

RÉPARATION COMBINÉE AUTO-HÉTÉROPLASTIQUE LIGAMENTAIRE DANS LES LAXITÉS CHRONIQUES ANTÉRIEURES DU GENOU

par A. LANZETTA, D. CAPITANI et A. VENTURA

Depuis septembre 1985 jusqu'à septembre 1988, nous avons opéré selon notre technique 130 patients pour laxité chronique antérieure du genou. Tous les patients ont été examinés à des échéances programmées (6-12-24 mois), avec examens cliniques et mesures. Les recherches neuro-morphologiques, l'expérimentation du «pro-pivot» et l'évaluation des résultats obtenus, nous permettent d'affirmer qu'il faut poser systématiquement, en particulier chez les jeunes, une indication chirurgicale, avant l'apparition de lésions intra-articulaires.

Mots-clés : laxité ; genou ; plastie ligamentaire.

Keywords : laxity ; knee ; ligamentous reconstruction.

SUMMARY

A. LANZETTA, D. CAPITANI and A. VENTURA. Combined autoheteroplastic ligamentous reconstruction in chronic anterior laxity of the knee.

From September 85 to September 88, 130 patients were treated by our own technique for chronic laxity of the knee. All the patients were examined at regular intervals (6, 12 and 24 months) both clinically and by arthroscopy. Neuromorphological studies, an experimental approach with the «Pivot» and evaluation of the results, show that surgery is indicated, especially in young patients, before intraarticular lesions appear.

SAMENVATTING

A. LANZETTA, D. CAPITANI and A. VENTURA. Gecombineerde auto-hetero-plastische ligamentplastiek bij chronische anteriore laxiteit van de knie.

Van september 85 tot september 88, werden 130 patiënten geopereerd volgens onze persoonlijke tech-

niek, wegens chronische anteriore knielaxiteit. Er gebeurde een geprogrammeerd na-onderzoek op de 6de, 12de en 24ste postoperatieve maand ; de knieën werden klinisch en instrumenteel onderzocht. Uit dit onderzoek, zoals uit de neuro-morfologische bevindingen, en uit experimenten i.v.m. de centrale «Pivot» blijkt dat men systematisch, en in het bijzonder bij jongere patiënten, de indicatie van een chirurgische behandeling moet stellen vóór dat er intra-articulaire letsels optreden.

INTRODUCTION

L'instabilité chronique du genou des sportifs est liée à une laxité antérieure provoquée par une lésion ancienne du ligament croisé antérieur (L.C.A.).

Les améliorations temporaires obtenues par les traitements non sanglants de récupération (renforcement musculaire, gymnastique proprioceptive, etc.) et les insuccès des orthèses articulaires, ont de plus en plus orienté à restabiliser le genou en remplaçant le LCA.

Notre expérience, limitée à 35 cas traités avec une prothèse ligamentaire élastique, nous a fait réfléchir aux points suivants :

- les problèmes mécaniques provoqués par un corps étranger intra-articulaire volumineux (rupture, synovite, élargissement progressif des trous ostéochondraux),
- les problèmes biologiques provoqués par les hyperpressions chondro-méniscales,

Università degli Studi di Milano, Centro di Traumatologia dello Sport, Istituto Ortopedico G. Pini, Milano (Italia).

— le rôle des propriocepteurs ligamentaires, la durée dans le temps de la réparation, la réduction de la laxité résiduelle.

Nous avons donc mis au point et adapté, en particulier chez les jeunes athlètes (15-24 ans), une nouvelle technique chirurgicale : elle associe une greffe libre du tendon rotulien à un petit support artificiel «pro-pivot» que nous avons étudié et réalisé.

MATÉRIEL D'ÉTUDE

Depuis septembre 1985 jusqu'à septembre 1988, nous avons opéré 130 patients (Hommes 87, Femmes 43) d'une lésion ancienne du L.C.A. selon la technique qui est exposées ci-dessous. Le diagnostic reposait sur des examens cliniques et instrumentaux enregistrés sur une fiche d'ordinateur.

