




Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
www.sciencedirect.com

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



SYMPOSIUM, CONGRÈS SFA, LYON, DÉCEMBRE 2007 : QUELLE PLASTIE DU LCA, POUR QUELLE LAXITÉ, POUR QUEL PATIENT ?

La rupture du ligament croisé antérieur, de l'analyse préopératoire du type de rupture à l'évaluation finale à deux ans, retentissement selon le transplant choisi sur les résultats subjectifs et objectifs

The ACL tear from the pre-operative analysis to a 2-year follow-up, influence of the graft choice on the subjective and objective evaluation

D. Dejour^{a,*}, J.-F. Potel^b, F. Gaudot^c, J.-C. Panisset^d,
J. Condouret^b, la Société française d'arthroscopie

^a Service de chirurgie orthopédique, Corolyon, 8, avenue Ben-Gourion, 69009 Lyon, France

^b Centre de chirurgie sportive, clinique du Cours-Dillon, 1, rue Peyrolade 31300 Toulouse, France

^c Service d'orthopédie, hôpital Raymond-Poincaré, 104, boulevard Raymond-Poincaré, 92380 Garches, France

^d Médicèdres, 48, avenue de Grugliasco, 38130 Échirolles, France

Disponible sur Internet le 13 novembre 2008

MOTS CLÉS

Plastie LCA ;
LCA partiel ;
Douleur antérieure ;
Évaluation
isocinétique ;
Translation tibiale
antérieure ;
Anatomie LCA

Résumé Ce travail est la synthèse de trois études. Une étude prospective sur 418 cas de rupture du ligament croisé antérieur (LCA) (groupe I) qui définit deux groupes de rupture du LCA, soit la persistance du faisceau postérolatéral dans 16 % des cas avec une translation tibiale antérieure différentielle du compartiment médial (TACM) de 4,97 mm, un Lachman dur retardé dans 40 % des cas et l'absence ou une ébauche de ressaut dans 73 % des cas, et un autre groupe où la rupture est complète avec une TACM de 7,93 mm, un Lachman mou dans 98 % des cas et un ressaut franc ou explosif dans 80 % des cas. Une étude rétrospective de 258 patients (groupe II) à 26 mois de recul où a été analysé le retentissement de la prise de greffe sur les douleurs antérieures sur le résultat clinique. Vingt-huit pour cent avaient des douleurs antérieures, 33 % pour le tendon rotulien (TR) et 25 % pour les ischiosjambiers (IJ), le score *International Knee Documentation Committee* (IKDC) subjectif était significativement plus bas pour le groupe douloureux, 68 % des TR avaient une hypoesthésie cutanée contre 32 % des IJ, la marche à genou était possible dans 68 % des IJ contre seulement dans 35 % des TR. Une étude rétrospective de 127 patients (groupe III) à 24 mois de recul donnait un déficit de travail de 10 % du quadriceps, de 10 % des IJ et de 5 % des rotateurs internes, une différence significative favorable était notée

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : corolyon@wanadoo.fr (D. Dejour).

KEYWORDS

ACL tear;
Isokinetic evaluation;
Anterior knee pain;
ACL partial tear;
ACL anatomy;
Anterior tibial translation

entre le groupe TR et IJ sur la récupération des fléchisseurs. Le déficit musculaire était corrélé à un moins bon résultat subjectif. Cette étude permet au chirurgien d'être plus précis dans la définition de la rupture du LCA, d'adapter le choix de la greffe au type de sport mais aussi au type de profession et, enfin, de définir un protocole de rééducation et de suivi plus spécifique, en particulier pour la technique aux IJ.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Summary This study is a synthesis of three series. The first study was prospective on 418 patients with an anterior cruciate ligament (ACL) tear (group I). Two population of ACL ruptures were identified. One population with a postero-lateral bundle preserved in 16%, the mean medial anterior tibial translation side to side was 4.97 mm, the Lachman test was delayed in 40% with no or glide pivot shift in 73%. The second population with a complete ACL tear had a mean medial anterior tibial translation side to side of 7.93 mm, the Lachman test was soft in 98% with gross pivot shift in 80%. The second study was a retrospective study on 258 patients (group II) at 26 months follow-up, it correlated the impact of the type of graft on the clinical objective and subjective results. Twenty-eight percent had anterior knee pain, 33% for the patellar tendon and 25% for the hamstrings, the subjective IKDC was significantly lower for the painful knees, and 68% of the patellar tendon had a hypoesthesia and only 32% for the hamstrings. The ability to walk on the knee was 68% for the hamstrings and 35% for the patellar tendon. The third study was retrospective on 127 patients, 24 months after ACL reconstruction (group III), all were tested on a isokinetic machine for the extensor, the flexor and the internal rotator. In the total population, a 10% extensor and flexor deficit and a 5% rotator deficit was noted. A significant difference between patellar tendon and hamstrings in terms of muscular recovery was found. It pointed out that a more specific rehabilitation should be done on the hamstring group. The muscular recovery was correlated to the highest subjective score. This study allowed the surgeon to be more specific in the ACL tear definition, to adapt the graft choice to the type of sport activity but also to the type of work the patient does and finally to modify the rehabilitation protocol for the hamstring technique.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Introduction

