

# ÉTUDE CRITIQUE DE LA PLASTIE DE KENNEDY-LAD

P. J. AMORÓS BARCELÓ, M. MARÍN NAVARRO, J. CABOT DALMAU,  
J. GARCÍA GARCÍA, J. R. AMILLO JIMÉNEZ

**Les auteurs présentent leur expérience de la plastie de Kennedy-LAD dans 19 cas d'instabilité chronique combinée antéro-interne/antéro-externe du genou. Le suivi post-opératoire est de 3 à 4 ans.**

**Ils concluent que la plastie procure une excellente stabilité, mais qu'elle crée de graves problèmes de biocompatibilité, puisqu'ils ont relevé 63% de synovites récidivantes. Selon les critères d'appréciation *Arpège*, ils ont constaté 58% de résultats passables ou mauvais, et 42% de résultats bons ou excellents. Subjectivement, 21% des malades sont satisfaits de l'intervention, alors que 25% sont franchement déçus. Quant à la stabilité appréciée objectivement au moyen du Lachman actif radiologique post-opératoire, on observe que l'état de 84% des malades est normal (0-6 mm de déplacement tibial antérieur).**

**Keywords :** ACL ; ligament repair ; synthetic reinforcement ; instability.

**Mots-clés :** LCA ; ligamentoplastie ; fibres synthétiques de renfort ; instabilité.

---

## INTRODUCTION

Dans son ouvrage publié en juin 1985, J. C. Kennedy montre l'efficacité du polypropylène comme renfort de la plastie au tendon rotulien dans le traitement de la laxité chronique antérieure par insuffisance du ligament croisé antérieur (LCA) (8).

Habituellement, le LCA se rompt au niveau de son insertion fémorale ou en zone médiane ; il doit, pour cela, subir une traction d'environ 590 Nw. C'est pourquoi toute fibre synthétique de substitution du LCA doit avoir une résistance d'au moins 500 Nw. et une déformabilité de 10% (9, 10).

Le polypropylène utilisé dans la plastie de Kennedy-LAD (Ligament Augmentation Device) est formé de 13 filaments dont chacun contient 180 fibres. Les dimensions établies pour le polypropylène sont de 8 mm de largeur et 1 mm d'épaisseur (9).

Selon une étude *in vitro* réalisée par Noyes et Grood en 1976, la résistance du polypropylène à la tension est de 1500 Nw. Cette résistance a été mesurée en utilisant 40 cm de fibres auxquels on a appliqué des tensions croissantes au moyen d'un appareil assisté hydrauliquement.

Cette même étude réalisée sur des tissus de sujets jeunes montre que le LCA se rompt à 1730 Nw. de tension (10). Pour ce qui est la fatigue du matériel, on peut dire que le polypropylène présente une diminution de 5% de sa résistance en tension après avoir subi une force cyclique avec une fréquence de 250.000 cycles/sec., et de 9% avec une fréquence de 500.000 cycles/sec. (10).

Les études biomécaniques «*in vivo*» ont été réalisées sur la chèvre, animal ayant un genou anatomiquement similaire à celui de l'homme, avec des propriétés mécaniques ligamentaires semblables. On a démontré que 24 mois après avoir placé la plastie, il y a apparition de fibres d'insertion entre le tissu fibreux qui entoure le polypropylène et l'os, aussi bien au niveau tibial qu'au niveau fémoral.

---

Service de Pathologie de l'Appareil Locomoteur, Unité d'Enseignement de Bellvitge, Université Centrale de Barcelone, Hôpital de Bellvitge «Príncipe d'Espanya», L'Hospitalet de Llobregat.

Correspondance et tirés à part : P. J. Amorós Barceló, Can Rates N° 31, Santa Susana, 08398 Barcelone, Espagne.

Une étude anatomo-pathologique, réalisée sur les fibres en polypropylène placées dans les genoux des chèvres, a montré qu'il existe, dans tous les cas, une réaction inflammatoire autour des fibres, après deux ans en moyenne.