Nous rapportons notre statistique : 82 cas — dont 56 hommes et 26 femmes — tous sportifs (tabl. I) ; l'âge moyen était de 21,5 ans (15 à 27 ans) ; 24% des cas avaient auparavant subi une intervention chirurgicale et 62% un traitement orthopédique. L'intervalle moyen entre l'accident initial et notre traitement a été de 22 mois. Tous les patients ont été successivement examinés à des échéances programmées pendant au moins un an.

Tableau I. — Sport pratiqués par les 130 sujets

Football	30
Football Am.	27
Rugby	18
Ski	15
Basket	12
Handball	11
Moto	6
Autres sports	11

MÉTHODES

Technique chirurgicale

En décubitus dorsal, la cuisse reposant sur un support, incision pararotulienne interne en S ; prélèvement d'une greffe rotulienne d'environ

8 mm de largeur au niveau du tiers moyen du tendon, avec ses insertions osseuses : celle proximale au centre de la rotule (de 3 cm de longueur et environ 5 mm d'épaisseur) et celle distale de la T.T.A. (20 × 5 mm). Ce prélèvement est placé dans une cuvette remplie de solution physiologique et antibiotique. Suture de la région du prélèvement par points séparés en Dexon® O.

Arthrotomie interne et bilan intra-articulaire en mettant le genou fléchi à 90°. Incision cutanée latérale supra-condylienne d'environ 5 cm et mise en évidence de la corticale inféro-latérale du fémur. Avec des instruments appropriés, nous avons préparé les tunnels squelettiques :

- du fémur avec point d'insertion de la greffe intra-articulaire le plus haut et postérieur possible sur le condyle externe avec une mèche de 8 mm.
- du tibia avec point de sortie intra-articulaire au centre de la précédente insertion du L.C.A. derrière la corne antérieure du ménisque interne (M.I.), ou juste derrière et contre le moignon du L.C.A. avec une mèche de 10 mm.

Une fois les fils-guides mis en place dans les tunnels pour la greffe rotulienne, on passe un fil-guide avec un instrument approprié derrière le condyle fémoral externe «over the top».

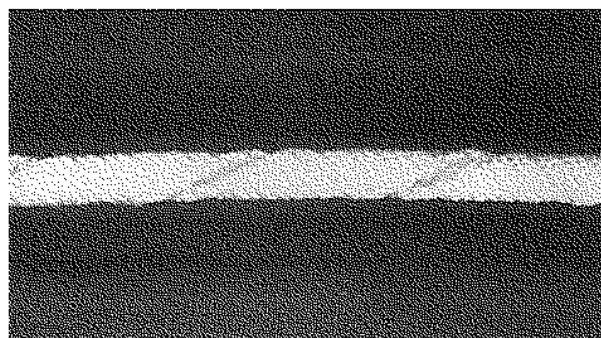


Fig. 1. — Néo-ligament pro-pivot.

Passage du ligament rotulien dans le tunnel fémoral ; passage «over the top» du néo-ligament «pro-pivot» (fig. 1) ; tous deux sont ensuite passés dans le tunnel tibial. Nous fixons, du côté proximal, le «pro-pivot» sur la corticale fémorale externe par une agrafe à petites dents, au-dessous de laquelle nous avons préalablement fait passer un fil

d'ancrage (Tevdek® n° 3) fixé à la partie osseuse de la greffe rotulienne ; un trou de 5 mm de diamètre reçoit le ligament artificiel sur une longueur d'environ 3 cm. Le genou fléchi à 25-30°, nous mettons en tension le «pro-pivot» qui avait été enroulé, avec un tensiomètre réglé sur 50 N, et ensuite le ligament rotulien à la même tension ; successivement, nous effectuons l'ancrage par agrafe de ces deux ligaments. L'éventuel moignon du LCA, presque toujours distal, est suturé au ligament rotulien par 2 fils résorbables n° 00.

Pendant le bilan articulaire, nous avons précédemment exécuté des gestes accessoires : retension méniscale, méniscectomie sélective, suture méniscale, remise en tension du PAPI.

