

UN NOUVEAU CONCEPT DE LIGAMENTOPLASTIE DU GENOU : INCIDENCE SUR LA KINÉSITHÉRAPIE

Quentin PIRET¹

“ Ce qui n'est pas perdu
n'est pas à récupérer ”

RÉSUMÉ

La médecine moderne se doit de conjuguer efficacité et économie. En rentrant dans ce cadre, la nouvelle technique de ligamentoplastie du genou TLS apporte le plus grand intérêt : des suites opératoires simples avec un protocole de rééducation précoce autorisent un retour aux activités professionnelles et sportives plus rapide.

La connaissance des innovations chirurgicales est indispensable à la compréhension et à l'application du protocole de rééducation ici proposé.

SUMMARY

Modern medicine has to combine efficacy and economics. Within this framework, the new TLS ligamentoplasty technique of the knee is of great value: simple sequelae after surgery with an early re-education protocol allowing for a faster return to professional and athletic life.

Knowledge of surgical innovations is indispensable for an understanding and the application of the re-education protocol is proposed here.

MOTS CLÉS

Genou - Ligamentoplastie - Rééducation précoce - Protocole accéléré - Tape locking screw (TLS)

KEYWORDS

Knee - Ligamentoplasty - Early re-education - accelerated protocol - Tape locking screw

AVEC plus de 30 000 ligamentoplasties du LCA en 2007 en France, l'entorse grave du genou a des conséquences socio-économiques importantes. En terme d'arrêt de travail, tant dans les suites directes de l'accident que dans la phase postopératoire, le patient se voit souvent dans l'impossibilité de remplir ses devoirs professionnels. Il en est de même au niveau sportif, amateur ou pro, ou un tel accident vous écarte des terrains pour la saison en cours et souvent pour la préparation et la reprise de la saison à venir avec parfois une rupture totale de contact avec le groupe.

Nous connaissons tous, kinésithérapeutes, la patience et la prudence qu'il faut observer lors du traitement de cette affection.

Nous avons tous connu le sportif pressé de reprendre la compétition, l'artisan qui doit faire tourner son entreprise, la mère de famille qui doit s'occuper de ses enfants, sans parler des patients qui, à force de ne rien faire, tombent dans un état dépressif.

Nous avons l'habitude de porter ces multiples casquettes de rééducateur, psychologue, confident, coach et parfois ami.

À l'heure où les comptes de la Sécurité sociale se font difficiles, il est d'utilité publique de s'intéresser à des solutions innovantes. C'est donc dans ce contexte économique-socio-sportif qu'il est intéressant de travailler dans la recherche de techniques chirurgicales nouvelles, de concert avec les rééducateurs, afin d'optimiser le geste du chirurgien.

C'est sur un tel projet que les Docteurs Philippe Calas (Clinique Axiom, Aix en Provence), Xavier Cassard (Clinique des Cèdres, Toulouse) et Michel Colette (Clinique Édith Cavell, Bruxelles) se sont penchés depuis plus de 3 ans. La mise au point de leur nouveau concept, le système TLS (*Tape locking screw*) est innovante sur deux points fondamentaux : la préparation de la greffe et le procédé de fixation.

TECHNIQUE CHIRURGICALE

Tout d'abord, la GREFFE

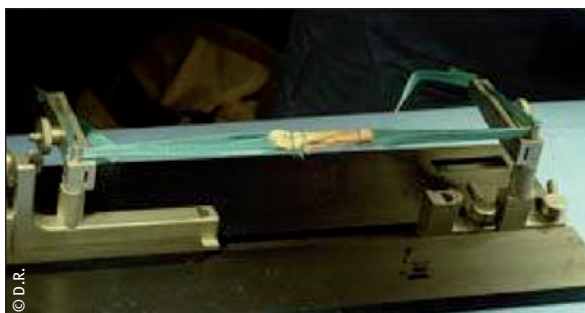
Elle est prélevée à partir d'un seul tendon, le demi-tendineux. Celui-ci est préparé sur une table spécifique de travail en double boucle fermée (4 faisceaux). Elle est ensuite fixée par

• • • • •

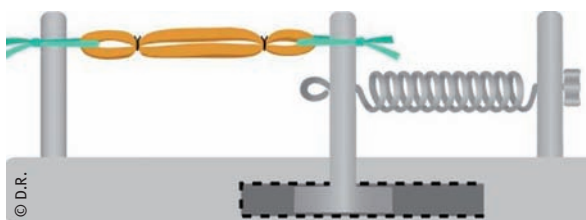
¹ Kinésithérapeute
Consultant rééducation TLS Concept
Mirande (32)



▲ Figure 1
La greffe



▲ Figure 2
Mise en tension de la greffe



▲ Figure 3
Schéma de mise en tension

4 points en X sur deux bandelettes non résorbables (*tapes*) de 7 mm (fig. 1).