Encouragés par les expériences de Kennedy, et par les bonnes propriétés mécaniques de la plastie, nous avons expérimenté cette technique dans notre Service (Unité du genou) : nous avons obtenu des résultats très médiocres, principalement en raison de problèmes de biocompatibilité de la prothèse ligamentaire.

Le but de ce rapport est de communiquer les résultats que nous avons obtenus avec la plastie de Kennedy-LAD dans les instabilités combinées antéro-internes/antéro-externes du genou, en insistant tous spécialement sur la technique d'évaluation clinique et radiologique utilisée au cours du suivi post-opératoire des malades (14, 15).

### MATÉRIEL ET MÉTHODE

On a pratiqué cette intervention chez 19 patients qui présentaient une laxité chronique antérieure avec sensation subjective de grande instabilité accompagnée ou non d'épanchements à répétition et douleur, provoquant une incapacité pratiquement totale pour la pratique d'activités sportives exigeant des changements brusques de direction ainsi que le contact physique.

L'examen clinique réalisé montrait un test de Lachman ++ ou +++ (5 ou 10 mm) ainsi que des tests dynamiques positifs (Pivot Shift, Jerk test et test de Dejour) dans tous les cas.

L'âge des malades (16 hommes et 3 femmes) est compris entre 16 et 53 ans.

Le suivi a été de 3 à 4 ans à dater de l'intervention.

L'activité fonctionnelle pré-opératoire fut évaluée comme suit (selon les critères d'*Arpège-Cras*) :

C (Compétition)	: 7 cas
R (Récréatif)	: 12 cas
A (Actifs)	: 0 cas
S (Sédentaires)	: 0 cas

Ceci montre que l'intervention a été pratiquée sur des sportifs d'un niveau très acceptable.

### TECHNIQUE CHIRURGICALE

L'intervention a été réalisée dans tous les cas sous anesthésie générale, avec hémostase préventive au moyen d'un garrot pneumatique.

L'intervention débute par une arthrotomie par une incision pararotulienne interne large, l'exploration systématique des structures suivantes : LCA, LCP, ménisque interne, ménisque externe, surfaces articulaires rotuliennes, fémorales et tibiales.

La plastie est confectionnée en préparant, par dissection, une bandelette de 12 mm de largeur aux dépens du tendon du quadriceps, prolongée par un médaillon périosté rotulien et une bandelette de ligament rotulien.

On conserve l'insertion distale au niveau de la tubérosité tibiale antérieure en suivant la technique décrite par Mc Intosh et Marshall.

La prothèse ligamentaire (polypropylène à haute résistance), est solidarisée avec l'autogreffe au moyen de points de suture non résorbables (le tendon est enroulé autour de la prothèse comme une écharpe). La plastie est dirigée vers l'échancrure intercondylienne.

Dans sept cas nous avons utilisé la technique «over the top» et dans les 12 autres, la plastie a été introduite dans un tunnel condylien externe. L'entrée du tunnel condylien est pratiquée au point isométrique d'ancrage du LCA. La greffe suit alors un trajet extra-articulaire antérolatéral en dedans du ligament latéral externe pour se fixer finalement sur le tubercule de Gerdy. Pour tendre la plastie il faut une flexion de 30° et une tension d'environ 90 Nw.

Pour l'immobilisation post-opératoire, nous avons utilisé un plâtre cruro-pédieux à 30° de flexion durant 3 semaines, suivi d'une genouillère plâtrée en position neutre pour permettre l'appui durant les 3 semaines suivantes.

Les gestes suivants ont été associées à la plastie intra-articulaire :

- Plastie d'Ellison : 6 cas
- Plastie de Lemaire : 1 cas
- Ménisectomie interne : 2 cas
- Ménisectomie externe : 2 cas
- Suture ménisque interne : 2 cas
- Suture ménisque externe : 1 cas.