Suites opératoires

— Pendant 3-4 jours, coquille plâtrée cruro-pédieuse ; après l'enlèvement du drainage et les premiers soins, application d'une genouillère articulée à -20° d'extension et à 40° de flexion : mobilisation passive.

— Au 12-15^e jour avec genouillère à -20° et +60° : mobilisation passive et active.

— Au 30^e jour : idem à -10° et +90°.

— Au 45^e : genou libre et bicyclette.

— Au 60^e jour : renforcement musculaire, gymnastique proprioceptive et isocinétique.

Complications opératoires

— Aucune infection articulaire.

— Cinq retards de cicatrisation cutanée, en particulier dans la région pararotulienne (prélèvement rotulien).

— Vingt-deux phlébites superficielles qui ont régressé en prolongeant le temps de traitement avec un anticoagulant et en changeant la mobilité articulaire de la genouillère,

— Six réinterventions (au 5-6^{ème} jour) pour remplacer l'agrafe (rupture de la queue métallique).

Méthode de révision

Nous avons revu tous les patients opérés et nous rapportons notre statistique des 82 cas dont les dossiers ont été complétés selon les échéances suivantes :

À 6 mois :

- Examen clinique
- Lachman radiologique
- KT 1000
- Arthroscopie
- Tests isocinétiques

À 12 mois :

- Examen clinique
- Tests isocinétiques

À 24 mois :

- Comme à 3 mois et
- Examen du liquide synovial
- Tomographie axiale computerisée (TC)
- Résonance magnétique nucléaire (RMN).

Depuis longtemps nous utilisons, pour les lésions ligamentaires du genou, des fiches sur ordinateurs ; pour les laxités chroniques, les critères d'évaluation sont les suivants :

— Examen clinique basé sur l'interrogatoire, les signes et les manœuvres cliniques. Grâce à l'ensemble des éléments, nous pouvons d'une part déduire une forme clinique comprenant des résultats globaux selon des critères proches de ceux du système Arpège et, d'autre part, faire une évaluation pratique basée sur le niveau sportif de chaque sujet dans les sports pratiqués.

— Examens instrumentaux :

* Test de Lachman radiologique effectué avec un appareil à translation forcée avec une contrainte de 15 kg ; le genou sain doit être soumis au même test pour pouvoir établir une comparaison (1). La laxité physiologique observée dans nos précédentes études chez des sujets ayant un âge moyen de 23 ans, peut être évaluée par un déplacement de 2,5 mm ; dans les lésions du L.C.A., par contre, la valeur moyenne du déplacement est de 14,7 mm.

* Évaluation isocinétique et calcul du rapport force-vitesse des muscles de la cuisse.

* Arthrométrie (KT 1000) à 15, 20 et 30 livres (2).

— Examens complémentaires — effectués pour 80% environ de nos patients :

* TC et/ou RMN

* Arthroscopie diagnostique ou chirurgicale pour les éventuelles sutures méniscales.

Nous avons suivi les mêmes critères d'évaluation pour les révisions successives.

RÉSULTATS

A) Résultats fonctionnels globaux

En suivant les critères généraux semblables à ceux du système Arpège, nous avons obtenus les résultats suivants :

- excellent 46%
- bon 32%
- moyen 18%
- mauvais 4%

La qualité est sans doute liée aux conditions pré-opératoires qui sont, elles-mêmes, souvent influencées par l'intervalle existant entre le premier accident et le moment de la greffe.

La persistance des moignons résiduels a une valeur positive significative : en effet, 86% des cas appartenant au groupe «excellent» présentaient encore un moignon qui avait été tendu pendant l'opération.

B) Résultats sur le niveau sportif

Notre population étant vraiment sportive, la comparaison avant et après le traitement peut être considérée comme fiable. La presque totalité de nos jeunes patients nous a demandé de continuer l'activité sportive ; ceci a été possible grâce également aux fortes motivations de nos jeunes athlètes (tabl. II, III et IV ; fig. 2).

