

5èmes
**JOURNEES
LYONNAISES
DE
CHIRURGIE
DU GENOU
LYON 1984**

organisées par

**H. DEJOUR
P. CHAMBAT**



5^{èmes}
JOURNEES
LYONNAISES
DE
CHIRURGIE
DU GENOU
LYON 1984

organisées par
H. DEJOUR
P. CHAMBAT



Les 5èmes Journées Lyonnaises de la Chirurgie du Genou sont organisées par la
CLINIQUE DE CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
UNIVERSITÉ LYON I – CENTRE HOSPITALIER LYON-SUD - Pavillon 3 A

Professeur H. DEJOUR
Professeur agrégé J.L. LERAT
Docteur P. CHAMBAT

Assistants - Chefs de Clinique

G. DESCHAMPS, G. WALCH, F. PERAULT, M. AUGOYARD,
J.J. REVEL, J.M. TRILLAUD

Médecins anesthésistes

L. BESSON, S. ROULLIT, J.L. DAVIDAS, G. BUET

Médecins attachés

Arthroscopie : J.L. PRUDHON
Rééducation : F. DUBERNARD
Vertébrothérapeutes : M. ORLIANGE, J.C. SAURET
Chirurgie de la main : J.A. NOIRCLERC
Chirurgie infantile : J. CATON
Médecine du sport : D. OLLIVIER, J.P. CHARBONNIER, DURAND -
BAILLOUD, A. JOST-RELYVELD, H. MACHET-PIETROPAOLI

Internes des Hôpitaux de Lyon

J.M. PADET, J. PEYROT, J.M. BELAUBRE, J. GERMAN, P. CHARRET,
J.P. GINEFRI

Secrétariat médical

F. GROS, Y. PERRIER, C.H. GRENIER, B. GIOE, C. NOTTON
S. GUIBERT

Secrétariat du congrès

Nataly REVEL

Responsable de la Monographie

G. WALCH

Organisation et conception du congrès

J.L. CLUZEL - TRANSIT/COMMUNICATION

5^{èmes} Journées Lyonnaises de Chirurgie du Genou

- Cotation A.R.P.E.G.E. – *Henri DEJOUR*
- Séméiologie et biomécanique des ruptures ligamentaires – *Henri DEJOUR, Pierre CHAMBAT, Gilles WALCH*
 - La rupture du LCA
 - La rupture du LCP
 - Les lésions du compartiment fémoro-tibial interne
 - Les lésions du compartiment fémoro-tibial externe
- Séméiologie et biomécanique du ligament croisé antérieur – *W. MULLER*
- Le compartiment externe du genou, séméiologie et biomécanique – *Gilles BOUSQUET, L. CHARMION*
- Biomécanique et séméiologie du compartiment interne – *M. LEMAIRE*
- Les modifications osteo-cartilagineuses dans les laxités chroniques – *P. SEGAL*
- Histoire naturelle de la rupture du L.C.A. – *J.Cl. IMBERT*
- L'arthrose dans les laxités antérieures chroniques – *Henri DEJOUR*
- La réfection du pivot central – *Gérard DESCHAMPS*
- La cicatrisation par suture des ruptures fraîches du ligament croisé antérieur est-elle possible ?
A propos d'une série de 51 sutures par Barb Wire vérifiée macroscopiquement – *D. GOUTALLIER, Y. STERKERS*
- Ligamentoplastie mixte extra et intra-articulaire sous arthroscopie (laxités antérieures chroniques) – *J.C. IMBERT*
- Résultat du traitement des laxités antérieures chroniques par opération de Kenneth JONES – *LEMAIRE – Henri DEJOUR, Gérard DESCHAMPS, G. WALCH*
- Plastie du LCA au ½ tendineux – *G. PUDDU*
- Technique des plasties extra articulaires dans les instabilités antérieures et postérieures – *M. LEMAIRE*
- Les plasties externes, techniques chirurgicales – *Gilles BOUSQUET, L. CHARMION*
- Les sutures méniscales – *P. SEGAL*

- Indication, technique et résultats de la refixation du ménisque par voie arthroscopique – R.P. JAKOB, H.U. STAUBLI
- Les plasties internes – W. MULLER
- Les indications dans les ruptures ligamentaires fraîches – Pierre CHAMBAT
- Les indications dans les ruptures ligamentaires fraîches – M. BIANCHI
- Les indications dans les ruptures ligamentaires fraîches – J. WITVOET
- Les indications thérapeutiques dans les ruptures ligamentaires fraîches du genou comportant une lésion du croisé antero-externe et une lésion des plans latéraux – D. GOUTALLIER, Y. STERKERS.
- Les indications thérapeutiques dans les laxités chroniques – Henri DEJOUR
- Les indications dans les laxités chroniques – G. PUDDU
- Les indications thérapeutiques dans les laxités chroniques du genou – G. BOUSQUET
- Les indications thérapeutiques dans les laxités chroniques du genou – M. LEMAIRE
- Ligaments artificiels du genou - Cahier des charges d'une prothèse du LCA – Pierre CHAMBAT – F. PERAULT
- Le remplacement du ligament croisé antérieur par prothèse en fibres de carbone – F. PERAULT
- Notre expérience des ligaments carbonés dans la « refexion » du ligament croisé antéro-externe – D. GOUTALLIER, M. BERCOVY
- Les ligaments prothétiques xenograft – J.J. BREMANT
- Experimental mechanical and histological evaluation of the Kennedy ligament augmentation device – D.F. GIBBONS
- The Gore-Tex prosthetic ligament – James R. ANDREWS
- Plastie antero-externe du genou – Intérêt du Dacron – A propos de 500 cas revus – C. MANSAT, G. GACON, J.J. LALAIN

COTATION A.R.P.E.G.E. (*)

H. DEJOUR

(Lyon)

La cotation ARPEGE a pour but d'apprécier la valeur fonctionnelle des genoux. Essentiellement des genoux des sujets jeunes et sportifs. Elle a pour ambition de vouloir comparer, ce qui a priori est bien difficile voire impossible, l'état d'un genou, que celui-ci fasse du football de compétition, ou tennis de loisirs, voire ne pratique aucun sport. Ceci n'est possible que dans l'optique de juger l'évaluation d'un genou particulier avec son niveau de départ, les conséquences d'un traumatisme ou d'une affection quelconque, et le niveau retrouvé après un traitement chirurgical, orthopédique, kinésithérapique.

I - LE SYSTEME C.L.A.S.

Le niveau sportif est apprécié par le système C.L.A.S., il existe 4 grandes catégories :

- Les sportifs de compétition (C)
- Les sportifs de loisirs (L)
- Les sujets actifs (A)
- Les sujets sédentaires (S).

1) LES SPORTIFS

La distinction entre C et L est très importante, la pratique de la compétition quelle qu'elle soit implique un entraînement, un effort soutenu qui signifient beaucoup de choses sur l'état du genou. La pratique dite de loisirs est évidemment beaucoup moins homogène, certains ne faisant du sport que quelques heures par mois, voire quelques jours dans l'année, d'autres au contraire, pratiquant de nombreux sports d'une façon régulière.

On pourrait objecter que le passage de la compétition à l'activité de loisirs peut obéir à des considérations où l'état du genou n'intervient pas, ce qui est vrai. Qu'il existe une tendance naturelle à pratiquer jusqu'à la trentaine des sports d'équipe où la compétition est la règle, puis à cette période de la vie succède en général une pratique de sport individuel, de type loisirs. Cependant, et en particulier pour les ruptures ligamentaires, l'âge

(*) Cette cotation a été établie et testée par : J. AUBRIOT, P. BLAIMONT, Ph. BURDIN, Ph. CARTIER, P. CHAMBAT, A. DEBURGE, H. DEJOUR, D. GOUTALLIER, P. GRAMMONT, J.C. IMBERT, J. LABOUREAU, J.L. LERAT, Ph. SEGAL, G. TESTELIN, J. WAGNER, J. WITVOET.

moyen d'observation se situe entre 20 et 30 ans et en règle générale, la motivation pour une intervention chirurgicale est bien la reprise du sport et le niveau interrompu par l'accident.

Si par exemple nous jugions nos résultats sur une très longue période, 10 ou 15 ans, il ne faudrait pas prendre en compte la pratique sportive au moment donné de la révision mais bien ce qui s'est passé pendant ces 10 ans. Par exemple, un patient fait du football de compétition, il a eu un accident à l'âge de 22 ans, il ne pouvait plus faire de football, il a été opéré, il a pu reprendre le football de compétition pendant quelques années, puis il a abandonné ce sport pour la pratique du tennis, du ski de loisir, nous dirons qu'il a repris son sport au même niveau. Des études statistiques faite sur des sujets sains pourraient d'ailleurs nous permettre de comparer l'évolution sportive dans le temps de nos opérés, sans se perdre dans l'analyse des motivations complexes de chacun.

Chaque sport ne demandant pas à l'articulation du genou les mêmes performances pour sa pratique, pour établir des niveaux cohérents nous avons classé les activités sportives en trois catégories :

a) Les sports de contact avec pivot (C3, L3)

Ce sont les plus exigeants, ils regroupent la plupart des sports d'équipes : football, rugby, handball, basket, et les sports de combat : judo, karaté, etc... de même que le moto cross.

b) Les sports sans contact mais avec pivot (C2, L2)

Un peu moins exigeants, ils regroupent ski, tennis, volleyball, athlétisme ...

c) Les sports sans pivot (C1, L1)

Beaucoup moins exigeants, tels que natation, cyclisme, marche ...

On peut valablement comparer le résultat sportif dans chacune de ces trois grandes catégories, on peut aussi, comparer l'ensemble des sportifs en prenant comme critères le niveau et le sport initial. Le sujet classé C3 et qui se retrouve à C3 aura le même résultat supposé qu'un sujet classé C2 ou C1 qui se retrouve en C2 ou C1. Par contre, un sujet classé C3 qui se retrouve C2 va perdre un niveau, de même que celui qui classé C2 se retrouve en L2.

2) L'ACTIF

Il ne figure guère dans les statistiques de départ, au moins pour les ruptures ligamentaires. C'est le sujet qui déclare ne pouvoir faire aucun sport mais qui malgré tout connaît ses réactions à la course et au saut. Cette classe est essentielle, elle mesure bien l'incidence du traumatisme sur les capacités fonctionnelles du genou, elle est également très révélatrice du résultat positif ou négatif de nos interventions.

3) LE SEDENTAIRE

Est par définition absent de la cotation de départ, c'est le sujet qui est incapable de courir, de sauter et qui déclare ne plus pratiquer aucun sport, il a dû même parfois renoncer à sa vie professionnelle.

II - LA COTATION FONCTIONNELLE

Elle est inspirée de la cotation de MERLE D'AUBIGNE pour la hanche. Le genou reçoit 3 notes de 0 à 9. Une note stabilité, une note douleur et résistance à la fatigue (DRF), une note mobilité.

1) La stabilité

Les critères qui jugent la stabilité sont différents pour le sportif et le non sportif, nous admettrons que :

- Le sujet sportif n'a aucun problème pour la marche, la descente ou la montée des escaliers et qu'il n'a pas de canne.
- L'actif par contre sera jugé sur la course, le saut, la marche, les escaliers, par définition il n'a pas, lui non plus, de canne.
- Le sédentaire est celui qui a parfois sa vie quotidienne perturbée, par définition il ne peut pas courir, ne fusse que sur 50 mètres.

TABLEAU DE LA STABILITE : (I = Instabilité)

STABILITE AUX SPORTS

- Normale	6
- Appréhension	5
- I. accidents occasionnels	3
- I. accidents fréquents	0

COURSE ET SAUT

- Normale	3
- I. changement de direction	2
- Footing pos. saut impos.	1
- Footing impossible	0

MARCHE

- Normale	3
- I. occas. terrain irr.	2
- I. fréquente terrain irr.	1
- I. terrain plat	0

ESCALIERS

- Normale	3
- I. occas. (rampe sym.)	2
- I. constante (rampe asym.)	1
- Impossible	0

CANNE

- 0	3
- Une canne extérieure	2
- Une canne intérieure	1
- Deux cannes	0

2) La douleur et résistance à la fatigue

Cette cotation possède également des critères différents suivant les catégories, nous avons remplacé le critère hydarthrose par le critère gonflement du genou. En effet, cette cotation fonctionnelle doit être essentiellement subjective (du côté du patient), il est fréquent de constater une hydarthrose chronique qui n'est pas perçue par le patient, cette constatation ne relève donc pas de la cotation fonctionnelle mais de la cotation anatomique objective de la part de l'examineur. Il n'est d'ailleurs pas inintéressant de comparer cette note de gonflement, qui est une gêne parfois vague mais importante et notion d'hydarthrose chronique. Cette notion de gonflement est toujours parfaitement comprise par le patient.

TABLEAU D.R.F. :

RESISTANCE AUX SPORTS	
- Sans limitation de durée	3
- Effets secondaires	2
- Limitation de durée	1
- D et hydarthrose immédiates	0
GONFLEMENT DU GENOU	
- Jamais	3
- Occasionnel	2
- Fréquent	1
- Permanent	0
DOULEURS VIE QUOTIDIENNE	
- Nulles	3
- Modérées occasionnelles	2
- Importantes discontinues	1
- Permanente marche, nocturne	0
PERIMETRE DE MARCHE	
- Illimité	3
- Limité sup. 1500	2
- Limité inf. 1500	1
- Limité intérieur (shopping imp.)	0
DOULEUR ET GENE AU RELEVEMENT	
- Aucune	3
- Aide légère mains	2
- Aide indispensable mains	1
- Impossible	0

3) La mobilité fonctionnelle

Ce critère a également été modifié, au début nous avons conçu un étalonnage précis des amplitudes mais, dans la logique de cette cotation fonctionnelle, ce qui compte c'est la gêne apportée par tel ou tel élément, et cette gêne est ressentie d'une façon très variable suivant l'individu, suivant le sport considéré. Nous sommes souvent très satisfait d'un genou qui plie à 130 degrés, le patient aussi, mais parfois il est gêné par la perte de quelques degrés seulement et cela peut même entraîner une appréhension dans la

pratique de certains sports. La comparaison de cette mobilité fonctionnelle et de la mobilité objective permet d'ailleurs de préciser les "sports à risque" où la raideur, fut-elle minime, gêne ou empêche la reprise normale des activités.

TABLEAU MOBILITE FONCTIONNELLE :

- Normale	9
- Gêne modérée à l'accroupissement	8
- Gênant le sport ou la vie quotidienne	7
- Empêchant la pratique sportive	6
- Très gênant dans la vie quotidienne (en particulier escaliers)	5
- Invalidante	3

III - LE RESULTAT SUBJECTIF DU TRAITEMENT

Bien que souvent ambiguë, cette appréciation du résultat global par le patient est capital. Il intègre des quantités de facteurs difficilement appréhendables (parfois longueur des suites, qualité de la cicatrice), il montre surtout si le résultat correspond bien à l'handicap réel pour lequel il s'est fait opérer. Nous avons retenu 4 catégories : très satisfait (aucune réticence), satisfait (quelques secondes d'hésitation à la réponse), déçu (le traitement n'a pas répondu à son attente), et mécontent (le sujet estimant que l'intervention l'a aggravé).

IV - LE RESULTAT FONCTIONNEL GLOBAL

C'est la synthèse de toutes les données précédentes, nous définissons 4 types de résultat global, fait essentiel ce résultat n'est pas la somme des différents critères, l'appartenance à tel ou tel type de résultat est définie par des niveaux obligatoires qui fonctionnent de façon autonome. Même si tous les critères sont excellents sauf 1, c'est celui-ci qui prime.

1) *Excellent résultat* : le sujet se déclare très satisfait, la stabilité est à 9, la DRF plus grande ou égale à 8 (il faut tenir compte des douleurs climatiques qui n'ont guère d'incidence sur le résultat réel), la mobilité à 9, il y a eu une reprise du même sport à un même niveau (C3-C3, L2-L2).

2) *Bon résultat* : le sujet est très satisfait, la stabilité est à 9, la DRF est plus grande ou égale à 8, la mobilité plus grande ou égale à 8, le sujet a repris le même sport mais à un niveau différent (C3-L3, C2-L2) ou bien, il a repris un autre sport moins exigeant mais à un même niveau (C3-C2, L3-L2).

3) *Le résultat moyen* : le sujet se déclare très satisfait ou satisfait, la stabilité est plus grande ou égale à 8, la DRF plus grande ou égale à 7, la mobilité plus grande ou égale à 7. La reprise du sport a été possible mais il a perdu deux niveaux : de C3 il est passé à L2 ou de C3 il est passé à L1.

**EVALUATION FONCTIONNELLE
DU GENOU**
(Groupe A.R.P.E.G.E.)

Dossier :
Code :

Nom :
Prénom :

Date de naissance :
Profession :

Sexe :

STABILITE	DOULEURS ET RESISTANCE A LA FATIGUE	MOBILITE FONCTIONNELLE																																																																																																																								
<p>STABILITE AUX SPORTS</p> <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normale 6 - Appréhension 5 - I. accidents occasionnels 3 - I. accidents fréquents 0 <p>L</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:10px; text-align: center;">6</td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> <p>COURSE ET SAUT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normale 3 - I. changement de direction 2 - Footing pos. saut impos. 1 - Footing impossible 0 <p>A</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:10px; text-align: center;">3</td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> <p>MARCHE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normale 3 - I. occas. terrain irr. 2 - I. fréquente terrain irr. 1 - I. terrain plat 0 <p>ESCALIERS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normale 3 - I. occas. (rampe sym.) 2 - I. constante (rampe asym.) 1 - Impossible 0 <p>S</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:10px; text-align: center;">3</td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> <p>CANNE</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0 3 - Une canne extérieure 2 - Une canne intérieure 1 - Deux cannes 0 	6				5				3				0				3				2				1				0				3				2				1				0				<p>RESISTANCE AUX SPORTS</p> <p>C</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sans limitation de durée 3 - Effets secondaires 2 - Limitation de durée 1 - D et hydarthrose immédiates 0 <p>L</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:10px; text-align: center;">3</td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> <p>CONFLEMENT DU GENOU</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jamais 3 - Occasionnel 2 - Fréquent 1 - Permanent 0 <p>A</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:10px; text-align: center;">3</td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> <p>DOULEURS VIE QUOTIDIENNE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nulles 3 - Modérées occasionnelles 2 - Importantes discontinues 1 - Permanente marche, nocturne 0 <p>S</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:10px; text-align: center;">3</td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> <p>PERIMETRE DE MARCHÉ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Illimité 3 - Limité sup. 1500 2 - Limité inf. 1500 1 - Limité intérieur (shopping imp.) 0 <p>DOULEUR ET GENE AU RELEVEMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aucune 3 - Aide légère mains 2 - Aide indispensable mains 1 - Impossible 0 	3				2				1				0				3				2				1				0				3				2				1				0				<ul style="list-style-type: none"> - Normale 9 - Gêne modérée à l'accroupissement 8 - Gênant le sport ou la vie quotidienne 7 - Empêchant la pratique sportive 6 - Très gênant dans la vie quotidienne (en particulier escaliers) 5 - Invalidante 3 <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width:10px; text-align: center;">9</td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> <p style="text-align: center;">SPORTS PRATIQUES</p> <p>3 - Sport avec pivot et contact C L</p> <p>2 - Sport avec pivot sans contact C L</p> <p>1 - Sport sans pivot C L</p> <p>A - Actif aucun sport</p> <p>S - Sédentaire</p> <p>Sport avant l'accident initial</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Accident initial</p> <p>- Date :</p> <p>- Sport :</p> </div> <p style="margin-top: 20px;">Sport et mode pré-opératoire</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Intervention</p> </div> <p style="margin-top: 10px;">Date :</p>	9				8				7				6				5				3			
6																																																																																																																										
5																																																																																																																										
3																																																																																																																										
0																																																																																																																										
3																																																																																																																										
2																																																																																																																										
1																																																																																																																										
0																																																																																																																										
3																																																																																																																										
2																																																																																																																										
1																																																																																																																										
0																																																																																																																										
3																																																																																																																										
2																																																																																																																										
1																																																																																																																										
0																																																																																																																										
3																																																																																																																										
2																																																																																																																										
1																																																																																																																										
0																																																																																																																										
3																																																																																																																										
2																																																																																																																										
1																																																																																																																										
0																																																																																																																										
9																																																																																																																										
8																																																																																																																										
7																																																																																																																										
6																																																																																																																										
5																																																																																																																										
3																																																																																																																										
<p>RESULTAT SUBJECTIF</p> <ul style="list-style-type: none"> - Très satisfait - Content - Déçu - Mécontent <table style="width:100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>													<p>RESULTAT GLOBAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Excellent - Bon - Moyen - Mauvais <table style="width:100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td><td style="width:10px; text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>													<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>DATE</th> <th>CLASSE</th> <th>STAB.</th> <th>D et RF</th> <th>MOB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRE-OP</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 AN</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DATE	CLASSE	STAB.	D et RF	MOB	PRE-OP					1 AN																																																																																					
DATE	CLASSE	STAB.	D et RF	MOB																																																																																																																						
PRE-OP																																																																																																																										
1 AN																																																																																																																										
<p>COMMENTAIRES</p>		<p>Date :</p>																																																																																																																								

SEMILOGIE ET BIOMECHANIQUE DES RUPTURES LIGAMENTAIRES

H. DEJOUR, P. CHAMBAT, G. WALCH

(Lyon)

Chapitre I : LA RUPTURE DU LCA.

1°) *Le tiroir antérieur en extension.*

2°) *Le tiroir antérieur en flexion.*

3°) *Les tests dynamiques.*

A - Le Ressaut en Rotation Interne.

B - Le T est de DEJOUR.

Chapitre II : LA RUPTURE DU LCP.

Chapitre III : LES LESIONS DU COMPARTIMENT FEMORO-TIBIAL INTERNE.

Chapitre IV : LES LESIONS DU COMPARTIMENT FEMORO-TIBIAL EXTERNE.

Chapitre I

LA RUPTURE DU LCA

Elle est analysée par trois signes cliniques :

- Tiroir antérieur en extension (Test de Lachmann)
- Tiroir antérieur à 90 degrés de flexion
- Tests dynamiques.

I - TIROIR ANTERIEUR EN EXTENSION

Ou plus exactement à 10 degrés de flexion, lorsque le genou est dit déverrouillé. Il a été décrit la première fois en 1976 sous le nom de test de Lachmann, il a une importance capitale car :

- il permet pratiquement toujours d'affirmer la rupture ou l'intégrité du ligament croisé antérieur.

- il éclaire d'un jour nouveau la physiopathologie des ruptures du LCA et la pathogénie de l'évolution arthrosique.

Physiologiquement, à 10 degrés de flexion, le contact du fémur sur le tibia est plus antérieur que lors de la flexion, et la partie distale du condyle interne est relativement plate. La corne postérieure du MI ne bute pas immédiatement sur le bord postérieur très convexe du condyle interne comme lors de la flexion et une translation antérieure du tibia peut se produire (*figure I.A*).

"L'effet tampon" du ménisque disparaît et cette translation antérieure se trouve brusquement arrêtée par la mise en tension des fibres du LCA. Cet arrêt brutal est parfaitement ressenti cliniquement, on dit que l'arrêt est "dur" et le signe de Lachmann négatif. Cet examen doit toujours être comparatif avec le genou controlatéral (*figure I.B*).

En cas de rupture du LCA, la subluxation antérieure du plateau tibial n'est arrêtée que bien plus tardivement par les formations capsulo-ligamentaires périphériques, donnant un tiroir antérieur dont l'amplitude est variable et qui ne donne à aucun moment, la sensation d'arrêt dur, l'arrêt étant assuré de manière progressive par les structures périphériques, on dit que l'arrêt est "mou" et le Lachmann positif (*figure I.C*).

Ce test doit être effectué en rotation neutre, il traduit une avancée globale antérieure des 2 compartiments interne et externe et il ne dépend pas de l'état des ménisques. L'amplitude de ce tiroir antérieur est difficile à apprécier et pour nous, il s'agit d'un examen clinique qualitatif et non quantitatif.

Ce test peut malgré tout être difficile à apprécier ou être pris en défaut dans certaines circonstances.

a) Lorsqu'existe une anse de seau du MI car le plateau tibial interne reste accroché de près au condyle, dans ce cas, le flexum ou la perte de l'hyperextension permettent le diagnostic.

b) Lorsque l'on se trouve en présence d'un genou fraîchement traumatisé, on ne ressent pas d'arrêt du tout et l'existence même du tiroir antérieur est impossible à affirmer, compte tenu de la grosse hémarthrose. Seule la comparaison, plusieurs fois répétée, avec le genou controlatéral apportera la conviction.

Avec de la pratique et l'acquisition d'une bonne expérience dans la réalisation de ce test, en plus de la notion d'arrêt dur ou d'arrêt mou qui reste fondamentale, il devient possible d'apprécier cliniquement l'amplitude de ce tiroir antérieur.

L'amplitude physiologique est très faible de l'ordre de 3 mm. Dans un certain nombre de cas, on a la sensation d'un arrêt dur mais retardé par rapport au côté opposé. Cela peut correspondre :

- à une rupture partielle du LCA, en particulier, des faisceaux antéro-inter-nes et intermédiaires, qui, du fait de leur position plus horizontale, se tendent avant le faisceau postéro-externe.
- à une cicatrisation vicieuse du LCA : LCA en nourrice sur le LCP ou sur la partie très antérieure de la face médiale du condyle externe.
- à une rupture du point d'angle postéro-externe où la sensation d'arrêt dur et retardé provient du fait que la position de départ correspond à une sub-luxation postérieure du plateau tibial externe. En pratique, il est impossible par ce seul examen de faire la différence entre une rupture partielle du LCA et une lésion du point d'angle postéro-externe. L'existence d'un tiroir postéro-externe à 90 degrés de flexion dans ce dernier cas permettra de faire la différence.
- à une hyperlaxité constitutionnelle, mais l'arrêt dur et retardé sera identique sur l'autre genou.

Cette notion d'arrêt dur et retardé a, d'autre part, une importance capitale dans l'examen d'un genou opéré par une plastie intra-articulaire. En effet, après plastie du LCA, cette perception d'un arrêt dur et retardé est très fréquente.

L'explication réside dans la nature et le positionnement du transplant : l'insertion tibiale d'un LCA sain se fait sur une distance antéro-postérieure moyenne de 30 mm. Or, le transplant libre de Kenneth Jones n'a que 8 mm de largeur, il ne peut donc jouer efficacement à la fois le rôle des faisceaux antérieur et postérieur, ce qui explique l'arrêt dur mais retardé (*figure 2*).

Dans le cas du genou opéré, l'arrêt dur et retardé signe la présence d'une laxité antérieure résiduelle que nous cherchons maintenant à quantifier radiologiquement (*figure 3*) :

- soit par le "Lachmann actif" : il s'agit de la mesure radiologique du tiroir antérieur à 10 degrés de flexion obtenu par la contraction isométrique forcée du quadriceps, avec un poids de 7 kg appliqué sur l'extrémité distale de la jambe.

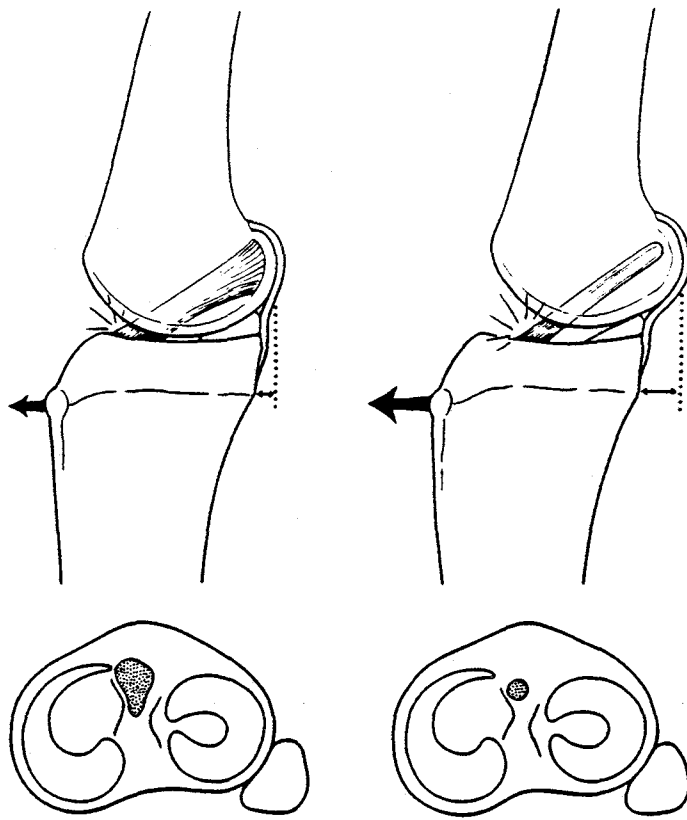
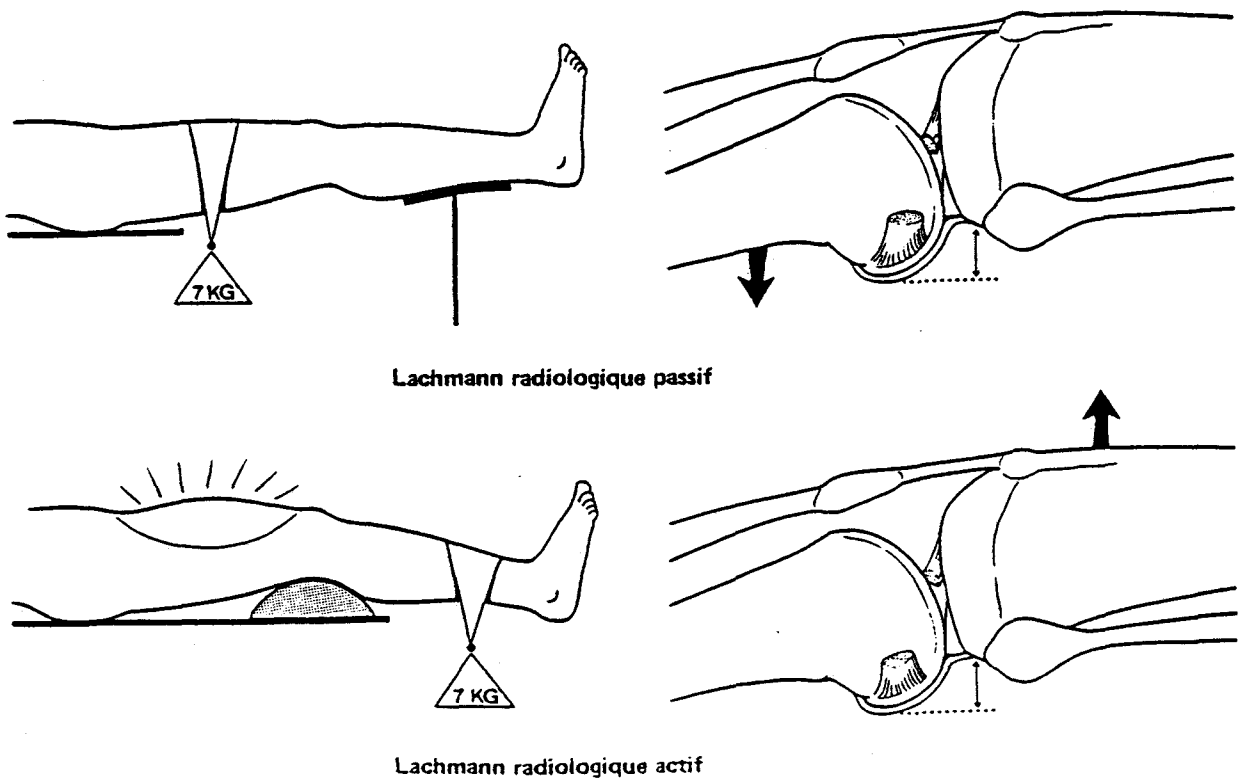


FIGURE 2



Lachmann radiologique passif

Lachmann radiologique actif

FIGURE 3

- soit par le "Lachmann passif" : il s'agit de la même mesure mais le tiroir antérieur est obtenu par un poids de 7 kg appliqué sur la cuisse alors que la jambe est fixe.