Les deux premiers ont été réalisés lorsque la plastie de Kennedy-Lad avait uniquement un trajet intra-articulaire.

## RÉSULTATS

En ce qui concerne la mobilité nous avons obtenu les résultats suivants :

- Mobilité complète : 13 cas (68,4%)
- Flexum de 10° : 4 cas (21%)
- Flexion maximum de 115° : 2 cas (10,5%).

À l'examen clinique des genoux opérés :

- tiroir antérieur neutre :
  - \* Négatif : 12 cas (63,1%)
  - \* Positif (+) : 5 cas (26,3%)
  - \* Positif (++) : 2 cas (10,5%)
- test de Lachman :
  - \* Retardé (+) : 6 cas (31,5%)
  - \* Négatif (-) : 12 cas (63,1%)
  - \* Positif (++) : 1 cas (5,2%)
- tests dynamiques : Jerk test, Pivot Shift et test de Dejour :
  - \* Négatif : 14 cas (73,6%)
  - \* Positif : 5 cas (26,3%)

Le LAR (Lachman Actif Radiologique) fut pratiqué comme évaluation radiologique post-opératoire. La technique est la suivante :

On pratique une radiographie simple du genou en incidence de profil. Le malade est placé en décubitus dorsal et on l'invite à réaliser une extension quasi complète du genou, contre résistance de 7 kg de poids placée sur la cheville homolatérale (12). On mesure le déplacement tibial par rapport au fémur. On trace deux lignes de référence, une tangente au bord postérieur du condyle interne et l'autre tangente au bord postérieur du plateau tibial, parallèlement à la corticale postérieure tibiale. On mesure la distance entre ces deux lignes (fig. 1 et 2).

Les valeurs obtenues sont classées de la façon suivante :

- Test positif : supérieur à 8 mm (pathologique)
- Test négatif : inférieur à 5 mm.

Les valeurs comprises entre 5 et 8 mm sont considérées comme intermédiaires ; dans ce cas, on réalise le même test (LAR) sur le genou sain et on calcule la différence qui existe entre celui-ci et le genou atteint.

Les LAR post-opératoires suivants furent obtenus :

- 0 mm : 6 cas
- 4 mm : 3 cas
- 5,5 mm : 2 cas
- 6 mm : 5 cas
- 7 mm : 1 cas
- 8 mm : 2 cas

État fonctionnel post-opératoire selon *Arpège-Cras* :

— parmi les 7 cas de la classe C en pré-opératoire, 3 se situent dans la classe C et 4 descendent à la classe R.

— parmi les 12 cas de la classe R, 11 restent dans la même classe après l'intervention et 1 passe à la classe A.

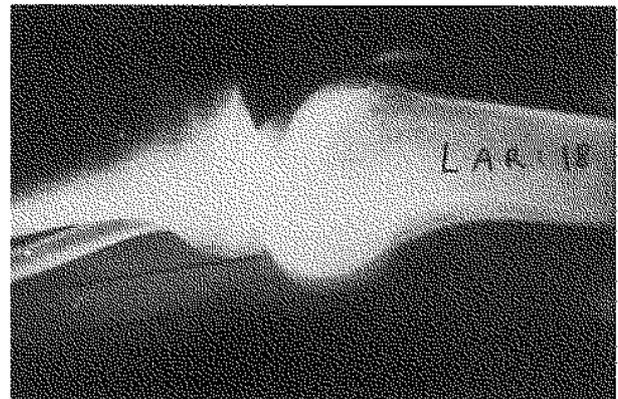


Fig. 1. --- LAR pré-opératoire de 18 mm. Grande instabilité.

