

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	
PREMIERE PARTIE : RAPPELS	
I. RAPPELS ANATOMIQUES.....	1
I.1. L'ARTICULATION DU GENOU.....	1
I.1.1. Les surfaces articulaires.....	1
I.1.2. Les moyens d'union.....	2
I.1.3. Les muscles péri-articulaires.....	6
I.1.4. Biomécanique du genou.....	6
I.2. LE LIGAMENT CROISE ANTERIEUR.....	8
I.2.1. Insertions du LCA.....	8
I.2.2. Trajet, dimensions et constitution du LCA.....	8
I.2.3. Biomécanique du LCA.....	10
I.2.4. Vascularisation et innervation du LCA.....	12
II. RAPPELS SUR LA RUPTURE DU LCA.....	13
II.1. Mécanisme lésionnel.....	13
II.2. Aspects anatomo-pathologiques.....	14
II.3. Diagnostic.....	14
II.3.1. Bilan clinique.....	14
II.3.2. Imagerie.....	16
II.4. Traitement.....	20
II.4.1. But.....	20
II.4.2. Moyens.....	20

II.4.3. Indications.....	22
DEUXIEME PARTIE : NOTRE OBSERVATION	
TROISIEME PARTIE : COMMENTAIRES	
I. Epidémiologie.....	43
I.1. Sport et rupture de LCA.....	44
I.2. Rupture de LCA selon le sexe.....	46
II. Etiologies et mécanismes lésionnels.....	48
III. Clinique.....	49
IV. Imagerie.....	53
V. Traitement.....	56
V.1. Traitement non chirurgical.....	56
V.2. Traitement chirurgical.....	57
SUGGESTIONS.....	69
CONCLUSION.....	70
ANNEXES	
BIBLIOGRAPHIE	

LISTE DES FIGURES

	Pages
Figure 01 : Les tendons et les ligaments du genou.....	4
Figure 02 : Les ligaments croisés du genou.....	5
Figure 03 : Insertions du ligament croisé antérieur.....	9

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau 1 : Résultats de la première évaluation subjective du genou du patient par la cotation de l'IKDC.....	Annexes
Tableau 2 : Résultats de l'évaluation subjective du genou du patient à 2 mois de l'intervention par la cotation de l'IKDC.....	Annexes
Tableau I : Les caractéristiques propres à chaque type de greffon.....	64

LISTE DES PHOTOS

	Pages
Photo 01 : Cliché radiographique de face en position couchée.....	26
Photo 02 : Cliché radiographique de face en position debout.....	26
Photo 03 : Cliché radiographique de profil en position couchée.....	27
Photo 04 : Cliché radiographique de profil en position debout, en extension.....	27
Photo 05 : Cliché radiographique de profil en position debout, en flexion.....	28
Photo 06 : Test du tiroir antérieur sous anesthésie.....	30
Photo 07 : Test de Lachman sous anesthésie.....	30
Photo 08 : Test du ressaut sous anesthésie.....	31
Photo 09 : Incision para-rotulienne interne.....	32
Photo 10 : Individualisation de la partie tendineuse de l'implant à prélever.....	32
Photo 11 : Taille de la pastille osseuse rotulienne à l'aide d'un ostéotome.....	33
Photo 12 : Mobilisation du greffon.....	33
Photo 13 : Greffon de tendon rotulien prélevé avec les baguettes osseuses amarrées...	34
Photo 14 : Exposition de l'articulation fémoro-tibiale et des zones d'insertion du LCA.....	34
Photo 15 : Repérage visuel du point d'entrée tibial du tunnel.....	36
Photo 16 : Mise en place de la broche-guide fémorale.....	36
Photo 17 : Forage du tunnel fémoral.....	37
Photo 18 : Passage du greffon au point de sortie articulaire du tunnel fémoral.....	37
Photo 19 : Passage du greffon au point de sortie du tunnel tibial.....	38
Photo 20 : Tension du greffon en tendant les deux fils de part et d'autre.....	38

Photo 21 : Amarrage des fils métalliques au niveau du tibia par une vis corticale....	39
Photo 22 : Mise en place de drain intra-articulaire.....	41
Photo 23 : Fermeture du plan cutané.....	41
Photo 24 : Clichés radiographiques de contrôle de face et profil à 2 mois de l'intervention.....	42

LISTE DES ABREVIATIONS

cm : centimètre

° : degré

HUJRA : Hôpital Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona

IKDC : International Knee Documentation Committee

IRM : Imagerie par Résonnance Magnétique

LCA : Ligament croisé antérieur

LCP : Ligament croisé postérieur

LLE : Ligament latéral externe

LLI : Ligament latéral interne

m : mètre

mm : millimètre

mm² : millimètre carré

N : Newton

NCAA : National Collegiate Athletic Association

PAPE : Point d'angle postéro-externe

PAPI : Point d'angle postéro-interne

Rapport-Gratuit.com

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Le ligament croisé antérieur (LCA) est le ligament le plus fréquemment lésé du genou. Les lésions du LCA sont rencontrées surtout chez les sujets jeunes et actifs (1). On note une plus grande incidence chez les femmes (2) et les ruptures du LCA représentent 47,7% des traumatismes chez les enfants et les adolescents (3).

En France, plus de 30000 reconstructions du LCA sont réalisées chaque année (4). Au Royaume Uni, l'incidence d'une rupture de LCA est de 1/5000 habitants ; aux Etats Unis, 200000 ruptures du LCA sont recensées chaque année (5) avec plus de 100000 reconstructions par an (2).

Depuis la première description d'une rupture de LCA (6), plusieurs techniques chirurgicales ont été décrites et de nombreux transplants ont été proposés. Ces dernières années, la chirurgie ligamentaire du genou, et plus particulièrement du LCA, a connu une évolution considérable grâce au développement de techniques chirurgicales par l'utilisation de greffes tendineuses plus solides et une meilleure gestion de l'environnement articulaire.

Notre étude s'est portée sur un cas de rupture ancienne du LCA opéré selon la technique de reconstruction de Kenneth Jones au tendon rotulien, au sein du Service d'Orthopédie de l'HUJRA. L'objectif de cette étude est de rapporter notre cas et de décrire la prise en charge et le résultat thérapeutique que nous avions obtenu par une technique reproductible à nos contextes.

Pour ce faire, notre travail comportera trois parties :

- La première partie sera consacrée aux rappels anatomiques et rappels sur la rupture du LCA,
- La deuxième, consistera à la description de notre cas,
- Et la troisième, relatera les commentaires sur notre étude.

On terminera par quelques phrases de conclusion.

PREMIERE PARTIE : RAPPELS

I. RAPPELS ANATOMIQUES

I.1. L'ARTICULATION DU GENOU

Elle unit la cuisse à la jambe, en articulant l'extrémité inférieure du fémur et l'extrémité supérieure du tibia. Cette articulation comporte un os sésamoïde à sa face antérieure : la patella (rotule), qui sert de poulie de réflexion.

L'articulation du genou est de type trochléenne : un seul degré de liberté = flexion / extension, comme le coude et la cheville. Elle est intermédiaire et portante : intermédiaire car elle met en jeu deux leviers osseux et portante car elle supporte des contraintes.

Enfin, cette articulation est très exposée (contrairement à la coxo-fémorale) (7).

I.1.1. Les surfaces articulaires (7) (8) (9)

Les surfaces articulaires du genou s'étendent sur trois os : l'extrémité inférieure du fémur, l'extrémité supérieure du tibia et la face postérieure de la patella.

a) L'extrémité inférieure du fémur :

Elle présente à sa face antérieure une surface articulaire en forme de poulie, constituée de 2 joues convexes vers l'avant (externe - interne) séparées par une gorge médiane : c'est la trochlée fémorale. La diaphyse fémorale est oblique en bas et en dedans. L'épiphyse s'élargit transversalement, pour former les condyles fémoraux. Le condyle interne est plus long que l'externe. La joue externe est plus saillante, remonte plus haut que la joue interne. En vue postérieure, les condyles sont séparés par une profonde échancrure, l'échancrure inter-condylienne. Ces condyles sont recouverts comme la trochlée de cartilage hyalin.

b) L'extrémité supérieure du tibia :

Les cavités glénoïdes du tibia sont concaves transversalement. Le revêtement cartilagineux se relève au niveau des épines. L'épine interne est plus saillante que l'externe. Au dessous du condyle latéral, se place la glène externe : elle est légèrement

convexe d'avant en arrière. La glène latérale a un grand axe antéro-postérieur, la glène interne a un grand axe oblique en avant, en dehors et elle est plus étroite. La différence d'axes des glènes correspond à celle des condyles fémoraux. Les glènes sont recouvertes de cartilage. Mais la concavité des glènes ne répond pas à la convexité des condyles, il y a donc un fibrocartilage interposé : le ménisque (un pour chaque glène).

c) Les ménisques (9) :

Au nombre de deux, interne et externe. Ce sont des fibrocartilages en forme de croissant, disposés sur les bords périphériques des condyles tibiaux et solidaires de cet os par des freins fixés à chaque extrémité. La face périphérique est adhérente à la capsule, et la face axiale est encroûtée de cartilage hyalin. La face inférieure est posée sur le condyle tibial. Le ménisque médial est plus long et plus étroit, en forme de « C » très ouvert ; et le ménisque latéral est plus large et moins long, en forme de « C » très fermé. Ce sont des structures légèrement déformables au cours des mouvements mais solidement amarrées par des attaches méniscales.

d) La patella :

Elle entre en contact avec la trochlée fémorale par une surface occupant la plus grande partie de sa face postérieure. La surface articulaire est grossièrement quadrangulaire, concave verticalement, séparée en deux joues par une crête verticale.

I.1.2. Les moyens d'union

Les moyens d'union comprennent une capsule articulaire renforcée par des ligaments et le tendon rotulien (9).

a) La capsule articulaire (10) :

C'est une membrane fibreuse entourant le genou. Elle est étendue. Elle est partiellement formée et renforcée par les tendons des muscles péri-articulaires. En gros, la capsule enferme la cavité articulaire à la région inter-condylaire.

b) Les tendons et les systèmes ligamentaires : (Figure 01)

- Le système sagittal (7) (11) :

En avant, le renforcement capsulaire comporte trois plans : le plan capsulaire, le plan tendineux et le plan fascial.

Le plan capsulaire comprend les rétinaculums patellaires interne et externe, et les ligaments ménisco-patellaires interne et externe. Le plan tendineux est constitué par le ligament patellaire, les expansions tendineuses du quadriceps et l'expansion pré-patellaire du tenseur du fascia lata. Le ligament patellaire, indissociable du tendon rotulien, est une lame tendineuse aplatie d'avant en arrière, large et très épaisse, qui représente la partie sous-rotulienne du tendon d'insertion du quadriceps sur le tibia. Le plan fascial, constitué par le fascia superficiel, recouvre toute la face antérieure de l'articulation.

En arrière, le renforcement se fait par un plan fibreux postérieur tendu en arrière de la fosse inter-condylienne, entre les deux condyles fémoraux et le bord postérieur du plateau tibial ; et par les ligaments poplités (9) (11), dont les faisceaux les plus importants sont : le ligament poplité oblique et le ligament poplité arqué.

- Le système pivot central (7) (9) (10) (11) : (Figure 02)

Constitué par les ligaments croisés. On distingue le LCA et le LCP. Ce sont deux cordons fibreux et courts situés dans l'articulation. Ils se croisent dans leurs trajets dans le sens antéro-postérieur mais aussi transversal. Ils s'étendent de l'espace inter-glénoïdien du tibia à l'espace inter-condylienne du fémur.

- Le système collatéral (7) (9) (11) :

Le ligament collatéral tibial (LLI) très résistant, naît sur la face latérale du condyle interne du fémur, se dirige vers le bas en s'élargissant et se termine sur la face interne du tibia. Le ligament collatéral fibulaire (LLE) plus fin, part en haut sur la face latérale du condyle externe du fémur et se dirige vers le bas pour se terminer sur l'extrémité supérieure du péroné.

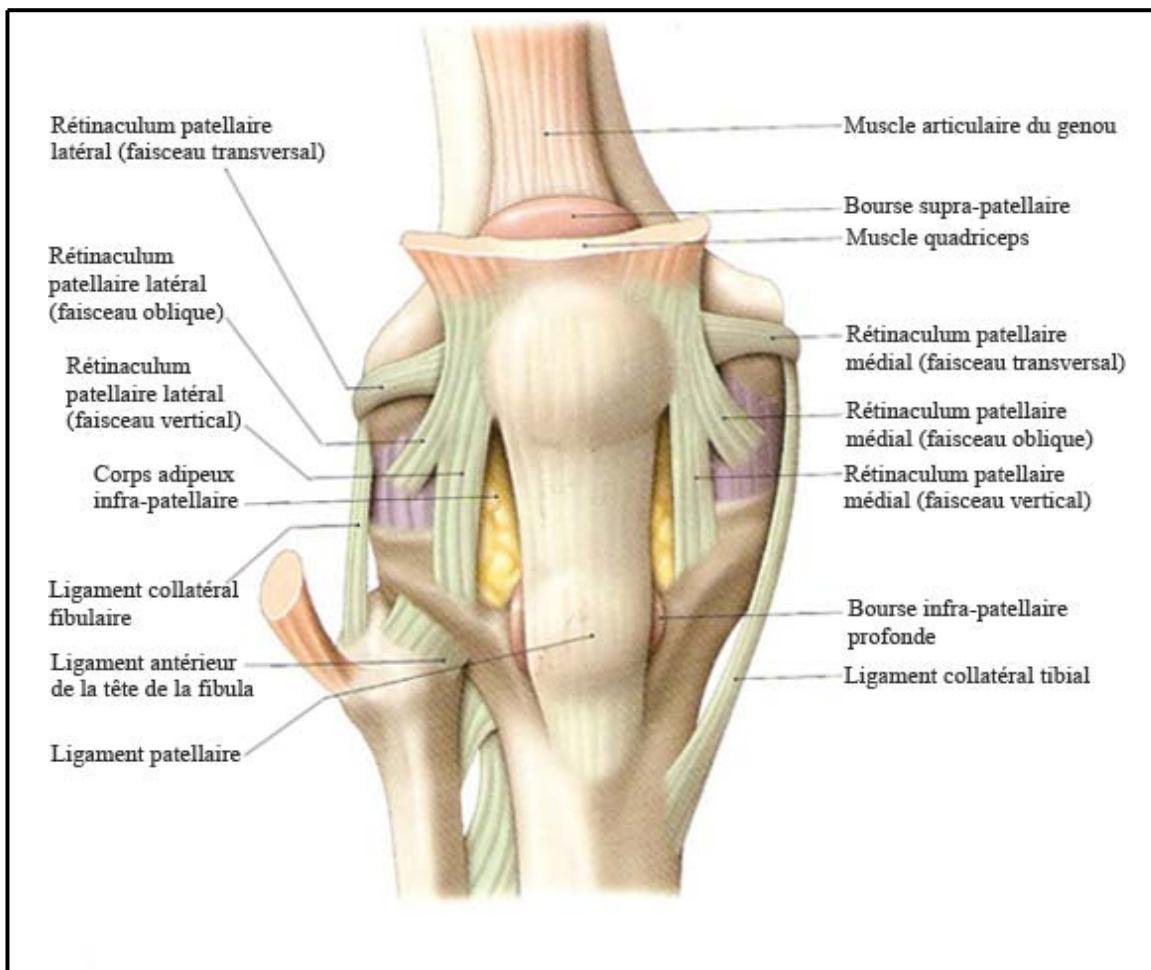


Figure 01 : Les tendons et les ligaments du genou, vue antérieure [Kamina] (12)

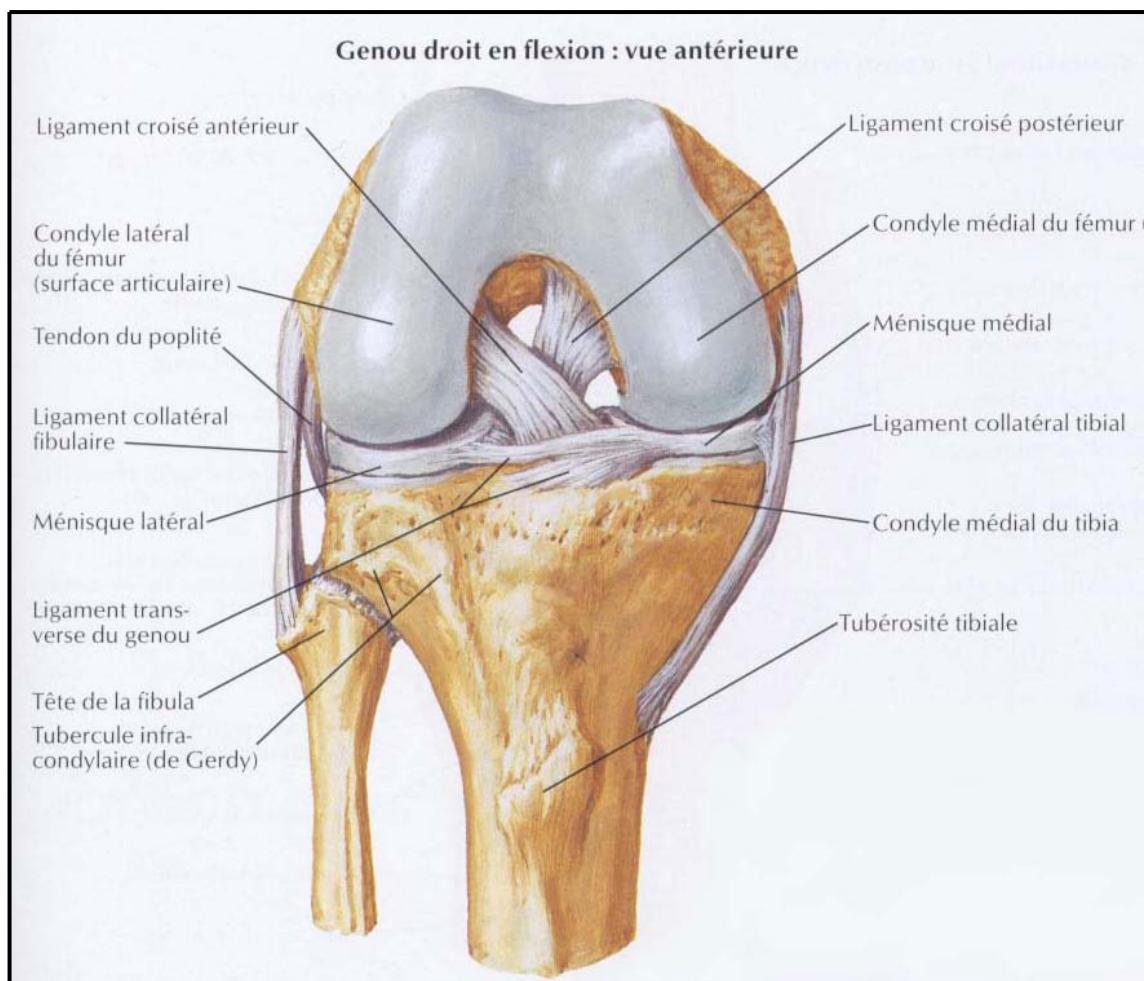


Figure 02 : Les ligaments croisés sur une vue antérieure du genou en flexion [Netter] (13)

La membrane synoviale tapisse la face intérieure de la cavité articulaire mais pas les ménisques. Sur le fémur, elle se termine aux bords de la fosse inter-condylique et passe au devant et sur les côtés des ligaments croisés. Elle recouvre également le corps adipeux infra-patellaire et le tendon des muscles poplitées (10).

Il existe autour de l'articulation un grand nombre de bourses séreuses (14). Les unes sont annexées aux ligaments de l'articulation, les autres aux muscles péri-articulaires. Un certain nombre d'entre elles sont fréquemment en contact avec la cavité articulaire.

I.1.3. Les muscles péri-articulaires (14)

L'articulation du genou subit l'influence de douze muscles qui forment trois groupes :

Le premier groupe est celui des Ischio-jambiers, constitué par le biceps fémoral, le semi-membraneux et le semi-tendineux. Ce sont des muscles fléchisseurs du genou.

Le deuxième groupe est celui du Quadriceps fémoral, dont le tendon s'insère directement sur le pôle proximal de la patella. Le quadriceps se compose de quatre chefs : le Droit de la cuisse, le Vaste interne, le Vaste médial et le Vaste latéral. Ce groupe constitue un puissant extenseur du genou.

Le dernier groupe n'est pas classifié. Il comprend les muscles Sartorius, Gracile, Poplité, Gastrocnémien et Plantaire.

Le Semi-tendineux s'unit aux tendons du Sartorius et du Gracile pour former une aponévrose aplatie nommée ansinérus ou la patte d'oie.

I.1.4. Biomécanique du genou (15) (16)

Le genou est une articulation double, sans considérer la tibio-fibulaire supérieure. C'est une ginglyme, qui est un système de réflexion de l'appareil extenseur, et une bicondylique qui est portante et non congruente. Il fonctionne en bipodal en statique et en unipodal en dynamique. C'est l'articulation intermédiaire du membre inférieur, responsable de la stabilité au sol, d'un côté, et de l'équilibre du corps sus-

jacent de l'autre. Le divorce entre ces deux impératifs est la cause essentielle des accidents du genou.

a) Mobilité du genou (14) (15) (16)

En apparence, au genou la mobilité est surtout la flexion. A ce titre, l'extension ou plus exactement le retour de flexion nécessite un appareil extenseur stable et puissant. En flexion seulement, le genou peut exécuter des rotations et même de légers écartements latéraux passifs. Mais la flexion elle-même n'est pas pure mais s'associe à une légère rotation médiale, et l'extension à une rotation latérale.

b) Stabilité du genou (10) (14) (15)

En position verticale, le genou est verrouillé en extension dans une position telle que la quantité d'énergie musculaire nécessaire au maintien de la station verticale est réduite. Le maintien de la station verticale peut se faire grâce à un contact plus large des surfaces articulaires au cours de l'extension, assurant une plus grande stabilité articulaire ; la rotation médiale du fémur sur le tibia associée à l'extension complète, assurant la mise en tension de tous les ligaments ; et à la situation du centre de gravité du corps sur une ligne verticale passant en avant de l'articulation.

Les formations capsulo-ligamentaires assurent la stabilité passive du genou.

Sagittalement, le genou possède un verrouillage postérieur représenté par les coques condyliennes et les ligaments poplités oblique et arqué, empêchant le recurvatum. En avant, un important cannage tendineux antérieur forme un sangle efficace. En flexion, ce sont les ligaments croisés qui s'opposent aux tiroirs.

La stabilité latérale est assurée par les ligaments collatéraux surtout en extension, car en flexion ils sont moins tendus. Au niveau patellaire, la stabilité sur les côtés est surtout assurée par le rétinaculum médial, pour limiter les tendances subluxantes latérales, et par l'aileron patellaire.

Transversalement, la rotation latérale est limitée par les deux ligaments collatéraux et la rotation médiale par les deux ligaments croisés.

Les ménisques contribuent à la stabilité passive en jouant le rôle de cales. Pendant la flexion, ils glissent vers l'arrière, tandis que pendant l'extension, ils sont portés vers l'avant.

