

Chirurgie du LCP en 2018 : synthèse bibliographique

Principes et évolution du traitement chirurgical sur 10 ans

Intérêt actuel d'une reconstruction arthroscopique utilisant une greffe courte monofaisceau type DT4 avec montage « all-inside » :

à propos d'une série de 17 patients opérés

RÉSUMÉ | SUMMARY

Le traitement chirurgical d'une rupture du ligament croisé postérieur (LCP) a longtemps été délaissé, car il est difficile et les échecs sont fréquents. Ces dix dernières années, le développement des techniques arthroscopiques et l'apparition de nouveaux systèmes de reconstruction ont permis de faire progresser cette chirurgie.

Nous présentons ici les résultats cliniques, fonctionnels, arthrométriques et radiographiques de 17 patients pris en charge par un seul opérateur sur une période de 10 ans (2004-2014). Tous étaient symptomatiques et présentaient une laxité postérieure réductible pathologique au TELOS supérieure à 10 mm dans 90 % des cas.

Surgical treatment of posterior cruciate ligament (LCP) rupture has long been neglected because it is difficult and failures are frequent. Over the last ten years, the development of arthroscopic techniques and the emergence of new reconstruction systems have made it possible to advance this surgery.

We present here the clinical, functional, arthrometric and radiographic results of 17 patients treated by a single operator over a period of 10 years (2004-2014). All were symptomatic and had a posteriorly reducible laxity at TELOS greater than 10 mm in 90% of cases.

Dr Yves ROUXEL

Clinique Paris-Lilas
Les Lilas (93)

Clinique de l'Alma
Paris

MOTS CLÉS | KEYWORDS

▶ Arthroscopie du genou ▶ Greffe courte
▶ Ligament croisé postérieur (LCP) ▶ Rupture de greffe

▶ Knee arthroscopy ▶ Short hamstring graft
▶ Posterior cruciate ligament (PCL) ▶ Graft failure

La rupture du ligament croisé postérieur (LCP) est une lésion rare mais fréquemment sous-diagnostiquée, ce qui s'explique par une bonne adaptation fonctionnelle dans 85 % des cas (inconfort, gêne et douleurs en décélération).

Contrairement aux ruptures du ligament croisé antérieur (LCA), l'instabilité qui en résulte est rare, raison pour laquelle la réparation chirurgicale des lésions a longtemps été délaissée, ce d'autant qu'il s'agit d'une chirurgie difficile (échec chirurgical fréquent par défaut conceptuel de reconstruction, faillite dans le temps du transplant et/ou de sa fixation) [1-4].

Plusieurs auteurs insistent néanmoins à l'heure actuelle sur le potentiel arthroscopique à long terme de la laxité postérieure induite par la rupture du LCP, que ce soit en fémoro-patellaire ou fémoro-tibial interne, surtout en cas d'atteintes associées des formations périphériques qui aggravent à la fois la laxité postérieure et le pronostic [5-8].

Ces dernières années, différents travaux ont permis de faire progresser cette chirurgie grâce aux meilleures connaissances anatomiques, biomécaniques et au développement des techniques arthroscopiques. Néanmoins, la synthèse reste

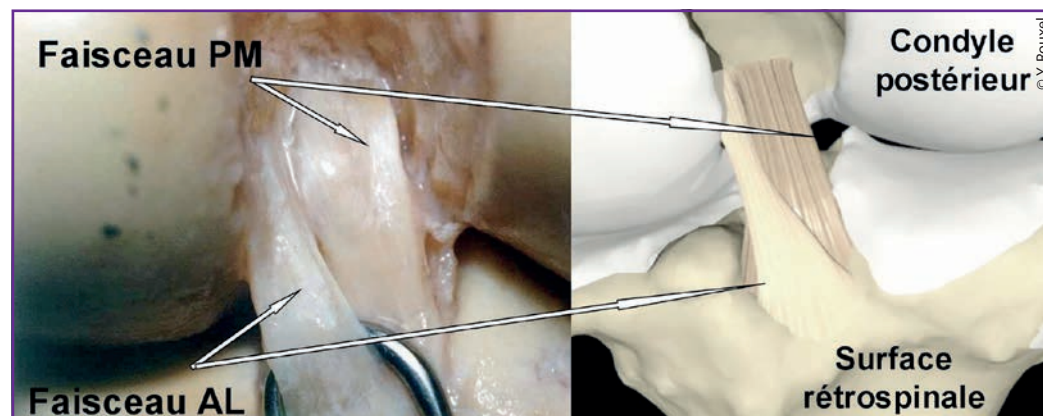
difficile car l'histoire naturelle de la rupture du LCP est encore discutée et la chirurgie réparatrice reste confidentielle, comparée à celle du LCA [1, 3, 9-12].

Nous présentons ici une synthèse bibliographique des connaissances actuelles concernant le LCP, sa rupture, les conséquences articulaires induites, les modalités thérapeutiques envisageables ainsi que les résultats cliniques, fonctionnels, arthrométriques et radiographiques de 17 patients pris en charge chirurgicalement par un seul opérateur sur une période de 10 ans (2004-2014), avec des techniques opératoires modifiées au fil du temps.

ANATOMIE ET NOTIONS DE BIOMÉCANIQUE

Le LCP a un rôle principal de lutte contre le tiroir postérieur (recul du tibia en arrière), mais aussi un rôle accessoire de lutte contre la laxité frontale (varus/valgus) et rotatoire (interne et externe). Sa vascularisation est plus riche que celle du LCA avec, comme conséquence directe, une meilleure cicatrisation potentielle en cas de rupture (fig. 1) [8, 13].

L'auteur déclare ne pas avoir un intérêt avec un organisme privé industriel ou commercial en relation avec le sujet présenté



► Figure 1

Vues anatomiques des faisceaux antéro-latéral et postéro-médial du LCP

Son insertion fémorale est large (éventail 3 fois plus large que sa section), son insertion tibiale très postérieure et il mesure 30 à 38 mm de long [6]. Sa résistance à la rupture est de l'ordre de 170 kg [8, 13, 14].

Deux systèmes de fibres le composent : un faisceau antéro-latéral et un faisceau postéro-médial, aux fonctions différentes :

- le faisceau antéro-latéral est 5 fois plus solide que le faisceau postéro-médial ; il contrôle le tiroir postérieur en flexion (60-90°) ;
- le faisceau postéro-médial contrôle le tiroir postérieur en extension (0-30°) [6, 15, 16].

Surtout, il existe une combinaison avec les formations périphériques postéro-latérales et les ligaments ménisco-fémoraux dans le contrôle du tiroir postérieur, une laxité importante (supérieure à 10 mm) impliquant nécessairement une atteinte associée de ces structures [17-20]. Conséquence en cas de rupture et de traitement chirurgical : la réparation/reconstruction postéro-latérale protège la reconstruction du LCP [5, 21, 22]...

De plus, il existe une absence d'isométrie c'est à dire que la longueur du ligament varie en fonction du degré de flexion du genou (fibres postéro-médiales les plus isométriques, recrutement progressif des fibres antéro-latérales en flexion) : cela rend plus difficile la réparation chirurgicale [6].

Ces particularités anatomiques expliquent qu'il existe une modification du jeu articulaire en cas de rupture, avec une augmentation des pres-

sions cartilagineuses fémoro-patellaires (40 %) et fémoro-tibiales internes (25 %), [7, 23].