Tableau II. — Niveau sportif avant l'accident (82)

Professionnel	15
Compétition	10
Loisir	17
Actif	32
Sédentaire	8

Tableau III. — Niveau sportif avant l'intervention (82)

Professionnel	4
Compétition	6
Loisir	18
Actif	38
Sédentaire	16

Tableau IV. — Niveau sportif après l'intervention (82)

Professionnel	10
Compétition	19
Loisir	32
Actif	19
Sédentaire	2

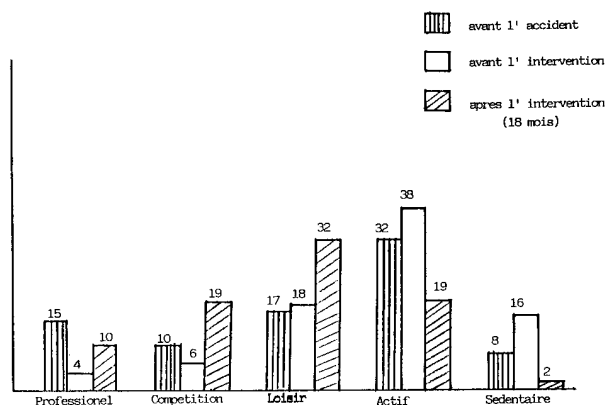


Fig. 2. — Résultats quant au niveau sportif.

C) Résultats objectifs sur la stabilité articulaire

Notre critère d'évaluation de la stabilité objective est obtenu par la comparaison des résultats pré- et post-opératoires aux différentes échéances. Le Lachman radiologique et l'arthrométrie sont suffisamment en corrélation et ces deux méthodes utilisées en parallèle permettent d'éliminer les défauts de la technique d'exécution. Les résultats des deux tests démontrent une stabilité après un an et une modeste et peu significative réduction de la stabilité après 2 ans.

D) Résultats sur les arthroscopies

Avant l'intervention, 27 arthroscopies avaient été exécutées à cause de la présence simultanée de problèmes méniscaux symptomatiques. Au moment de l'intervention (intervalle de temps variable de 1 à 4 mois), nous avons retrouvé 12 lésions méniscales de différents types.

En ce qui concerne les problèmes méniscaux, les arthroscopies ont mis en évidence :

- à 6 mois : aucune variation.
- à 12 mois :
2 fissurations du M.I. suturées
1 anse de seau régularisée.
- à 24 mois :
1 lésion de la corne postérieure du M.I.
- à 36 mois :
2 ménisques dégénératives du M.I.
1 ménisque dégénérative du M.L.

E) Évolution des résultats

Les observations sur la fonction globale nous ont permis de relever, déjà au 6^e mois, une récupération partielle ; cette récupération a été complète au 9^e-12^e mois, et ceci parallèlement au niveau sportif qui a montré une constante amélioration. Les examens instrumentaux (Lachman et arthro-métrie) ont confirmé la stabilité obtenue dans le temps et déjà observée au cours des contrôles avec l'arthroscopie :

- à 6 mois : visualisation du «pro-pivot» et mise en évidence d'une modeste laxité du ligament rotulien par l'instrument palpeur de la rotule
- à 12 et 24 mois : synovialisation du «pro-pivot» et «ligamentalisation» du ligament rotulien (fig. 3-4)
- à 24 mois : apparition ou aggravation de lésions chondrales condyliennes ou rotuliennes, surtout chez les sujets pratiquant des sports de contact.

Les TC exécutées aux 12^e, 24^e et 36^e mois, ne montrent pas de variations significatives au niveau du tunnel tibial.

Les tracés exécutés en dynamométrie isocinétique ont montré déjà 6 mois après l'intervention, une normalisation du rapport force-vitesse avec des valeurs inférieures d'environ 8% au groupe musculaire contro-latéral sain.

Après 1 an, la récupération est complète, même à grande vitesse (240°/sec), et reste stable dans le temps.

