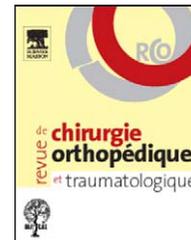




Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
 EM|consulte
www.em-consulte.com



TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ D'ORTHOPÉDIE ET DE TRAUMATOLOGIE DE L'OUEST. RÉUNION DE LA ROCHELLE, JUIN 2010. COMMUNICATIONS

Reconstruction mono-faisceau en quatre 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 minimum

Single-bundle reconstruction in quadruple Semi tendinosus graft of the ACL according to the TLS technique. Clinical results of a series of 74 knees with minimum 18 months follow-up

H. Robert ^{a,*}, R. Limozin ^b, T. de Polignac ^c

^a Service d'orthopédie-traumatologie, centre hospitalier Nord Mayenne, 229, boulevard Paul-Lintier, 53100 Mayenne, France

^b Cabinet médical, 4 boulevard d'Estourmel, 12000 Rodez, France

^c Clinique, service de chirurgie orthopédique, 4, chemin de la Tour-la-Reine, 74000 Annecy, France

MOTS CLÉS

Ligament croisé antérieur ;
Tendons ischiojambiers ;
Rupture ligament croisé antérieur

Résumé Le type de greffe et le mode de fixation dans les plasties du ligament croisé antérieur (LCA) reste un sujet de débat. L'utilisation des tendons ischiojambiers permet de réduire la morbidité du prélèvement par rapport au tendon rotulien mais soulève la question de la stabilité immédiate de la greffe, selon le mode de fixation. Nous présentons les résultats d'une expérience de la technique Tape Locking Screw (TLS) qui assure une bonne fixation de la greffe en postopératoire. L'hypothèse a été de démontrer que la technique TLS fournit des résultats, à court terme, aussi bons que les techniques classiques avec le tendon rotulien ou les ischiojambiers. Il s'agit d'une série prospective, continue, multicentrique de 82 patients opérés d'une rupture unilatérale du LCA. Cinquante-huit hommes et 24 femmes, d'âge moyen 29 ans, sportifs ont été opérés durant l'année 2007 par trois chirurgiens. La technique TLS repose sur cinq principes fondamentaux : prélèvement du tendon semitendinosus seul, préparation d'une boucle courte de quatre brins, forte précontrainte de la boucle, creusement de logettes fémorale et tibiale courtes, fixation par vis de chaque extrémité par l'intermédiaire d'une bandelette en polyéthylène téréphtalate. En postopératoire, le genou a une flexion libre sans attelle, l'appui est d'emblée possible. Soixante-quatorze patients ont été revus à 24 mois en moyenne (18 à 36 mois). L'International Knee Documentation Committee (IKDC) subjectif est passé de 68 à 92 points, le Lysholm de 74 à 94 points, 14% des patients gardaient une douleur modérée du genou. L'IKDC objectif final était : A : 31 %, B : 43 %,

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : henri.robert@wanadoo.fr (H. Robert).

C : 23 %, D : 3 %. Il n'y a pas eu de complication générale ou infectieuse. Deux patients ont eu une algodystrophie avec séquelles fonctionnelles, un patient une arthro-fibrose. Les résultats sont aussi bons que ceux des méta-analyses de Biau et al. en 2007 ou Lewis et al. en 2008. Les avantages de la technique TLS sont : le prélèvement du semi tendinosus seul, la fixation primaire solide et les suites immédiates simples. Cette étude à court terme doit être confirmée par une révision à cinq ans et d'autres études cliniques.

Niveau de preuve. – IV.

