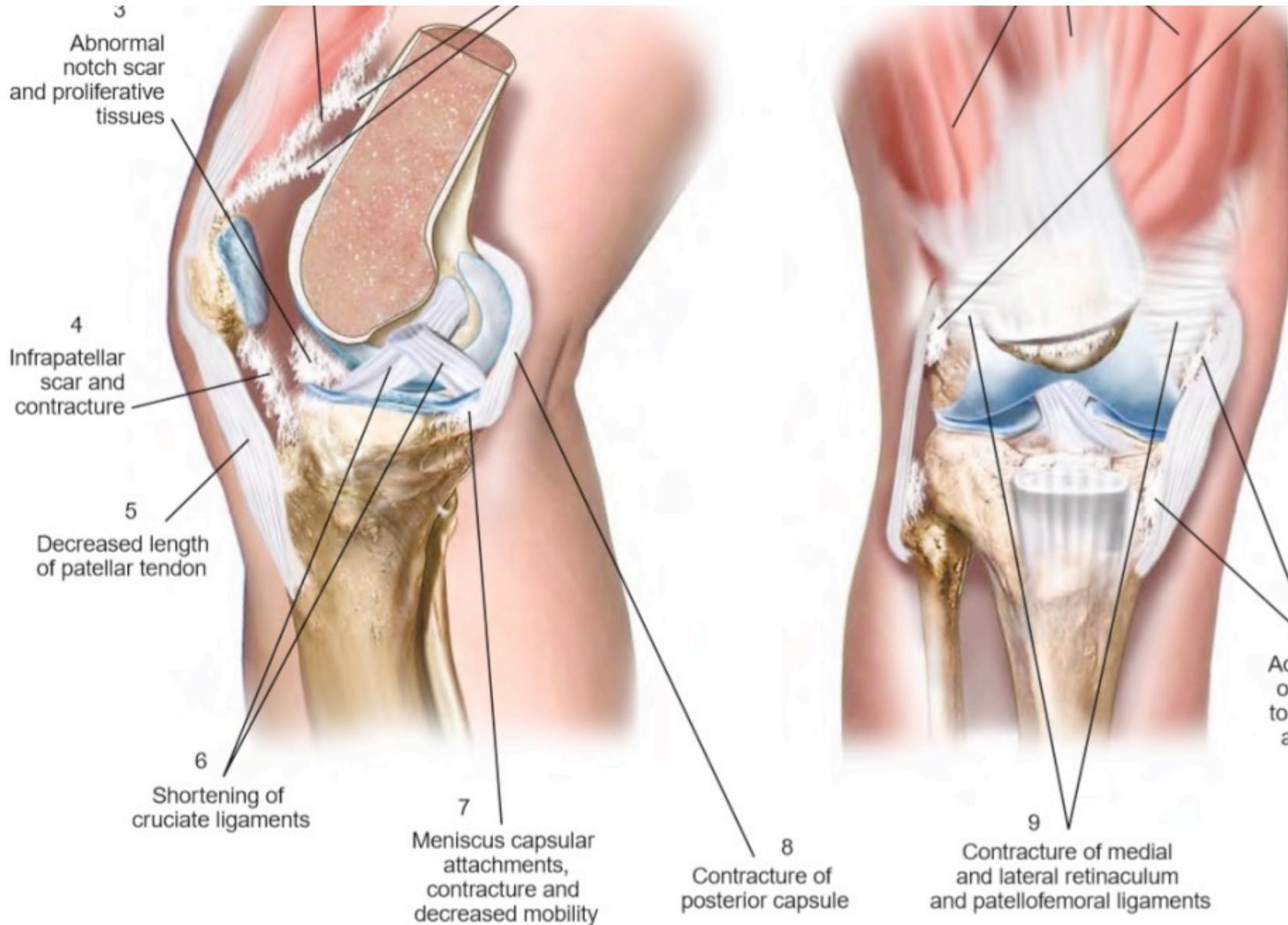


Fig. 38.2A, B  
Schéma d'A. Trillat. Raideur et atteinte du LLI. L'accolement du LLI sur la joue condylienne limite la flexion à 60°.

Comment peut-on diagnostiquer une arthrofibrose ?

# ARTHROFIBROSE : DIAGNOSTIC

Le diagnostic est **clinique**, basé sur l'exclusion des autres causes possibles:

- **Anamnèse** : caractéristiques des douleurs, limitations de la mobilité, blocage et instabilité
- **Examen clinique**: mesurer passivement et activement les amplitudes articulaires, rechercher toutes laxité pathologique, signes infectieux, CRPS, mécanisme extenseur et mobilité et excursion de la rotule.

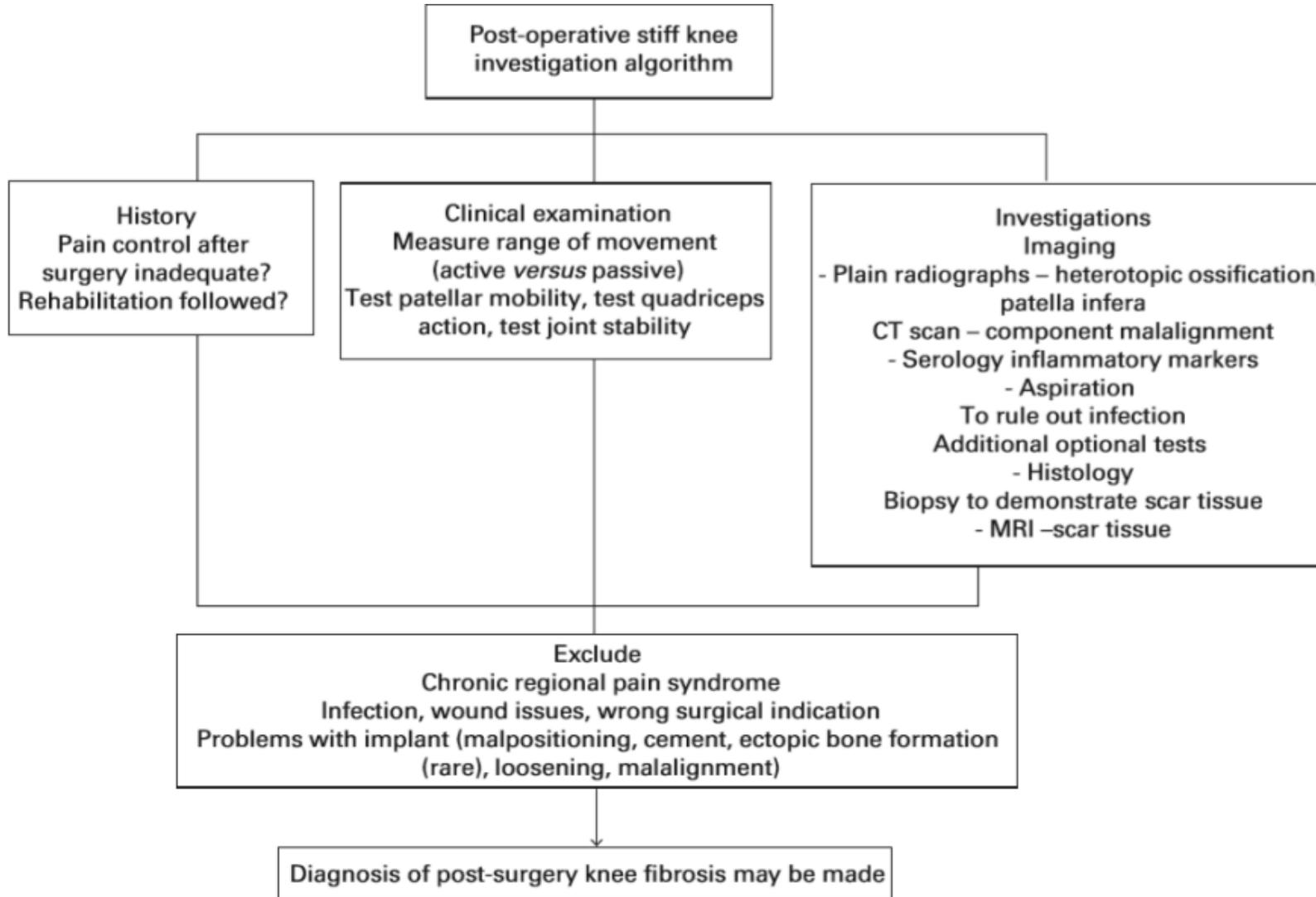
**Imagerie** pour affiner le diagnostic comportant :

Bilan radiologique post opératoire: pister mal positionnement des implants, descellement,..etc

IRM:

Raisonnement diagnostique.

# ARTHROFIBROSE : DIAGNOSTIC



Quels sont les facteurs de risque qui prédisposent à l'arthrofibrose ?

## ARTHROBIBOROSE APRES CHIRURGIE : FACTEURS DE RISQUE PRÉOPÉRATOIRE

- **La sévérité des lésions traumatique** avant la chirurgie ( ex: luxation du genou)
- Présence **d'immobilisation préalable** en cas de **multiple lésion ligamentaires**.
- La pratique du geste chirurgical avant a résolution de **tableau inflammatoire**.
- L'importance, étendue et la complexité du **geste chirurgical**.
- Le degré de **déficit d'amplitude** préalable.
- La **durée de l'immobilisation** de l'articulation après la chirurgie.
- La persistance des **troubles de la marche** au moment de la chirurgie.



Frank R. Noyes,\* MD, and Sue D. Barber-Westin **Reconstruction of the Anterior and Posterior Cruciate Ligaments After Knee Dislocation: Use of Early Protected Postoperative Motion to Decrease Arthrofibrosis**. American Journal of Sports Medicine, 1997.

# TIMING DE LA CHIRURGIE APRÈS TRAUMA DU GENOU

La pratique de la plastie trop tôt après le traumatisme.

Shelbourne avait montré une récupération plus rapide des quadriceps après la chirurgie chez les patients ayant une chirurgie différée.