Les muscles péri-articulaires assurent la stabilité active du genou en assurant un contrôle dynamique de l'articulation.

I.2. LE LIGAMENT CROISE ANTERIEUR (LCA)

I.2.1. Insertions du LCA (Figure 03)

a) Insertion fémorale (17)

La zone de fixation fémorale se situe sur la face médiale du condyle latéral, juste en arrière et au dessous de la partie postérieure du toit de l'échancrure inter-condylienne. Elle est grossièrement circulaire, s'étend sur 113 mm^2 en moyenne et se situe dans un plan sagittal ; elle est très postérieure.

b) Insertion tibiale (18)

Au niveau du tibia, le LCA s'insère sur l'éminence inter-condylienne, entre les tubercules médial et latéral sans y être attaché. La zone d'insertion du ligament se situe en avant du sommet de l'éminence médiale, en arrière de la corne antérieure du ménisque médial à laquelle il est relié par une expansion. Elle est grossièrement ovalaire, s'étend sur 136 mm^2 en moyenne, et se situe dans un plan horizontal.

I.2.2. Trajet, dimensions, constitution du LCA

Le LCA part du fémur et rejoint le tibia de haut en bas, d'arrière en avant et de dehors en dedans. La longueur des fibres ligamentaires est comprise entre 22 mm à 41 mm avec une moyenne de 32 mm. Leur largeur va de 7 mm à 12 mm (19). Le ligament est plus étroit dans sa portion la plus proximale, près de son origine fémorale, et se déploie en éventail au fur et à mesure qu'il s'approche de son insertion tibiale.

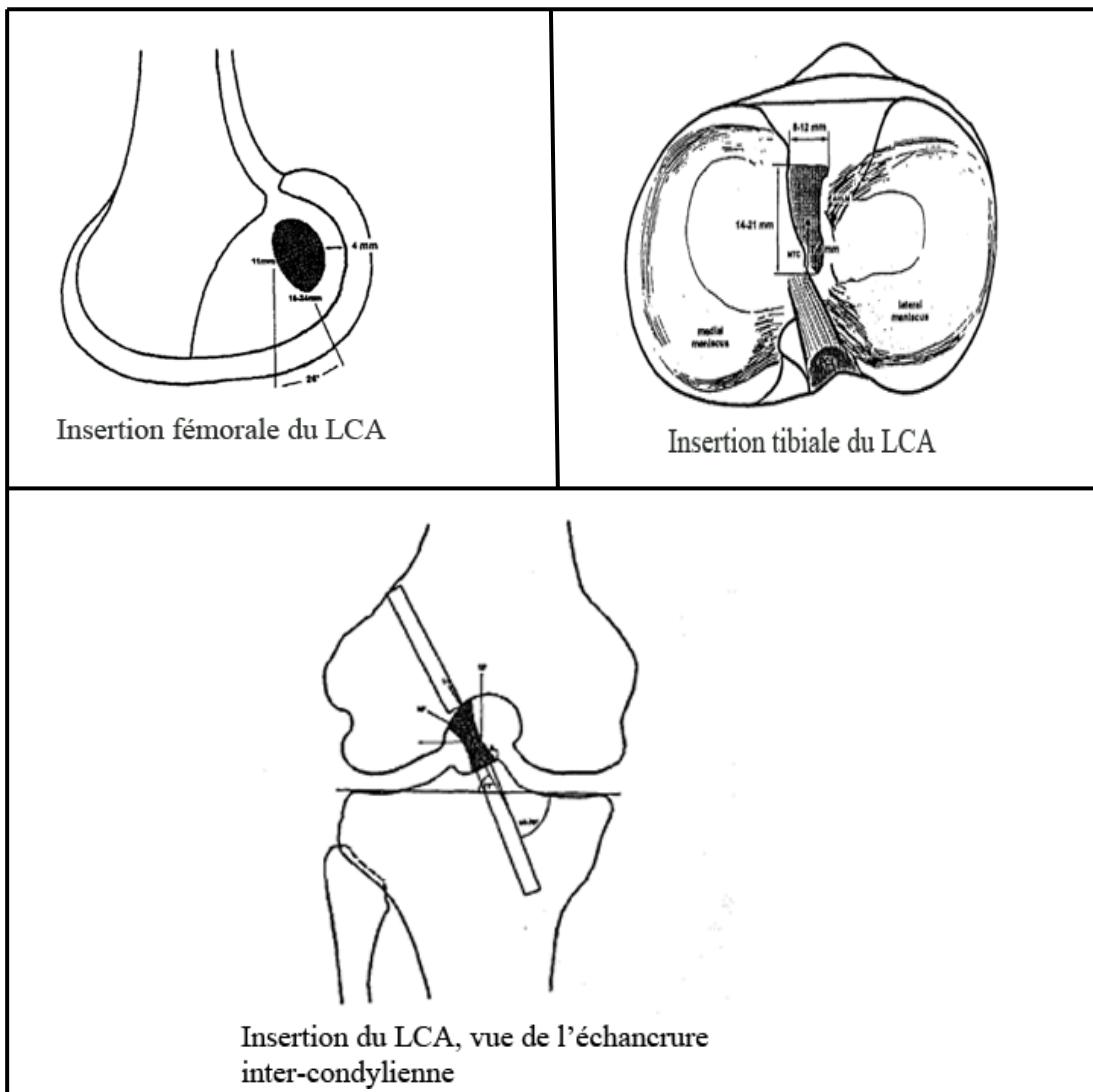


Figure 03 : Insertions du LCA [Dienst et al] (20)

Le LCA est enveloppé dans la membrane synoviale qui place le ligament intra-articulaire mais en extra-synovial sur son trajet (20).

Le LCA est formé de deux faisceaux : le faisceau antéro-médial et le faisceau postéro-latéral (21). Le faisceau antéro-médial naît de la partie la plus postérieure et proximale de l'insertion fémorale et se termine sur la partie antéro-médiale de l'insertion tibiale. Inversement, le faisceau postéro-latéral naît de la partie distale de l'insertion fémorale et se termine sur la partie postéro-latérale de l'insertion tibiale. D'autres auteurs ont divisé le LCA en trois faisceaux : antéro-médial, intermédiaire et postéro-latéral (19).

Ces faisceaux se comportent différemment selon le degré de flexion-extension. Lorsque le genou est en extension, les fibres du LCA sont parallèles et apparaissent en égale et complète tension. De l'extension complète à 30° de flexion, la tension du faisceau antéro-médial diminue puis le faisceau se tend jusqu'à 120° de flexion ; le maximum de tension est subi à 120° de flexion. Le faisceau postéro-latéral est tendu en extension puis se détend progressivement jusqu'à 120° de flexion (22).

I.2.3. Biomécanique du LCA

Le genou fonctionne comme un système de quatre barres liées constituées par le LCA, le LCP, les segments osseux du tibia et du fémur entre leurs insertions ligamentaires. Pour faciliter l'analyse, il a été dit que tout ligament possède une fibre neutre dont la longueur reste constante quelle que soit la position du genou (fibre isométrique). Ceci correspond au centre des deux ligaments croisés. Le centre instantané de l'articulation et l'axe de flexion transversal à n'importe quelle étape correspond au point d'intersection des deux fibres neutres. Donc, toutes les fibres qui sont antérieures à cet axe seront tendues lors de la flexion, à l'opposé des fibres postérieures qui seront distendues. Les fibres sur le tibia, antérieures à ces fibres neutres, deviennent postérieures sur le fémur et les fibres postérieures sur le tibia, deviennent antérieures sur le fémur (23).

a) Comportement en traction (24)

Lorsque le LCA est soumis à une force de traction, il résiste en s'allongeant avec une progression non linéaire. Il retrouve ensuite sa taille initiale à l'arrêt de la stimulation mécanique. Beaucoup d'auteurs ont défini la tolérance des fibres à l'allongement ; celle-ci peut varier de 2% à 15% avant que la déformation plastique des fibres ne survienne (25).

b) Comportement viscoélastique (25)

Les ligaments sont des structures viscoélastiques. Les trois phénomènes les plus souvent associés à la viscoélasticité sont : le fluage, la relaxation, et l'interdépendance entre le comportement charge-déformation et la vitesse de mise en charge. Si un ligament soumis à de fortes contraintes est mis en charge à une faible vitesse, alors il absorbe moins d'énergie, se rompt à de plus faible valeur de charge à la rupture et est moins rigide que si la vitesse de mise en charge est élevée.

Les valeurs standards acceptées pour les greffes de LCA utilisant les techniques chirurgicales récentes sont : Valeur de charge à la rupture de 1730N, une rigidité linéaire de 182N/mm et une absorption d'énergie de 12,8N·m. Cependant les propriétés matérielles et structurales du LCA varient d'un individu à l'autre, l'âge et le sexe étant des facteurs importants.

c) Isométrie des fibres ligamentaires

Les ligaments croisés sont enroulés, torsadés en différents faisceaux de fibres, à la manière d'un câble d'acier. Cela leur permet de garder une tension égale, quelle que soit la position du genou. C'est ce que l'on appelle l'isométrie (16). En considérant le LCA entièrement, il n'est pas isométrique. La longueur des fibres varie au cours des mouvements du genou (20). C'est le faisceau antéro-médial qui est le plus proche de l'isométrie, ses variations de longueur ne dépassant pas 5%. Les fibres antéro-médiales du LCA supportent donc la majorité de la charge pendant la plupart des mouvements du genou. En revanche, le faisceau postéro-latéral bien tendu en extension se détend lors de la flexion et se verticalise. Ainsi, un positionnement en arrière de la zone d'insertion fémorale du faisceau antéro-médial entraînerait une détente du transplant lors de la

flexion. Au contraire, un positionnement en avant d'elle aurait pour conséquence une mise en tension excessive lors de la flexion (26).

Aucune fibre du LCA n'est parfaitement isométrique. Le point parfaitement isométrique est situé en dehors de la zone d'insertion du LCA, légèrement au dessus et en avant de l'insertion fémorale du faisceau antéro-médial. Il est important, dans le forage du tunnel, de respecter l'anatomie de l'insertion du LCA tout en restant le plus près possible du point isométrique, c'est-à-dire la partie supérieure et postérieure de l'échancrure (26). La variation de position au sein de l'insertion tibiale induit moins de changement de longueur que celle de l'insertion fémorale (27).

d) Le LCA : frein primaire et frein secondaire (23)

Les fibres du LCA résistent à la subluxation tibiale antérieure. Le LCA est le frein primaire du tiroir antérieur supportant 90% de la charge. Cet effet est plus important à 30° de flexion mais reste significatif sur tout le secteur de la mobilité du genou.

Le LCA est un frein secondaire à la rotation tibiale interne et a peu d'effets sur le contrôle de la rotation externe. Ces effets de la rotation sont plus importants en extension complète qu'en flexion. Le LCA est un petit frein secondaire pour le varus-valgus.

I.2.4. Vascularisation et innervation du LCA

La vascularisation du LCA est assurée essentiellement par l'artère articulaire moyenne qui pénètre dans la capsule postérieure. Son origine est l'artère poplitée (28). Quelques petites branches terminales de l'artère géniculaire latérale inférieure font partie du plexus synovial qui irrigue le ligament sur toute sa longueur. Des branches collatérales pénètrent le ligament et s'anastomosent avec un réseau vasculaire intra-ligamentaire (29).

Le LCA est innervé principalement par le nerf articulaire postérieur qui provient du nerf Tibial postérieur. Il existe d'autres branches nerveuses issues notamment des branches accompagnant l'artère articulaire moyenne. Le LCA est riche en fibres nerveuses. Ce sont principalement des mécanorécepteurs qui agissent en

transducteurs de stimuli en signal nerveux provoquant une adaptation musculaire réflexe. Il existe différents types de terminaisons nerveuses :

Les terminaisons sensitives indifférenciées ; les terminaisons de Ruffini assurant le maintien du tonus musculaire ; les corpuscules de Pacini et les terminaisons de Golgi organ-like aussi appelées corpuscules de Ruffini, qui sont réflexogènes.

Les mécanorécepteurs sont présents surtout à la partie proximale et à l'insertion fémorale du ligament (24).

II. RAPPELS SUR LA RUPTURE DU LCA

II.1. Mécanisme lésionnel (24) (30)

Le traumatisme à l'origine de la rupture peut être appuyé ou non appuyé.

Lors des traumatismes non appuyés, la rupture du LCA survient de façon indirecte dans des conditions où le membre inférieur déséquilibré engendre une contraction violente du quadriceps. Cette contraction engendre une mise en tension du LCA qui se rompt du fait d'une contraction surajoutée. Deux mouvements forcés sont impliqués dans ce type de rupture : l'hyperextension associée éventuellement à une rotation interne. Il peut s'agir d'une réception d'un saut, d'un déséquilibre chez le skieur ou d'un shoot dans le vide.

Lors des traumatismes appuyés, la rupture du LCA survient à l'occasion d'un contact, ou avec intervention d'un élément externe dont le rôle devient prépondérant. Les lésions par torsion-bâillement se produisent genou en flexion :

- Le valgus-flexion-rotation interne est responsable des lésions du LLI, du PAPI, du ménisque interne et du LCA.
- Le varus-flexion-rotation interne engendre les lésions du LLE, du PAPE, du ménisque externe et du LCA.

Les lésions par bâillement du genou en extension valgus ou varus forcé sont plus rares.

II.2. Aspects anatomo-pathologiques

La rupture du LCA peut être complète ou partielle. La rupture partielle peut concerner soit le faisceau antéro-médial soit le faisceau postéro-latéral. Le siège de la rupture peut se situer à la partie moyenne du ligament, à son insertion fémorale ou tibiale (31). La rupture du LCA est une entorse grave. Elle peut être isolée ou combinée à la lésion d'autres structures (32). On parle alors de :

- Triade antéro-interne lorsqu'il y a une rupture du LCA associée à une rupture du LLI et une lésion méniscale interne ;
- Triade antéro-externe lorsque la lésion du LCA s'accompagne d'une lésion du LLE et du ménisque externe ;
- Pentade associant rupture du LCA et du LCP avec éventuellement des lésions à la périphérie et des lésions méniscales.

Occasionnellement, les lésions du LCA peuvent s'accompagner d'un arrachement osseux au niveau du site d'insertion du LCA sur le plateau tibial (33).

II.3. Diagnostic

II.3.1. Bilan clinique (34) (35)

a) L'interrogatoire :

Il faut préciser la date de l'accident et le mécanisme de la rupture. On parle de rupture aiguë si le traumatisme est survenu dans un délai inférieur à 8 semaines, et de rupture chronique au-delà de 3 mois après le traumatisme.

L'histoire habituelle d'une rupture du LCA est une sensation de craquement et de déboîtement du genou lors d'une torsion du genou.

En cas de rupture aiguë, on note une douleur importante, un gonflement immédiat du genou et une difficulté à marcher.

Dans la rupture chronique, les patients rapportent des épisodes d'instabilité récurrents associés à un gonflement du genou et à une limitation des mouvements. Ils peuvent décrire une sensation de dérobement du genou ou un blocage ou un phénomène

de laisser-aller. Ils peuvent aussi mentionner un antécédent à distance de blessure au genou, non réhabilitée.

b) Examen physique (36) (37)

Il doit être comparatif des deux membres inférieurs. Il comprend :

- La recherche d'un gonflement du genou à l'inspection ;
- La recherche d'un choc rotulien traduisant un épanchement articulaire ;
- La recherche des signes de laxité antérieure :

. **Le test de Lachman :** c'est le test le plus fiable pour mettre en évidence une rupture du LCA. Il est effectué sur un genou déverrouillé à 20° de flexion. L'examineur empaume le tibia et imprime un mouvement de translation antérieure pendant que l'autre main maintient la cuisse. Si cette translation s'arrête brutalement, on parle d'arrêt dur, ce qui signifie l'intégrité du LCA. Sinon l'arrêt est mou, ce qui est pathognomonique d'une rupture du LCA. Parfois l'arrêt est dur, mais le jeu articulaire est asymétrique avec le genou sain. On parle alors d'arrêt dur retardé. Ce qui peut signifier une rupture partielle du LCA ou correspondre à la réduction d'un tiroir postérieur dans le cadre d'une rupture du LCP.

. **Le test du tiroir antérieur :** effectué à 70 – 90° de flexion en rotation et sans rotation. La manœuvre du tiroir est en faveur d'une lésion ancienne du LCA. Le tiroir antérieur est toujours absent en cas de lésion isolée récente du LCA.

Un tiroir antérieur non annulé en rotation médiale témoigne d'une triade externe et d'une lésion du PAPE.

Un tiroir antérieur non annulé en rotation latérale témoigne d'une triade interne et d'une lésion du PAPI.

. **Le test du ressaut :** (Pivot shift test ou Jerk test)

Le phénomène correspond à la réduction brutale du plateau tibial externe ou des deux plateaux tibiaux, préalablement subluxés en avant, sous les condyles fémoraux, lors du passage de l'extension à la flexion. La positivité du test consiste à la perception d'un ressaut en rotation interne. Le ressaut peut être franc, indiscutable ou bâtarde. Il est pathognomonique d'une rupture du LCA.

L'évaluation instrumentale de la laxité à l'aide du KT-1000 ou plus récemment du GNRB, n'est habituellement pas réalisée en pratique courante. Une différence ≥ 3 mm de la translation antérieure du tibia avec un maximum de force manuelle antérieure est fortement évocatrice d'une lésion du LCA (38).

- La recherche de lésion méniscale :

La palpation de la ligne articulaire qui révèle un point douloureux exquis.

Le test de Mac Murray : le genou complètement fléchi, on imprime une rotation tibiale pendant que le genou est progressivement porté à l'extension.

Le test est positif s'il y a douleur à la flexion complète et à la rotation et qu'un claquement est perçu ou ressenti lorsque le genou est étendu.

Au stade chronique, l'association de point douloureux exquis sur la ligne articulaire avec un épanchement articulaire et un Mac Murray positif confirme une déchirure méniscale.

- L'exploration des autres ligaments :

Test du valgus et varus en extension et à 30° de flexion pour détecter une lésion des ligaments collatéraux.

Test du tiroir postérieur pour déceler une lésion du LCP.

- L'examen musculaire est normal.

- L'examen neurologique sensitif, moteur et les réflexes sont normaux.

- L'évaluation des mouvements actifs et passifs.

II.3.2. Imagerie

Le bilan radiologique comprend en général la radiologie standard, la radiologie dynamique, l'arthrographie ou arthroscanner et l'IRM.

a) La radiologie standard (39)

En incidence de face et profil.

Cet examen peut se révéler normal ou retrouver des signes indirects. On recherche :

- Une tuméfaction synoviale traduisant une hydarthrose.

- La fracture séparation de la partie antérieure de l'éminence inter-condylienne.

- La fracture de Segond : c'est une fracture avulsion de l'insertion de la capsule sur le bord latéral du plateau tibial latéral. Ce signe est quasi-pathognomonique d'une rupture du LCA. Méconnue, autrement dit au stade chronique, elle se transforme progressivement en une excroissance osseuse du bord latéral du plateau tibial latéral.

- La fracture impaction du condyle fémoral latéral : visible sur un cliché de face mais surtout sur le profil sous l'aspect d'un double contour du bord inférieur du condyle latéral.

- La fracture impaction de la partie postérieure des plateaux tibiaux (surtout latéral) : elle se traduit par un aspect flou de la corticale au stade aigu, et plus tardivement par une éburnation. Ce signe est assez difficile à objectiver sur le cliché de profil et parfois mieux vu de 3/4.

- La fracture de l'apex ou de la tête de la fibula.

- Le tiroir antérieur : sur l'incidence de profil. Il peut être spontané ou révélé lors de manœuvres dynamiques.

- Les signes d'instabilité chronique : au stade chronique, les clichés sont réalisés en appui monopodal de face et de profil. On peut apprécier :

→ D'éventuels remaniements des interlignes articulaires sous forme de bâillement postéro-externe et de pincement dégénératif.

→ Un tiroir antérieur spontané, retrouvé de profil en flexion et appui monopodal.

→ Plus tardivement, les remaniements dégénératifs qui se présentent sous des aspects particuliers tels une érosion cupuliforme du plateau tibial interne, l'érosion des épines tibiales, l'ostéophyte du toit de l'échancrure.

b) La radiologie dynamique (40)

Les clichés dynamiques ne sont utiles qu'en cas d'examen clinique douteux ou difficile. Ils servent à mesurer le déplacement réel du tibia par rapport au fémur en s'affranchissant des parties molles, pouvant représenter plus de 50% du déplacement antéro-postérieur.

L'examen est réalisé à partir de 3 à 4 semaines post-traumatiques, dès que le patient est capable de se mobiliser normalement et de tenir une station debout monopodal. Les incidences de face et de profil simples suffisent, le plus souvent comparatives. Elles rechercheront :

- Une décoaptation fémoro-tibiale externe, témoin d'une lésion du PAPE lorsqu'on met en évidence un bâillement fémoro-tibial.
- Une instabilité sagittale du tibia sous le fémur sur l'incidence de profil.

Sur les clichés dynamiques passifs « Telos », un tiroir antérieur absolu ≥ 8 mm sur le genou lésé et un tiroir antérieur différentiel > 4 mm entre le genou présumé sain et le genou lésé, sont des arguments forts de lésion du LCA.

c) L'arthrographie spiralée du genou, arthroscanner (41)

Cet examen a peu d'intérêt au stade aigu.

La lésion du LCA se traduit par un épaississement globuleux ou fusiforme du ligament et / ou une discontinuité ligamentaire avec une accumulation du produit de contraste dans la solution de continuité.

Dans les ruptures chroniques et complètes, aucune structure ligamentaire n'est visible hormis quelques lambeaux.

d) L'IRM (42) (43)

L'exploration IRM du LCA n'est nécessaire qu'en cas de doute diagnostique et de discordance de l'examen clinique. La lésion du LCA est diagnostiquée par l'altération de l'intensité du signal, la morphologie et le trajet du ligament.

En cas de rupture complète, le LCA est absent (échancrure inter-condylienne vide) ou discontinu, ou on observe un contour irrégulier et ondulé ainsi qu'une interruption des fibres ligamentaires. Il existe aussi des signes secondaires de rupture complète du LCA tels que :

- Les anomalies d'orientation du LCA ;
- La présence associée de contusion osseuse ou d'une fracture ostéochondrale surtout du plateau tibial lateral. Ce signe est transitoire et diminue au-delà de 9 semaines après l'impact initial ;
- L'encoche profonde sur le condyle fémoral latéral de plus de 3,5 mm et son non recouvrement ;
- Le tiroir antérieur de plus de 5 à 7 mm par rapport à l'axe vertical passant par le bord postérieur du plateau tibial externe.

La rupture partielle se traduit par un œdème focalisé mal défini alors qu'il persiste des fibres tendues et rectilignes sur au moins une séquence.

Au stade aigu, on peut noter une augmentation focalisée du signal en densité de proton et en T2. L'existence d'une image nuageuse ou d'une image de masse amorphe avec une augmentation de signal évidente au niveau de l'échancrure, traduisant un œdème ou un hématome, est pathognomonique de rupture du LCA.