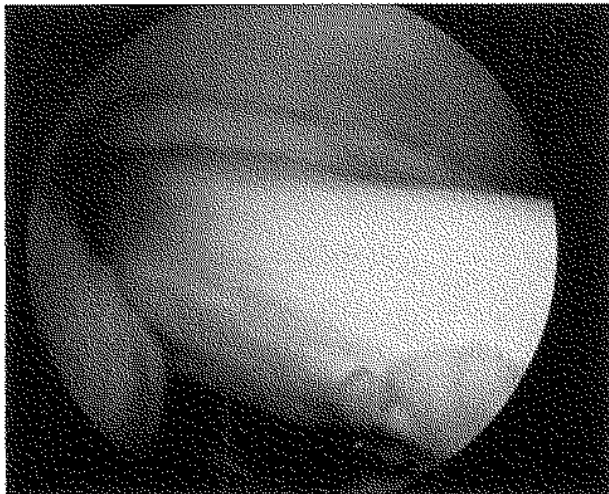


Fig. 3

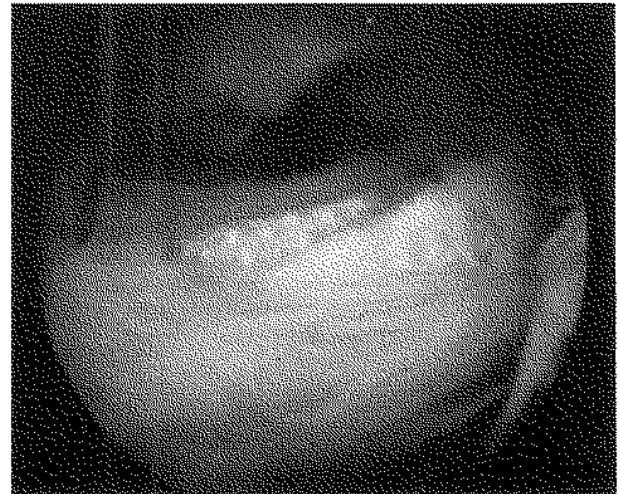


Fig. 4

Fig. 3 et 4. — Synovialisation du pro-pivot et ligamentisation du tendon rotulien.

DISCUSSION

La validité biomécanique de l'utilisation d'une partie libre du tendon rotulien avec ses extrémités cortico-spongieuses est de plus en plus défendue

par de nombreux travaux expérimentaux et cliniques (3, 4, 5).

Notre expérience est également positive : nos patients, grâce à l'introduction d'un nouveau L.C.A., peuvent effectivement être protégés contre

les graves séquelles d'une laxité antérieure même en extension (lésions méniscales, chondropathies par hyperpression, arthrose), malgré leur activité sportive intense et leur jeune âge.

Nous savions que la validité biomécanique du ligament rotulien devenait idéale 12-16 mois après la greffe, l'activité sportive de nos patients devait donc être limitée pendant cette période. C'est pourquoi nous avons utilisé notre ligament artificiel «pro-pivot» enroulé en spirale qui a démontré son efficacité.

En effet, le «pro-pivot» possède les caractéristiques suivantes :

a) propriétés de la greffe en polyester Trevira® en guise d'ourdi 100 d tex Z 100 et en guise de trame 280 di tex Z 120 et en guise de pores = 200. Longueur totale 500 mm, épaisseur 1.2 mm, largeur 200 mm et diamètre 5 mm.

b) propriétés mécaniques avec une résistance excellente à la traction, une déformation plastique à peine inférieure à celle du L.C.A. humain et une bonne résistance à l'abrasion : à moyen terme (3 ans) aucune détérioration mécanique du «pro-pivot» n'a été relevée (tabl. V).

c) Comportement envers le récepteur : la biocompatibilité histologique est bonne car le matériel est chimiquement et physiquement inerte. La biocompatibilité immunologique a été évaluée par des tests in vivo et in vitro.

d) Évolution dans le temps : le «pro-pivot» conserve sa fonction par une biostimulation en permettant l'organisation des fibres du collagène grâce à ses pores de 200 microns. On peut observer en effet la pénétration du tissu conjonctif,

avec des cellules et des vaisseaux sanguins, à l'intérieur du néo-ligament (intra-articulaire) ; ce tissu conjonctif se développe en forme de bouchon avec les fibres collagènes qui entourent chaque fibre synthétique (région du tunnel).