Les mesures s'effectuent sur un cliché de profil strict et permettent de quantifier l'efficacité d'un transplant dans la laxité antéro-postérieure du genou en extension. Si le Lachmann actif apparaît plus intéressant car plus physiologique quant à la survenue de la laxité, en pratique, sa réalisation technique est plus difficile et le Lachmann passif semble plus fidèle car plus reproductible.

Les valeurs du Lachmann radiologique actif vont de 0 à 6 mm sur un genou sain avec une moyenne de 3,2.

S'il existe une rupture du LCA, le Lachmann moyen est de 10,6 mm avec des valeurs extrêmes de 5 à 18 mm.

Nous nous sommes ainsi rendus compte, que si nos techniques nous permettaient régulièrement de faire disparaître le ressaut et donc l'instabilité dynamique, elles laisseraient bien souvent persister une laxité antérieure en extension.

Cette dernière a certainement des conséquences plus importantes que le tiroir direct à 80 degrés de flexion, car elle est potentialisée à chaque pas, par la contraction du quadriceps qui entraînera une subluxation antérieure du plateau tibial. D'ailleurs, une radio du genou de profil en appui monopodal dans une position proche de l'extension montre, en cas de rupture du LCA, une subluxation antérieure du plateau tibial.

C'est une notion capitale ; elle montre qu'en cas de fortes sollicitations, lorsque le LCA est rompu, le genou travaille en position de tiroir antérieur lors de l'extension et des premiers degrés de flexion.

La course, le saut, la descente rapide des escaliers provoquent quotidiennement ces sollicitations. Si cette subluxation n'entraîne aucune sensation d'instabilité, nous verrons plus tard qu'elle est à l'origine de la plupart des arthroses (laxité chronique antérieure).

II - TIROIR ANTERIEUR A 90 DEGRES DE FLEXION

C'est le signe le plus ancien, le mieux connu mais des controverses subsistent encore sur le rôle du LCA dans le contrôle du tiroir antérieur à 90 degrés de flexion.

Pour certains, il fournit 86 % des forces de résistance, les autres structures capsulo-ligamentaires et méniscales fournissant les 14 % restants, sans dépasser individuellement 3 %.

Pour d'autres, le LCA ne joue pas le rôle principal puisque sa rupture isolée n'entraîne qu'inconstamment un tiroir antérieur en flexion.

Ces controverses sont explicables par le rôle du ménisque interne et du point d'angle postéro-interne. A 90 degrés de flexion, la corne postérieure du MI est coincée comme une cale derrière le bord postérieur convexe et presque vertical du condyle interne. Le ménisque, amarré de près au tibia par le ligament ménisco-tibial, joue le rôle d'une cale derrière le condyle interne et "amorti" ainsi le tiroir antérieur (figure 4.A).

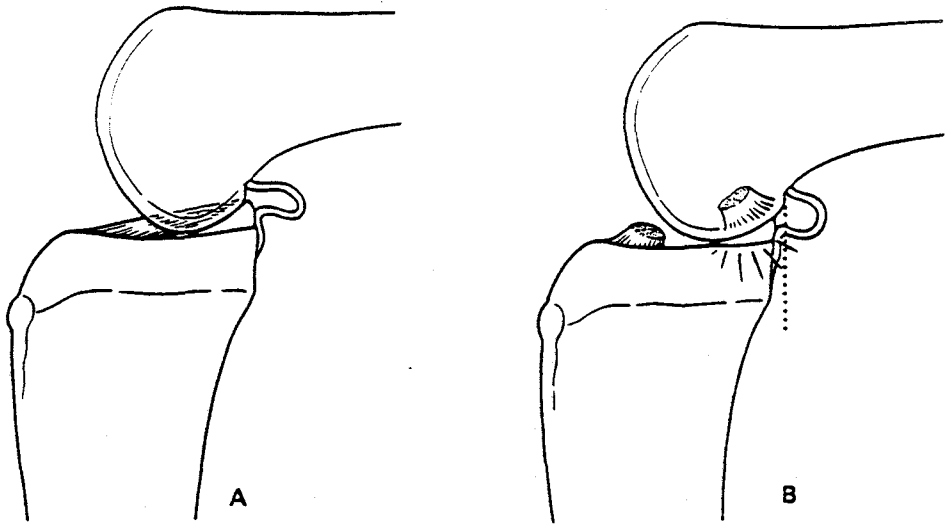


FIGURE 4

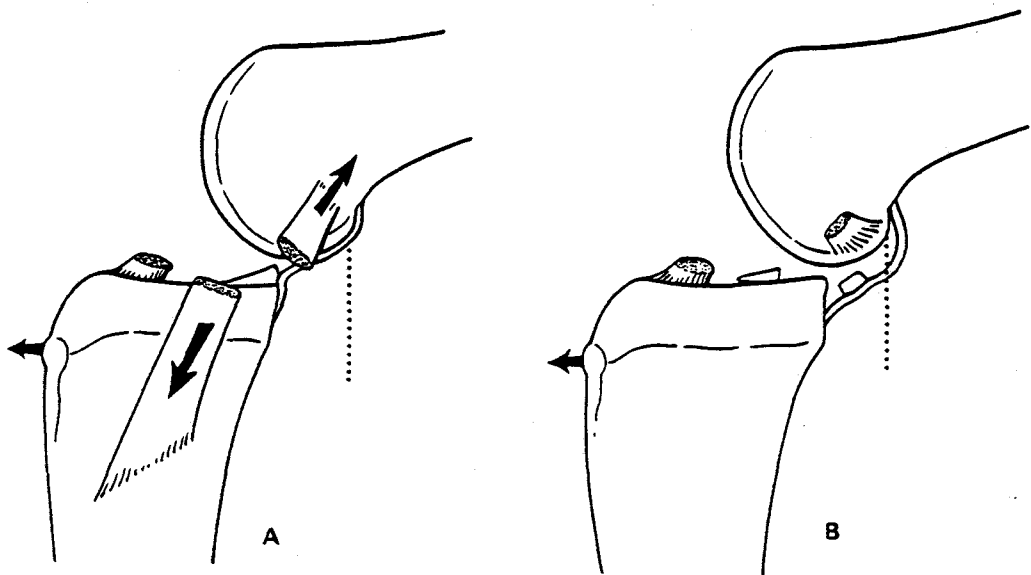


FIGURE 5

Cet effet d'amortissement est bien ressenti cliniquement mais il est évident que si les contraintes qui s'exercent sont plus importantes que celles exercées par les mains de l'examineur, le LCA sera bien la structure la plus solide pour résister au déplacement du tibia sous le fémur.

Dans le tiroir rotatoire externe, le LCA se détend, le LLI se tend et joue alors toujours avec la corne postérieure du MI un effet tampon avant la mise en tension du LCA.

Dans les conditions pathologiques, le tiroir antérieur à 90 degrés de flexion apparaîtra dans différentes circonstances.

. Si rupture isolée du LCA, on peut observer un petit tiroir, celui-ci est souvent infra-clinique car tout de suite arrêté par la cale du ménisque interne (*figure 4.B*).

. Si la rupture du LCA est associée à un décollement capsulo-périosté interne ou à une rupture de la corne postérieure du ménisque interne, le tiroir direct sera positif car cet "effet cale" du MI disparaît. On retrouve ceci dans différentes circonstances (*schémas 5*) :

- ruptures aiguës antéro-internes (*figure 5.A*) ;
- évolution progressive d'une rupture isolée du LCA lorsque les accidents successifs d'instabilité auront provoqué une rupture du MI, une désinsertion du ligament ménisco-tibial, voire déjà une méniscectomie (*figures 5.B, 5.C, 5.D*).

La valeur diagnostique du tiroir antérieur reste donc indiscutable pour nous, représentative surtout de l'état du point d'angle postéro-interne. Ce test a peu à peu perdu de son importance au profit du tiroir en extension et des tests dynamiques, car il n'est qu'un témoin imparfait de la rupture du croisé antérieur et de son corollaire, l'instabilité dynamique. D'autre part, l'importance fonctionnelle de ce tiroir apparaît secondaire car à 90 degrés de flexion, la laxité antéro-postérieure s'exprimera peu dans la vie quotidienne et pourra être contrôlée par les ischio-jambiers.

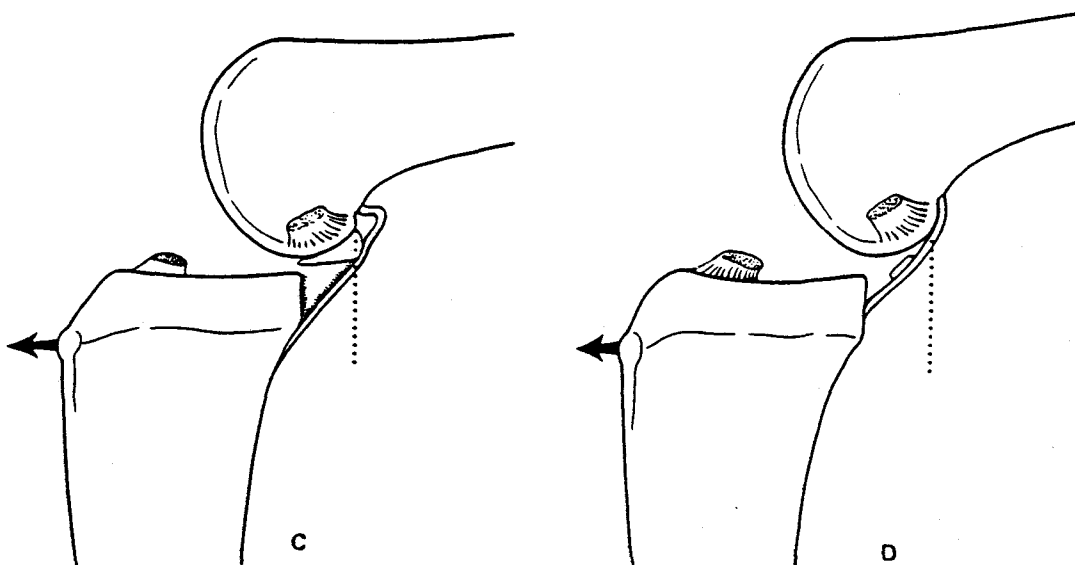


FIGURE 5

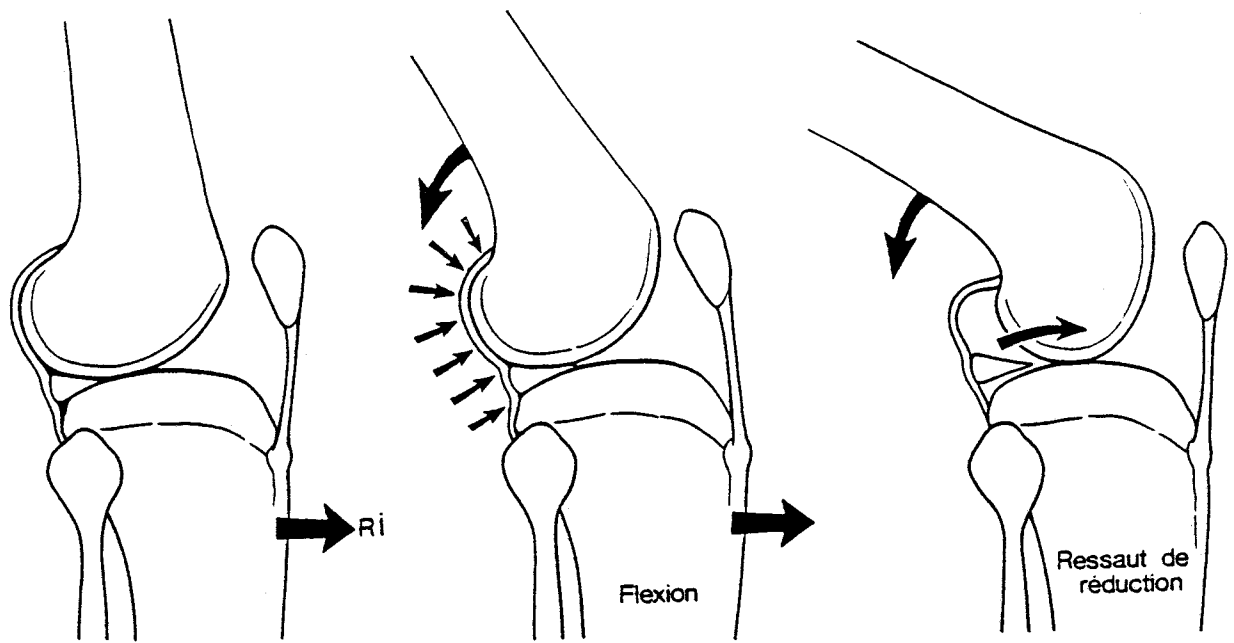


FIGURE 6

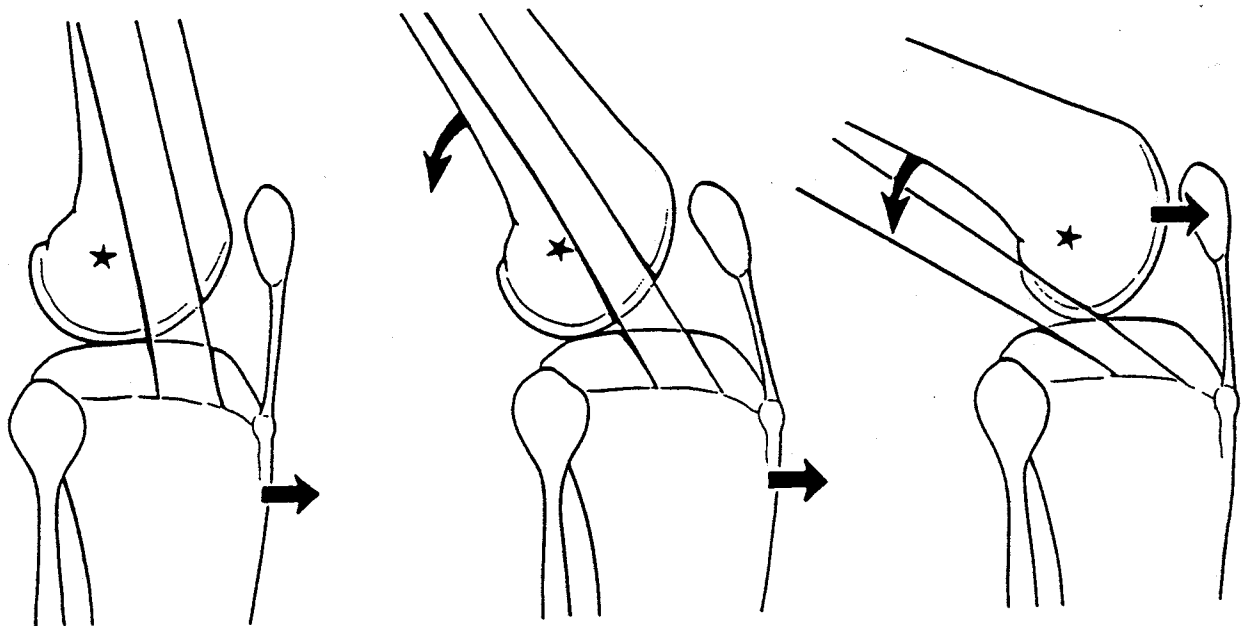


FIGURE 7

III - LES TESTS DYNAMIQUES

Il s'agit de la reproduction lors de l'examen clinique de l'instabilité dynamique dont se plaint le malade. Leur positivité exprime toujours la rupture du ligament croisé antérieur, leur négativité permet d'affirmer l'intégrité du LCA à 1 ou 2 % près.

Ces tests doivent être considérés comme une condition nécessaire et suffisante pour affirmer la rupture du LCA.

A - Le Ressaut en rotation interne

Historiquement, le premier décrit par Marcel LEMAIRE en 1967. Il a été par la suite repris et débaptisé par de nombreux auteurs qui ont apporté une variante dans sa recherche pratique (Jerk Test, Pivot Shift, Test de Mac INTOSH, Test de SLOCUM, Test de HUGHSTON, ... etc).

Classiquement, il est dû à l'hyper-rotation interne tibiale permise par la rupture du LCA. Cette hyperrotation interne se traduit par une subluxation antérieure du plateau tibial externe dans la position proche de l'extension, le condyle externe se trouvant alors subluxé en arrière (*figure 6*).

Lors de la flexion, les structures capsulo-ligamentaires postérieures repoussent en avant ce dernier et vers 30° de flexion se produit une brutale réduction de la subluxation entraînant un ressaut de réduction visible. Ce ressaut est immédiatement reconnu par le patient comme étant identique aux accidents qu'il présente.

Ce test se recherche soit à partir de la position d'extension et vise à mettre en évidence le ressaut de réduction de la subluxation antérieure du plateau tibial externe (ce sont les tests de LEMAIRE, Mac INTOSH et SLOCUM), soit à partir de la position de flexion et, partant d'une position de réduction, vise à mettre en évidence la subluxation du plateau tibial externe en fin d'extension (ce sont les tests de LOSEE et de HUGHSTON).

Des controverses subsistent quant à l'interprétation de la partie visible du test c'est-à-dire le ressaut.

- Pour beaucoup, et en particulier IMBERT et JAKOB, le ressaut est dû au brusque rappel en arrière du plateau tibial externe lorsque le tenseur du fascia lata passant en arrière du centre de flexion devient une corde dont la tension réduit la subluxation antérieure. JAKOB aurait trouvé une atténuation de ressaut après section de la bandelette ilio-tibiale (*figure 7*).

- Pour d'autres, le ressaut est en relation avec la configuration géométrique des pièces osseuses externes, le plateau tibial externe présente en effet une convexité très postérieure et lors de l'hyper-rotation interne permise par la rupture du LCA, cette convexité se trouve légèrement en avant du condyle externe.

Lors de la flexion, le condyle externe du fait des éléments capsulo-ligamentaires périphériques ne peut continuer à rouler en arrière du plateau tibial externe, il reprend sa place naturelle en enjambant le dos d'âne du plateau tibial externe. Le valgus exprimé lors de la recherche du test, comprimant les surfaces articulaires, transforme cette glissage en un brusque ressaut.

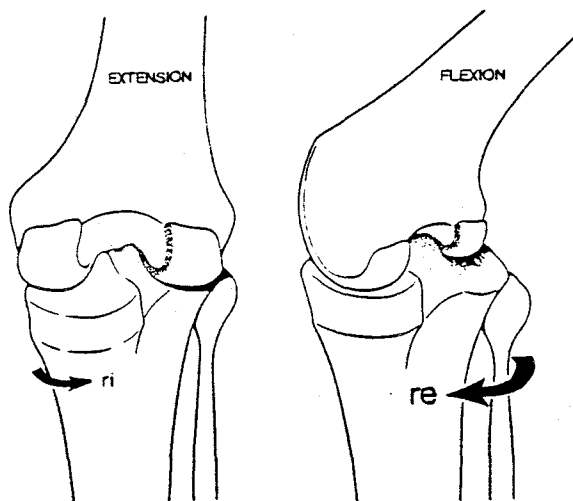


FIGURE 8 –
Le Ressaut en Rotation Interne

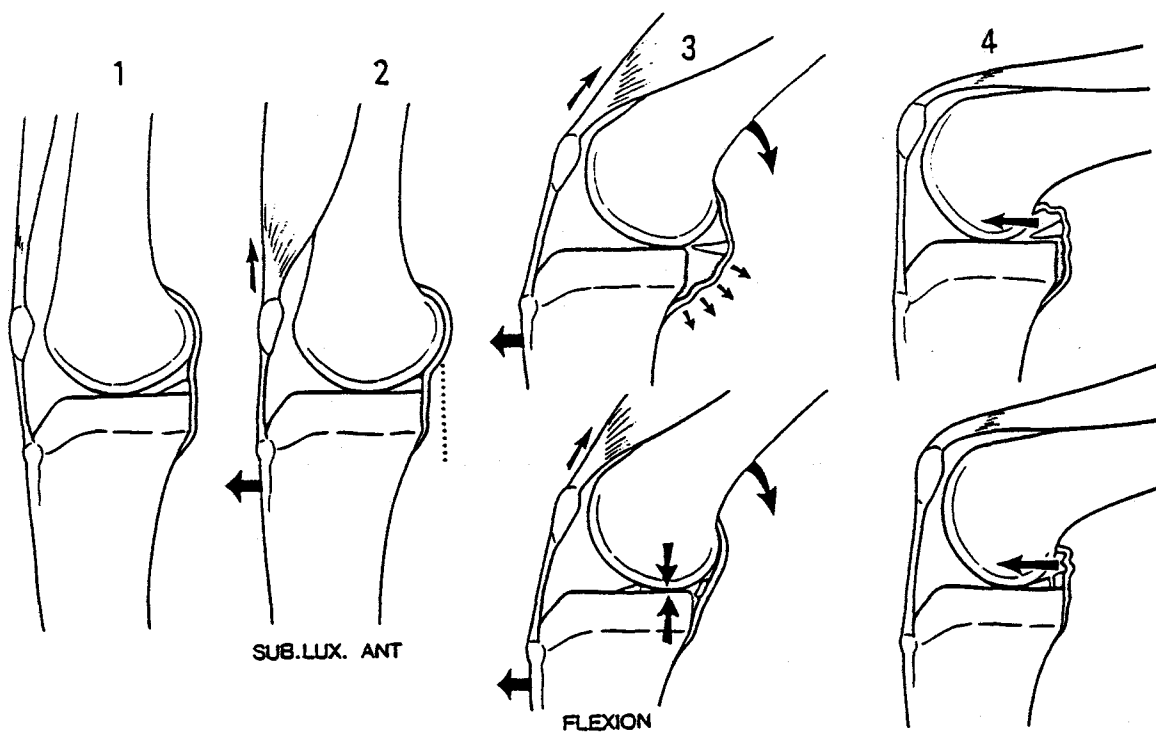
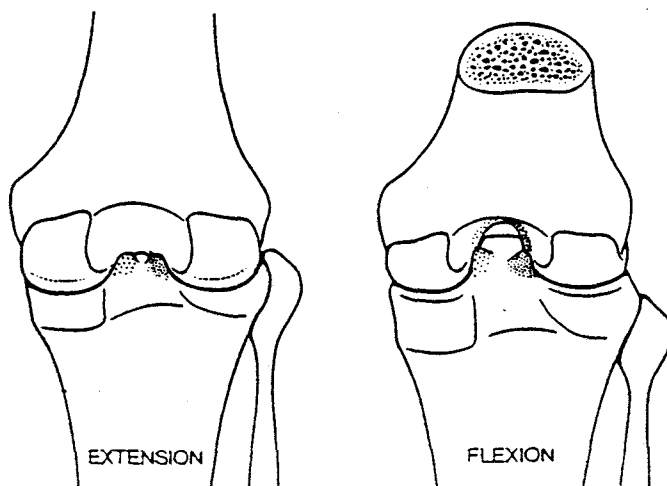


FIGURE 9

FIGURE 10

Subluxation
antérieure
du tibia.



Réduction de la
subluxation antérieure
avec frottement de
l'échancrure inter-
condylienne sur le
massif des épines.

La deuxième théorie semble plus proche de la vérité. Le rôle du fascia lata est bien différent et sa section complète augmente même l'importance du ressaut, probablement en augmentant l'avancée du plateau tibial externe (Mac INTOSH).

Le fait que sans valgus il n'y ait pas de ressaut, est une autre preuve que le contact osseux joue le rôle essentiel. Enfin, lorsque l'on analyse la forme anatomique du plateau tibial externe, on constate que celui-ci est légèrement convexe dans le plan sagittal et que cette convexité postérieure se prolonge insensiblement dans le plan frontal par l'épine tibiale externe.

En extension et en rotation interne, la face médiale du condyle externe tourne très près, pour ne pas dire au contact de cette épine tibiale externe. Le franchissement de sa convexité lors de la réduction de la subluxation antérieure explique le ressaut (*figure 8*).

Cette instabilité en rotation interne se produit lors de changements de direction brusques observés dans la vie quotidienne ou dans le sport. Le pied est fixé au sol, le tronc subit une rotation externe et lorsque le genou se fléchit (contre-pied du footballeur), le ressaut est inévitable se traduisant par une sensation de brutal dérobement du genou.

B - A côté de ce premier mécanisme dit rotatoire de l'instabilité, qui reconnaît comme mouvement déclenchant essentiel la rotation interne flexion, il en existe un autre, moins connu, certainement plus important dans la compréhension de l'évolution naturelle d'une rupture du LCA.

En extension, la contraction du quadriceps entraîne une subluxation globale du plateau tibial (comme lors du test de Lachmann radiologique actif), la flexion du genou entraînera pour les mêmes raisons une brutale réduction vers 30 degrés. Le contact osseux sur le compartiment fémoro-tibial externe entraînera là encore une sensation de ressaut lors de la réduction s'il y a une contrainte en valgus. Lors de la réduction, la corne postérieure du ménisque interne est coincée entre condyle fémoral et plateau tibial ce qui provoque les lésions de désinsertion bien connues à ce niveau (*figure 9*).

Ce deuxième mécanisme d'instabilité reconnaît comme mouvement essentiel la subluxation globale en extension sous l'effet de la contraction brusque du quadriceps et la flexion. Il se produit certainement beaucoup plus souvent dans la vie quotidienne (course, réception de saut).

Il peut être asymptomatique s'il n'y a pas de contrainte en valgus se traduisant seulement par un mouvement de glissement antéro-postérieur du tibia par rapport au fémur. Nous expliquerons ainsi l'hypertrophie arthrosique des épines tibiales et la prolifération arthrosique siégeant sur les faces latérales de l'échancrure intercondylienne. Cette arthrose est très classique dans les ruptures anciennes du LCA (*figure 10*).

Il peut être symptomatique et se traduit par une symptomatologie "d'entorses internes" dès que la subluxation antérieure est importante et que le ménisque interne se trouve coincé lors de la réduction par le condyle interne. Cette symptomatologie est tout à fait analogue à celle rencontrée cliniquement où on retrouve une hydarthrose importante et un PDMI net. Le ménisque externe est beaucoup moins fréquemment concerné car sa mobilité naturelle lui permet d'échapper plus facilement à la compression.

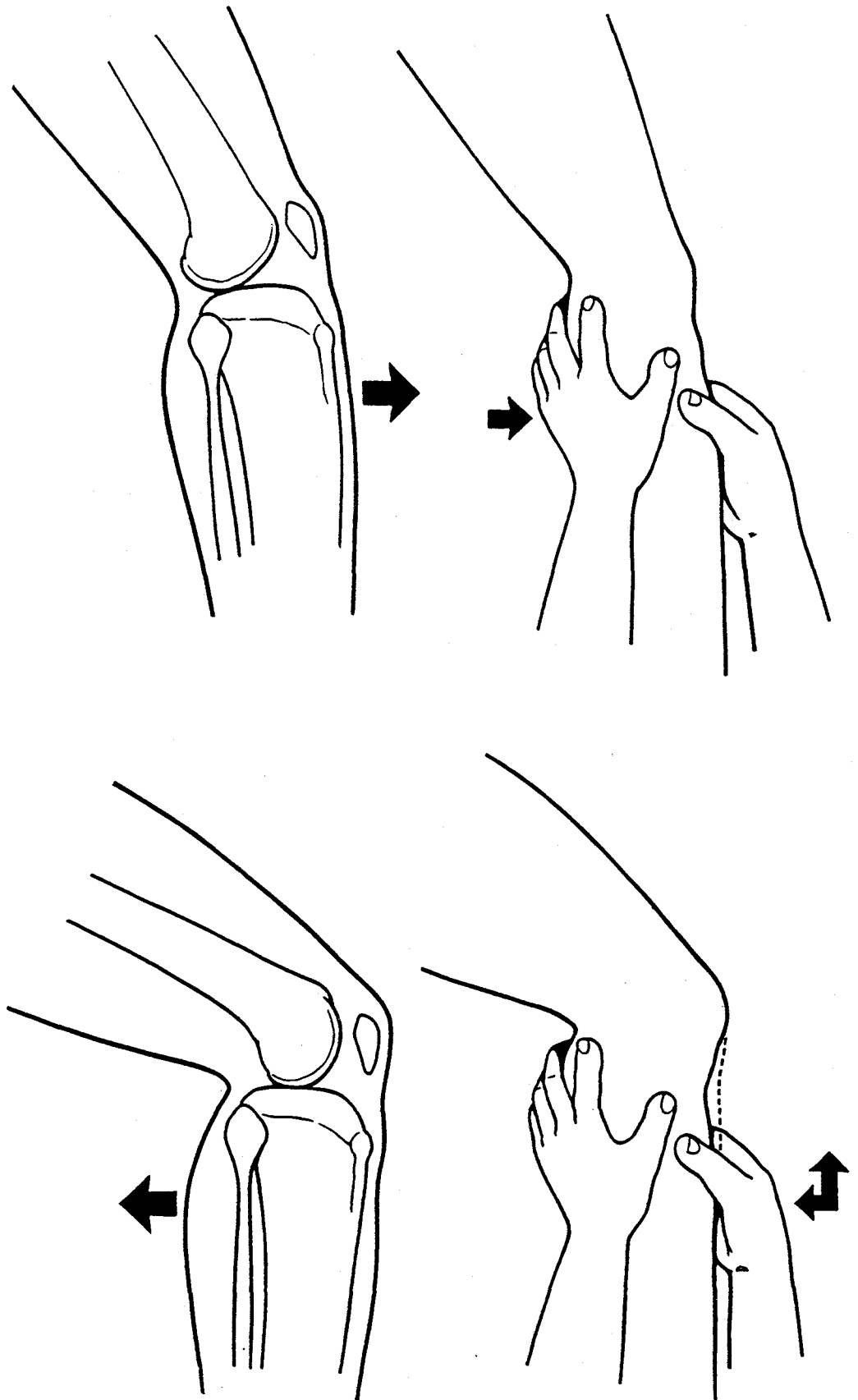


FIGURE 11

Ce deuxième mécanisme d'instabilité est bien mis en évidence par le test de DEJOUR (*figure 11*). Pour un genou droit, le malade est couché sur le dos, la jambe est sous l'aisselle de l'examineur, le pied en rotation neutre, la main droite de celui-ci imprime une subluxation antérieure du tibia avec le genou en extension, la main gauche appuie alors sur la partie basse du fémur en même temps que le genou est fléchi, vers 30 degrés de flexion se produit un ressaut de réduction de la subluxation antérieure. Ce ressaut est global et intéresse avec la même importance les plateaux tibiaux interne et externe, il apparaîtra d'autant plus important que l'examineur imprime au genou une contrainte en valgus.

Il est douloureux et provoque une symptomatologie d'entorse interne lorsque le point d'angle postéro-interne et en particulier, la corne postérieure du MI n'est pas encore lésée. Lorsque celle-ci est rompue, on peut obtenir à 30 degrés de flexion, un tiroir antéro-postérieur en va et vient de grande amplitude, non douloureux et caractéristique d'une rupture du LCA associée à une désinsertion de la corne postérieure du MI, ou à une distension du point d'angle postéro-interne.