Au stade chronique, l'aspect du ligament est variable selon l'importance de la cicatrice, le nombre de fibres résiduelles et selon les séquences utilisées. Typiquement, on retrouvera un LCA discontinu, de taille variable, sans œdème au contact ; ou le LCA est absent s'il n'y a pas de réaction cicatricielle probante.

II.3.3. Evolution et complications (44)

L'évolution et les complications d'une rupture du LCA non opérée et à fortiori non traitée sont :

- Les entorses à répétition ;
- L'hydarthrose ;
- Les lésions méniscales secondaires ;
- L'arthrose fémoro-patellaire, avec un délai de 10 à 20 ans après la méniscectomie.

II.4. Traitement

II.4.1. But

En gros, le but d'une reconstruction du LCA est d'obtenir un genou indolore, stable, mobile et fort afin de retourner aux activités antérieures (45).

II.4.2. Moyens

a) Moyens non chirurgicaux :

- Médicaments antalgiques ou anti-inflammatoires
- Aspiration de l'hydarthrose
- Traitement conservateur (46) :

Traitement conservateur n'est pas synonyme d'abstention thérapeutique. Le principe du traitement est un renforcement musculaire par gainage proprioceptif, en travaillant les groupes musculaires des ischio-jambiers et du quadriceps en chaîne fermée et sans impact. De plus, des exercices dynamiques de proprioception travaillant l'équilibre et la stabilité du genou dans diverses situations (debout, saut, marche, course), complètent le travail musculaire.

On peut considérer deux périodes thérapeutiques : la première est dédiée à l'éducation du patient, au soulagement symptomatique et à la correction de la cicatrisation (incluant les lésions associées) ; et la seconde concerne l'amélioration de la mobilité, de la force musculaire, de la proprioception et de la performance physique.

- Rééducation fonctionnelle (35) (47) :

Le programme comprend :

- Une rééducation pré-opératoire comportant elle-même trois phases :
 - Une phase aiguë : lutte contre les phénomènes inflammatoires ; immobilisation la plus courte possible.
 - Une phase de récupération : récupération de la mobilité sans problème ; travail musculaire.
 - Une phase fonctionnelle : phase de reprogrammation sportive.
- Une rééducation post-opératoire comportant en général cinq phases :
 - Phase 1 : phase post-opératoire immédiate
 - Phase 2 : phase de rééducation proprement dite
 - Phase 3 : phase de rééducation complémentaire
 - Phase 4 : phase de préparation à la reprise sportive
 - Phase 5 : phase de retour à la compétition

b) Traitement chirurgical :

La ligamentoplastie du LCA consiste à remplacer le LCA déchiré par un greffon, sous contrôle arthroscopique (45). On peut utiliser (45) (48) :

- Des greffes biologiques (autogreffes ou allogreffes) : le tendon rotulien (technique de Kenneth Jones), le tendon quadricipital, les tendons ischio-jambiers.
- Des greffes synthétiques.

On distingue également les techniques de reconstruction à simple faisceau et les techniques à deux faisceaux ou plus (45).

L'intervention chirurgicale comporte plusieurs temps opératoires (49) (50) :

- Installation du patient en décubitus dorsal ; anesthésie et examen clinique sous anesthésie (test de Lachman, pivot shift test) ; arthroscopie.
- Prélèvement du greffon.

- Préparation du greffon : mise en forme et adaptation des dimensions du greffon, et mise en place des systèmes de fixation sur le greffon.

Les systèmes de fixation diffèrent selon le greffon utilisé. Il peut s'agir de vis d'interférence métalliques ou résorbables, de fils de suture noués sur un bouton, d'agrafes, de potences transversales intra-osseuses métalliques ou résorbables, d'endobutton, d'étriers, de rondelles à picot... Il existe également des moyens de fixation biologiques.

- Diagnostic arthroscopique : contrôle des ménisques et identification des lésions du cartilage.

- Débridement et plastie de l'échancrure.

- Tunnelisation : localisation de l'emplacement des tunnels, calcul des dimensions des tunnels et forage du tunnel.

- Passage de la greffe dans le tunnel.

- Fixation de la greffe.

- Fermeture de la plaie plan par plan et mise en place de drain si nécessaire.

II.4.3. Indications

a) Traitement initial (35) : immédiatement après la blessure

- Repos, application de glace, compression, élévation du membre.
- Antalgiques ou anti-inflammatoires.
- Immobilisation du genou et port de béquilles.

b) Traitement conservateur (49) :

Les patients ayant peu de laxité (< 5 mm) et une moindre activité sportive peuvent bénéficier d'un traitement conservateur.

Les patients pourront reprendre leurs activités sportives après résorption de l'épanchement articulaire, après le retour de la mobilité complète du genou et une fois

retrouvés le tonus et la force du quadriceps ainsi que l'absence de tout signe d'instabilité.

c) Traitement chirurgical (35) (45) :

La reconstruction chirurgicale du LCA s'adresse aux patients jeunes, sportifs d'élite ou de loisir, à tous ceux qui ont besoin d'une stabilité optimale du genou pour leurs activités quotidiennes et professionnelles, et évidemment à tous ceux qui la souhaitent. Le traitement chirurgical est le seul traitement définitif d'une rupture complète du LCA.

L'athlète d'élite et les lésions associées telles que les atteintes ligamentaires périphériques, les déchirures méniscales ou les lésions cartilagineuses, nécessitent une intervention en urgence dès que l'inflammation est résorbée. Sinon, une chirurgie immédiate n'est pas forcément indispensable.

Le choix de la technique de reconstruction dépend du chirurgien.

d) Soins post-opératoires (49) :

Le genou est immobilisé dans une attelle en pleine extension.

La mobilisation est encouragée le plus tôt possible. Les exercices isométriques du quadriceps sont pratiqués rapidement après chirurgie. La marche avec bâquilles est autorisée et la mise en charge permise dès le premier jour post-opératoire.

Le patient peut reprendre ses activités s'il a retrouvé toute sa mobilité, si le genou est stable et si la force musculaire de la jambe opérée est égale à celle de la jambe non opérée.

e) Rééducation (47) :

La rééducation commence immédiatement après la blessure et se poursuit en période post-opératoire. Les techniques de rééducation, l'intensité et la durée des différentes phases varient en fonction de l'âge et du statut fonctionnel du patient ainsi que du type d'intervention effectué. En général, la rééducation dure environ 6 mois.

DEUXIEME PARTIE : NOTRE OBSERVATION

Observation :

Il s'agissait d'un jeune homme de 21 ans, étudiant, logé à Ampanitokana, venu en consultation au service d'orthopédie de l'HUJRA, le 21 Mai 2008, pour un gonflement chronique et une instabilité du genou. Le jeune homme pratique le basketball comme sport de loisir.

Le traumatisme serait survenu, deux ans avant sa consultation, en jouant au basketball. A la réception d'un saut, avec une notion de perte de l'équilibre, genou en hyperextension, il a ressenti un craquement accompagné d'une douleur immédiate au niveau du genou droit. La reprise de l'appui ainsi que la marche étaient douloureuses.

Le patient a été traité par la suite par des séances de massage traditionnel et par application de pommade anti-inflammatoire sans notion de rééducation fonctionnelle.

Après la reprise de la marche, le patient notait une sensation de dérobement du genou droit au cours de l'extension active ; cependant il ne ressentait aucune douleur, si bien que le phénomène était plutôt bien toléré. Malgré la poursuite des massages traditionnels, aucune amélioration n'a été notée. Le patient était de plus en plus gêné par l'apparition récurrente d'un gonflement et d'instabilité de son genou droit qui devenait invalidante. Ce qui a motivé la consultation.

Le patient ne présentait aucun antécédent médical ou chirurgical particulier.

A l'examen clinique, le sujet était de bon état général et ne se plaignait d'aucune douleur. Une évaluation du genou droit par le score subjectif de l'IKDC a été réalisée avec au total un score IKDC 52. [Tableau 1 (Annexes)]

On a procédé à l'examen comparatif de ses deux membres inférieurs.

- A l'inspection, le genou droit était légèrement gonflé, sans rougeur cutanée. Il n'y avait pas d'ancienne cicatrice chirurgicale aux alentours du genou.
- A la palpation :
 - Il n'y avait pas d'augmentation de la chaleur cutanée locale.
 - Le choc rotulien était négatif.

- La palpation des lignes articulaires ne révélait aucun point douloureux exquis.
- Le test de Lachman était positif avec un arrêt mou
- Lors de la manœuvre du tiroir antérieur, on a constaté un tiroir antérieur sans rotation, mais le tiroir antérieur était absent à 90° de flexion, et annulé en rotation médiale et latérale
- Le test du ressaut ou jerk-test s'est avéré positif, donnant un ressaut franc
- Le test de Mac Murray s'est révélé négatif
- L'exploration des ligaments collatéraux n'a décelé aucune anomalie
- Il n'y avait pas de tiroir postérieur
- La sensibilité et la motricité étaient normales, et les réflexes étaient normaux
- A l'exploration des mouvements :
 - Le patient était capable de se tenir debout tant en bipodal qu'en monopodal.
 - Le saut unipodal sur la jambe droite était impossible.
 - La flexion, l'extension, la rotation médiale et latérale, actives et passives, sont possibles, indolores et sans limitation.

Le reste de l'examen physique n'a détecté rien de particulier.

Au terme de l'examen clinique, le patient a été classé « grade C » (anormal) dans le classement de l'examen du genou de l'IKDC (score objectif).

On a demandé un examen radiologique standard du genou droit, en position couchée et en appui monopodal, en incidences de face et de profil.

- Sur les clichés de face, en position couchée (Photo 01) et debout (Photo 02), on note un pincement de l'interligne articulaire externe.
- Sur les clichés de profil, en position couchée (Photo 03) et debout en extension (Photo 04) et en flexion (Photo 05), on n'a retrouvé aucun signe particulier.

L'IRM, l'examen radiologique dynamique ainsi que l'arthrographie n'ont pas pu être réalisés.



Photo 01 : Cliché radiographique du genou droit, de face, en position couchée :
pincement de l'interligne articulaire externe (Photo HJRA)



Photo 02 : Cliché radiographique du genou droit, de face, en position debout :
pincement de l'interligne articulaire externe (Photo HJRA)



Photo 03 : Cliché radiographique du genou droit, de profil, en position couchée
(Photo HJRA)



Photo 04 : Cliché radiographique du genou droit, de profil, en position debout en extension (Photo HJRA)



Photo 05 : Cliché radiographique du genou droit, de profil, en position debout en flexion (Photo HJRA)

Au terme du bilan clinique et de l'examen radiologique, le diagnostic d'une rupture ancienne isolée du LCA a été retenu.

Une reconstruction chirurgicale du LCA par la technique de Kenneth Jones a été décidée. L'intervention s'est déroulée comme suit :

Patient en décubitus dorsal, sous anesthésie générale.

L'intervention était débutée par la réalisation des tests de laxité antérieure au niveau du genou droit ; notamment le test du tiroir antérieur (Photo 06), le test de Lachman (Photo 07) et le pivot shift test (Photo 08) ; qui se sont avérés positifs.

L'incision de 9 cm était centrée sur le tiers moyen du tendon rotulien légèrement décalée en dedans (Photo 09). Après incision des tissus cellulaires sous-cutanés, le péritendon est incisé longitudinalement et disséqué pour exposer les bords latéraux du tendon rotulien. La largeur du prélèvement fait un tiers de la partie moyenne du tendon mesurée à l'aide d'un mesureur. Les contours des blocs osseux rotulien et tibial sont tracés au bistouri dans le prolongement du greffon tendineux.

Du côté tibial, le bloc osseux mesure environ 30 mm de long sur 10 mm de large. Du côté rotulien, le bloc mesure environ 25 mm de long sur 10 mm de large. Les deux blocs sont perforés à leur extrémité distale avec une mèche de 2 mm. Celui-ci est réalisé à la scie oscillante (Photo 10). La taille osseuse a été effectuée par un petit ostéotome (Photo 11). Le bloc rotulien était détaché en premier (Photo 12). Il est récliné vers le bas à l'aide d'un forceps et dégagé à sa face profonde du tissu graisseux. Chaque bloc osseux est vérifié et régularisé avec une petite pince gouge (Photo 13).

Une arthrotomie para-rotulienne interne a été réalisée avec luxation en externe de la rotule. A l'exploration, on objectivait la rupture complète du LCA sans lésion méniscale associée. Le LCP est intègre. Les reliquats ligamentaires du LCA ont été réséqués (Photo 14).



Photo 06 : Test du tiroir antérieur sous anesthésie sur le genou droit (Photo HJRA)



Photo 07 : Test de Lachman sous anesthésie sur le genou droit (Photo HJRA)



Photo 08 : Test du ressaut sous anesthésie sur le genou droit (Photo HJRA)



Photo 09 : Incision para-rotulienne interne (Photo HJRA)



Photo 10 : Individualisation de la partie tendineuse de l'implant à prélever par perforation de l'extrémité distale de la rotule à la scie oscillante (Photo HJRA)



Photo 11 : Prélèvement du greffon : taille de la pastille osseuse rotulienne à l'aide d'un ostéotome (Photo HJRA)



Photo 12 : Mobilisation du greffon : détachement de la pastille osseuse rotulienne et de la partie tendineuse de l'implant avant la taille de la baguette osseuse tibiale (Photo HJRA)

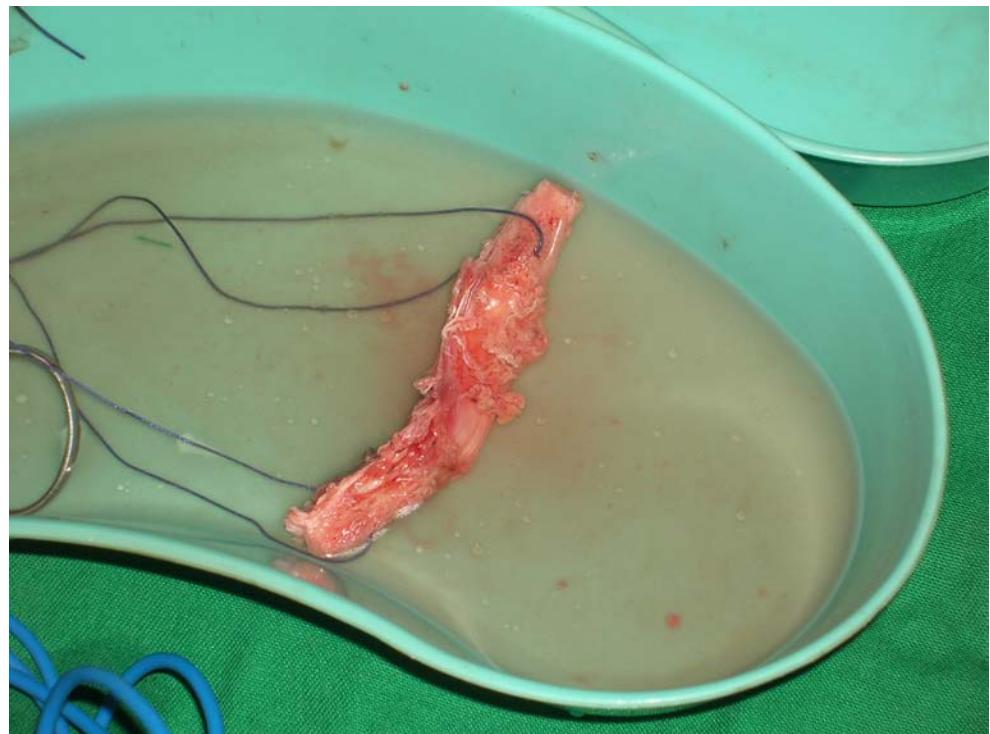


Photo 13 : Greffon de tendon rotulien prélevé avec les baguettes osseuses rotulienne et tibiale amarrées par des fils (Photo HJRA)



Photo 14 : Exposition de l'articulation fémoro-tibiale et des zones d'insertion du LCA (Photo HJRA)

Le genou en flexion de 90°, un repérage visuel du point d'entrée tibial a été réalisé à 20 mm en dedans de la jonction os-tendon rotulien, à 10 mm du bord supérieur de la patte d'oie et à 30 mm en dessous du rebord du plateau tibial interne (Photo 15). Le second temps repère le point de sortie articulaire du tunnel qui était à égale distance des rebords cartilagineux des plateaux tibiaux sur la surface préspinale, entre la paroi axiale du condyle externe et le LCP dans la portion postérieure de l'ancienne insertion tibiale du LCA.

La broche-guide était alors mise en place jusqu'au niveau de l'articulation. Une fois la broche guide mise en place, le tunnel tibial était creusé à l'aide d'une tréphine perforée guidée par la broche. Ceci étant précédé par un lavage articulaire.

Une fois le tunnel tibial mis en place, un repérage visuel du point d'entrée de la broche fémorale à la jonction du plafond et du bord externe de l'échancrure à sa partie postérieure a été réalisé en effectuant une flexion de 120°.

La mise en place de la broche fémorale était réalisée par la voie d'abord antéro-interne sur un genou en flexion à 120°. Le guide en place, la broche est poussée de la corticale externe fémorale puis du condyle fémoral, pour émerger jusqu'au niveau de la zone articulaire d'insertion du LCA (Photo 16).

Sur la broche-guide, le creusement est effectué au trépan qui correspond au calibrage du greffon (25mm) jusqu'à 30mm jusqu'au niveau de l'orifice de sortie (Photo 17). Ceci étant suivi d'un lavage articulaire soigneux pour éliminer les débris osseux.

Le greffon étant laqué de part et d'autre par deux fils métalliques de diamètre 15/10^{ème} à travers les baguettes osseuses du greffon.

Le greffon était monté par le fil métallique à point d'entrée fémoral, puis tiré à travers les deux tunnels tibial et fémoral (Photo 18) (Photo 19). Une fois le greffon en place, on a remis le genou en flexion de 120°. Les deux fils métalliques sont ensuite tendus (Photo 20) puis amarrés de part et d'autre par 2 vis corticales respectivement au niveau de la métaphyse tibiale et de la diaphyse distale fémorale (Photo 21).

Après la vérification du greffon, un lavage articulaire abondant a été effectué.



Photo 15 : Repérage visuel du point d'entrée tibial du tunnel (Photo HJRA)



Photo 16 : Mise en place de la broche guide fémorale (Photo HJRA)

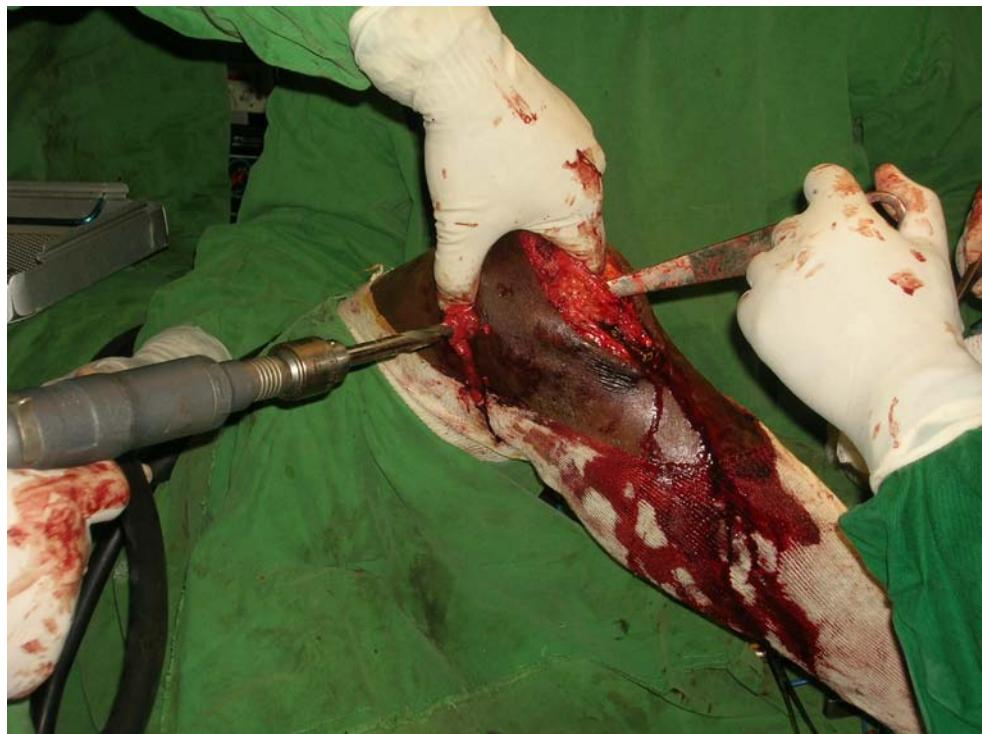


Photo 17 : Forage du tunnel fémoral (Photo HJRA)



Photo 18 : Passage du greffon au point de sortie articulaire du tunnel fémoral

(Photo HJRA)



Photo 19 : Passage du greffon au point de sortie du tunnel tibial (Photo HJRA)



Photo 20 : Tension du greffon en tendant les deux fils de part et d'autre (Photo HJRA)



Photo 21 : Amarrage des fils métalliques au niveau du tibia par une vis corticale 3,5 mm
(Photo HJRA)

Un drain intra-articulaire était mis en place (Photo 22) suivi d'une fermeture plan par plan (Photo 23).

En postopératoire immédiat, le genou était mis sur une attelle de Zimmer.

La rééducation par mobilisation passive du genou était débutée après l'ablation du drain à partir du 5^{ème} jour postopératoire. Entre chaque séance le genou est remis sur l'attelle de Zimmer.

La cicatrisation était effective à deux semaines de l'intervention, à partir duquel une mobilisation active est entamée.

Le patient était sorti de l'hôpital à la 3^{ème} semaine postopératoire avec appui autorisé et une prescription de séances de rééducation fonctionnelle à raison de deux séances par semaine pendant 6 mois.

A deux mois de l'intervention, lors de sa visite de contrôle, le patient a déjà admis être satisfait des résultats. Le score subjectif IKDC était de 77 [Tableau 2 (Annexes)]. A l'examen clinique, il ne se plaignait d'aucune douleur. Il n'y avait pas de gonflement. Le tiroir antérieur a diminué ainsi que le test de Lachman. Et le ressaut est devenu bâtarde. On n'a constaté aucun déficit de la mobilité du genou opéré, comparé au genou non opéré. On a obtenu un score objectif IKDC « B » (presque normal). Un examen radiologique standard de contrôle a été demandé pour vérifier l'emplacement du greffon et des fixations (Photo 24).

Le score subjectif IKDC était de 88 à quatre mois et le score objectif « B ». A six mois on a obtenu un score subjectif de 92 et un score objectif « B ».

Deux ans après la plastie ligamentaire, le patient n'a mentionné aucune notion de douleur antérieure et a récupéré toute la fonctionnalité de son genou. On a noté un score objectif IKDC « A » (normal) ; le test de Lachman s'est annulé et le ressaut a disparu. Par ailleurs, on n'a remarqué aucun déficit d'extension ou de flexion du membre opéré ni de déficit de force musculaire. Le patient a pu rejouer au basket presque normalement.