CIRCONSTANCES DE SURVENUE D'UNE RUPTURE DU LCP

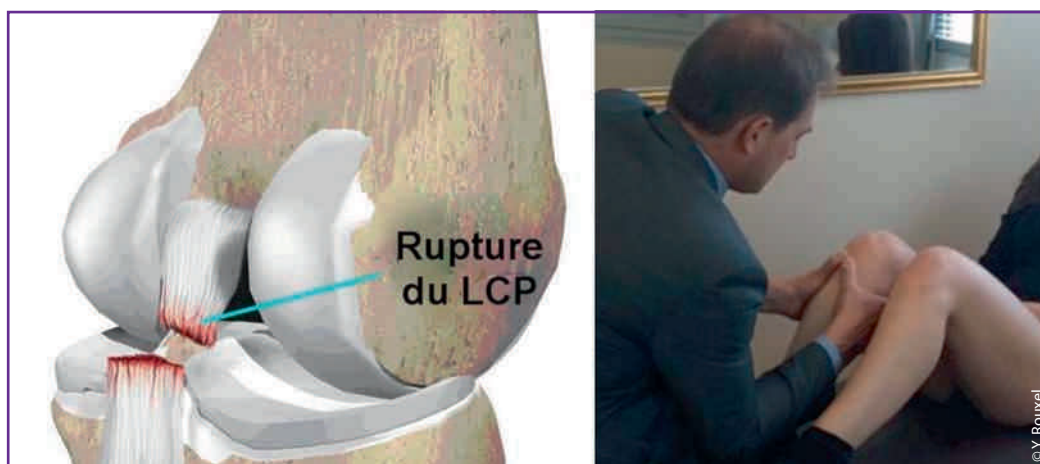
Il s'agit d'un traumatisme à haute énergie (accident de la voie publique⁺⁺⁺) ou lors de la pratique sportive, avec impact direct antéro-postérieur sur le squelette jambier. La population est essentiellement masculine et cette lésion représenterait 3 à 10 % des traumatismes ligamentaires du genou [24].

EXAMEN CLINIQUE

Il est centré sur la recherche de signes de gravité car le pronostic et le traitement diffèrent [8]:

- **importance de la laxité** : grade I (tiroir postérieur < 5 mm, rupture partielle), grade II (tiroir postérieur entre 5 et 10 mm) (fig. 2), grade III (tiroir > 10 mm, rupture complète et atteinte probable postéro-latérale) ;
- **atteinte associée postéro-latérale** : hyperrotation externe, laxité frontale (varus⁺⁺⁺), recurvatum.

Au final, il existe des entités cliniques différentes : laxité postérieure isolée (la plus fréquente), laxité postéro-postéro-latérale (qui aggrave le tiroir), postéro-postéro-médiale (rare), lésions bi-croisées (graves).



► Figure 2

Rupture du LCP grade II
 Avalement de la tubérosité tibiale antérieure, tiroir postérieur réductible,
 absence d'atteinte des formations postéro-latérales

IMAGERIE

Le bilan radiographique est standard ou en stress (TELOS⁺⁺⁺) (fig. 3). Une différentielle inférieure à 10 mm indiquerait une absence d'atteinte combinée postéro-latérale. L'IRM est utile (fig. 4) pour préciser le siège de la rupture, une atteinte ligamentaire associée, des lésions méniscales et/ou cartilagineuses. La scintigraphie est pertinente pour dépister une surcharge fémoro-tibiale interne ou fémoro-patellaire avant l'apparition de l'arthrose.



► Figure 3

Clichés radiographiques TELOS[®]
 mettant en évidence un tiroir postérieur réductible

ÉVOLUTION : conséquences à court et à long termes

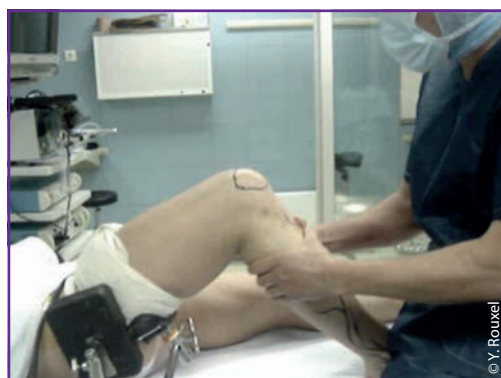
La vascularisation plus riche que celle du LCA explique la possible cicatrisation du LCP (rupture partielle > rupture complète), même si celle-ci aboutit à une distension plastique du ligament (élongation). De même, il existe un bon potentiel de cicatrisation des formations périphériques, conditionné par l'absence de tiroir postérieur.

En l'absence de prise en charge chirurgicale, l'évolution se ferait en 3 phases selon Dejour et Walch [25] : adaptation fonctionnelle par renfort du quadriceps (3 à 18 mois), tolérance fonctionnelle malgré douleur et parfois sensations d'instabilité (6 mois à 15 ans), décompensation arthrosique (au-delà de 10 ans). Ces phases sont



► Figure 4

Coupe sagittale d'IRM :
 pondération T2 montrant une lésion aiguë du LCP



► Figure 5

Testing préopératoire sous anesthésie générale
au bloc opératoire et appréciation
du tiroir postérieur et de sa réductibilité

raccourcies en cas d'atteinte postéro-latérale associée ou de lésion bicroisée [21].

PRINCIPES DU TRAITEMENT CONSERVATEUR (rééducation)

■ Indications

- **Au stade aigu**, les laxités de grades I et II (absence de tiroir > 10 mm) en absence d'atteinte combinée postéro-latérale : immobilisation en extension un mois, reprise progressive de l'appui, physiothérapie, rééducation passive douce, lutte contre le tiroir postérieur (pas de sollicitation des ischio-jambiers), renforcement du quadriceps, puis travail proprioceptif. Le retour sportif est possible vers le 4^{ème} mois, avec modification ultérieure des activités si douleurs rotuliennes.
- **Au stade chronique**, les atteintes entraînent un faible retentissement (douleurs/instabilité) [8].

PRINCIPES DU TRAITEMENT CHIRURGICAL

■ Indications

- **Au stade aigu** : traitement chirurgical légitime si patient jeune, lésion de grade III (tiroir > 10 mm), laxité en varus/valgus, hyper-rotation

externe > 5°. À ce stade, le but est triple, à savoir éviter le tiroir postérieur spontané, l'apparition d'un tiroir postérieur irréductible et à avoir à reconstruire secondairement le LCP [8] :

- intérêt du traitement précoce d'une atteinte postéro-latérale, surtout en externe (suture/plasties) ;
- pour le LCP, traitement chirurgical variable en fonction du siège de la rupture et des lésions associées (réinsertion, suture encore pour certains, cicatrisation dirigée sur renfort résorbable) [8, 9].

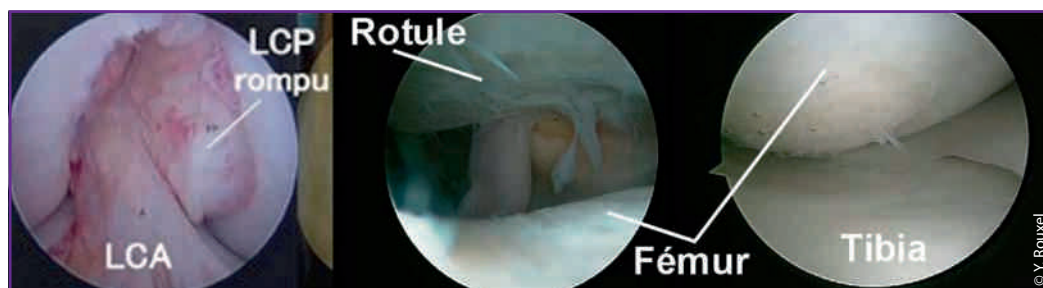
- **Au stade chronique** : correction de la laxité si surcharge cartilagineuse interne ou fémoro-patellaire [8]. À ce stade, le but est double, à avoir améliorer la fonction et éviter la dégradation cartilagineuse : traitement chirurgical imposant une reconstruction du LCP au mieux par greffe autologue, une reconstruction des atteintes ligamentaires associées (constante si tiroir en stress supérieur à 13/15 mm), voire une ostéotomie tibiale de valgisation en cas de déviation frontale (varus⁺⁺⁺) [8, 26, 27].