La ressemblance est alors très étroite avec le test de Lachmann qui traduit la laxité antéro-postérieure en extension lorsque la cale du ménisque interne ne joue pas. Ce test revêt une importance capitale dans l'examen clinique du genou présentant une rupture du LCA pour plusieurs raisons :

- . Il permet sans l'aide de l'arthrographie ou de l'arthroscopie de suspecter la désinsertion de la corne postérieure du MI.

- . Il exprime que dans l'histoire naturelle de la rupture du LCA, la symptomatologie se modifie parfois et que des sujets accusent soudain une instabilité plus fréquente. En effet, la subluxation antérieure globale se produira de manière très facile jusqu'à 30° de flexion, sous l'effet d'une simple contraction du quadriceps, lorsque le point d'angle postéro-interne aura "lâché".

- . Sa connaissance a été longtemps méconnue au profit du mécanisme rotatoire, plus facilement reproductible cliniquement. Pourtant, elle entraîne des mouvements de cisaillement antéro-postérieur qui à n'en pas douter, jouent un rôle primordial dans la développement de l'arthrose.

- . On connaît dans l'évolution d'une laxité chronique antérieure le tableau d'entorses à répétition où sur des sollicitations importantes associant réception d'un saut, changement de direction sur une position en valgus et contraction du quadriceps, se produit lors de la phase d'amortissement, et donc de flexion, un brusque dérobement suivi d'une hydrohémarthrose et de signes postéro-internes d'entorses ou de signes de souffrance du ménisque interne. Ces entorses à répétition, très différentes des accidents d'instabilité sur rotation interne, expriment le même type d'instabilité retrouvé par le test de DEJOUR. Le ressaut ne se produit pas uniquement sur le compartiment externe, mais sur le compartiment fémoro-tibial interne ; le condyle interne se subluxant en arrière du plateau tibial interne pouvant désinsérer le PAPI ou le MI.

L'impression de déboîtement est donnée par la réduction du condyle interne chevauchant la corne postérieure du MI et très souvent la déchirant ou la désinsérant. C'est pour nous le mécanisme principal des détériorations du PAPI et surtout des désinsertions très périphériques du MI si caractéristiques des laxités antérieures globales. Cette subluxation marque très souvent son empreinte sur le condyle interne entraînant une fracture tassement du cartilage de la surface portante.

. La révision des cas opérés d'une plastie intra-articulaire du LCA nous a montré l'existence parfois d'un ressaut tout à fait spécial que nous avons appelé le Ressaut Bâtard. Sa technique de recherche est très proche du test de DEJOUR : la jambe du sujet est sous l'aisselle de l'examineur, il s'agit d'un bref ressaut qui apparaît dans les premiers degrés de flexion, genou mis en compression, flexion sans rotation ni valgus (*figure 11*). Il exprime la réduction d'une subluxation globale des deux plateaux tibiaux.

Le néo-ligament n'autorise pas une subluxation antérieure suffisante pour que la réduction se traduise par un ressaut, mais celle-ci est visible sous forme d'un petit avalement rapide de la TTA. Cela souligne encore que même si le sujet ne présente plus à proprement parlé de ressaut, il conserve une laxité antéro-postérieure à 30 degrés de flexion, qui peut se révéler sous l'effet de la simple contraction du quadriceps.

Le ressaut bâtard a déjà été décrit dans la littérature par NOYES en cas de rupture partielle du ligament croisé antérieur. On peut donc le rapprocher là encore au Lachmann arrêt dur et retardé et cela traduit une nouvelle fois, l'existence d'une laxité antérieure en extension pathologique.

Chapitre II

LIGAMENT CROISE POSTERIEUR

A - ETUDE BIOMECHANIQUE

Le LCP est le principal frein au tiroir postérieur. Les expériences de section et de mesure de résistance offerte par les ligaments du genou à un tiroir postérieur ont montré qu'à 90 degrés de flexion comme à 30 degrés, ce ligament fournissait 95 % de la résistance au TP. Les autres éléments sont essentiellement représentés par le PAPE et le LLI qui, en l'absence de LCP, fournissent respectivement 58 et 16 % de la résistance postérieure.

Pour de très nombreux auteurs et en particulier HUGHSTON, le ligament croisé postérieur est le principal stabilisateur statique du genou et sa rupture isolée entraîne une instabilité dans le plan antéro-postérieur, sans composante rotatoire. BOUSQUET parle cependant de rôle dynamique du LCP au cours de la marche. Lors de celle-ci, le LCP est sollicité surtout au cours de la première phase dite d'attaque du pas.

Lors de la première phase d'attaque du pas, les forces cinétiques entraînent une flexion du genou et s'exercent d'avant en arrière. Le tibia fixé au sol, le fémur est poussé vers l'avant, l'élément de stabilisation sollicité est le LCP (figure 12).

En cas de rupture de celui-ci, la contraction du quadriceps empêche la production du tiroir postérieur en extension et dans les premiers degrés de flexion. Mais lorsque la flexion s'accroît, il se produit d'abord un glissement du fémur sur le tibia jusqu'à ce que les formations périphériques se tendent et permettent le mouvement de roulement concomitant de la flexion. On assiste donc à une prévalence du mouvement de glissement qui en plus se produit avant le roulement.

Les conséquences à cette première phase du pas seront triples :

- augmentation des contraintes en cisaillement au niveau des cartilages fémoro-tibiaux plus importantes sur le compartiment interne, compte tenu de la contrainte en varus de cette phase, et ce d'autant plus que le morphotype est en genu varum ; c'est ce qui explique le haut pourcentage de détérioration de ce compartiment constatée lors de la laxité postérieure chronique.
- augmentation des forces de plaquage de la rotule sur la trochlée par diminution de l'angle S, facteur responsable ou surtout aggravant d'une chondropathie rotulienne.
- sollicitations excessives des formations périphériques et en particulier du PAPE, qui en l'absence de LCP, assure près de 60 % du frein postérieur. Cette sollicitation répétée associée à la contrainte en varum de la première phase

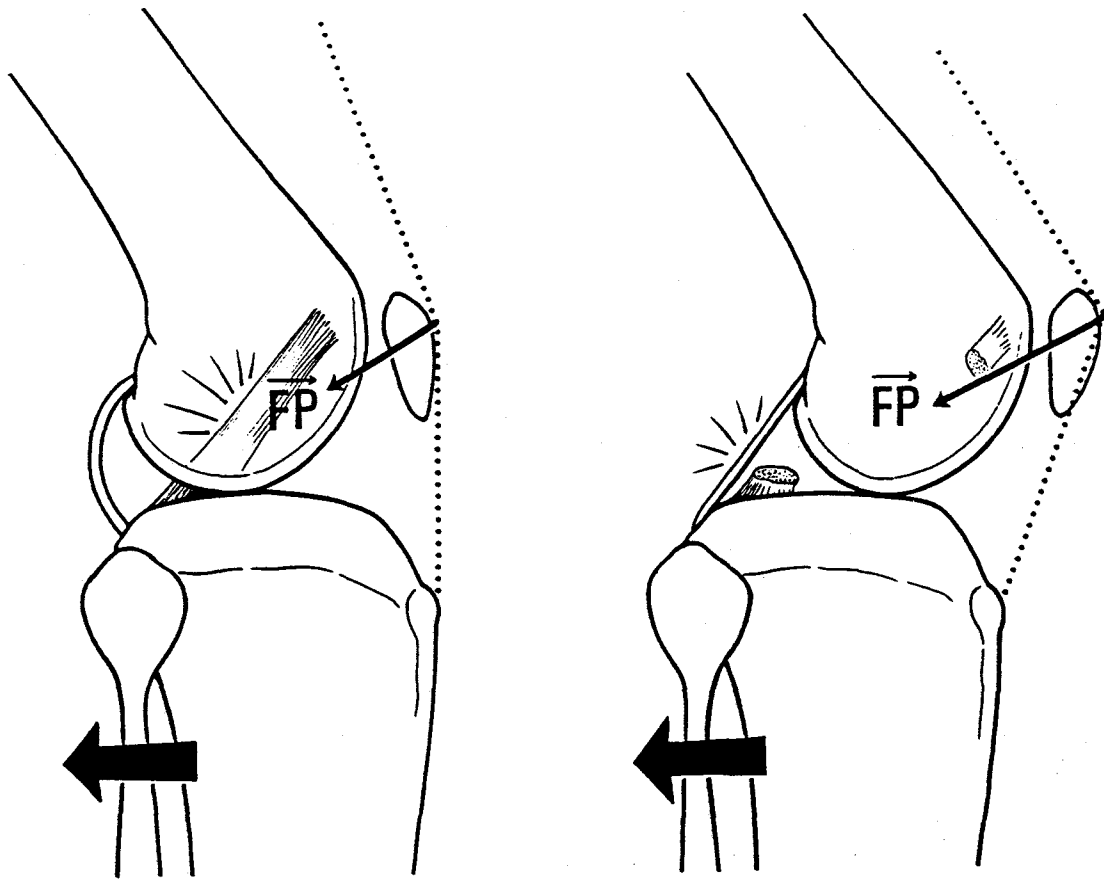


FIGURE 12

En cas de rupture du LCP, sollicitation exagérée des formations capsulo-ligamentaires périphériques et augmentation des forces de placage de la rotule.

pouvant entraîner une distension progressive du point d'angle postéro-externe pour BOUSQUET. Cependant, en l'absence de lésion capsulo-ligamentaire externe ou d'une ménisectomie interne, ces sollicitations pourront entraîner des douleurs postéro-externes, éventuellement une lésion du ménisque externe coincé lors du glissement, mais pas de décompensation vraie.

Par contre, si les formations capsulo-ligamentaires du PAPE ont été atteintes, leur cicatrisation se fera dans de mauvaises conditions et si la remise à l'appui est très précoce, elles se distendront progressivement.

B - MECANISME DE RUPTURE

Le mécanisme de rupture le plus communément admis depuis TRICKEY est le choc antéro-postérieur sur genou fléchi (accident du tableau de bord, accident de moto). Ce mécanisme peut entraîner une rupture isolée du LCP par arrachement ou avulsion osseuse au niveau de l'insertion tibiale du ligament.

Les traumatismes en hyper-extension ne peuvent pas entraîner de rupture isolée et provoquent d'abord une rupture des structures capsulo-ligamentaires postérieures et éventuellement du ligament croisé antérieur.

Pour HUGHSTON, le mécanisme le plus fréquent est le stress en rotation qui entraîne une rupture du LCP associée à des lésions périphériques interne et externe. La rupture siègeant alors au 1/3 moyen ou au niveau de l'insertion fémorale.

Récemment, CLANCY a insisté sur le fait que la plupart des ruptures isolées du LCP dans sa série résultaient d'une chute sur le genou fléchi avec le pied en flexion plantaire. En effet, si la chute se fait avec le pied en flexion dorsale, l'impact de produira sur la rotule alors qu'avec le pied en flexion plantaire, l'impact se produit sur la tubérosité tibiale antérieure.

C - LES SIGNES D'EXAMEN CLINIQUE

Deux signes sont classiquement admis :

- un varus ou un valgus positif à une croix au moins, le genou en extension ;
- un tiroir postérieur direct toujours positif qui ne s'annule pas en rotation interne.

Chapitre III

LES LESIONS DU COMPARTIMENT FEMORO-TIBIAL INTERNE

A - LES ELEMENTS DE STABILISATION PERIPHERIQUE INTERNE du genou sont habituellement reconnus en trois groupes :

- Le tiers antéro-interne purement capsulaire ;
- Le tiers moyen constitué par le LLI superficiel et profond, ce dernier composé des ligaments ménisco-tibial et ménisco-fémoral ;
- Le tiers postérieur, unité plus complète, regroupant des formations capsulaires, ligamentaires, tendineuses et méniscales.

. Le tiers antéro-interne serait pour LEMAIRE, sollicité en rotation externe et serait le premier élément à se rompre avec le LLI superficiel en cas de stress en rotation externe. Sa rupture se traduirait par une augmentation du tiroir antérieur en rotation externe.

. Le tiers moyen constitué par le LLI superficiel et profond est considéré par MARSHALL et WARREN comme le principal stabilisateur du compartiment interne.

. Enfin, le tiers postérieur est celui qui a le plus prêté à recherche ou publication. LEMAIRE insiste sur l'importance du faisceau capsulaire postéro-interne et ses rapports méniscaux. HUGHSTON a tout d'abord décrit le "posterior oblique ligament" (POL) avant de rejoindre l'Ecole Lyonnaise et de parler "d'unité POL-ménisque inter-demi membraneux", l'Ecole de Monsieur TRILLAT appelle cette unité, capsulaire, méniscale, ligamentaire et tendineuse, le Point d'Angle Postéro-Interne (PAPI).

B - LA RUPTURE DES FORMATIONS CAPSULO-LIGAMENTAIRES INTERNES

Elle donne lieu à deux tests :

- 1) Une laxité interne en valgus flexion (VALFE), cette laxité n'existe pas genou en extension, elle est essentiellement liée à l'atteinte du LLI superficiel et profond.
- 2) Un tiroir rotatoire externe en flexion à 90 degrés (TRE), il est essentiellement lié à l'atteinte du PAPI : désinsertion, distension de la capsule et surtout désinsertion, disparition de la corne postérieure du MI.

La rupture isolée de ces formations, avec désinsertion plus ou moins importante du ménisque interne, est très fréquente. Dans notre expérience, les lésions cicatrisent spontanément d'une façon parfaite même si négligées, elles sont susceptibles de donner lieu à des syndromes trophiques type PELLIGRINI STIEDA ou syndrome secondaire de PALMER TRILLAT.

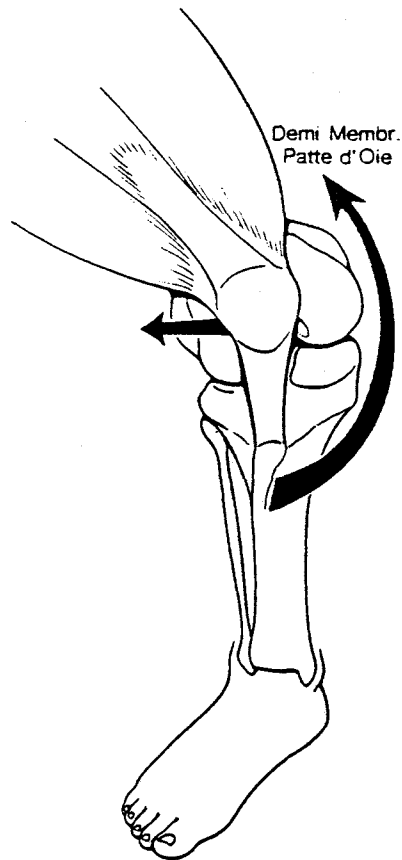
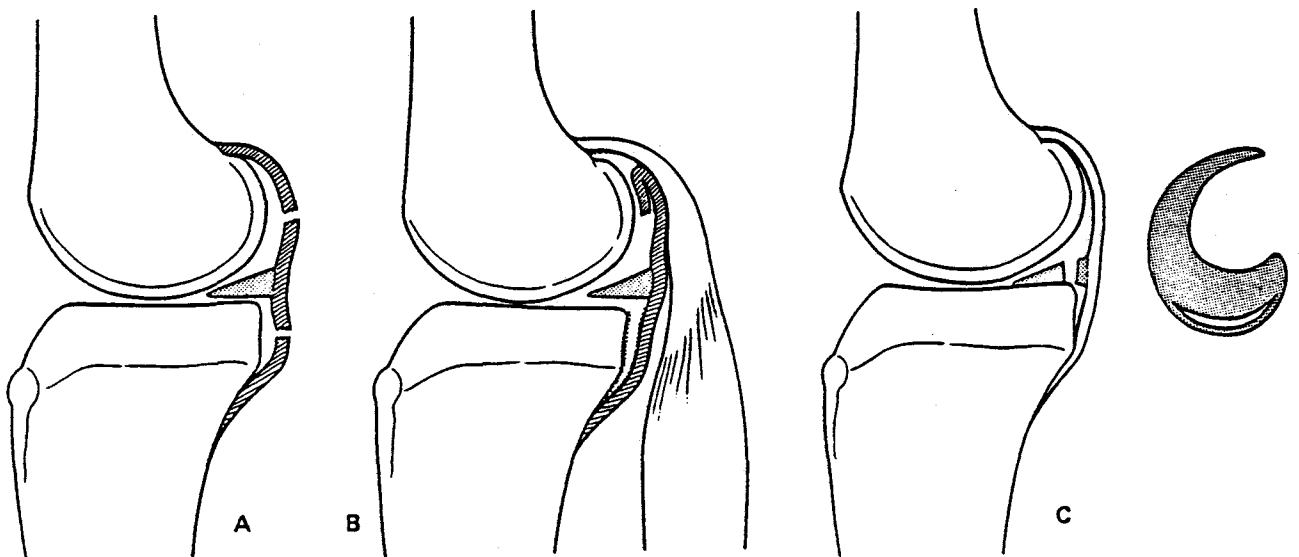


FIGURE 13

Contrôle musculaire de la laxité interne et action favorisante sur une instabilité rotulienne.

FIGURE 14

Détérioration du PAPI dans les laxités antérieures chroniques



- A. - Rupture des ligaments ménisco-tibial ou ménisco-fémoral
- B. - Désinsertion des ligaments ménisco-tibial ou plus fréquemment ménisco-fémoral
- C. - Rupture typique du MI en cas de laxité chronique antérieure.

On a longtemps cru que ces lésions étaient à l'origine de rupture méniscale secondaire par cicatrisation insuffisante ou vicieuse. En fait, s'il est exclu les cas où il existe une rupture associée du ligament croisé antérieur, les lésions méniscales secondaires isolées sont exceptionnelles.

Ce que nous venons de dire conduirait à penser qu'il n'existe pas de laxité chronique interne isolée ; cependant, l'évolution des arthroses fémoro-tibiales externes sur genu valgum, nous donne l'exemple le plus spectaculaire d'une distension progressive ligamentaire avec constitution d'une laxité parfois considérable. Il faut donc se méfier du morphotype en valgus.

Une autre circonstance, observée cette fois dans la pratique sportive, peut également donner lieu à une aggravation de la laxité, c'est la reprise immédiate et intensive des activités sportives sous anti-inflammatoires généraux ou locaux. L'apport douloureux étant supprimé, les sollicitations répétées en valgus-flexion-rotation externe vont empêcher la cicatrisation et permettre l'apparition d'une laxité chronique.

En elle-même, cette laxité semble peu génératrice d'instabilité, elle est en effet bien contrôlée par les muscles de la patte d'oie et le demi-membraneux (*figure 13*). Elle peut cependant s'observer dans la pratique sportive, sur des positions violentes de stabilité en valgus flexion, rotation externe. L'instabilité de type rotulien peut cependant s'observer, en cas de genu valgum et sur des rotules "limites" sur le plan stabilité. On peut d'ailleurs observer une rupture haute du ligament latéral interne dans les luxations traumatiques de rotule, puisque le mécanisme lésionnel est le même. Par ailleurs, sur le plan biomécanique, le valgus et la subluxation antérieure du plateau tibial interne diminue fortement les forces de coaptation fémoro-patellaire et l'angle obtus.

Mais l'instabilité rotulienne décompensée par une laxité interne est rare, au moins dans la pratique sportive ; par contre, une des caractéristiques de ces laxités est qu'elles engendrent volontiers un syndrome douloureux à l'effort, ce qui traduit bien la tendance à la distension sur la position en valgus flexion rotation externe.

En fait, l'importance de la laxité interne qui, historiquement a été la première laxité retenue et bien analysée, ne devient évidente que lorsqu'elle est associée à des atteintes du pivot central.

C - RUPTURE DU LCA + COMPARTIMENT INTERNE

La triade malheureuse de DON O'NNUGHUE est la lésion classique par excellence ; même dans ces cas, le traitement orthopédique est susceptible d'entraîner une guérison parfaite ou presque, des lésions internes, et très souvent, l'évolution d'une triade antéro-interne, est peu différente de celle d'une lésion isolée du ligament croisé antérieur, et ceci parce que les lésions périphériques sont limitées, sans distension importante au niveau des ruptures permettant ainsi leur cicatrisation.

Par contre, l'évolution tardive d'une rupture du LCA, va permettre à ces formations d'exprimer leur indiscutable prétention à la distension progressive.

Nous ne voyons plus guère aujourd'hui les importantes laxités antéro-internes, résultat d'entorses négligées pendant des années et, de l'ablation totale du ménisque interne à un stade quelconque de leur évolution. Curieusement, nous dirions même qu'aujourd'hui la laxité interne est essentiellement liée à des gestes intempestifs sur les formations internes soit dans les ruptures fraîches, soit dans les laxités chroniques.

L'exemple le plus typique et le plus fréquent, de la détérioration progressive des formations capsulo-ligamentaires internes, est celui du PAPI dans les ruptures du ligament croisé antérieur (Figure 14).

On peut observer une désinsertion du ligament ménisco-tibial, une distension du ligament ménisco-fémoral ou de manière plus typique encore, une rupture très périphérique, voire même une désinsertion de la corne postérieure du MI (figure 14C). Cette lésion s'étend classiquement de la corne postérieure à la partie postérieure du LLI, il peut s'agir d'une seule fente ou de plusieurs fentes parallèles.

En règle générale, elles ne sont pas accessibles à la vue par une arthrotomie antérieure, le palpateur permet de les suspecter. Une arthrotomie interne rétro-ligamentaire permet de les analyser et les traiter. Elles sont dues à la répétition des accidents d'instabilité reconnaissant comme mécanisme la subluxation flexion (cf. plus haut).

D - RUPTURE DU LCP + COMPARTIMENT INTERNE

La triade postéro-interne est une lésion très caractéristique de la pratique du ski liée à un traumatisme en valgus hyper-extension. Les conditions de cicatrisation optimum, de ces deux formations ligamentaires étant opposées (extension pour le LCP et flexion pour le LLI), la persistance d'un certain degré de laxité postérieure et interne est fréquente, même si très souvent, l'amplitude est discrète. C'est peut-être ici que le morphotype a le plus d'importance, les conséquences fonctionnelles seront faibles sur genu varum, seront très importantes sur genu valgum. Nous retrouvons d'ailleurs les composantes caractéristiques des laxités chroniques du compartiment interne, l'élément stabilité étant beaucoup moins perturbé que l'élément douleur et résistance à la fatigue.

Chapitre IV

LES LESIONS DU COMPARTIMENT FÉMORO-TIBIAL EXTERNE

I - ANATOMIE

On distingue deux types de formations :

Pré-ligamentaire : représentée par la capsule qui s'insère sur le plateau tibial externe, "l'ilio-tibial tract" (ou fibres de KAPLAN), expansion fibreuse provenant du septum inter-musculaire et qui double en profondeur le fascia lata, et enfin, le fascia lata (ilio tibial band).

Rétro-ligamentaire : qui forme le PAPE (Point d'Angle Postéro-Externe) et qui comporte la capsule articulaire renforcée par le ligament fabello-péronier (ou poplité arqué), le tendon du poplité et ses attaches fibreuses, véritables expansions, sur la corne postérieure du ménisque externe d'une part, sur le péroné d'autre part. Ces formations sont renforcées par le chef externe du jumeau et le biceps.

Entre ces deux formations pré- et rétro-ligamentaires, se trouve le ligament latéral externe qui ne fait pas partie du PAPE sur le plan descriptif, mais dont l'atteinte associée très fréquente, le fait associer en pratique aux formations rétro-ligamentaires.

II - PHYSIOLOGIE

La fonction essentielle des formations capsulo-ligamentaires externes est de s'opposer aux contraintes en varus lors de l'appui monopodal. Leur lésion permet, en appui, l'apparition d'un baillement externe, d'une décoaptation externe, responsable d'une instabilité à la marche, de douleurs externes par distension et de phénomène de surcharge fémoro-tibiale interne.

Ces contraintes, particulièrement bien étudiées par MAQUET et BLAIMONT, ne se manifestent pas uniquement dans le plan frontal ; lors de la 3ème phase du pas, le genou en extension a tendance non seulement à basculer en varus, mais également en rotation externe. Plus précisément, le fémur tourne en rotation interne et le plateau tibial externe a tendance à subluser en arrière. Ainsi, apparaît la deuxième fonction capitale des formations capsulo-ligamentaires externes : le contrôle de la rotation externe. L'existence d'un recurvatum (physiologique ou lésionnel), aggrave considérablement les conditions mécaniques puisqu'il autorise l'accentuation du varus et de la rotation externe.

Pour remplir ces fonctions, les formations externes ont un lourd handicap : la cinématique normale du genou les obligent à avoir un certain degré de laxité physiologique, d'ailleurs un certain degré de décoaptation externe est très fréquemment observé chez les sujets normaux même sans instabilité clinique.

Si le couple LLE-biceps représente le schéma classique de la stabilité dite activo-passive, par contre, les puissantes formations passives pré- et rétro-ligamentaires sont chacune mise en tension permanente par deux muscles aux rôles moteurs négligeables, tenseur du fascia lata et muscle poplité. Ces deux muscles sont bien incapables, dans les conditions normales de fonctionnement du genou, de jouer un rôle actif, c'est-à-dire moteur. Par contre, ils jouent un rôle fondamental analogue à celui d'un ressort, le fascia lata et son tenseur pour contrôler le varus, le muscle poplité et son complexe fibreux pour contrôler rotation externe et hyper-extension.

III - L'ATTEINTE DES FORMATIONS PRE-LIGAMENTAIRES

Elles sont sollicitées lors du varus rotation interne ou lors du varus pur.

Elles peuvent se rompre isolément si la rotation interne est prédominante ou en association avec le PAPE en cas de gros varus. Leur rupture isolée se traduit par un tiroir antérieur direct à une croix et pour HUGHSTON par un Jerk Test positif. Nous n'avons jamais rencontré de véritable instabilité du genou par rupture isolée de ces formations pré-ligamentaires.

Ces ruptures isolées malgré tout existent mais elles ne subissent que très peu de contraintes au cours de la vie et de la marche normale. Ce qui explique que d'une part, elles cicatrisent spontanément puisqu'il ne peut pas y avoir de distension secondaire, que d'autre part, même si elles cicatrisent dans une position détendue, elles ne pourront pas entraîner de ressaut car le LCA sain empêche l'hyper-rotation interne et donc la subluxation antérieure du plateau tibial externe indispensable à la production du ressaut.

Une rupture pré-ligamentaire peut également coexister avec une rupture du LCA, et il est probable dans ce cas là, qu'augmentant la RI, elles augmentent l'importance de l'instabilité et du ressaut. Elle augmente également dans ce cas le tiroir antérieur direct. Cependant, pour les raisons évoquées plus haut, le traitement de la rupture du LCA passe au premier plan.

IV - LA PATHOLOGIE RETRO-LIGAMENTAIRE

Elle est par contre beaucoup plus complexe. Son atteinte a été décrite sous le terme de "laxité postéro-externe" ou "instabilité postéro-latérale". Ces deux termes, laxité et instabilité soulignent d'emblée les deux caractéristiques principales que nous auront à analyser et l'ambiguïté qui réside dans son interprétation.

Son atteinte peut être :

- isolée,
- associée à une rupture du LCA,
- associée à une rupture du LCP,
- associée à une rupture du LCA et du LCP.

A - Mécanismes de ruptures

Trois mécanismes sont responsables :

- l'hyper-extension, varus rotation interne ;
- le choc antéro-postérieur sur un genou en flexion rotation externe ;
- l'hyper-extension et varus appuyés.

B - Les signes cliniques

L'examen clinique proprement dit, outre l'analyse de la marche, recherche :

a) La laxité externe :

Genou en extension, on applique un varus associé à une légère rotation interne tibiale. Cet examen doit impérativement être comparatif avec le genou controlatéral pour différencier une vraie laxité externe d'une laxité physiologique.

b) Le recurvatum rotation externe (figure 15) :

Test de HUGHSTON, malade couché, l'examineur saisit les deux gros orteils et soulève les pieds de la table. Avec une relaxation complète du quadriceps, on constate du côté atteint une légère hyper-extension par rapport au côté opposé, tandis que l'extrémité supérieure du tibia subit une rotation externe et que la face interne du genou laisse apparaître un léger varum. Ces modifications peuvent être extrêmement fines et c'est uniquement la comparaison avec le côté sain qui permet d'affirmer la positivité du test.

c) Le tiroir postéro-latéral (Postero-lateral drawer test) :

Ce test met en évidence la subluxation postérieure du plateau tibial externe par rapport au fémur lors de la flexion du genou à 90 degrés (figure 16).

Le patient est étendu sur le dos, la tête reposant sur la table d'examen, la hanche est fléchie de 45 degrés et le genou de 90 degrés, le pied est maintenu en place par l'examineur qui s'assied dessus. Le tiroir postérieur doit être réalisé en rotation tibiale interne, externe et neutre. Avec le tibia en rotation neutre, l'examineur exerce une poussée sur l'extrémité supérieure du tibia, le pied et le tibia sont ensuite mis à 15 degrés de rotation externe, puis à 15 degrés de rotation interne et la même manœuvre est répétée. Les relations entre fémur et tibia sont étudiées en notant tout mouvement ou toute rotation des plateaux tibiaux.

En cas de rupture du PAPE, le plateau tibial externe subit une rotation externe autour du ligament croisé postérieur quand le tibia est en RE de 15 degrés. Lorsqu'on regarde le test effectué de profil, le plateau tibial externe part en arrière, tandis que le plateau tibial interne ne bouge pas. Ce tiroir postéro-latéral peut être retrouvé en rotation neutre mais est accentué lorsque le pied est en RE. Il disparaît complètement en RI du fait de la stabilisation de l'articulation par le ligament croisé postérieur.