Photo 22 : Mise en place de drain intra-articulaire (Photo HJRA)

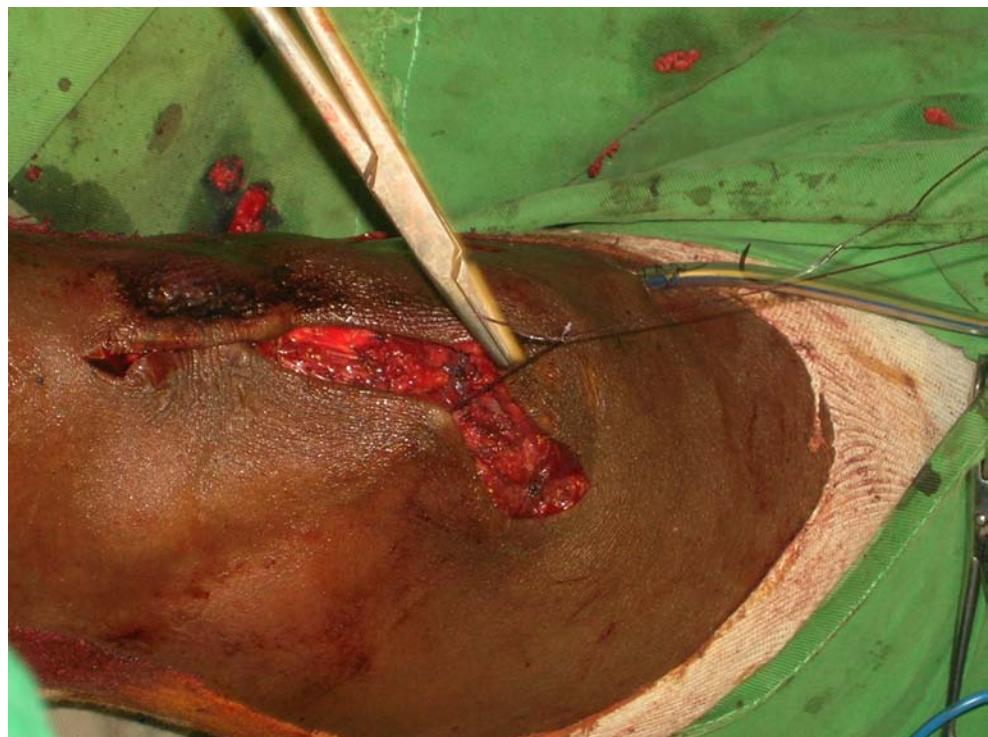


Photo 23 : Fermeture du plan cutané (Photo HJRA)



Photo 24 : Clichés radiographiques de contrôle, de face et de profil, à deux mois de l'intervention (Photo HJRA)

TROISIEME PARTIE : COMMENTAIRES

I. Epidémiologie

La rupture du ligament croisé antérieur est un traumatisme commun chez l'athlète. La plupart des publications concernant cette pathologie ont été dérivées d'études et d'observations effectuées chez des sportifs. Peu d'études rapportent des résultats sur l'incidence de la rupture du LCA au sein de la population générale. L'incidence de la rupture du LCA varie :

En France, plus de 30000 reconstructions du LCA sont réalisées chaque année, soit environ 1/1900 habitants (4).

En Suisse, 3300 cas de déchirure du LCA sont déclarés chaque année et l'incidence est estimée à 81/100000 individus (45).

En Allemagne, on compte 70 lésions du LCA pour 100000 individus par an (51) et en Norvège, 85/100000 individus par an (52).

En Nouvelle Zélande, une étude menée sur cinq ans a permis d'estimer l'incidence à 36,9/100000 individus (53) et l'incidence de reconstruction du LCA en Australie s'élève à 52/100000 individus par an (54).

Enfin, aux Etats Unis on a relevé un taux annuel de 1/3000 habitants et 1/5000 habitants au Royaume Uni. De nombreuses ruptures du LCA sont associées à la pratique sportive avec une incidence maximale retrouvée entre l'âge de 15 et 25 ans. Aux Etats Unis, 60000 à 175000 ligamentoplasties sont réalisées chaque année (55).

L'âge moyen lors de la rupture est de 26 ans. Seulement 5% surviennent avant 16 ans ou après 45 ans. Ces données épidémiologiques évoluent considérablement car les pratiques sportives changent tout le temps. Le niveau sportif augmente chez les adolescents moins de 16 ans et il existe de plus en plus de sportifs chez les plus de 45 ans (22).

Les ruptures intra-ligamentaires du LCA sont rares en milieu pédiatrique. Les structures ligamentaires de l'enfant étant réputées plus solides que la plaque de croissance, la pathologie la plus fréquemment retrouvée, improprement dénommée « fracture des épines tibiales », correspond à l'arrachement du pied d'insertion du LCA

sur la surface pré-spinale. Mais l'incidence de rupture du LCA est en augmentation chez l'enfant. Cela est due à la pratique de sport à haut risque par des enfants de plus en plus jeunes (56). L'incidence de rupture du LCA chez les sujets au squelette immature est estimée entre 0,5 et 3% (57).

Dans notre cas, l'absence d'étude sur la rupture du LCA ainsi que la méconnaissance de la taille réelle de la population à Madagascar ne nous permet pas d'établir l'épidémiologie de cette pathologie. Toutefois, si l'on se réfère aux cas vus en consultation, cette pathologie semble rare dans notre pays. Ceci est peut être juste le reflet de la méconnaissance de la pathologie ou du recours préférentiel habituel des Malgaches aux tradipraticiens plutôt qu'aux médecins particulièrement dans un contexte de traumatisme d'ordre orthopédique.

I.1. Sport et rupture de LCA :

Une des blessures aiguës le plus souvent diagnostiquée chez les sportifs concerne la rupture du LCA du genou. Elle représente environ 16000 accidents de ski alpin par an en France pour environ 55 millions de skieurs-jour. Le handball est beaucoup plus à risque que le football (9,7 contre 0,1 ruptures pour 1000 heures de pratique respectivement). Mais tous les sports collectifs sont concernés et notamment le basketball et le volleyball (58).

Une étude concernant les blessures d'origine sportive menée pendant une période de dix ans a révélé que chez 37% des sujets, 39,8% des blessures touchaient l'articulation du genou dont 20,3% concernaient le LCA. Presque 50% des sujets étaient âgés de 20 à 29 ans (43,1%) au moment de la blessure. Les activités conduisant à la plupart des blessures étaient le football (35%) et le ski (26%). Les lésions du LCA étaient surtout associées au handball et au volleyball (59). Pourtant dans une méta-analyse de l'incidence de rupture du LCA, le volleyball s'est avéré pouvant être un sport à faible risque. Cette étude a également trouvé que les skieurs de loisir avaient la plus forte incidence, alors que les skieurs professionnels avaient la plus faible incidence (60).

Le football est très étudié. Une publication récente d'une étude portant sur les footballeurs professionnels de la ligue européenne et sur les footballeurs professionnels masculins et féminins de la ligue suédoise a mentionné que 78 ruptures du LCA sont

survenues durant la période s'étalant de 2001 à 2009 parmi les 2329 joueurs étudiés. Les matchs sont associés à de plus haut risque de blessure que les entraînements (61).

En Australie, une étude sur le netball et le basketball a été effectuée et a révélé que 16,5% des admissions associées aux accidents liés au netball et 7% des admissions associées aux accidents liés au basketball étaient des ruptures du LCA. L'incidence la plus élevée a été notée entre 25 et 34 ans, de 0,3/1000 participants pour le basket et 0,4/1000 participants pour le netball (62).

Les sports individuels comme le judo ou la danse sont très peu étudiés. Une étude prospective pendant six années chez des jeunes judokas de haut niveau concernant cette lésion a pourtant montré un taux de blessure élevé (12,5%). Les sportifs les plus lourds et qui présentent une masse graisseuse plus importante présentent un risque de rupture du LCA plus élevé (63). Par ailleurs, une étude de 5 ans chez les danseurs a permis d'estimer l'incidence de lésions du LCA à 0,009/1000 expositions. Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les danseurs classique et moderne, même si les danseuses moderne avaient 3 à 5 fois plus de risque relatif que les danseurs classique. Il a été noté que les lésions survenaient le plus souvent en fin de journée et de saison, suggérant un effet de fatigue. Ainsi, les danseurs souffrent beaucoup moins de rupture du LCA que les athlètes participant aux sports collectifs de balle. La haute performance et la compétence des danseurs d'élite à contrôler un parfait alignement des membres inférieurs et l'équilibre ainsi qu'à exécuter les sauts, semblent les protéger de cette pathologie (64).

Enfin, dans une publication, le National Collegiate Athletic Association (NCAA) a résumé les résultats de 16 ans de surveillance des blessures pour 15 sports dont le baseball masculin, le basketball masculin et féminin, le hockey en plein air féminin, le football américain masculin, les gymnastiques féminines, le hockey sur glace masculin et féminin, le jeu de crosse masculin et féminin, le football masculin et féminin, le softball et le volleyball féminins, la lutte masculine et le football printanier masculin. Environ 5000 lésions du LCA ont été rapportées durant les 16 ans, ce qui correspond à 313 lésions par an. En sachant que l'échantillon représente environ 15% de la population totale, ceci équivaut à environ plus de 2000 ruptures du LCA annuellement dans ces 15 activités. Il faut noter que le taux de lésion du LCA a augmenté de façon

significative pendant la période de l'étude (augmentation de 1,3% par an). Le nombre le plus élevé de rupture du LCA a été associé au football américain, tandis que le taux le plus important a été noté dans les gymnastiques féminines. Alors que les fréquences et les taux les plus bas de lésion du LCA ont été notés dans le hockey sur glace et en plein air féminin puis dans le baseball masculin (65).

I.2. Rupture de LCA selon le sexe:

Dans la population générale, il existe plus de ruptures du LCA chez les hommes que chez les femmes mais ceci semble être juste un artefact de la plus grande implication des hommes dans les types d'activité intense générant une lésion du LCA. Cependant la majorité des études sur les populations spécifiques ont montré une incidence plus importante chez les femmes que chez les hommes (66). Les femmes pratiquant des sports à pivot ont un risque de lésion du LCA de quatre à sept fois plus élevé que les hommes au même niveau sportif (67). Aucun risque accru chez les athlètes féminines n'a été constaté lors d'une étude (68) alors qu'une incidence 8 fois plus élevée chez les femmes a été rapportée dans une autre (69). La différence varie selon les activités. Dans l'étude de Mountcastle et al, l'incidence était significativement plus élevée chez les filles lors des cours de gymnastique avec un ratio de 5,67 ; pour la course avec obstacle le ratio était de 3,72 et pour le basketball de 2,42. Ils en ont conclu qu'il existait une petite différence de risque de lésion du LCA entre les deux sexes, cependant, la différence est bien mise en évidence en comparant des sports et des activités spécifiques et lorsque les sports exclusivement masculins étaient exclus de l'étude (70). Dans la méta-analyse de Prodromos et al (60), les ratios femme/homme étaient de 3,5 pour le basket ; 2,67 pour le football ; 1,18 pour les jeux de crosse et 1 pour le ski alpin. L'étude de Walden et al pour le football (61) a révélé une plus grande incidence chez les joueurs féminins avec un ratio femme/homme de 2,6. L'âge au moment du traumatisme des femmes était inférieur à ceux des hommes. Selon ces auteurs, une équipe masculine de haut niveau peut s'attendre à avoir autour de 0,4 rupture du LCA par saison et une équipe féminine autour de 0,7 par saison. Dans une autre revue de la littérature par Walden et al (71) la plupart des études ont montré un ratio femme/homme entre 2 et 3. L'étude du netball et du basketball a retrouvé un taux 1,3 fois plus élevé chez les femmes pour le basket et 1,5 fois pour le netball (62). Quant

à l'étude chez les danseurs, aucune différence significative n'a été notée entre les deux sexes (64). La NCAA a de son côté constaté que trois quarts des sports ayant les taux les plus élevés de rupture du LCA étaient pratiqués par des équipes féminines. C'était la gymnastique, le basketball et le football (65).

Des facteurs de prédisposition féminine ont été identifiés pour expliquer ce risque plus important chez les femmes. Ce sont notamment (67) :

- Des facteurs hormonaux : En effet, les femmes semblent être significativement plus prédisposées à la rupture du LCA pendant la phase pré-ovulatoire (72). Les mécanismes d'action des hormones ne sont pas décrits précisément mais les actions combinées des estrogènes, de la progestérone, de la testostérone et de la relaxine sembleraient être à l'origine de modifications du tissu du LCA (73).
- Des facteurs anatomiques tels que l'hyperlaxité articulaire, une échancrure inter-condylienne plus étroite, un bassin plus large et en conséquence un angle Q (angle au niveau duquel le fémur rejoint le tibia) plus large, et un LCA plus fin.
- Des facteurs biomécaniques (cinétique et cinématique) : La tendance des athlètes féminines à exécuter certaines manœuvres en rotation interne du fémur ainsi qu'en extension plutôt qu'en flexion, expose le LCA au risque de rupture.
- Des facteurs neuromusculaires : La force et la masse musculaires sont nettement supérieures chez les hommes que chez les femmes. De plus, les femmes sont plus « quadriceps-dominant » dans leur schéma corporel. Le recrutement des ischiojambiers est significativement plus élevé chez l'homme que chez la femme. Le rapport ischiojambiers/quadriceps maximal tend à être supérieur chez les hommes comparés aux femmes. Or une vigoureuse contraction excentrique du quadriceps est une des causes principales de rupture du LCA.

II . Etiologies et mécanismes lésionnels

La rupture du LCA survient dans 85% des cas à l'occasion d'une activité sportive. Les sports principalement incriminés associent pivot et contact, mais également dans une forte proportion pivot sans contact. Plus rarement il s'agit d'un accident de travail ou d'un accident de la circulation. Dans ce dernier cas, la rupture du LCA résulte d'un traumatisme à haute énergie et est associée à d'autres lésions ligamentaires (74). Dans une étude de cas de laxité antérieure chronique, 50% des ruptures du LCA étaient survenues lors de pratique sportive ; 28,5% lors d'un accident de la circulation et 21,5% résultent d'autres causes qui n'ont pas été précisées (75). Dans une autre étude de 118 cas de laxité antérieure chronique du genou, l'accident initial est survenu lors d'une activité sportive chez 88% des patients, lors d'un accident de la circulation dans 10% des cas et lors d'un accident de travail dans 2% (76).

Un changement brutal de direction, une soudaine décélération, la manœuvre de « plant and cut » (arrêt + changement de direction pour couper un adversaire), et la réception de saut constituent les circonstances de survenue les plus courantes d'une rupture du LCA par un mécanisme sans contact (64) (77) (78). Et c'est presque toujours la combinaison de valgus-rotation externe qui est à l'origine de lésion du LCA (78). Shimokochi et al (79) ont déduit de leur revue de la littérature incluant sept études, que la plupart des lésions sont survenues selon un mécanisme sans contact. Le LCA s'est rompu lors de réception d'un saut ou lors d'une décélération après une course avec ou sans changement de direction, quand le genou était en légère flexion. Au moment de la rupture, la combinaison de valgus-rotation interne ou externe est souvent notée. Un groupe a rapporté que la rupture du ligament s'est passée lorsque le genou était en extension complète. L'hyperextension a souvent été mentionnée comme faisant partie du mécanisme lésionnel. En outre, la majorité des lésions étaient survenues dans des conditions où le genou supportait le poids du corps, c'est-à-dire en appui sur le membre.

Dans notre étude, l'accident initial est survenu lorsque le patient était en train de jouer au basketball, selon un mécanisme sans contact à la réception d'un saut après un « shoot », genou en hyperextension.

Par ailleurs, en plus des facteurs de prédisposition des athlètes féminines, des facteurs étiologiques de rupture du LCA en général ont été décrits dans la littérature. On distingue les facteurs extrinsèques et les facteurs intrinsèques. Parmi les facteurs extrinsèques, on a cité les équipements comme les chaussures ou les genouillères ; les facteurs environnementaux tels que le climat ou le terrain ; le type d'activité et les erreurs de conditionnement. Les facteurs intrinsèques comprennent : l'âge, le genre, la taille, la forme, la force musculaire (surtout le déséquilibre), l'existence d'antécédent d'entorse du genou, le niveau de performance, le statut psychologique et les facteurs anatomiques comme la laxité ligamentaire, une échancrure étroite et une pente tibiale importante (80).

III . Clinique

La déformation immédiate, l'hémarthrose, l'instabilité et l'impossibilité à se déplacer sont des signes prédictifs de lésions ligamentaires majeures alors que le gonflement et la douleur à distance ne le sont pas. Le blocage intermittent ou continu du genou, où le patient ne peut pas étendre complètement la jambe, suggère l'existence de lésion méniscale ou de débris tel qu'une avulsion osseuse interférant le mécanisme articulaire. Le phénomène de « laisser aller », d'un autre côté, n'est pas un élément spécifique de l'historique ; il peut être dû à l'instabilité, à la douleur ou une anticipation de la douleur (81). Noyes et al ont trouvé que 72% des patients présentant une hémarthrose aiguë, avec un genou néanmoins stable à l'examen, avait une rupture du LCA. Dans cette étude 44% de toutes les hémarthroses étaient secondaires à une rupture complète du LCA (82).

Au stade chronique, l'instabilité est le signe le plus important. La douleur passe au second plan après l'instabilité ou l'apprehension. La constatation d'un épanchement au stade chronique traduit une hydarthrose, synonyme de souffrance intra-articulaire chondrale ou méniscale. Quant aux blocages, les épisodes de blocage vrais, c'est-à-dire entravant l'extension du genou ; peuvent être dus à une lésion méniscale, un corps étranger libre intra-articulaire ou une lésion chondrale à type de clapet cartilagineux.

Les blocages se produisant également en flexion doivent faire évoquer des problèmes fémoro-patellaires (74).

Dans la population de l'étude de Jain et al (75), on a noté une instabilité seule dans 28,5% des cas ; une douleur seule dans 3,6% ; une instabilité avec douleur dans 53,6% et une instabilité associée à une douleur et un gonflement dans 14,2% des cas. Pour les cas étudiés par Bouyarmane et al (76), l'instabilité constituait le signe d'appel majeur (82%) ; la douleur était présente dans 82% des cas ; 47% des patients ont noté un gonflement et 27% se sont plaints de blocage.

Dans notre cas, l'instabilité était également le symptôme le plus gênant pour le patient et c'est l'association d'instabilité et de léger gonflement récurrents qui a motivé la consultation.

Par ailleurs, de nombreux auteurs se sont focalisés sur la précision diagnostique des différents tests effectués à l'examen du genou des patients. Scholten et al (83) ont suggéré qu'un test de Lachman négatif indiquerait l'absence de lésion du LCA tandis qu'un test du ressaut positif indiquerait une lésion du LCA. Selon ces auteurs, le test de Lachman est le meilleur test pour explorer le LCA. En outre, il est plus facile à réaliser que le pivot shift test. Toutefois, les auteurs ont basé cette supposition sur des valeurs prédictives qui peuvent être hautement influencées par l'incidence de la condition dans la population de l'étude (84). Selon Fritz et Wainner, les valeurs de sensibilité et de spécificité sont plus utiles que les valeurs prédictives (84).

Une revue de la littérature d'études assez anciennes sur les tests cliniques du genou par Malanga et al a abouti aux conclusions suivantes (85) :

- Le test du tiroir antérieur a une sensibilité relativement faible au stade aigu. Ainsi, les examinateurs doivent être prudents à ne pas exclure une rupture du LCA en se basant uniquement sur un test du tiroir antérieur négatif. En revanche, la spécificité de ce test est plutôt élevée, donc un test du tiroir antérieur positif suggèrerait fortement une pathologie du LCA. D'un autre côté, ce test présente quelques limites. En effet, lorsqu'il est effectué chez des patients très sensibles, la sensibilité diminue. Par contre elle augmente lorsque l'examen est fait sous anesthésie. Des différences ont également été notées

entre les tests au stade aigu et au stade chronique. Le tiroir antérieur était positif dans 50 à 95% de ruptures chroniques. De plus, les résultats de ce test peuvent être influencés par la présence de lésions concomitantes. Le test devient plus sensible lorsqu'il y a atteinte des freins secondaires de la stabilité antérieure comme le ligament collatéral médial. Des faux négatifs peuvent aussi exister en cas de rupture isolée du LCA, dus à la réaction à visée protective des muscles ischiojambiers par des spasmes ou à la configuration anatomique du condyle fémoral ; tandis qu'un faux positif peut survenir s'il y a lésion du LCP.

- Les valeurs de sensibilité du test de Lachman rapportées dans les différentes études étaient comprises entre 80 à 99% avec une spécificité de 95%. Ainsi, le test de Lachman s'avère être le test le plus sensible et le plus spécifique pour le diagnostic de rupture du LCA, particulièrement dans les cas de rupture aiguë.
- Pour le test du ressaut, les valeurs de sensibilité allaient de 84 à 98,4% avec une spécificité à 98% lors d'examen sous anesthésie. Du fait de leur spécificité élevée, le pivot shift test est habituellement indicatif de rupture du LCA. En plus, un test du ressaut positif chez les sujets conscients peut être le reflet de leur incapacité à protéger le genou, ce qui pourrait suggérer qu'ils ne pourraient pas répondre à un traitement non chirurgical (85).

Otrowski (86), après avoir revu dix sept études, a conclu qu'un résultat positif de test du ressaut est le meilleur élément pour poser le diagnostic de rupture du LCA, tandis qu'un résultat négatif de test de Lachman est le meilleur élément pour exclure une rupture du LCA. Il a également mentionné que le tiroir antérieur est peu concluant. Jain et al ont de leur côté constaté lors d'une étude de rupture chronique, que la sensibilité et la spécificité des trois tests (tiroir antérieur, Lachman et pivot shift) étaient élevées chez les patients examinés en consultation externe et encore plus élevées lorsque les tests étaient effectués sous anesthésie. Ce qui est similaire aux études antérieures (75).

On peut déduire de ces études que le test de Lachman, le test du tiroir antérieur et le test du ressaut sont des tests hautement spécifiques pour diagnostiquer la rupture du

LCA dans un contexte non aigu. Le pivot shift test réalisé sous anesthésie est le test le plus sensible et le plus spécifique pour diagnostiquer une laxité du LCA au stade aigu. Dans notre cas, les signes fonctionnels et la positivité des trois tests nous ont permis d'orienter le diagnostic.

Une étude prospective de 418 cas a été menée par certains auteurs dans le but d'établir les corrélations existantes entre les différents aspects du ligament et les données de l'examen clinique, de l'examen radiologique et de l'IRM (87). Quatre types de lésion ont été identifiés au moment de la chirurgie permettant de diviser la population de l'étude en 4 groupes :

- Le groupe « LCA disparu complètement » correspondant à une rupture complète,
- Le groupe « conservation du faisceau postéro-latéral » correspondant à une rupture partielle avec atteinte isolée du faisceau antéro-médial,
- Le groupe « cicatriciel LCP »,
- Le groupe « cicatriciel échancrure » suggérant une rupture isolée du faisceau postéro-latéral.