Quel que soit le stade, il existe encore de toute façon une absence de consensus concernant la sélection des patients, la technique opératoire, la nature et la durée des soins postopératoires, que ce soit en aigu ou en chronique, sans compter la planification nécessaire de cette chirurgie difficile, fonction du cas à traiter, des habitudes du chirurgien (chirurgie conventionnelle ou arthroscopique⁺⁺⁺), du type de greffe à utiliser et des moyens de fixation (fig. 5) [9, 21].

DESCRIPTION DU TRAITEMENT CHIRURGICAL

■ Types de stratégie chirurgicale

La voie d'abord était classiquement antéro-interne, suffisamment longue (10 cm, en remontant jusqu'au vaste interne) pour permettre le prélèvement des transplants, la préparation de l'échancrure et la réalisation des tunnels. Elle est inesthétique et surtout source d'œdème postopératoire prolongé. Un second abord postérieur est nécessaire si l'on envisage une fixation tibiale par *inlay*. Mais ces abords



► Figure 6

Temps arthroscopique :
conséquences cartilagineuses d'une rupture du LCP



► Figure 7

Temps arthroscopique
Préparation de l'échancrure
Voie postéro-interne accessoire
Au centre, préparation de la surface rétrospinale (shaver par la voie postéro-médiale, capsule postérieure et reliquat de LCP à gauche, condyle à droite, plateau tibial en bas)

extensifs seraient source de récurrence de la laxité postérieure et ont pu faire abandonner cette chirurgie [21].

L'arthroscopie réduit radicalement cette morbidité depuis une quinzaine d'années mais est exigeante sur le plan technique. Elle implique donc une pratique régulière de la reconstruction du LCA et, selon les options de reconstruction choisies, des voies spécifiques (postéro-médiale⁺⁺⁺) et du matériel dédié (ancillaires notamment) permettant une visualisation précise des lésions (types de ruptures, sites anatomiques d'insertion des faisceaux).

L'arthroscopie, associée aux meilleures connaissances biomécaniques apparues depuis son apparition dans cette indication, serait à l'origine des progrès concernant la réduction de cette laxité postérieure pathologique (fig. 6 et 7) [13].

■ Choix de la greffe

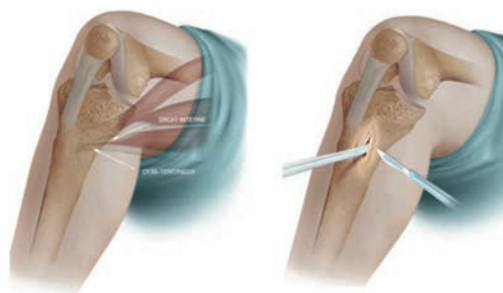
Aucune greffe ne peut prétendre remplacer à l'identique le LCP (anatomie à 2 faisceaux, biomécanique complexe sans isométrie) ; il faut donc faire un compromis [28].

Les greffes synthétiques sont à éviter compte-tenu des déboires passés connus dans la reconstruction du LCA [29].

Les allogreffes (de cadavre) ne sont pas disponibles en France (coût élevé, fiabilité non démontrée, risque de transmission virale et de synovite réactionnelle) mais il existe un engouement actuel à l'étranger dans cette indication [4, 21].

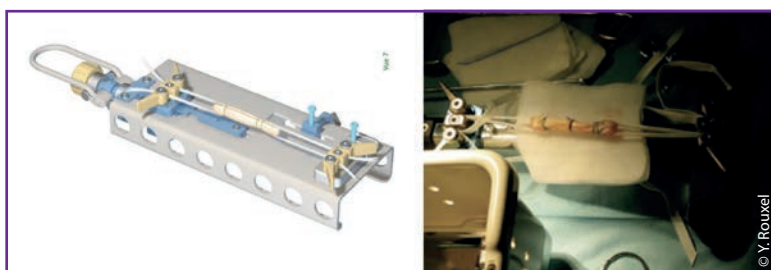
Les autogreffes restent les plus logiques malgré une morbidité de prélèvement. Chaque greffe a ses avantages et ses inconvénients :

- tendon rotulien (os-tendon-os ou TR) : fiabilité et recul mais diminution de la force quadricipitale, augmentation des douleurs fémoro-patellaires, longueur parfois insuffisante et cicatrice, passage tibial difficile (*killer turn*) [8, 20, 30] ;
- tendon quadricipital (os-tendon ou TQ) : bien adapté aux reconstructions à 2 faisceaux mais fragilisation du système extenseur [31, 32] ;
- ischio-jambiers type DIDT (droit interne, demi-tendineux) : faible morbidité et diminution du principal antagoniste du LCP mais dimensions et diamètres variables, rupture de fatigue



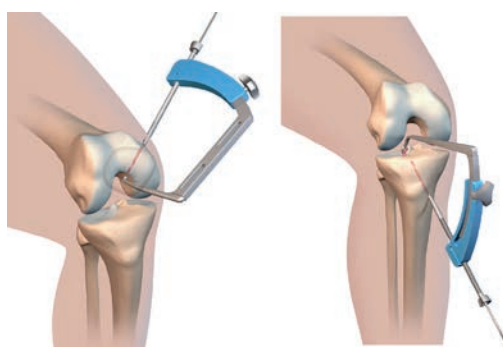
► Figure 8

Illustration de l'abord antéro-interne pour le prélèvement du greffon type DT4 (illustration FH®)



► Figure 9

À gauche, schéma de la technique opératoire TLS® montrant la table de préparation de la greffe 4 brins montée sur bandelettes
À droite, préparation finale du greffon (pré-tension 50 Newtons 5 minutes)



► Figure 10

Visées fémorale et tibiale permettant le positionnement des tunnels (illustration FH®)

possible, absence de pastille osseuse et faible recul dans la chirurgie du LCP [33-35] ;

- ischio-jambiers type DT4 (greffe courte du seul demi tendineux) (fig. 8) [1, 7, 13, 24] : la greffe est soigneusement préparée en réalisant une quadruple boucle de 50/55 mm de longueur qui, une fois augmentée par deux bandelettes (système TLS FH®) ou des

fil (Arthrex®), permettra d'obtenir une longueur définitive d'environ 120 mm, taille identique à celle d'un transplant type TR, TQ ou DIDT. Surtout, le calibre est régulièrement de 9, 10, voire 11 mm et le risque de détente secondaire est moindre (greffe plus rigide par essence et préparation comprenant une pré-tension à 50 Newtons pendant 5 minutes avec le système TLS FH®) (fig. 9 et 10).

■ Types de fixations

Ils sont variables selon les systèmes choisis (vis d'interférence, endoboutons, agrafes, etc). Comme pour le LCA, l'intérêt actuel est concentré autour des techniques « *all-inside* », avec fixation corticale par endobouton [7, 49] ou par vis sur bandelette (TLS FH®).

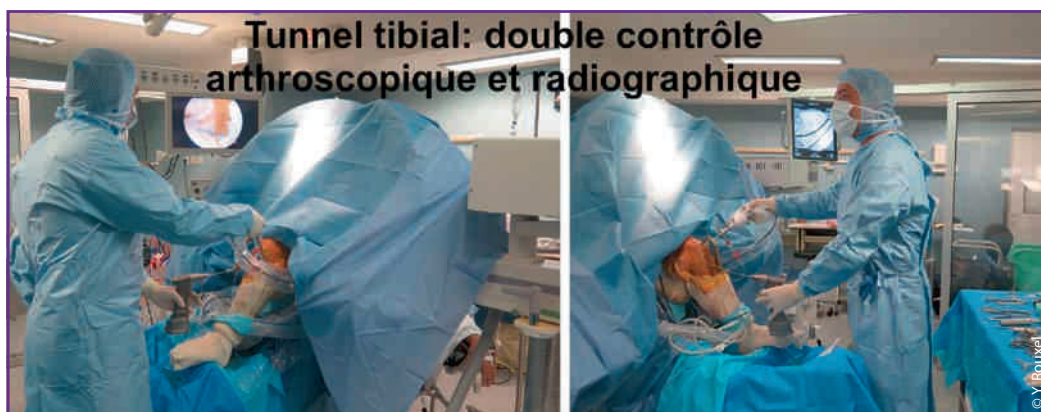
■ Types de reconstruction (un faisceau, 2 faisceaux)

L'intérêt théorique d'une reconstruction à 2 faisceaux est qu'il est plus anatomique (faisceau antéro-latéral à tendre à 70-90° de flexion, faisceau postéro-médial à tendre en extension) mais plus long et plus difficile. Les résultats *in vivo* étaient encore inconnus à moyen terme, mais les quelques études récentes sont en leur faveur, même si les résultats cliniques ne montrent aucune différence [24, 36-39].