© 2011 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Introduction

La reconstruction du ligament croisé antérieur (LCA) du genou est une intervention fréquente en France (35 500 plasties du LCA réalisées en 2006) mais reste un sujet de débat [1]. Pendant de nombreuses années, le prélèvement sur le tendon rotulien a été considéré comme le « gold standard » en réparation primaire, grâce à ses qualités mécaniques (fixation os–os dans les tunnels, visage des baguettes). Le prélèvement d'un ou deux tendons ischiojambiers s'est progressivement développé en raison de la moindre morbidité (réduction des douleurs antérieures, faible risque de réduction de mobilité) mais plusieurs questions ont été soulevées : qualité de la fixation initiale, perte des agonistes du LCA. Les nombreuses méta-analyses publiées ne démontrent pas de manière significative la supériorité du tendon rotulien sur la stabilité postopératoire en raison de la « faible qualité méthodologique » des études [2,3]. Une des difficultés d'interprétation est liée à la grande diversité de fixation des tendons ischiojambiers (agrafes, vis, systèmes tranfixiants, endo-buton...), des niveaux de fixation par rapport au tendon rotulien, toujours fixé dans le tunnel par des vis d'interférence [4,5]. Il en résulte une incertitude entre l'insuffisance de stabilité de la fixation ou de résistance des tendons ischiojambiers dans l'interprétation des résultats de stabilité postopératoire. Un nouveau système de fixation, Tape locking Screw (TLS), a été développé par Michel Collette, à partir de 2003 [6]. Il repose sur cinq principes fondamentaux : prélèvement du tendon semitendinosus seul, préparation d'une boucle courte de quatre brins, précontrainte de la boucle à 500 Newtons (N) pendant 2 minutes au maximum, creusement de logettes fémorale et tibiale courtes, fixation par vis de chaque extrémité par l'intermédiaire d'une bandelette en polyéthylène téréphthalate. En postopératoire, le genou a une flexion libre sans attelle, l'appui est d'emblée possible.

Le but de ce travail était de faire l'évaluation clinique, subjective et objective, d'une série de 82 patients opérés selon la technique TLS par une plastie mono-faisceau d'une rupture du LCA.

L'hypothèse a été de démontrer que la technique TLS fournit des résultats, à court terme, aussi bons que les techniques classiques avec le tendon rotulien ou les ischiojambiers.

Patients et méthodes

Il s'agit d'une série continue, prospective, multicentrique de 82 patients. Ont été inclus, des patients porteurs d'une rupture unilatérale du LCA et opérés durant

l'année 2007 par trois chirurgiens maîtrisant la technique TLS et rompus à l'arthroscopie. Les patients ont été opérés entre deux et 12 mois après le traumatisme. Ont été exclus, les reprises de plasties, les ruptures partielles, les plasties chez l'enfant, les ruptures bilatérales. La série comprenait 24 femmes et 58 hommes, d'âge moyen 29 ans (14 à 51 ans) et sportifs : compétiteurs : 56 %, réguliers : 30 % et occasionnels : 14 %. Le côté droit a été atteint dans 45 cas et le gauche dans 37 cas.

Le prélèvement du semitendinosus a été fait par une incision oblique 3 à 4 cm sous l'interligne, en respectant les branches sensibles du nerf saphène interne. La greffe était préparée sur une table de traction spécifique en quatre ou cinq brins d'égale tension, réalisant une boucle de longueur moyenne 50 mm. La boucle a été contrainte à 500 N, moins de 2 minutes, par l'intermédiaire d'une bandelette à chaque extrémité. Le diamètre de chaque extrémité a été soigneusement mesuré pour être identique au diamètre de la logette fémorale (longueur 10 mm) et tibiale (longueur 15 mm). Chaque logette a été creusée de manière rétrograde avec une tarière à ailettes, sur les sites anatomiques fémoraux et tibiaux habituels [7]. La préférence a été de reconstruire le faisceau antéro-médial, le plus isométrique. La greffe était introduite par la porte antéro-médiale puis pénétrait successivement dans le tunnel fémoral puis le tunnel tibial. Chaque bandelette a été fixée par une vis TLS en titane à l'extrémité de chaque tunnel. L'absence de conflit en extension et la tension ont été vérifiées avant la fermeture. En postopératoire, l'appui a été complet et la mobilité était libre sans attelle. La rééducation était douce et réalisée en ville.