L'analyse de la rupture du ligament croisé antérieur (LCA) et de ses méthodes de traitement ont connu plusieurs étapes depuis les années 1960 : tout d'abord, l'identification de la rupture du LCA et son retentissement sur le plan sportif dans les années 1970 à 1980, puis les solutions thérapeutiques par un traitement chirurgical, efficace et reproductible avec les publications de Kenneth Jones [1], Dejour et al. [2–4], ainsi que leur résultat à long terme, puis l'émergence de nouveaux modes de traitement après l'utilisation du *gold standard* tendon rotulien (TR), par l'utilisation des ischiojambiers (IJ) [5,6] et des doutes apportés par cette technique. Les études et les métaanalyses récentes [7] ont montré finalement que la différence entre l'utilisation du TR ou des IJ n'était pas statistiquement différente et que les résultats pouvaient être considéré comme similaires en termes de scores objectifs.

Se posait alors la question du type d'indication : pourquoi utiliser un transplant plutôt que l'autre ? quels étaient les éléments décisionnels outre la provenance ou l'appartenance à telle ou telle école du chirurgien ?

À la fin des années 1990, une analyse précise de l'anatomie et des types de ruptures du LCA [8–10] a permis l'émergence de nouvelles techniques reconstruisant les deux faisceaux, postérolatéral et antéromédial [11–13], parfois même une simple augmentation du faisceau restant [14]. Ces données nouvelles ont remis à l'ordre du jour la pathologie du LCA que l'on croyait totalement connue.

Le but de ce travail était de proposer par trois études multicentriques prospective et rétrospective une analyse précise de la rupture anatomique du LCA au travers d'éléments objectifs tels que l'examen clinique, l'analyse radiographique et l'analyse vidéoarthroscopique, puis d'analyser à deux ans le retentissement de la prise de greffe sur le résultat fonctionnel subjectif dans le domaine des douleurs antérieures et des troubles sensitifs [15,16]. Enfin, de connaître la valeur de la récupération musculaire des extenseurs, des fléchisseurs et des rotateurs par les techniques d'analyse isocinétique [17,18]. Ce travail permettait de préciser et de définir les différentes populations de rupture du LCA et d'apporter des éléments décisionnels pour le choix et l'utilisation du transplant soit TR, soit IJ.

Matériel et méthode

Trois groupes de patients ont été évalués

Groupe I

Quatre cent dix-huit patients présentant une rupture du LCA ont été inclus dans une étude prospective. Une corrélation était établie entre l'analyse vidéoarthroscopique du résidu du LCA et l'examen clinique de la consultation et du bloc opératoire sous anesthésie (score IKDC objectif avec test de Lachman codé dur, dur retardé, mou, le ressaut en rotation interne codé absent, ébauche, franc ou explosif), le bilan radiographique préopératoire selon le protocole suivant : face et profil en appui monopodal à 20° de flexion comparatif sur le genou controlatéral et radiographie en tiroir antérieur

comparatif utilisant le Télós™ avec une charge à 15 kg. Les mesures radiographiques comprenaient la mesure de la translation tibiale antérieure du compartiment médial (TACM) et la translation tibiale antérieure du compartiment latéral (TACL). Seules les mesures différentielles entre le genou atteint et le genou controlatéral étaient analysées.

L'analyse statistique a été faite par le logiciel Statel (Adscience.com), avec utilisation du test de Khi² pour comparer les variables qualitatives, du test de Kruskal et Wallis et de Mann-Whitney pour comparer les variables qualitatives et quantitatives et du test de corrélation de Pearson et Spearman pour les variables quantitatives.