Enfin, elle est mise en pré-tension à 50 kg de traction pendant 10 minutes (fig. 2 et 3), ce qui permet d'obtenir :

- une réelle tension égale des 4 brins avec probable effet de "recrutement" de l'ensemble des fibres collagènes du greffon ;
- un allongement de 5 à 10 % environ avant l'implantation du greffon, ce qui évite le phénomène de distension secondaire.

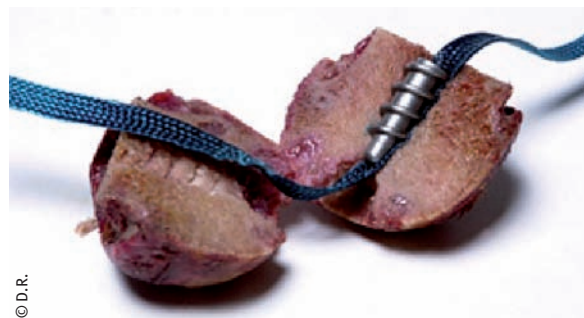
Le moyen de fixation



▲ Figure 4
Vis spécifique TLS

Il s'agit d'une vis d'interférence spécifique (*screw*) mise au point pour le système TLS (fig. 4). Actuellement en titane, sa mise au point en biocomposite résorbable est en cours.

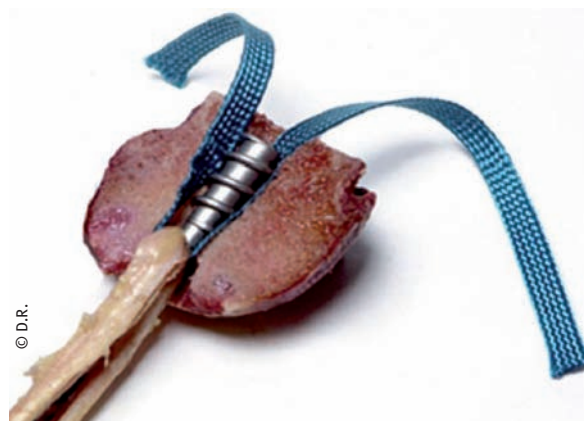
Le rôle de cette vis est de fixer en tassant les deux bandelettes (*tapes*) dans le crénelage osseux (fig. 5 et 6).



▲ Figure 5
Fixation de la bandelette par la vis TLS



▲ Figure 6
Crénelage osseux



▲ Figure 7
Position optimale du tendon dans le tunnel osseux

Cette technique a de gros avantages :

- pas de traumatisme du transplant ;
- fixation immédiatement solide : pas d'élasticité des bandelettes ;
- le contact tendon/os est maximal (fig. 7).

Notons que cette technique est applicable aux LCA et LCP en mono et double faisceau.

RÉSULTATS

Toute une batterie de tests a été réalisée en laboratoire avant de mettre le système TLS en conditions réelles.

Les concepteurs ont volontairement malmené la greffe afin d'objectiver ses limites.