Tous les patients ont accepté un suivi prolongé de leur genou sachant qu'il s'agissait d'une technique récente en évaluation. Ils ont rempli en consultation une évaluation subjective pré- et postopératoire permettant d'établir les scores de l'IKDC subjectif, de Lysholm et de Tegner [8–10]. Cette évaluation était faite en l'absence de l'opérateur qui restait disponible pour la compréhension de certaines questions. L'évaluation objective du genou a été faite par l'opérateur en pré- et postopératoire : mobilité en flexion-extension, test de Lachman, *pivot-shift* test, tiroir en flexion. Les laximétries au GNRB® à 134 N et 250 N (opérateur 1) et au Telos à 200 N (opérateurs 2 et 3) ont été réalisées par un examinateur indépendant de l'opérateur [11].

Les résultats pré- et postopératoires (scores de l'IKDC subjectif et objectif, scores de Lysholm et de Tegner) ont été comparés avec le test de student. Le seuil *p* de 5 % a été retenu comme statistiquement significatif.

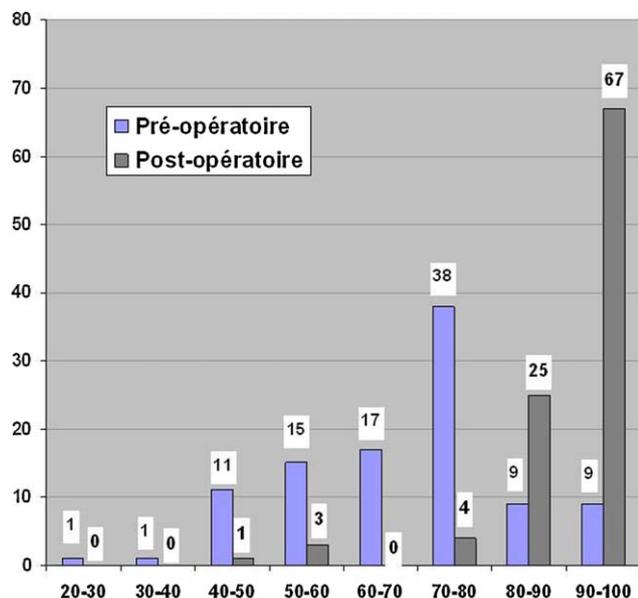


Figure 1 Scores subjectifs pré- et postopératoires au recul moyen de deux ans.

Résultats

Soixante-quatorze patients sur 82 ont été revus, à un recul moyen de 24 mois (18 à 32 mois). Huit patients n'ont pas pu être revus au-delà d'un an et n'ont pas été inclus dans la révision finale.

Quarante-trois genoux présentaient une lésion méniscale, dont 20 atteintes du ménisque interne, 17 atteintes du ménisque externe et six atteintes mixtes. Dix-neuf n'ont pas été traitées. Une ménisectomie partielle a été effectuée dans 23 cas, sept lésions ont été suturées par voie endoscopique.

En préopératoire, la note moyenne de la douleur du genou était de 3,4 sur une échelle de 0 à 10. Au dernier contrôle, cette valeur était de 1,1 (diminution statistiquement significative ($p < 0,0001$)). Huit pour cent des patients évaluaient leur douleur comme légèrement plus intense en postopératoire (majoration de 1 ou 2 points). Il n'y avait pas de douleurs résiduelles sur les vis au plus long recul mais une vis tibiale a été enlevée à huit mois postopératoires.

L'IKDC subjectif moyen est passé de 68 à 92 points à deux ans ($p < 0,0001$). Tous les patients sauf trois (score inférieur à 70 points) ont eu une amélioration de leur score préopératoire de 39% en moyenne (Fig. 1).