Groupe II

Deux cent cinquante-huit patients ont fait l'objet d'une étude rétrospective; 136 avaient eu une greffe de LCA avec le TR, dont 24 associées à une plastie extra-articulaire de type Lemaire, et 122 avaient eu une greffe utilisant les IJ, dont 22 associées à une plastie extra-articulaire avec le fascia lata. Le recul moyen était de 26 mois (18–65 mois). Les douleurs étaient analysées selon des données subjectives: le siège, l'intensité (échelle visuelle analogique [EVA]), la localisation, les douleurs lors de la marche à genoux et à l'accroupissement et une étude de la sensibilité en utilisant une cartographie de la zone hypoesthésique. Les scores IKDC subjectifs et objectifs, le score Lillois fémoropatellaire étaient utilisés pour classer les patients.

Les groupes utilisant une plastie extra-articulaire aussi bien pour les IJ que pour le TR ne se différencient pas des autres dans les résultats, ils ont donc été regroupés dans leurs catégories respectives.

L'analyse statistique a été faite avec le logiciel Stat View® avec valeur seuil de significativité des différences inférieure à 5 % de risque ($p < 0,05$).

Groupe III

Cent vingt-sept patients sportifs du groupe II ont été analysés en plus sur le plan musculaire, dont 96 hommes, d'âge moyen 29 ans avec un recul moyen de 24 ± 5 mois. Vingt et un patients avaient eu une greffe isolée du LCA utilisant le TR, 14 patients avec une association à une plastie extra-articulaire de type Lemaire avec le gracillis, 45 patients avaient eu une greffe isolée avec les IJ en monofaisceau, 22 patients en double faisceaux et 25 patients une greffe utilisant les IJ associée à une plastie extra-articulaire de type Lemaire avec le fascia lata.

Tous ont eu une évaluation selon le score IKDC objectif et subjectif et un bilan isocinétique réalisé le même jour sur appareil de type Contrex™ et Cybex™ selon un protocole standardisé des extenseurs des fléchisseurs et des rotateurs internes: des tests en contraction concentrique et excentrique à 30 et 60°/s avec calcul du travail, un test en concentrique à 240°/s avec calcul de la puissance.

L'analyse statistique permettait la comparaison de moyennes des variables quantitatives par test *t* de Student sur logiciel Stat View® avec valeur seuil de significativité des différences inférieure à 5 % de risque.

Résultats

L'étude synthétique de ces trois groupes de patients a permis de définir et de cartographier les différentes populations.

Dans le groupe I, l'analyse arthroscopique montrait que le LCA avait totalement disparu (LCA Complet) dans 50 % des cas, que dans 16 % des cas persistait le faisceau postéro-latéral (LCA postéro-latéral) avec une bonne qualité à la palpation et 34 % avait un aspect cicatriciel du LCA (LCA cicatriciel) soit sur le ligament croisé postérieur soit dans l'échancrure mais ne présentait aucune valeur mécanique à la palpation. Une relation statistique hautement significative était établie entre l'examen clinique et le groupe LCA complet et le groupe LCA postéro-latéral. Le Lachman était dur retardé dans 40 % des cas lorsque le faisceau postéro-latéral était intact et le Lachman était mou dans 98 % des cas dans le groupe LCA complet. Le ressaut en rotation interne était absent ou était noté ébauché dans 73 % des cas lorsque le faisceau postéro-latéral était conservé, alors que le ressaut en rotation interne était franc et explosif dans 80 % des cas dans le groupe LCA complet. L'évaluation radiographique permettait de définir d'une façon statistique la qualité mécanique du reliquat du LCA. Lorsque le faisceau postéro-latéral était conservé, le TACM était de 4,97 mm et le TACL de 4,94 mm, alors que dans le groupe LCA complet le TACM était de 7,93 mm et le TACL de 7,65 mm. Cette différence était hautement significative; en revanche, il n'y avait pas de différence significative entre le groupe LCA postéro-latéral ou le groupe LCA complet et le groupe LCA cicatriciel.

Deux populations statistiquement différentes pouvaient être individualisées, caractérisées par les items âge, délai accident-chirurgie, laxité clinique et TACM. Une première population où le faisceau postéro-latéral était intact avec un âge moyen à l'intervention de 30 ans, un délai entre accident et chirurgie de sept mois, un Lachman arrêté dur retardé et une translation antérieure différentielle du compartiment interne de 4,97 mm. Une seconde population où la rupture du LCA était complète avec l'âge moyen à l'intervention de 27 ans, un délai entre accident et chirurgie de 24 mois, un Lachman arrêté mou et une TACM de 7,93 mm. Il n'a pas été mis en évidence dans cette série de différence de rotation du compartiment médial et latéral par l'analyse radiographique au Télós™.