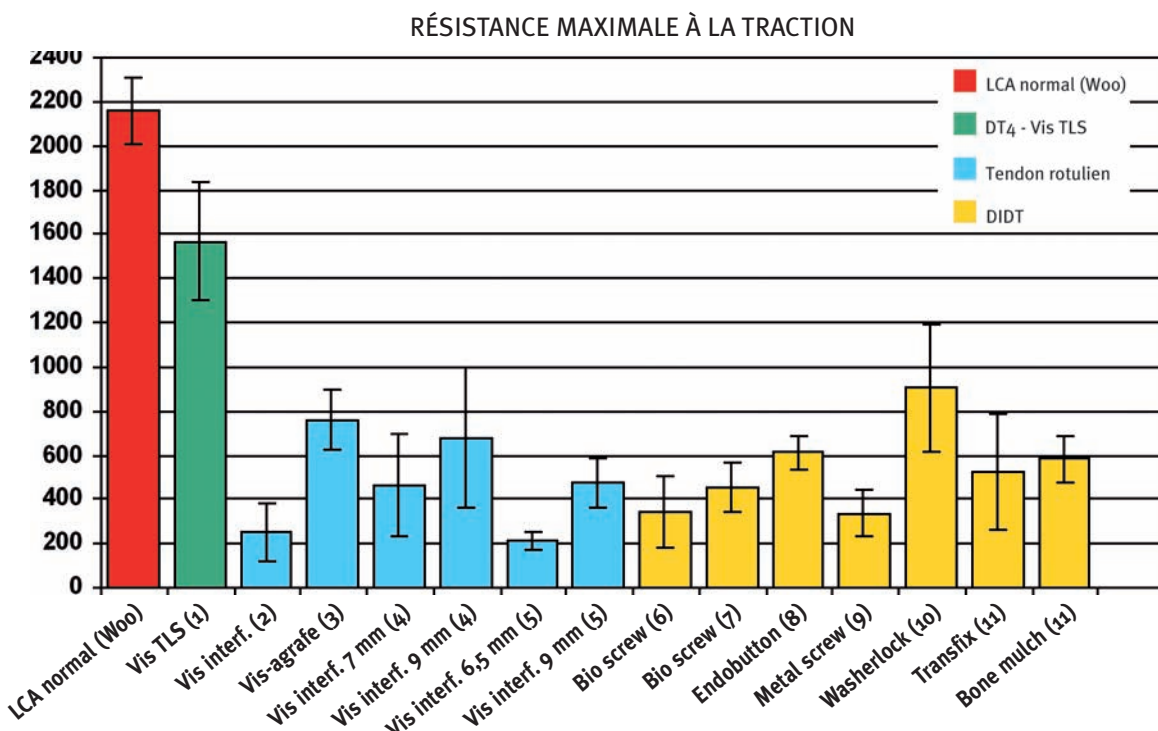
Des tests de tractions statiques, de tractions cycliques (1 500 tractions de 50 à 500 N) et de tractions cycliques longue durée (pendant 24 heures, soit 33 600 cycles) ont permis de déterminer les qualités remarquables de celle-ci (histogrammes 1 à 4).

RÉÉDUCATION Les nouveautés

La rééducation après ligamentoplastie du LCA a fait l'objet de nombreux travaux. Certains auteurs, comme Shelbourne, préconisent des reprises très prudentes [1].

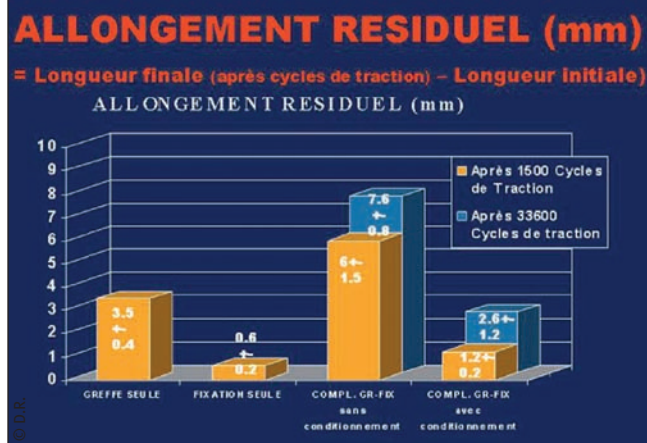
Histogramme 2 ▲

La charge de rupture du système TLS est deux fois plus élevée que les autres systèmes comparés