Néanmoins, quelle que soit l'option choisie, la difficulté principale concerne la réalisation du tunnel tibial, antéro-postérieur, compte tenu du risque vasculaire, ce qui impose un double contrôle arthroscopique et radiologique et rend plus sûr la réalisation de tunnels rétrogrades (techniques « *all-inside* ») (fig. 11 et 12) [1, 13, 31].

■ Précautions postopératoires

La rééducation doit être prudente : ne pas utiliser de protocole « LCA »... Appui contact à 3 semaines (dès le verrouillage du quadriceps obtenu), 50 % à 6 semaines, complet à 9. Maintien nécessaire de la jambe en extension (2 mois) dans une attelle comportant une cale derrière le mollet (lutte contre le tiroir postérieur induit par la gravité en position couchée), pouvant être relayée par une attelle



► Figure 11

Temps de visée tibiale avec double contrôle arthroscopique et à l'amplificateur de brillance de la bonne position du viseur en postérieur (risque vasculaire***)

spécifique. La flexion passive est allégée (0-20° 2 semaines, 45° à 3 semaines, 60° à partir de 6 semaines), sans sollicitation des ischio-jambiers, et avec un maintien fonctionnel du quadriceps. Intérêt des exercices en décubitus ventral, limitant les effets néfastes de la gravité [1]. Pas de sports avant 6 à 9 mois. Cette rééducation prudente suit divers protocoles [27], mieux décrits par Fanelli *et al.* [40].

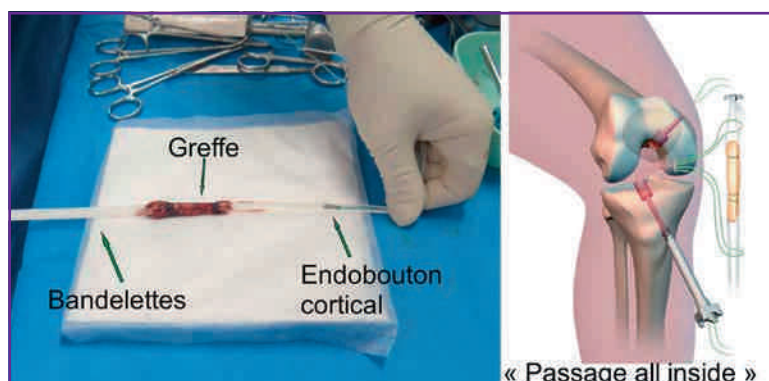
DESCRIPTION DE LA SÉRIE Évolution du traitement chirurgical sur 10 ans

Nous présentons ici les résultats cliniques, fonctionnels, arthrométriques et radiographiques de 17 patients pris en charge par un seul opérateur sur une période de 10 ans (2004-2014). Dans le même temps, 826 LCA ont été opérés, ce qui confirme la nature confidentielle de cette chirurgie.

La série est composée en majorité d'hommes (94 % soit une femme), d'un âge moyen de 26 ans (19/36 ans) qui, suite à un accident sportif (50 %) ou un AVP (50 %), présentaient soit une atteinte isolée du LCP (14 cas), soit une association lésionnelle (LLI : un cas ; LCA : un cas ; séquelle de luxation du genou avec atteinte postéro-latérale : un cas) (fig. 13, page suivante).

Tous étaient symptomatiques avec une rupture visible à l'IRM et présentaient une laxité postérieure réductible pathologique au TELOS supérieure à 10 mm dans 90 % des cas (8/23 mm).

Les techniques utilisées ont évolué dans le temps tant en ce qui concerne :



► Figure 12

Réparation de la greffe DT4

Passage du transplant « all inside », puis sa fixation en in/out par endobouton au fémur et vis d'interférence au tibia (illustration TLS FH®)

- l'abord (double arthrotomie avec *inlay* postérieur : 2 cas ; arthroscopie antérieure combinée à une arthrotomie postérieure : 2 cas ; puis, tout arthroscopie : 13 cas depuis 2008) ;
- le choix de la greffe systématiquement mono-faisceau (tendon rotulien : 7 cas, tendon quadricepsal : 2 cas ; DT4 : 8 cas) ;
- sa mise en place (fil tracteur avec difficulté du *killer turn*, *Press fit* de dedans en dehors dans le cas des greffes courtes) ou ses types de fixation (vis d'interférence, vissage direct en cas d'*inlay* en postérieur, bandelettes et fixations corticales utilisant le système TLS FH® en cas de DT4 depuis 2010).

Une orthèse spécifique, une rééducation dédiée et une reprise prudente et tardive des activités sportives ont été préconisées dans tous les cas.

L'évaluation rétrospective a été conduite par l'opérateur. 12 patients ont été revus et exa-

Chirurgie du LCP en 2018 : synthèse bibliographique

Principes et évolution du traitement chirurgical sur 10 ans

5					
6	Date et Recul	Type de lésion	Type de traitement Chir:	Symptômes résiduels	TELOS preop/post op (mm)
7			arthro ou non, type de greffe, type de fixation, matériel utilisé		
8					
9					
10					
11					
12					
13	14 ans	LCP	open double voie TR inlay post 2 vis	?	Récidive aucune donnée
14	13 ans	LCP	open double voie TR inlay post 2 vis	?	Récidive aucune donnée
15	13 ans	LCP	arthro devant open TR derrière inlay post 2 vis	?	Récidive aucune donnée
16	13 ans	LCP	arthro devant open TQ derrière inlay post 2 vis	pas bien mais AT	Récidive aucune donnée
17	10,5 ans et revu	LCP	Arthro TR vis smith resorbables	Aucun	20/6,6
18	10 ans et appel	Luxation genou	LCP arthro TR puis LCA	oui AFTI et AFP	23//14
19	10 ans et appel	LCP	LCP arthro TR	craquements	15,3/?
20	10 ans	LCP	LCP arthro TR		13/?
21	9 ans	LCP	LCP arthro TQ 2 eme temps arthrotomie		18/?
22	6 ans	LCP	LCP arthro TLS et LCA tout TLS	douleurs depuis 2 ans	15/9,9
23	5 ans	LCP+LCA	LCP arthro et LCA tout TLS		13//6
24	4 ans et revu	LCP	LCP arthro TLS	fatiguabilité	/ 5,2 (3,6 de l'autre cote)
25	3 ans	LCP	LCP arthro TLS	douleurs climatiques	15//7
26	3 ans et revu	LCP+LLI	LCP arthro TLS	douleurs climatiques	12/4,9
27	2 ans	LCP	LCP arthro TLS	quasi rien	10//6
28	2 ans	LCP	LCP arthro TLS	quasi rien talons difficiles	8//1
29	2 ans et revu	LCP	LCP arthro TLS	quasi idem surtout FP	11//9

► Figure 13

Description de la série



► Figure 14

Principes de fixation par vis sur bandelettes dans le tunnel

Laximétrie postopératoire différentielle au dernier recul (excellent contrôle du tiroir postérieur dans ce cas, fixations complémentaires par agrafes sur bandelettes compte tenue de la qualité osseuse de ce patient)

minés avec un TELOS pour 10 d'entre eux. 4 patients ont été joints au téléphone. Il y a un perdu de vue.