Dans le groupe II, l'étude des résultats concernant les douleurs antérieures à deux ans de recul montrait 28 % de douleurs antérieures dans la population globale, 33 % pour le TR, 25 % pour les IJ. Les douleurs étaient d'une intensité EVA plus forte: 3,2 pour les IJ contre 2,3 pour le TR, avec une différence significative entre les deux populations. Le score IKDC subjectif dans la population avec douleurs antérieures était de 78 contre 84 dans la population sans douleur ($p < 0,001$). Le score Lillois dans la population douloureuse était de 87 contre 93 dans la population sans douleur ($p < 0,001$). Une hypoesthésie était notée dans le territoire de la prise de greffe dans 51 % des cas pour la population globale, 68 % pour le TR d'une surface moyenne de 11,2 cm² et 32 % d'hypoesthésie dans la population des IJ d'une surface moyenne de 9 cm² avec une différence significative ($p < 0,001$) entre les deux populations. Dans la population générale, 10 % n'avaient que des douleurs sans

hypoesthésie, 18% avaient des douleurs avec une hypoesthésie et 33% n'avaient qu'une hypoesthésie. Il n'a pas été trouvé de relation directe entre hypoesthésie et douleurs. La marche à genoux restait gênante dans 47% de la population, 35% pour les TR contre 32% dans la population des IJ, avec une différence significative ($p < 0,0001$) entre les deux populations. La douleur et l'hypoesthésie influencent la qualité de la marche à genoux.

Dans le groupe III, l'étude globale de la population donnait au recul de 24 mois un déficit de travail de 10% du quadriceps, de 10% des IJ et de 5% des rotateurs internes. Aucune corrélation avec le sexe, l'âge, la laxité, les douleurs antérieures, le type de sport pratiqué à la révision et le score IKDC objectif n'a été retrouvée, alors qu'il existait une forte corrélation avec le type de greffe utilisé. Après prélèvement du TR, le déficit du quadriceps était de 7%, les IJ et les rotateurs internes présentant une hypercompensation de 2%. En revanche, après prélèvement des IJ, on retrouvait un déficit identique à la première population sur le quadriceps (9%), mais le déficit des IJ était supérieur (16%), ainsi que le déficit des rotateurs internes (8%). La liaison entre ce déficit résiduel des IJ et leur prélèvement est confirmée par l'étude de la relation entre le nombre de tendons prélevés (zéro ou un ou deux) et l'importance du déficit (respectivement -7%, 7% et 17%). Il existait également une corrélation entre ces déficits musculaires résiduels quels que soient le prélèvement et le score IKDC subjectif : lorsque celui-ci était inférieur à 90 (76 patients), le déficit moyen du quadriceps était de 15% et le déficit moyen des IJ de 18%, alors que pour un score IKDC subjectif supérieur à 90 (51 patients), le déficit du quadriceps n'était que de 5% ($p < 0,02$) et le déficit des IJ de 7% ($p < 0,002$). Par ailleurs, une meilleure récupération musculaire a également été notée chez les patients qui disaient être revenus à leur niveau sportif ou un à niveau supérieur.

Discussion

L'étude prospective du groupe I permet de définir deux populations très différentes sur le plan statistique. Une population où le faisceau postérolatéral du LCA n'a pas été rompu [19] et une population où il existe une rupture complète du LCA. La première population est définie par un âge plus élevé, 30 ans, un délai entre accident et chirurgie plus court, sept mois, enfin un Lachman arrêté dur retardé dans 40% des cas et une translation tibiale antérieure statistiquement plus faible avec un différentiel du compartiment médial à 4,97 mm contre 7,93 mm pour la population LCA complet.

Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ces deux groupes. Lorsque le faisceau postérolatéral a été préservé, le traumatisme initial était peut-être de plus faible énergie sportive, il concerne des patients plus âgés avec probablement une pratique sportive moins intense. L'indication chirurgicale a pu être portée aussi plus rapidement par un accès à un avis spécialisé précoce. Alors que dans la population LCA complet, on peut invoquer un traumatisme de haute énergie avec une rupture totale immédiate mais aussi parfois une lésion partielle passée inaperçue ou négligée avec une autorisation de reprise de sport et une rupture secondaire où le LCA sera

totallement rompu. Cette hypothèse expliquerait le délai accident-chirurgie plus long (24 mois).

