

# Les spécificités dans la rééducation après plastie isolée du ligament croisé postérieur (LCP)

## RÉSUMÉ | SUMMARY

Cet exposé a pour but de retracer les grandes lignes de récupération articulaire et de renforcement musculaire suite à une réfection du ligament croisé postérieur isolé, en se basant sur les principes biomécaniques propres au LCP et sur l'évolution de la résistance du néoligament.

Ces concepts doivent tenir compte des compromis de rééducation spécifiques à cette chirurgie, que sont la protection du transplant et de ses points d'ancrage, la protection du site donneur, la conduite de la récupération articulaire et du renforcement musculaire, mais aussi de l'éducation du patient à ne pas être délétaire à la plastie au cours des premiers mois postopératoires.

*This article discusses the main ideas surrounding joint restoration and muscle strengthening following an isolated PCL repair based on biomechanical principles of the PCL and evolution of the neoligament.*

*In rehabilitation one must take into account the specificities of this surgery and consider the protection of the transplant and its attachment sites, protection of the donor site, restoring joint mobility and muscle strength but also educating the patient to take care of the new ligament in the first few months post op.*

## Olivier RACHET

Cadre supérieur de santé  
Unité Inter  
Centre hospitalier public d'Hauteville (01)

## Dr Bénédicte QUELARD

Médecin de MPR  
Centre orthopédique  
Santy  
Lyon (69)

Les auteurs déclarent ne pas avoir un intérêt avec un organisme privé industriel ou commercial en relation avec le sujet présenté

## MOTS CLÉS | KEYWORDS

► Éducation du patient ► Ligament croisé postérieur (LCP)  
► Protection de la plastie ► Protection du site de prélèvement  
► Rééducation

► Patient education ► Posterior cruciate ligament (PCL)  
► Protection of the new ligament ► Protection of the donor site  
► Rehabilitation

La reconstruction du ligament croisé postérieur (LCP), chirurgie relativement rare dans les années 2000, n'a cessé d'augmenter depuis. Elle représentait, en 1999, 2,6 % de l'ensemble des plasties ligamentaires du genou prises en charge dans notre service de rééducation (6 LCP pour 224 LCA). Passée à 11 % en 2007 (34 LCP pour 302 LCA), sa fréquence représente, en 2012, 19 % (47 LCP pour 251 LCA).

De même, les gestes chirurgicaux eux-mêmes sont devenus plus complexes avec une nette augmentation des reconstructions multiligamentaires et notamment des ligamentoplasties bicroisées (0 % en 1999 pour 38 % en 2007 et 42 % en 2012). Les greffes isolées du croisé postérieur, majoritaires auparavant, ne représentent plus que 47 % de l'ensemble des interventions comportant une reconstruction du LCP (tab. I), sachant qu'une « greffe isolée » n'exclut pas l'existence d'autre(s) lésion(s) ligamentaire(s).

Parallèlement à l'évolution de cette chirurgie et, compte tenu de la fréquence de lésion(s) ou des geste(s) associé(s), la rééducation des greffes du LCP est devenue plus exigeante en terme de technicité, plus prudente en terme de délai et plus progressive en terme de récupération.

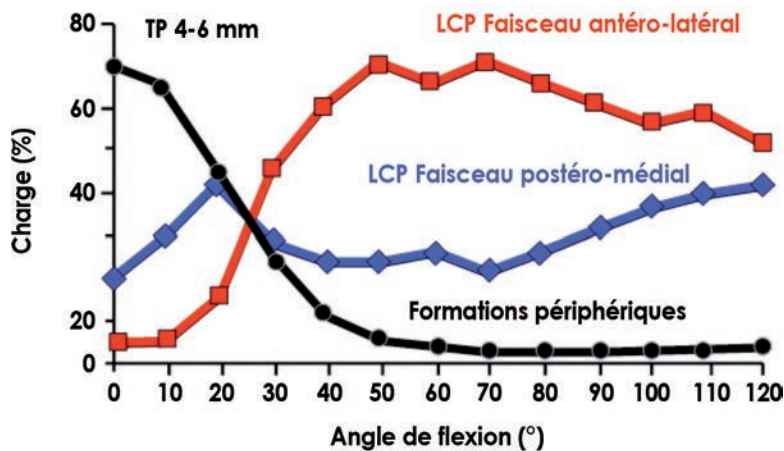
Nous nous limiterons ici à la rééducation des reconstructions isolées monofaisceau sans autre lésion ligamentaire associée.