Shelbourne KD. **Timing of surgery in acute anterior cruciate ligament tears on the return of quadriceps muscle strength after reconstruction using an autogenous patellar tendon graft.** Am J Sports Med. 1995;

un autre groupe a trouvé 22% d'arthrofibrose après la chirurgie aigue comparée à 12% après la chirurgie différée.

Wasilewski SA, Covall DJ, Cohen S. **Effect of surgical timing on recovery and associated injuries after anterior cruciate ligament reconstruction.** Am J Sports Med. 1993;21(3):338-342.

- Mohtadi confirme ces résultats et trouve que la chirurgie pratiqué dans les premières 6 semaines après le trauma est associé avec 11 % d'arthrofibrose comparée 4 % de risque pour la chirurgie après 6 semaines.
- Mohtadi NG, Webster-Bogaert S, Fowler PJ. **Limitation of motion following anterior cruciate ligament reconstruction.** A case-control study. Am J Sports Med. 1991;19(6):620-625.

# TIMING DE LA CHIRURGIE APRÈS LE TRAUMATISME

- Cette corrélation temporelle a été remise en question par d'autres études: l'état inflammatoire du genou est le facteur le plus déterminant pour le développement d'arthrofibrose.

Bottoni C, Liddell T, Trainor T, Freccero D, Lindell K (2008) **Postoperative range of motion following anterior cruciate ligament reconstruction using autograft hamstrings: a prospective, randomized clinical trial of early versus delayed reconstructions.** Am J Sports Med.

Gillespie J, Friedland J, Dehaven K (1998) **Arthrofibrosis: etiology, classification, histopathology, and treatment.** Oper Tech Sports Med

- Hunter a étudié 185 trauma LCA répartie sur 4 groupes suivant le délai entre le trauma et la chirurgie , il n'a trouvé aucune différence entre les groupes en terme de déficit d'amplitudes ou l'arthrofibrose.

Hunter, R. E.; Mastrangelo, J.; Freeman, J. R.; et al.: The impact of surgical timing on postoperative motion and stability following anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 12:667–674, 1996.

# ARTHROBIBROSE : FACTEUR DE RISQUE CHIRURGICAUX

Facteurs prédisposent à un déficit extension : Mal positionnement (trop antérieur du tunnel tibial

Howell 1 , J A Clark. Tibial Tunnel Placement in Anterior Cruciate Ligament Reconstructions and Graft Impingement Clin Orthop Relat Res. 1992 Oct; (283)

Mal positionnement trop médial et postérieur du tunnel tibial : déficit en flexion.

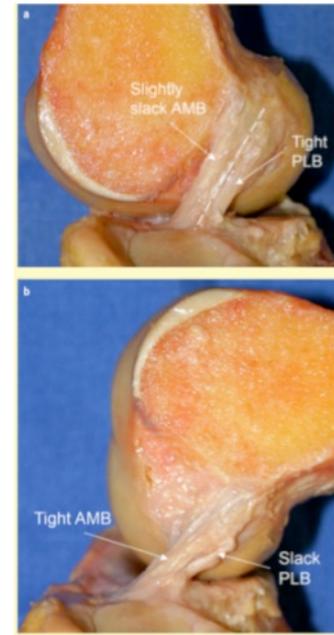
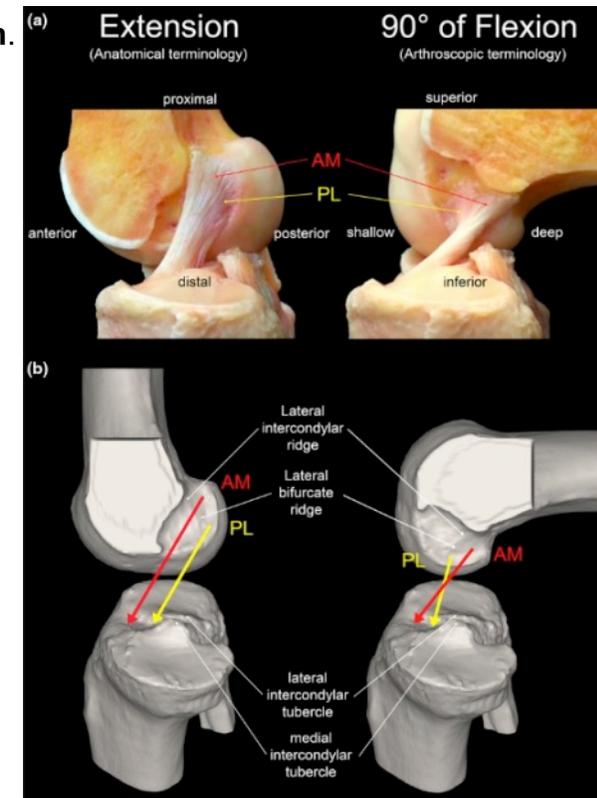
Astur DC, Santos CV, Aleluia V, et al. **Characterization of cruciate ligament impingement: the influence of femoral or tibial tunnel positioning at different degrees of knee flexion.**

Arthroscopy. 2013;29(5):913-919.

Tunnel fémoral trop antérieur : augmente contrainte sur Greffe pouvant conduire à l'insuffisance en flexion

Udit Kumar Biswal<sup>1</sup> • Gopisankar **Correlation of tunnel widening and tunnel positioning with short-term functional outcomes in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon versus hamstring graft: a prospective study<sup>2</sup>** ,

Eur J Orthop Surg Traumatol 2016.



# ARTHROBIBROSE : FACTEUR DE RISQUE CHIRURGICAUX

- Mauvais calibrage ou tension mal équilibrée de la greffe ( Trop tendue ou fixée en  $>$  de  $30^\circ$  de flexion) vs fixation à  $0^\circ$  de flexion: moins de déficit d'extension)

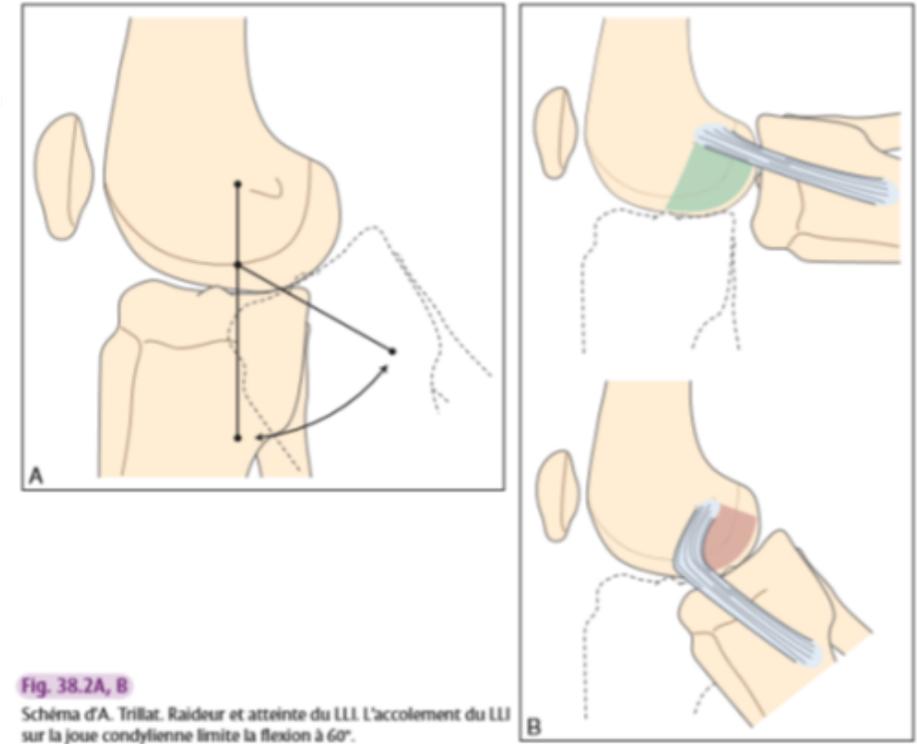
- Plastie concomitante du lig collatérale interne avec la plastie du LCA.

Noyes, S D Barber-Westin **The Treatment of Acute Combined Ruptures of the Anterior Cruciate and Medial Ligaments of the Knee** Am J Sports Med 1995

- Harner : explique cette association par cicatrisation de la capsule médiale et l'échec de la chirurgie de rétablir les plans normaux des tissus.

Harner CD, Irrgang JJ, Paul J, Dearwater S, Fu FH. **Loss of motion after anterior cruciate ligament reconstruction.** Am J Sports Med. 1992;

- La plupart des auteurs recommandent de traiter les ruptures combinée de MCL et LCA en deux temps:  
D'abords conservativement pour le MCL puis en chirurgie différée pour la plastie du LCA



# FACTEUR DE RISQUE POST OPÉRATOIRES

- Réhabilitation : il y a consensus dans la communauté scientifique sur la nécessité de réaliser un programme de réhabilitation précoce et actualisé comportant
  - une mobilisation immédiate du genou.
  - une tonification musculaire.
  - mobilisation immédiate de la rotule dès J1 après la chirurgie.
- Mauvaise compliance ou implication inadéquate au programme de réhabilitation.
- Epanchement articulaire persistant ou hémarthrose post opératoire.
- Sidération , faiblesse et Atrophie persistante des quadriceps.
- Contracture ischiojambière réflexe.
- CRPS.
- Infection et arthrite septique post opératoire.
- CAVE infection à bas bruit : arthrofibrose sévère.

## Prevention and Treatment of Knee Arthrofibrosis

McAllister, D. R.; Parker, R. D.; Cooper, A. E.; et al.: Outcomes of postoperative septic arthritis after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 27:562–570, 1999.

Frank R. Noyes, MD ■ Sue D. Barber-Westin, BS

Quelle est

L'incidence de l'Arthrofibrose après la chirurgie ?