Les auteurs de cette étude ont constaté que les données de l'examen clinique peuvent donner une idée de l'état du ligament. En effet, une rupture complète du LCA se traduit en général par un test de Lachman mou, un ressaut franc ou explosif et une laxité différentielle moyenne élevée et s'accompagne le plus souvent de lésion méniscale médiale. En revanche, en cas de rupture partielle, le test de Lachman peut résulter soit en arrêt mou soit en arrêt dur retardé. Dans le cadre d'une rupture isolée du faisceau antéro-médial, l'arrêt mou est plus fréquent que l'arrêt dur retardé, mais ça dépend de la position du genou : si le test est effectué proche de l'extension, on aura plutôt un arrêt dur retardé car le faisceau postéro-latéral conservé est alors tendu ; par contre, si le test est effectué proche de 30° de flexion, l'arrêt sera mou. Inversement, en cas de rupture isolée du faisceau postéro-latéral, l'arrêt dur retardé se voit plus fréquemment que l'arrêt mou car le faisceau antéro-médial conservé a un volume important. Par ailleurs, le ressaut clinique est souvent faible dans les ruptures partielles. Ce test authentifie lors de sa négativité la présence d'un faisceau restant de bonne qualité. Il est moins fréquent dans la rupture isolée du faisceau antéro-médial que dans

celle du faisceau postéro-latéral avec une haute significativité statistique. Ce qui peut s'expliquer par le rôle du faisceau postéro-latéral dans le contrôle de la rotation et du ressaut. Enfin, le LCA en nourrice sur LCP est difficile à différencier cliniquement de la rupture complète car il se traduit aussi par un Lachman mou, un ressaut franc ou explosif et une laxité élevée (87).

Cette dernière étude a confirmé l'intérêt de l'examen clinique dans le diagnostic de rupture du LCA (87).

IV . Imagerie

IV.1. Radiographie standard

Il n'a pas été trouvé récemment dans la littérature de données précises sur le rendement des radiographies chez les patients suspects de rupture du LCA. Par accord professionnel, il semble qu'une radiographie de face et profil du genou lésé permet de retrouver des signes indirects très évocateurs de rupture du LCA. Ce sont :

Une profondeur du sillon condylo-trochléen supérieure à 1,5 mm, une fracture du rebord postérieur du plateau tibial externe, la fracture de Second et un arrachement des épines tibiales (88).

Au stade chronique, le but de la radiologie standard n'est pas de mettre en évidence les lésions traumatiques mais d'aider à évaluer l'importance de l'instabilité. La fracture de Second et les avulsions osseuses péri-tibiales postérieures externe ou interne sont souvent moins bien décelables à ce stade (88).

Pour certains, l'encoche condylo-trochléenne est considérée comme le meilleur signe indirect de rupture du LCA (89), alors que pour d'autres, la fracture du rebord postérieur du plateau tibial serait plus importante que l'encoche post-traumatique et de ce fait il serait le signe indirect le plus fréquent en radiologie standard (90). Globalement, la fracture de Segond est considérée comme quasi-pathognomonique d'une rupture complète du LCA. L'arrachement des épines tibiales est souvent observé chez les patients plus jeunes et ceux avec une mauvaise qualité osseuse (91).

La radiographie de profil est l'incidence la plus intéressante dans la pathologie du genou notamment pour déceler et évaluer une translation tibiale antérieure dans le cadre d'une rupture du LCA (91).

IV.2. Radiographie dynamique

Le Telos est un examen indispensable pour évaluer la laxité. Il doit être réalisé d'une manière rigoureuse pour être valable. Il ne s'agit pas de faire cet examen avant 45 jours car il serait douloureux et les résultats seraient faussés. Il peut être remplacé par un examen dynamique non radiologique mais qui a l'inconvénient de ne pas laisser de document (92). Une étude a montré que la mesure des tiroirs antérieurs sur les clichés dynamiques (tant actifs que passifs) est fiable et reproductible surtout en utilisant le compartiment médial et les mesures différentielles qui permettent de s'affranchir d'erreur de mesure et des laxités physiologiques. En plus, cette étude a montré la supériorité des clichés passifs Telos par rapport aux clichés actifs Franklin, tant du point de vue réalisation technique que de la valeur diagnostique des tests. Pour la réalisation technique, les clichés actifs sont plus douloureux, plus difficiles pour le patient et de moins bonne qualité que les clichés passifs. Cependant, utilisés à titre diagnostique, les clichés Telos étaient de faible sensibilité ; leur utilisation est donc pour ces auteurs préférentiellement pronostique ou thérapeutique (40).

Il n'y a pas d'argument formel pour penser que des radiographies dynamiques soient essentielles dans le diagnostic positif de rupture du LCA. Ces clichés permettent de quantifier la laxité et constituent un élément évolutif (88).

IV.3. Arthrographie et arthroscanner

L'arthrographie du genou n'a plus sa place au stade aigu ou subaigu, isolément ou associée à un arthroscanner. Elle n'est pas faite pour le diagnostic de lésion des ligaments croisés, par contre elle est utile pour déceler les lésions méniscales méconnues ou secondaires à l'instabilité résiduelle, de même les complications cartilagineuses secondaires (88). Bien que l'analyse des ligaments croisés est bien meilleure en arthroscanner (arthrographie associée à un scanner) qu'en arthrographie simple (91) ; l'arthrographie spiralée est d'interprétation souvent difficile en ce qui concerne ces ligaments, avec une sensibilité de 60 à 70% avec de nombreux faux

négatifs. Elle n'a pas d'intérêt dans les entorses récentes où elle est difficile à réaliser et à interpréter du fait de la douleur et de la présence d'épanchement articulaire diluant le produit de contraste (93). En outre, cet examen présente des limites par rapport à l'IRM. Certains éléments sémiologiques fréquents en IRM sont absents ou rare en arthrographie spiralee. Toutefois, cette dernière est une alternative valable à l'IRM pour l'exploration de désordres ménisco-cartilagineux du genou. Elle reste néanmoins un acte relativement invasif vu la ponction articulaire et l'irradiation avec un risque de complications septiques que ne comporte pas l'IRM. Sa valeur pour les lésions ligamentaires reste encore à évaluer (91).

IV.4. L'IRM

La fiabilité de l'imagerie par résonance magnétique dans l'exploration du genou est désormais bien établie, notamment dans les pathologies ménisco-ligamentaires. Ses avantages sont nombreux : grande résolution en contraste pour les ménisques, les tendons, les ligaments, les cartilages et les tissus mous ; bonne résolution spatiale ; exploration selon différents plans de coupe ; absence d'irradiation ; caractère non invasif et peu opérateur-dépendant (94). De plus, la fonctionnalité ligamentaire peut être visualisée en IRM ; mais le caractère prédictif de cette association morpho-fonctionnelle reste à évaluer dans la prise en charge des lésions partielles (95).

L'utilisation des signes directs seuls est aussi fiable que l'utilisation des signes directs et indirects. En revanche, l'utilisation des signes indirects seuls est moins fiable. Effectivement, la sensibilité des signes secondaires est limitée. Certains signes ont cependant une grande spécificité. Les contusions osseuses en miroir est un excellent signe indirect très sensible (94%) et spécifique. La dépression entre la trochlée et les condyles > 1,5 mm avec hypersignal sous-chondral T2 et la fracture de Second constituent aussi des signes de grande valeur mais peu sensibles. La verticalisation du LCA et la subluxation du plateau tibial externe en avant du condyle externe (> 5-7 mm) sont également des signes peu sensibles mais spécifiques. L'avulsion de l'épine tibiale antérieure et interne est un bon signe indirect mais ne se voit que chez l'enfant (96).

Malgré ces multiples avantages, une proportion non négligeable de faux positifs a été constatée lors d'une étude de la concordance entre les résultats de l'IRM et de

l'arthroscopie (97). Les auteurs de cette étude ont alors conclu que lorsqu'une rupture du LCA est suspectée sur la base d'examen clinique et des résultats de l'IRM, le diagnostic doit être confirmé par arthroscopie, surtout si une reconstruction chirurgicale du LCA est envisagée. D'un autre côté, il n'est pas indispensable de demander une IRM pour faire le diagnostic de rupture du LCA (92).

V . Traitement

V.1. Traitement non chirurgical

On peut accepter comme candidats au traitement conservateur les patients sédentaires, ceux ayant peu d'intérêts pour l'activité physique, dont l'âge est supérieur à 30 ans, ceux sans lésion méniscale (ou l'ayant déjà traitée), ceux n'ayant eu qu'un épisode d'instabilité, avec un hop test > 80 et/ou un niveau d'activité et une qualité de vie quotidienne peu influencée par l'incapacité due à la présence de la lésion. Les patients avec hyperlaxité sont normalement exclus (98).

L'objectif du traitement conservateur est d'atteindre un haut rendement fonctionnel, de limiter le risque de récidive et de prévenir la pathologie arthrosique (46).

Le traitement orthopédique ; qui consistait en une immobilisation du membre sur une attelle rigide ou un plâtre pendant 3 à 6 semaines, associée le plus souvent à une décharge du membre inférieur, dans le but d'obtenir une cicatrisation satisfaisante des structures ligamentaires lésées ; est aujourd'hui supplanté par le traitement fonctionnel, plus adapté dans les suites d'une entorse du genou. L'absence d'immobilisation et la rééducation d'emblée sont les principes de la thérapeutique fonctionnelle. Cette attitude présente aussi des avantages au niveau psychologique, socio-professionnel et scolaire. Les complications et les séquelles sont plus faibles, mais elles existent lorsque le rééducateur ne fait pas respecter l'observance médicale. Une rééducation trop agressive est néfaste pour la cicatrisation, mais une prise en charge inefficace est tout aussi toxique, rendant l'articulation et les ligaments lésés fragiles et vulnérables par défaut de contrôle musculaire. Une thérapeutique purement anti-inflammatoire et antalgique est insuffisante. Seule une bonne fonction neuromusculaire est le principal garant de la

stabilité articulaire, véritable protecteur des structures passives (os, ligament, cartilage). La kinésithérapie doit être bien conduite pour permettre au patient de retrouver une articulation mobile, indolore et surtout stable sans perturber la cicatrisation (99).

L'histoire naturelle des patients souffrant de lésion du LCA et traités de manière conservatrice est peu connue ou référencée dans la littérature. Il est cependant acceptable de considérer le traitement conservateur, en particulier avec les patients ayant peu d'exigences physiques ou ceux qui acceptent de réduire leur niveau d'activité après correction des lésions associées (100). Même avec les patients ayant un niveau supérieur d'activité, le traitement conservateur améliore la performance musculaire, ce qui suggère une meilleure stabilisation dynamique (98).

Une révision de la littérature (101) comparant le traitement conservateur avec le traitement chirurgical au long de 22 années, et utilisant comme critères de référence d'instabilité articulaire la positivité du pivot shift test et le niveau de compétition après la lésion, a montré l'avantage de la stabilisation chirurgicale mais n'a pas défini les fondements scientifiques du processus de décision thérapeutique.

Aucune étude ne permet d'affirmer l'efficacité d'un traitement fonctionnel. Fujimoto et al (102), à partir d'une série de 31 patients ayant une profession sédentaire et une faible demande sportive, ont rapporté que pour les lésions intraparenchymateuses du LCA, une rééducation adaptée a permis d'obtenir 74% de genoux stables avec 85% d'absence de tiroir radiographique au KT 2000. La cicatrisation clinique et radiologique a été obtenue. Mais 26% ont nécessité une reconstruction secondaire du LCA. Toutefois, il a été dit que la recrudescence des indications de prise en charge fonctionnelle des entorses du genou témoigne d'une part des bons résultats produits par cette orientation et d'autre part, de la confiance en constante augmentation que les médecins font aux masseurs kinésithérapeutes (99).

V.2. Traitement chirurgical

Dans les années 70, l'approche chirurgicale se résumait pour les ruptures récentes du LCA dans le cadre de lésions complètes, à une suture du ligament rompu et à une réparation des plans périphériques. Puis dans les années 80, l'approche chirurgicale s'est modifiée après la prise de conscience que les résultats des sutures en urgence du

LCA renforcées par un ou deux tendons des ischio-jambiers se dégradaient rapidement. Les chirurgiens ont opté dans un premier temps pour la reconstruction d'emblée du LCA rompu par une greffe de tendon rotulien ; puis vers la fin des années 80 est apparue la notion de chirurgie différée qui, pratiquée après « l'orage inflammatoire » post-traumatique initial, permettait de voir diminuer les complications post-opératoires. Enfin, c'est aussi dans cette décennie que sont apparues les prothèses ligamentaires synthétiques soit en substitution soit à type de renforcement, dont les résultats se sont avérés catastrophiques car leurs performances biomécaniques étaient inadaptées à la fonction ligamentaire (103). Actuellement il n'y a plus d'indications à la suture directe du LCA ou aux prothèses ligamentaires. D'après Strand et al (104), la suture directe du LCA a un taux d'échec de plus de 50% à 15 ans de recul, et 40% de patients satisfaits. Ces auteurs qui ont rapporté les résultats de réparations par réinsertion trans-tendineuse et trans-osseuse de 140 patients avec un recul minimum de 15 ans, ont observé que 12% des patients ont été repris pour instabilité persistante. Au final sur les 81 patients suivis, 41% avaient une laxité < 3 mm au KT 1000, 36% avaient une laxité comprise entre 3 et 5 mm, et 21% une laxité plus de 5 mm. Ces résultats sont inférieurs par rapport à ceux des ligamentoplasties par autogreffe. Par ailleurs, De Smedt a fait une analyse de l'échec des prothèses du LCA (105). Selon cet auteur, si les ligaments artificiels ont une résistance mécanique bien supérieure au ligament croisé antérieur, cela ne suffit cependant pas à leur assurer une longévité. Cela est dû à plusieurs facteurs liés principalement aux propriétés du ligament :

- Le premier est leur incapacité à réparer les micro-lésions qu'ils pourraient subir ; ils vont donc s'user petit à petit de manière irréversible.
- Le deuxième facteur est la rigidité beaucoup trop importante par rapport aux ligaments humains. L'élasticité du LCA normal lui permet d'absorber une partie de la force d'un traumatisme et de s'adapter aux mouvements. Trop rigide, le ligament risque la rupture de fatigue ; à l'inverse, s'il se laisse trop distendre, la laxité ne sera pas corrigée.
- La troisième faiblesse des prothèses ligamentaires est leur sensibilité à l'abrasion.

Une autre raison de déception est le taux élevé de complications propres à ces implants et principalement les synovites, mais aussi les ruptures, les infections et les adénopathies (105).

- Reconstruction du LCA sous-arthroscopie

L'avancée technique la plus marquante des années 80 fut également l'arthroscopie qui, en évitant les larges arthrotomies, a facilité les suites post-opératoires (103). La reconstruction du LCA par la technique endoscopique est plus populaire que la technique à double incision parce que les résultats esthétiques sont meilleurs, l'intervention dure moins longtemps, les patients préfèrent cette technique et le résultat clinique est similaire (106). La ligamentoplastie du LCA peut se faire donc par une arthrotomie ou sous-arthroscopie. Lazrek et al (107) ont opté pour la technique sous-arthroscopie et en ont obtenu des résultats encourageants avec un recul moyen de 5 ans. Ils ont alors conclu que l'arthroscopie représente une technique de choix au bilan articulaire et au traitement des lésions associées. Elle permet d'éviter une arthrotomie qui expose à des suites susceptibles parfois de menacer les résultats fonctionnels. Ils ont ainsi suggéré l'utilisation davantage de cette technique. De même, Laffargue et al, dans une étude retrospective sur 53 patients, comparant arthroscopie versus arthrotomie dans la réalisation des ligamentoplasties, n'ont pas mis en évidence de différence statistiquement significative entre les deux groupes à long terme. Mais ils ont souligné l'intérêt de l'arthroscopie en période post-opératoire avec moins d'algodystrophie et de syndrome rotulien, et jusqu'au troisième mois des amplitudes articulaires ainsi que des récupérations musculaires plus importantes (108).

Pour notre cas, notre service de Chirurgie orthopédique ne dispose malheureusement pas d'appareil à arthroscopie. On n'avait donc que la reconstruction par arthrotomie en seule alternative.

- Reconstruction anatomique

Pendant longtemps, le gold standard de la ligamentoplastie du LCA demeurait la technique de Kenneth Jones à un faisceau. Mais depuis quelques années une nouvelle controverse concerne la reconstruction à deux faisceaux (109). Pour Plaweski, la reconstruction à 2 faisceaux repose sur une justification anatomique et biomécanique

mais aussi histologique (110). La plastie à double faisceau a été développée dans l'idée de reconstruire de façon anatomique les faisceaux antéro-médial et postéro-latéral du LCA. Les plasties mono-faisceau ne reconstruisent en effet qu'un seul faisceau : le faisceau antéro-médial, et ne contrôlent donc pas complètement la laxité occasionnée par une rupture du LCA. La plastie à double faisceau permettrait donc théoriquement de mieux stabiliser le genou, en particulier dans sa composante rotatoire puisque le LCA joue un rôle de contrôle de la rotation interne du tibia sous le fémur. Cette technique fait habituellement appel aux transplants ischio-jambiers ; elle nécessite deux tunnels fémoraux et deux tunnels tibiaux avec des fixations pour chaque tunnel (110). Une étude comparative *in vitro* des comportements biomécaniques de reconstructions à 2 faisceaux versus un faisceau a montré des comportements biomécaniques similaires à l'issue des deux techniques en regard de la translation tibiale antérieure, la résistance et la rotation tibiale interne (111). D'un autre côté, de nombreux travaux ont montré la supériorité de la reconstruction anatomique sur le contrôle de la laxité rotatoire :

Des études *in vitro* et *in vivo* de Plaweski et son équipe ont montré qu'il existait une différence statistiquement significative sur le contrôle de la laxité rotatoire en faveur de la reconstruction à deux faisceaux (110). De même, des études expérimentales cadavériques (112) et des études per-opératoires autorisées par la navigation (113) ont montré l'amélioration du contrôle de la rotation par la plastie à double faisceau par rapport à la plastie à mono-faisceau. Dans une étude prospective randomisée (114), il a été objectivé une meilleure stabilisation rotatoire par le double faisceau, mais aucune conséquence sur le résultat fonctionnel. Le ressaut était cependant moins fréquent dans le groupe de reconstruction à deux faisceaux.

Sur le plan clinique et fonctionnel, certains auteurs (115) (116), dans leurs études comparatives prospectives randomisées de la reconstruction à simple versus double faisceau, ont trouvé des résultats similaires pour les deux techniques en termes de laxité mesurée au KT 2000 et de proprioception. A l'inverse, d'autres auteurs (117) ont constaté de meilleurs résultats en faveur de la reconstruction à 2 faisceaux en matière de test de Lachman et de laxité mesurée au KT 1000, bien qu'aucune différence significative n'a été mise en évidence sur les résultats subjectifs. Les mêmes auteurs ont confirmé dans une étude prospective randomisée que la technique à double faisceau

permet une meilleure stabilisation antéro-postérieure qui ne se traduit pas dans les résultats subjectifs (118).

Ainsi, la plastie à double faisceau certes s'appuie sur un fondement anatomique logique, toutefois elle présente une difficulté opératoire importante, avec un bénéfice fonctionnel aléatoire à moyen terme (119).

Enfin, la réussite de la reconstruction du LCA en général repose sur quatre éléments fondamentaux influençant chacun la mobilité, la stabilité et le résultat clinique de l'intervention. Il s'agit du positionnement des tunnels tibial et fémoral, du choix du greffon, du choix du mode de fixation du transplant et de la rééducation (106).

a) Le choix du greffon

On peut avoir recours soit à des autogreffes soit à des allogreffes.

Les allogreffes conviennent principalement aux patients plus de 40 ans, en raison de leur faible morbidité, et sont exceptionnellement utilisées chez le patient jeune (119). Elles sont aussi fort utiles lors des révisions de ligamentoplasties et lors de reconstructions ligamentaires multiples. Elles sont relativement sûres d'un point de vue sanitaire avec un risque de transmissions virale ou bactérienne extrêmement faible, mais qui existe malgré tout. Généralement on utilise des allogreffes de tendon rotulien avec les deux pastilles osseuses, mais également le tendon d'Achille avec une pastille calcanéenne, le tendon quadricipital, les tendons ischio-jambiers ou encore le tendon jambier postérieur (120). Une durée d'intervention plus courte, l'absence de morbidité sur le site de prélèvement, un greffon plus large, de plus petites incisions et moins d'inconfort post-opératoire, constituent des avantages évidents de la reconstruction par les allogreffes ; mais l'incorporation plus lente des allogreffes en représente un inconvénient potentiel (121). En 2010, une revue systématique d'études n'a rapporté aucune différence entre les reconstructions par allogreffe et autogreffe (122). En plus, de nombreuses séries rapportent moins de douleur en période péri-opératoire et des avancées précoces à la rééducation dans les reconstructions utilisant les allogreffes (123). Il existe très peu de publications rapportant une mauvaise performance des allogreffes résultant en une rupture précoce ou une augmentation de la laxité.

Cependant, dans ces cas, les échecs ne sont pas dus à la qualité de l'allo greffe même mais plus souvent liés aux méthodes de préparation et de stérilisation du greffon (124).

Malgré les avantages que présentent les allo greffes, actuellement ce sont les auto greffes qui sont d'utilisation plus courante dans la ligamentoplastie du LCA. Les critères de jugement de la qualité du transplant sont : sa résistance, son incorporation, sa fixation et la morbidité qu'il engendre (106).

Le tendon rotulien est considéré par de nombreux chirurgiens comme le « gold standard » pour les reconstructions du LCA. Le premier avantage de ce greffon est sa grande résistance à la rupture, comparé au LCA normal. Le deuxième avantage et non des moindres est constitué par l'existence des deux chevilles osseuses rotulienne et tibiale qui permettent une excellente fixation os – os dans les tunnels osseux avec une cicatrisation rapide (6 semaines). Cette fixation os – os permet aussi une revascularisation précoce du greffon et d'excellente qualité. Elle permet également l'utilisation de vis d'interférence pour la fixation qui, compte tenu de la rigidité initiale permet une rééducation immédiate et un appui partiel (125). C'est le greffon de choix pour les patients ayant une haute demande fonctionnelle et qui veulent continuer de pratiquer des sports de contact ou de pivot (45). Cependant, les douleurs antérieures et le flessum sont fréquents après la plastie par le tendon patellaire (119). En plus, les complications invalidantes possibles mais rares, associées à la greffe os – tendon rotulien – os sont représentées par la rupture de l'appareil extenseur, la fracture patellaire ou la patella baja (rotule basse), la faiblesse du quadriceps et la dégénérescence de la surface de l'articulation fémoro-rotulienne (126).