À la question: «Referiez-vous l'opération?», 86% ont répondu «oui», 10% «peut-être» et 4% «non».

Le score de satisfaction des patients à trois mois était de 8,3 points et au contrôle final de 9,1 points. Dans trois cas, le score IKDC était inférieur à 70 points:

- un cas à 48 points, en raison d'une algodystrophie, d'une tendinite rotulienne et d'un névrome sur la cicatrice antéro-interne. Ce patient n'était pas satisfait (note de 2/10) et ne referait pas l'opération;
- un cas à 60 points, en raison d'un déficit d'extension supérieur à 10°, secondaire à une algodystrophie;

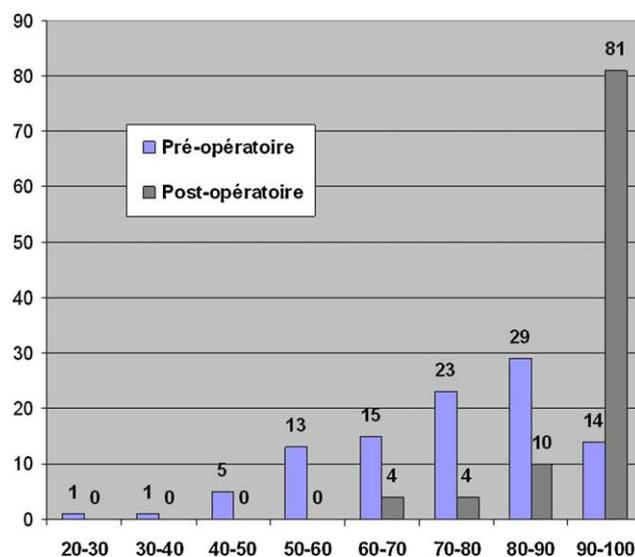


Figure 2 Scores de Lysholm pré- et postopératoires au recul moyen de deux ans.

- un cas à 64 points, lié à un déficit d'extension de 3° et de flexion de 10°.

Le score de Lysholm moyen était passé de 74 à 94 points à 24 mois ($p < 0,0001$) et était stable entre un an et deux ans (Fig. 2).

Le score IKDC objectif préopératoire se répartissait ainsi: A: 1%, B: 4%, C: 60%, D: 35% et au plus long recul le score était: A: 31%, B: 43%, C: 23%, D: 3% (Fig. 3).

À la question, «Quel est le niveau d'activité le plus important que vous pouvez accomplir sans que votre genou ne se dérobe?», les réponses sont rapportées dans le (Tableau 1). Vingt-deux pour cent des patients n'ont pas récupéré une confiance totale dans leur genou.

Dans 44 cas, la laxité a été mesurée au Telos à 200 N. Le différentiel moyen était passé de 5,9 mm en préopératoire à 1,9 mm en postopératoire ($p < 0,0001$). À 200 N, la fréquence des laxités inférieure à 3 mm était de 84%.

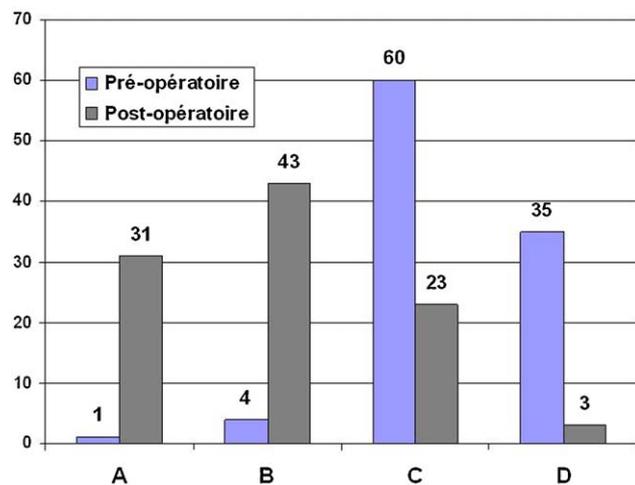


Figure 3 Scores IKDC objectifs pré- et postopératoires au recul moyen de deux ans.