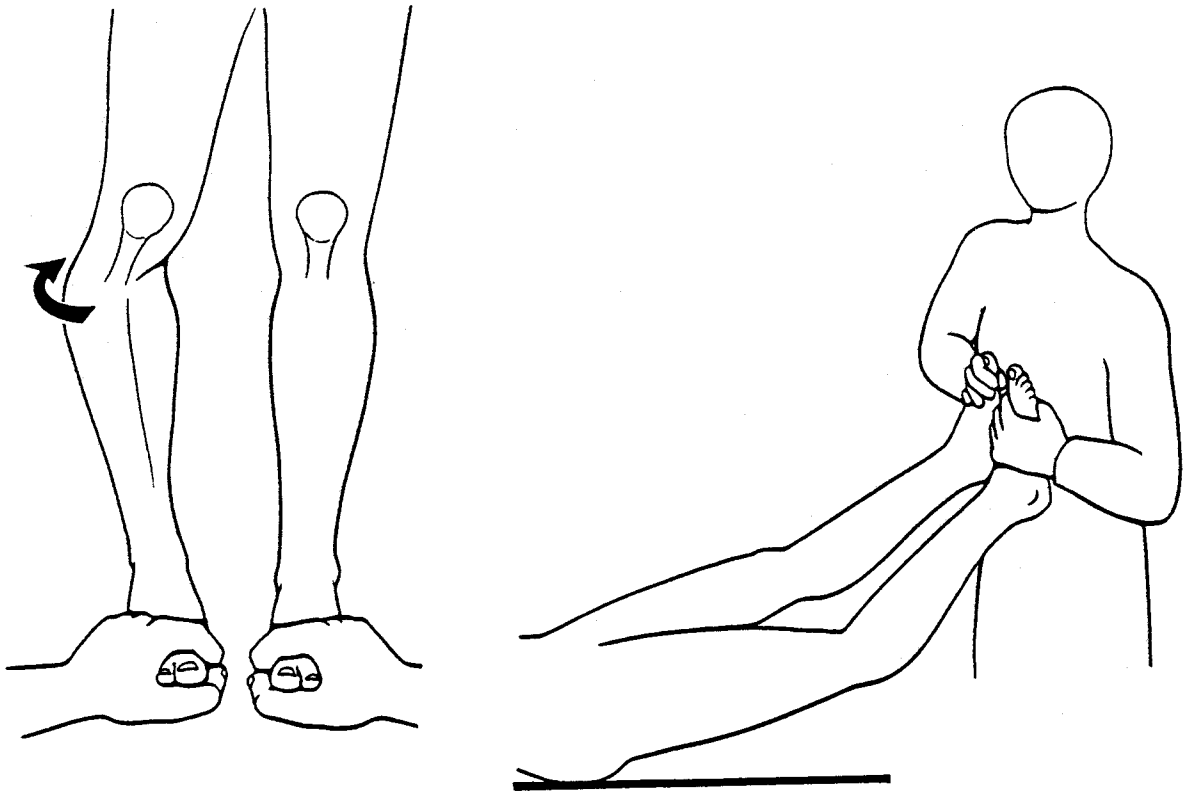


FIGURE 15

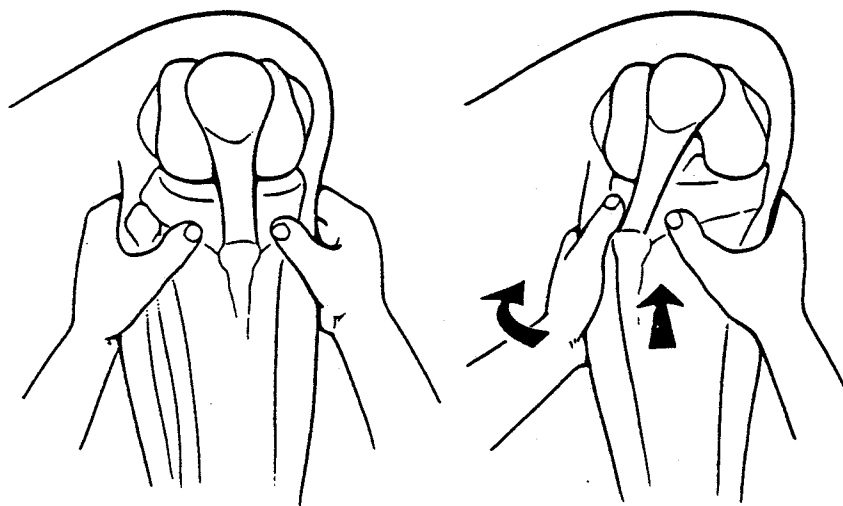


FIGURE 16

Il est très important de réaliser ce test en RI, car une rupture associée du LCP est possible et ce sera la seule manière de faire la différence entre une rupture isolée du PAPE et une rupture associée LCP + PAPE.

Ces trois signes cliniques sont à nos yeux les plus importants et suffisent à établir un diagnostic lésionnel précis. D'autres signes ont été décrits.

d) Le "Reversed Pivot Shift" (figure 17) :

Il s'agit d'un test dynamique décrit par JAKOB pour mettre en évidence l'instabilité postéro-latérale externe.

Le patient est couché sur le dos, l'examineur fléchit le genou d'environ 45 degrés et imprime une hyper-rotation externe du pied. Lors de l'extension, on voit apparaître un ressaut à la face externe du genou. Au cours de ce test, le plateau tibial externe est initialement subluxé en arrière par l'hyper-rotation externe - flexion et lors de l'extension. Il y a réduction brusque de cette subluxation postérieure. Ce test est cependant beaucoup plus subtil que les classiques tests dynamiques et la manifestation visuelle moins spectaculaire.

Nous ne l'utilisons pas dans notre examen clinique systématiquement car il ne fait que traduire la subluxation postérieure du plateau tibial externe lors de la flexion. Il introduit une notion dynamique qui pour nous ne traduit pas la réalité, car à la différence du vrai Pivot Shift, il n'est pas spontanément rapporté et reconnu par le patient comme cause d'instabilité ou de "lâchage du genou". C'est la raison pour laquelle nous préférons utiliser le tiroir postéro-latéral qui ne traduit pas une instabilité mais une laxité.

e) L'hypermobilité externe :

BOUSQUET a décrit l'hypermobilité du compartiment externe (HME) à 80 degrés de flexion du genou. Cette hypermobilité est due à la subluxation postérieure du plateau tibial externe et est donc assimilable au tiroir postéro-externe.

f) Le test de Lachmann-Trillat :

Egalement utilisé par BOUSQUET, à 10 degrés de flexion du genou, on imprime à l'extrémité supérieure du tibia un mouvement en va et vient antéro-postérieur, l'amplitude de ce mouvement est fonction, pour BOUSQUET, de l'état des points d'angle et en particulier du PAPE. En cas de rupture du PAPE, l'amplitude est nettement augmentée en rotation externe et diminue en rotation interne. Il s'agit pour nous d'une variante visant à mettre en évidence la subluxation postérieure du plateau tibial externe plus difficile à apprécier que le tiroir postéro-externe à 80 degrés de flexion. Cette variante rejoint bien sûr la recherche du test de Lachmann telle que nous la pratiquons et nous avons dit que l'existence d'une atteinte du point d'angle postéro-externe pouvait donner la sensation d'un "Arrêt dur et retardé" du fait de la subluxation postérieure du plateau tibial externe. Cependant, BOUSQUET ne reconnaît pas la notion arrêt dur - arrêt mou et ne s'attache qu'à l'analyse du débattement antéro-postérieur.

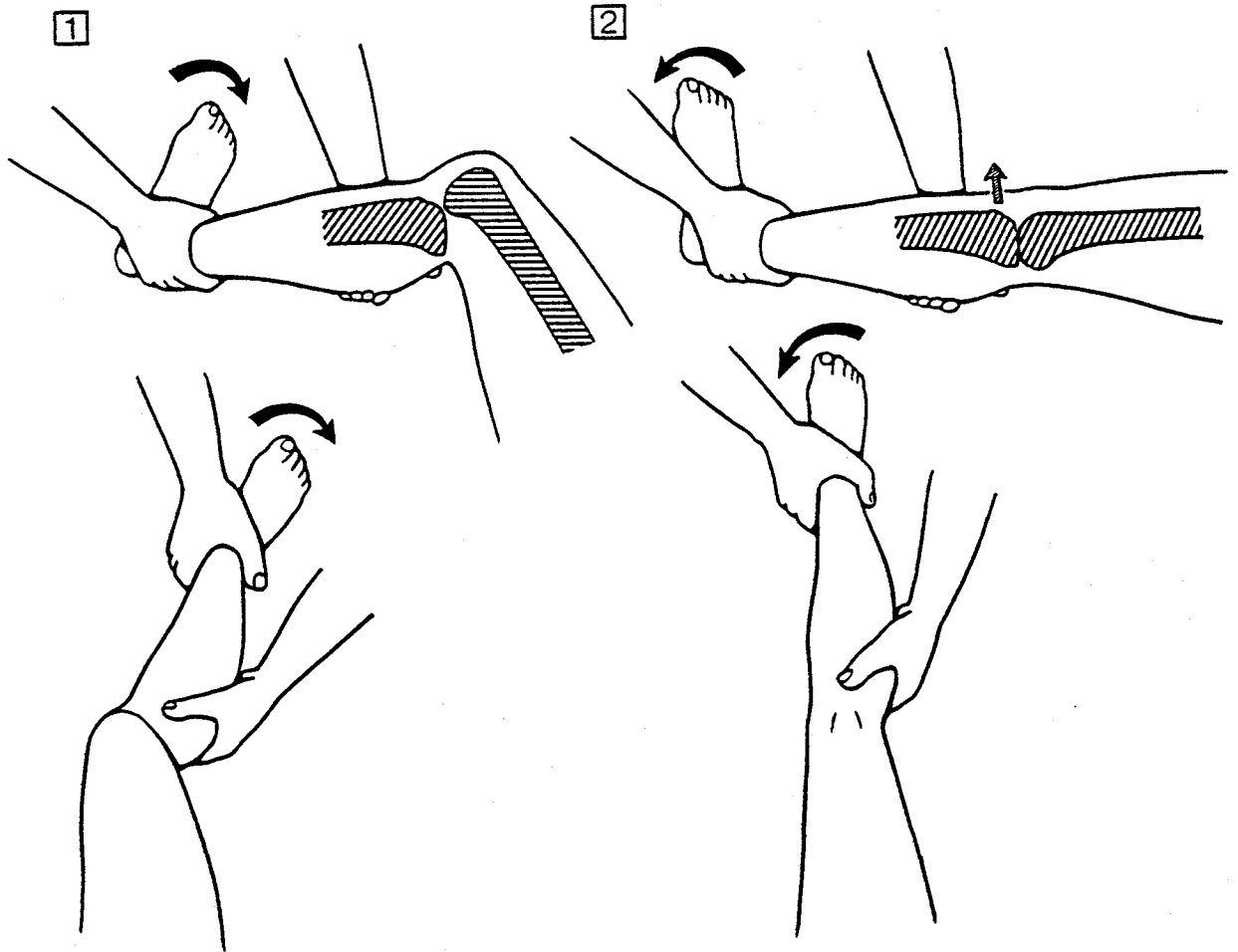


FIGURE 17

En somme, nous n'utilisons que les trois premiers signes qui nous permettent de décrire quatre tableaux cliniques différents, avant de les analyser, il est nécessaire d'introduire la notion du morphotype.

C - Morphotype

Le morphotype doit impérativement être pris en compte dans l'examen clinique d'une lésion du PAPE car l'hyperlaxité constitutionnelle peut reproduire tous les signes que nous venons de décrire et en particulier, la laxité externe, l'hyper-rotation externe et le recurvatum. Elle n'a aucune traduction fonctionnelle invalidante chez le sujet sain et hyperlaxe, mais elle peut aggraver une lésion, même mineure du fait des conditions biomécaniques qui lui sont propres.

C'est la raison pour laquelle il faut insister sur la nécessité d'un examen comparatif des deux genoux avant de porter un jugement sur une atteinte des formations ligamentaires périphériques externes.

D - Classification des lésions rétroligamentaires externes

A partir de l'interrogatoire et des données de l'examen clinique, nous décrivons quatre tableaux différents.

1) Lésion postéro-externe périphérique isolée :

La rupture peut reconnaître les différents mécanismes étudiés, mais il s'agit plus volontiers d'un traumatisme antéro-postérieur sur un genou fléchi et en rotation externe.

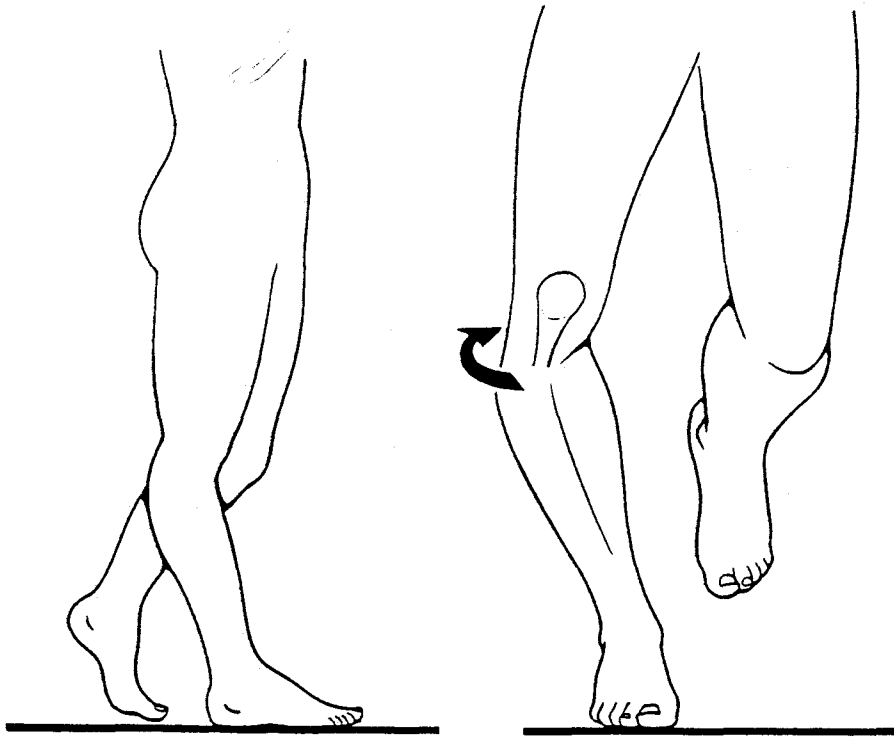
Les traumatismes avec hyper-extension varus rotation interne donnant fréquemment, pour ne pas dire toujours, des lésions associées du LCA.

Le PAPE est exceptionnellement rompu totalement de manière isolée et il s'agira plus volontiers d'une rupture des expansions du tendon poplité au ménisque externe ou au péroné.

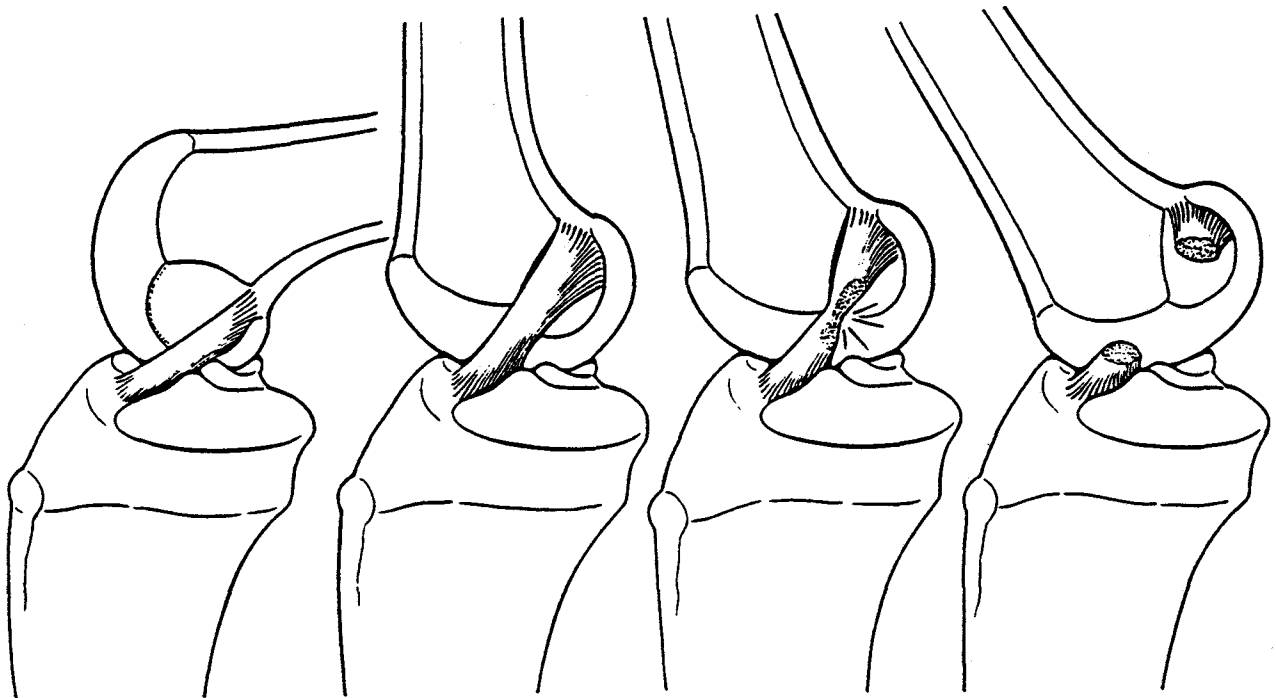
C'est à BOUSQUET que revient le mérite d'avoir mis l'accent sur ce tableau, la symptomatologie est surtout douloureuse et le blessé ne se plaint pas d'instabilité, la douleur est en rapport avec une fuite du plateau tibial externe, en arrière et nous préférons le terme de subluxation postérieure que d'hyper-rotation externe. Cette subluxation va solliciter de manière excessive les différents éléments sains du PAPE allant jusqu'à créer une tendinite du muscle poplité.

En cas de rupture des fibres poplitéoméniscales, la symptomatologie sera de type méniscale externe. La subluxation postérieure du plateau tibial externe se produisant lors de chaque flexion pourra à la longue être responsable de détérioration cartilagineuse avec douleur du compartiment fémoro-tibial externe et hydarthrose à répétition. Dans ce cas, l'ablation du ménisque externe aggrave indiscutablement les lésions cartilagineuses fémoro-tibiales externes et le syndrome douloureux.

Un syndrome rotulien avec surcharge du compartiment fémoro-patellaire externe peut également se retrouver en relation avec la subluxation du plateau tibial externe se produisant lors de chaque flexion. L'examen clinique montrera une laxité externe très discrète ou absente en fonction des éléments lésés.

**FIGURE 18**

Instabilité à la marche, typique d'une lésion antéro-externe rétroiligamentaire

**FIGURE 19**

Rôle du LCA dans le contrôle du récurvatum.

Le tiroir postéro-externe sera l'élément clé du diagnostic en étant positif. Le recurvatum rotation externe est négatif tant que le LCA est sain.

En somme, il s'agit d'un tableau surtout douloureux pour lequel l'examen clinique, hormis le tiroir postéro-latéral, est pauvre.

2) Lésion antéro-externe rétroligamentaire :

Elle comporte une rupture du LCA associée à une atteinte du PAPE.

Le mécanisme lésionnel est l'hyperextension associée à une rotation interne et à un varus variable.

a) Sur le plan fonctionnel :

Les blessés se plaignent que leur genou part en arrière lors de chaque pas. Il s'agit d'une véritable instabilité dynamique apparaissant lors de l'extension et qui est caractéristique d'une atteinte du LCA associée à des lésions périphériques externes rétroligamentaires.

Les patients craignent la troisième phase du pas qui s'accompagne d'hyperextension et se trouvent fréquemment améliorés par le port de talon haut, plus les talons sont hauts, plus ils seront obligés de marcher avec le genou fléchi et mieux ils seront.

Les sportifs ne peuvent pas prendre appui sur une jambe en extension pour un contre-pied ou le départ d'une course en starting block.

b) L'examen de la marche :

montre l'apparition d'une hyperextension avec rotation interne du fémur lors de la phase d'appui monopodal. L'impression visuelle est celle d'un genou partant en arrière et en dehors puisque dans cette phase, le pied est fixé au sol (*figure 18*).

L'apparition de ce recurvatum (s'il n'est pas physiologique) est un signe de rupture du LCA. En effet, dans les conditions normales lors de l'hyperextension, le bord antérieur de l'échancrure intercondylienne vient buter sur les faisceaux antéro-internes et intermédiaires du LCA. La rupture de ce ligament explique le passage en recurvatum (*figure 19*).

c) A l'examen clinique :

Outre les signes habituels de rupture du LCA, le tiroir postéro-latéral est positif, la laxité externe dépend de l'importance des lésions périphériques postéro-externes, le recurvatum rotation externe est très positif.

3) Lésion postéro-externe :

Il s'agit de l'association d'une rupture du LCP et du PAPE. Le mécanisme lésionnel est le choc antéro-postérieur sur genou fléchi et en rotation externe.

a) Sur le plan fonctionnel, les sujets se plaignent là encore d'une instabilité du genou avec sensation que le genou part en dehors lors des deux premières phases de la marche. Il s'agit d'une brutale bascule en varus, qui en plus de la sensation d'instabilité donne naissance à des phénomènes douloureux.

Les blessés modifient leur démarche (attaque talonnière du pas avec hyper-rotation externe) pour éviter cette brutale bascule. De ce fait, celle-ci ne se produira pas à chaque pas et il sera capital de la mettre en évidence par un interrogatoire précis et un examen plusieurs fois répété de la marche.

Il peut exister des douleurs fémoro-tibiales internes en rapport avec une dégradation méniscale ou cartilagineuse de ce compartiment.

b) A l'examen, on retrouve une laxité externe, un tiroir postéro-externe, un tiroir postérieur direct, le recurvatum sera empêché par la présence du LCA sain. Lors des clichés radiographiques en appui monopodal, il faudra s'assurer que le sujet "laisse partir" son genou, car du fait des compensations musculaires, (jumeau externe, fascia lata, poplité, biceps fémoral), il peut empêcher la bascule en varus qui est toujours douloureuse.

Cette bascule sera évolutive et aura tendance à s'aggraver car l'atteinte des structures ligamentaires externes se traduira par une distension progressive.

4) Lésion antéro-postérieure externe :

Elle correspond à une rupture du LCA et du LCP associées à une atteinte postéro-externe périphérique ; communément appelée pentade externe, le tableau clinique initial peut être celui d'une luxation.

Lors du passage à la chronicité, l'instabilité apparaîtra en extension à la marche et dans les activités quotidiennes telles que la descente des escaliers, et prendra l'allure soit d'une bascule en varus lors des deux premières phases du pas (appui monopodal), soit d'un passage en recurvatum majeur lors de la troisième phase dite de propulsion.

Il est probable que seul le contrôle musculaire proprioceptif explique que certains blessés décompensent en varus et d'autres en recurvatum. A l'examen clinique, tous les signes sont très positifs, le recurvatum rotation externe test sera spectaculaire avec apparition d'un varus majeur associé.

Lors des radiographies en appui monopodal, pour les mêmes raisons que celles évoquées précédemment, il faudra demander au sujet un relâchement musculaire complet.

En somme, il est indispensable de différencier les lésions isolées du PAPE responsables d'un syndrome douloureux (méniscal externe, fémoro-tibial externe ou rotulien), des lésions associées à celles du pivot central qui donneront naissance à une instabilité.

Les caractéristiques de cette instabilité apparaîtront à la marche en terrain plat. Elles prendront l'allure soit d'une bascule en varus, soit d'un passage en recurvatum rotation externe lors des 2ème et 3ème phases du pas. Ces instabilités apparaissent bien différentes de celles dues à la rupture seule du LCA parce que moins spectaculaires et moins brutales.

Nous pensons malgré tout, qu'il est logique de conserver le terme d'instabilité car le blessé a réellement la sensation que son genou ne "tient pas" ou "part".

Elles seront beaucoup plus difficiles à traiter car elles apparaissent à la marche et sont aggravées par elles. Tout geste ligamentaire aura donc tendance à se distendre du fait de ces sollicitations répétées.

De plus, dans ce type d'instabilité, le morphotype joue bien souvent un facteur aggravant soit dans la bascule en varus, s'il existe un genu varum, soit dans le recurvatum s'il existe une laxité constitutionnelle.

SEMILOGIE ET BIOMECHANIQUE DU LIGAMENT CROISE ANTERIEUR

W. MULLER

(CH 4101 Bruderholz)

Le système de l'articulé à quatre barres croisées des deux ligaments croisés est seul dirigeant et responsable pour le principe biomécanique du roulement-glissement du genou. Ce principe lui-même est la position clé de la congruence fonctionnelle du genou. C'est le seul moyen, qui offre au genou avec ces surfaces articulaires, extrêmement incongruentes au moins une congruence dans la fonction. Le rouleau du condyle est guidé par ce moyen sur les deux moitiés du plateau tibial, l'interne légèrement concave, l'externe remarquablement convexe.

Les deux croisés guident le condyle en avant et en arrière lors de l'extension-flexion et les deux ménisques doivent s'adapter à la position de contact momentanée pour améliorer la surface de contact, pour réduire les pressions, pour freiner la rotation et pour augmenter la stabilité primitive, établi par le système des croisés. Autour des ménisques dans la périphérie du genou, les ligaments latéraux et autres complètent à leur tour, dirigés aussi par le mécanisme de l'articulé à quatre barres croisées, l'action concertante de la stabilité générale. Chacun de ces éléments est à tour de rôle stabilisateur principal ou stabilisateur secondaire ou vice versa, selon la position de flexion-rotation et de la charge appliquée en varus ou en valgus.

Kennedy, en 1971, nous a montré que les ligg. courts sont rompus avant les ligg. longs, parce que il y a relativement beaucoup moins de réserve d'élasticité, c'est-à-dire de longueur en cas d'accident. (III. 1 a et b).

Les deux ligg. croisés sont des ligg. bien courts et bien qu'ils ne soient pas exposés dans la périphérie, ils sont quand même facilement lésés lors d'une rotation-hyperextension ou varisation-valgisation excessive de genou. En plus, ils sont fragiles dans des dislocations antéro-postérieures entre le fémur et le tibia. Les deux croisés sont engagés dans n'importe quelle stabilité passive latérale, rotatoire ou antéro-postérieure sinon dans la première ligne de défense du moins dans la deuxième avec un rôle capital. Ceci explique, premièrement leur vulnérabilité pendant les traumatismes, leurs forces ou leurs élans et, deuxièmement, l'insuffisance importante de la stabilité du genou quand ils sont absents.

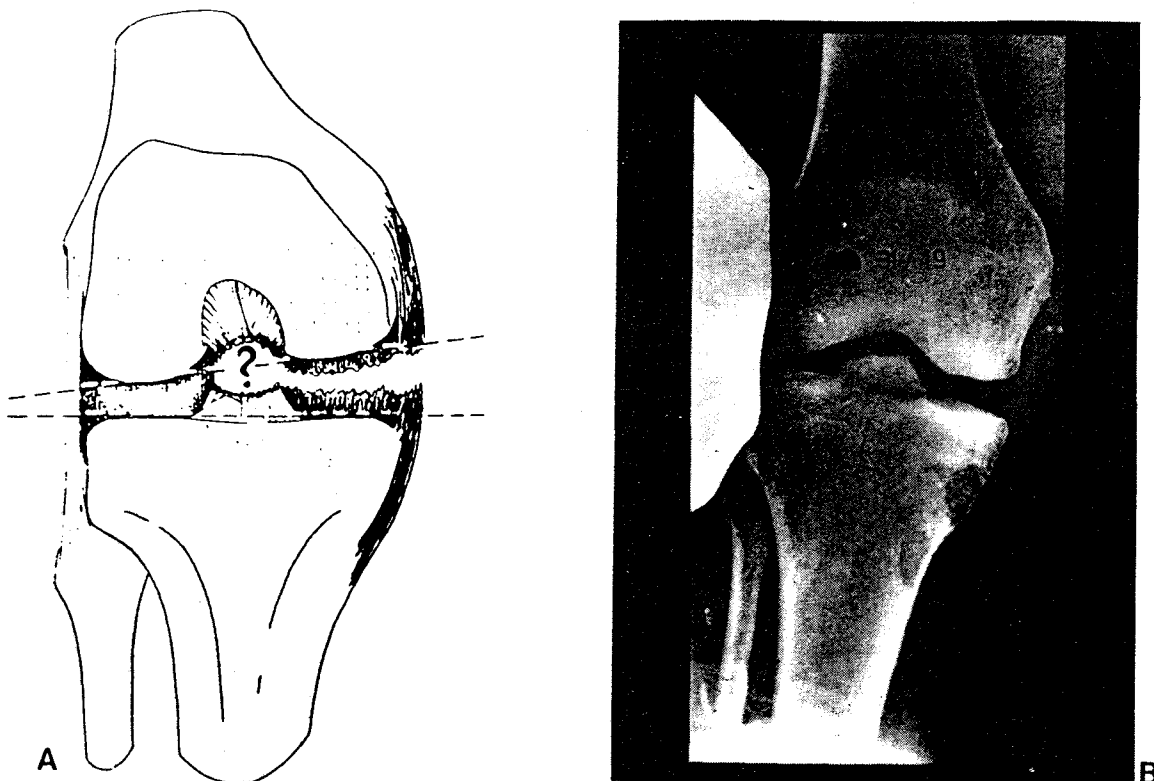


FIGURE 1

- A. Les ligaments croisés sont des ligaments courts, qui ont relativement peu de réserve d'élasticité et se rompent vite, presque en même temps que les ligaments de la périphérie.
- B. Un baillement en valgus de ++ entraîne une lésion, au moins une distension de cet angle, qui est visible aussi dans la dislocation de la fracture de l'épine tibiale.

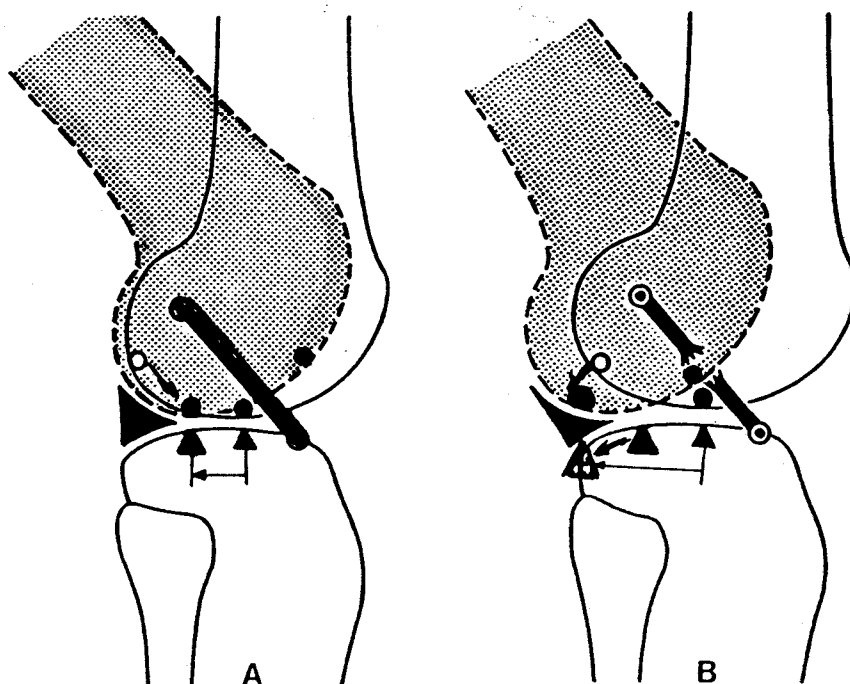


FIGURE 2

- A. Roulement-glisement normal avec un LCA intact.
- B. Quand le LCA est rompu, le condyle fémoral roule trop en arrière pour regliser subitement à son point de contact normal, correspondant à cet angle de flexion.

Mais, ce qui compte le plus, quand ils sont absents, c'est l'incongruence fonctionnelle, qui a pris place dans un tel genou. Les malades disent, "mon genou ne tient plus, il est devenu faible en dedans et il lâche de façon imprévue".

L'INSUFFISANCE DU L.C.A.

1 - Faiblesse du frein de l'hyperextension

Le LCA ne contrôle plus le mécanisme de la rotation automatique, qui est un mécanisme de freinage important dans l'hyperextension. Avec un LCA rompu, l'hyperextension est possible en plus, elle est même marquée dans des cas importants. Le freinage se fait maintenant sur les cornes antérieures des ménisques qui s'endurcissent et créent eux-mêmes des lésions au niveau du sulcus terminalis entre le rouleau et la trochlée du condyle fémoral.

2 - Désintégration du roulement-glissement

entre le fémur et le tibia. Effectivement, ce déficit fonctionnel est à l'origine de tout signe de "pivotal shifts", c'est-à-dire de phénomène d'un changement de position subite et pathophysiologique de l'axe de rotation (III. 2 a et b).