# INCIDENCE ARTHROFIBROSE

**Variable** selon les études et le type de chirurgie:

- complications fréquente après de la chirurgie de LCA.
- Incidence est estimée de **2% pouvant aller jusqu'au 35%** après la chirurgie du croisé.
- Incidence peut aller jusqu'au **45%** en présence de lésion ligamentaire multiple après une luxation du genou.
- Sanders, T. L. et al. **Procedural intervention for arthrofibrosis after ACL recon-struction: trends over two decades.** *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*25,532–537 (2017).
- Eakin, C. L. **Knee arthrofibrosis: prevention and management of a potentially devastating condition.** *Phys. Sportsmed.*29,31–42 (2001).
- **Arthrofibrosis of the Knee Following Ligament Surgery** , Instr Course Lect , 2003.
- Incidence estimée de **0.2% à 10% après la chirurgie de PTG.**

Namba, R. S. et al. **Risk factors for total knee arthroplasty aseptic revision.** *J.Arthroplast.*28, 122–127 (2013).

- Certaines études rapportent une incidence allant **jusqu'à 15% après la mise en place d'une PTG.**
- Kalson, N. S. et al. **International consensus on the definition and classification of fibrosis of the knee joint.** *Bone Jt. J.*98-B, 1479–1488 (2016)
- anawat, C. S., Ranawat, A. S. & Mehta, A. **Total knee arthroplasty rehabilitation protocol: what makes the difference?** *J. Arthroplast.*18,27–30 (2003).40.
- Abdul, N. et al. **Fibrosis is a common outcome following total knee arthroplasty.** *Sci. Rep.*5, 16469 (2015)

# INCIDENCE APRÈS CHIRURGIE DE GENOU

Reference*	Operation	Type of Ligament Graft, Concomitant Procedures, Patients (N)	Incidence Motion Problems Requiring Therapeutic Intervention (%)
JBJS A, 1990 <sup>93</sup>	ACL reconstruction	Allograft, acute: 40	17
JBJS A, 1991 <sup>92</sup>	ACL reconstruction	Allograft only, chronic: 64	8
		Allograft + EA, chronic: 40	18
JBJS A, 1992 <sup>91</sup>	ACL reconstruction	Allograft only, chronic: 66	8
		Allograft + LAD, chronic: 49	2
CORR, 1992 <sup>102</sup>	ACL reconstruction	Allograft only: 90	4
		Allograft + EA: 52	10
		Allograft + meniscus repair: 52	12
		Allograft + MCL repair: 13	23
AJSM, 1995 <sup>98</sup>	ACL reconstruction	Allograft + MCL repair: 34	26
		Allograft + MCL conservative treatment: 12	17
AJSM, 1997 <sup>95</sup>	ACL reconstruction	PT autograft, acute: 30	10
		PT autograft, chronic: 57	2
AJSM, 1997 <sup>7</sup>	ACL reconstruction	PT autograft, men: 47	4
		PT autograft, women: 47	6
AJSM, 1997 <sup>97</sup>	Multiple ligament reconstruction for knee dislocation	Allograft + autograft: 11	45
		All ACL + PCL; also + MCL: 6; also + PL: 6	
KSSTA, 2000 <sup>101</sup>	ACL reconstruction	PT autograft only: 219	6
		PT autograft + PL procedure: 37	5
		PT autograft + meniscus repair: 194	8
		PT autograft + patellar realignment: 17	18
		PT autograft + MCL repair: 9	22
AJSM, 2000 <sup>99</sup>	HTO, closing wedge	N: 38	0
		HTO + ACL: 3	0
JBJS A, 2004 <sup>100</sup>	Meniscus transplantation	Transplant only: 18	0
		Transplant + OAT: 16	12
		Transplant + knee ligament procedure: 4	50
JBJS A, 2005 <sup>94</sup>	PCL reconstruction	Isolated: 11	18
		PCL + other knee ligament: 8	25
AJSM, 2006 <sup>103</sup>	HTO, opening wedge	HTO only: 49	0
		HTO + ACL: 4	0
		HTO + OAT: 2	0
AJSM, 2007 <sup>96</sup>	PL anatomic reconstruction	PL only: 2	0

Y-a-t-il une classification pour stadier  
l'arthrofibrose ?

## CLASSIFICATION DE L'ARTHROFIBORSE

- Selon **Shelbourne** publié en 1996
- Type I: Déficit d'extension  $< 10^\circ$  , la flexion est normale.
- Type II: déficit d'extension  $> 10^\circ$  , la Flexion est normale.
- Type III: Déficit d'extension  $> 10^\circ$  , déficit de flexion  $> 25$ , la rotule est tendue (serrée).
- Type IV : Déficit d'extension  $> 10^\circ$  , déficit de flexion  $> 30$ , la rotule est basse et très serrée.



Traitement  
chirurgical

## AUTRES CLASSIFICATIONS.

Sprague et al., 1982

I: Discreet bands or a single sheet of adhesions traversing the suprapatellar pouch

II: Near-complete obliteration of suprapatellar pouch and peripatellar gutters with masses of adhesions

III: Multiple bands of adhesions or complete obliteration of suprapatellar pouch with extracapsular involvement

Del Pizzo et al., 1985

Based on deviation from full extension and amount of flexion present:

Mild:  $<5^{\circ}$  extension,  $>110^{\circ}$  flexion

Moderate:  $5^{\circ}$ – $10^{\circ}$  extension,  $90^{\circ}$ – $100^{\circ}$  flexion

Severe:  $>10^{\circ}$  extension,  $<90^{\circ}$  flexion

Paulos et al., 1987

Three stages of infrapatellar contracture syndrome:

I: Prodromal stage (2–8 wk postoperative) hardened synovium, fat pad, retinaculum marked by painful motion, restricted patellar mobility, quadriceps muscle lag

II: Active stage (6–20 wk postoperative) peripatellar swelling, severely restricted patellar motion, hardening anterior tissues, step-off between patellar tendon and tibial tuberosity

III: Residual stage ( $>8$  mo postoperative) fat pad atrophy, patellofemoral crepitus and arthrosis, patella infera, quadriceps atrophy

Blauth & Jaeger, 1990

Based on total arc of motion:

I (mild):  $>120^{\circ}$

II (moderate):  $80^{\circ}$ – $120^{\circ}$

III (severe):  $40^{\circ}$ – $80^{\circ}$

IV (extreme):  $<40^{\circ}$

# CLASSIFICATION DE NOYES

## Loss of Flexion

### Quadriceps muscle

- Shortens due to scar tissue and intramuscular changes, limiting normal muscle lengthening.

### Suprapatellar pouch

- Scar tissue may form underneath quadriceps VMO, VLO, limiting muscle extensibility.
- Scar tissue from the superior pole of the patella produces patellar clunk, may extend as a band just above the femoral trochlea.
- Scar tissue and adhesions obliterate the suprapatellar pouch.

### Medial and lateral capsular pouches

- Scar down and become adhesive to the medial and lateral side of the femur.

### Patellar retinaculum and associated ligaments

- Scar tissue forms with thickening, shortening, limiting patellar mobility.

### Patellar tendon

- Tendon shortens or may adhere to the tibia.
- Infrapatellar scar tissue inferior pole to tibia just anterior to fat pad.

### Medial and lateral extra-articular ligament structures

- Scar tissue, adhesions, adaptive shortening.

## Loss of Extension

### Posterior capsule

- Scar tissue, adhesions, shortening of structures.

### Femoral notch

- In-growth scar tissue, cyclops lesion.

### Hamstrings muscle

- Shortening of musculotendinosus unit.

### Cruciate ligaments

- ACL, PCL adaptive shortening.

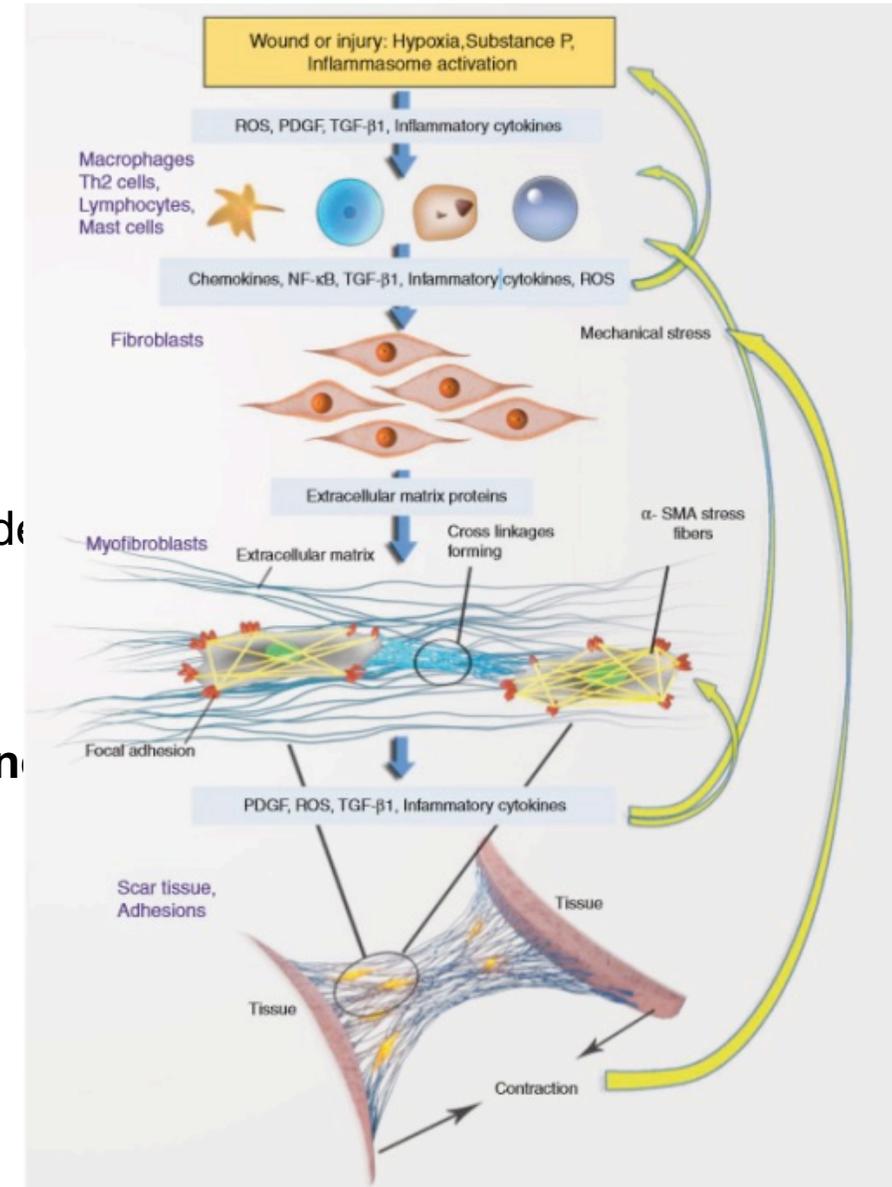
- le site anatomique de l'arthrofibrose
  - Mécanismes patho-physiologique.
    - le déficit fonctionnel.