Tableau 1 Réponses à la question : « Quel est le niveau d'activité le plus important que vous pouvez accomplir sans que votre genou ne se dérobe ? ».

	Activités très intenses	Activités intenses	Activités modérées	Activités douces	Aucune activité
Pré op (%)	2	14	46	37	1
> 18 mois (%)	78	7	12	3	0

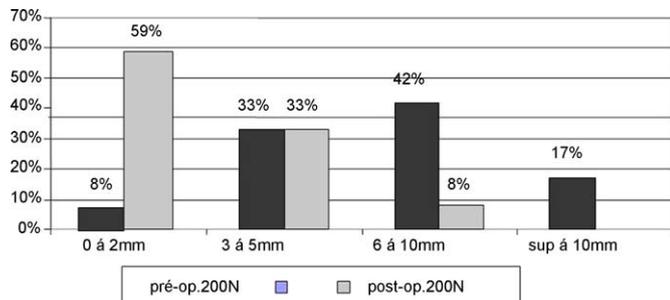


Figure 4 Pourcentage de laxité différentielle mesurée au Telos en pré- et postopératoire sur 44 patients (deux ans de recul moyen).

Chez trois patients, la laxité différentielle était supérieure à 6 mm (Fig. 4). Dans 29 cas, la laxité a été mesurée au GNRB® à 134 N et 250 N. (Fig. 5). À 134 N, le taux de laxité inférieur à 3 mm était de 83%. À 134 N, il existait un cas de laxité différentielle supérieure à 6 mm mais deux cas si l'effort était poursuivi à 250 N. La laxité moyenne est passée de 6,7 mm à 1,7 mm à 134 N et 1,9 mm à 250 N. À 250 N, le pourcentage de laxités entre 3 et 5 mm ou supérieure ou égale à 6 mm a augmenté de 17 à 26%. Le taux de laxité inférieur à 6 mm avec les deux méthodes est voisin, si l'on compare le Telos à 200 N (92%) et le GNRB® à 250 N (94%). Avec le Telos ou le GNRB®, il n'y a eu pas de laxité différentielle au plus long recul supérieure à 10 mm. Cinq patients avaient une laxité supérieure ou égale à 6 mm (mesurée au Telos ou au GNRB®

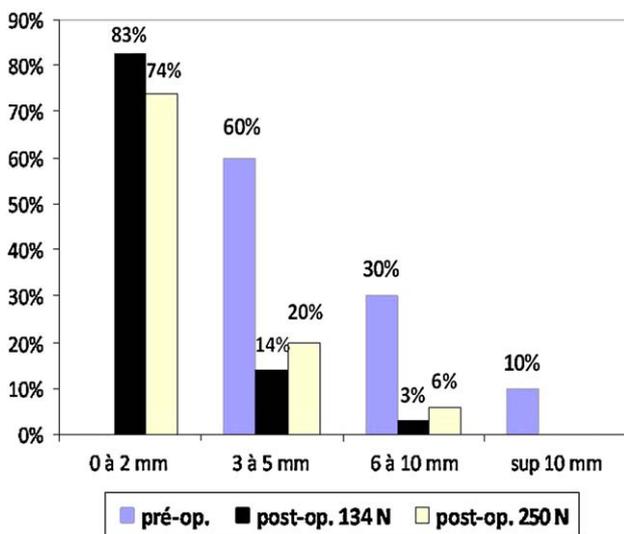


Figure 5 Pourcentage de laxité différentielle mesurée au GNRB® en pré- et postopératoire à 134 et 250 N sur 30 patients (recul moyen de deux ans).

avec une pression supérieure ou égale à 200 N), non gênante dans la pratique sportive. Le *pivot-shift* a été retrouvé dans 16% des cas dont un considéré comme « franc » (Fig. 6). Il n'y a pas eu de reprise pour récédive de rupture de la plastie.