L'analyse couplée des données cliniques et de la laxité au Télôs™ permettent de définir d'une façon précise ces deux types de population et ainsi le type de rupture du LCA. En revanche, il n'a pas pu être montré de composantes rotatoires plus importantes dans le groupe LCA complet par rapport au groupe LCA postérolatéral. Cela est probablement lié au fait que l'analyse en radiographie dynamique type Télôs™ ne peut pas exprimer pleinement la rotation du genou. Seule l'analyse assistée par ordinateur permet de montrer qu'il existe une avancée du plateau tibial latéral plus importante lorsque la rupture du LCA est totale, ce qui confirme ainsi les rôles différents des faisceaux antéromédial et postérolatéral dans le cadre de la reconstruction [20].

L'étude du groupe II a permis de faire un démembrement nécessaire de ces douleurs antérieures qui peuvent être de diverses origines : une tendinite rotulienne, une tendinite de la patte d'oie, des douleurs osseuses liées au site de prélèvement de la rotule ou une tubérosité tibiale antérieure, un syndrome fémoropatellaire douloureux postopératoire avec le syndrome d'engagement ou encore un dysfonctionnement de l'appareil extenseur.

Le taux de ces douleurs antérieures représente une réalité des résultats à moyen terme à la fois pour le TR et les IJ. Le niveau de cette douleur reste faible, mais c'est un facteur important de la dégradation des scores d'évaluation aussi bien IKDC subjectif que du score fémoropatellaire Lillois. Vingt-huit pour cent des patients gardent des douleurs antérieures quel que soit le type d'intervention, 51% ont une hypoesthésie et 47% ont du mal à marcher à genoux. L'hypoesthésie participe au mécanisme douloureux, mais elle n'en est pas l'explication unique.

L'analyse de ces douleurs doit faire poser la question de la voie d'abord lorsque l'on utilise le TR. Une double voie d'abord telle que le préconise Beaufils [21,22] permet de sauvegarder le nerf infrapatellaire et de diminuer significativement les douleurs et les anesthésies cutanées lorsque on utilise le TR [23]. En ce qui concerne les IJ, il peut être envisagé de discuter une voie d'abord oblique, sans que cela ait pu être démontré. Dans la technique utilisant les IJ, la fixation complémentaire extracorticale par une agrafe métallique est un facteur d'aggravation des douleurs antérieures et doit être évitée. Les douleurs antérieures et la difficulté dans la marche à genou peuvent avoir une influence sur l'indication chirurgicale en fonction du sport pratiqué mais également en fonction des professions exercées.

Les résultats du groupe III montrent le retentissement de ces interventions sur la récupération musculaire qui n'est pas totale même à deux ans postopératoires [24]. Le déficit moyen des extenseurs et des fléchisseurs est de 10 à 15% avec des variations significatives en fonction du type de greffe utilisé [25]. Il existe une relation avec le degré de satisfaction du patient : plus le déficit est grand, moins le score subjectif est bon. Le niveau de reprise sportive est en relation étroite avec la valeur de la déficience musculaire du quadriceps, des IJ et des rotateurs internes. Le déficit significatif des IJ dans les techniques les prélevant doit être expliqué à la fois par un déficit structurel [26] lié au prélèvement de deux tendons majeurs de ce groupe musculaire

et par un déficit fonctionnel de la récupération musculaire avec un protocole de rééducation protégeant à la phase initiale et le travail des IJ [27]. Le prélèvement des IJ doit être considéré comme une lésion et être traité comme telle. Il faut donc envisager une modification du protocole de rééducation actuel par un travail musculaire précoce au niveau des IJ dès j10 postopératoire en manuel mais aussi en isocinétique. Ces résultats confirment également l'intérêt de pratiquer un bilan isocinétique d'évaluation au troisième mois postopératoire pour les fléchisseurs permettant de guider la rééducation et interdire une reprise de course s'il existe un déficit supérieur à 10%. En effet, nous pouvons supposer que ce déficit des IJ, ne permettant pas un bon contrôle de la translation tibiale antérieure, pourrait induire des contraintes précoces sur la greffe et ainsi faire craindre sa distension. Le protocole de rééducation doit avoir une action structurelle avec un travail précoce des IJ en excentrique et une action fonctionnelle avec un renforcement à un an s'il persiste un déficit sur les valeurs isocinétiques.