Arthrose :

Quel est le processus physiopathologique sous-jacent ?

# PHYSIOPATHOLOGIE

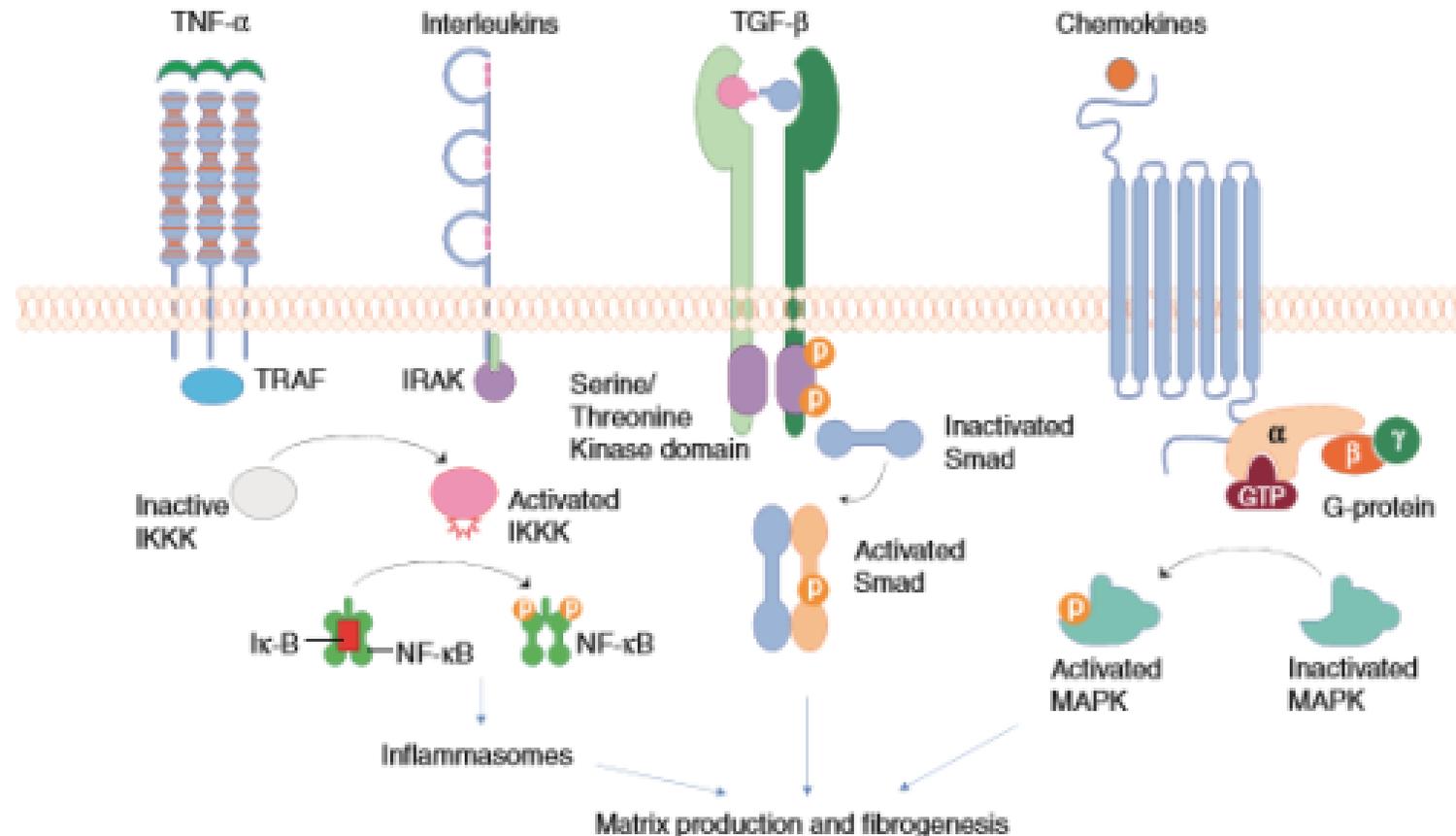
- **Agression** : hypoxie , substance P
- **Activation des plaquettes**, cellules inflammatoires dans La capsule et la membrane synoviale
- **Sécrésion cytokines** notamment TGF B et IL1
- Rôle central pour **TGF B** dans le dépôt de collagène dans la matrice EC et l'augmentation des myofibroblastes.
- **ASMA myofibroblastes** sont responsables de la surproduction de **Collagène type IV** dans la matrice EC , la contraction des brides ASMA : alpha-smooth muscle actin,
- L'arthrofibrose primaire peut avoir une **composante auto-immune** qui prédispose à une réaction immune exagérée ( **1-2%**) de cas.
- Certains agents antifibrotiques en étude actuellement pour réduire l'intensité de réaction fibreuse comme :  
**Decorin**: une proteoglycan d'origine humaine qui inhibe la voie de signalisation de TGF B.



# PHYSIOPATHOLOGIE

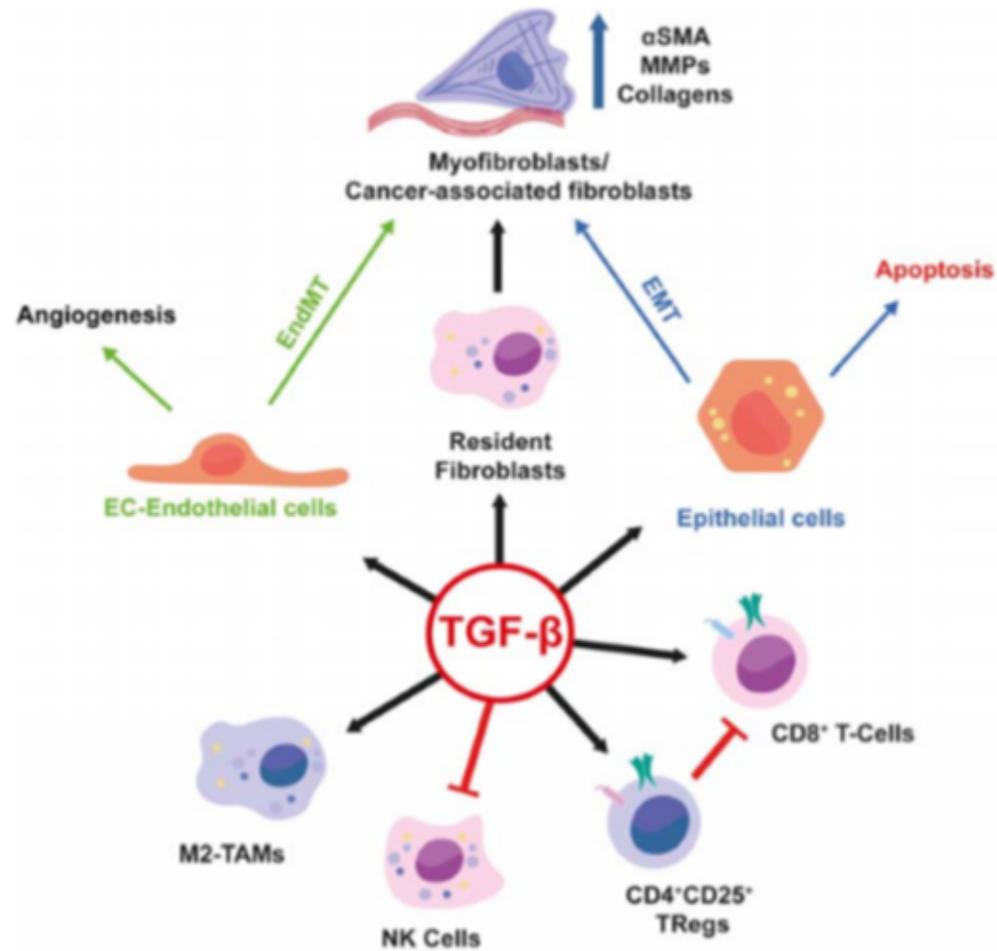
Four potential signal transduction pathways and their corresponding receptors associated with arthrofibrosis; including TNF- $\alpha$ , Interleukins (IL1, IL6, IL17, etc.), TGF- $\beta$  and chemokines ligand-receptor superfamilies, which lead to activation of NF- $\kappa$ B, Smad, MAPK and multiple downstream gene transcriptions responsible for matrix production and fibrogenesi

Pathology and therapeutic outlooks for arthrofibrosis  
KM Usher et al.



# RÔLE DE TGF BETTA

*Int. J. Mol. Sci.* **2018**, *19*, 1294



TGF-β and the Tissue Microenvironment: Relevance in Fibrosis and Cancer

Decorin a été testé chez certains modèles expérimentaux avec un effet prometteur mais il n'a pas été étudié chez l'homme.

Fukui, N.; Fukuda, A.; Kojima, K.; et al.: Suppression of fibrous adhesion by proteoglycan decorin. *J Orthop Res* 19:456–462, 2001.  
Fukushima, K.; Badlani, N.; Usas, A.; et al.: The use of an anti-fibrosis agent to improve muscle recovery after laceration. *Am J Sports Med* 29:394–402, 2001.  
Gabbiani, G.; Hirschel, B. J.; Ryan, G. B.; et al.: Granulation tissue as a contractile organ. A study of structure and function. *J Exp Med* 135:719–734, 1972.

Peut-on prévenir l'arthrofibrose ?

# PRÉVENTION PREOPÉRATOIRE



Prise en charge dans la phase aigue et subaigue après le traumatisme comporte la lutte contre:

Les douleurs.