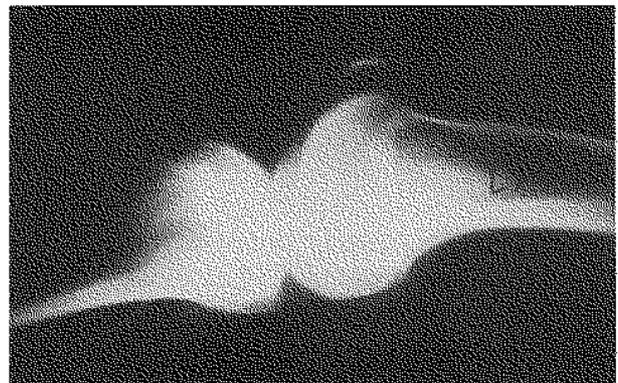


Fig. 2. --- LAR post-opératoire de 0 mm. Excellent résultat sur le plan de la stabilité.

— quant à l'impression subjective des opérés, 4 (21%) sont satisfaits de l'intervention, 10 sont peu enthousiastes (53%) et 5 sont franchement déçus (26%).

### COMPLICATIONS

On signale l'atrophie persistante du quadriceps, que nous avons trouvée dans 13 cas (68,5%), des synovites dans 12 cas (63%) et, surtout, des crépitations, qui apparaissent chez 100% des opérés.

Les autres complications rencontrées : intolérance au polypropylène : 2 cas (10,5%) ; tendinites rotuliennes : 2 cas (10,5%) ; rupture de l'appareil extenseur : 3 cas (15,5%) (fig. 4).

Les cas d'intolérance au polypropylène sont chaque fois apparus dans la portion extra-articulaire de la plastie, qui correspond à la face latérale du genou. Cliniquement, ces intolérances ont toujours débuté sous la forme d'une tuméfaction contenant du liquide séreux, la culture restant négative. Ces cas ont été traités en éliminant le polypropylène et la tuméfaction (fig. 4).

En examinant les résultats obtenus, on peut tirer les conclusions suivantes :

Résultats	Cas	Évaluation (Arpège)
Excellents	5	plus de 24 points
Bons	3	20-24 points
Passables	5	15-19 points
Mauvais	6	moins de 15 points

### DISCUSSION

La laxité chronique antéro-interne/antéro-externe (AI-AE), est la plus fréquente en pratique.

Les sportifs souffrent de cette laxité lorsqu'ils pratiquent des sports exigeant des changements brusques de direction, des demi-tours ou un contact physique. Le rendement sur le terrain en est considérablement diminué.

La ligne de traitement qui a été suivie dans notre service pour traiter les laxités chroniques AI-AE a été la suivante :

1. Patient peu sportif et avec un test dynamique (+) : double plastie extra-articulaire, plastie au semi-tendineux (13) et plastie d'Ellison (2) ou de Lemaire (11).

2. Patient sportif avec une grande instabilité clinique et des tests dynamiques (++) ou (+++) et de degré II/III de Jakob (5) : dans ces cas, les plasties extra-articulaires sont peu efficaces. Un guide pour le mouvement rotatoire automatique des condyles est nécessaire. Ici on a utilisé la plastie de Kennedy-Lad dans le but de rétablir une cinématique articulaire proche de la normale (7).

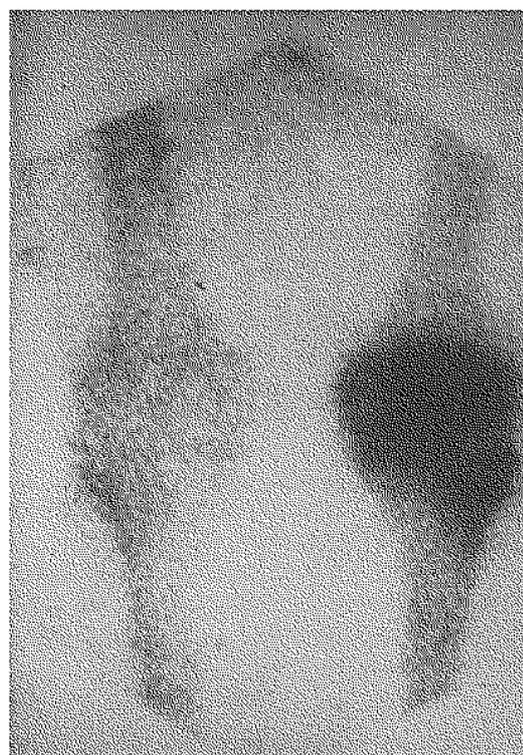


Fig. 3. — Gammagraphie. Hypercaptation synoviale à 18 mois après l'intervention.