L'analyse a été clinique et laximétrique quand elle a été possible (amplitudes, stabilités frontale et sagittale, signes d'arthrose FP et/ou FTI, différentielle TELOS pré et postopératoires) et fonctionnelle (différentielle EVA pré et postopératoire, reprise des sports).

Une évaluation subjective grâce à un indice de satisfaction à 4 niveaux a également été utilisée (enthousiaste, satisfait, pas de changement, déçu).

RÉSULTATS

Au dernier recul (16 dossiers exploitables) (fig. 15), on dénombre 7 patients enthousiastes (46 %), 5 satisfaits (26 %), 2 sans changement (13 %) et 2 déçus (13 %). L'EVA chute en moyenne de 5,93/10 [1, 10, 33, 41, 42] en préopératoire et à 2,4/10 [1, 9, 10, 17, 18] en postopératoire.

La laximétrie (fig. 14), de même que l'analyse de l'arthrose, ne sont pas évaluables sur la série entière compte tenu du nombre de clichés manquants (7 sur 17). Les 4 premiers patients opérés par double arthrotomie ont tous récidivé cliniquement et au final seuls 6 patients sur

5					
6	Patients	Indice de satisfaction	EVA pre/post op	Arthrose	Remarques
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13	1	pas de changement	idem	?	perdu de vue
14	2	pas de changement	idem	?	perdu de vue
15	3		idem	?	perdu de vue
16	4	déçu	idem	?	vu en 2010
17	5	enthousiaste	5 contre zéro	non	Parfait, sports illimités, a pris 10 kgs pourtant et chauffagiste
18	6	satisfait	6 contre 4 ?	?	mitigé mais grosse luxation non ponté
19	7	enthousiaste	6 contre 2	?	très légers craquements, refait du sport, chirurgie réussie, flexion totale
20	8				
21	9				
22	10		contre 4	non	LCA TLS en plus, vit avec doliprane, glace, syndrome rotulien droit, clou en place
23	11	satisfait			
24	12	enthousiaste	5 contre 1	non	Course à pied, vélo, synd méniscal interne récent
25	13	enthousiaste	7 contre 1	non	moto, autres sports même niveau muscu cap
26	14	enthousiaste	5 contre 1	non	vélo muscu mais 100". Perimetre illimité
27	15	enthousiaste	6 contre 1	non	pompier trs actif, plus de signes FP, tres gêné par ça auparavant, tiroir postop
28	16	enthousiaste	8 contre 1	non	mise en rayon, equitation en septembre, " ça change la vie"
29	17	satisfait	4 contre 3	non	ancien obèse, résultat clinique et radio modéré, drainage d'un hématome loge post op de jambe 15 jours après

► Figure 15

Résultats au dernier recul

15 ont pu reprendre le sport au même niveau ou à un niveau légèrement inférieur.

Dans la sous-population DT4 TLS FH® (10 dossiers depuis 2010), on compte 5 enthousiastes et 5 satisfaits. L'EVA passe en moyenne de 5,75/10 [1, 10, 33, 41, 42] à 1,62/10 [9, 17, 18]. Le TELOS postopératoire est mesuré en moyenne à 5,13 mm (1-9 mm) pour une valeur préopératoire moyenne de 11,87 mm (8-16 mm), soit un gain moyen de 6,74 mm. Un patient présente déjà une arthrose fémoro-tibiale de stade 2 (perte de hauteur de l'interligne inférieure à 25 %). Mais 4 patients sur 8 ont pu reprendre le sport au même niveau ou à un niveau légèrement inférieur (soit les 66 % de la série entière).



► Figure 16

Montage final technique out/in

DISCUSSION

Le potentiel arthrogène des ruptures du LCP sur le compartiment fémoro-patellaire et fémoro-tibial interne n'est désormais plus à démontrer, ce qui explique l'engouement chirurgical pour sa reconstruction depuis une décennie, encouragé par le développement des techniques arthroscopiques et surtout les meilleures connaissances anatomiques et biomécaniques [6, 15, 16, 43-45].

Pourtant, il n'y a à ce jour aucun consensus concernant la technique à utiliser pour sa reconstruction. Les controverses restent en effet nombreuses tant en matière d'indication

chirurgicale (intérêt compte tenu des échecs du passé, délai, type de laxité à réduire), de technique opératoire (types d'abord, de choix de la greffe, de position et de creusement des tunnels, de reconstruction à un ou deux faisceaux, de fixation spongieuse ou corticale etc), que de méthodes de rééducation [1, 3, 9, 13, 21, 45-47]. Les séries restent trop peu nombreuses, incluant trop peu de cas, et les résultats sont souvent non significatifs sur le plan statistique [4, 48].

Concernant les indications, un consensus semble être trouvé à partir d'une laxité postérieure isolée et réductible supérieure à 10 mm



► Figure 17

Contrôle IRM d'un patient au dernier recul [greffe en place, artéfacts dus aux vis]

(lésion de grade III), si celle-ci est symptomatique en chronique (surcharge chondrale fémoro-tibiale interne et/ou fémoro-patellaire). L'indication chirurgicale est d'autant plus légitime que le patient est jeune.

Enfin, la présence d'une laxité postéro-externe associée peut même faire indiquer des gestes de plasties ligamentaires associées pour corriger toutes les composantes de l'insuffisance ligamentaire.

Concernant la technique opératoire, les complications potentielles de la chirurgie conventionnelle dans cette indication (larges arthrotomies, abord postérieur, risques vasculaire et infectieux [31, 42, 48], délabrement des parties molles et récurrences fréquentes de la laxité à moyen terme) font préférer depuis 10 ans l'abord arthroscopique (antérieur et postérieur), qui nécessite des mains expertes rompues à la plus fréquente chirurgie de reconstruction du ligament croisé antérieur (LCA), compte tenu des difficultés de reconstruction et des temps opératoires (garrot prolongé, risque d'extravasation de liquide avec syndrome de loges possible).

Concernant les transplants, les plasties combinées en un temps arthroscopique par transplant droit interne/demi-tendineux (DIDT) ont fait la preuve de leur efficacité [49], de même que la plastie isolée du LCP au tendon quadricipital [11]. Chan *et al.* [34] ont montré des résultats satisfaisant avec le DIDT à 40 mois de recul. De même, Xu *et al.* [50] ont montré des résultats similaires entre ligament artificiel de type LARS® et DIDT à 51 mois de recul.

Nouveauté depuis 10 ans : les greffes courtes au semi-tendineux avec technique « *all-inside* » ont démontré de bons résultats pour le LCA [30, 41, 51-54], en particulier en comparaison au greffon tendon patellaire [55]. Elle se détend moins qu'un DIDT lors d'essais *in vitro* et ses dimensions paraissent plus conformes à l'anatomie du LCP car le diamètre d'une greffe DT4 est toujours supérieure à 8 mm comparé au DIDT classique [1, 13, 24, 46]. Ce sont ces avantages théoriques et l'expérience depuis 2008 des reconstructions du LCA dans certaines indications qui nous ont poussé à étendre les indications de ces greffes courtes dans les reconstructions du LCP depuis 2010 (fig. 17).

Enfin, concernant la reconstruction du LCP, la greffe sans bloc osseux semble donner des résultats plus probants en comparaison aux greffes avec bloc osseux en évitant le difficile passage tibial ou *killer turn* [7, 13, 24, 39, 43].

Seuls quelques travaux récents se sont intéressés aux greffes courtes dans la reconstruction du LCP [1, 24, 31, 43, 56, 57], la plupart *in vitro*. Cette prise de greffe est techniquement facile, reproductible et modulable en ce qui concerne sa longueur et son épaisseur. Le diamètre peut même être augmenté en ajoutant le DI (droit interne) si nécessaire. Le transplant DT4 présente pour nous un avantage mécanique car sa préparation s'effectue avec une pré-tension diminuant considérablement son élongation : mieux vaut en effet que le transplant s'allonge sur la table qu'ultérieurement dans le genou.