La tuméfaction et épanchement articulaire.

La Sidération et faiblesse des quadriceps.

Contracture des ischio-jambiers.

Troubles de la marche.

Moyens : AINS approprié, cryothérapie, sur élévation du membre , physiothérapie , marche avec deux CA

Objectifs: rétablir un arc de mouvement libre, indolore et quasi normal, bonne récupération des quadriceps, absence des déficit d'extension absence de contracture persistante des ischio-jambiers.

Deux exceptions:

Rupture LCA avec déchirure méniscale en **anse du sceau** et rupture concomitante du **ligament postérolatérale** qui doivent être opérés dans un délai de 10-15 jours.

# PRÉVENTION PER OPÉRATOIRE



- Forage des tunnels dans les deux tiers centraux de footprints tibial et fémoral pour assurer une stabilité rotatoire et translation antérieur adéquat.
- Calibrage précis de la taille de greffe.
- Fixation proximale et distale avec tension optimale.
- Notchoplastie minimale si nécessaire pour éviter le conflit avec la greffe.
- La fixation distale se fait avec 30° de flexion pour éviter le raccourcissement de la capsule postérieur surtout en présence d'une suture méniscale associée.

# PRÉVENTION POST OPÉRATOIRE



1<sup>ère</sup> semaine après la chirurgie est critique :

Lutte contre l'épanchement articulaire, les douleurs, la sidération du quadriceps

Usage des bas de contention, surélévation du membre et cryothérapie

Initiation de la mobilité du genou et de la rotule immédiatement ( exercices isométrique , exercices d'assouplissement des ischiojambiers,..etc).

Stimulation électro galvanique.

Objectifs: obtenir un arc du mouvement de 0° à 90° à J7 post op.

Selon Noyes.

Operative Procedure Details	Weeks Postoperative	Range of Knee Motion Goal*
ACL B-PT-B autograft	1-2	0°-110°
reconstruction, isolated or with meniscus repair, patient desires to return to strenuous athletics as soon as possible	3-4 5-6	0°-120° 0°-135°
ACL revision reconstruction (any graft source)	1-4 5-6	0°-90° 0°-120°
ACL primary reconstruction with allograft or semitendinosus autograft	7-8	0°-135°
Complex reconstructions with concomitant operative procedures		
Knees with noteworthy articular cartilage lesions		
ACL reconstruction with posterior cruciate ligament reconstruction (see Chapter 21, Posterior Cruciate Ligament: Diagnosis, Operative Techniques, and Clinical Outcomes)	1-2 3-4 5-6 7-8	0°-90° 0°-110° 0°-120° 0°-135°

C'est quoi le **syndrome du cyclope** ?

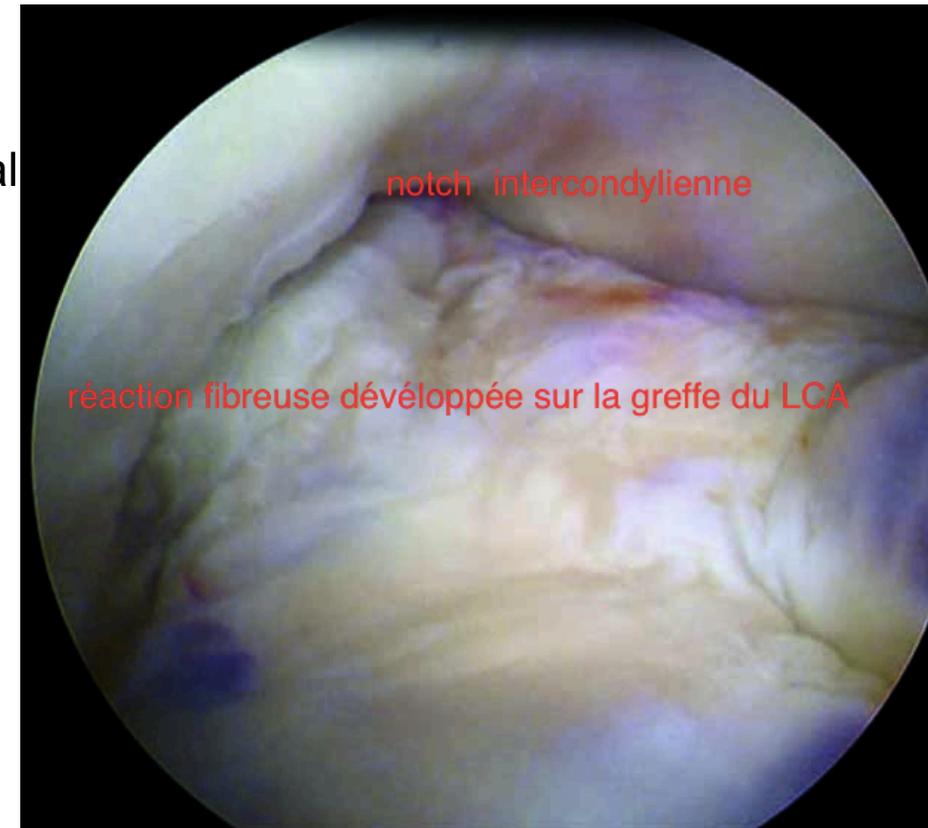
Quelle est son **incidence** ?

Quels sont les **facteurs prédisposants** ?

**Comment le traité** ?

# ARTHROFIBROSE DU GENOU POST CHIRURGIE LCA SYNDROME DU CYCLOPS

- Perte de l'extension terminale secondaire à une réaction fibreuse proliférative marquée par la formation d'un nodule fibreux dans la notch intercondylienne après la plastie du LCA.
- Les microtraumatismes due au mécanisme du conflit mécanique peut entrainer une extension déficitaire et douloureuse par un phénomènes inflammatoires entretenus.
- Représente un des types d'arthrofibrose cités plus haut .
- Différents types tissulaire: fibro-cartilagineux, osseux , adipeux et synovial
- Bradley DM, Bergman AG, Dillingham MF. 2000. **MR imaging of cyclops lesions**. Am J Roentgenology.
- Décrit pour la première fois en 1990 par Jackson and Schaefer.
- Fortement associé à la contracture réflex des ischiojambiers



Bertrand Sonnery-Cotte, Hamstring Contracture After ACL Reconstruction Is Associated With an Increased Risk of Cyclops Syndrome

Jackson DW, Schaefer RK , Arthroscopy, 1990; **Cyclops Syndrome: Loss of Extension Following Intra-Articular Anterior Cruciate**

**Ligament Reconstruction.**

# SYNDROME DU CYCLOPS (SS) INCIDENCE

- Incidence du syndrome du cyclops symptomatique : 1.9 à 10% après la chirurgie de reconstruction du LCA à bande unique.
- 3.6 à 10.3 % après la reconstruction du LCA à doubles bandes.
- Lésion du cyclope diagnostiqué par arthroscopie ( nodule): 15 à 35%.
- Lésion du cyclops diagnostiqué et visible par IRM 33 à 46.8%.
  
- Satyen Gohil. **Serial MRI and clinical assessment of cyclops lesions.** *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* .volume 22, (2014).
- 25.3% après la chirurgie de plastie de LCA
- Mauro CS, Irrgang JJ, Williams BA, Harner CD. Loss of extension following anterior cruciate ligament reconstruction: analysis of incidence and etiology using IKDC criteria. *Arthroscopy*. 2008;24(2):146–153. doi: 10.1016/j.arthro.2007.08.026.
  
- 12% de raideur articulaire à 6 mois après la chirurgie LCA.
- Robertson GAJ, Coleman SGS, Keating JF. **Knee stiffness following anterior cruciate ligament reconstruction: the incidence and associated factors of knee stiffness following anterior cruciate ligament reconstruction.** *Knee*. 2009;16(4):245–247. doi: 10.1016/j.knee.2008.12.014.

# SYNDROME CYCLOPE: INCIDENCE

Selected studies and incidence of cyclops syndrome diagnosed by physical examination, arthroscopy, and/or magnetic resonance imaging.

Authors	Year of publication	Study design	Primary objective	Patients, n	Follow-up (months)	Level of evidence	Incidence of cyclops syndrome		
							Clinical	Arthroscopic	MRI
Delincé [26]	1998	Descriptive	Characteristics of the lesions	65	14-35	IV	-	35.4%	-
Muellner [30]	1999	Prospective	Outcomes of ACL reconstruction	119	5.9-9.5	II	-	17.6%	-
Ahn [5]	2007	Retrospective	Identification of good prognostic factors	208	21.2	IV	-	21.5%	-
Wang [17]	2009	Therapeutic case series	Histological study	311	13.3	IV	1.9%	14.5%	-
Sonnery-Cottet [24]	2010	Therapeutic case series	Characteristics of double-bundle ACL reconstruction	387	12	IV	3.6%	-	-
Gohil [18]	2014	RCT	Clinical and MRI evaluation of the lesions	48	12	II	10.2%	-	46.8%
Fujii [25]	2015	Case-control	Lesions and intercondylar notch size	55	45.6	IV	10.9%	27.3%	-
Pinto [28]	2017	Case-control	Cyclops syndrome and hamstring spasm	45	6	III	2.1%	-	-
Sanders [22]	2017	Historical cohort	Incidence, risk factors, and outcomes	1841	123.6	III	2%	-	-
Facchetti [8]	2017	Descriptive	MRI findings	113	24	IV	-	-	33% (after 2 years)

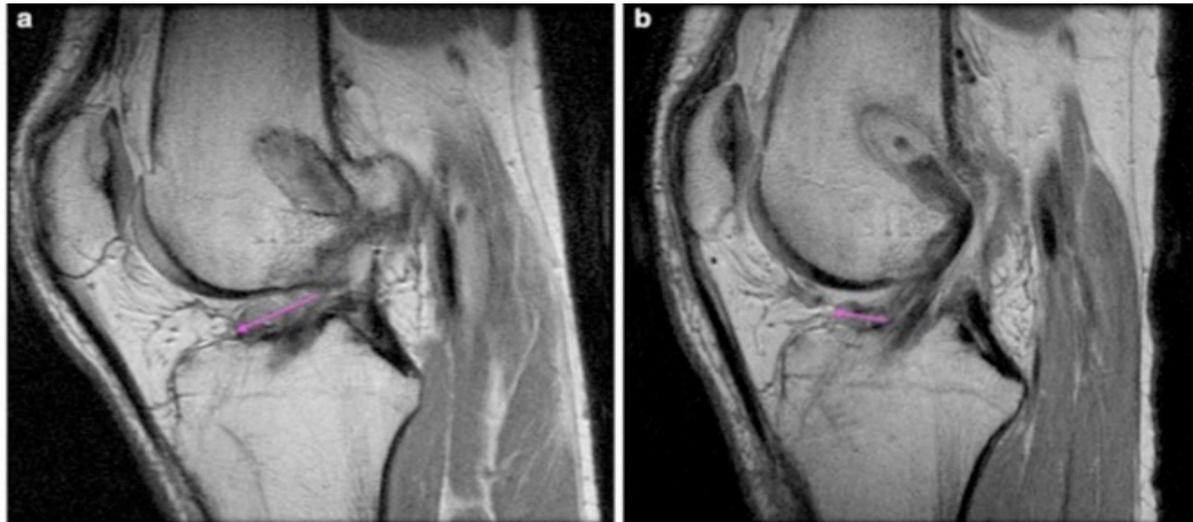
ACL: anterior cruciate ligament; MRI: magnetic resonance imaging; RCT: randomised controlled trial.