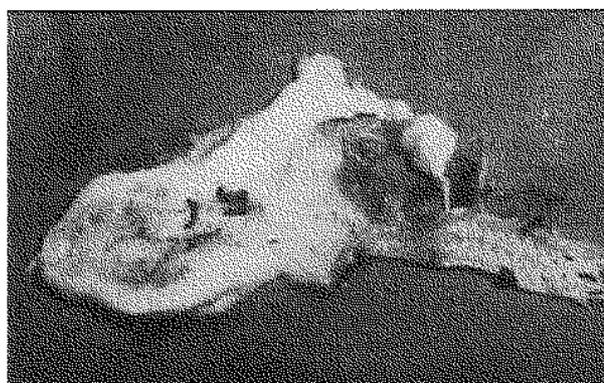


Fig. 4. — Tuméfaction englobant le polypropylène. Pièce opératoire.

Deux contre-indications ont été retenues :

- a) reconstruction chirurgicale préalable du genou ayant nécessité une autogreffe prélevée sur l'appareil extenseur du genou.
- b) lésion préalable du complexe tendon quadricepsital-ligament rotulien (fracture de rotule et/ou déchirure du quadriceps).

La plastie de Kennedy-LAD a été protégée dans certains cas par une plastie extra-articulaire de type Lemaire ou Ellison.

Nous avons obtenu des résultats très médiocres avec la plastie de Kennedy-LAD, comme le montre le suivi de nos 19 cas, dont 63% ont présenté des synovites à répétition et 58% apparaissent comme des résultats passables à mauvais, selon l'appréciation *Arpège*. Subjectivement, 21% seulement des malades sont satisfaits alors que 25% sont franchement déçus.

On pourrait chercher l'explication de ces résultats dans un problème de biocompatibilité, attribuable à la prothèse ligamentaire (polypropylène) qui serait la cause des synovites chroniques (14, 15).

Des scintigraphies au pyrophosphate de technétium 99 ont été effectuées (fig. 3) au bout d'un an et au bout d'un an et demi, et l'on a toujours observé un épanchement articulaire et une hypercaptation.

L'étude anatomo-pathologique des biopsies synoviales a montré, dans tous les cas, des altérations tissulaires compatibles avec une synovite, avec présence dans les cellules synoviales d'inclusions contenant des particules de polypropylène, ainsi que des granulomes à cellules géantes réactionnels aux corps étrangers (fig. 5, 6, 7).