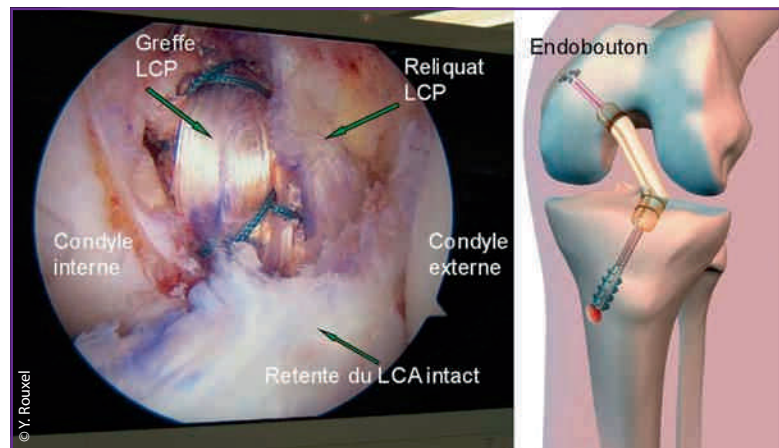
Enfin, contrairement à la prise d'un transplant rotulien ou quadricipital, aucun affaiblissement de l'appareil extenseur n'est à noter. Concernant le nombre de faisceaux à reconstruire, la technique en double faisceau avec tunnel tibial simple fixé par Transfix® et double tunnel fémoral a démontré son efficacité dans le travail de Lee *et al.* [58].

Dans le travail de Hatayama *et al.* [59], aucune différence significative n'a été retrouvée en termes de stabilité à court terme entre le groupe reconstruction simple brin et le double brin. Certains travaux montrent même de meilleurs résultats avec les greffes monofaisceau [24], ce qui nous conforte dans nos choix (greffe unique de gros diamètre, rigide, avec des fixations solides, sans multiplier les tunnels et allonger les temps opératoires).

Enfin, concernant le type de fixation, le système TLS FH®, comprenant un ancrage cortico-spongieux au plus près de la greffe, a démontré son efficacité *in vivo* et son utilisation dans cette indication. Compte tenu des énormes contraintes sur la greffe, il constitue une alternative intéressante pour nous, comparée aux fixations classiques par vis d'interférence utilisées de façon classique dans les reconstructions du LCA. Dernière nouveauté (2018) : les endoboutons réglables (TLS FH®) permettent la même solidité d'ancrage au fémur tout en facilitant le réglage du positionnement de la greffe (fig. 18) [7].

Ces nouveaux concepts (greffes courtes, fixations cortico-spongieuses) ont d'ailleurs le vent en poupe dans la chirurgie du LCA (plusieurs fabricants désormais, part de marché en France actuellement de l'ordre de 20 %) [51, 53, 54] et sont déclinables pour la chirurgie du LCP.

Concernant la rééducation, les déboires passés (raideurs, récurrences de laxité) font préférer un travail prudent et prolongé, avec un appui immédiat partiel, une orthèse luttant contre la pesanteur et donc le tiroir postérieur en position couchée, une reprise sportive différée (6 à 9 mois), bref, tout le contraire d'un protocole « LCA ». C'est ce type de prise en charge qui a toujours été proposé dans cette série, ce qui n'a pas empêché les récurrences dans les premiers temps [24].



► Figure 18

Vue arthroscopique finale :
montage in/out avec endobouton réglable au fémur, vis au tibia

Notre travail présente bien évidemment les limites de toute série rétrospective.

Les effectifs de cette série sont bien sûr limités et les données postopératoires ne sont pas assez exhaustives. Quant aux différentes techniques utilisées au fil du temps, elles expliquent tant la complexité de la procédure que les interrogations de l'opérateur quant aux résultats cliniques et radiographiques obtenus.

Néanmoins, parmi tous les patients (17 cas) présentant une rupture du LCP prise en charge chirurgicalement sur 10 ans par le même opérateur, la sous population des 10 patients opérés selon une technique type greffe courte DT4 semble donner à l'heure actuelle les meilleurs résultats cliniques et subjectifs.

Au final, ces données obtenues permettent néanmoins de souligner :

- l'intérêt du traitement entièrement arthroscopique sous contrôle scopique peropératoire (exigeant sur le plan technique mais moins délabrant, évitant une double installation, nécessitant un ancillaire dédié permettant un positionnement plus précis des tunnels, limitant le temps opératoire, les risques septiques et vasculaires dans des mains entraînées) ;
- l'intérêt de l'association d'une greffe courte type DT4 aux dépens d'un seul ischio-jambier (gros diamètre prévisible, pré-tension et théoriquement moindre risque d'élongation, absence de *killer turn*, rançon cicatricielle moindre, absence d'affaiblissement de l'ap-

pareil extenseur), à des tunnels rétrogrades courts (épargne osseuse, sécurité vasculaire du côté tibial, *press fit* et montage « *all-inside* » permettant une tension optimum) et à une fixation solide corticale (limitant les contraintes de cisaillement induites sur les vis d'interférence et donc le risque d'élongation du transplant) ;

- l'association connue d'une rééducation postopératoire toujours aussi prudente et spécialisée.

CONCLUSION

La chirurgie de reconstruction du LCP reste encore un challenge orthopédique et cette série le montre avec des résultats non comparables à ceux d'une reconstruction du LCA (correction moyenne de 50 % du tiroir postérieur contre plus des 2/3 du tiroir antérieur dans les reconstructions du LCA, douleurs persistantes gênant la reprise sportive, brusque dégradation possible d'un résultat initialement satisfaisant, appréciation subjective moyenne moindre).

L'atteinte du pivot central du genou, l'association lésionnelle possible des freins secondaires, les défauts conceptuels de reconstruction, de faillite dans le temps du transplant et/ou de sa fixation expliquent cet état de fait.

Néanmoins, les techniques de reconstruction arthroscopiques se sont développées depuis une quinzaine d'années et malgré la difficulté technique et les risques de ce type de chirurgie, des gains même modestes sur la laxité permettent l'amélioration des douleurs en rapport avec les contraintes sur le cartilage fémoro-tibial interne et fémoro-patellaire.

Surtout, l'association arthroscopie/greffe courte/montage « *all-inside* » permet d'obtenir dans nos mains depuis 2010 de meilleurs résultats qu'auparavant, surtout moins aléatoires. Les faibles reculs et l'incertitude quant au développement d'une gonarthrose incitent pourtant à la prudence quant à l'avenir de ces patients. ✖