Ces "pivotal shifts" comprennent les simples petits lâchages ("giving ways"), (III. 3) qui ne sont ni méniscaux ni rotuliens, les signes de ressaut - phénomènes de jerk, les grands pivots shifts - pivots shifts "inversés", ce qui sont les mécanismes correspondants en avant et en arrière. (Pivot shift antérieur - Pivot shift postérieur). Ce sont tous des signes qui mettent en évidence l'absence de la congruence fonctionnelle et qui sont à évoquer avec des tests dynamiques et fins, reproductibles avec différentes méthodes, ils sont pathognomiques des lésions du pivot central.

3 - Instabilité du pivot central en extension et en flexion

Selon l'orientation différente des fibres dans les croisés avec un principe de construction bi- ou tripartite, l'insuffisance du LCA peut être diverse, proche de l'extension ou en flexion. Les tiroirs, c'est-à-dire, les instabilités antéro-postérieures en flexion, sont souvent beaucoup plus faciles à objectiver ou même très évidents, mais invalident le malade en général beaucoup moins que les instabilités beaucoup moins évidentes en extension ou proches de l'extension.

Les phénomènes de la désintégration du roulement-glissement sont pourtant plus faciles à objectiver proches de l'extension. Les jerks, signes à grands et petits ressauts, pivot shift antérieur-postérieur se laissent produire entre les premiers 40 degrés de flexion. Alors, dans une position qui n'admet pas beaucoup de tiroirs en rotation interne ou externe, mais qui admet bien le tiroir selon Lachmann et aussi Trillat en extension (III. 4 a et b).

Anatomiquement, c'est la partie postéro-latérale du LCA qui contrôle plus la stabilité en extension, tandis que la partie antéro-médiale est plutôt responsable pour la bonne stabilité en flexion.

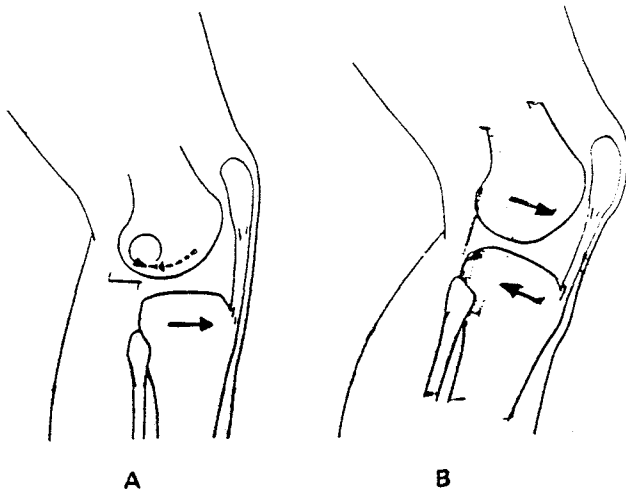


FIGURE 3

La petite subluxation proche de l'extension, le giving way dû à l'insuffisance du LCA.

A. La roulement avec dislocation du tibia en avant.

B. Petit jerk ou signe de ressaut pendant la réduction fémoro-tibiale en position normale.

FIGURE 4
Les relations entre le LCA, qui tient le condyle fémoral (A) et l'appareil extenseur (quadriceps) qui repousse le condyle externe du fémur en arrière, quand le LCA est rompu (B). Le tibia se déplace en avant.

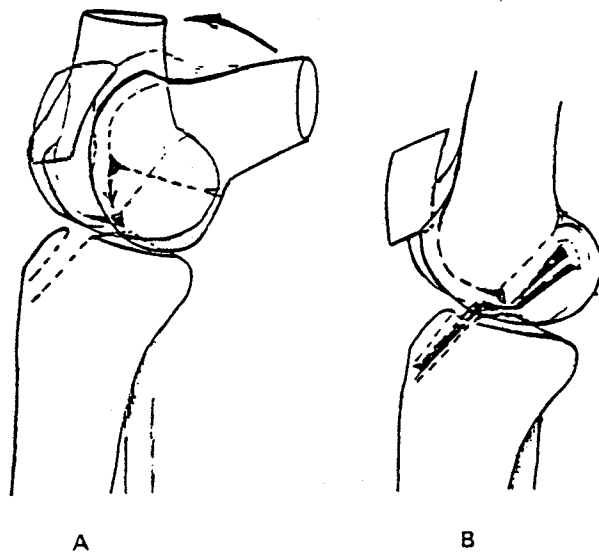
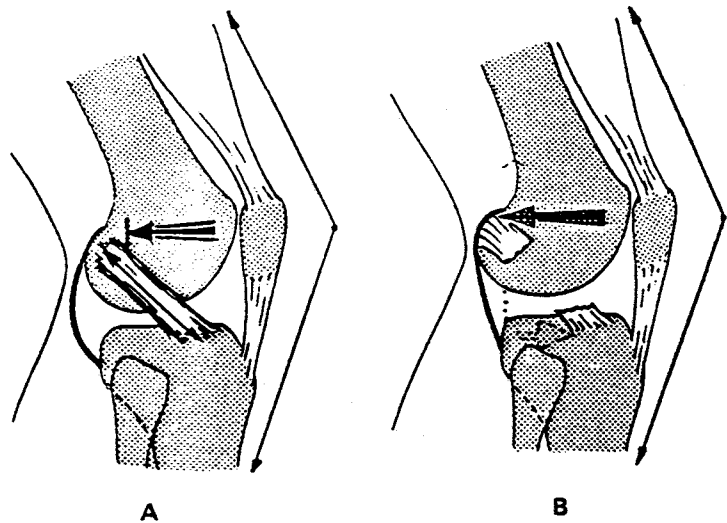


FIGURE 5

L'ostéophyte secondaire du début de l'arthrose dans l'échancrure (A) empêche le placement d'un transplant, qui sera guillotiné pendant les premiers mouvements d'extension (B).

4 - *Involution progressive des compartiments du genou dans l'insuffisance chronique du LCA.*

Une simple instabilité antéro-interne entraîne bientôt une composante antéro-externe dans le compartiment opposé externe.

Une instabilité moyenne ou plutôt grande dans le compartiment antéro-externe entraîne automatiquement une instabilité postéro-externe (p.e. Bousquet). La physiopathologie apparaît dans les cas qui représentent un pivot shift normal (antérieur) et un reversed pivot shift (postérieur) dans les grandes instabilités. Des phénomènes plus fins et moins faciles à voir sont présents dans les instabilités mineures et moyennes.

La recherche de la rotation externe à 40 degrés de flexion (et d'autres angles) met en évidence la présence pathologique d'une hyper-rotation en direction postéro-externe du compartiment externe. Un croisé antérieur normal peut-il limiter la rotation externe en butant contre le condyle externe, ou les structures du PAPE ne tiennent-elles plus ? Cliniquement, l'hyper-rotation externe peut être éliminée uniquement après avoir placé correctement un transplant (remplacement) pour le LCA. Est ce que dans ces cas, les structures distendues du PAPE, connectées entre elles en "toile d'araignée" se rétrécissent et restabilisent ? Cela paraît possible dans les cas d'une instabilité postéro-externe consécutive à l'insuffisance du LCA, qui est seulement petite ou moyenne.

5 - *Agonisme - Antagonisme du pivot central avec l'appareil extenseur.*

Le quadriceps travaille en s'appuyant contre le LCA qui tient le condyle externe entre 70 et 0 degré. L'insuffisance du LCA fait reculer cet appui ; le condyle externe, qui n'est plus tenu en arrière par ce LCA, ne tient plus comme contrefort, il lâche en arrière (III. 4 a et b). Le tibia inversement se déplace en avant. Cela ne peut pas être sans suite pour l'articulation fémoro-patellaire. Dans beaucoup de cas d'instabilité antérieure chronique, la rotule douloureuse avec une lésion cartilagineuse pose ses problèmes bien marquants.

6 - *L'insuffisance chronique du LCA (déficiency de la congruence fonctionnelle) fait creuser les plateaux tibiaux par les shifts.*

Avec le temps, on reconnaît des rebords postérieurs, établis par les ostéophytes secondaires. Ceux-là suppriment avec le temps les jerks et pivots shifts. L'articulation reçoit sa nouvelle cinématique dans l'arthrose. Les ostéophytes du début de l'arthrose dans l'échancrure intercondylienne sont à réséquer lors d'une intervention de réfection du pivot central (III. 5 a et b).

Un genou avec arthrose évoluée due à l'insuffisance du LCA a adopté par le creusement des plateaux, une cinématique propre à ce stade d'arthrose. Il faut se méfier de poser l'indication d'une plastie du LCA biologique. Eventuellement, seule l'aloplastie pourrait avoir une place dans ces stades pour repousser ce développement arthrosique dû à l'instabilité du LCA.

LE COMPARTIMENT EXTERNE DU GENOU

"Séméiologie et Biomécanique"

G. BOUSQUET, L. CHARMION

(Saint-Etienne)

I - RAPPEL ANATOMIQUE ET CINEMATIQUE

Le compartiment externe du genou est le compartiment mobile qui règle la rotation et par conséquent, les contraintes et la possibilité d'adaptation au sol dans les positions les plus variées.

En effet, il existe une asymétrie cinématique entre les deux compartiments du genou qui n'est que le reflet d'une asymétrie anatomique comportant d'une part :

- le "carrossage" du condyle externe qui diffère en particulier du condyle interne par une surface de roulement-glisserment légèrement plus importante.
- d'autre part, le "carrossage" du plateau tibial externe qui est convexe sagittalement et concave transversalement alors que le plateau tibial interne est concave dans les deux plans.

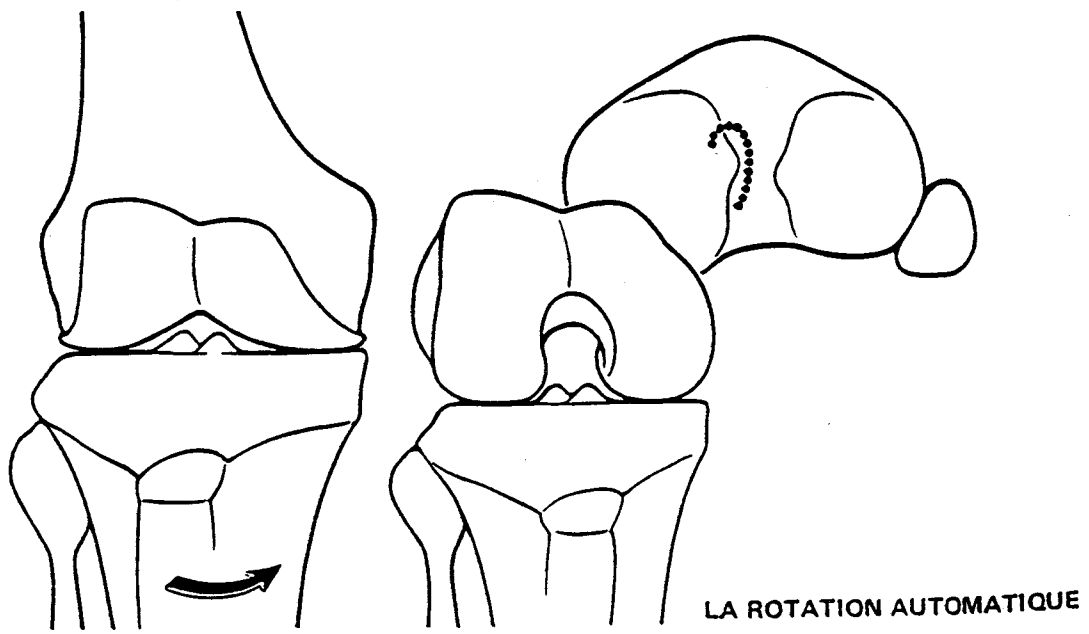
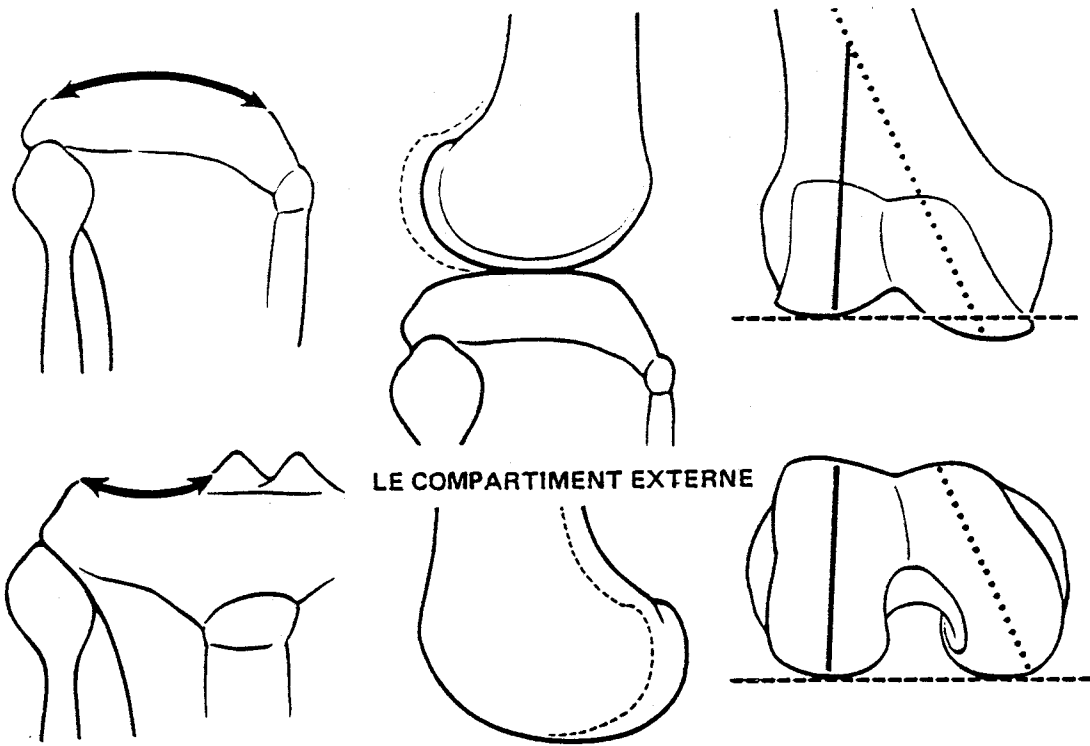
Ainsi, lors de la flexion-extension, le condyle externe roule plus que l'interne, parcourant une distance plus grande sur sa glène homologue, ceci expliquant en partie la rotation interne automatique correspondant au déverrouillage du genou lors de la flexion et qui se consomme donc essentiellement dans le compartiment externe.

Il s'agit donc d'un mouvement rotatif excentré par rapport au compartiment externe, l'axe de rotation étant situé dans le compartiment interne.

Il en est de même pour la rotation axiale libre où le condyle externe possède une course presque deux fois plus grande sur la convexité de la glène externe, que son homologue interne.

Il s'ensuit que l'axe réel de la rotation axiale passe au niveau de l'épine tibiale interne comme l'ont montré de nombreux travaux expérimentaux (BOUSQUET, cf. 5, 10) réalisant là encore un mouvement rotatif excentrique par rapport au compartiment externe.

De ce fait, le moment des forces rotatoires agissant sur le compartiment externe est légèrement plus important que celui des forces agissant sur le compartiment interne ; tout concourt donc à augmenter la mobilité du compartiment externe.



Il existe donc bien une asymétrie entre les deux compartiments du genou qui peut se résumer en disant que le compartiment externe est le compartiment de la mobilité alors que le compartiment interne est le compartiment de la stabilité.

Ceci est vrai pour la rotation, comme nous venons de le voir, mais il en est de même dans le plan frontal où il existe une laxité externe physiologique permettant une certaine décoaptation du compartiment externe qui, par contre, n'existe pas au niveau du compartiment interne.

L'apparition d'une contrainte en varus lors de l'appui monopodal ne fait qu'accentuer cette divergence, les sollicitations étant maximum au niveau du compartiment externe dans le sens de la décoaptation.

En définitive, le compartiment externe - de par l'incongruence de ses surfaces articulaires et sa relative mobilité en rotation et en décoaptation par rapport au compartiment interne - est donc le siège d'une "instabilité" physiologique que ne peut compenser le ménisque externe d'où l'importance du système de contention capsulo-ligamentaire et musculaire, réalisant une stabilisation et à la fois active et passive du compartiment externe.

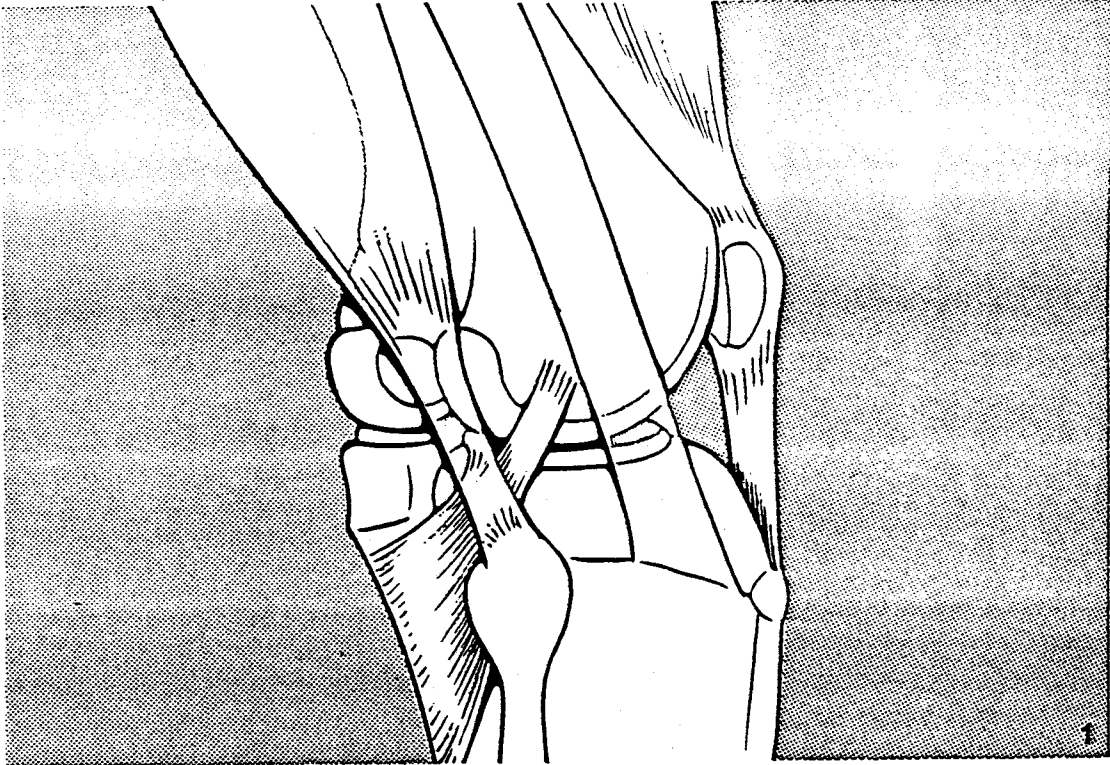
II - STABILISATION DU COMPARTIMENT EXTERNE

A) Stabilisation active

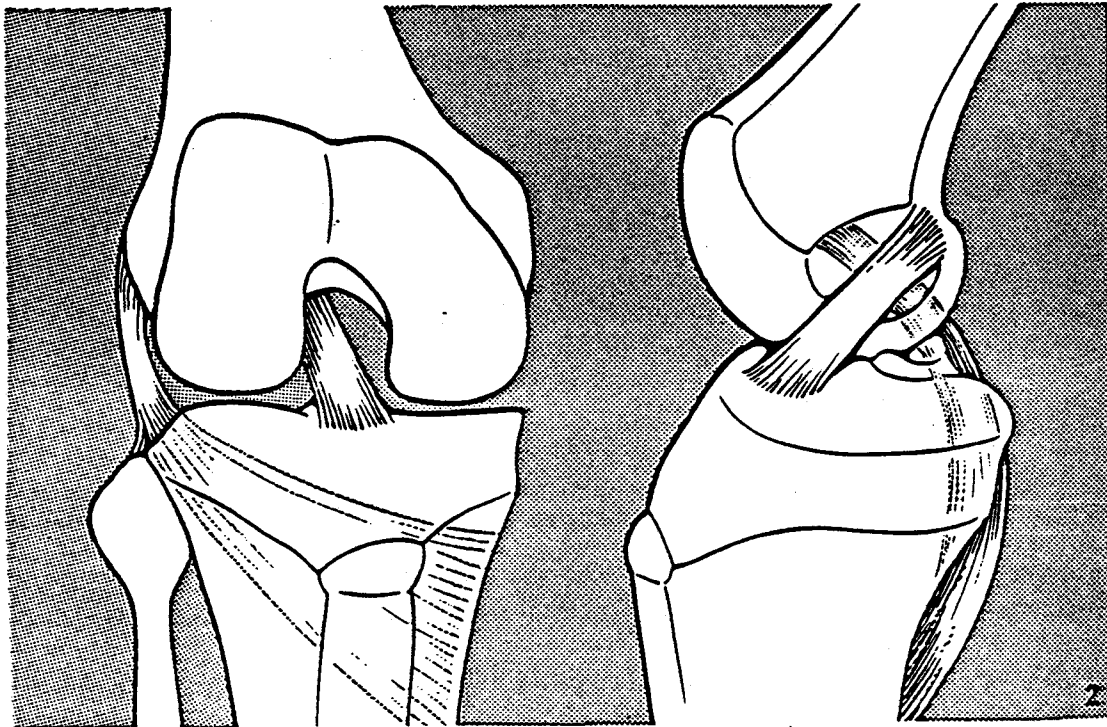
Les formations musculaires actives intervenant dans la stabilité du compartiment externe sont représentées par le quadriceps, le fascia lata, le biceps crural, et le muscle poplité.

- le QUADRICEPS par l'intermédiaire du tendon rotulien s'insérant sur la TTA et de l'articulation fémoro-patellaire, contrôle le compartiment externe dans toutes les positions :
 - . en extension : il joue le rôle de hauban externe par sa force FC de coaptation fémoro-tibiale externe (baïonnette).
 - . en flexion : l'existence de l'angle Q, ouvert en dehors dans le plan frontal, fait apparaître deux forces à action rotatoire, l'une FR agissant au niveau des condyles fémoraux par l'intermédiaire de la rotule, visant à s'opposer à la rotation interne des condyles, l'autre RIT agissant au niveau de la tubérosité tibiale et tendant à s'opposer à la rotation externe du tibia. Ces deux forces agissent donc dans le même sens en s'opposant à la RE du tibia par rapport au fémur.
- le FASCIA LATA avec son muscle tenseur (TFL) se comporte différemment suivant la position du genou.
 - . en extension : il participe aux haubans externes, contrôlant ainsi en partie la contrainte en varus et luttant contre la décoaptation du compartiment externe.
 - . en flexion : il devient fléchisseur et surtout rotateur externe, son point d'application (tubercule de Gerdy) passant en arrière de l'axe de flexion-extension du genou.
- le BICEPS CRURAL participe lui-aussi à la stabilisation du compartiment externe, d'une part en tant que hauban externe dans les positions proches de l'extension, d'autre part par son rôle de fléchisseur et rotateur en flexion s'opposant à l'action du quadriceps.

STABILISATION DU COMPARTIMENT EXTERNE



1. active : les haubans externes



2. passive : LCA + poplité

- enfin, le MUSCLE POPLITE en tant qu'élément actif du PAPE, est directement impliqué dans la stabilisation du compartiment externe en tant que rotateur interne et coaptateur fémoro-tibial externe.

On peut résumer l'action de ces formations musculaires actives en constatant que :

- ils se comportent tous les quatre comme des haubans externes luttant contre la décoaptation du compartiment externe et les contraintes en varus dans les positions proches de l'extension.
- quadriceps et poplité s'opposent à l'avancée du condyle externe donc à la RE tibiale.
- tandis que fascia lata et biceps crural, s'opposent au recul du condyle externe donc à la RI tibiale.

B - Stabilisation passive du compartiment externe

Les formations capsulo-ligamentaires participant à la stabilisation du compartiment externe sont représentées par le ligament croisé antérieur (LCA) et les formations périphériques externes avec en particulier, le point d'angle postéro-externe.

- Le LIGAMENT CROISE ANTERIEUR par son insertion sur la face axiale du condyle externe et son rôle physiologique dans la cinématique et la stabilité du genou, représente l'élément stabilisateur principal de ce compartiment externe.

C'est lui qui permet le passage harmonieux entre roulement et glissement du condyle externe lors de la flexion et inversement lors de l'extension.

Il limite la RI tibiale ou le recul du condyle externe par sa disposition anatomique et son enroulement autour du ligament croisé postérieur.

Par contre, il intervient peu dans la RE tibiale ou avancée du condyle externe, suppléé dans ce rôle par le PAPE et le poplité.

Enfin, il participe à la coaptation du compartiment externe en particulier en RI (vissage des ligaments croisés).

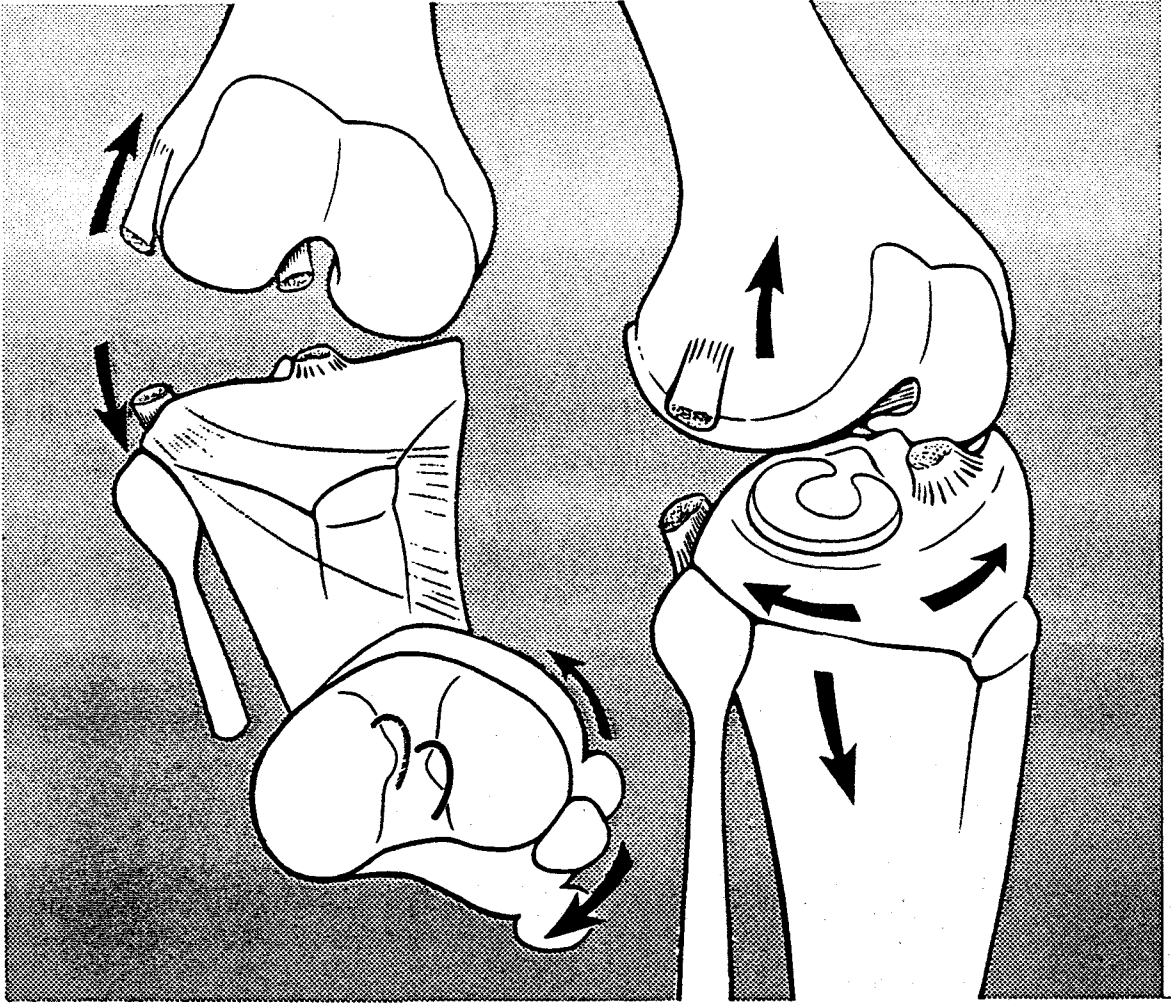
- Les formations périphériques externes viennent suppléer le LCA pour assurer la stabilisation du compartiment externe lors de la RE tibiale ou avancée du condyle externe qui fait apparaître une décoaptation (dévissage des LC).

Le MUSCLE POPLITE et son tendon réalisant une sangle postéro-externe activo-passive est alors l'élément principal de suppléance, limitant à la fois l'avancée du condyle externe (RE tibiale) et assurant en même temps une meilleure coaptation fémoro-tibiale par sa mise en tension.

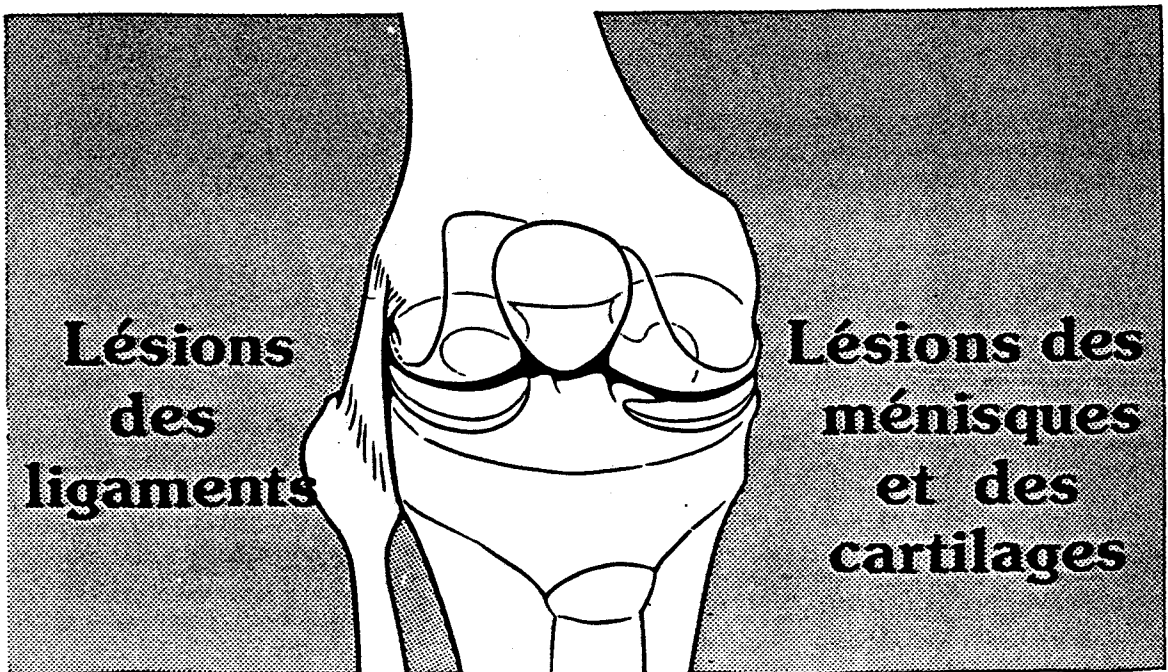
Les autres éléments du PAPE n'ont qu'un rôle accessoire dans la limitation de la rotation tandis que le ligament latéral externe (LLE) et les formations capsulaires antéro-externes limitent passivement la décoaptation externe participant ainsi au contrôle de la contrainte en varus.