Le retour au niveau sportif préopératoire a été possible dans 74% des cas avec un niveau de Tegner de $7 \pm 2,2$ en préopératoire et $6,3 \pm 2$ en postopératoire.

Il n'y a pas eu de complications thromboemboliques ou infectieuses. Un patient a eu une ablation de vis tibiale à huit mois pour douleur persistante et a été soulagé.

Deux patients ont eu une algodystrophie majeure avec raideur résiduelle. Un patient a eu une arthro-fibrose avec déficit d'extension (3°) et de flexion (10°). Un patient a développé un cyclops' syndrome qui a été traité arthroscopiquement à six mois postopératoires avec un bon résultat final.

Discussion

Il s'agit de la première étude des résultats cliniques de la technique TLS avec un recul minimum de 18 mois et moyen de deux ans. Tous les scores subjectifs et objectifs ont été améliorés significativement par la ligamentoplastie.

Le score IKDC subjectif moyen au plus long recul était de 92 points pour un score moyen dans la tranche d'âge 25 à 34 ans des sujets normaux (population américaine à genou sain) de 94 points [12]. L'objectif de restauration d'un genou « normal » post-ligamentoplastie, pour cette tranche d'âge, a été atteint. Ces normes doivent être prises en compte, notamment chez le sujet jeune, dont le score avant 24 ans est de 100 points. La moyenne des IKDC subjectifs était voisine pour les trois opérateurs : 90 points (opérateur 1), 92 points (opérateur 2), 93 points (opérateur 3), ce qui est en faveur d'une technique reproductible chez des opérateurs entraînés.

Une douleur résiduelle du genou était présente mais faible chez 14% des patients, ce qui est inférieur aux 23% de la méta-analyse de Lewis et al. (huit études prospectives et randomisées incluant des tendons rotuliens et des ischiojam-

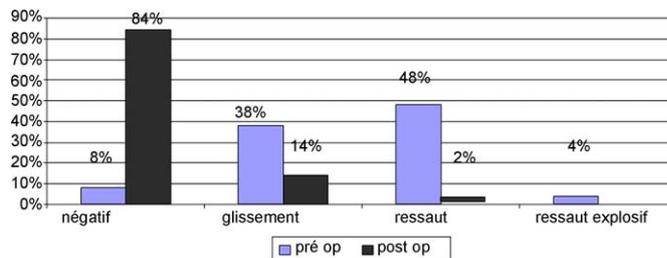


Figure 6 Pourcentage de ressaut au *pivot-shift* en pré- et postopératoire (recul moyen de deux ans).

biers) et identique à la méta-analyse de Biau et al. (13 % dans la série avec les ischiojambiers) [2]. Les douleurs antérieures sont plus fréquentes avec le tendon rotulien, 22 % pour Biau et al. Les douleurs résiduelles peuvent également être liées à un éventuel geste méniscal (méniscectomie ou suture), plus fréquent si le délai opératoire dépasse cinq mois [13]. Dans notre série, nous n'avons pas identifié la part spécifique des douleurs méniscales. Nous restons préoccupés par la survenue de deux cas d'algodystrophie et d'une arthrofibrose avec raideur résiduelle (perte de mobilité en flexion ou extension supérieur ou égale à 5°). En dehors de ces trois cas, nous n'avons pas relevé de perte de mobilité supérieure à 5°. Le contrôle de la douleur postopératoire et le suivi de la rééducation nous semblent importants pour dépister et traiter tôt ces complications. La rééducation doit être ni douloureuse, ni agressive. Les contrôles postopératoires à six semaines et trois mois doivent prévenir toute complication et éventuellement faire arrêter la rééducation.

Le score de Lysholm est passé de 74 à 94 points, ce qui est conforme au score d'une population à genou sain de même âge [14]. La méta-analyse de Lewis et al. retrouvaient dans sept études sur huit un score de Lysholm supérieur à 85 points [15].