## ► Tableau I

Typologie des gestes opératoires ayant comporté une greffe du LCP pour l'année 2012

Gestes opératoires	Nombre
Greffe isolée du LCP	22
Greffe du LCP + reconstruction du plan capsulo-ligamentaire interne	1
Greffe du LCP + reconstruction du plan capsulo-ligamentaire externe	2
Greffe du LCP + ostéotomie tibiale	1
Greffes LCP + LCA	13
Greffes LCP + LCA + reconstruction du plan capsulo-ligamentaire interne	7
Greffes LCP + LCA + reconstruction du plan capsulo-ligamentaire externe	1

# Les spécificités dans la rééducation après plastie isolée du ligament croisé postérieur (LCP)



► Figure 1

Pourcentage de contraintes s'exerçant sur les différents contingents du LCP et les formations périphériques en fonction de la flexion, selon Race et Amis [2]

## QUELS SONT LES COMPROMIS DE RÉÉDUCATION SPÉCIFIQUES À CETTE CHIRURGIE ?

En reconstruisant les fibres antéro-latérales du LCP, la chirurgie restaure, au moins en partie, le frein primaire à la translation postérieure du tibia et redonne au genou une stabilité passive en flexion. La rééducation doit lui permettre de retrouver une mobilité et une stabilité active optimales sans exposer le transplant à des contraintes susceptibles de le déplacer ou le distendre et sans compromettre la cicatrisation du site donneur.

## COMMENT PROTÉGER LE TRANSPLANT ET SA FIXATION DES CONTRAINTES EXCESSIVES ?

La greffe reproduit la biomécanique des fibres antéro-latérales du LCP. Les mesures de protection du transplant se basent sur ces données biomécaniques :

1. **Récupérer lentement et très progressivement les amplitudes de flexion au-delà de 70°** : la greffe est mise en tension à 70° de flexion [1]. La distance entre ses sites d'ancrage augmente avec l'angle de flexion, entraînant une augmentation progressive des contraintes sur les fixations.

2. **Supprimer les contraintes en tiroir postérieur en immobilisant le genou dans une attelle en extension et en plaçant un contre-appui à la face postéro-supérieure du tibia** : la greffe s'oppose aux contraintes en tiroir postérieur appliquées au tibia, en association avec les structures ligamentaires périphériques entre 0° et 70°, puis seule de 70 à 120° (fig. 1). À 0°, 70 % des contraintes sont absorbées par les formations périphériques [2]. La mise en place d'une attelle en extension avec un contre-appui à la face postéro-supérieure du tibia supprime les 30 % restants que doit supporter le transplant.

3. **Supprimer les contraintes en tiroir postérieur en supprimant la flexion active du genou par les ischio-jambiers et le renforcement de ce groupe musculaire en chaîne cinétique ouverte (CCO)** : la contraction des ischio-jambiers crée, d'une part une force de glissement postérieur du tibia sous le fémur dont l'intensité augmente avec l'angle de flexion et avec l'application de résistance s'opposant au mouvement et, d'autre part une force de coaptation fémoro-tibiale dont l'intensité diminue avec l'angulation. À 0°, la force de glissement postérieur est nulle au profit d'une force de coaptation maximale.

4. **Récupérer rapidement la fonction du quadriceps et des jumeaux** : la contraction du quadriceps ainsi que celle des jumeaux créent une force de glissement antérieure du tibia sous le fémur protégeant la greffe et sa fixation.

5. **Débuter rapidement la remise en charge** : du fait de l'augmentation des forces de compression fémoro-tibiale, l'appui réduit les forces de glissement entre le fémur et le tibia [3]. Il n'a donc pas d'action défavorable sur la plastie. L'étude multicentrique de la Société française d'arthroscopie (SFA) [4] le confirme puisqu'elle n'a pas montré de différence significative sur la laxité résiduelle chez les patients ayant débuté précocement la remise en charge.

## COMMENT PROTÉGER LE SITE DONNEUR PENDANT SA PHASE DE CICATRISATION ?

Dans le cas d'un prélèvement aux dépens de la patte d'oie, la protection du site donneur interdit le renforcement des ischio-jambiers avant J45. Mais,



► **Figure 2**

Petit coussin en mousse empêchant le glissement postérieur du tibia



► **Figure 3**

Mobilisation passive en flexion en décubitus dorsal, hanche en extension

La main du kinésithérapeute fait contre-appui à la face postéro-supérieure du mollet, créant une force de glissement antérieur du tibia

quoi qu'il en soit, cette musculation ne sera pas entreprise avant le 6<sup>e</sup> mois postopératoire, mesure nécessaire à la protection du transplant lui-même.