Le bilan isocinétique à six mois présente également un intérêt réel pour autoriser le patient à une reprise complète et totale du sport pratiqué en compétition. S'il existe ou persiste un déficit, il faut envisager un protocole de rééducation plus spécifique.

Plusieurs réflexions découlent des résultats de ces trois groupes.

L'existence des ruptures partielles du LCA est confirmée par cette étude, en particulier avec la préservation du faisceau postérolatéral qui correspond à une constatation objective sous arthroscopie mais aussi à un tableau clinique et paraclinique précis : Lachman arrêt dur retardé une fois sur deux, ressaut nul ou simple ébauche, laxité antérieure modérée (autour de 5 mm). Ces patients souvent plus âgés (30 ans), pris en charge dans un délai plus court (sept mois), peuvent bénéficier de reconstructions partielles et donc de moindre prélèvement d'autogreffes. Cela est d'autant plus intéressant qu'il a été montré que le risque de déficit résiduel sur les IJ peut ainsi être diminué. L'influence négative du déficit musculaire éventuel (extenseurs, fléchisseurs et rotateurs internes) et des douleurs antérieures liées à la technique (dont le prélèvement) sur la qualité du résultat subjectif donne une grande valeur à tous les éléments de l'indication opératoire, de la prise en charge chirurgicale et rééducative ainsi que du suivi de ces patients.

Le type de transplant utilisé peut être choisi en fonction du type de sport pratiqué et du poste occupé dans les sports collectifs. Lorsqu'il existe un sport à prédominance de pivot rotation interne tel que le football en position attaquant, de ski de haut niveau, il est peut-être préférable d'utiliser le TR pour ne pas affaiblir les rotateurs internes. En revanche, dans les sports d'extension tels que le basket, le handball, le volley-ball, l'athlétisme ou encore les sports genou au sol tels que le judo, l'utilisation des IJ semble plus logique.

Le prélèvement du TR par une double voie d'abord est certainement intéressant pour diminuer le taux d'hypoesthésie et diminuer le taux de douleurs antérieures [28].

La fixation extracorticale par agrafe dans les plasties aux IJ est un élément péjoratif pour les douleurs.

Le protocole de rééducation des IJ, dont le prélèvement doit être considéré comme une véritable lésion musculaire, doit inclure un travail précoce à partir de j10 avec un tra-

vail des fléchisseurs mais aussi des rotateurs internes, avec comme objectif un équilibrage musculaire entre le membre inférieur sain et lésé. La surveillance par évaluation isocinétique à trois et six mois permet d'anticiper toute difficulté de ce retour à l'équilibre et de proposer une adaptation de la rééducation et du retour au sport.

Conclusion

Depuis les propositions de réparations du LCA et les publications de Jones en 1963, la connaissance de cette pathologie n'a cessé de s'améliorer. La rupture du LCA n'est pas une entité unique en termes d'anatomie, de laxité et de retentissement fonctionnel. L'indication chirurgicale doit désormais prendre en compte un ensemble de données. L'environnement du patient, sport, profession, les données de l'examen clinique de la consultation mais également du bloc opératoire, la quantification de la laxité par les radiographies dynamiques et/ou l'analyse assistée par ordinateur et, enfin, l'anatomie du reliquat ligamentaire et l'étude du type de rupture du LCA en arthroscopie.

Ces travaux ne permettent pas de conclure à l'utilisation préférentielle de l'un ou l'autre transplant ni sur l'utilisation d'une greffe monofaisceau ou double faisceau, mais il est certain qu'ils plaident pour des reconstructions partielles dans les ruptures partielles pour ne pas transformer une laxité partielle en une laxité totale, même traitée. Ils montrent également toute l'importance de la récupération musculaire postopératoire, de son suivi rigoureux et de sa prise en charge précoce.