# DIAGNOSTIC

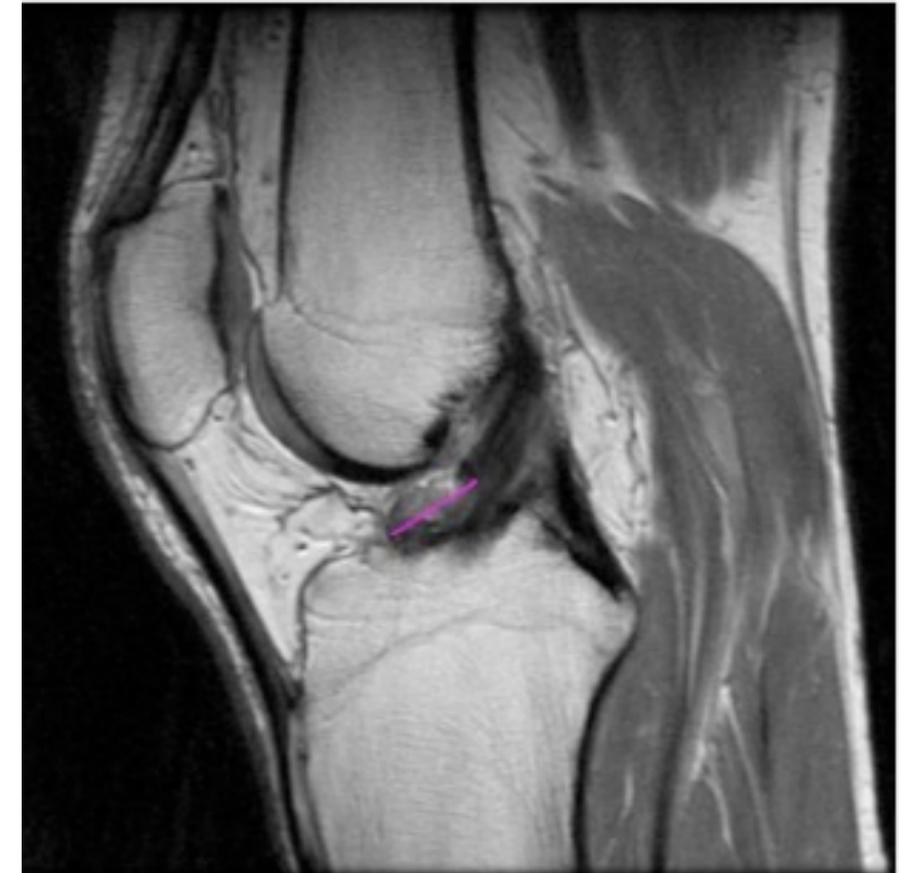
Tableau clinique: anamnèse, examen clinique, raisonnement clinique

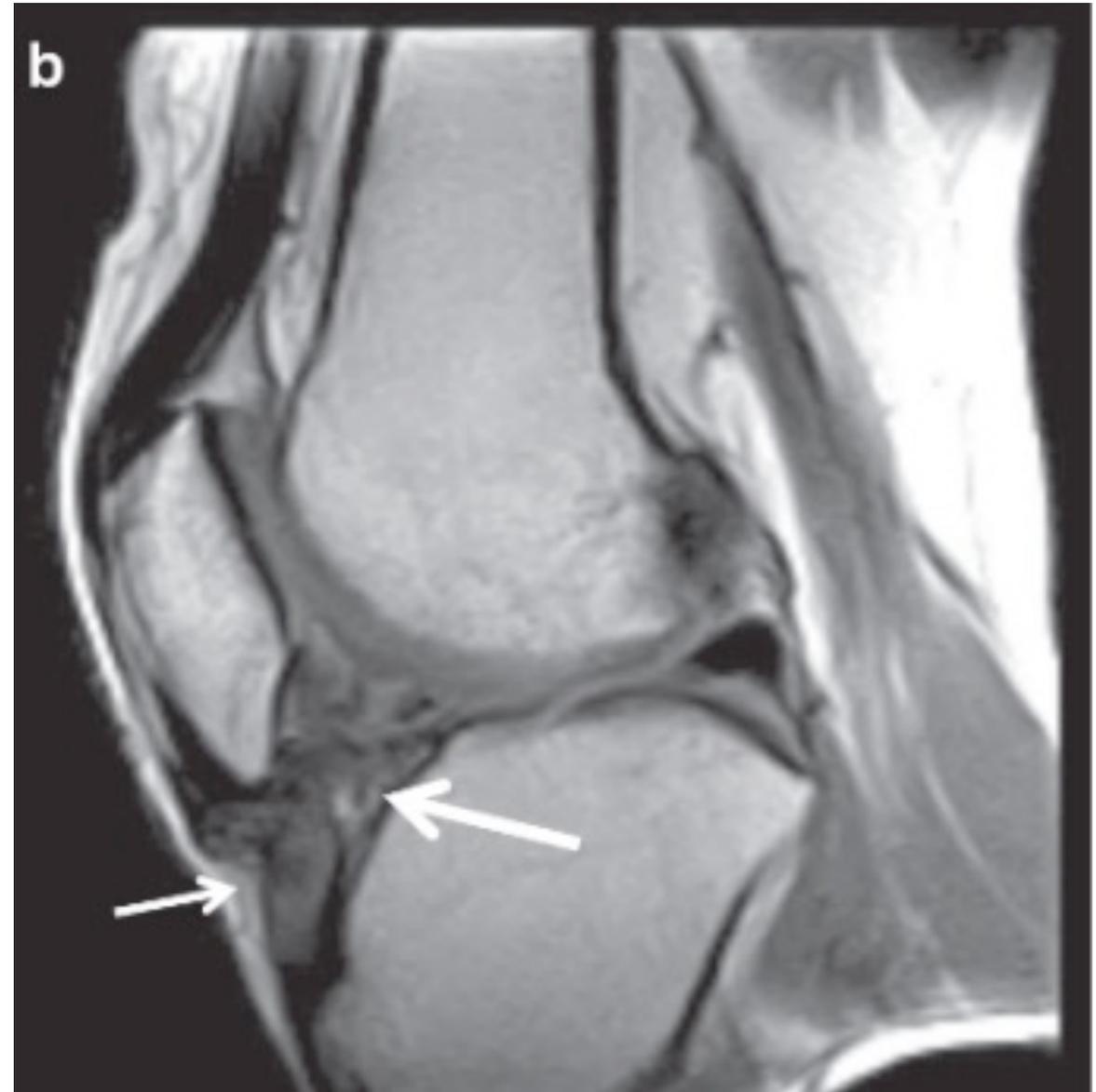
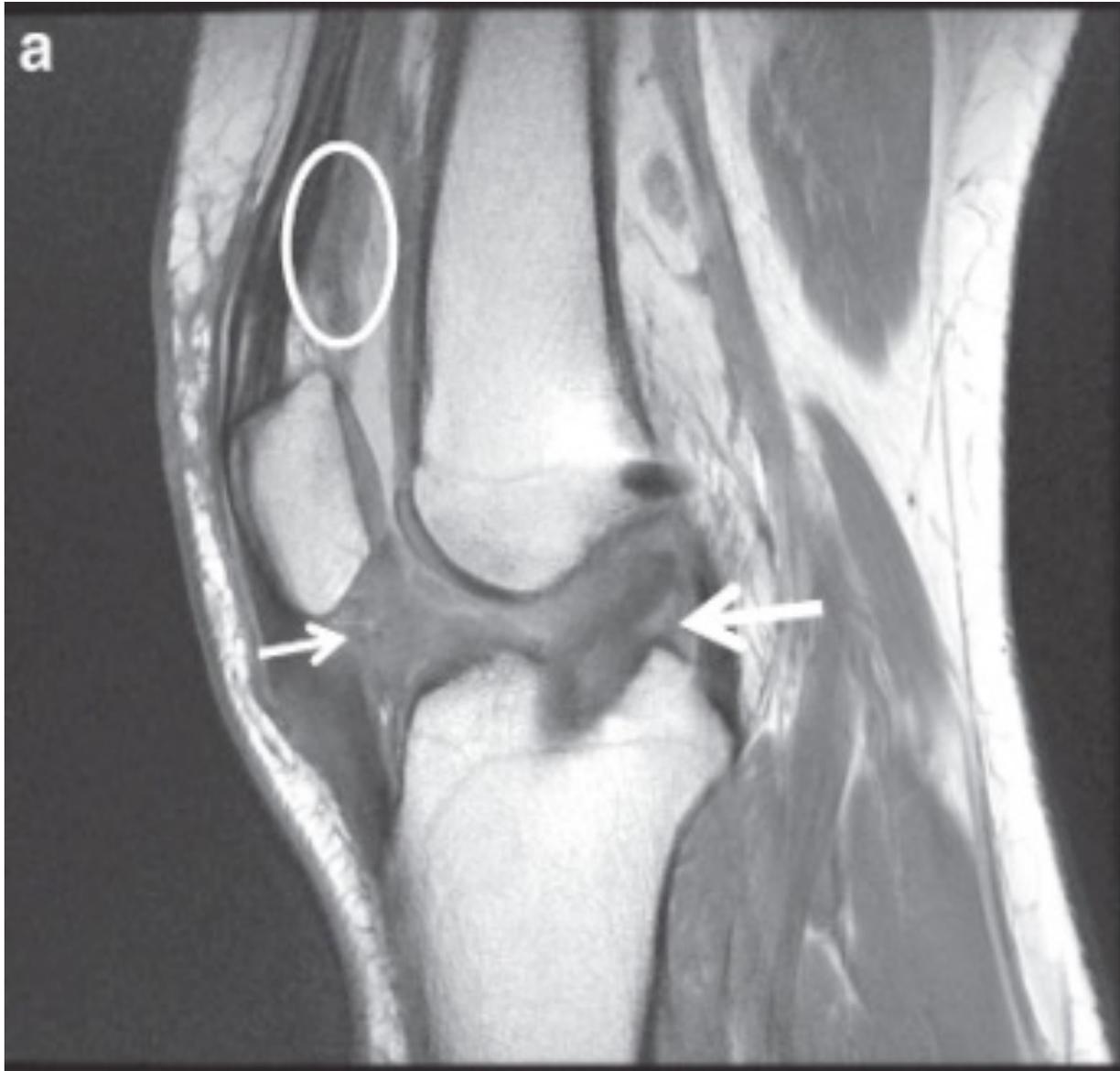
Examen complémentaire :