Les caractéristiques propres à chaque type de greffon ont été résumées dans une publication (Tableau I) (45). Selon ces auteurs, les tendons ischio-jambiers ont l'avantage de la morbidité moindre sur le site de prélèvement mais le problème principal de ce transplant réside dans sa fixation et son intégration aux sites d'insertion (45). D'autres auteurs ont mentionné de leur côté que le Droit interne - droit tendineux est plus solide et plus rigide que la greffe de tendon rotulien et le LCA natif (106) (125). Par ailleurs, il a été dit que le transplant de tendons ischio-jambiers a pour avantage l'esthétique de la cicatrice et les suites opératoires plus simples, mais au prix d'une laxité résiduelle (76). Cependant, des études ont détecté un déficit important et

persistant des ischio-jambiers et des rotateurs internes dans les suites de reconstructions utilisant les ischio-jambiers (127) (128). Quant au tendon quadricipital, il constitue en général un deuxième choix dans les reconstructions primaires et est davantage employé dans les cas de révision chirurgicale ou lors de reconstructions ligamentaires multiples. Ce greffon a les mêmes propriétés mécaniques que le tendon rotulien mais avec une morbidité réduite au site de prélèvement et moins de douleur antérieure car il peut être prélevé avec ou sans pastille osseuse rotulienne. C'est une alternative sûre pour les ligamentoplasties du LCA (45).

Pour les résultats, les études prospectives randomisées n'ont rapporté aucune différence significative des résultats entre la reconstruction au tendon rotulien et aux tendons ischio-jambiers à un recul minimum de 2 ans. Les résultats étaient excellents ou bons dans la majorité des cas, avec des scores IKDC A ou B et réduction significative de la laxité évaluée instrumentalement ou par le test de Lachman et le ressaut (129). De même, selon Le Goux et Hardy, la plupart des méta-analyses et des études prospectives ne montrent pas de différence significative entre la plastie utilisant le tendon rotulien et celle faisant appel aux tendons ischio-jambiers sur la laxité antérieure et le ressaut ainsi que sur les résultats subjectifs et objectifs. Ces deux types de transplant peuvent donc être utilisés indifféremment (119). Les résultats des plasties utilisant le tendon quadricipital sont très peu référencés dans la littérature. Une étude de séries rétrospectives (130) à 4 ans de recul a rapporté de bons résultats dans la majorité des cas, avec une majorité d'IKDC normal ou presque normal, un Lachman 0 à 1 et de fortes proportions de laxité instrumentale < 2 mm. Dans une étude comparant reconstructions au tendon rotulien et au tendon du quadriceps, aucune différence significative n'a été constatée entre les deux techniques concernant le score IKDC, la laxité instrumentale, le test de Lachman et le pivot shift test. Au suivi final, les niveaux sportifs des patients étaient réduits de façon similaire (131).

Pour notre cas, nous avons opté pour l'autogreffe de tendon rotulien du fait des nombreuses qualités de ce type de greffon qui peut être prélevé facilement. De plus, même si le tendon rotulien engendre une certaine morbidité, les résultats obtenus en utilisant cette technique, décrits dans la littérature, sont en général satisfaisants ; il en est de même pour notre cas.

	Tendon rotulien	Tendon quadricipital	Tendons ischio-jambiers	Allogreffes
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> . Excellente résistance . Intégration os – os 	<ul style="list-style-type: none"> . Excellente résistance . Intégration hybride os – os et tendon – os 	<ul style="list-style-type: none"> . Morbidité faible au site de prélèvement 	<ul style="list-style-type: none"> . Pas de prélèvement sur le patient
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> . Douleurs antérieures . Cicatrice 	<ul style="list-style-type: none"> . Douleurs antérieures 	<ul style="list-style-type: none"> . Intégration os – tendon 	<ul style="list-style-type: none"> . Risque de transmission de maladie
Propriétés	<ul style="list-style-type: none"> . Résistance 2900N . Rigidité 685N/mm 	<ul style="list-style-type: none"> . Résistance 2900N . Rigidité 685N/mm 	<ul style="list-style-type: none"> . Résistance 4090N . Rigidité 776N/mm 	<ul style="list-style-type: none"> . Dépendant de la qualité du greffon
Candidats	<ul style="list-style-type: none"> . Sportifs (IKDC I - II) : football, basketball, volleyball . Travail manuel lourd 	<ul style="list-style-type: none"> . Sportifs (IKDC I – II) : ski alpin . Reconstructions ligamentaires multiples 	<ul style="list-style-type: none"> . Sportifs amateurs . Jeunes femmes . Travail à genoux 	<ul style="list-style-type: none"> . Patients âgés . Indications particulières . Reconstructions ligamentaires multiples

Tableau I : Les caractéristiques propres à chaque type de greffon selon Duthon et al (45)

b) La fixation de la greffe

La fixation du transplant a pour but de stabiliser le tissu pendant la période d'incorporation du transplant dans l'os hôte. En plus, la fixation doit être assez robuste pouvant supporter le stress mécanique d'un programme de rééducation (132). La fixation de la greffe constitue le maillon faible du montage chirurgical les premières semaines post-opératoires (133). Les ruptures précoces de greffe résultent habituellement de la rupture du transplant même ou d'une fixation inadéquate entraînant le glissement du transplant à l'intérieur ou à l'extérieur du tunnel (132).

Les systèmes de fixation peuvent être divisés en trois catégories (134):

- Les ancrages directs intra-spongieux qui permettent d'obtenir une « fixation anatomique », au plus près de l'orifice intra-articulaire fémoral ou tibial du transplant. Il s'agit de vis d'interférence résorbables ou non.
- Les systèmes mixtes cortico-spongieux aboutissant à une fixation intermédiaire, à mi-distance ; une partie de la greffe étant dans les tunnels osseux non fixée, avec un point fixe éloigné de l'interligne articulaire. Il s'agit de potences transversales intra-osseuses métalliques ou résorbables.
- Les ancrages corticaux qui aboutissent à une fixation « extra-anatomique » sur la corticale fémorale et/ou tibiale à distance des orifices intra-articulaires. On distingue l'Endobutton, les agrafes, les « cross pins ».

Les reconstructions au tendon rotulien utilisent le plus souvent les vis d'interférence sur le fémur et le tibia. Les greffes de tissus mous peuvent être fixées par une variété de systèmes. Il n'existe pas de consensus de la meilleure méthode de fixation (134). Toutefois, les données biomécaniques issues des résultats d'études expérimentales animales et sur pièces humaines, aboutissent à deux conclusions : d'un côté, la fixation anatomique permet d'obtenir un transplant court et donc peu élastique mais il y a un risque plus important de glissement, surtout au tibia ; de l'autre côté, la fixation extra-anatomique donne une élasticité importante au transplant du fait de sa longueur sans fixation, mais offre une plus grande résistance à l'arrachement (135). Par ailleurs, une revue systématique d'essais cliniques contrôlés randomisés a conclu que

les vis résorbables et en Titanium produisent des résultats cliniques similaires que ce soit dans les reconstructions utilisant le tendon rotulien ou les tendons ischio-jambiers. Cependant, les vis résorbables interfèrent moins avec une future IRM et avec la chirurgie, et théoriquement elles ont un faible risque d'infection hématogène. En outre, ces auteurs ont conclu que les cross pins et les vis d'interférence sont des moyens de fixation comparables d'une greffe de tendons ischio-jambiers (136).

Pour notre part, la greffe de tendon rotulien a été fixée par des vis d'interférence métalliques, cette méthode étant réputée solide et adaptée à ce type de reconstruction.

c) La rééducation

Quelle que soit l'attitude thérapeutique adoptée face à une rupture du LCA (traitement fonctionnel ou chirurgical), la rééducation est indispensable, menée sur une période longue. Une rééducation adaptée et bien conduite ainsi que le respect du délai de reprise sportive (habituellement 6 à 8 mois) sont nécessaires pour l'obtention d'un bon résultat à long terme (137). On distingue la rééducation sur lésions non opérées et la rééducation post-opératoire.

- La rééducation sur lésions non opérées :

Une fois le diagnostic établi, la rééducation doit débuter le plus tôt possible. La chirurgie est proposée à distance de l'accident afin de réduire les complications post-opératoires et de permettre au genou du patient de récupérer le maximum de ses capacités. Le rééducateur doit débuter une thérapeutique fonctionnelle qui n'hypothèque pas la possibilité de cicatrisation du LCA (99). La prise en charge rapide, intensive et progressive permet d'éviter une désafférentation neuromusculaire rapide liée à une immobilisation totale (137). En effet, l'immobilisation et la mise en décharge sont très préjudiciables pour le membre inférieur car elles sont à l'origine de modifications anatomiques et histologiques bien connues depuis 40 ans. La déminéralisation osseuse apparaît systématiquement associée à une déshydratation du cartilage et à l'apparition de zones d'ulcérations chondrales. Des perturbations musculo-tendineuses sont aussi remarquées. Ainsi, la marche avec mise en charge sous-couvert de cannes et une bande de contention élastique étalonnée est autorisée pendant la période où le genou est instable. La mise en charge augmente la coaptation axiale des surfaces articulaires

favorisant la stabilité du genou. Les béquilles constituent une sécurité vis-à-vis du monde extérieur. La bande de contention élastique étalonnée est un dispositif anti-thrombotique qui a l'avantage de produire un contact somesthésique avec tout le membre inférieur et de favoriser le drainage du genou et de la jambe. Ce dispositif représente une alternative à une attelle qui paraît plus contraignante (99). La rééducation sur lésions non opérées comporte plusieurs temps centrés sur l'antalgie, la récupération des amplitudes articulaires et de la proprioceptivité et la récupération des forces musculaires (137).

- La rééducation post-opératoire :

La rééducation post-opératoire est fondamentale. Elle ne nécessite pas obligatoirement d'aller dans un centre de rééducation mais demande de l'expérience de la part du médecin rééducateur ou du kinésithérapeute (137). La rééducation doit tenir compte de la fragilité du montage chirurgical les premières semaines post-opératoires, des phénomènes de ligamentisation, du type de greffon, de l'état du genou du patient et des forces qui s'exercent sur le genou lors de la rééducation (133). Selon le transplant utilisé, il faut tenir compte que l'utilisation du tendon rotulien ou du tendon du quadriceps fragilise l'appareil extenseur ; tandis que la plastie aux ischio-jambiers respecte le quadriceps, mais fragilise les fléchisseurs du genou et surtout les rotateurs internes qui ont une double action de rotateur interne mais également de contrôle de la rotation externe (133).

La priorité de la prise en charge est le traitement de la douleur, la lutte contre les troubles trophiques et la récupération de la mobilité du genou. Une douleur non contrôlée, un épanchement intra-articulaire et l'existence d'un flexum du genou sont responsables d'une sidération musculaire contre-indiquant la réalisation d'un travail de renforcement musculaire (133). Les objectifs initiaux sont la récupération douce des amplitudes articulaires, le contrôle de la cicatrisation et de la prévention des troubles trophiques, l'apprentissage de la marche avec les cannes, le réveil musculaire et le début d'un travail proprioceptif doux. En cas de geste méniscal, un appui soulagé est conseillé pour une période de 15 jours à 3 semaines (138). Puis après la phase initiale, la rééducation évolue progressivement en poursuivant la récupération des amplitudes articulaires et la relance musculaire ainsi que le travail de proprioception, jusqu'à la

phase de reprise sportive et de retour à la compétition. Un suivi rééducatif est proposé à trois, six et huit mois (138).

Il faut noter que la reprogrammation musculaire après ligamentoplastie du genou actuellement donne une large place au travail en chaîne cinétique ouverte des ischio-jambiers et au travail en chaîne cinétique fermée du membre inférieur. Cela permet d'améliorer la stabilité active du genou et les capacités fonctionnelles du patient tout en protégeant la plastie et l'appareil extenseur. Le travail en chaîne ouverte du quadriceps est responsable d'une part, de force de translation tibiale antérieure mettant la greffe en tension, et d'autre part de contraintes au niveau de l'articulation fémoro-patellaire. Ces deux actions prédominent dans les derniers degrés d'extension. Il faut cependant souligner que ces contraintes sur le transplant varient en fonction de l'emplacement de la charge sur le tibia. Plus le bras de levier est court, moins il existera de tension sur la plastie. Si la résistance est appliquée à moins de 10 cm du centre articulaire du genou, la ligamentoplastie est protégée. Ainsi, le travail en chaîne ouverte du quadriceps est introduit plus tardivement afin d'améliorer le contrôle musculaire indépendant et de récupérer les qualités musculaires nécessaires à la pratique sportive (133).

Le délai de la reprise sportive est un sujet très controversé. Dans le cadre des sportifs de haut niveau, la rééducation suite à un traitement chirurgical d'une rupture du LCA est optimisée temporellement et quantitativement dans le respect des délais thérapeutiques cliniques (137). La rééducation accélérée consiste en une prise d'appui rapide et surtout des mobilisations précoces du genou. De plus, elle propose des reprises sportives précoces (dès le quatrième mois), voire ultra-précoces (6 semaines). Pour certains auteurs, une reprise précoce semble envisageable dans le cadre de patients pour lesquels des impératifs économiques ou sportifs existent. Toutefois, vu qu'ils ont noté dans leur expérience qu'une reprise avant le cinquième mois était souvent source de réveils douloureux et amenait à arrêter le programme ; le choix d'un délai de 6 mois avant une reprise sportive ou professionnelle leur semble correspondre au meilleur compromis entre les bénéfices et les risques. Ils proposent même de différer la reprise sportive après le sixième mois, après un protocole de dynamisation du genou à distance de l'opération afin de permettre une reprise dans des conditions optimales (138).

Quant à notre cas, le patient a bénéficié d'un protocole normal de rééducation.

SUGGESTIONS

Il est important d'informer la population sur l'existence de la rupture du ligament croisé antérieur du genou ainsi que sur la gravité potentielle de cette pathologie.

Des campagnes de sensibilisation devraient être menées pour inciter les gens à consulter les médecins plutôt que les tradipraticiens. Les patients devraient consulter les médecins prioritairement, devant toute douleur post-traumatique ou autres symptômes post-traumatiques du genou, pour ne pas aggraver la situation.

Il convient d'informer les sujets atteints des bénéfices et des risques de toutes les modalités thérapeutiques possibles et de faire respecter l'observance du traitement, particulièrement en cas de traitement conservateur.

Chez les sportifs, la détection des facteurs de risque potentiels et la connaissance des situations à risque pourraient permettre d'élaborer des moyens de prévention de la lésion.

Tenir tous les praticiens informés de la conduite à tenir devant un traumatisme du genou afin de bien orienter les patients.

Améliorer le plateau technique dans nos hôpitaux pour faciliter la prise en charge de la rupture du LCA et pour élargir les possibilités thérapeutiques.

CONCLUSION

La rupture du ligament croisé antérieur est une pathologie fréquente chez les sujets jeunes et actifs. Elle se rencontre principalement dans le domaine sportif.

Cette pathologie est encore méconnue et souvent négligée par les patients dans notre pays, si bien que nos chirurgiens sont aussi rarement confrontés à la reconstruction du LCA.

L'examen clinique bien conduit peut suffire pour établir le diagnostic. Les examens d'imagerie ne sont pas indispensables au diagnostic de rupture du LCA qu'en cas d'examen clinique douteux ou impossible. Il convient cependant de demander au moins une radiographie standard de face et de profil.

Les patients dont le LCA est lésé peuvent être traités de manière conservative ou chirurgicale. Dans tous les cas, la rééducation constitue un élément fondamental du traitement. La chirurgie prime chez les sujets jeunes ayant une laxité importante et une haute demande fonctionnelle du genou. Elle peut être effectuée à ciel ouvert ou sous arthroscopie.

Il existe plusieurs techniques chirurgicales de ligamentoplastie du LCA. Auparavant, la technique de Kenneth Jones utilisant le tendon rotulien a été la plus pratiquée globalement. Mais ces dernières années, les autres options ont été explorées et privilégiées dans divers pays, et la prise en charge chirurgicale des ruptures du LCA a beaucoup évolué notamment grâce à l'émergence de moyens techniques avancés.

Pour notre cas, nous avons choisi la reconstruction du LCA à un faisceau prélevant le tendon rotulien. Cette technique nous paraissait la plus simple à réaliser et faisable, compte tenu de l'expérience des chirurgiens et des moyens disponibles dans notre hôpital. L'intervention s'était déroulée sans problème et l'objectif du traitement a été atteint. Les résultats fonctionnels étaient excellents à moyen et à long termes et le patient était satisfait de l'intervention. Il n'y a eu aucune complication postopératoire, immédiate ou à distance, considérable.

Ainsi, la reconstruction du LCA au tendon rotulien est parfaitement reproductible dans notre service et donne des résultats satisfaisants voire excellents.

ANNEXES

FORMULAIRE 1999

EVALUATION SUBJECTIVE DU GENOU

Nom _____

Prénom _____

Date de ce jour _____ / _____ / _____
 jour mois année

SYMPTOMES

1. Quel est le niveau d'activité le plus important que vous pouvez accomplir sans souffrir du genou ?

- | Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football
 - | Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis
 - | Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging
 - | Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage
 - | Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou

2. Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis votre accident ou blessure, combien de fois avez-vous souffert du genou ? Cochez la case correspondante (de 0 à 10) :

Jamais 0 { 1 { 2 { } 3 { 4 { 5 { 6 { 7 { 8 { 9 { 10 Constamment

3. Indiquez l'intensité de la douleur en cochant la case correspondante (de 0 à 10) :

0 1 } 2 } } 3 } 4 } 5 } 6 } 7 } 8 } 9 } 10 } La pire douleur
Aucune imaginable douleur

4. Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis l'accident ou blessure, votre genou était-il raide ou gonflé ?

} Pas du tout } Un peu } Moyennement } Beaucoup } Enormément

5. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez accomplir sans que votre genou enflé ?

- › Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football
 - › Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis
 - › Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging
 - › Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage
 - › Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou

6. Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis l'accident ou blessure, votre genou s'est-il bloqué ?

}{Qui } Non

7. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez accomplir sans que votre genou ne se dérobe ?

- Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football
 - Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis
 - Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging
 - Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage
 - Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou

ACTIVITES SPORTIVES

8. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez pratiquer régulièrement ?

- { Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football
- { Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis
- { Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging
- { Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage
- { Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou

9. Rencontrez-vous des difficultés pour les activités suivantes ? Cochez la case correspondante.

	Pas difficile	Légèrement difficile	Difficile	Très difficile	Impossible
a- Monter les escaliers	{	{	{	{	{
b- Descendre les escaliers	{	{	{	{	{
c- S'agenouiller (poids du corps sur le devant du genou)	{	{	{	{	{
d- S'accroupir	{	{	{	{	{
e- S'asseoir	{	{	{	{	{
f- Se lever d'une chaise	{	{	{	{	{
g- Courir en ligne droite	{	{	{	{	{
h- Sauter avec réception sur la jambe faible	{	{	{	{	{
i- S'arrêter et repartir brusquement (marche, course à pied)	{	{	{	{	{

FONCTIONNEMENT

Noter le fonctionnement du genou sur une échelle de 0 à 10 (10 correspondant au fonctionnement optimal, et 0 étant l'incapacité à accomplir les activités de la vie quotidienne) :

Fonctionnement avant l'accident ou blessure du genou :



Fonctionnement actuel du genou :



INSTRUCTIONS POUR LE CALCUL DU SCORE DE LA FICHE D'EVALUATION SUBJECTIVE DU GENOU IKDC Version 1999

On cote les réponses aux différents items de la fiche d'évaluation subjective selon une méthode ordinaire afin qu'un score égal à 1 corresponde aux réponses représentant le plus bas niveau fonctionnel ou le niveau de symptomatologie le plus élevé.

Par exemple, on affecte à l'item n° 1 de la fiche (correspondant au plus haut niveau d'activité sans apparition d'une symptomatologie douloureuse significative) le score 2 à la réponse « activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage » et le score 5 à la réponse « activités intenses correspondant sauts et rotations comme au basket ou au football ».

Pour l'item n° 2 (correspondant à la fréquence d'apparition des douleurs au cours des 4 dernières semaines) on affecte le score 1 à la réponse « constamment » et le score 11 à la réponse « jamais ».

On évalue le retentissement fonctionnel par le plus haut niveau d'activité pour lequel le patient se considerera asymptomatique. On apprécie l'évaluation subjective IKDC selon un score égal à la somme des scores de chaque item compris entre 0 et 100. La méthode de calcul de ce score IKDC est la suivante :

1. On affecte un score spécifique pour chaque item afin que le score le plus bas corresponde au niveau d'activité le plus bas ou au niveau de symptômes le plus élevé
2. On calcule le « score brut », somme des scores des différents items
3. On transforme le « score brut » en score IKDC compris dans une échelle de 0 à 100 de la manière suivante :

$$\text{Score IKDC} = \frac{\text{Score brut} - \text{Score minimum}}{\text{Différence des scores extrêmes}}$$

Le plus petit score ou score minimum est égal à 18 et le plus élevé est égal à 101.

La différence des scores extrêmes est égale à 105-18 soit 87. Dans ce cas précis, si la somme des scores des 18 items est égale à 60 (= score brut), le score IKDC sera le suivant :

$$\text{Score IKDC} = \frac{60 - 18}{87} \times 100 = 50,6$$

Le score obtenu d'IKDC correspond à une évaluation fonctionnelle afin que sa valeur maximale représente le niveau maximal d'activité ou le niveau minimal de symptômes présents. Un score IKDC égal à 100 équivaut à un niveau d'activité journalière et sportive sans aucune limite en l'absence de tout symptôme.

Le score IKDC peut être calculé même en présence de seulement 90% de réponses obtenues aux items (par exemple, seulement 16 items répondus sur 18).

Dans ce cas, s'il manque des informations, on calculera le score brut en attribuant aux items laissés sans réponse une valeur de score moyenne. Une fois le calcul du score brut ainsi obtenu grâce à cet artifice, le score IKDC sera calculé comme décrit ci-dessus.

Ne pas prendre en compte l'item « Fonctionnement avant l'accident ou blessure du genou » dans le Fonctionnement de l'Evaluation subjective du genou.