Au total, si de nombreux éléments musculaires actifs et capsulo-ligamentaires passifs participent à la stabilisation du compartiment externe du genou dans son ensemble, deux éléments semblent prépondérants dans le contrôle du jeu cinématique du condyle externe, ce sont :

LA DESTABILISATION DU COMPARTIMENT EXTERNE



HISTOIRE NATURELLE DES LAXITES ANTERIEURES CHRONIQUES



- Le LIGAMENT CROISE ANTERIEUR qui limite le recul du condyle externe et donc la RE fémorale ou RI tibiale.
- Le MUSCLE POPLITE qui limite l'avancée du condyle externe et donc la RI fémorale ou RE tibiale.

Ces deux éléments s'insérant sur les deux faces axiale et latérale du condyle externe, constituent un SYSTEME CROISE pour le condyle externe permettant le contrôle de ses déplacements sur le tibia fixé au sol en particulier, lors de l'appui monopodal, expliquant leur vulnérabilité particulière lors du dépassement des positions de stabilité extrême et leur association lésionnelle pratiquement constante dans le cadre des laxités antérieures chroniques comme nous allons le voir maintenant.

III - CONCEPTION PHYSIO-PATHOLOGIQUE DES LAXITES ANTERIEURES CHRONIQUES

Nous venons de voir que le compartiment externe du genou était le siège d'une "instabilité physiologique" par opposition au compartiment interne stable et congruent.

C'est donc logiquement à son niveau, qu'apparaîtra la destabilisation du genou lors de la perte du ligament croisé antérieur comme en témoigne l'intérêt actuel porté sur les phénomènes de ressaut du compartiment externe.

C'est le point de départ de notre approche des laxités ligamentaires antérieures qui, plutôt que de classer les lésions par compartiment, s'attache plus à une conception physiopathologique globale de celles-ci dont le point commun ou la pierre angulaire est constituée par la DESTABILISATION DU COMPARTIMENT EXTERNE sans négliger pour autant les lésions des autres compartiments du genou.

1°) Les mécanismes lésionnels

Ils rendent compte de l'association très fréquente de lésions du LCA et du PAPE dans le cadre des laxités ligamentaires antérieures.

En effet, qu'il s'agisse d'un mécanisme en varus-rotation interne, valgus-rotation externe ou hyper-extension déterminant une lésion du LCA associée ou non à des lésions périphériques diverses (LLI, PAPI, formations capsulaires externes), il y a de fortes chances pour qu'apparaissent aussi des lésions du PAPE et en particulier, des fibres péronéo-poplitées soit au fait du varus forcé, soit de la rotation externe forcée, soit de l'hyper-extension qui détermine une lésion des deux points d'angle.

La lésion du PAPE est donc souvent associée d'emblée à la lésion du LCA, quel que soit le mécanisme lésionnel, et dans le cas contraire, l'évolutivité de la laxité antérieure entraînera du fait de la destabilisation du compartiment externe, une distension progressive de ce PAPE.

2°) Les conséquences cinématiques

Elles découlent de la perte des deux éléments stabilisateurs du compartiment externe du genou (LCA + PAPE) :

C'est la DESTABILISATION DU COMPARTIMENT EXTERNE qui se traduit par l'apparition de mouvements anormaux dans les trois plans de l'espace :

- mouvements de translation-rotation dans le plan sagittal à l'origine des phénomènes de "ressaut" du compartiment externe faisant intervenir des mécanismes musculaires et définissant donc une Instabilité de type réflexe ou dynamique (MILLON, cf. 71).
- mouvements d'hypermobilité rotatoire dans le plan horizontal affectant le compartiment externe et à l'origine d'une instabilité mécanique en particulier par retard du verrouillage en rotation externe.
- mouvements de décoaptation externe dans le plan frontal qui associés à la contrainte en varus lors de l'appui monopodal vont être à l'origine de la décompensation en varus réalisant, là encore, une instabilité de type mécanique.

L'association de ces différents mouvements anormaux explique bien l'évolutivité qui caractérise l'HISTOIRE NATURELLE DES LAXITES ANTERIEURES CHRONIQUES.

3°) Histoire naturelle des laxités antérieures chroniques

Cette histoire naturelle est caractérisée par l'EVOLUTIVITE avec auto-aggravation des lésions du fait des phénomènes de cisaillement touchant les différents compartiments du genou :

- au niveau du compartiment externe : l'hypermobilité rotatoire et la décoaptation externe additionnent leurs effets nocifs avec pour conséquences, une distension des formations ligamentaires saines restantes et en particulier du PAPE.

Le ménisque externe n'échappe pas à cette évolutivité, pouvant être le siège de lésion de traction (fente transversale, kyste du ME) ou le plus souvent d'une désinsertion de sa corne postérieure par rupture des fibres ménisco-poplitées entraînant un ME hyper-mobile avec ou sans agrandissement du hiatus poplité.

- au niveau du compartiment interne : les phénomènes de cisaillement associés à des phénomènes de COMPRESSION du fait de la décompensation en varus, seront responsables de l'apparition de lésions méniscales (désinsertion ou rupture de la corne postérieure MI laminé, voire anse de seau complète) et ostéo-cartilagineuses dégénératives (micro-fractures de la partie postérieure du plateau tibial interne et du condyle interne décrites par SEGAL (cf. 85), chondrite du condyle interne en surface portante évoluant tardivement vers l'arthrose fémoro-tibiale interne.
- au niveau du compartiment fémoro-patellaire : l'apparition de lésions de chondrite rotulienne
 - . soit du fait de l'hyper-rotation externe : la rotule va alors appuyer de manière exagérée sur son versant interne, créant ainsi des lésions

chondritiques de ce versant interne qui resteront modérées si l'hyper-rotation le reste, les lésions étant proportionnelles au degré de rotation externe et à l'activité du sujet.

. soit du fait du VARUS par décoaptation du compartiment externe : la rotule se porte alors en dehors avec distension de l'aileron rotulien interne et rétraction de l'aileron externe entraînant une hyper-pression du versant externe génératrice de lésions cartilagineuses.

. soit l'association des deux, varus et hyper-rotation externe additionnant leurs effets nocifs pour produire l'usure du cartilage rotulien, expliquant donc la survenue fréquente de chondropathies rotuliennes dans le cadre des laxités antérieures chroniques.

Le terme ultime de cette histoire naturelle est représenté par l'arthrose fémoro-tibiale interne et fémoro-patellaire plus ou moins précoce en fonction de l'activité du sujet, son âge et surtout du morphotype.

4°) Intégration du morphotype

Le morphotype aura un rôle déterminant dans l'évolutivité de ces laxités antérieures chroniques.

En effet, si le GENU VALGUM protège partiellement les formations ligamentaires externes et cartilagineuses internes.

L'existence d'un GENU VARUM aura un caractère fortement péjoratif car allant d'une part dans le sens de l'aggravation et de la décompensation des lésions ligamentaires externes et d'autre part, potentialisant les lésions dégénératives cartilagineuses du compartiment interne et fémoro-patellaire du fait de l'augmentation de la contrainte en varus.

L'association a une torsion tibiale externe et à un recurvatum, sollicitant par la rotation et le retard au verrouillage en extension les formations postéro-externes, ne fera qu'accentuer le caractère néfaste et péjoratif du morphotype vis-à-vis de la laxité.

Il est donc indispensable d'intégrer le morphotype dans le traitement de la laxité, en tenant compte d'une part du "morphotype statique" (axe anatomique ou mécanique), et d'autre part du "morphotype dynamique" (varus ou recurvatum d'origine ligamentaire) afin de mettre le genou dans les meilleures conditions de cicatrisation et de stabilisation à long terme.

Au terme de cette étude physiopathologique, on peut dire que le primum movens des laxités antérieures chroniques du genou est constitué par l'apparition d'une destabilisation du compartiment externe engendrant du fait des forces de cisaillement, des lésions dégénératives méniscales et ostéo-cartilagineuses du compartiment interne et fémoro-patellaire, le morphotype ayant un rôle aggravant dès qu'il existe une augmentation de la contrainte en varus (genu varum).

Afin de mieux appréhender ce concept de destabilisation du compartiment externe avec ses conséquences cliniques et thérapeutiques, nous avons procédé à une étude expérimentale.

IV - ETUDE EXPERIMENTALE

Nous avons pratiqué des sections ligamentaires successives sur pièces cadavériques fraîches, avec recherche des différents tests cliniques et radiologiques de laxité, après chaque section et après réfection chirurgicale du pivot central et des formations périphériques.

Chronologiquement, nous avons réalisé :

- la section du LCA par une courte arthrotomie interne ;
- la section des fibres péronéo-poplitées au niveau du PAPE après arthrotomie postéro-externe ;
- la section du tendon du poplité à la jonction musculo-tendineuse par la même arthrotomie ;
- dans un dernier temps, la section du faisceau postéro-externe du LCP dernier élément de contrôle du compartiment externe.

Nous avons ensuite observé ce qui se passait :

- après réfection du LCA seul par Lindeman antérieur activo-passif ;
- après réfection associée du PAPE et des formations externes par plasties du petit et du grand poplité.

A chaque étape, nous avons recherché :

- la présence de tests dynamiques à type de ressaut antéro-externe (Jerk-test, Pivot Shift) et ressaut postéro-externe (Reversed Pivot Shift de Jakob).
- la présence de tests de laxité visualisés par 5 clichés radiographiques comportant :
 - . la Décoaptation Externe (DE) mesurée sur un cliché de face en varus forcé à l'aide d'un appareil étalonné avec force à 15 kg (Telos).
 - . le Tiroir Antérieur Direct (TAD) mesuré sur un cliché de profil en flexion à 90°.
 - . l'Hypermobilité du Compartiment Externe (HME) assimilée à un tiroir postérieur rotatoire externe en l'absence de lésion du LCP et mesurée sur un cliché de profil en flexion à 90°.
 - . le tiroir antérieur en extension mesuré sur un cliché de profil proche de l'extension, afin de déverrouiller le genou.
 - . le tiroir postérieur en extension mesuré de la même façon.

La combinaison des deux, réalisant le tiroir antéro-postérieur en extension ou Test de Trillat-Lachman (TL).

Les résultats de cette expérimentation qui apparaissent sur le tableau ci-contre, peuvent être résumés ainsi :

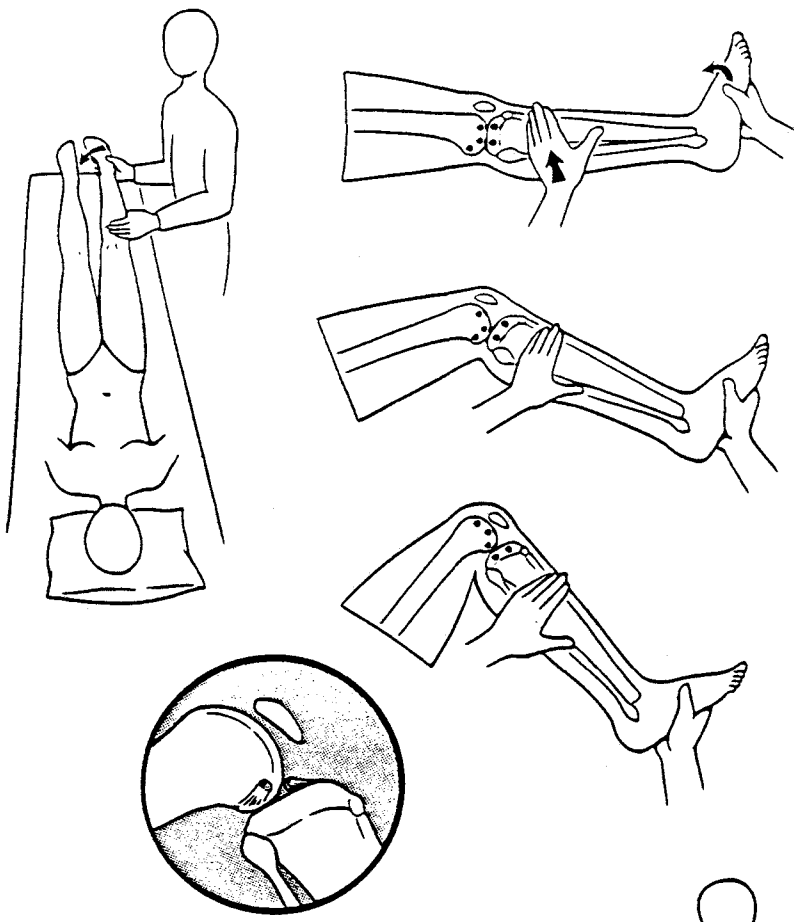
- la section du LCA destabilise le compartiment externe avec apparition d'un ressaut antéro-externe (JT ou PS), d'une décoaptation externe anormale (DE = +) ainsi que d'une hypermobilité rotatoire du compartiment externe (HME = +).

- la section associée du PAPE (fibres péronéo-poplitées) majore la destabilisation du CE avec apparition d'un ressaut postéro-externe (RPS) et d'un tiroir antéro-postérieur en extension (TL) et d'autre part, majoration de la décoaptation (DE = ++) et de l'hypermobilité du CE (HME = ++).

TESTS DYNAMIQUES

TRILLAT-LACHMAN

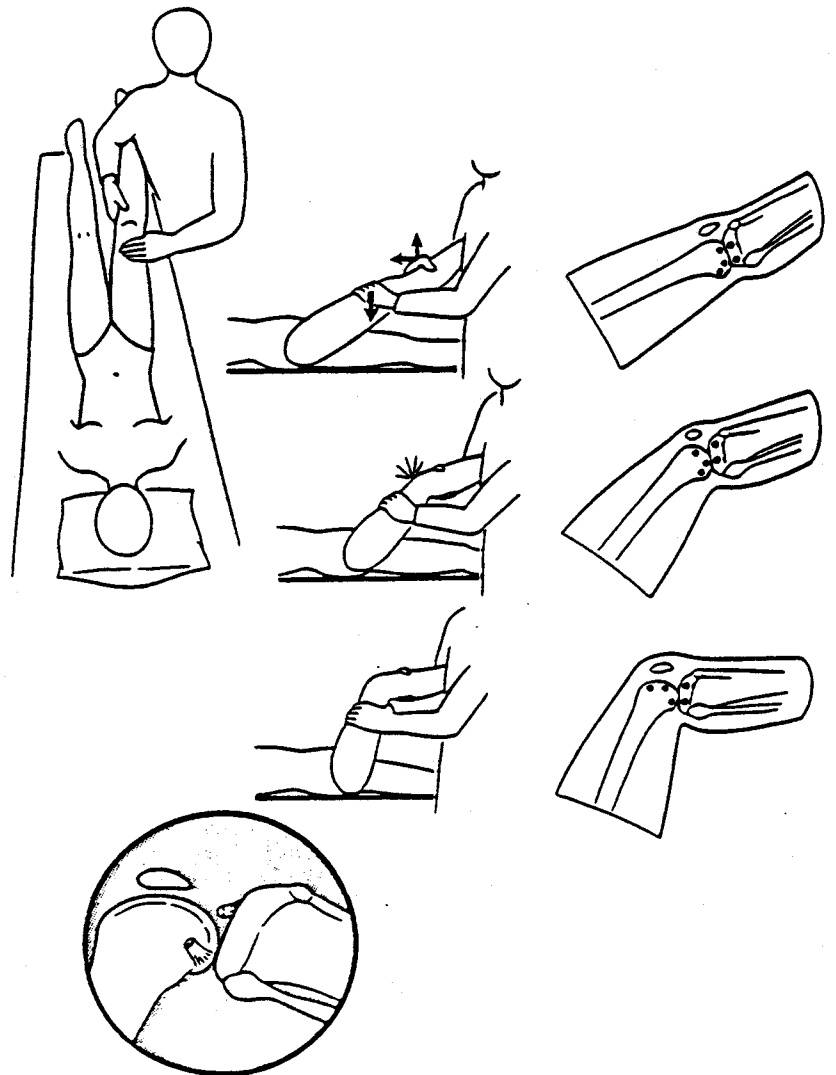
	Pivot shift ou Jerk-test	Reversed Pivot shift (RPS)	DE	TAD	HME ou TRE	TL ant.	TL post.
Genou normal	0	0	8°	0	0 (RE = 10)	0	0
Section LCA	+	0	+(10°)	(+)	+ (RE = 15)	+	0
Section - LCA - PAPE	+ (+)	+	++(12°)	+	++ (RE = 18)	++	+
Section - LCA - PAPE - POPLITE (tendon)	++	+ (+)	++(12°)	+	++	++	+
Section - LCA - PAPE - POPLITE (tendon) - 1/2 LCP	++	++	++(12°)	+	++ (TP = 10 ; RE = 15)	++	++
Réfection LCA seul (Ldm. ant.)	0	+	+(10°)	0	+ (TP = 6 ; RE = 12)	0	+
Réfection LCA + PAPE + Formations externes (Ldm ant. + PP + GP)	0	0	0(7°)	0	0 (TP = 2 ; RE = 7)	0	0



LE RESSAUT ANTERO-EXTERNE

FIGURE 1
Jerk-Test

FIGURE 2
Pivot Shift



- la section supplémentaire du tendon du poplité ne modifie que peu l'état antérieur en dehors d'une majoration en intensité des tests dynamiques ce qui prouve encore l'importance des fibres péronéo-poplitées ou attache péronière du poplité qui maintiennent la direction du tendon principal, l'empêchant de se luxer au niveau de l'interligne articulaire.

- la section du faisceau postéro-externe du LCP majore d'une part le ressaut postéro-externe et fait d'autre part, apparaître un tiroir postérieur rotatoire externe en flexion (TRE) du fait de la composante de sub-luxation postérieure du plateau tibial externe.

- après réfection du LCA seul (Ldm ant.) on observe :

. d'une part, une disparition du ressaut antéro-externe, du tiroir antérieur direct en flexion et en extension ;

. d'autre part, une persistance du ressaut postéro-externe, d'une décoaptation et d'une hypermobilité externe anormale, ainsi que d'un tiroir postérieur en extension, attestant de la persistance d'une laxité postéro-externe.

- ce n'est qu'après réfection associée du PAPE et des éléments externes (PP + GP) que disparaissent tous les tests de laxité, témoignant d'un retour à un genou "normal".

Cette expérimentation, à laquelle on ne doit prêter aucune valeur statistique ou chiffrée, a par contre, le mérite de montrer la corrélation entre les lésions anatomiques et les tests de laxité avec la contre épreuve de leur réparation chirurgicale permettant donc une meilleure interprétation sémiologique clinique et leurs conséquences thérapeutiques.

V - SEMEIOLOGIE DU COMPARTIMENT EXTERNE

Sur le sujet allongé : on recherchera par ordre d'importance, les signes permettant d'apprécier l'étendue des lésions.

- le RESSAUT ANTERO-EXTERNE mis en évidence par la recherche des Tests Dynamiques qu'il s'agisse du Jerk-Test, du Pivot Shift ou du test de Slocum, est pathognomonique de la rupture du LCA.

Il reproduit l'accident d'instabilité, ressenti par le sujet, d'où son appréhension et la nécessité d'une relaxation complète.

Il traduit la destabilisation du compartiment externe en rotation interne avec sub-luxation antérieure du plateau tibial externe au voisinage de l'extension se réduisant brutalement en flexion du fait de l'inversion du levier du fascia lata entraînant le phénomène de ressaut car mettant en présence deux surfaces convexes.

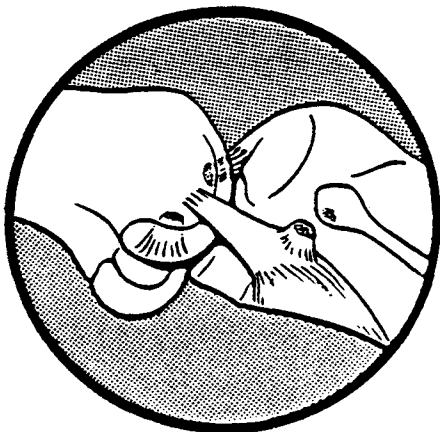
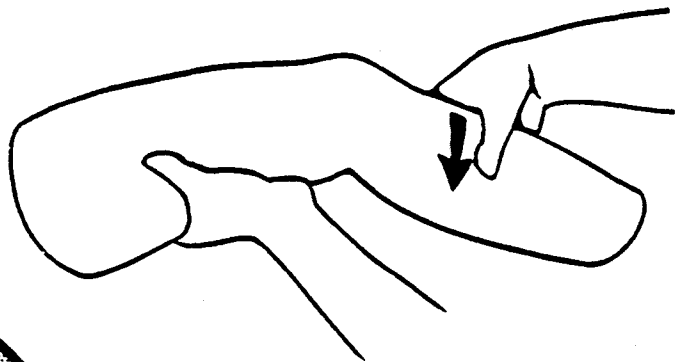
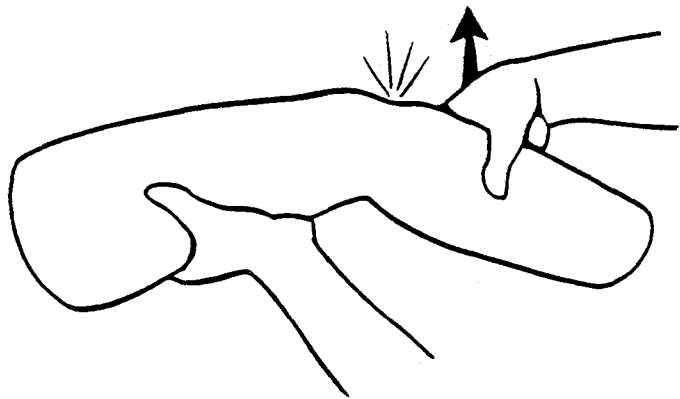
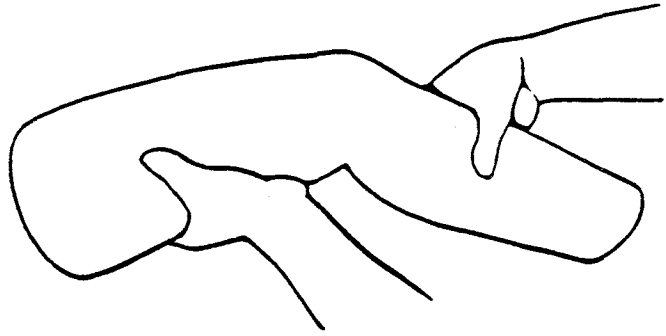
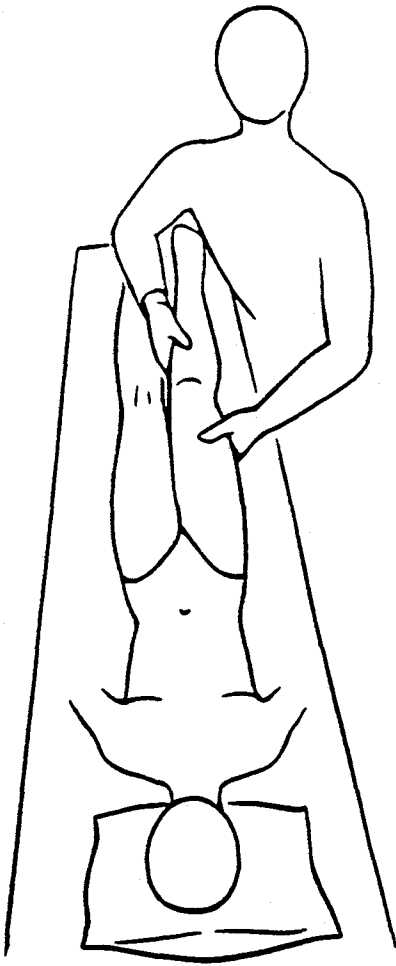
Ce signe présent est d'un grand apport au diagnostic puisqu'il affirme la lésion du LCA ; il peut cependant être difficile, voire impossible, à mettre en évidence :

. en cas de laxité fraîche où l'hémarthrose, la mobilisation douloureuse et la contracture réflexe gênent l'examen ;

. en cas de sujet pusillanime ;

. lors d'un blocage méniscal ou après ménissectomie bilatérale.

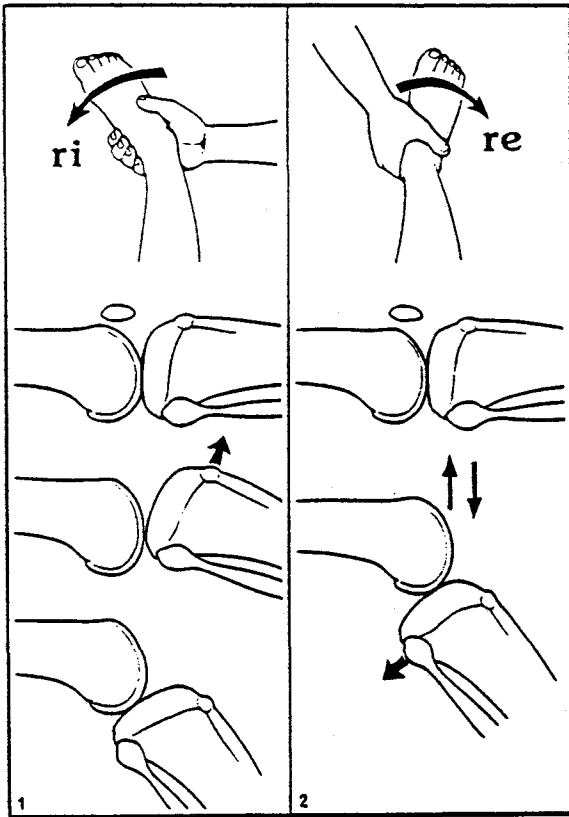
L'examen sous anesthésie générale permettant alors d'apporter la clé du diagnostic.



LE TIROIR ANTERO-POSTERIEUR EN EXTENSION
(Trillat Lachman)

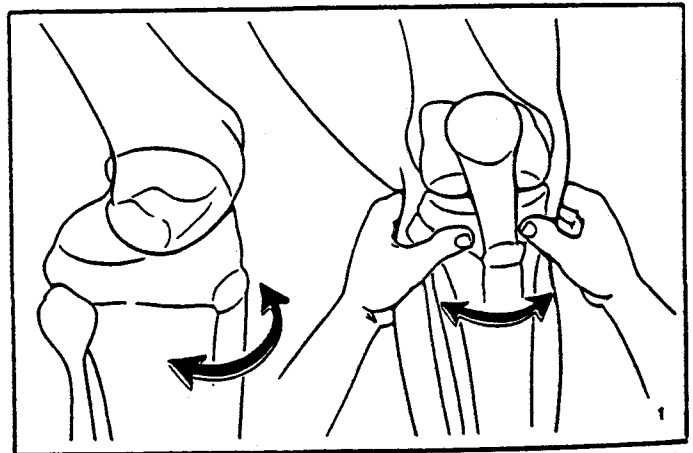
Enfin, dans les ruptures isolées d'un seul faisceau du LCA, le ressaut antéro-externe est soit absent, soit réduit à l'état "d'ébauche de ressaut" de diagnostic souvent difficile.

- le SIGNE DU TIROIR ANTERO-POSTERIEUR EN EXTENSION ou Trillat-Lachman est d'une importance capitale pour apprécier l'étendue des lésions. Il se recherche sur le genou déverrouillé et est la traduction de l'association d'une lésion du LCA à une lésion du PAPE et notamment du poplité, soutien de ce point d'angle. Ce signe prouve que la laxité a dépassé le compartiment interne et antéro-externe et son intensité est proportionnelle à l'importance des lésions des formations postéro-externes. Il reste cependant d'appréciation subjective et doit être recherché systématiquement de façon comparative par rapport au côté opposé, en particulier, chez les sujets "hyperlaxes".
- l'HYPERMOBILITE DU COMPARTIMENT EXTERNE (HME) se recherche sur le genou en flexion à 90° en imprimant des mouvements de rotation du plateau tibial externe dans les deux sens, le pied étant bloqué sur la table d'examen. Nous avons vu qu'expérimentalement, cette HME apparaît dès la lésion du LCA et qu'elle est majorée par la lésion du PAPE. Cliniquement, elle permet surtout d'apprécier l'hyper-rotation externe avec sensation de sub-luxation postérieure du plateau tibial externe traduisant l'importance des lésions postéro-externes.
- la DECOAPTATION EXTERNE (DE) ou laxité en varus se recherche sur le genou déverrouillé, proche de l'extension. Elle existe sur le genou normal -correspondant à la laxité externe physiologique - et doit donc être recherchée des deux côtés de manière comparative. Toute décoaptation externe plus importante que celle du côté opposé traduit l'existence de lésions externes et postéro-externes qui seront responsables de la décompensation en varus en appui monopodal (morphotype "dynamique").
- la LAXITE EN VALGUS traduisant l'existence de lésions internes (LLI) devra être recherchée de la même manière.
- le TIROIR ANTERIEUR en flexion selon les différentes positions de rotation viendra confirmer la rupture du LCA bien qu'il soit peu précis et non spécifique.
- le RESSAUT POSTERO-EXTERNE ou "Reversed Pivot Shift" (RPS) de Jakob est théoriquement pathognomonique de la lésion du PAPE (arcuate complex). A l'inverse du Pivot Shift, il se recherche en rotation externe avec apparition d'une sub-luxation postérieure brutale du plateau tibial externe lors du passage de l'extension vers la flexion et inversement. Il disparaît en rotation interne, permettant de le différencier du vrai Pivot Shift. Cependant, il faut savoir que d'une part, sa présence n'est pas constante et que, d'autre part, il peut exister un ressaut postéro-externe bilatéral chez des sujets normaux, hyperlaxes. Le ressaut postéro-externe n'a donc de valeur clinique que s'il est unilatéral, douloureux et reproduisant l'accident d'instabilité perçu par le sujet.
- les autres signes d'examen ne sont pas spécifiques d'une laxité antérieure et font partie de l'examen de routine du genou qu'il s'agisse :



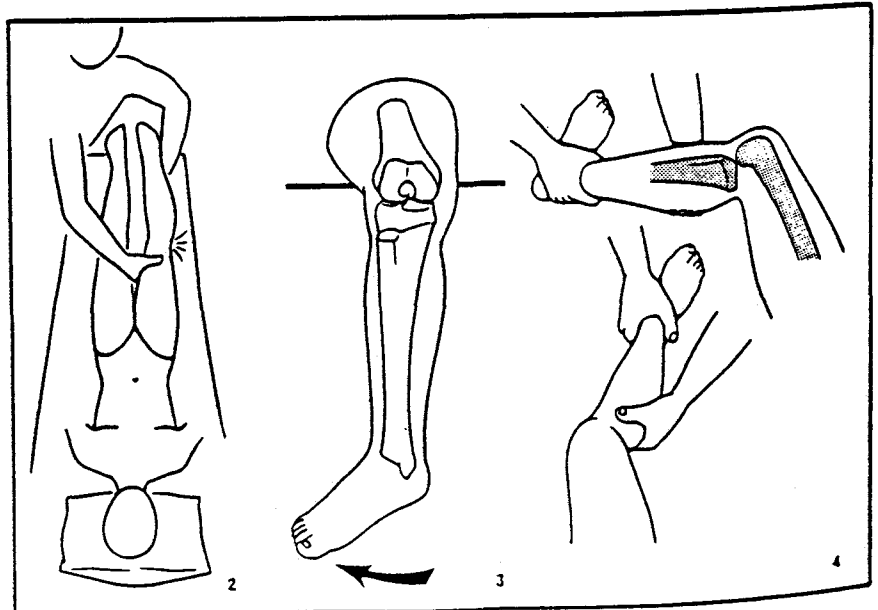
TESTS DYNAMIQUES

1. Pivot Shift ou Jerk-test
2. Reversed Pivot Shift



LE SYNDROME POSTERO-EXTERNE

1. Hypermobilité du compartiment externe
2. Décoaptation externe
3. Hyper rotation externe
4. Ressaut postéro-externe (Reversed Pivot Shift de JAKOB).