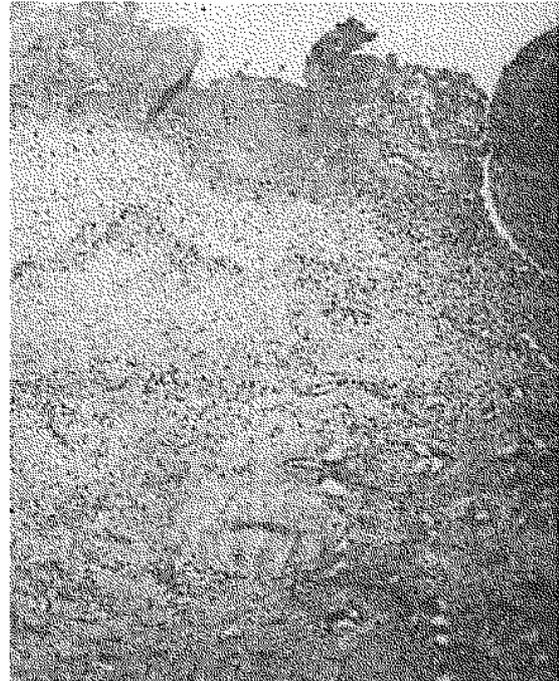


Fig. 5



Fig. 6

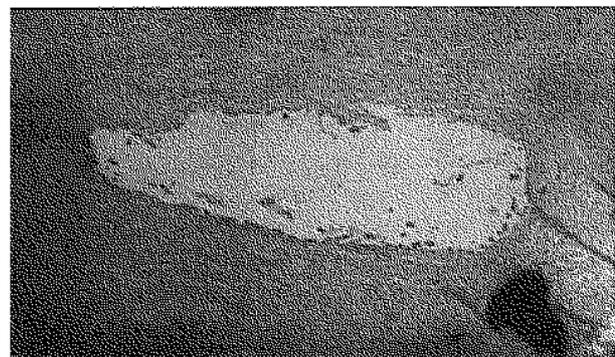


Fig. 7

**Fig. 5.** — Étude histologique : synovite avec des corps d'inclusion (polypropylène). Accumulation de cellules rondes et d'histiocytes.

**Fig. 6.** — Étude histologique : granulome à cellules géantes (polypropylène) entouré de macrophages.

**Fig. 7.** — Étude histologique : granulome avec inclusion d'un fragment de polypropylène. Il y a aussi des macrophages et des cellules rondes.

Il n'en est pas de même pour la stabilité, comme le montrent les résultats de l'étude radiologique dynamique post-opératoire (LAR), dans laquelle 84% des malades sont dans les limites de la normale (14, 15) (fig. 2).

Cela ne doit pas nous décourager pour ce qui est de l'utilisation de fibres synthétiques dans la chirurgie des ligaments du genou ; cela doit stimuler la recherche sur un problème difficile à résoudre comme la biocompatibilité de certaines substances synthétiques avec leurs effets secondaires.

### CONCLUSIONS

1. La plastie de Kennedy-LAD ne présente aucun des avantages des plasties autologues, mais elle a par contre tous les inconvénients des plasties synthétiques.

2. Dans notre expérience, la fibre de polypropylène entraîne des problèmes de biocompatibilité considérables.

4. Actuellement nous avons abandonné cette technique pour utiliser une greffe libre de tendon rotulien sans renfort synthétique dans les cas de laxités chroniques combinées AI/AE.

### BIBLIOGRAPHIE

1. Clancy W. G. Anterior cruciate ligament. Reconstruction using one-third of the patellar ligament. Augmented by extraarticular tendon transfers. *J. Bone Joint Surg.*, 1982, 64-A, 352-359.
2. Ellison A. E. Distal iliotibial band transfer for anterolateral rotatory instability of the knee. *J. Bone Joint Surg.*, 61-A, 330-337, 1979.
3. Hughston J. C., Andrews J. R., Cross M. J., Moschi A. Classification of the knee instabilities. Part I. The medial compartment and cruciate ligaments. *J. Bone Joint Surg.*, 1976, 58-A, 159-172.
4. Hughston J. C., Andrews J. R., Cross M. J., Moschi A. Classification of the knee instabilities. Part II. *J. Bone Joint Surg.*, 1976, 58-A, 173-179.
5. Jakob R. P. Grading the pivot shift. Objective test with implications for treatment. *J. Bone Joint Surg.*, 1987, 69-B, 294-299.
6. Jones K. G. Results of the use of the central one-third of the patellar ligament to compensate for anterior cruciate ligament deficiency. *Clin. Orthop.*, 1963, 39-44.
7. Kennedy J. C., Weinberg W., Wilson A. S. The anatomy and function of the anterior cruciate ligament. *J. Bone Joint Surg.*, 1974, 56-A, 223-235.