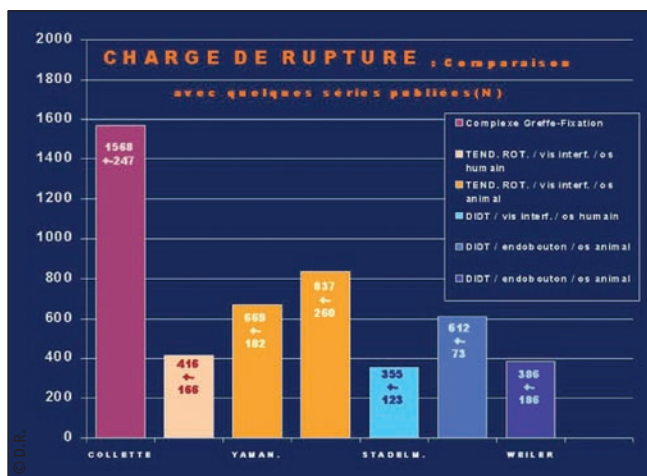
Histogramme 3 ▲

Pendant les activités de la vie journalière, le LCA subit des pics de tractions à 500 Newtons. Le système TLS, se rapprochant de la résistance à la traction du LCA normal, offre une marge de sécurité confortable, contrairement aux autres systèmes flirtant souvent avec leur limite de résistance maximale

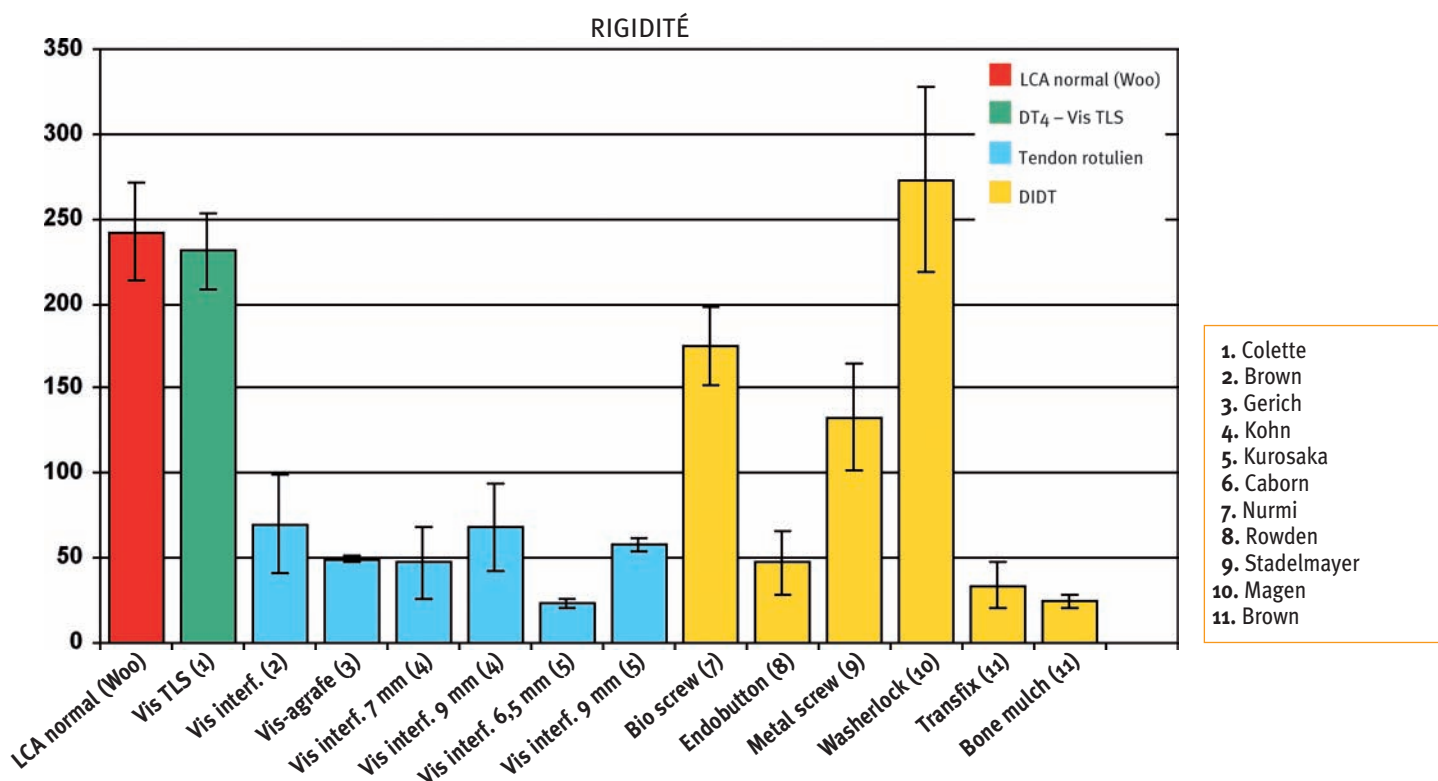


Histogramme 1 ▲

L'allongement résiduel de la greffe se produit essentiellement au début de la mise en charge
Nous pouvons constater la nette diminution de la déformation après conditionnement de la greffe