Les pourcentages de score IKDC objectif A et B étaient respectivement de 31 % et 43 % dans cette étude, ce qui est comparable à la méta-analyse de Biau et al. (14 études prospectives et randomisées incluses) dont les pourcentages étaient de 33 % et 45 % [16]. La méta-analyse de Lewis et al. rapportait 35 % en classe A et 44 % en classe B, ce qui est tout à fait comparable à la série présentée [15]. Le *pivot-shift* était présent dans 16 % des cas contre 19 % dans l'étude de Lewis. Le délai opératoire est important pour la laxité rotatoire résiduelle, Harilainen et al. ont retrouvé des ressauts dans le groupe de patients opérés au-delà de cinq ans mais pas dans le groupe opérés avant un an [17].

La laxité moyenne mesurée au Telos à 200 N est passée de 5,9 mm en préopératoire à 1,9 mm en postopératoire, avec 84 % de laxité différentielle inférieure à 3 mm. Ces résultats sont meilleurs que ceux de la série de Lewis : 77 % des patients ont une laxité mesurée au KT-1000 inférieure à 3 mm [15]. Les mesures au KT-1000 ont été enregistrées seulement à 134 N et ne sont pas aussi contraignantes qu'à 200 N. Avec le GNRB®, la laxité moyenne est passée de 6,7 mm à 1,7 mm pour 134 N et 1,9 mm pour 250 N. Il n'y a pas eu de rupture itérative dans cette série (laxité supérieure à 10 mm) alors que Lewis et al. en rapportaient 3,5 % [15].

Le niveau préopératoire de sport a été repris dans 74 % des cas dans notre étude et il était de 67 % dans l'étude de Biau et al. et de 79 % dans l'étude de Lewis et al. La non-reprise du sport peut être liée au genou (douleurs résiduelles, perte de l'extension, déficit musculaire...) mais souvent elle reflète un manque de confiance plus ou moins justifié, voire un manque de temps ou de motivation pour le sport.

L'hypothèse sur la bonne qualité des résultats cliniques à court terme comparativement aux autres techniques a été vérifiée.

La technique TLS offre plusieurs avantages : un seul tendon ischiojambier (semitendinosus) est prélevé, ce qui ne semble pas modifier les résultats comparativement au prélevement du semitendinosus et du gracilis [18] ; la stabilité

initiale des fixations par vis autorisant une reprise de l'appui sans attelle et une mobilisation libre du genou [6] ; la fixation secondaire tendon-os est périphérique et l'indice de satisfaction est élevé dès le troisième mois postopératoire (8,3 points).

Cette étude présente 3 points faibles. La mesure de la laxité clinique (Lachman et *pivot-shift* test) a été faite par l'opérateur, mais le remplissage des questionnaires IKDC et Lysholm, ainsi que les mesures de laxité au Telos ou au GNRB® sont indépendantes de l'opérateur. Tous les patients n'ont pu être revus au-delà de 18 mois, huit n'ont été revus qu'à un an de recul (Taux de révision de 90 %). Enfin, il n'y a pas de groupe de patients opérés selon une autre technique, par les mêmes opérateurs.

Conclusion

Cette étude prospective multicentrique de 82 patients opérés d'une ligamentoplastie du genou au semitendinosus fixé selon la technique TLS rapporte des résultats au moins aussi bons que ceux d'autres publications relatant les résultats de ligamentoplasties réalisées aux dépens des ischiojambiers fixés par d'autres méthodes. Les scores subjectifs moyens témoignent de la récupération fonctionnelle d'un genou « normal » pour l'âge. Les scores objectifs sont aussi bons que ceux des séries de plasties utilisant le tendon rotulien. Cette étude préliminaire et à court terme doit être confirmée par la poursuite de la révision à cinq ans et par d'autres études cliniques.