FORMULAIRE EVALUATION SUBJECTIVE DU GENOU

Nom _____

Prénom _____

Date de ce jour / 05 / 2008

Date de l'accident ou blessure / 03 / 2006

SYMPTOMES

1. Quel est le niveau d'activité le plus important que vous pouvez accomplir sans souffrir du genou ? → 2

- Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football (5)
Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis (4)
Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging (3)
 Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage (2)

2. Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis votre accident ou blessure, combien de fois avez-vous souffert du genou ? Cochez la case correspondante (de 0 à 10) : → **5**

0 (*II*) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (*I*)

3. Indiquez l'intensité de la douleur en cochant la case correspondante (de 0 à 10) : → 9

0 (11) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (1)

Aucune imaginable x La pire douleur

Douleur

4. Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis l'accident ou blessure, votre genou était-il raide ou gonflé ? → 3

Pas du tout (5) Un peu (4) x Moyennement (3) Beaucoup (2) Enormément (1)

5. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez accomplir sans que votre genou enflé ?
→ 3

- Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football (5)
Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis (4)
 Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging (3)
Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage (2)
Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou (1)

6. Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis l'accident ou blessure, votre genou s'est-il bloqué ? → 2

Oui (1) x Non (2)

7. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez accomplir sans que votre genou ne se dérobe ? → 2

- Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football (5)
Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis (4)
Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging (3)
 Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage (2)
Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou (1)

Tableau 1 (première partie) : Résultats de la première évaluation subjective du genou du patient par la cotation de l'IKDC

ACTIVITES SPORTIVES

8. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez pratiquer régulièrement ? → **2**

Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football (**5**)

Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis (**4**)

Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging (**3**)

Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage (**2**)

Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou (**1**)

9. Rencontrez-vous des difficultés pour les activités suivantes ? Cochez la case correspondante.

	Pas difficile (5)	Légèrement difficile (4)	Difficile (3)	Très difficile (2)	Impossible (1)
a- Monter les escaliers		X			
b- Descendre les escaliers		X			
c- S'agenouiller				X	
d- S'accroupir		X			
e- S'asseoir	X				
f- Se lever d'une chaise	X				
g- Courir en ligne droite			X		
h- Sauter avec réception sur la jambe faible				X	
i- S'arrêter et repartir brusquement (marche, course à pied)			X		

FONCTIONNEMENT

Noter le fonctionnement du genou sur une échelle de 0 à 10 (10 correspondant au fonctionnement optimal et 0 étant l'incapacité à accomplir les activités de la vie quotidienne) :

→ **4**

SCORE BRUT DU PATIENT = 64

SCORE IKDC = 52

Tableau 1 (deuxième partie) : Résultats de la première évaluation subjective du genou du patient par la cotation de l'IKDC

FORMULAIRE EVALUATION SUBJECTIVE DU GENOU

Nom _____

Prénom _____

Date de ce jour / 07 / 2008

Date de l'accident ou blessure / 03 / 2006

SYMPTOMES

1. Quel est le niveau d'activité le plus important que vous pouvez accomplir sans souffrir du genou ? → 3

- Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football (5)
Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis (4)
x Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging (3)
Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage (2)
Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou (1)

2. Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis votre accident ou blessure, combien de fois avez-vous souffert du genou ? Cochez la case correspondante (de 0 à 10) : → **9**

0 (11) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (1)

3. Indiquez l'intensité de la douleur en cochant la case correspondante (de 0 à 10) : → 10

0 (***II***) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 (***I***)

Aucune imaginable x La pire douleur

Douleur

4. Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis l'accident ou blessure, votre genou était-il raide ou gonflé ? → 5

- Pas du tout (5) Un peu (4) Moyennement (3) Beaucoup (2) Enormément (1)

5. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez accomplir sans que votre genou enflé ?
→ 4

- Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football (5)
x Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis (4)

Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging (3)

- Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage (2)
Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou (1)

Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis l'accident ou blessure, v

bloqué ? → 2
Oui (1) x Non (2)

est le plus haut niveau d'activité que vous

dérobe ? → 3 Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football (5)

- Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football (3)

- Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied

- Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage (2).

- Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon s

Pratique des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou (1)

Tableau 2 (première partie) : Résultats de l'évaluation subjective du genou du patient à 2 mois de l'intervention par la cotation de l'IKDC

ACTIVITES SPORTIVES

8. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez pratiquer régulièrement ? → **3**

Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football (**5**)

Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis (**4**)

✗ Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging (**3**)

Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage (**2**)

Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou (**1**)

9. Rencontrez-vous des difficultés pour les activités suivantes ? Cochez la case correspondante.

	Pas difficile (5)	Légèrement difficile (4)	Difficile (3)	Très difficile (2)	Impossible (1)
a- Monter les escaliers	X				
b- Descendre les escaliers	X				
c- S'agenouiller			X		
d- S'accroupir	X				
e- S'asseoir	X				
f- Se lever d'une chaise	X				
g- Courir en ligne droite		X			
h- Sauter avec réception sur la jambe faible			X		
i- S'arrêter et repartir brusquement (marche, course à pied)		X			

FONCTIONNEMENT

Noter le fonctionnement du genou sur une échelle de 0 à 10 (10 correspondant au fonctionnement optimal et 0 étant l'incapacité à accomplir les activités de la vie quotidienne) :

→ **7**

SCORE BRUT DU PATIENT = 85

SCORE IKDC = 77

Tableau 2 (deuxième partie) : Résultats de l'évaluation subjective du genou du patient à 2 mois de l'intervention par la cotation de l'IKDC

FORMULAIRE 1999
EXAMEN CLINIQUE DU GENOU

Nom _____

Date de naissance _____ / _____ / _____

Sexe ♂ masculin ♀ féminin

Age : ___ - ___

Date de l'examen _____ / _____ / _____

Laxité constitutionnelle ♂ Raide ♀ Normale ♂ Laxe

Morphotype ♂ Varus ♀ Normal ♂ Valgus

Position de la rotule ♂ Baja ♀ Normale ♂ Alta

Subluxation de la rotule / luxation : ♂ Centrée ♀ Subluxée ♂ Luxée ♂ Subluxable oui / non

Amplitude articulaire (Recurvatum, Flexum, Flexion) : Côté concerné : passive ___ / ___ / ___
Côté opposé : passive ___ / ___ / ___

SEPT GROUPES	A. Normal	B. Presque Normal	4 NIVEAUX		NIVEAU DU GROUPE* A B C D
			C. Anormal	D. Très Anormal	
1) Epanchement	q Aucun	q Trace	q Moyen	q Important	qqqq
2) Perte de mobilité passive :					
Δ Déficit d'extension	q < 3°	q 3 à 5°	q 6 à 10°	q > 10°	
Δ Déficit de flexion	q 0 à 5°	q 6 à 15°	q 16 à 25°	q > 25°	qqqq
3) Evaluation ligamentaire (Manuel, Instrumental, Radiographique)	M.				
I. R. Δ Test de LACHMAN	q q q	q -1 à 2 mm q dur	q 3 à 5 mm q < -1 à -3	q 6 à 10 mm q mou	q > 10 mm
Tiroir antérieur en extension	q q	q 0 à 2 mm	q 3 à 5 mm	q 6 à 10 mm	q > 10 mm
Δ Transl. A.P. totale (flex. 25°)	q q	q 0 à 2 mm	q 3 à 5 mm	q 6 à 10 mm	q > 10 mm
q Δ Transl. A.P. totale (flex. 70 °)	q q	q 0 à 2 mm	q 3 à 5 mm	q 6 à 10 mm	q > 10 mm
q Δ Tiroir postérieur (flex 70 °)	q q	q 0 à 2 mm	q 3 à 5 mm	q 6 à 10 mm	q > 10 mm
q Δ Bâillement interne (20° flex) (rot. valgus)	q q	q < 5°	q 6 à 10°	q 11 à 19°	q > 20°
q Δ Bâillement externe (20° flex) (rot. varus)	q q	q égal	q glissement	q 11 à 19°	q > 20°
q Δ Rotation externe (flex. 30° en décubitus ventral)				q ressaut	q ressaut explosif
Δ Rotation externe (flex. 90° en décubitus ventral)				q ressaut	q ressaut explosif
Δ "Pivot shift"					qqqq
Δ "Reverse pivot shift"					
4) Crepitus articulaire					
Δ Crepitation espace antérieur	q aucune	q modérée	Crépitation avec q douleur discrète	Crépitation avec q > douleur discrète	
Δ Crepitation fémoro tibiale interne	q aucune	q modérée	q douleur discrète	q > douleur discrète	
Δ Crepitation fémoro tibiale externe	q aucune	q modérée	q douleur discrète	q > douleur discrète	
5) Pathologie des sites de prélèvement de greffe	q aucune	q discrète	q modérée	q importante	
6) Anomalies radiographiques :					
Fémoro-tibiale interne	q aucune	q discrète	q modérée	q importante	
Fémoro-tibiale externe	q aucune	q discrète	q modérée	q importante	
Femoro-patellaire	q aucune	q discrète	q modérée	q importante	
Fémoro-tibiale antérieure (sagittale)	q aucune	q discrète	q modérée	q importante	
Fémoro-tibiale postérieure (sagittale)	q aucune	q discrète	q modérée	q importante	
7) Test Fonctionnel					
Saut en appui monopodal (% par rapport au côté opposé)	q ≥ 90%	q 89% à 76%	q 75% à 50%	q < 50%	
** EVALUATION FINALE					qqqq

* Niveau du groupe : Le niveau le plus bas détermine le niveau du groupe.

** Evaluation Finale : Le groupe avec niveau le plus bas détermine l'évaluation finale pour les patients atteints de façon aiguë et subaiguë. Pour les patients atteints de façon chronique, comparez les évaluations pré-opératoire et post-opératoire. Seulement les 3 premiers groupes sont évalués pour l'évaluation finale mais tous les groupes doivent être documentés.

Δ Différence entre le genou évalué et un genou normal ou considéré comme normal.

IKDC - INTERNATIONAL KNEE DOCUMENTATION COMMITTEE, Members of the Committee :

AOSSM : Anderson A., Bergfeld J., Boland A., Dye S., Feagin J., Harner C., Mohtadi N., Richmond J., Shelbourne D., Terry G.

ESSKA : Staeubli H., Hefti F., Hoher J., Jakob R., Mueller W., Neyret P.

APOSSM : Chan K., Kurosaka M.

INSTRUCTIONS POUR REMPLIR LE FORMULAIRE EXAMEN CLINIQUE DU GENOU

Le formulaire d'examen du genou contient des données qui s'apparentent à l'un des sept domaines de mesure. Cependant, seulement les trois premiers domaines sont classés par niveau. Les sept domaines déterminés par le formulaire d'examen du genou sont les suivants :

1. Epanchement :

On détermine un épanchement par palpation du genou. Un épanchement sans tension (moins de 25cc) est considéré comme une trace d'épanchement. Si la palpation révèle plus de liquide (25 à 60cc) le degré d'épanchement est moyen. Dans le cas d'un épanchement sous tension (plus de 60cc) celui-ci est considéré comme important.

2. Perte de mobilité passive :

La perte de mobilité passive est mesurée avec un goniomètre et est enregistrée en comparant le genou examiné et le genou opposé (ou le côté normal). L'enregistrement détermine le degré d'hyper extension / du point zéro / de la flexion (par ex : 10 degrés d'hyper extension, 150 degrés de flexion = 10/0/150). L'extension est comparée avec l'autre genou.

3. Examen ligamentaire :

Le test de Lachman, la translation antéropostérieure totale à 70°, les bâillements interne et externe de l'articulation peuvent être faits manuellement, à l'aide d'instruments ou d'un examen radiographique «en stress». Seul un de ces moyens doit être utilisé afin de classer par niveau, en préférant le moyen donnant une mesure chiffrée. La force standard utilisée est de 14kg pour l'examen instrumental des deux genoux. La différence chiffrée entre les 2 côtés est arrondie au chiffre inférieur et est reportée dans la bonne case.

Le test de Lachman-Trillat évalue le tiroir proche de l'extension. Le tiroir en extension affecte la mesure du genou examiné quand celle-ci a 3 à 5 mm plus de laxité antérieure que le genou normal. Dans ce cas, le tiroir en extension est qualifié de « mou » et aboutit à un niveau anormal plutôt que presque normal.

L'avalement postérieur à 70 degrés est estimé en comparant le profil du genou blessé et du genou normal avec palpation des condyles et plateaux tibiaux. Celui-ci peut être confirmé par le fait que la contraction du quadriceps tire le tibia antérieurement.

Les tests de rotations externe se font le patient en décubitus ventral et le genou fléchi à 30° puis à 70°. Une rotation externe égale est appliquée aux deux pieds et l'angle de rotation externe est noté.

Le « Pivot Shift » et le « Reverse Pivot Shift » se font avec le patient en décubitus dorsal, avec la hanche entre 10°-20° d'abduction et le tibia en rotation neutre. Une des techniques suivantes peut être utilisée : celle de Losee, de Noyes, de Dejour ou de Jakob. Le ressaut le plus net comparé à l'autre genou est pris en considération et est enregistré.

4. Crépitus :

La crépitation fémoro-patellaire est obtenue en appliquant une résistance modérée à l'extension. La crépitation des espaces interne et externe est provoquée par un passage du genou de la flexion en extension associé à des contraintes en varus puis en valgus (par ex. test de Mc Murray). La notation se fait en fonction de l'intensité de la crépitation et de la douleur.

5. Pathologie des sites de prélèvement de greffe :

Noter la sensibilité, l'hyper ou l'hypoesthésie au niveau du site de prélèvement de l'autogreffe.

6. Anomalies radiographies :

Une radiographie bilatérale en charge (PA), en flexion entre 35 et 45 degrés, est utilisée pour évaluer le pincement des compartiments interne et externe. Le cliché « Merchant » à 45 degrés est utilisé pour documenter le pincement fémoro-patellaire. Un niveau discret indique un changement minime (par ex. petits ostéophytes, légère sclérose ou aplatissement du condyle fémoral) ou un pincement de l'espace articulaire à peine décelable. Un niveau modéré peut présenter les changements cités ci-dessus et un pincement de l'espace articulaire (par ex. un espace articulaire de 2 à 4 mm ou un pincement de 50%). Sont considérés comme importants les changements suivants : un espace articulaire de moins de 2 mm ou un rétrécissement de l'espace de plus 50%.

7. Test fonctionnel :

Il est demandé au patient de sauter en appui monopodal du côté sain puis du côté à évaluer. On enregistre et on fait la moyenne des résultats obtenus pour chaque genou lors des trois essais donnés au patient. Un ratio du côté évalué par rapport à l'autre côté est calculé.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

1. **Beymon B D, Johnson R J, Abate J A, Fleming B C, Nichols C E.** Treatment of ACL injuries. Am J Sports Med 2005 ; part I : 1579
2. **Micheo W.** Muskuloskeletal, sports and occupational medicine. Demosmedical, 2011 : 25
3. **Karantanas A H.** Sports injuries in children and adolescents. Springer, 2011 : 278
4. **Plaweski S, Juliard R.** Reconstruction du LCA assistée par ordinateur : technique et resultants. e-Mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie 2008 ; 7 ; 3 : 78 - 87
5. **Bracker M D.** The 5-minutes sports medicine consult. Lippincott Williams and Wilkins, 2nd edition, 2011 : 8
6. **Hey Groves E W.** Operation for the repair of the cruciate ligaments. Lancet, 1917 ; 11 : 674 – 675
7. **Dufour M.** Anatomie de l'appareil locomoteur. Paris : Masson, 2^{ème} édition, 2007 : 137 – 146
8. **Jy Hung N, Sy N, Redha B, Anne Claude, Pfister A.** manuel d'anatomie et de physiologie. Paris : Lamarre, 4^{ème} édition, 2008 : 103
9. **Perlemuter L, Bilweis C.** Anatomie, Physiologie pour les soins infirmiers. Paris : Masson, 4^{ème} édition, 2006 ; 27 : 38 – 39
10. **L-Drake R, Vogl W, Mitchell A. W-M.** Gray's Anatomie pour les étudiants. Paris : Masson, 2006 : 561 – 564

11. **Rouvière H, Delmas A.** Anatomie humaine : descriptive, topographique et fonctionnelle des membres. Paris : Masson, 15^{ème} édition, 2002 : 377 – 387
12. **Kamina P.** Anatomie clinique. Paris : Maloine, 2006 ; I : 414
13. **Netter F.** Atlas d'Anatomie humaine. Paris : Masson, 4^{ème} édition, 2006 : 510
14. **Guay M.** Anatomie fonctionnelle de l'appareil locomoteur : os, articulations, muscles. Montréal : Les Presses de l'Université, 3^{ème} édition, 2005 : 270 – 274
15. **Delamarche P, Dufour M, Perlemuter L, Multon F.** Anatomie, Physiologie, Biomécanique en STAPS. Paris : Masson, 2002 : 265 – 267
16. **Dufour M, Pilhu M.** Biomécanique fonctionnelle : membre, tête, tronc. Paris : Masson, 2006 : 149 – 150, 160
17. **Kahn M F, Bardin T, Meyer O, Orcel P, Lioté F.** L'actualité rhumatologique 2006. Elsevier Masson, 43^{ème} édition, 2006 : 486 – 487
18. **Heming J F, Rand J, Steiner M E.** Anatomic limitations of transtibial drilling in Anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med 2007 ; 35 : 1708 – 1715
19. **Amis A A, Dawkins G P C.** Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. J Bone Joint Surg 1991 ; 73B : 260 – 267
20. **Dienst M, Burks R T, Greis P E.** Anatomy and biomechanics of the anterior cruciate ligament. Orthop Clin N Am 2002 ; 33 : 605 – 620
21. **Zantop T, Brucker P U, Vidal A, et al.** Intraarticular rupture pattern of the ACL. Clin Orthop Relat Res 2007 ; 454 : 48 – 53

22. **Landreau P, Christel P, Dijan P.** Pathologie ligamentaire du genou. Paris : Springer, 2004 : 10 – 11, 67
23. **Franceschi J P, Sbihi A.** Anatomie et biomécanique du LCA. In : Heuleu JN, Christel P. eds. LCA / LCP Nouvelles approches thérapeutiques des ligamentoplasties du genou. Sauramps médical, 2003 : 7 – 12
24. **Neyret P.** Ligaments croisés du genou. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Elsevier, 2004 : 4, 6, 9
25. **Chandhuri J, Al-Rubeal M.** Bioreactors for tissue engineering : principles, design and operation. Springer, 2005 : 224
26. **Landreau P, Dijan P.** Perspectives en arthroscopie. France : Springer, 2003 ; 2 : 56 – 57
27. **Furia J P, Lintner D M, Saiz P, et al.** Isometry measurements in knee with the ACL intact, sectioned, and reconstructed. Am J Sports Med 1997 ; 25 : 346 – 352
28. **Menetrey J.** La micro et macro-anatomie du LCA. In : Lustig S, Dojcincovic S, Neyret P. eds. Anatomie du genou pour les chirurgiens orthopédiques. Maîtrise orthopédique 2004 ; 139
29. **Franck A, Amendola A, Aït Si Selmi T.** Arthroscopie : généralités, genou, cheville, hanche, épaule. Société française d'arthroscopie. Elsevier, 2^{ème} édition, 2006 ; Chap 19
30. **Buyse S.** Collectif DCEM : Maladies et grands syndromes. De Boeck, 2005 : 415 – 416
31. **Hunter R, Sgaglione N A.** AANA Advanced arthroscopy : The knee. Saunders Elsevier, 2010 : 179

32. **Letartre, Gougeon, Sensey.** Les ligaments croisés antérieur et postérieur. *J Trauma Sport* 2008 ; 25 : 54 – 66
33. **Henry M, Thompson J N.** Chirurgie clinique : technique et pratique. Sciences médicales série Laennec. De Boeck, 1^{ère} édition, 2004 : 606
34. **Don Johnson.** The ACL made simple. Springer, 2004 : 12 – 22
35. **Frontera W R, Silver J K, Rizzo T D.** Essentials of physical medicine and rehabilitation : musculoskeletal disorders, pain and rehabilitation. Saunders Elsevier, 2008 : 307 – 312
36. **Roy J, Bussières A.** Compendium de l'examen physique. Une évaluation de l'état général et du système neuro-musculo-squelettique. Presses de l'Université du Québec 2008 : 110 – 111
37. **Somogyi A, Bataille N, Blin J L, Rouprêt.** Chirurgie digestive, urologie, orthopédie. Elsevier Masson, 2009 : 247 – 248
38. **Brian P, Mc Keon, Bono J K, Richmond J C.** Knee arthroscopy. Springer Sciences, 2009 : 136
39. **Cotten A, Boutry N.** Imagerie musculosquelettique : Pathologies locorégionales. Elsevier Masson, 2008 : 669 – 671
40. **Beldame J, Bertiaux S, Roussignol X, Lefevre B, Adam J M, Monilhade F, Dujardin F.** Intérêt diagnostique des clichés dynamiques dans l'évaluation des ruptures du croisé antérieur. *Rev Chir Orthop Trauma* 2011 ; 97 : 37 – 47
41. **Blum A.** Scanographie volumique multicoupe : principes, applications, perspectives. Paris : Masson, 2002 : 302
42. **Rovilhac J J, Sans N.** IRM ostéo-articulaire et musculaire. Paris : Masson, 2^{ème} édition, 2004 : 129 – 132

43. **Berry M, Clowdhury V, Mukhopadhyay S, Suri S.** Musculoskeletal and breast imaging. Jaypee, 2^{ème} edition, 2005 : 314 – 315
44. **Amzallag J, Amzallag M.** La collection des conférenciers, Othropédie, Traumatologie. Masson, 2007 : 34
45. **Duthon V B, Messerli G, Menetrey J.** Reconstruction du ligament croisé antérieur. Indications et techniques. Rev Med Suisse 2008 ; 24 : 2744 – 2748
46. **Pinheiro J P.** Traitement conservateur de la rupture du LCA. J Trauma Sport 2007 ; 24 : 222 – 226
47. **Whiting W C, Zernicke R F.** Biomechanics of musculoskeletal injury. Whiting & Zernicke, 2nd edition, 2008 : 174 – 175
48. **Weight J G.** Evidence based orthopaedics : the best answers to clinical questions. Saunders Elsevier, 2009 : 625
49. **Miller M, Howard R F, Plancher K D.** Atlas chirurgical de médecine du sport. Elsevier Sciences, 2003 : 43 – 59
50. **Cushner F D, Scott W N, Senderi G R.** Surgical techniques for the knee. Thieme, 2006 : 71 – 73
51. **Lobenhoffer P.** Injuries of knee ligament. II. Surgical therapy of anterior and posterior knee instability. Chirurgie 1999 ; 70 : 326 – 338
52. **Granan L P, Bohr R, Steindal K, et al.** Development of a national cruciate ligament surgery registry : the Norwegian National Knee Ligament Surgery. Am J Sports Med 2008 ; 36 : 308 – 315
53. **Gianotti S M, Marshall S W, Hume P A, Bunt L.** Incidence of anterior cruciate ligament injury and other knee ligament injuries : A national population-based study. J Sci Med Sports 2009 ; 12 ; 6 : 622 – 627

54. **Janssen K W, Orchard J W, Discoll T R, Van Mechelen W.** High incidence and costs for anterior cruciate ligament reconstructions performed in Australia from 2003 – 2004 to 2007 – 2008 time for an anterior cruciate ligament register by Scandinavian model. *Scand J Med Sci Sports* 2011 ; 21
55. **Spindler K P, Weight R V.** Clinical practice. ACL tear. *N Engl J Med* 2008 ; 359 : 2135 – 2142
56. **Badet R, Chotel F.** La rupture du LCA de l'enfant. *Maîtrise orthopédique* 2003 ; 124
57. **Bales C P, Guettler J H, Moorman C T 3rd.** Anterior cruciate ligament injuries in children with open physes : envolving strategies of treatment. *Am J Sports Med* 2004 ; 32 ; 8 : 1978 – 1985
58. **Rochcongar P, Monod H.** Médecine du sport. Elsevier Masson, 4^{ème} édition, 2009 : 305
59. **Majewskia M, Susanneb H, Klausc S.** Epidemiology of athletic knee injuries : A 10-year study. *The Knee* 2006 ; 13 ; 3 : 184 – 188
60. **Prodromos C C, Han Y, Rogowski J, Joyce B, Shi K.** A meta-analysis of the incidence of ACL tears as function of gender, sport and knee injury reduction regimen. *Arthroscopy* 2007 ; 23 ; 12 : 1320 – 1325
61. **Walden M, Hägglund M, Mognusson H, Ekstrand J.** ACL injury in elite football : a prospective three cohort – study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011 ; 19 ; 1 : 11 – 19
62. **Floods L, Harrison J E.** Epidemiology of basketball and netball injuries that resulted in hospital admission in Australia, 2000 – 2007. *MJA* 2009 ; 190 ; 2 : 87 – 90