Dans le cas d'un prélèvement aux dépens du système extenseur (tendon rotulien ou quadricipital), la protection du site donneur doit faire privilégier les modes de renforcement quadricipital les moins contraignants [5] (travail statique du quadriceps sans charge genou en extension en chaîne cinétique ouverte ; travail statique et dynamique du quadriceps en chaîne cinétique fermée (CCF) dans le secteur 0-60°).

## COMMENT MENER LA RÉÉDUCATION EN PRATIQUE ?

### ■ L'attelle en extension

Un contre-appui sous forme d'un petit coussin en mousse positionné derrière l'extrémité supérieure du tibia est ajouté dans l'attelle (fig. 2). Mis en place dès la fin de l'intervention, coussin et attelle sont conservés jour et nuit en dehors des séances de rééducation jusqu'à J45. Non seulement ils permettent de supprimer les contraintes sur la plastie, mais ils empêchent également les flexions actives intempestives du genou.

### ■ La mise en charge

La déambulation avec un appui contact sous couvert de l'attelle en extension et de cannes est débutée dès le lendemain de l'intervention. L'augmentation progressive de l'appui, si elle est autorisée par le chirurgien, ne commence réellement que lorsque les douleurs postopératoires,

l'œdème et l'inflammation ont régressé. Le travail de mise en charge est d'abord réalisé en statique, sous couvert de l'attelle.

À J21, ce travail est réalisé sans attelle, genou verrouillé activement en extension par le quadriceps. Des exercices de marche avec déroulement du pas sous couvert des cannes en parallèle sont débutés au cours des séances de rééducation.

À J45, l'attelle est définitivement supprimée et les cannes progressivement abandonnées. L'absence de douleur, de réaction inflammatoire, de flexum et de boiterie conditionne leur suppression définitive.

### ■ La récupération de la flexion

Les mobilisations du genou en flexion se font de façon passive exclusivement, dans le secteur 0-60° les premières semaines postopératoires. Le secteur de mobilisation est ensuite augmenté très progressivement afin d'obtenir 90-95° de flexion passive à J45 et 120° à J90. La flexion subtotale, si elle est nécessaire à l'activité professionnelle ou sportive, n'est pas recherchée avant 6 mois postopératoires.

Plusieurs techniques de mobilisations passives peuvent être utilisées : arthromoteur, mobilisations manuelles en décubitus dorsal avec contre-appui à la face postérieure de l'extrémité supérieure du tibia (fig. 3), mobilisations en décubitus ventral (la pesanteur exerçant une force de glissement antérieur du tibia sous le fémur de 0 à 70°) (fig. 4 et 5, page suivante).

L'étude de la SFA [4] a montré des résultats IKDC significativement meilleurs chez les patients rééduqués en décubitus ventral. Quelle que soit la technique de mobilisation choisie, appuis et contre-appuis doivent être réalisés de façon rigoureuse.

## Les spécificités dans la rééducation après plastie isolée du ligament croisé postérieur (LCP)



► Figures 4 et 5

Mobilisation passive en flexion en décubitus ventral  
La pesanteur (flèche) crée une force de glissement antérieur du tibia



► Figure 6

Automobilisation en flexion sur rameur  
incliné vers l'avant  
Le patient freine avec son quadriceps  
(travail excentrique freinateur) la flexion du genou  
induite par le glissement du siège le long de la pente  
Le retour vers l'extension est réalisé par le même  
groupe musculaire (travail concentrique)

### ■ Les automobilisations en flexion

Après J21, sont débutés des exercices d'automobilisation en flexion faisant appel exclusivement à un travail freinateur du quadriceps protecteur de la plastie (fig. 6).

Le retour en extension est réalisé par ce même groupe musculaire.

Il est important de bien sensibiliser le patient à la contre-indication absolue d'utiliser les ischio-jambiers pour réaliser la flexion.

Le kinésithérapeute doit impérativement vérifier l'absence de leur contraction au cours des exercices.

### ■ Le renforcement du quadriceps et des jumeaux

En postopératoire, la sidération des vastes est fréquente, surtout si le transplant a été prélevé aux dépens du système extenseur.