1. Colette
2. Brown
3. Gerich
4. Kohn
5. Kurosaka
6. Caborn
7. Nurmi
8. Rowden
9. Stadelmayer
10. Magen
11. Brown



▲ Histogramme 3

Le système TLS a une rigidité quasiment égale au LCA normal

D'autres, comme Paulos et Boileau, ont testés des méthodes de rééducation accélérées [2, 3].

Quoi qu'il en soit, c'est la sauvegarde du transplant qui est primordiale. Il ne faut en aucun cas mettre en péril la bonne évolution de la plastie. N'oublions pas qu'après sa mise en place par le chirurgien, le tendon est privé de vascularisation dans l'articulation.

L'évolution de la greffe passe par 4 stades :

- nécrose avasculaire ;
- revascularisation ;
- prolifération cellulaire ;
- remodelage collagène.

C'est pourquoi nous attendons en règle générale 6 mois avant d'autoriser les sports pivots, date à laquelle la structure histologique de la greffe est indifférentiable du LCA normal en terme de densité cellulaire, qualité et quantité de matrice collagène [4].

Décrivons les principaux avantages du système TLS.

La mise en contrainte de la greffe par traction de 50 kg pendant 10 minutes, couplée aux propriétés mécaniques de la fixation de cette dernière, vont permettre :

- **appui complet autorisé dès J + 1**, c'est-à-dire pas de canne donc :
 - limitation de l'amyotrophie d'immobilisation ;
 - conservation du schéma de marche, évite l'installation de boîtiers et attitudes parasites ;
 - mise en contrainte mécanique de la greffe en sécurité, ce qui favorise son remodelage ;
- **pas de port d'attelle** donc :
 - évite l'inhibition des récepteurs proprioceptifs par verrouillage de l'articulation ;
- **travail de la mobilité libre, sans limite dans le temps**, donc :
 - limite l'apparition d'adhérences musculo-tendineuses ;
 - maintien des propriétés élastiques des muscles et tendons ;
 - retour d'un bon état circulatoire par mobilisation des plans tissulaires dans toute leur amplitude ;

– au point de vue fonctionnel :

- reprise de la conduite à J + 8 ;
- reprise précoce du travail.

Nous proposons donc un programme de rééducation précoce qui ne va pas faire de “passage en force” mais plutôt optimiser la tolérance du genou observée en postopératoire TLS.

Il en va de la responsabilité du kinésithérapeute d’informer, de freiner, et de canaliser les envies de “bouger” du patient. En effet, celui-ci se voyant évoluer à chaque séance, récupérer une mobilité complète en 4 semaines, ne porter ni canne ni attelle, a tendance à oublier l’importance de l’intervention. Ainsi, nous avons surpris une jeune patiente sur la piste de danse un samedi soir à J + 30 et qui ne dansait pas le slow !

Si le système TLS permet un retour rapide à la fonction, il ne faut pas qu’il se desserve en brûlant les étapes.

Nous recommandons un protocole pré et postopératoire.

Protocole de rééducation préopératoire

- **Mobilité** : restauration des amplitudes en flexion-extension.
- **Préparation musculaire** : travail prioritaire quadriceps et ischio-jambiers, puis membre inférieur en totalité (en particulier chez le sujet non sportif). *Gagner un maximum de volume musculaire pour prévenir l’amyotrophie postopératoire, stimuler la mémoire musculaire.*
- **Travail proprioceptif** : si le genou le permet pour stimuler, programmer (non sportif) ou reprogrammer les mécano-récepteurs et éviter leur sidération.
- **Physiothérapie** adaptée à la symptomatologie

Protocole de rééducation postopératoire (à débiter à J2 postopératoire)

- **Mobilité** : nous remarquons à l’usage que la récupération des amplitudes articulaires complètes est rapide ; l’extension sera travaillée à 0° sans aller jusqu’au recurvatum pour ne pas exercer de contrainte sur la plastie. Nous privilégions le travail actif favorisant l’acquisition du verrouillage du genou (fig. 8). La flexion peut être travaillée sans limite sans risque de créer une distension



Contact talon/mollet contre une porte



Extension à l’espalier



Extension à l’élastique



Extension contre résistance

Figure 8 ▲

secondaire sous couvert de la mise en pré-contrainte de la greffe.