Déclaration d'intérêts

H. Robert: aucun conflit d'intérêt; R. Limozin: aucun conflit d'intérêt; T. de Polignac: concepteur TLS.

Références

- [1] Haute Autorité de santé. Prise en charge thérapeutique des lésions méniscales et des lésions isolées du LCA du genou de l'adulte. Recommandations 2008.
- [2] Biau DJ, Tournoux C, Katsahian S, Schranz PJ, Nizard R. Bone-patellar tendon-bone autografts versus hamstring autografts for reconstruction of anterior cruciate ligament: meta-analysis. *BMJ* 2006;332:995–1001.
- [3] Samuelsson K, Andersson D, Karlsson J. Treatment of ACL injuries with special reference to graft type and surgical technique: an assessment of randomized controlled trials. *Arthroscopy* 2009;25:1139–74.
- [4] Ishibashi Y, Rudy TW, Livesay GA, Stone JD, Fu FH, Woo SL. The effect of anterior cruciate ligament graft fixation site at the tibia on knee stability: evaluation using a robotic testing system. *Arthroscopy* 1997;13(2):177–82.
- [5] Milano G, Mulas PD, Zirano F, Piras S, Manunta A, Fabbriani C. Comparison between different femoral fixation devices for ACL reconstruction with doubled hamstring tendon graft: a biomechanical analysis. *Arthroscopy* 2006;6:660–8.
- [6] Collette M. A new technique of preparation and fixation of an ACL semi tendinosus graft. Meeting of Isakos. Auckland, New Zealand 2003 p.4–45.
- [7] Colombet P, Robinson J, Christel P, Franceschi JP, Djian P, Bellier G, et al. Morphology of ACL attachments for anatomic reconstruction, a cadaveric dissection and radiographic study. *Arthroscopy* 2006;22:984–92.

- [8] Hefti F, Muller W, Jacob RP, Staubli HU. Evaluation of knee ligament injuries with IKDC form. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1993;1:226–34.
- [9] Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Kurosaka M, Neyret P, et al. Development and validation of the International Knee Documentation Committee subjective knee form. *Am J Sports Med* 2001;29:600–13.
- [10] Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med* 1982;10:150–4.
- [11] Robert H, Nouveau S, Gageot S, Gagnière B. A new knee arthrometer: the GNRB®: experience in ACL complete and partial tears. *Ortho Trauma Surg Res* 2009;95:171–6.
- [12] Anderson AF, Irrgang JJ, Kocher MS, Mann BJ, Harrast JJ. The International Knee Documentation Committee subjective knee evaluation form, normative data. *Am J Sports Med* 2006;34:128–35.
- [13] Ericksson K, Anderberg P, Hamberg P, et al. A comparison of quadruple ST and PT grafts in reconstruction of the ACL. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83:348–54.
- [14] Briggs KK, Lysholm J, Tegner Y, Rodkey WG, Kocher MS, Steadman JR. The reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for ACL injuries of the knee, 25 years later. *Am J Sports Med* 2009;37:890–6.
- [15] Lewis PB, Parameswaran D, Rue JP, Bach BR. Systematic review of single bundle ACL reconstruction outcomes. *Am J Sports Med* 2008;10:2028–36.
- [16] Biau DJ, Tournoux C, Katsahian S, Schranz PJ, Nizard R. ACL reconstruction, a meta analysis of functional scores. *Clin Orthop Relat Res* 2007;458:180–7.
- [17] Harilainen A, Linko E, Sandelin J. Randomized prospective study of ACL reconstruction with interference screw fixation in patellar tendon autografts versus femoral metallic plate suspension and tibial post fixation in hamstring tendon autografts: 5-years clinical and radiological follow-up results. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:514–28.
- [18] Gobbi A, Domzalski M, Pascual J, Zanozzo M. Hamstring ACL reconstruction: is it necessary to scarify the gracilis? *Arthroscopy* 2005;21:275–80.