e) Caractéristiques fonctionnelles du «pro-pivot» : il n'empêche pas la synovialisation du ligament rotulien libre en tension, il favorise l'orientation précoce des fibres collagènes et il permet un prélèvement minime du ligament rotulien (8 mm) et une hypertrophie — due à la prolifération vasculaire — limitée. En ce qui concerne la conservation des moignons, nous avons pu remarquer grâce à nos études histologiques, la présence — dans chaque moignon du L.C.A. — de filaments nerveux libres et d'éléments corpusculés tout à fait semblables à ceux retrouvés par d'autres auteurs chez l'animal (chat, singe) et chez l'homme (sur le cadavre ou après ablation chirurgicale totale chez le patient arthrosique).

Nos premières recherches nous ont permis d'observer :

a) la persistance de mécanocepteurs et de filaments libres indépendamment de l'intervalle de temps présumé qui a suivi l'accident initial (3-12 mois).

b) la difficulté à prévaloir qui existe entre les corpuscules encapsulés (Ruffini-Pacini) et la présence rare de terminaisons nerveuses semblables à celles de Golgi (6).

c) l'abondance de fibres nerveuses libres, en même temps que de rares axones uniques, à l'intérieur des petits faisceaux du connectif (proviennent des corpuscules ?).

Tableau V. — Propriétés mécaniques du «pro-pivot»

	Ruban		Spirale		LCA
	Sec	Mouillé	Sèche	Mouillée	
Résistance max à la traction (N)	2720	2570	2800	2400	1733
Allongement max	9%	12%	12%	14%	15%
Résistance à l'abrasion	insuffisant		bon		excellent

CONCLUSION

Pour le problème de la laxité ligamentaire antérieure du genou chez les jeunes sportifs, nous proposons une technique chirurgicale basée sur les caractéristiques suivantes :

- greffe du tendon rotulien libre autologue
- renfort par un petit ligament artificiel «pro-pivot» en spirale
- conservation — s'ils sont présents — des moignons du L.C.A. en les retendant.

Les recherches neuro-morphologiques, l'expérimentation du «pro-pivot» et l'évaluation des résultats obtenus, nous permettent d'affirmer qu'il faut poser systématiquement — en particulier chez les jeunes — une indication chirurgicale, avant l'apparition de lésions intra-articulaires.

Ceci pour des raisons biologiques (possibilité de reprise des «tensiomètres» proprioceptifs des moignons en tant que) et des raisons mécaniques liés à la compatibilité et à l'efficacité à moyen terme de notre petit support «pro-pivot» qui n'encombre pas l'échancrure.

BIBLIOGRAPHIE

1. PAESSLER H., LANZETTA A., RETTAGLIATA F. Il test di Lachman radiologico un metodo semplice ed affidabile per la diagnosi delle lesioni dei legamenti crociati. *It. J. Sports Traum.*, 1987, 9, 85-94.
2. VENTURA A., VIZZARDI M., VOLPI P. Attendibilità dell'apparecchio KT 1000 nella diagnosi delle lesioni capsulo-legamentose di ginocchio. *Med. Sport.*, 1988, 4, 247-250.
3. DEJOUR H. *Notre expérience de la reconstitution du LCA.* XVII Journées de Chirurgie orthopédique et traumatologique de l'Hôpital Bichat. Le Pivot Central du genou, Paris 20-21 avril 1989.
4. BARTLET R. G., CROWE R. Results of intra-articular anterior cruciate ligament reconstruction using patellar ligament. *J. Bone Joint Surg.*, 1984, 66-B, 788.
5. DEJOUR H. Les résultats du traitement des laxités antérieures du genou. Symposium S.O.F.C.O.T., Paris, 1981, *Rev. Chir. Orthop.*, 1983, 69, 253-302.
6. SHULTZ R., MILLER O., KEER C. Mechanoceptors in human cruciate ligaments. *J. Bone Joint Surg.*, 1984, 66-A, 1072-1076.

A. LANZETTA

Centro di Traumatologia dello sport
Istituto Ortopedico G. Pini
Piazza Cardinal Ferrari 1
20122 Milano (Italia)