Avant de penser renforcement, il faut lever l'inhibition quadricipitale en s'aidant de l'électrostimulation et du biofeedback jusqu'à l'obtention de contractions statiques brèves (contractions *flash*), puis tenues efficaces.

Lorsque le verrouillage actif du genou en extension est acquis sur la table de rééducation (chaîne cinétique ouverte), un renforcement musculaire spécifique et global du quadriceps et des jumeaux en appui (chaîne cinétique fermée), est alors privilégié.

Après J45 et si le genou n'est pas inflammatoire, peuvent être commencés dans le secteur 0-60° des demi-squats, un travail sur stepper en insistant sur la poussée vers l'extension et la verticalité du tronc, et un travail sur presse horizontale en bipodal (les résistances ne dépassant pas la moitié du poids du corps).

Lorsque le transplant est prélevé sur le tendon rotulien ou le tendon quadricipital, les délais pour procéder au renforcement électif du quadriceps en chaîne cinétique ouverte dépendent de la cicatrisation et de la sensibilité du système extenseur.





► **Figure 7**

Travail des ischio-jambiers en décubitus ventral, genou maintenu en extension par une contraction du quadriceps doublée d'un sanglage (co-contractions ischio-jambiers/quadriceps)

## ■ Le renforcement des ischio-jambiers

Pendant les 5 premiers mois postopératoires, les ischio-jambiers ne font l'objet d'aucun renforcement électif en chaîne cinétique ouverte, genou fléchi quelle que soit l'angulation. Cependant, après J45 un renforcement de ce groupe musculaire, genou maintenu en extension par la contraction quadricipitale est envisageable, la force de glissement postérieure du tibia s'annulant au profit d'une force de coaptation fémoro-tibiale (fig. 7).

Le renforcement classique des ischio-jambiers est initié au cours du 6<sup>e</sup> mois postopératoire. Toutefois, la flexion active spontanée, sans résistance, est autorisée au 4<sup>e</sup> mois postopératoire dans le secteur de mobilité libre.

## ■ La reprogrammation neuromusculaire

Le travail proprioceptif en appui, tronc vertical sera introduit vers J90 et suivra la progression habituelle (appui bipodal/appui monopodal, sol stable/sol instable, pied fixe/pied mobile...).

## ■ La reprise d'activités physiques

Introduites à J45, les activités physiques se limitent jusqu'à J90 à un rodage sans résistance dont la durée est progressivement augmentée. Sont autorisés : le rodage sur bicyclette de rééducation sans cale-pied avec appui talonnier dès que les amplitudes de flexion le permettent, le stepper tronc

vertical, les battements en piscine genou verrouillé en extension par le quadriceps.

De J90 à J150, les activités sont diversifiées avec introduction du vélo elliptique tronc vertical et sans intervention des membres supérieurs, du vélo de route sans cale-pied, du trotting, du crawl sans palme. La durée des activités et les résistances sont très progressivement augmentées en l'absence de douleur ou d'inflammation.

Au-delà de J150, la course à pied, le vélo de route et la natation peuvent être repris sans restriction. Chez le sportif, le réentraînement sur le terrain est envisageable à 8 mois postopératoires si la mobilité et le niveau de récupération musculaire le permettent.

Les objectifs de récupération et les mesures de protection de la greffe en fonction du délai postopératoire sont résumés dans le tableau II, page suivante.

## QUELS SONT LES PROBLÈMES DE RÉÉDUCATION LES PLUS FRÉQUEMMENT RENCONTRÉS ?

- **Les douleurs sur le site donneur, surtout si le transplant est prélevé aux dépens du système extenseur** : leur prévention nécessite des exercices de rééducation spécifique.
- **Les retards de récupération des amplitudes de flexion, plus ou moins associés à un retard de récupération du verrouillage actif** : leur origine peut être variée. L'algodystrophie et la constitution d'adhérences condyliennes sont de loin les causes les plus fréquentes et nécessitent un traitement adapté à l'étiologie.

La chirurgie du ligament croisé postérieur est une chirurgie complexe dont les résultats dépendent non seulement de la qualité du geste chirurgical, mais également de la qualité de la rééducation qui va suivre. Si les greffes du croisé antérieur permettent pour certains auteurs [6, 7] des « protocoles accélérés », la rééducation des greffes du croisé postérieur ne doit en aucun cas déroger aux principes de respect des délais de récupération des amplitudes de flexion et d'absence d'utilisation et de renforcement précoces des ischio-jambiers.