- **Marche** : la reprise de la marche instantanée permet d’éviter l’installation d’attitudes vicieuses et le phénomène parasite de la rotation inverse des ceintures scapulaire et pelvienne à cause de l’utilisation de cannes. Il faut néanmoins contrôler l’extension du genou lors de la phase du demi-pas antérieur les premiers jours pour s’assurer qu’il n’y ait pas de surcharge sur le tendon



Translation antérieure du tibia en extension complète du genou



Plus la résistance est distale, plus la translation tibiale antérieure est importante.
Par contre, une charge proximale contrôle la translation tibiale

▲ Figure 9



Translation postérieure du tibia lors du seated leg curl

▲ Figure 10

rotulien et prévenir ainsi la tendinite rotulienne. Le travail sur tapis de marche assure la régularité du pas à cadence rythmée. Le patient peut autocorriger les attitudes vicieuses en se regardant marcher dans un miroir.

- **Musculaire** : nous distinguons la phase de réveil et de mise en condition musculaire pendant les deux premiers mois postopératoires et la phase de réathlétisation vers le sixième mois. Durant cette première phase, les courants excito-moteurs seront intéressants pour lever la sidération musculaire pendant 3 à 5 jours pour le quadriceps et 15 jours pour les ischio-jambiers pour lutter contre l'amyotrophie pendant cette phase de repos de la zone de prélèvement.

La chaîne fermée sera préférée à la chaîne ouverte avec la reprise du vélo à faible résistance à partir de J10 et la presse à cuisses à partir de J15.

Le travail en chaîne ouverte du quadriceps, intéressant par le recrutement distal des chefs vastes latéral et médial, proche de l'articulation du genou, sera travaillé avec précautions du fait des risques de translation antérieure du tibia. Elle sera utilisée en contractions isométriques libres à 70° de flexion du genou et jusqu'à l'extension sous couvert de la correction réalisée par une charge proximale (fig. 9).

Le travail des ischio-jambiers en chaîne ouverte sera débuté prudemment à partir de J15, tout d'abord en flexion contre pesanteur en décubitus ventral, puis en augmentation progressive de la charge.

Ce travail est bénéfique puisqu'il provoque une translation postérieure du tibia par rapport au fémur et réduit les contraintes exercées sur la greffe (fig. 10).

Il est possible durant cette phase de ressentir une douleur sur le site de prélèvement correspondant au lâchage d'adhérences. Il est utile dans ce cas d'observer une phase de repos de cette zone jusqu'à disparition des symptômes.

La phase de réathlétisation sera plus intense. Les pivots sont autorisés. Nous allons chercher à varier les exercices dans leur intensité, amplitude, répétition, temps de repos, résistance, etc. Nous initions le squat, les fentes avant, latérales. La course à pied est intensifiée. Les gestes techniques sont répétés avec les sportifs.

- **Proprioception** : nous apportons une grande importance au travail de la proprioception, reflet de l'aptitude du genou, faisant naître un contrôle automatique actif, partenaire indispensable de l'implant. Elle sera travaillée en décharge d'abord, puis sur plan instable dans l'axe (planche de Freeman à 2 hémisphères) à partir de J15. On passera progressivement du bipodal à l'unipodal, des situations éphémères aux appuis prolongés, en alternant des **activités** : le vélo extérieur et la natation dans l'axe (crawl) peuvent être débutés à un mois, la course à pied dans l'axe à 2 mois. Nous restons prudents concernant les sports pivots en l'absence de connaissance de l'évolution histologique du transplant ; ils seront autorisés à 6 mois avec 9 mois pour les sports pivot-contact. Il est important de respecter ces délais et de ne pas faire ce que le genou tolère mais bien ce que le genou est autorisé à faire.

Tout signe inflammatoire, rougeur-chaueur-gonflement, ainsi que l'apparition de douleur doit inciter à la prudence. Il est utile dans ce cas de traiter la symptomatologie en priorité plutôt que de courir derrière des délais-références.