63. **Busnel F, Rochcongar P, Andre A M, Beillot J, Jan J.** Exploration isocinétique du genou du judoka et risque de rupture du LCA. A propos d'une enquête prospective auprès des athlètes du pôle France de Rennes. Sciences et sports 2006 ; 21 ; 3 : 148 – 153
64. **Liederbach M, Dilgen E F, Rose D J.** Incidence of ACL injuries among elite ballet and modern dancers. A 5-year prospective study. Am J Sports Med 2008 ; 36 ; 9 : 1779 – 1788
65. **Hootman J M, Dick R, Agel J.** Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports : Summary and recommendations for injury prevention initiatives. J Athl Train 2007 ; 42 ; 2 : 311 – 319
66. **Hewett T E, Schultz S J, Griffin L Y.** Understanding and preventing non contact ACL injuries. Am Orthop Soc Sports Med 2007 : 28
67. **Lefèvre N, Bohu Y, Cascuac S, Herman S.** Rupture du LCA : particularités féminines. J Trauma Sport 2011 ; 28 ; 1 : 24 – 30
68. **Hägglund M, Walden M, Ekstrand D.** Injuries among male and female elite football players. Scand J Med Sci Sports 2009 ; 19 : 819 – 827
69. **Toth A P, Cordasco F A.** Anterior cruciate ligament injuries in female athletes. J Gend Specif Med 2001 ; 4 : 25 – 34
70. **Mountcastle S B, Posner M, Kragh Jr J F, Taylor D C.** Gender differences in anterior cruciate ligament injury vary with activity. Epidemiology of ACL injuries in a young athletic population. Am J Sports Med 2007 ; 35 ; 10 : 1635 – 1642
71. **Walden M, Hägglund M, Warner J, Ekstrand J.** The epidemiology of ACL injury in football (soccer) : A review of the literature from a gender related prospective. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2011 ; 19 ; 1 : 3 – 10

72. **Hewett T E, Zanzulak B T, Myer G D.** Influence du cycle menstruel sur le risque de rupture du ligament croisé antérieur. Am J Sports Med 2007 ; 35 : 659 – 668
73. **Pairot de Fontenay, Argand S, Monteil K.** Rupture du LCA : cas de l’athlète féminine. J Trauma Sport 2009 ; 26 : 155 – 162
74. **Bonin N, Jacquot L, Aït Si Selmi T, Neyret P.** Les laxités antérieures chroniques du genou chez l’adulte. Maîtrise orthopédique 2004 ; 132
75. **Jain D K, Amaravati R, Sharma G.** Evaluation of the clinical signs of ACL and meniscal injuries. Ind J Orthop 2009 ; 43 ; 4 : 375 – 378
76. **Bouyarmane H, Benhima M A, Messoudi A, Hassoum J, Arssi M, Largeb A.** Laxité antérieure chronique du genou chez le sportif. A propos de 118 cas. J Trauma Sport 2007 ; 24 : 135 – 138
77. **Myklebust G, Engebritsen III, Brackken A, et al.** Prevention of ACL injuries in female team handball players : a prospective intervention study over three seasons. Clin Sports Med 2003 ; 13 ; 2 : 71 – 78
78. **Olsen O E, Myklebust G, Engerbritsen L, Bahr R.** Injury mechanism for anterior cruciate ligament in team handball : a systematic video-analysis. Am J Sports Med 2004 ; 32 ; 4 : 1002 – 1012
79. **Shimokochi Y, Schultz S J.** Mechanisms of non contact ACL injury. J Athl Train 2008 ; 43 ; 4 : 396 – 408
80. **Pfeiffer R P, Mangus B C.** Concepts of athletic training. Jone and Bartlett publishers, 5th edition, 2008 : 44
81. **Fickensher B, Knapp B.** Acute knee injuries : causes and complications. Emerg Med 2008 ; 40 ; 3 : 22

82. **Noyes F R, et al.** Arthroscopy in acute traumatic hemarthrosis of the knee, incidence of ACL tears and other injuries. J Bone Joint Surg Am 1980 ; 62 ; 5 : 687
83. **Scholten R J, Bouter L M.** Accuracy of physical diagnostic tests for assessing ruptures of the anterior cruciate ligament : a meta-analysis. J Fam Pract 2003 ; 52 : 689 – 694
84. **Fitz J M, Wainner R S.** Examining diagnostic tests : an evidence – based perspective. Phys Ther 2001 ; 81 : 1546 – 1564
85. **Malanga G A, Andrus S, Nadler S F, Mc Lean J.** Physical examination of the knee : A review of the original test description and scientific validity of common orthopedic tests. Arch Phys Med Rehab 2003 ; 84 : 592 – 603
86. **Otrowski J A.** Accuracy of 3 diagnostic tests for ACL tears. J Athl Train 2006 ; 41 ; 1 : 120 – 121
87. **Panisset J C, Duraffour H, Vasconcelos W, Colombet P, Javois C, Potel J F, Dejour D.** Analyses clinique, radiologique et arthroscopique de la rupture du LCA. Etude prospective de 418 cas. Rev Chir Orthop Trauma 2008 ; 94 ; 85 : 362 – 368
88. **Folinais D, Thelen P.** L'imagerie des lésions du pivot central. In : Heuleu JN, Christel P. eds. LCA / LCP nouvelles approches thérapeutiques des ligamentoplasties du genou. Sauramps médical, 2003 : 13 – 20
89. **PAO D G.** The lateral femoral notch sign. Radiology 2001 ; 219 : 800 – 801
90. **Stallenberg B, Genevois P A, Sintzoff S A, Mates C, Adrienne Y, Struyven J.** Fracture of the posterior aspect of the lateral tibial plateau : radiographic sign of Anterior Cruciate Ligament tear. Radiology 1993 ; 188 : 661 – 667
91. **Tavernier Th, Dejour D.** Imagerie du genou : quel examen choisir. J Radiol 2001 ; 82 : 387 – 405

92. **Panisset J C, Mauris F, Barthelemy R.** Intérêts de l'IRM et du Telos dans les ruptures fraîches du LCA. Maîtrise orthopédique 2003 ; 124
93. **Loshkajian A.** Imagerie médicale. Edition Estem, 2000 : 301
94. **Ravey J N, Pittet-Barbier L, Coulomb M.** Imagerie par résonance magnétique des lésions ménisco-ligamentaires du genou. Encycl Med Chir Radiol 2004 ; 1 ; 4 : 393 – 425
95. **Tardieu M, Pialat J B, Bordet B, Luciani J F, Le Pogam M A.** Evaluation de la laxité antérieure du genou en IRM : la laxi-IRM. J Radiol 2011 ; 92 ; 3 : 208 – 225
96. **Rehairy N H, Dorgham M A, Khald S A.** Accuracy of routine Magnetic Resonance Imaging in meniscal and ligamentous injuries of the knee, comparison with arthroscopy. Int Orthop 2009 ; 33 ;4 : 961 – 967
97. **Kai-Jow T, Chiang H, Jiang C C.** Magnetic Resonance Imaging of Anterior Cruciate Ligament rupture. BMC Muskuloskelet Disord 2004 ; 5 : 21
98. **Fitzgerald G, et al.** The efficacy of perturbation training in non operative Anterior Cruciate Ligament rehabilitation program for physically active individuals. Phys Ther 2000 ; 80 ; 2 : 128 – 140
99. **Fabri S, Lacaze S, Marc T, Roussenque A, Constantinides A.** Rééducation des entorses du genou : Traitement fonctionnel. Elsevier Masson, 2008 : 26-240-B-10
100. **Bruce B, et al.** Treatment of Anterior Cruciate Ligament injuries. Part I. Am J Sports Med 2005 ; 33 : 1586 – 1587
101. **Hinterwimmer S, et al.** Operative treatment of anterior cruciate ligament rupture : a systematic review of the literature. Unfallchirurg 2003 ; 106 : 374 – 379

102. **Fujimoto E, Sumen Y, Ochi M, Ikuta Y.** Spontaneous healing of acute anterior cruciate ligament (ACL) injuries. Conservative treatment using an extension block soft brace without anterior stabilization. Arch Orthop Trauma Surg 2002 ; 122 ; 4 : 212 – 216
103. **Salvator - Vitvort V, Lavanant S, Belamahfaud R, Bovard M.** Evolution de la conduite à tenir en rééducation après chirurgie du LCA. In : Heuleu JN, Christel P. eds. LCA / LCP nouvelles approches thérapeutiques des ligamentoplasties du genou. Sauramps médical, 2003 : 53 – 74
104. **Strand T, Molster A, Hordvik M, Krukhang Y.** Long-term follow-up after primary repair of the anterior cruciate ligament : clinical and radiological evolution. 15 – 23 years post-operatively. Arch Orthop Trauma Surg 2005 ; 125 ; 4 : 217 – 221
105. **De Smedt M.** Les prostheses du ligament croisé antérieur : Analyse d'un échec. Acta Orthop Belgica 1998 ; 64 ; 4 : 422 – 433
106. **Howell S M.** Evaluation, classification et traitement de la lésion du ligament croisé antérieur. Maîtrise orthopédique 2001 ; 109
107. **Lazrek K, Taobane H, Moulay I.** Traitement des laxités chroniques du genou par rupture du ligament croisé antérieur sous arthroscopie. A propos de 27 cas. Rev Maroc Chir Orthop Trauma 1999 ; 8
108. **Laffargue P, Delalande J L, Maillet M, Vanhecke C, Decoulx J.** Reconstruction du ligament croisé antérieur : Arthrotomie versus arthroscopie. Rev Chir Orthop 1999 ; 85 ; 4 : 367 – 373
109. **Crawford C, Nyland J, Landes S, et al.** Anatomic double bundle reconstruction : A literature review. Knee Surg Traumatol Arthrosc 2007 ; 15 : 946 – 964
110. **Plaweski S.** Reconstruction anatomique du LCA. Maîtrise orthopédique 2009 ; 185

111. **Sasaki SU, da Mota e Albuquerque R F, Pereira C A M, Gouveia G S, Vilela J C R, Alcara F L.** An in vitro biomechanical comparison of Anterior cruciate ligament reconstruction : single bundle versus anatomical double bundle techniques. Clinics 2008 ; 63 ; 1 : 71 – 76
112. **Zehl B A, Vidal A F, Brucker P U, Fu F H.** Double bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament : anatomic and biomechanical rational. J Am Acad Orthop Surg 2007 ; 15 ; 2 : 87 – 96
113. **Steckel H, Murtha P E, Costic R S, Mody J E, Jaramez B, Fu F H.** Computer evaluation of kinematics of anterior cruciate ligament reconstructions. Clin Orthop Relat Res 2007 ; 463 : 37 – 42
114. **Yagi M, Kuroda R, Nagami K, Yoshiya S, Kurosaka M.** Double bundle ACL reconstruction can improve rotational stability. Clin Othop Relat Res 2007 ; 454 : 100 – 107
115. **Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Iwasa J, Kuriwaka M, Ito Y.** Reconstruction of the anterior cruciate ligament. Single versus double-bundle multistranded hamstring tendons. J Bone Joint Surg Br 2004 ; 86B ; 4 : 515 – 520
116. **Franceschi J P, Sbihi A, Champsone P.** Reconstruction arthroscopique à double faisceau antéro-médial et postéro-latéral du LCA. Rev Chir Orthop 2002 ; 88 ; 7 : 691 – 697
117. **Muneta T, Koga H, Morito T, Yagishita K, Sekiya I A.** Retrospective study of the midterm outcome of two-bundle anterior cruciate ligament reconstruction using quadrupled semitendinosus tendon in comparison with one-bundle reconstruction. Arthroscopy 2006 ; 22 ; 3 : 252 – 258
118. **Muneta T, Koga H, Mochizuki T, Ju Y J, Hara K, Nimura A, et al.** A prospective randomized study of 4-strand semitendinosus tendon anterior cruciate ligament reconstruction comparing single-bundle and double-bundle techniques. Arthroscopy 2007 ; 23 ; 6 : 618 – 628

119. **Le Goux P, Hardy P.** Lésions méniscales et lésions isolées du ligament croisé antérieur du genou du sujet de 40 ans : quelles indications chirurgicales ? La lettre du rhumatologue 2010 ; 359 : 20 – 27
120. **Bussam M L, Rue J P, Bach B R.** Fresh-frozen allograft anterior cruciate ligament reconstruction. Clin Sports Med 2007 ; 26 : 607 – 623
121. **Harner C D, Olsen E, Irrgang J J, et al.** Allograft versus autograft anterior cruciate ligament reconstruction. 3 to 5-year outcome. Clin Orthop Relat Res 1996 ; 324 : 134 – 144
122. **Foster T E, Wolfe B L, Ryan S, Silvestri L, Kaye E K.** Does the graft source really matter in the outcome of patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction ? An evaluation of autograft versus allograft reconstruction results : a systematic review. Am J Sports Med 2010 ; 38 ; 1 : 189 – 199
123. **Tom J A, Rodio S A.** Soft tissue allograft for knee reconstruction in sports medicine. Clin Orthop Relat Res 2002 ; 402 : 135 – 156
124. **Gorschwesky O, Klakow A, Riechert K, Pizl M, Becker R.** Clinical comparison of the tutoplast allograft and autologous patellar tendon (BPTB) for the reconstruction of the ACL : 2 and 6-year results. Am J Sports Med 2005 ; 33 ; 8 : 1202 – 1209
125. **Dijan P, Bellier G.** Plasties du LCA utilisant l'appareil extenseur et les ischiojambiers. In : Heuleu JN, Christel P. eds. LCA /LCP nouvelles approches thérapeutiques des ligamentoplasties du genou. Sauramps médical, 2003 : 45 – 51
126. **Schoderbeck R J, Treme G P, Miller M D.** Bone patellar tendon bone autograft anterior cruciate ligament reconstruction. Clin Sports med 2007 ; 26 : 567 – 585

127. **Armour T, Forwell L, Litchfield R, Kirkley A, Amendola N, Fowler P J.** Isokinetic evaluation of internal/external tibial rotation strength after the use of hamstring tendon for anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports med 2004 ; 32 ; 7 : 1639 – 1643
128. **Dejour D, Potel J F, Garodot F, Panisset J C, Condouret J, la Société Française d'Arthroscopie.** La rupture du ligament croisé antérieur, de l'analyse pré-opératoire du type de rupture à l'évaluation finale à deux ans, retentissement selon le transplant choisi sur les résultats subjectifs et objectifs. Rev chir Orthop Rép App moteur 2008 ; 94S : S356 – S361
129. **Taylor D C, De Berardino T M, Nelson B J, Duffey M, Tenuta J, Stoneman P D, Sturdivant R X, Mountcastle S.** Patellar tendon versus hamstring tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction : A randomized controlled trial using similar femoral and tibial fixation methods. Am J Sports Med 2009 ; 37 ; 10 : 1946 – 1957
130. **Chen C H, Chuang T Y, Wang K C, Chen W J, Shi C H.** Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction with quadriceps tendon autograft : Clinical outcome in 4 years. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006 ; 14 : 1077 – 1085
131. **Han H S, Seong S C, Lee S, Lee M C.** Anterior cruciate ligament reconstruction. Quadriceps versus patellar autograft. Clin Orthop Relat Res 2008 ; 466 : 198 – 204
132. **Fu H, Cohen S B.** Current concepts in ACL reconstruction. Slack Incorporated, 2008 : 150
133. **Middleton P, Moreau V, Petit H, Montero C.** Récupération musculaire après ligamentoplastie. Facteurs à prendre en compte. Conduite du renforcement musculaire. Lett Méd Phys Réadapt 2010 ; 26 : 9 – 13
134. **De Lee, Jesse C, Drez Jr D, Miller M D.** De Lee & Drez's orthopaedic sports medicine principles and practice. Philadelphia : Saunders Elsevier, 3rd edition, 2010 ; 2 : 38

135. **Zantop T, Ruemmler M, Welbers B, Langer M, Weinmann A, Petersen W.**
Cycle loading comparison between biodegradable interference screw fixation and biodegradable double cross-pin of human bone patellar-tendon-bone grafts.
Arthroscopy 2005 ; 21 ; 8 : 934 – 941
136. **Samuelson K, Anderson D, Karlsson J.** Treatment of anterior cruciate ligament injuries with special reference to graft type and surgical technique : an assessment of randomized controlled trials. *Arthroscopy* 2009 ; 25 ; 10 : 1139 – 1174
137. **Schlatterer B, Franceschi J P, Jacquot N, Sbihi A, Kelberine F, Arnaldi E.**
Rupture du ligament croisé antérieur. Quelle prise en charge pour le sportif de haut niveau ? *IM2S News* 2008 ; 11 : 1 – 5
138. **Chambon X, Cartier J L, Ginat C, Gaio G, Prothoïs Y.** Programme de rééducation après ligamentoplastie du genou. *J Trauma Sport* 2003 ; 20 : 167 - 173

VELIRANO

VELIRANO

« *Eto anatrehan'i Zanahary, eto anoloan'ireo mpampianatra ahy, sy ireo mpiara-nianatra tamiko eto amin'ity toeram-pianarana ity ary anoloan'ny sarin'i HIPPOCRATE.*

Dia manome toky sy mianiana aho fa hanaja lalandava ny fitsipika hitandrovana ny voninahitra sy ny fahamarinanana eo am-panatontosana ny raharam-pitsaboana.

Hotsaboiko maimaimpoana ireo ory ary tsy hitaky saran'asa mihoatra noho ny rariny aho, tsy hiray tetika maizina na oviana na oviana ary na amin'iza na amin'iza aho mba hahazaona mizara aminy ny karama mety ho azo.

Raha tafiditra an-tranon'olona aho dia tsy hahita izay zava-miseho ao ny masoko, ka tanako ahy samirery ny tsiambaratelo aboraka amiko ary ny asako tsy avelako hatao fitaovana hanatontonsana zavatra mamoafady na hamoràna famintànkeloka.

Tsy ekeko ho efitra hanelanelana ny adidiko amin'ny olona tsaboiko ny anton-javatra ara-pinoana, ara-pirenena, ara-pirazanana, ara-pirehana ary ara-tsaranga.

Hajaiko tanteraka ny ain'olombelona na dia vao notorontoronina aza, ary tsy hahazo mampiasa ny fahalalako ho enti-manohitra ny lalàn'ny maha-olona aho na dia vozonana aza.

Manaja sy mankasitraka ireo Mpampianatra ahy aho, ka ampita amin'ny taranany ny fahaizana noraisiko tamin'izy ireo.

Ho toavin'ny mpiara-belona amiko anie aho raha mahatanteraka ny velirano nataoko.

Ho rakotry ny henatra sy horabirabian'ireo mpitsabo namako kosa aho raha mivadika amin'izany. »

PERMIS D'IMPRIMER

LU ET APPROUVE

Le Président de Thèse

Signé : Professeur RAZAFIMAHANDRY Henri Jean Claude

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Le Doyen de la Faculté de Médecine d'Antananarivo

Signé : Professeur RAPELANORO RABENJA Fahafahantsoa

Name and first name : RAKOTOARIVONY Myora Hanitrilala

Title of thesis : “REPORT OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT
RECONSTRUCTION USING PATELLAR TENDON
IN A CASE OF OLD RUPTURE”

Heading : Surgery

Number of figures : 03

Number of photos : 24

Number of bibliographic references : 138

Number of pages : 70

SUMMARY

The anterior cruciate ligament is an essential component of knee stability. It is one of the most frequently injured ligaments of the knee. ACL rupture occurs especially in athletes. This condition is still unrecognized in Madagascar. It appears mainly with knee instability due to ligament laxity assessed on specific clinical tests and radiological parameters. There are two therapeutic modalities that always include rehabilitation : the conservative and the surgical treatments. The surgical treatment is the only definitive treatment of a complete ACL tear. It consists in a replacement of the ligament with a graft and several types of graft can be used. Our study reports a case of a 21 years old man with an old complete rupture of the ACL, treated in Joseph Ravoahangy Andrianavalona Hospital. We opted for the Kenneth Jones technique using the patellar tendon. This method is easier to achieve and to adapt to available conditions and resources in our hospital. The aim of the treatment was reached, two years after surgery, the patient regained knee stability and full functional activity. We got satisfactory results. This technique could be taken as a reference technique of ACL reconstruction in Madagascar.

Key words : ACL injury, knee ligaments, anterior laxity, ACL reconstruction,

Kenneth Jones

Director of thesis : Professor RAVALISOA Marie Lydia Agnès

Reporter of thesis : Doctor RIEL Andry Mampionona

Author's address : Lot II M 35 AA Androhibe

Nom et Prénoms : RAKOTOARIVONY Myora Hanitrilala

Titre de la thèse : « UN CAS OPERE DE RUPTURE ANCIENNE DU LIGAMENT CROISE ANTERIEUR PAR UNE LIGAMENTOPLASTIE AU TENDON ROTULIEN »

Rubrique : Chirurgie

Nombre de figures : 03

Nombre de photos : 24

Nombre de références bibliographiques : 138

Nombre de pages : 70

RESUME

Le ligament croisé antérieur est un composant essentiel de la stabilité du genou. C'est un des ligaments les plus fréquemment lésés du genou. La rupture du LCA se rencontre surtout chez les sportifs. Cette pathologie est encore méconnue à Madagascar. Elle se manifeste principalement par l'instabilité du genou résultant de la laxité pouvant être évaluée par des tests cliniques spécifiques et des paramètres radiologiques. Il existe deux modalités thérapeutiques indissociables à la rééducation fonctionnelle : le traitement conservateur et le traitement chirurgical. Le traitement chirurgical est le seul traitement définitif d'une rupture complète du LCA. Il consiste en une greffe du ligament rompu et on distingue plusieurs techniques de ligamentoplastie selon le type de transplant utilisé. Notre étude rapporte le cas d'une rupture ancienne complète du LCA chez un jeune homme de 21 ans, traité au sein de l'Hôpital Joseph Ravoahangy Andrianavalona. Nous avions opté pour la reconstruction du LCA selon la technique de Kenneth Jones prélevant le tendon rotulien. Cette technique est la plus facile à réaliser et à adapter aux conditions et moyens disponibles dans notre hôpital. L'objectif du traitement a été atteint. Deux ans après l'intervention, le patient a récupéré la stabilité et toute la fonctionnalité de son genou. Les résultats sont satisfaisants. Cette technique pourrait être indiquée comme technique de référence pour la reconstruction du LCA à Madagascar.

Mots clefs : LCA, ligaments du genou, laxité antérieure, ligamentoplastie, Kenneth Jones

Directeur de thèse : Professeur RAVALISOA Marie Lydia Agnès

Rapporteur de thèse : Docteur RIEL Andry Mampionona

Adresse de l'auteur : Lot II M 35 AA Androhibe