IRM : mise en évidence d'une masse avec signal intermédiaire à bas de taille variable situé en avant du pied LCA sur le plan sagittal. (T1 et T2)

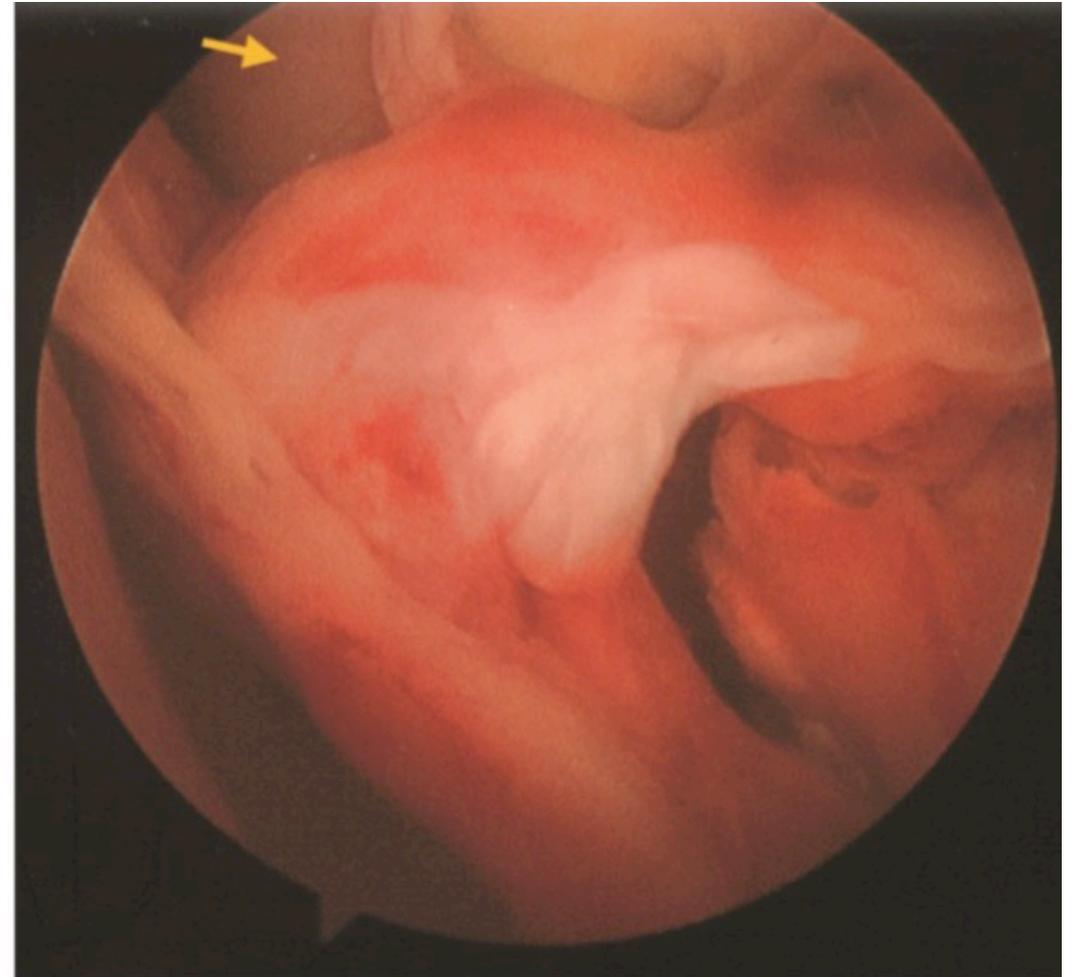


**Fig. 5** Serial sagittal T2-weighted MRI images showing a cyclops lesion decreasing is size between 2 and 12 months. *Arrows* indicate how measurements were taken. **a** 2 month MRI, **b** 1 year MRI





# SYNDROME DU CYCLOPE



# SYNDROME DU CYCLOPS: FACTEURS DE RISQUE

## Préopératoire:

- Genou mal préparé à la chirurgie ( persistance d'un état inflammatoire) : épanchement articulaire, douleurs, amyotrophie et inhibition de la force des quadriceps et limitations des amplitudes articulaires.

=> Knee Surgery, Sports Traumatology, **Arthroscopy Procedural intervention for arthrofibrosis after ACL reconstruction.**

- Le délais entre la lésion et la chirurgie : risque plus important si opération réalisée trop tôt

Risque est de 6.3 ( chirurgie dans 48h après le trauma vs 2.5 après chirurgie différée)

- ❑ Shelbourne K, Wilckens J, Mollabashy A, DeCarlo M (1991) **Arthrofibrosis in acute anterior cruciate ligament reconstruction. The effect of timing of reconstruction and rehabilitation.** Am J Sports Med

- Cette corrélation temporelle a été remise en question par d'autres études plus récentes qui stipulent que l'état inflammatoire du genou est le facteur le plus déterminant pour le développement d'arthrofibrose.

- ❑ Bottoni C, Liddell T, Trainor T, Freccero D, Lindell K (2008) **Postoperative range of motion following anterior cruciate ligament reconstruction using autograft hamstrings: a prospective, randomized clinical trial of early versus delayed reconstructions.** Am J Sports Med.

- ❑ Gillespie J, Friedland J, Dehaven K (1998) Arthrofibrosis: etiology, classification, histopathology, and treatment. Oper Tech Sports Med

## FACTEURS DE RISQUE: INTRAOPÉRATOIRE

- Le traitement chirurgical de la rupture du LCA est associé avec 5.3 fois plus de risque que le traitement conservateur .
- La présence d'une échancrure intercondylienne étroite.
- Le positionnement antérieur du tunnel tibial ( contesté par certains auteurs: Masataka Fujii, Takayuki Furumatsu: **Intercondylar notch size influences cyclops formation after anterior cruciate ligament reconstruction**. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy 2014 ).
- L'utilisation du greffe quadricipital comparée à la greffe ischiojambière.

Pas d'association trouvée avec le syndrome du cyclops:

- Plastie LCA par chirurgie ouverte vs arthroscopique.
- Utilisation de la greffe IJ vs greffe du tendon rotulien.
- Plastie LCA avec suture méniscale concomitante.
- Plastie LCA avec reconstruction LAL.

Thibaut Noailles, Antoine Chalopin, Alexandre Hardy : **Incidence et facteurs de risque du syndrome du Cyclope après reconstruction du ligament croisé antérieur : revue systématique**. Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Volume 105, Issue 7, November 2019

# FACTEURS DE RISQUE: POST OPÉRATOIRE

- **Mauvaise réhabilitation** qui ne permet pas de traiter
  - Sidération des quadriceps.
  - Contracture des ischiojambiers.
  - CRPS

Présent chez 58% des patients avec le syndrome de cyclops comparé à 24% des patients sans cyclops.