8. Kennedy J. C., Roth J. H. Polypropylene braid augmented and nonaugmented intraarticular anterior cruciate ligament reconstruction. *Am. J. Sports Med.*, 1985, 13, 321-336.
9. Kennedy J. C., Hawkins R. J., Withs R. B., Danylchuk K. D. Tension studies of human knee ligaments. *J. Bone Joint Surg.*, 1976, 58-A, 350-355.
10. Kennedy J. C., Fowler P. J. Medial and anterior instability of the knee : an anatomical and clinical study using stress machines. *J. Bone Joint Surg.*, 1971, 53-A, 330-337.
11. Lemaire M., Miramad C. Les instabilités chroniques antérieures et internes du genou. Traitement. *Rev. Chir. Orthop.*, 1983, 69, 591-602.
12. Lerat J. L., Moyen B. Méthodes de mesure des laxités ligamentaires antérieures et postérieures du genou par des radiographies dynamiques. *Acta Orthop. Belg.*, 1986, 52, 451-452.
13. Marín M., Fuster S., Jimeno F., Cabot J. Laxitud combinada anteromedial-antrolateral de la rodilla. Doble plastia extraarticular. *Rev. Española de Ortopedia y Traumatología*, 1987, 31-B, 375-382.
14. Marín M., Amorós P. J., Cabot J., García J., Amillo J. R. Estudio crítico de la plastia de Kennedy-Lad. 5ª Reunión Científica de la SEROD. Pamplona 1986, España.
15. Marín M., Cabot J. Laxitud combinada anteromedial-antrolateral grave. Plastia de Kennedy. Primeras impresiones. 3ª Reunión Científica de la SEROD. Santander 1984, España.
16. Marshall J. L., Rubin R. M. Knee ligament injuries : a diagnostic and therapeutic approach. *Clin. Orthop.*, 1977, 641-668.

### SAMENVATTING

*P. J. AMORÓS BARCELÓ, M. MARÍN NAVARRO, J. CABOT DALMAU, J. GARCÍA GARCÍA, J. R. AMILLO JIMÉNEZ. Klinische studie van de bandplastiek volgens Kennedy-Lad.*

De auteurs rapporteren hun ervaring met de bandplastiek volgens Kennedy-LAD bij 19 gevallen van chronische gecombineerde antero-mediale en antero-laterale knieïnstabiliteit. De follow-up loopt tussen 3 en 4 jaar. Zij konkluderen dat er met deze plastiek zijn uitstekende stabiliteit bekomen wordt, maar dat er zeer ernstige biocompatibiliteitsproblemen zijn ; zij hebben inderdaad 63% recidiverende synovitiden genoteerd. Volgens de evaluatie criteria van *Arpège* zijn de resultaten voor 58% matig of slecht en voor 42% goed of uitstekend. Subjektief waren 21% van de patiënten tevreden en 25% ontevreden.

Bij objectieve meting van de stabiliteit middels de radiologische postoperatieve actieve Lachman-test, wor-

den normale gegevens bekomen voor 84% der patiënten (0-6 mm tibiaverplaatsing naar anterior).

#### SUMMARY

*P. J. AMORÓS BARCELÓ, M. MARÍN NAVARRO, J. CABOT DALMAU, J. GARCÍA GARCÍA, J. R. AMILLO JIMÉNEZ. Clinical study of ligamentoplasty using the Kennedy-Lad technique.*

The authors report their experience with ligament repair, using the Kennedy-LAD technique in 19 cases

of chronic anteromedial and anterolateral instability. The postoperative follow-up was 3 to 4 years. They conclude that this repair provides excellent stability, but that the results are jeopardized by serious problems of biocompatibility ; in 63% there was recurrent synovitis. According to the «Arpège» criteria, there was a mean of 58% poor results and 42% good or excellent results. Twenty-one percent of the patients were satisfied with the operation, and 25% were seriously dissatisfied. Stability, as evaluated by the postoperative radiological active Lachman test, was normal in 84% of the patients (0-6 mm anterior tibial displacement).