- . de l'amyotrophie quadricipitale, l'hydarthrose,
- . des signes méniscaux (points douloureux, grinding test, flexum ...),
- . des signes rotuliens (baïonnette, Smillie, Rabot ...).

Ils permettent cependant, de compléter le bilan des lésions en précisant l'existence de lésions méniscales et/ou ostéo-cartilagineuses.

Au terme de cette étape clinique, le diagnostic de LAXITE ANTERIEURE peut être le plus souvent affirmé devant l'existence d'un ressaut antéro-externe pathognomonique d'une lésion du LCA, les autres signes cliniques de laxité permettant d'apprécier la topographie et l'importance des lésions ligamentaires associées qu'elles soient internes ou surtout externes créant alors le "Syndrome postéro-externe" associant :

- le tiroir antéro-postérieur en extension ;
- la décoaptation externe ;
- l'hypermobilité du CE ;
- l'hyper-rotation externe ;
- le pivot shift inversé.

L'existence de ce "syndrome postéro-externe" traduit l'importance de la distension des formations externes et postéro-externes dans les laxités antérieures chroniques, réalisant une destabilisation maximale du compartiment externe d'autant plus péjorative et évolutive qu'il existe un morphotype en VARUM.

BIOMECANIQUE ET SEMEIOLOGIE DU COMPARTIMENT INTERNE

M. LEMAIRE

(Paris)

Sur la face interne, nous devons distinguer le L.L.I. proprement dit d'une part, et d'autre part, les éléments capsulaires. Ils diffèrent dans leur mécanique, leur symptomatologie et aussi, bien entendu, leurs problèmes thérapeutiques. Assez paradoxalement, ils sont en revanche très proches anatomiquement, si proches même que les anatomistes classiques les confondaient. Ils décrivaient au L.L.I. une partie antérieure et une partie postérieure. On y voit maintenant un plan superficiel, le L.L.I., et un plan profond capsulaire avec trois chefs. Le chef moyen n'est qu'un renfort du L.L.I.. Le chef postérieur a été diversement décrit. Pour être compris de tous, il faut, je crois lui donner le nom choisi par HUGHSTON, le Ligament Postérieur Oblique (L.P.O.). Par analogie et simplification, j'appellerai son pendant antérieur le Ligament Antérieur Oblique (L.A.O.). (Fig. 1)

Le L.L.I. ne pose aucun problème. Il est sollicité très exclusivement par le mouvement d'abduction, avec une seule exception, bien connue des sportifs : la rotation externe forcée sur le genou en extension complète. C'est le mécanisme le plus habituel des désinsertions basses isolées du ligament et tous les bons joueurs de foot-ball savent qu'un tackle en rotation externe ne doit jamais être effectué avec le genou en extension.

Il est beaucoup plus intéressant de regarder fonctionner les ligaments obliques. A mon avis, ils sont les clés de la compréhension de la stabilité du genou.

Dans la flexion-extension, une constatation est très importante : en flexion à 90 degrés, les deux ligaments obliques sont tendus ; ils vont donc très solidement équilibrer la situation antéro-postérieure du fémur. Avec la mise en extension, du fait de l'allongement du rayon de courbure du condyle, l'appui du fémur sur le tibia avance et, en même temps, le L.A.O. se détend et libère le plateau tibial. Ces modifications de tension du L.A.O. permettent de comprendre une bonne part de la séméiologie des instabilités antérieures.

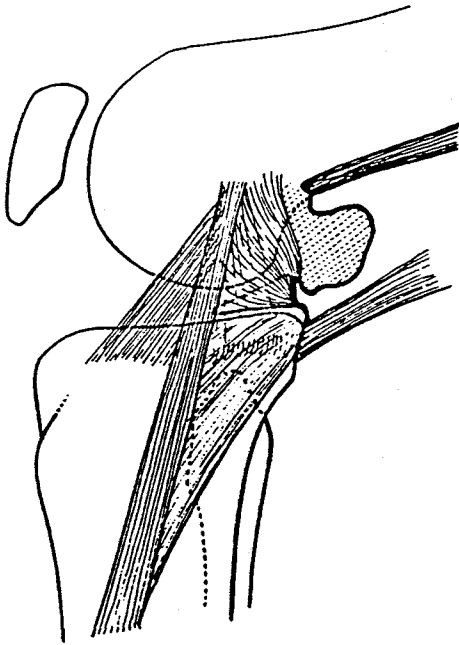


FIGURE 1
Anatomie du plan capsulo
ligamentaire interne.

FIGURE 2
Schéma de la stabilité du genou dans le
plan horizontal

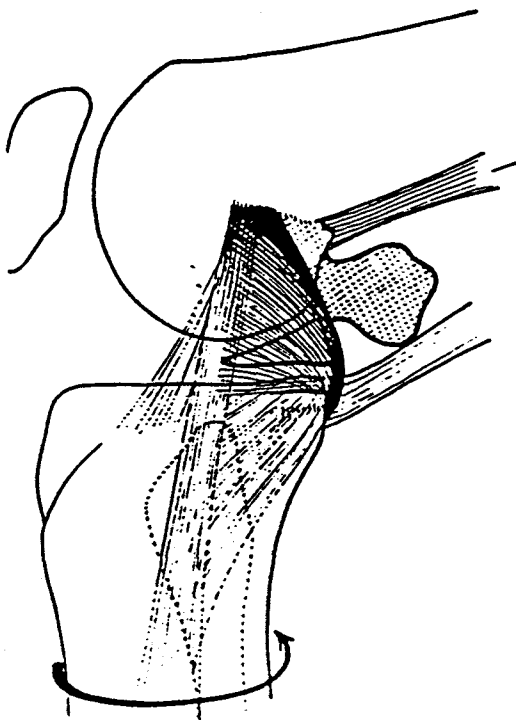
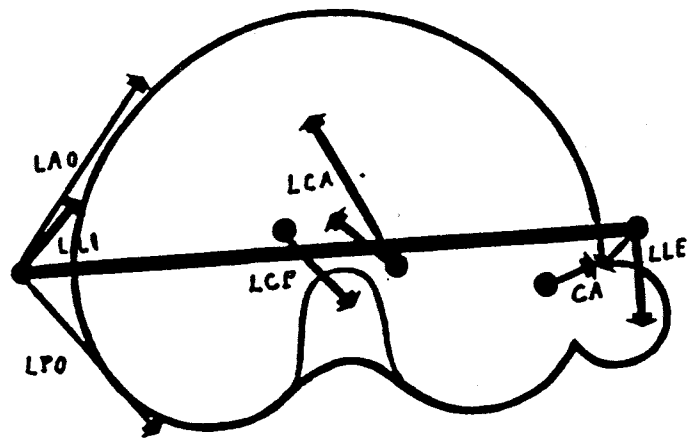


FIGURE 3
Face interne en rotation interne.

Dans le plan horizontal, le fonctionnement de la face interne apparaît sur le schéma que j'utilise depuis plus de vingt ans. (Fig. 2). Il représente notre propre genou droit vu d'en haut. Une ligne joint les insertions fémorales des ligaments latéraux, interne et externe. Elle est tangente dans l'échancrure à celles des deux ligaments croisés. Les ligaments rejoignent leurs insertions tibiales. Ils sont vus plus ou moins longs non seulement suivant leur longueur réelle mais surtout suivant leur obliquité.

La translation en avant, le tiroir antérieur, est arrêté par les éléments les plus obliques en avant, le L.C.A. antéro-interne et le L.A.O.. Ceci bien entendu, en flexion à 60 ou 90 degrés, lorsque le L.A.O. est normalement tendu. Dans cette position, la rupture isolée du L.C.A. ne donne qu'un tiroir de faible amplitude puisqu'il est arrêté par le L.A.O. . De même, la distension isolée du L.A.O. se traduirait par un tiroir de faible amplitude, augmentée par la mise en rotation externe qui détend le L.C.A. . C'est la base du célèbre travail de SLOCUM.

Si le genou est proche de l'extension, le L.A.O. est détendu. Le faisceau antérieur du L.C.A. est donc seul à contrôler le tiroir antérieur, ce qui explique toute la valeur du signe de Lachman.

Un tiroir de grande amplitude nécessite une lésion combinée du L.C.A. et du L.A.O., aussi bien en extension qu'en flexion, tout en sachant que les butées des cornes postérieures des ménisques jouent également un rôle très important.

La rotation interne sollicite évidemment d'abord le L.C.A., essentiellement son faisceau postéro-externe, mieux orienté pour cela que le faisceau antéro-interne. Mais il faut deux point fixes pour arrêter un mouvement dans un seul plan. Le second point fixe est le L.P.O. . Après rupture du L.C.A., la rotation interne va s'effectuer autour de ce point fixe postéro-interne. La sollicitation excessive de son insertion tibiale entraîne très habituellement dans les instabilités chroniques en rotation interne l'apparition d'un ostéophyte tibial postéro-interne qui peut être considéré comme un très bon signe indirect de rupture ancienne du L.C.A. (Fig. 3).

Surtout, cette rotation interne autour du L.P.O. après rupture du L.C.A. subluxée en avant et en dedans le tibia (Fig. 4). Cette subluxation antéro-interne doit se réduire vers 20 à 30 degrés de flexion pour permettre la poursuite du mouvement de flexion. Ceci se traduit cliniquement par le ressaut en rotation interne pathognomonique de la rupture du L.C.A. . On en a décrit depuis vingt ans de nombreuses variétés. A mon avis, il doit être recherché en rotation interne forcée et par une simple flexion du genou, car il s'agit de tester la rotation interne, et rien d'autre.

La rotation externe est contrôlée par le L.A.O. . Si sa distension est associée à une rupture du L.C.A., ce qui est relativement fréquent avec la répétition des accidents d'une instabilité passée à la chronicité, bien entendu on trouvera un tiroir antérieur de grande amplitude aussi bien en flexion qu'en extension. (Fig. 5). Mais nous savons tous la difficulté d'apprécier une amplitude. Il est plus objectif de rechercher un autre test dynamique, un ressaut en rotation externe. (Fig. 6). En rotation externe forcée, la rupture associée des deux éléments libère le tibia en avant et en dehors. Là encore, la subluxation se réduira par la mise en flexion.

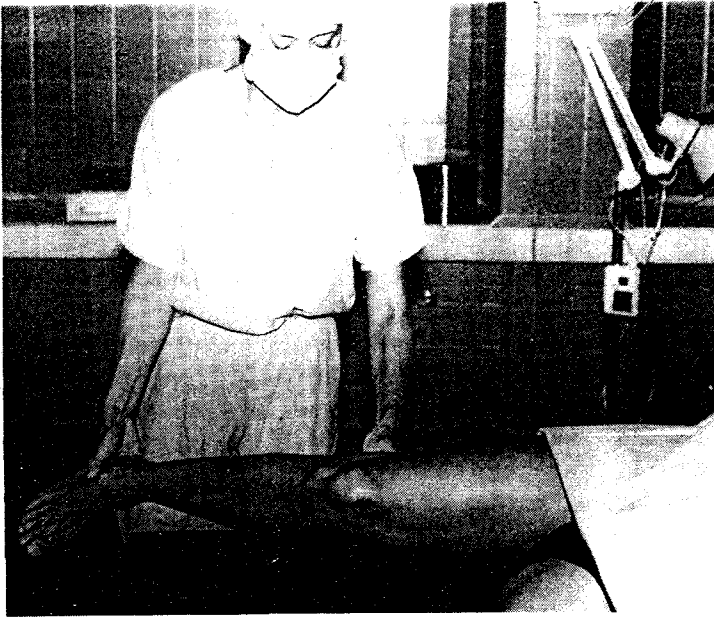


FIGURE 4
Ressaut en rotation interne

FIGURE 5
Face interne en rotation
externe

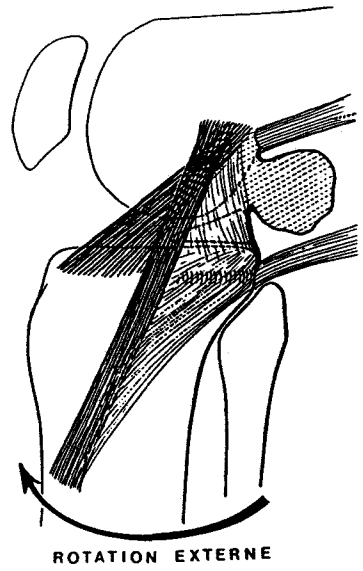


FIGURE 6
Ressaut en rotation externe

LES MODIFICATIONS OSTEO-CARTILAGINEUSES DANS LES LAXITES CHRONIQUES

P. SEGAL

(Reims)

On a beaucoup parlé jusqu'à maintenant de la laxité ligamentaire qui crée un mouvement anormal au niveau du genou. Dans certaines circonstances, le mouvement anormal est excessif et se produit un véritable déboîtement articulaire. Dans les laxités antérieures, ce déboîtement articulaire se traduira surtout sur des mécanismes en rotation. On a alors des lésions ostéo-chondrales dans la mesure où il y aura un appui unipodal et la persistance du ligament croisé postérieur qui maintient mal la compression entre les surfaces articulaires. C'est la raison pour laquelle, nous pensons que ces lésions ostéo-chondrales sont vraiment des lésions traumatiques et qu'elles sont différentes de ce que l'on peut appeler ostéochondrites secondaires à la laxité.

I - DANS LES LAXITES ANTERO-INTERNES

Lorsque les freins de la rotation externe seront rompus, c'est-à-dire le point d'angle postéro-interne, le ligament croisé antérieur et le LLI quelquefois, le condyle interne va passer en arrière de la marge postérieure du plateau tibial interne avec un phénomène de compression et de dérapage. Ceci va entraîner une fracture par compression du ménisque interne et des lésions à la fois sur le condyle et la marge postérieure du plateau tibial interne.

Les lésions au niveau du condyle interne seront toujours situées sur la surface d'appui proche de l'échancrure inter-condylienne car il se produit dans ce phénomène de luxation rotatoire, un véritable phénomène d'excentrique avec une lésion qui sera donc toujours située au même endroit. Ces lésions se traduisent par des stries de dérapage qui vont aboutir à un impact cartilagineux qui est un véritable blocage. Cette lésion du condyle interne peut se produire et se constater à l'état frais comme sur ces deux entorses graves opérées en urgence où l'on constate toujours cette même lésion au niveau de la surface d'appui, proche de l'échancrure inter-condylienne avec des stries de dérapage.

La répétition de ces accidents de déboitements dans les laxités chroniques va entraîner des lésions beaucoup plus importantes. Voici deux aspects de lésions ostéo-chondrales du condyle interne : le blocage est postérieur avec un dérapage plus antérieur dans un cas et à l'inverse dans l'autre cas les stries de dérapage et la zone de blocage sont très antérieures.

Ces lésions du condyle interne sont différentes des lésions que l'on rencontre dans les ostéo-chondrites du condyle interne où la lésion déborde au niveau de l'échancrure intercondylienne. Il faut aussi différencier cette lésion de la fracture décrite par MILGRAM dans laquelle la lésion ostéo-chondrale est complètement centrée sur le condyle interne. En outre, dans ces deux derniers cas il n'y a bien sûr, pas de lésion du ligament croisé antérieur.

Au niveau de la marge postérieure du plateau tibial interne, on va rencontrer différents types de lésions :

- Tout d'abord la fracture de la corne postérieure du ménisque interne très classique dans la laxité antéro-interne est produite par les phénomènes de déboitement articulaire. C'est dans ces cas que l'on rencontre des anses de seau multiples au niveau de la corne postérieure du M.I., car chaque phénomène de déboitement pourra entraîner une lésion.
- Des micro-fractures marginales qui se traduisent radiologiquement par des petits corps étrangers situés en arrière du plateau tibial interne. Nous interprétons donc, différemment de Marcel LEMAIRE, cette lésion de la marge postérieure du plateau tibial interne. Il s'agit pour nous, d'une réelle fracture ostéo-chondrale traumatique puisqu'elle s'associe, dans tous les cas que nous avons observés, à des lésions antérieures au niveau du condyle interne, témoignant bien de ce conflit en déboitement articulaire.
- Un éculement de la marge postérieure du plateau tibial interne. Cette subluxation antérieure du plateau tibial interne, responsable de micro-fractures, va en effet se répéter pour aboutir à un véritable éculement de la marge postérieure du plateau tibial interne. A l'état de chronicité, cet éculement se traduira par une véritable cupule classique des lésions d'arthrose sur laxité.
- Les lésions de désinsertion capsulaire postéro interne.

Les différentes lésions que nous venons de décrire au niveau du point d'angle interne sont relativement fréquentes puisque sur une étude de 110 laxités antéro-internes, nous avons rencontré 33 lésions de ce type plus ou moins importantes.

II - DANS LA LAXITE ANTERO-INTERNE

Les lésions ostéo-chondrales vont se produire sur le compartiment externe, mais elles sont beaucoup moins importantes que celles observées sur le compartiment interne en cas de laxité antéro-interne. Dans la laxité antéro-externe, les phénomènes de déboitement se produiront en rotation interne en entraînant des lésions au niveau de la marge postérieure du plateau tibial externe. Les lésions du condyle externe sont nettement moins fréquentes, car la marge postérieure du plateau tibial externe est arrondie et nous pensons que les conflits se produisent avec la convexité du plateau tibial externe.

Il peut s'agir de petites érosions cartilagineuses relativement bien centrées sur le condyle externe, mais dans certains cas, les lésions sont identiques à celles que l'on retrouve au niveau du condyle interne. Il faut noter cependant que cette lésion a tendance à se latéraliser et la répétition de ces phénomènes de déboîtement en rotation interne va réaliser un véritable phénomène arthrosique au niveau du condyle externe. Il est toujours surprenant de voir cette déformation arthrosique du condyle externe alors qu'il s'agit de malades qui ont un morphotype en genu-varum.

Le diagnostic différentiel de ces lésions ostéo-cartilagineuses du condyle externe doit se faire tout d'abord avec des ulcérations après ménisectomie interne tel que nous avons la tristesse de les rencontrer chez certains de nos footballeurs sans avoir d'explications physio-pathologiques bien précises. Le diagnostic différentiel doit également se faire avec la fracture ostéo-chondrale du condyle externe telle qu'elle a été décrite par MILGRAM. Là encore, ces deux dernières lésions ne s'associent pas à une lésion du croisé antérieur.

III - DANS LES LAXITES POSTERIEURES

Les lésions ostéo-chondrales sont rares, elles sont rares d'abord parce qu'il y a disparition du croisé postérieur donc perte des forces de coaptation entre les deux pièces osseuses et ensuite par cette laxité, le tibia a tendance à échapper sous le fémur. Il n'en reste pas moins que, dans certains cas, et surtout dans les lésions en hyper-extension du croisé postérieur, on peut quelquefois à l'état frais, rencontrer de véritables lésions ostéo-chondrales situées à la jonction condylo-trochléenne.

En conclusion, ces lésions ostéo-chondrales dans la laxité antérieure sont pour nous de véritables lésions traumatiques. Elles sont dues à la laxité et le traitement de ces lésions passe obligatoirement par le traitement de la laxité.

HISTOIRE NATURELLE DE LA RUPTURE DU L.C.A.

J.CI. IMBERT

(Saint-Etienne)

Si l'on connaît mieux actuellement les désordres susceptibles de s'installer dans l'articulation du genou à la suite de la rupture du LCA, il reste néanmoins difficile d'établir avec précision les éléments qui font que l'évolution peut être extrêmement variable d'un sujet à l'autre.

Le type anatomique des lésions de départ reste l'élément fondamental justifiant que des efforts soient faits lors du premier examen pour déterminer le type de laxité ainsi que les circonstances précises de l'accident initial. Chronologiquement, c'est de cette lésion initiale que va dépendre l'évolution ou non du blessé vers l'instabilité, c'est-à-dire généralement, vers l'apparition du phénomène de ressaut antéro-externe.

A partir du déclenchement de l'instabilité chronique, l'évolution anatomo-clinique s'inscrit dans un cycle général de dégradation articulaire commun à la plupart de ces blessés.

Toutefois, sous l'influence de facteurs intrinsèques ou extrinsèques dont l'incidence relative n'est pas toujours facile à établir, des variations individuelles feront que des blessés présentant des lésions identiques au départ connaîtront des évolutions très différentes entre eux et par rapport au schéma général.

I - CONDITIONS D'APPARITION DE L'INSTABILITE APRES RUPTURE DU LCA

C'est une évidence que tous les mécanismes ne conduisent pas aux mêmes types de lésions et l'on peut actuellement admettre que le type et l'importance de l'instabilité entraînée par le traumatisme dépendent en grande partie des associations lésionnelles.

1 - Rupture du LCA associée à une lésion des formations externes :

Elle conduit très souvent à l'instabilité. Les traumatismes susceptibles de provoquer cette association combinent en proportion variable rotation interne et varus. Selon l'élément prédominant, l'instabilité peut être de deux types :

a) *Instabilité par ressaut antéro-externe* : les accidents en rotation interne pure, les plus fréquents en pratique sportive, entraînent les lésions associées des formations qui représentent le deuxième verrou de la rotation interne : capsule antéro-interne, couche profonde du fascia lata. C'est la forme anatomique la plus génératrice d'instabilité dans la mesure où il ne subsiste plus aucun obstacle à la production du ressaut antéro-externe.

b) *Instabilité postéro-externe* : lorsque le varus est prédominant, il entraîne la rupture des formations postéro-externes (L.L.E., complexe arqué), de sorte que l'instabilité par ressaut antéro-externe peut s'associer, si la lésion est sévère, une véritable instabilité en extension (recurvatum - rotation externe).

2 - Rupture du LCA associée à une lésion des formations internes :

L'association d'une rupture du LCA avec celle de formations internes par mécanisme de valgus, flexion, rotation externe reste très fréquente. Elle conduit moins souvent à l'instabilité mais cette dernière peut, néanmoins, apparaître de deux façons différentes.

a) *Instabilité par ressaut antéro-externe* : dans ce cas, le plus fréquent, bien que le deuxième verrou de la rotation interne ait été initialement respecté, sa compétence n'est pas suffisante pour éviter que de nouvelles contraintes sportives, en rotation interne cette fois, ne conduisent après un intervalle variable à l'apparition du ressaut.

b) *Instabilité antéro-interne* : beaucoup plus rarement, une véritable instabilité antéro-interne (avec déboîtement du genou en valgus, flexion, rotation externe) pourra se manifester par le même mécanisme que l'accident initial, en particulier, lorsque les lésions auront intéressé au départ les formations para-rotuliennes internes.

3 - La rupture isolée du LCA existe-t-elle ?

Compte tenu du caractère ténu de certaines lésions périphériques, il est toujours difficile aussi bien cliniquement qu'opératoirement d'affirmer leur absence.

Seul le mécanisme d'hyperextension passif (contact en recurvatum) semble susceptible d'engendrer une telle lésion, les autres mécanismes comportant un élément de rotation sollicitent également les formations périphériques.

Si néanmoins, une telle lésion existe, son potentiel d'instabilité est initialement moins important que celui des autres types de lésions.

4 - Le ressaut antéro-externe :

L'apparition et l'évolution d'un ressaut antéro-externe représentent donc la cause de l'instabilité dans la plupart des cas.

Le mécanisme du ressaut est fort complexe et doit être distingué des conditions de l'accident initial bien que dans certains cas, il puisse lui succéder sans transition à l'occasion du même traumatisme. Il est en général lié à un défaut de réception associé à une violente contraction quadricipitale. Il représente l'enchaînement mécanique très rapide d'une subluxation du compartiment externe puis du compartiment interne, suivie d'une réduction brutale et simultanée des deux compartiments.

La violence de ce phénomène dans certains cas d'action sportive explique non seulement l'association de lésions méniscales ou cartilagineuses, mais également l'évolution vers la décompensation globale du système ligamentaire périphérique.

II - EVOLUTION ANATOMO-CLINIQUE APRES RUPTURE DU LCA

1 - Les lésions méniscales

Solidaires des plateaux tibiaux, les ménisques vont être sollicités de façon anti-physiologique par les phénomènes de subluxation des condyles fémoraux. Le ménisque interne normalement stable sera davantage sollicité que le ménisque externe, normalement mobile qui pourra s'adapter davantage au phénomène de déboîtement articulaire.

On s'explique ainsi la plus grande fréquence et la plus grande précocité des lésions méniscales internes qui surviennent dans 16 % des cas au cours de la première année et représentent 92 % de l'ensemble des lésions méniscales des laxités antérieures.

Les symptômes susceptibles d'être observés peuvent évoluer de façon isolée avec les manifestations habituelles à toute lésion méniscale, mais dans certains cas, ils sont indissociables des accidents ou des signes résultant de l'instabilité.

Il faut insister sur le caractère latent de nombreuses lésions méniscales qui sont des découvertes de bilan systématique radiologique ou opératoire.

2 - Les lésions cartilagineuses

L'importance des lésions cartilagineuses susceptibles de survenir lors du déboîtement articulaire est étroitement en rapport avec la violence du traumatisme et l'état de tension du système ligamentaire périphérique. Toutefois, chez les sujets dont le système ligamentaire est moins serré, elles se voient également du fait de la reproduction plus fréquente des épisodes.

Au niveau du compartiment interne, les excoriations observées au niveau de la surface portante du condyle surviennent au contact du rebord postérieur du plateau tibial qui, de son côté, peut voir évoluer des lésions d'éculement dans les formes les plus sévères, surtout après disparition de la protection assurée par le ménisque interne (méniscectomie).

Au niveau du compartiment externe, l'hypermobilité rend également les phénomènes moins violents et les lésions moins précoces, mais l'usure tangentielle en miroir des convexités condylienne et tibiale aboutit au bout d'un certain temps d'évolution à un aplanissement progressif des courbures.

Ces lésions cartilagineuses n'ont pas d'expression symptomatique très spécifique à l'interrogatoire. Elles sont plus volontiers retrouvées à l'examen, sous forme de douleurs palpatoires au niveau du condyle interne ou surtout de façon indirecte sous la forme de crissements articulaires lors de la pratique des tests de laxité.

Elles sont aussi fréquemment latentes et découvertes opératoirement.

3 - Les lésions ligamentaires

Lorsqu'elles ne sont pas contemporaines de l'accident initial, elles vont se développer progressivement sous l'influence de la répétition des épisodes d'instabilité. Cette décompensation possède d'emblée un potentiel global, car les forces engendrées par les phénomènes du déboîtement articulaire diffusent à l'ensemble du système ligamentaire périphérique.

Sur le plan pratique, les tests de laxité permettent de différencier les formes avec atteinte isolée du système central, les formes avec atteinte périphérique partielle en rapport avec l'accident initial et les formes avec atteinte périphérique diffuse par décompensation progressive.

Du point de vue symptomatique, on peut distinguer les véritables entorses avec gonflement articulaire, les accidents d'instabilité mineure avec simple sensation de déboîtement.

Parmi ceux qui n'ont qu'une impression d'instabilité, le contrôle quadricipital se manifeste parfois sous la forme d'une contracture chronique susceptible d'avoir un effet arthrogène à long terme.

4 - Déroulement chronologique : le syndrome chronique d'insuffisance du LCA

A partir de l'apparition du ressaut, la succession se fait toujours de la même façon, les lésions du compartiment interne étant toujours les premières en date, suivies par les lésions du compartiment externe, alors que la répétition des ressauts et des entorses aboutit progressivement à la période dégénérative qui précède l'arthrose, réalisant ainsi ce que Mac Intosh a décrit le premier sous le nom de "Syndrome chronique du ligament croisé antérieur".

L'apparition des phénomènes dégénératifs coïncide avec une diminution des phénomènes d'instabilité. Cela s'explique souvent par une pratique sportive moins intense mais c'est également pour des raisons anatomiques, l'usure des surfaces articulaires et la distension du système ligamentaire périphérique rendent le ressaut de moins en moins net, au point même de l'annuler parfois totalement.

5 - La gonarthrose des laxités antérieures chroniques

Cliniquement, elle est souvent bien tolérée jusqu'à un stade avancé de l'évolution, au point d'être observée parfois chez des sujets encore compétiteurs.

Radiologiquement, elle comporte des aspects particuliers qui permettent de l'individualiser : aplanissement de la courbure des condyles de face et de profil, élargissement antéro-postérieur de la surface d'appui tibial, disparition du relief de l'épine tibiale antérieure, évolution bicompartimentaire quel que soit le morphotype.

6 - Durée de l'évolution

Comme nous le verrons plus loin, il s'agit d'un facteur essentiellement variable d'un sujet à l'autre, ce qui amène à vérifier la notion de tolérance individuelle.

Certains sujets vont brûler les étapes, parcourant en quelques années le cycle qui conduit à l'arthrose, alors que chez d'autres, la tolérance sera pratiquement indéfinie.

Nous avons eu l'occasion de réviser l'histoire naturelle d'une population de 92 sujets sportifs qui n'avaient subi aucune intervention chirurgicale pendant une période moyenne d'observation de 10 ans après l'accident initial (3).

Ces sujets étaient âgés de 23 ans en moyenne au moment de l'accident et de 33 ans à la révision.

- En ce qui concerne l'activité sportive, dès la fin de la première année d'évolution, 50 % de ces sujets avaient déjà changé de catégorie d'activité et après 10 ans, moins de 10 % étaient encore classés "compétition" contre 50 % au départ.
- En ce qui concerne l'arthrose, 20 % des malades présentent des signes débutants avec simple remodelage, 11 % des arthroses vraies avec pincement fémoro-tibial interne, et 3 % des arthroses bicompartimentaires. Au total, il existe encore 65 % de radiographies normales dans ce délai.

III - FACTEURS SUSCEPTIBLES D'INFLUENCER L'EVOLUTION NATURELLE

Le potentiel d'évolution d'une laxité antérieure est conditionné avant tout par le type anatomique de l'atteinte de départ, mais à partir de là, un certain nombre de facteurs intrinsèques ou extrinsèques peuvent s'exercer et modifier considérablement le déroulement des lésions.

1 - Les facteurs intrinsèques

L'âge de survenue de l'accident est susceptible d'intervenir à deux niveaux :

- plus le traumatisme surviendra précocément dans l'existence d'un sportif, plus long sera le délai dont il bénéficiera pour exercer une influence arthrogène ;
- d'autre part, J.H. AUBRIOT a bien montré que pour un recul équivalent, il y a plus d'arthroses lorsque le traumatisme est survenu après 30 ans.

Bien que cela n'ait pas été démontré statistiquement, l'état constitutionnel du système ligamentaire et musculaire doit être pris en considération, les accidents d'instabilité étant probablement plus fréquents et plus graves chez les sujets hyperlaxes et chez ceux qui ne bénéficient pas d'un bon contrôle musculaire.

Le morphotype en varus qui est déjà un facteur reconnu d'évolution arthrogène chez le sujet normal, intervient également dans l'évolution de ce type de laxité. Sur notre série de 92 cas, 79 avaient été contrôlés radiologiquement à la révision (délai moyen 10 ans depuis l'accident initial), et il y avait plus de deux fois plus d'arthrose (19/31) chez les sujets en varus que chez les autres (8/48).