4 Guerra-Pinto et al

The Orthopaedic Journal of Sports Medicine

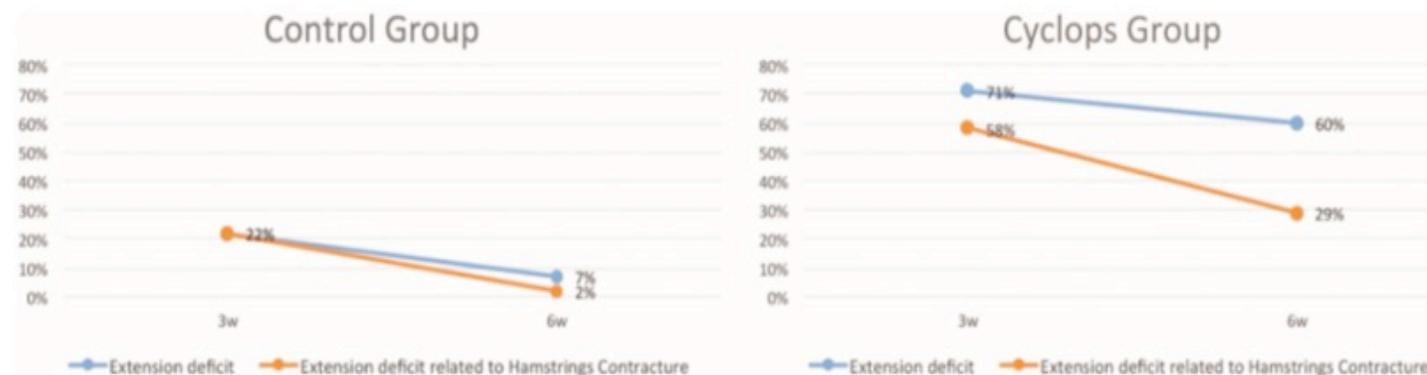
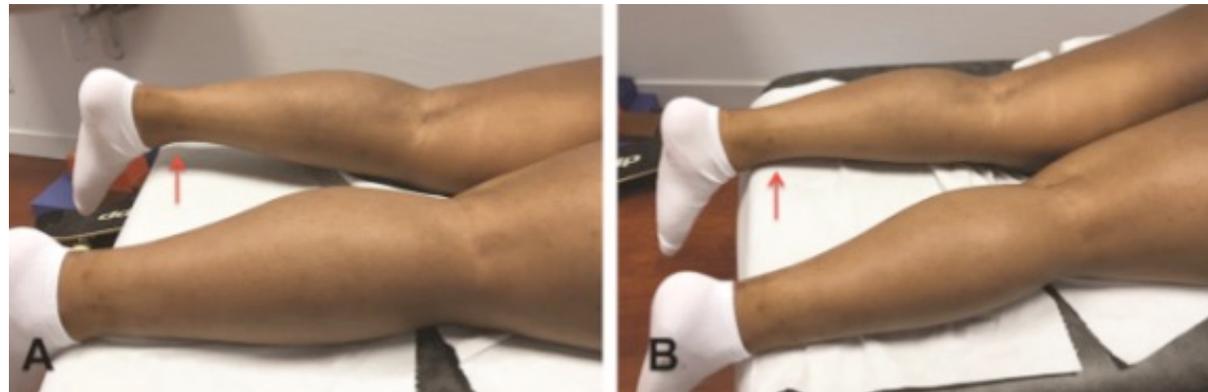


Figure 2. Evolution of extension deficit and hamstrings contracture at 3 and 6 weeks in the control and Cyclops group.

# SYNDROME DU CYCLOPS

Fortement associé à la contracture réflex des ischiojambiers durant la phase précoce de réhabilitation après la chirurgie.



Bertrand Sonnery-Cotte, Hamstring Contracture After ACL Reconstruction Is Associated With an Increased Risk of Cyclops Syndrome

Jackson DW, Schaefer RK , Arthroscopy, 1990; Cyclops Syndrome: Loss of Extension Following Intra-Articular Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.



# PRÉVENTION PRÉOPÉRATOIRE



- Pratiquer la chirurgie de reconstruction ligamentaire après la résolution de l'épanchement articulaire, la régression des douleurs, récupération de la force des quadriceps et les amplitudes articulaires.
- Préparation du genou à la chirurgie: EVA  $<3$ , amplitudes articulaire  $120/0^\circ$  , absence de contracture ischiojambière sévère, marche sans déficit d'extension.
- Le temps entre le trauma et la chirurgie, l'âge, le niveau de l'activité physique et la présence d'une contusion osseuse associée à la rupture du LCA ne sont pas des facteurs de risque pour le développement du syndrome du cyclops.
- Francisco Guerra-Pinto,\* MD, Mathieu Thauvat, and Bertrand Sonnery-Cottet **Hamstring Contracture After ACL Reconstruction Is Associated With an Increased Risk of Cyclops Syndrome**. Original Research. Jean Mermoz, Lyon, France

# ARTHROFIBROSE: TRAITEMENT

Meilleur traitement : prévention.

**Quelle est la proportion des patients nécessitant une adhésiolyse arthroscopique après la chirurgie arthroscopique du genou ?.**

- Incidence globale: 5-12%
- 3.4% après la chirurgie du LCA à bande unique.
- 38% après la reconstruction de plusieurs lésions ligamentaires,
- Taux de réopération 5% ( dans la 1<sup>ère</sup> année post op)
- Panisset JC, Pailhé R, Schlatterer B, Sigwalt L, **Sonnery-Cottet B**, Lutz C, et al. **Short-term complications in intra- and extra-articular anterior cruciate ligament reconstruction. Comparison with the literature on isolated intra-articular reconstruction. A multicenter study by the French Arthroscopy Society.** Orthop Traumatol Surg Res. 2017;103(8S):S231–S236. doi: 10.1016/j.otsr.2017.09.006

**A quel moment un traitement chirurgical est indiqué?**

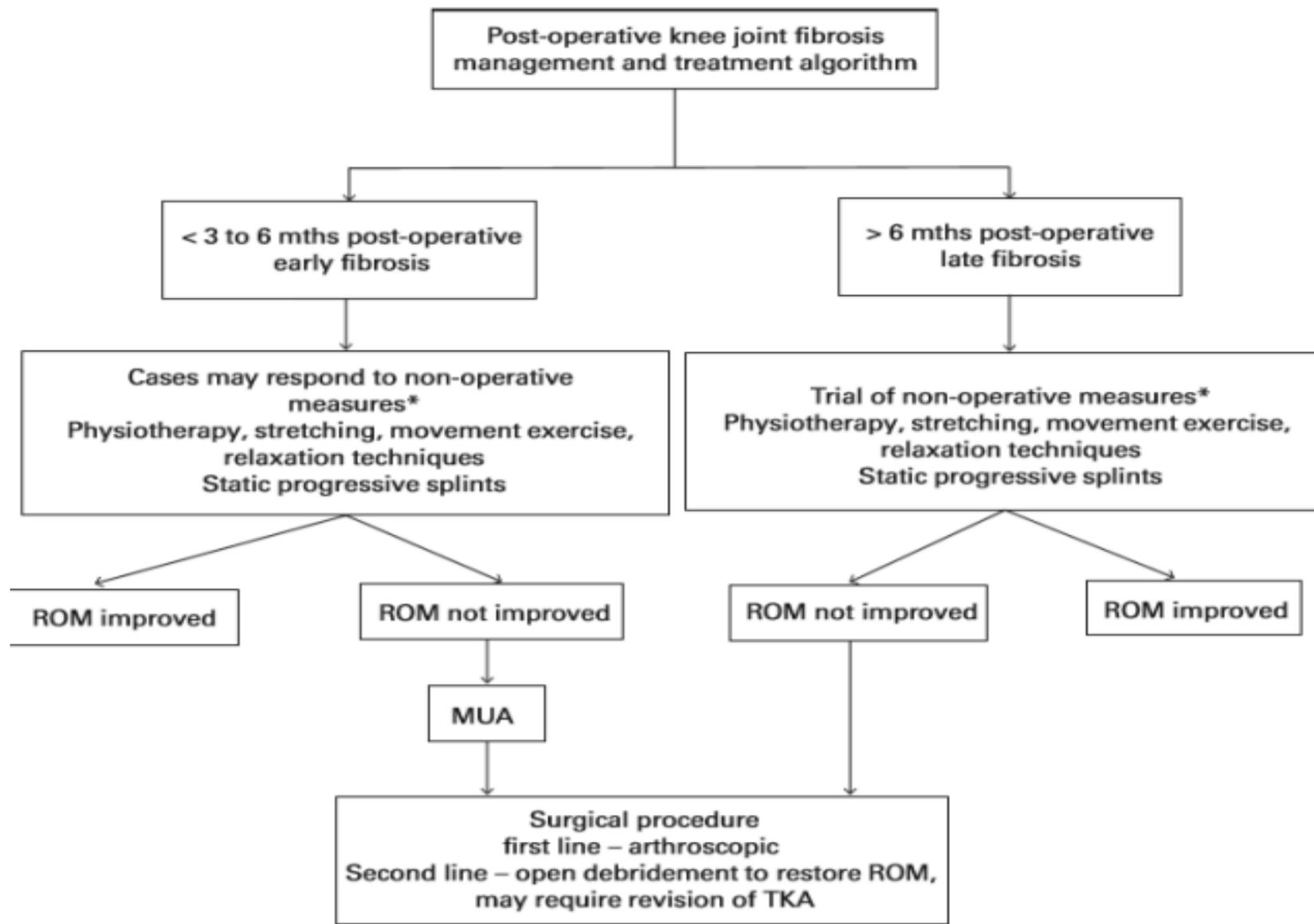
6 à 12 mois post chirurgie si échec programme réhabilitation intensif.

Level of évidence is : IV

Said S, Christensen SE, Faunoe P, Lund B, Lind M. Outcome of surgical treatment of arthrofibrosis following ligament reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2011;19:1704–8.

# SYNDROME CYCLOPE : TRAITEMENT

INTERNATIONAL CONSENSUS ON THE DEFINITION AND CLASSIFICATION OF FIBROSIS OF THE KNEE JOINT



## TAKE HOME MESSAGES

- L'arthrofibrose est une complication chirurgicale relativement fréquente et difficile à traiter.
- La prévention constitue la meilleure méthode pour traiter cette complication.
- Bien préparer les patients à la chirurgie.
- Pister précocement ce problème en post opératoire permettrait d'éviter une évolution tardive redoutable.
- Le Syndrome du cyclope est une entité spécifique de l'arthrofibrose.
- Identifier les personnes à risque de développer le syndrome du cyclope pour les introduire dans un programme de réhabilitation particulier.
- A ce stade de connaissances, il n'y a pas de traitement médicamenteux contre l'arthrofibrose.

**Merci de votre attention**

# DISCUSSION AUTOUR DE LA PRESENTATION



Présentation est faite en présence de Dr J. Vallotton et Dr L. Gillain:

Discussion : Il faut insister sur l'identification des patients précocement après la chirurgie ( côté à 3 et 6 ème semaine post op) et les mettre en **fast tract** pour la physiothérapie à la clinique Bois-Cerf.

L'équipe de physio est consciente de cette problématique qui est un problème de physiothérapie avant tout.

Pour les physio en ville : ad articles suivants ( publiés en texte libre et accessibles sur ces liens) pour les aider à comprendre le problème .

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6019855/pdf/main.pdf>.

[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5298440/pdf/10.1177\\_2325967116684121.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5298440/pdf/10.1177_2325967116684121.pdf).

<https://josr-online.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s13018-019-1127-8>.