# Les spécificités dans la rééducation après plastie isolée du ligament croisé postérieur (LCP)

► **Tableau II**

**Tableau récapitulatif des objectifs de récupération et des mesures de protection de la greffe du LCP en fonction du délai postopératoire**

Délais	Priorités	Objectifs de récupération	Mesures de protection du transplant
J1-J45	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilisation du patient à la non-utilisation des ischio-jambiers</li> <li>Récupération de la fonction quadricipitale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0° d'extension passive et active</li> <li>Flexion passive 90-95°</li> <li>Appui complet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attelle en extension + petit coussin en mousse à la face postérieure de l'extrémité supérieure du tibia jour et nuit</li> <li>Mobilisation en flexion de façon passive exclusivement soit en décubitus ventral, soit en décubitus dorsal, avec contre-appui à la face postéro-supérieure du mollet</li> </ul>
J45-J90	Renforcement du quadriceps et des jumeaux en charge à tous les modes (chaîne cinétique fermée)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flexion passive 120°</li> <li>Suppression de l'attelle, puis des cannes et autonomisation de la marche</li> <li>Contrôle musculaire et de l'équilibre au cours d'exercices déstabilisants en bipodal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Automobilisations en flexion faisant appel exclusivement à un travail freinateur du quadriceps</li> <li>Introduction d'activités physiques à type de rôdage, sans intervention des ischio-jambiers</li> <li>Renforcement des ischio-jambiers autorisé uniquement avec genou maintenu en extension par une contraction du quadriceps (pas de renforcement classique genou fléchi)</li> <li>Éviter les déséquilibres antérieurs lors des exercices de proprioception</li> </ul>
J90-J150	Reprise d'activités physiques contrôlées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poursuite de la récupération de la flexion</li> <li>Poursuite du renforcement musculaire</li> <li>Entraînement proprioceptif en monopodal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pas de renforcement classique des ischio-jambiers</li> <li>Éviter les déséquilibres antérieurs lors des exercices de proprioception</li> </ul>
Après J150	Reprise d'activités physiques et sportives	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flexion maximale nécessaire aux activités</li> <li>Renforcement des ischio-jambiers</li> <li>Poursuite du renforcement quadricipital et du contrôle musculaire</li> </ul>	Reprise de l'entraînement lorsque la mobilité et la récupération musculaire le permettent

Sur le plan pratique, ce dernier principe constitue la principale difficulté de la rééducation car quel que soit l'exercice, s'il est mal réalisé, la sollicitation des ischio-jambiers entraînera des contraintes excessives sur la plastie, pouvant conduire à un glissement de la greffe dans les tunnels osseux ou à une elongation du transplant.

Il est donc important de bien sensibiliser le patient en postopératoire aux dangers d'une flexion active du genou par les ischio-jambiers, de l'éduquer dans ses gestes et de vérifier l'absence de participation de ce groupe musculaire au cours de la réalisation de chaque exercice.

Le programme de rééducation devra bien sûr être adapté en cas de geste(s) ou lésion(s) associé(s). ✖



## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Chambat P, Barth J. *Anatomie du ligament croisé postérieur*. 10<sup>e</sup> Journées lyonnaises de chirurgie du genou : « Le genou du sportif ». Sauramps Médical, 2002 : 341-6.
- [2] Race A, Amis AA. The mechanical properties of the two bundles of the human posterior cruciate ligament. *J Biomech* 1994;27:13-24.
- [3] Lutz GE, Palmitier RA, An KN. Comparison of tibio-femoral joint forces during open kinetic-chain and close kinetic-chain exercises. *J Bone Joint Surg* 1993;75A:732-9.
- [4] Badet R, Chambat P, Boussaton M et coll. *Traitement chirurgical d'une rupture isolée du ligament croisé postérieur : résultats d'une série de rétrospective multicentrique de 103 patients*. Symposium de la Société française d'arthroscopie, 2004.
- [5] Steinkamp LA, Dillingham MF, Markel MD. Biomechanical considerations in patellofemoral joint rehabilitation. *Am J Sports Med* 1993;21:438-44.
- [6] Boileau P, Remi M, Lemaire M et coll. Plaidoyer pour une rééducation accélérée après ligamentoplastie du genou par un transplant os-tendon rotulien-os. *Rev Chir Orthop Rep Appar Mot* 1999;85(5):475-90.
- [7] Shelbourne KD, Gray T. Anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft followed by accelerated rehabilitation. A two- to nine-year follow up. *Am J Sports Med* 1999;25(6):786-95.