Références

- [1] Jones KG. Reconstruction of the anterior cruciate ligament. A technique using the central one-third of the patellar ligament. *J Bone Joint Surg* 1963;45A:925–32.
- [2] Chol C, et al. Seventeen year outcome after anterior cruciate ligament reconstruction with an intact or repaired medial meniscus. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2002;88:157–62.
- [3] Dejour H, Dejour D, Ait Si Selmi T. Laxités antérieures chroniques du genou traitées par greffe libre du tendon rotulien avec plastie latérale extra-articulaire. 148 cas revus à plus de 10 ans. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1999;85:777–89.
- [4] Lerat JL, et al. Les résultats après 10 à 16 ans du traitement de la laxité chronique antérieure du genou par une reconstruction du ligament croisé antérieur avec une greffe de tendon rotulien associée à une plastie extra-articulaire externe. À propos de 138 cas. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1998;84:712–27.
- [5] Pinczewski LA, et al. A 10-year comparison of anterior cruciate ligament reconstructions with hamstring tendon and patellar tendon autograft: a controlled, prospective trial. *Am J Sports Med* 2007;35:564–74.
- [6] Beynon BD, et al. Anterior cruciate ligament replacement: comparison of bone-patellar tendon-bone grafts with two-strand hamstring grafts. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A:1503–13.
- [7] Biau DJ, et al. ACL reconstruction: a meta-analysis of functional scores. *Clin Orthop* 2007;458:180–7.
- [8] Amis AA, Dawkins GP. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73:260–7.

- [9] Edwards A, Bull AM, Amis AA. The attachments of the anteromedial and posterolateral fibre bundles of the anterior cruciate ligament: Part 1: tibial attachment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:1414–21.
- [10] Edwards A, Bull AM, Amis AA. The attachments of the anteromedial and posterolateral fibre bundles of the anterior cruciate ligament. Part 2: femoral attachment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008;16:29–36.
- [11] Hara K, et al. Reconstruction of the anterior cruciate ligament using a double bundle. *Arthroscopy* 2000;16:860–4.
- [12] Zantop T, et al. The role of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament in anterior tibial translation and internal rotation. *Am J Sports Med* 2007;35:223–7.
- [13] Zantop T, et al. Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:982–92.
- [14] Ochi M, et al. Anterior cruciate ligament augmentation procedure with a 1-incision technique: anteromedial bundle or posterolateral bundle reconstruction. *Arthroscopy* 2006;22:463 (e1–5).
- [15] Kartus J, et al. The localization of the infrapatellar nerves in the anterior knee region with special emphasis on central third patellar tendon harvest: a dissection study on cadaver and amputated specimens. *Arthroscopy* 1999;15:577–86.
- [16] Kartus J, Movin T, Karlsson J. Donor-site morbidity and anterior knee problems after anterior cruciate ligament reconstruction using autografts. *Arthroscopy* 2001;17:971–80.
- [17] Kannus P, et al. Function of the quadriceps and hamstrings muscles in knees with chronic partial deficiency of the anterior cruciate ligament. Isometric and isokinetic evaluation. *Am J Sports Med* 1992;20:162–8.
- [18] Nakamura N, et al. Evaluation of active knee flexion and hamstring strength after anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendons. *Arthroscopy* 2002;18:598–602.
- [19] Crain EH, et al. Variation in anterior cruciate ligament scar pattern: does the scar pattern affect anterior laxity in anterior cruciate ligament-deficient knees? *Arthroscopy* 2005;21:19–24.
- [20] Robinson J, et al. Influence of anterior cruciate ligament bundles on knee kinematics: clinical assessment using computer-assisted navigation. *Am J Sports Med* 2007;35:2006–13.
- [21] Drain O, et al. Mini-invasive double-incision for patellar tendon harvesting in anterior cruciate ligament reconstruction. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2007;93:836–41.
- [22] Drain O, et al. Reconstruction du ligament croisé antérieur par transplant os-tendon os : technique double voie souscutanée. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2005;91:55.
- [23] Tsuda E, et al. Techniques for reducing anterior knee symptoms after anterior cruciate ligament reconstruction using a bone-patellar tendon-bone autograft. *Am J Sports Med* 2001;29:450–6.
- [24] Burks RT, et al. The effects of semitendinosus and gracilis harvest in anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2005;21:1177–85.
- [25] Armour T, et al. Isokinetic evaluation of internal/external tibial rotation strength after the use of hamstring tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2004;32:1639–43.
- [26] Cross MJ, et al. Regeneration of the semitendinosus and gracilis tendons following their transection for repair of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 1992;20:221–3.
- [27] Gerber JP, et al. Effects of early progressive eccentric exercise on muscle structure after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:559–70.
- [28] Karlsson J, et al. Comparison of arthroscopic one-incision and two-incision techniques for reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Scand J Med Sci Sports* 1999;9:233–8.