BIBLIOGRAPHIE

- [1] Bait C, Denti M, Prospero E, Quaglia A, Orgiani A, Volpi P. Posterior cruciate ligament reconstruction with «all-inside» technique: A technical note. *Muscles Ligaments Tendons J* 2015 Feb 5;4(4): 467-70.
- [2] Johannsen AM1, Anderson CJ, Wijdicks CA, Engebretsen L, LaPrade RF. Radiographic landmarks for tunnel positioning in posterior cruciate ligament reconstructions. *Am J Sports Med* 2013 Jan;41(1): 35-42.
- [3] Song JG, Kim HJ, Han JH, Bhandare NN, Shetty GM, Kang SB, Song YW *et al.* Clinical outcome of posterior cruciate ligament reconstruction with and without remnant preservation. *Arthroscopy* 2015 Sep;31(9):1796-806. Review.
- [4] Wang D, Berger N, Cohen JR, Lord EL, Wang JC, Hame SL. Surgical treatment of posterior cruciate ligament insufficiency in the United States. *Orthopedics* 2015 Apr;38(4):e281-6.
- [5] Freeman RT, Duri ZA, Dowd GS. Combined chronic posterior cruciate and posterolateral corner ligamentous injuries: A comparison of posterior cruciate ligament reconstruction with and without reconstruction of the posterolateral corner. *Knee* 2002;9(4):309-12.
- [6] Hosseini Nasab SH, List R, Oberhofer K, Fucentese SF, Snedeker JG, Taylor WR. Loading patterns of the posterior cruciate ligament in the healthy knee: A systematic review. *PLoS One* 2016 Nov 23;11(11):e0167106.
- [7] Plaweski S. Reconstruction du ligament croisé postérieur du genou sous arthroscopie. *Maîtrise Orthopédique* 2015;249.
- [8] Rouxel Y. Chirurgie du LCP : indications, état des lieux en 2004. Entretiens de Bichat. Journées de Médecine Orthopédique et de rééducation, 17-18 septembre 2004. *Expansion Scientifique Française* 2004;41-9.
- [9] Ahn S, Lee YS, Song YD, Chang CB, Kang SB, Choi YS. Does surgical reconstruction produce better stability than conservative treatment in the isolated PCL injuries? *Arch Orthop Trauma Surg* 2016 Jun;136(6):811-9 Review.
- [10] Aroen A, Sivertsen EA, Owesen C, Engebretsen L, Granan LP. An isolated rupture of the posterior cruciate ligament results in reduced preoperative knee function in comparison with an anterior cruciate ligament injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2013 May;21(5):1017-22.
- [11] Panisset JC, Barth J. Technique de réparation du ligament croisé postérieur avec le tendon quadricepsal. *Maîtrise Orthopédique* 2015; 249.
- [12] Shelbourne KD, Clark M, Gray T. Minimum 10-year follow-up of patients after an acute, isolated posterior cruciate ligament injury treated nonoperatively. *Am J Sports Med* 2013 Jul;41(7):1526-33.
- [13] Vasdev A, Rajgopal A, Gupta H, Dahiya V, Tyagi VC. Arthroscopic All-inside posterior cruciate ligament reconstruction: Overcoming the «killer turn». *Arthrosc Tech* 2016 May;5(3):e501-6.
- [14] Narvy SJ, Pearl M, Vrla M, Yi A, Hatch GF. Anatomy of the femoral footprint of the posterior cruciate ligament: A systematic review. *Arthroscopy* 2015 Feb;31(2):345-54.
- [15] Gwinner C, Weiler A, Roider M, Schaefer FM, Jung TM. Tibial slope strongly influences knee stability after posterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2017 Feb;45(2):355-361.
- [16] Wright JO, Skelley NW, Schur RP, Castile RM, Lake SP, Brophy RH. Microstructural and mechanical properties of the posterior cruciate ligament: A comparison of the anterolateral and posteromedial bundles. *J Bone Joint Surg [Am]* 2016 Oct;98(19):1656-64.
- [17] Amis AA, Gupte CM, Bull AMJ, Edwards A. Anatomy of the posterior cruciate ligament and the meniscofemoral ligaments. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2006 Mar;14(3):257-63.
- [18] Amis AA, Bull AMJ, Gupte CM, Hijazi I, Race A, Robinson JR. Biomechanics of the PCL and related structures: Posterolateral, posteromedial and meniscofemoral ligaments. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2003 Sep;11(5):271-81.
- [19] Malek MM, Fanelli GC. Technique of arthroscopically assisted PCL reconstruction. *Orthopedics* 1993 Sep;16(9):961-6.



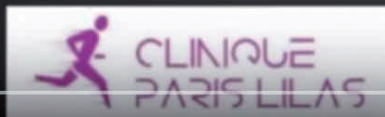
BIBLIOGRAPHIE (suite)