Comme dans la technique du DIDT, il arrive fréquemment que le patient ressente une douleur vive sur le site de prélèvement quelques semaines après l'intervention, faisant penser à un véritable claquage musculaire. Il s'agit en fait du lâchage des adhérences et il est important de rassurer et d'informer le patient à ce sujet. Un repos relatif d'une semaine à 15 jours est alors nécessaire à la reprise des activités.

CONCLUSION

La nouvelle technique "TLS" de ligamentoplastie du genou n'utilise qu'un seul tendon, celui du demi-tendineux. Par son pré-contrainte de la greffe en traction à 50 kg couplé à une fixation immédiatement résistante, elle autorise un programme de rééducation précoce ainsi qu'un retour aux activités de la vie journalière rapide en évitant le phénomène de distension secondaire.

Avec un recul de 3 ans et plus de 500 patients opérés avec succès, les trois concepteurs utilisent TLS en routine pour l'ensemble de leurs patients, quel que soit le niveau sportif.

Avec une reprise précoce du travail et de la conduite, l'absence de cannes et d'attelle, ou encore la diminution de consommation d'anticoagulants, cette technique s'intègre bien dans la politique d'économie des dépenses de santé.

Outre le geste chirurgical, le rôle du kinésithérapeute est primordial dans la temporisation de la rééducation, où le genou, qui évolue rapidement, semblerait tolérer tout ce qu'on lui impose. ■

QUIZ

- Quel(s) tendon(s) est(sont) utilisé(s) dans la ligamentoplastie du genou type TLS ?
☐ A- Le droit interne
☐ B- Le demi-tendineux
☐ C- Le tendon rotulien
☐ D- Le droit interne et le demi-tendineux
- Combien de temps faut-il garder l'attelle en postopératoire ?
☐ A- 15 jours
☐ B- Un mois
☐ C- 2 mois
☐ D- Ne nécessite pas d'attelle
- Pourquoi faut-il éviter d'aller jusqu'au recurvatum dans le travail de récupération de l'extension ?
☐ A- Pour éviter de fragiliser la plastie
☐ B- Pour éviter de déchirer les ischio-jambiers
☐ C- Pour ne pas stresser l'appareil extenseur
- Quelle est l'amplitude articulaire maximum autorisée à J + 30 ?
☐ A- 90°
☐ B- 120°
☐ C- Illimitée
- À quoi correspond la douleur vive fréquemment ressentie par les patients derrière la cuisse ?
☐ A- Au lâchage des adhérences
☐ B- À la rupture de la plastie
☐ C- À une déchirure des ischio-jambiers
- Pourquoi recommande-t-on 6 mois postopératoires avant la reprise des pivots ?
☐ A- Pour récupérer une bonne couverture musculaire
☐ B- Car la structure histologique du transplant est pratiquement indifférentiable du LCA normal
☐ C- Car cela correspond à la levée de la sidération des mécano-récepteurs de l'articulation
- À quelle traction est soumise la greffe avant sa fixation ?
☐ A- 50 kg
☐ B- 150 kg
☐ C- 500 kg
- Que signifie TLS ?
☐ A- *Total leg safe*
☐ B- *Tape locking screw*
☐ C- *Torn ligament substitute*
- Quand la reprise de la conduite est-elle autorisée ?
☐ A- De suite
☐ B- J + 8
☐ C- J + 30
- Classer dans l'ordre les 4 stades d'évolution de la greffe :
☐ A- nécrose avasculaire - prolifération cellulaire - revascularisation - remodelage collagène
☐ B- nécrose avasculaire - remodelage collagène - revascularisation - prolifération cellulaire
☐ C- nécrose avasculaire - revascularisation - prolifération cellulaire - remodelage collagène

Réponses page 64

Bibliographie

- Shelbourne DK, Nitz P. Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1994.
- Boileau P, Rémi M, Lemaire M et coll. Plaidoyer pour une rééducation accélérée après ligamentoplastie du genou par un transplant os-tendon rotulien-os. *Rev Chir Orthop* 1999.
- Paulos LE, Ster J. Rehabilitation after anterior cruciate ligament surgery. In: Jackson DW (ed), *The anterior cruciate ligament: current and future concepts*. New York : Raven Press, 1993.
- Christel P. La ligamentisation des greffes tendineuses autologues. Clinique Nolle, Paris. *Méd Phys et Réadapt, La Lettre* 1999; 2^e trimestre.