- [20] Webster KE, Feller JA, Hartnett N, Leigh WB, Richmond AK. Comparison of patellar tendon and hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction: A 15-year follow-up of a randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2016 Jan;44(1):83-90.
- [21] Forsythe B, Haro MS, Bogunovic L, Collins MJ, Arns TA, Trella KJ, Shewman EF et al. Biomechanical evaluation of posterior cruciate ligament reconstruction with quadriceps versus Achilles tendon bone block allograft. *Orthop J Sports Med* 2016 Aug;4(8):2325967116660068.
- [22] Strobel MJ, Schulz MS, Petersen WJ, Eichhorn HJ. Combined anterior cruciate ligament, posterior cruciate ligament, and posterolateral corner reconstruction with autogenous hamstring grafts in chronic instabilities. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc* 2006 Feb;22(2):182-92.
- [23] Gill TJ, Van de Velde SK, Wing DW, Oh LS, Hosseini A, Li G. Tibiofemoral and patellofemoral kinematics after reconstruction of an isolated posterior cruciate ligament injury: In vivo analysis during lunge. *Am J Sports Med* 2009 Dec;37(12):2377-85.
- [24] Prince MR, Stuart MJ, King AH, Sousa PL, Levy BA. All-inside posterior cruciate ligament reconstruction: Graftlink technique. *Arthrosc Tech* 2015 Oct 26;4(5):e619-24.
- [25] Dejour H, Walch G et coll. Histoire naturelle de la rupture du ligament croisé postérieur. *Rev Chir Orthop* 1988;74:35-43.
- [26] Christel P, Djian P. Reconstruction chirurgicale du ligament croisé postérieur. *EMC* 2000, Techniques chirurgicales-Orthopédie-traumatologie:44-792, 8.
- [27] Christel P, Darnault A, Simmonet J. Rééducation après lésion ou chirurgie du ligament croisé postérieur. *EMC* 1997, Kinésithérapie-Médecine Physique-Réadaptation, 26-240-D20.
- [28] Hoher J, Scheffler S, Weiler A. Graft choice and graft fixation in PCL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003;11(5):297-306.
- [29] Smith C, Ajuei A, Wong F, Norris M, Back D, Davies A. The use of the ligament augmentation and reconstruction system (LARS) for posterior cruciate reconstruction. *Arthroscopy* 2014 Jan;30(1):111-20.
- [30] Lopes R, Klouche S, Odri G, Grimaud O, Lanternier H, Hardy P. Does retrograde tibial tunnel drilling decrease subchondral bone lesions during ACL reconstruction? A prospective trial comparing retrograde to antegrade technique. *The Knee* 2016 Jan;23(1):111-5.
- [31] Osti M, Hierzer D, Seibert FJ, Benedetto KP. The arthroscopic all-inside tibial-inlay reconstruction of the posterior cruciate ligament: Medium-term functional results and complication rate. *J Knee Surg* 2017 Mar;30(3):238-43.
- [32] Wu CH, Chen ACY, Yuan LJ, Chang CH, Chan YS, Hsu KY et al. Arthroscopic reconstruction of the posterior cruciate ligament by using a quadriceps tendon autograft: A minimum 5-year follow-up. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc* 2007 Apr;23(4):420-7.
- [33] Cavaignac E, Pailhé R, Reina N, Murgier J, Lafosse JM, Chiron P, Swider P. Can the gracilis replace the anterior cruciate ligament in the knee. A biomechanical study. *Int Orthop* 40(8):1647-53.
- [34] Chan YS, Yang SC, Chang CH, Chen AC, Yuan LJ, Hsu KY, Wang CJ. Arthroscopic reconstruction of the posterior cruciate ligament with use of a quadruple hamstring tendon graft with 3- to 5-year follow-up. *Arthroscopy* 2006 Jul;22(7):762-70.
- [35] Shino K, Nakagawa S, Nakamura N, Matsumoto N, Toritsuka Y, Natsume T. Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendons: One-incision technique with Endobutton. *Arthroscopy* 1996;12:638-42.
- [36] Chahla J, Nitri M, Civitaresse D, Dean CS, Moulton SG, LaPrade RF. Anatomic double-bundle posterior cruciate ligament reconstruction. *Arthrosc Tech* 2016 Feb 15;5(1):e149-56.
- [37] Jain V, Goyal A, Mohindra M, Kumar R, Joshi D et al. A comparative analysis of arthroscopic double-bundle versus single-bundle posterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon autograft. *Traumatol Orthop Arch* 2016 Nov;136(11): 1555-61.
- [38] Milles JL, Nuelle CW, Pfeiffer F, Stannard JP, Smith P, Kfuri M Jr, Cook JL. Biomechanical comparison: Single-bundle versus double-bundle posterior cruciate ligament reconstruction techniques. *J Knee Surg* 2017 May;30(4):347-351.
- [39] Qi YS, Wang HJ, Wang SJ, Zhang ZZ, Huang AB, Yu JK. A systematic review of double-bundle versus single-bundle posterior cruciate ligament reconstruction. *BMC Musculoskelet Dis* 2016 Jan;17:45.
- [40] Fanelli GC, Fanelli MG, Fanelli DG. Revision posterior cruciate ligament surgery. *Sports Med Arthrosc* 2017 Mar;25(1):30-5.
- [41] Calas P, Dorval N, Bloch A, Argenson JN, Parratte S. A new anterior cruciate ligament reconstruction fixation technique (quadrupled semitendinosus anterior cruciate ligament reconstruction with polyetheretherketone cage fixation). *Arthrosc Tech* 2012 Sep;1(1):e47-52.
- [42] Cenni MH, do Nascimento BF, Carneiro GG, de Andrade RC, Pinheiro Júnior LF, Nicolai OP. Popliteal artery injury during posterior cruciate ligament reconstruction. *Rev Bras Ortop* 2015 Apr;50(3):348-51.
- [43] Elazab A, Lee YS, Kang SG. Suspensory anterior tibial fixation in the anatomic transtibial posterior cruciate ligament reconstruction. *Arthrosc Tech* 2016 Jan;5(1):e71-7.
- [44] LaPrade CM, Civitaresse DM, Rasmussen MT, LaPrade RF. Emerging updates on the posterior cruciate ligament: A review of the current literature. *Arch Orthop Trauma Surg* 2016 Nov;136(11):1555-61.
- [45] LaPrade CM, Civitaresse DM, Rasmussen MT, LaPrade RF. Emerging updates on the posterior cruciate ligament: A review of the current literature. *Am J Sports Med* 2015 Dec;43(12):3077-92.
- [46] Lai YS, Chen WC, Huang CH, Cheng CK, Chan KK, Chang TK. The effect of graft strength on knee laxity and graft in-situ forces after posterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2015 Dec;43(12):3077-92.
- [47] Schulte KR, Chu ET, Fu FH. Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Sports Med* 1997 Jan;16(1):145-56.
- [48] Ochiai S et al. Prospective analysis using a patient-based health-related scale shows lower functional scores after posterior cruciate ligament reconstructions as compared with anterior cruciate ligament reconstructions of the knee. *Int Orthop* 2016 Sep;40(9):1891-8.
- [49] Bait C, Denti M, Prospero E, Quaglia A, Orgiani A, Volpi P. Posterior cruciate ligament reconstruction with «all-inside» technique: A technical note. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal* 2014;4(4):467-70.
- [50] Xu X, Huang T, Liu Z, Wen H, Ye L, Hu Y et al. Hamstring tendon autograft versus LARS artificial ligament for arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction in a long-term follow-up. *Arch Orthop Trauma Surg* 2014 Dec;134(12):1753-9.
- [51] Colette M. An innovative method of hamstring graft preparation and a new concept of intratunnel tendon fixation: biomechanical evaluation. *Cur Orthop Pract* 2012;23(6):577-83.
- [52] Cooley VJ, Deffner KT, Rosenberg TD. Quadrupled semitendinosus anterior cruciate ligament reconstruction: 5-year results in patients without meniscus loss. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc* 2001 Oct;17(8):795-800.
- [53] Robert H, Bowen M, Odry G, Colette M, Cassard X, Lanternier H, De Polignac T. A comparison of four tibial-fixation systems in hamstring graft anterior ligament reconstruction. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2015 Feb;25(2):339-47.
- [54] Robert H, Limozin R, de Polignac T. *Reconstruction monofasceau en 4 brins de semi tendinosus du ligament croisé antérieur selon la technique TLS. Résultats cliniques d'une série de 74 genoux à 18 mois de recul.* 14th ESSKA Congress - June, 9/12/2010, Oslo (Norway).
- [55] Guillard C, Lintz F, Odri G, Vogeli D, Colin F, Collon S, Chappard D, Gouin F, Robert H. Effects of graft pretensioning in anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012 Nov;20(11):2208-13.
- [56] Chen T, Liu S, Chen J. All-anterior approach for arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction with remnant preservation. *Arthrosc Tech* 2016 Oct 24;5(6):e1203-e1207. doi: 10.1016/j.eats.2016.07.011. eCollection 2016 Dec.
- [57] Hoogeslag RA, Oudelaar BW, Huis In't Veld R, Brouwer RW. Double-bundle, all-inside posterior cruciate ligament reconstruction: a technique using 2 separate autologous grafts. *Arthrosc Tech* 2016 Sep 26;5(5):e1095-e1103.
- [58] Lee YS, Ahn JH, Jung YB, Wang JH, Yoo JC, Jung HJ et al. Transtibial double bundle posterior cruciate ligament reconstruction using TransFix tibial fixation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2007 Aug;15(8):973-7.
- [59] Hatayama K, Higuchi H, Kimura M, Kobayashi Y, Asagumo H, Takagishi K. A comparison of arthroscopic single- and double-bundle posterior cruciate ligament reconstruction: Review of 20 cases. *Am J Orthop Belle Mead NJ* 2006 Dec;35(12):568-71.

Chirurgie du LCP : Evolution du traitement chirurgical sur 12 ans. A propos d'une série de 17 patients.
Intérêt actuel d'une reconstruction arthroscopique utilisant une greffe courte monofaisceau type DT4 et une fixation TLS @ FH.



Dr Yves Rouxel, Clinique des Lilas, Clinique de l'Alma, Paris



0:03 / 0:37

Settings, Full Screen, and other video controls icons.

Rechercher Présentation LCP SFA 2016

CHIRURGIE DU LCP: QUOI DE NEUF EN 2016 ?



DR YVES ROUXEL
Clinique des Lilas
Clinique de l'Alma

www.docteurrouxel.com

0:00 / 4:37

Settings, Full Screen, and other video controls icons.

Rechercher Chirurgie du ligament croisé postérieur en 2016

TLS®

T a p e L o c k i n g S c r e w

POUR UN NOUVEAU CONCEPT DE RECONSTRUCTION DU LCA ET DU LCP AUX ISCHIOS-JAMBIERS

www.tls-medical.com



Les avantages du système TLS®

- Prélèvement d'un seul tendon ;
- Greffe courte à 4 brins précontrainte ;
- Propriétés mécaniques de la fixation primaire **proches du LCA normal** ;
- **Fixation atraumatique de la greffe** ;
- **Fixation secondaire optimale** : contact tendon/os maximal (360°) press-fit ;
- Post-opératoire sans attelle : **appui complet immédiat**, mobilité libre.

TLS® est
en constante évaluation
par le groupe GRAAL du GECO



TLS® est un produit de la gamme
www.cross-lig.com





Le site www.paris-chirurgie-orthopedique.com

YouTube chaîne lecospfr

Clinique des Lilas

41/43 avenue du Maréchal Juin 93260 Les Lilas
Tel : 01 43 62 22 24 - Portable : 06 61 71 73 92

Clinique de l'Alma

166, rue de l'Université 75007 Paris
Tel : 01 45 56 56 00
Consultations au : 160 rue de l'Université 75007 Paris
Tel: 01 45 56 97 80

Centre de Santé Jean Jaurès

63, boulevard Jean Jaurès 92110 Clichy
Tel : 01 49 68 00 00

Rdv en ligne sur www.doctolib.fr
E-mail : docteurrouxel@mac.com