2 - Les facteurs extrinsèques restent toutefois ceux dont l'influence est la plus évidente. Il s'agit essentiellement du type et de l'intensité des activités physiques. Le rôle de l'activité sportive, en particulier, est indissociable du début à la fin de l'évolution. C'est elle qui va conditionner la rapidité de survenue de la première récurrence, ou de la première intervention chirurgicale (ménisectomie interne le plus souvent) qui ont les plus grandes chances de survenir au cours de la première année, chez les sujets qui reprennent les sports de contact.

C'est également elle qui, au cours des années suivantes, va conditionner la fréquence et l'importance des accidents d'instabilité, la richesse de la séméiologie dans l'intervalle des accidents et à plus long terme, la survenue et la précocité des phénomènes dégénératifs.

NOYES, se basant sur une série de 103 malades évalués dans un délai de 5 ans à la suite du traumatisme, retrouve une relation très étroite entre le type d'activité physique et la fréquence des troubles fonctionnels particulièrement pour les accidents d'instabilité (67 % chez les sujets pratiquant les sports de contact contre 7 % chez les sujets simplement actifs, et 22 % chez les sujets s'adonnant à un sport de loisir).

Sur notre groupe d'étude, l'arrêt ou la modification du sport pratiqué était beaucoup plus fréquente (24/62) chez les sujets présentant des radiographies normales à la révision alors que sur 30 évolutions arthrogènes, tous sauf 2 avaient continué à pratiquer le même sport.

En ce qui concerne l'arthrose, l'analyse que nous avons faite sur les 92 évolutions naturelles revues dans un délai de 10 ans, nous avait confirmé qu'elle survenait avec une plus grande fréquence chez les sujets qui avaient continué à pratiquer un sport de contact pendant plusieurs années à la suite de leur accident.

3 - Modifications dues aux traitements pratiques

L'influence des interventions intercurrentes a été analysée à l'occasion du Symposium de 1981*

- La ménissectomie interne est un élément immédiatement favorable dans la mesure où elle élimine la séméiologie proprement méniscale de ces sujets. A moyen terme, elle ne paraît pas aggraver la fréquence des accidents d'instabilité qui apparaît même légèrement inférieure. A long terme (115 malades revus avec un délai moyen de 11,2 ans), on observe une dégradation anatomique plus rapide des différents composants à la fois, sur le plan ligamentaire et sur le plan cartilagineux, puisque le pourcentage d'arthroses (32 %) est très largement supérieur au groupe des non ménissectomisés (14 %).
- L'incidence arthrogène des réfections ligamentaires par rapport à l'évolution naturelle ne pouvait être réellement appréciée en 1981 que par rapport à des interventions dont la pratique est déjà ancienne et dont les taux d'arthrose se situaient entre 12 et 33 % alors que le recul moyen était inférieur à celui de l'évolution naturelle comportant 14 % d'arthroses.

Les interventions ligamentaires actuelles sont trop récemment pratiquées et leurs reculs trop faibles ne permettent pas encore d'évaluer leur incidence arthrogène par rapport à celle de l'histoire naturelle.

Toutefois, disposant d'une série de 33 opérés revus radiologiquement 5 ans après ligamentoplastie (double plastie intra et extra-articulaire externe réalisée à l'aide d'un transplant rotulien pédiculé), nous n'avons noté aucune évolution vers l'arthrose vraie et sur les 9 remodelés constatés dans ce délai, 5 étaient pré-existants à la ligamentoplastie et n'ont pas été modifiés.

EN CONCLUSION, les raisons de ce qu'il est convenu d'appeler la "tolérance" d'une rupture du LCA restent encore très mal connues et aussi diversement appréciées en raison de la difficulté des études statistiques sur le sujet. Les travaux de la littérature sont en effet basés sur des populations qui, le plus souvent, ne sont pas comparables et au sein desquelles les évolutions spontanément favorables sont toujours trop faiblement représentées.

Quoi qu'il en soit, les analyses convergent toutes sur le risque potentiel que représente l'absence de LCA pour un genou sportif, justifiant de ce fait, toutes les tentatives pour améliorer nos possibilités thérapeutiques.

** **
**

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - CHATARD J.C.
Fréquence et valeur séméiologique du ressaut rotatoire du compartiment externe du genou.
Thèse Saint-Etienne, 1979.
- 2 - HUGHSTON J.C., ANDREWS J.R., CROSS M.J. et all.
Classification of knee ligament instabilities.
J. Bone Joint Surg., 58 A, 159-1979, 1976.
- 3 - IMBERT J.C.
Histoires naturelles des laxités antérieures chroniques.
In Symposium S.O.F.C.O.T. 1981 (résultat du traitement des laxités antérieures du genou - Henri DEJOUR).
- 4 - MAC INTOSH D.L., GALWAY R.D.
The lateral pivot - shift -
A symptomatic and clinical sign of anterior cruciate insufficiency 85th annual meeting of america orthopedic association.
Tuckers town, Bermuda, 1972.
- 5 - NOYES F.R., Mc GINNISS G.M.
Functional desability in the anterior cruciate insufficient knee syndrome.
Sports Médecine, 1, 278-302, 1984.

L'ARTHROSE DANS LES LAXITES ANTERIEURES CHRONIQUES

H. DEJOUR

(Lyon)

L'arthrose est une complication fréquente et non négligeable dans l'évolution des laxités antérieures chroniques. Nous allons essayer d'en préciser les aspects, les causes, en analysant deux statistiques bien différentes.

La première statistique, concerne des patients examinés pour la première fois, au stade d'arthrose confirmée et invalidante, et chez qui, nous avons posé une indication d'ostéotomie. Le diagnostic de rupture du LCA était donc rétrospectif, basé sur l'histoire clinique, les données de l'examen et de la radiologie.

La deuxième statistique concerne des patients opérés pour laxité chronique antérieure, chez qui nous avons réalisé une opération de plastie du pivot central, associée à une plastie antéro-externe de type LEMAIRE, et revu à plusieurs années de distance. Ici, l'arthrose est, en général, discrète, débutante, souvent asymptomatique.

MATERIEL D'ETUDE DE LA PREMIERE STATISTIQUE

Parmi les ostéotomies tibiales réalisées pour arthrose fémoro-tibiale interne, nous avons isolé 36 cas où l'on pouvait, avec de très grandes probabilités poser le diagnostic rétrospectif de rupture du LCA. L'histoire clinique est toujours la même, très schématique, on retrouve dans les antécédents, un traumatisme précis, qualifié d'entorse, souvent le sujet a été plâtré, mais il n'a jamais retrouvé un genou normal, il a présenté un tableau d'entorse à répétition, son genou était instable. Très souvent, cet handicap fonctionnel, l'a amené à abandonner tous sports et ce n'est que de nombreuses années après qu'est apparu le syndrome douloureux de l'arthrose.

Parfois, des signes méniscaux ont conduit à l'ablation du ménisque interne, cette intervention a fait disparaître blocages, crises douloureuses, mais le genou est resté faible, sujet aux dérobements bien qu'une certaine reprise des sports, ait été parfois possible.

Pour 5 cas, plus récents, le diagnostic de rupture du LCA, a été posé, et des gestes ligamentaires divers ont été réalisés, avant que nous voyons le sujet au stade d'arthrose.

ARTHROSE FEMORO-TIBIALE INTERNE ET LAXITE CHRONIQUE ANTERIEURE
OSTEOTOMIE DE VALGISATION = 41

	Pas de traitement	Ménissect. isolée	Chirurg. Lig.
	14	22	5
Age à entorse	20 ans	25 ans	28 ans
Délai entorse - ostéotomie	34 ans	22 ans	8 ans
Délai opération - ostéotomie		18 ans	7 ans

Chez tous ces patients, nous avons trouvé des signes indiscutables de rupture du LCA, le ressaut, reconnu comme la cause de l'instabilité ancienne a été retrouvé, dans les autres cas, il existait un tiroir antérieur important, tant en flexion, qu'en extension.

On pourrait nous objecter que l'arthrose elle-même, peut entraîner une rupture progressive du ligament croisé, ce qui est vrai, et nous n'avons pas tenu compte des arthroses très évoluées avec subluxation irréductible, nous pensons cependant que la très longue histoire clinique, nous permet de retenir notre hypothèse de départ.

Il est probable même que la proportion d'arthroses induites par une laxité chronique antérieure, est beaucoup plus grande, nous n'avons en effet, pas pris en compte les arthroses globales où l'atteinte du compartiment fémoro-tibial externe fait disparaître le ressaut, ni les arthroses bilatérales, pour pouvoir analyser avec soin, le genou controlatéral sain, or, nous savons que dans un nombre appréciable de cas, les ruptures ligamentaires du LCA sont bilatérales, surtout chez les sujets jeunes.

MATERIEL D'ETUDE DE LA DEUXIEME STATISTIQUE

Nous avons revu en 1984, 110 patients opérés pour rupture du ligament antérieur entre 1978 et 1981. Leur dossier de révision a comporté une radio de face en appui monopodal et un Lachman actif, 12 arthroses ont été ainsi diagnostiquées et l'évolution jugée par rapport au bilan radiologique et clinique pré-opératoire.

ASPECT ANATOMO-CLINIQUE DE L'ARTHROSE SECONDAIRE AUX LAXITES ANTERIEURES CHRONIQUES

L'arthrose est fémoro-tibiale. Dans la majorité des cas, elle prend l'aspect d'une arthrose fémoro-tibiale interne avec pincement de l'interligne interne.

La radiographie de face montre que le pincement s'aggrave en appui monopodal, avec une discrète subluxation externe, qui tient à s'accroître avec le temps. Dès qu'il y a subluxation, il apparaît des ostéophytes sur le compartiment fémoro-tibial externe.

L'échancrure inter-condylienne est toujours remaniée, avec hypertrophie et ostéophytose en crochet des épines tibiales (c'est même le premier signe de l'arthrose). Sur une vue de l'échancrure, on peut dégager également des ostéophytes qui siègent sur les faces axiales des condyles et qui répondent aux ostéophytes des épines tibiales.

Nous dirons qu'il y a arthrose, lorsqu'il existe, en charge, un pincement de l'interligne égal ou supérieur à la moitié de l'interligne normal, mesuré sur le genou opposé. Cet état anatomique est précédé par une phase parfois très longue, où le trouble articulaire ne s'exprime que par une réaction ostéophytique.

Nous connaissons bien le remodelé arthrosique après méniscectomie, qui se traduit par un certain degré d'aplatissement des condyles et la naissance d'ostéophytes marginaux, siégeant sur les condyles et les plateaux tibiaux. Compte tenu de la fréquence des lésions méniscales dans les laxités chroniques, cet aspect est très fréquent.

Lorsqu'il n'y a pas de lésion méniscale, l'expression radiologique de cette arthrose débutante, se limite à l'échancrure inter-condylienne, et ceci nous paraît très important, c'est l'aspect très classique, en crochet des épines tibiales. Une vue de l'échancrure montre que cette ostéophytose tibiale s'accompagne d'une ostéophytose fémorale qui tend à fermer l'échancrure inter-condylienne, cet aspect est d'ailleurs bien connu opératoirement, et les plasties du LCA doivent s'accompagner dans ce cas, d'un nettoyage préalable, avec résection des ostéophytes de l'échancrure.

A ce stade, l'aspect macroscopique du cartilage fémoro-tibial interne n'est souvent guère modifié, à l'inverse, il est intéressant de noter, que l'intervention trouve parfois de vastes lésions du condyle, en particulier du condyle interne, évoquant des fractures ostéocondrales sans aucune réaction osseuse radiologique, ce qui tendrait à faire penser, qu'au moins pendant quelques années, l'ostéophytose est un signe plus fidèle de pré-arthrose que la lésion proprement dite du cartilage.

La radiographie de profil est également une incidence de choix pour dépister l'ostéophytose annonciatrice de l'arthrose. Elle montre une ostéophytose tibiale postérieure, qui semble prolonger en arrière le plateau tibial interne. Lui fait face parfois, un ostéophyte sus-condylien qui semble plus tardif.

Nous venons d'analyser brièvement ce que nous considérons comme des états pré-arthrosiques, au moins sur le plan clinique. Nous reviendrons sur ces considérations dans notre tentative de donner une explication biomécanique à l'arthrose sur laxités chroniques.



FIGURE 1.

Face appui monopodal, homme de 52 ans.

Entorse au football à l'âge de 20 ans, accidents successifs d'instabilité
Méniscectomie interne à 22 ans.

A gardé un genou instable, présente toujours un ressaut en rotation interne qu'il reconnaît. Il s'agit d'une laxité chronique de 32 ans avec méniscectomie interne datant de 30 ans.

Noter la subluxation qui traduit la rotation externe et la bascule en arrière du condyle interne, le peu de décoaptation externe.

FIGURE 2.

Même malade, profil en appui monopodal.

Noter la subluxation antérieure du tibia, la cupule postérieure, l'ostéophyte postérieur du plateau tibial interne.

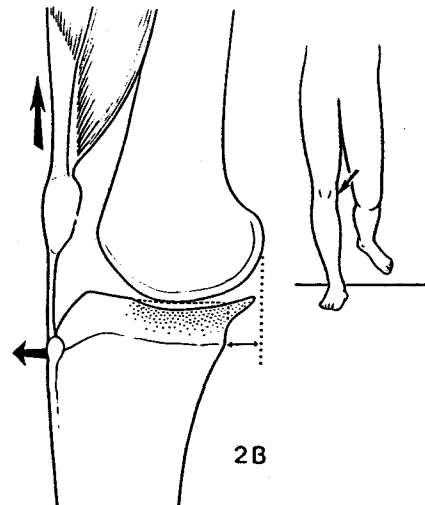
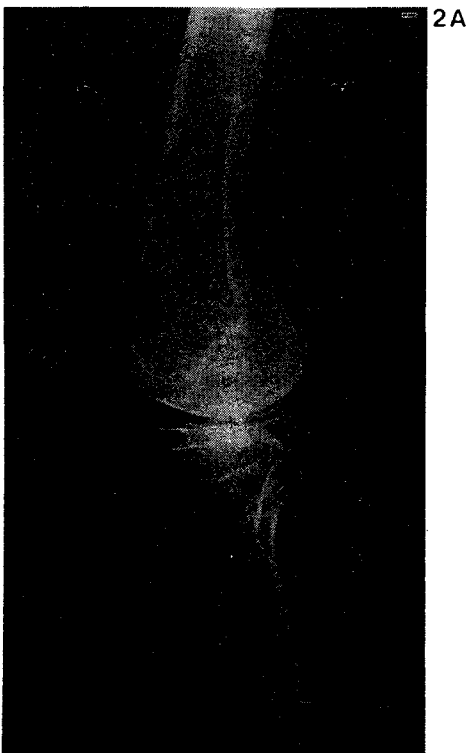


FIGURE 3.

Même malade. Lachman radiologique actif.
Montrant l'importance de la laxité antérieure.



L'arthrose confirmée, telle que nous l'avons décrite, peut prendre plusieurs aspects :

- L'aspect le plus fréquent et le plus typique est celui d'une arthrose fémoro-tibiale interne :

- la radiographie de face montre un pincement fémoro-tibial interne en charge, il existe toujours un certain degré de subluxation externe avec ostéophytose du condyle externe (*figure 1*).

- Mais, c'est la radiographie de profil qui est la plus intéressante, l'usure cartilagineuse siège toujours à la partie postérieure du plateau tibial interne, celui-ci va se déformer en cupule, se prolongeant en arrière par l'ostéophytose tibiale postérieure, que nous avons décrite et qui est toujours présente à ce stade.

- Le profil en charge (*figures 2 A - 2 B*), en flexion à 30 degrés, est capital. Il montre :

- Le Lachman radiologique accentue cet aspect de subluxation, la présence de l'ostéophytose tibiale rend difficile la mesure de la subluxation qui est cependant toujours supérieure à 10 mm (*figure 3*).

Dans les arthroses très évoluées, la subluxation antérieure du tibia devient irréductible, et est présente même sur la radiographie classique, sujet couché. Il est intéressant de noter qu'en dehors des formes irréductibles, les tests dynamiques demeurent très positifs, même dans les arthroses évoluées. La décoaptation externe est faible, voire absente, elle est même souvent beaucoup moins marquée, que dans les arthroses fémoro-tibiales internes banales, sauf lorsqu'il existe un genu varum osseux important. Cet aspect de cupule postérieure n'est cependant pas spécifique de l'arthrose sur laxités chroniques, il peut même exister une certaine subluxation antérieure du tibia. L'ostéophytose postérieure n'a pas alors une direction horizontale mais verticale et il n'y a pas d'aspect en crochet des épines tibiales.

- L'arthrose fémoro-tibiale externe est rare, certes les lésions chondrales du compartiment externe sont fréquentes, surtout d'ailleurs, lorsqu'il y a eu une méniscectomie externe. Il existe volontiers alors un aplatissement du condyle externe et une ostéophytose externe, mais cet état pré-arthrosique, semble peu évolutif en lui-même, sauf s'il existe un genu valgum constitutionnel notable. Dans ces cas, on peut voir se constituer une arthrose fémoro-tibiale externe typique, avec pincement de l'interligne et distension progressive des éléments capsulo-ligamentaires internes.

- L'arthrose fémoro-tibiale globale, est par contre, certainement beaucoup plus fréquente. Réaction ostéophytique, pincement articulaire sont également répartis sur les deux interlignes. Très rapidement, l'articulation fémoro-patellaire est également touchée avec ostéophytose, pincement global. Nous n'avons retenu cet aspect anatomique que dans les cas d'arthrose post-opératoire ; il est en effet, très difficile ici, de poser un diagnostic rétrospectif de laxité antérieure chronique. D'abord, parce que ce type d'arthrose fait disparaître les tests dynamiques.

Nous avons ainsi éliminé une bonne dizaine de dossiers, vus au stade d'arthrose évoluée, ils avaient tous des antécédents chirurgicaux importants, avec ménisectomie bilatérale, nettoyage articulaire, souvent transposition de la tubérosité tibiale antérieure. Il s'agissait toujours de sujets sportifs. Notre conviction intime, sur l'origine ligamentaire de cette arthrose, ne nous permet pas d'aller au-delà de cette citation.

Nous allons essayer, en analysant les facteurs possibles de l'arthrose, de préciser les causes réelles et surtout les causes évolutives.

I - FACTEURS ARTHROGENES

A - Lésions intra-articulaires

a) Lésions cartilagineuses

Nous connaissons bien maintenant, les lésions chondrales créées par les laxités antérieures. Elles sont dues aux subluxations antérieures brutales du tibia, lors des ressauts en valgus-extension ou en rotation interne. Elles siègent avec prédilection sur le condyle interne, elles sont de véritables fractures tassement du cartilage, provoquées par la subluxation brutale du condyle interne, à la partie postérieure, du plateau tibial interne. Elles s'accompagnent, comme l'a montré SEGAL, très souvent, de lésions du même type, sur le rebord postérieur du plateau tibial interne.

Les fractures chondrales du condyle externe, sont dans notre expérience, plus rares, bien que le ressaut, soit essentiellement fémoro-tibial externe. En fait, pour qu'il y ait fracture ostéocondrale, il faut des sollicitations mécaniques importantes et brutales. Le ressaut en rotation interne, facteur essentiel de l'instabilité, n'entraîne pas de telles sollicitations, au moins tant que le condyle externe est protégé par l'épais ménisque externe. Ce qui fait, que contrairement au côté interne, c'est surtout après ménisectomie externe, que l'on peut voir des lésions cartilagineuses graves du compartiment externe.

Ces lésions chondrales sont à l'origine de douleurs et d'hyarthroses chroniques, elles sont très souvent notées dans les arthroses précoces mais pas toujours, enfin, au moins lorsqu'il n'y a pas eu ménisectomie, elles ne semblent pas avoir été à l'origine d'arthrose précoce.

b) Lésions méniscales

L'ablation du ménisque interne, surtout si elle est totale, est un facteur reconnu d'arthrose fémoro-tibiale interne. Les désinsertions méniscales périphériques, si caractéristiques des laxités antérieures chroniques, obligent, en cas de ménisectomie à une ménisectomie totale. Notre statistique de laxités chroniques, est éloquente sur le rôle de la ménisectomie dans l'arthrose. Celle-ci entraîne très souvent et très rapidement, un remodelé arthrosique fémoro-tibial interne, pratiquement toutes les arthroses observées, ont eu une ménisectomie interne. Le rôle arthrogène de la ménisectomie interne est donc évident, quoique cela n'explique pas tout.

Les statistiques d'arthrose, après ménisectomie, sont en général anciennes, elles ne différencient pas très nettement, lésion ménis-

cale interne dégénérative et lésion méniscale interne traumatique. De même, dans les lésions traumatiques, l'état du LCA n'est guère évoqué. Nous avons vu qu'un certain nombre d'arthrose sur laxité chronique, ont été observées sans lésion méniscale opérée. Il est vrai que le patient a pu se faire, d'une façon spontanée, sa méniscectomie par usure et laminage progressif.

Enfin, dans notre expérience personnelle, les arthroses après méniscectomie interne sont rares, très tardives (30 ans), à condition qu'il se soit agit d'une méniscectomie partielle ou intra-murale et que le LCA soit indiscutablement normal.

L'ablation du ménisque externe peut également, mais dans une moindre mesure, conduire à l'arthrose. La méniscectomie externe favorise les lésions chondrales externes, facteur de douleur et d'arthrose, mais ces lésions bien que fonctionnellement très gênantes ne sont guère évolutives, sauf en cas de genu valgum important, associé.

La biméniscectomie, par contre, est toujours un geste très arthrogène, ce geste avait pratiquement toujours été réalisé dans les arthroses globales.

B - Les anomalies axiales

Elles vont jouer évidemment un rôle très important, en relation d'ailleurs avec les lésions intra-articulaires. Le genu varum constitutionnel va précipiter l'évolution arthrosique, dès qu'il existe des lésions chondrales du condyle ou une méniscectomie.

Le genu valgum constitutionnel va faire de même, bien que moins rapidement, dès qu'il y a, là aussi, lésion chondrale et méniscectomie externe.

Cependant, l'analyse de nos dossiers, nous montre que ces anomalies axiales en elles-mêmes, ne sont pas forcément des facteurs arthrogènes, et que l'arthrose se développe souvent sans aucune anomalie notable.

C - La laxité antérieure

Il s'agit là, d'un point capital, que nous allons essayer d'analyser. Nous venons de voir que les lésions intra-articulaires et le morphotype jouent un rôle important, vraisemblablement indispensable, mais qui n'explique pas tout, en tous cas pas la rapidité de l'évolution.

Si nous reprenons notre étude radiologique, nous ne pouvons pas, ne pas être intéressés par cette arthrose de l'échancrure, si spécifique des laxités chroniques antérieures, et par l'usure en cupule de la partie postérieure du plateau tibial interne. Ces stigmates radiologiques suggèrent une subluxation antérieure répétitive et directe du tibia par rapport au fémur. Or, nous savons, avec les radiographies en Lachman actif, avec celles réalisées en appui monopodal et en flexion à 30 degrés, qu'en cas de lésion du LCA, cette subluxation existe, qu'elle est déclenchée par la conjonction contraction du quadriceps, appui monopodal. Ce déplacement de quelques millimètres, en cas de rupture de LCA atteint vite, plus d'un centimètre, en cas de laxité antéro-interne.

La course, le saut, réalisent des sollicitations largement suffisantes pour provoquer, à chaque réception, un appui condylien très postérieur sur le plateau tibial, d'où la naissance de l'ostéophyte postérieure et de l'usure en cupule progressive du plateau tibial interne, sans parler du laminage, à bas bruits, de la corne postérieure du ménisque interne. C'est là, me semble-t-il, que réside la cause principale de l'arthrose liée à la laxité chronique antérieure.

L'importance de la subluxation est mesurée par le Lachman, or, dans notre statistique de sujets opérés par plastie du LCA, ayant évolué rapidement vers une arthrose, il existe toujours un Lachman important, compris entre 15 et 17 mm, pour la plupart des cas.

Il est probable que dans un certain nombre de cas, surtout chez les sujets hyperlaxes, il puisse se produire une distension progressive du PAPI, même sans traumatisme nouveau, avec disparition progressive du ménisque interne. Cela expliquerait les arthroses, survenant très souvent, chez des sujets non sportifs, au bout de plusieurs décades.

Le plus souvent, le cercle vicieux de l'arthrose, s'enclenche dès qu'il existe une lésion du ménisque interne et des lésions de chondrite, nous savons que la disparition du ménisque interne augmente beaucoup la laxité antérieure en extension, permettant donc, en appui, la subluxation postérieure du condyle interne. C'est également ici, que se trouve l'explication du rôle arthrogène du sport, pratiqué d'une manière intensive en cas de laxité chronique. Si le risque d'arthrose évolutive est faible, tant que le tiroir en extension est discret, tant que le ménisque interne est sain, les sollicitations brutales en appui monopodal vont très rapidement, en cas contraire, provoquer une usure cartilagineuse postérieure.

La persistance ou non d'un ressaut, n'a rien à voir avec l'évolution arthrosique, nous dirons même que le risque arthrogène est maximum dans les cas où l'intervention chirurgicale supprime le ressaut, ce qui donne une bonne stabilité, permettant une reprise du sport, mais laisse persister un important tiroir en extension, facteur d'arthrose et d'autant plus, bien évidemment, que le ménisque interne a été enlevé, qu'il existe une chondrite et un genu varum constitutionnel.

D - La décoaptation externe

Dans la mesure où la laxité postéro-externe permet une décoaptation externe en appui monopodal, celle-ci sera également un facteur important, puisqu'elle augmente considérablement les contraintes internes. Nous avons vu que cela était réalisé d'une façon typique dans certaines laxités antéro-externes rétro-ligamentaires où le genou basculait en varus, recurvatum, hyper-rotation externe. Les contraintes internes sont ici au maximum.

L'association rupture du LCA et rupture du PAPE est donc très nocive, on retrouve de telles circonstances, même en l'absence de lésion réelle du PAPE, chez les hyperlaxes ayant naturellement tendance à cette bascule en varus, recurvatum, hyper-rotation externe, surtout s'il existe un genu varum osseux constitutionnel.

Y a-t-il en dehors de ces cas précis et relativement rares, une distension progressive du PAPE, comme l'a soutenu BOUSQUET ? Ceci est un problème important puisqu'il peut déboucher sur des gestes thérapeutiques spécifiques. L'étude des cas observés au stade d'arthrose ne peut guère nous aider dans cette recherche. La décoaptation externe existe toujours, mais elle est souvent discrète et rien ne dit qu'elle a précédé l'arthrose. Au contraire, il semble plus logique, d'interpréter cette décoaptation au moins tant qu'elle est faible, ce qui représente la majorité des cas, comme une conséquence de la bascule interne, sans que cela exprime une distension vraie des formations externes.

Nous pouvons par contre mieux préciser cette notion par l'étude de l'évolution de nos 110 Kenneth Jones, revus entre 3 et 5 ans. Nous avons ici notés 17 cas, où indiscutablement une décoaptation externe est apparue (15 fois), ou s'est aggravée (2 fois). Certes, il ne s'agit pas là d'évolution naturelle et on peut même, mettre en cause la plastie antéro-externe réalisée de manière systématique qui diminue la puissance du fascia lata.

Nous retrouvons ici 7 arthroses sur les 12 de notre statistique, il est intéressant de noter que 2 de ces arthroses avaient un genu varum de plus de 5 cm et un Lachman beaucoup plus faible (plus petit que 10 mm) que la moyenne des arthroses (15 mm). Le rôle arthrogène du couple décoaptation-genu varum est ici probable.

Il existe 10 patients n'ayant pas d'arthrose au sens où nous l'avons défini, cependant, même dans ce groupe, nous retrouvons 6 pincements de l'interligne interne, certes inférieurs à 50 %, où il y a eu 4 fois une ménissectomie, 1 fois une réinsertion méniscale, 1 seul cas avait un ménisque interne sain.

Le groupe le plus significatif pour notre étude est le dernier, 4 patients où l'on a vu s'aggraver la décoaptation et où le compartiment interne était resté strictement sain. Là, la distension du PAPE ne nous paraît pas contestable. Mais, dans ce groupe, l'influence du genu varum apparaît également capitale, en effet, la moyenne de la flèche du genu varum était ici de 5,5 cm, avec des écarts allant de 4 à 7 cm.

Un dernier chiffre nous semble utile à notre étude, sur 14 genu varum de plus de 4 cm, 3 seulement ont donné lieu à une distension du PAPE.

CONCLUSION

En conclusion, l'arthrose est une donnée de l'histoire naturelle des laxités chroniques antérieures, cette arthrose est cependant peu évolutive et elle ne devient réellement gênante qu'au bout de 20 à 30 ans d'évolution. De nombreux facteurs concourent à son apparition :

1) *La laxité antérieure* elle-même, de par la subluxation antérieure du tibia qu'elle autorise en appui monopodal, ce facteur fondamental est certainement susceptible d'entraîner une distension progressive du PAPI, il ne joue cependant réellement un rôle que lorsque le tiroir en extension est supérieur à 10 mm.

2) *La décoaptation externe*, est le deuxième facteur lié à la laxité, la distension progressive du PAPE est rare, en dehors de deux circonstances :

- Les laxités antéro-externes rétro-ligamentaires où d'emblée le PAPE est lésé, c'est certainement dans ces cas que l'arthrose est le plus rapidement évolutive grâce à la bascule du genou en varus recurvatum hyper-rotation externe.

- L'existence d'un genu varum important supérieur à 4 cm.

3) *Les lésions intra-articulaires* représentent en fait le point de départ essentiel, prioritaire dans le développement de ces arthroses en tout cas, dans les arthroses rapidement évolutives. Cette action est d'ailleurs intimement imbriquée avec les deux facteurs précédents, la désinsertion postérieure du ménisque interne, la méniscectomie interne, surtout si elle est totale, vont augmenter considérablement le tiroir en extension, l'amenant dans des zones très arthrogènes. La subluxation postérieure du condyle fémoral interne devient même un facteur de décoaptation externe.

4) *Les interventions chirurgicales*. Elles semblent bien, au moins dans certains cas, à l'origine d'arthroses précoces qui n'existent guère dans l'histoire naturelle. Ces arthroses précoces ont été diagnostiquées par une surveillance radiologique, même si elles sont loins d'être toutes asymptomatiques, aucun de ces patients n'avaient le sentiment qu'une intervention était nécessaire. Au bout de 5 ans, l'indication d'ostéotomie a un caractère de prévention, ce qui n'est pas le cas dans les arthroses observées 20 à 30 ans après le traumatisme initial ; on ne peut donc pas strictement comparer les chiffres, entre ces deux populations.

L'interprétation de ces arthroses post-chirurgicales est difficile, et on ne peut à l'heure actuelle, qu'émettre des hypothèses.

La guérison de l'instabilité permet une reprise des sports, et donc de l'usure articulaire. Ceci nous semble peu discutable, il faut cependant observer que les sujets qui ont repris le sport d'une façon intense, et qui ont fait une arthrose précoce, avaient toujours eu une méniscectomie, et ils gardaient un important tiroir en extension même si, dans la plupart des cas, le ressaut avait complètement disparu. Ceci nous ramène à notre conception où nous donnons un rôle primordial au tiroir en extension dans l'apparition de l'arthrose.

La méniscectomie interne isolée, raccourci le délai d'apparition de l'arthrose d'une bonne dizaine d'années, le délai entre méniscectomie et intervention pour arthroses reste cependant de 22 ans. Par contre, ce qui paraît très nocif, est la réalisation d'un geste ligamentaire, quelques années après la méniscectomie, presque une fois sur 3, il apparaît une arthrose précoce.

La transposition de la tubérosité tibiale antérieure s'est révélée très arthrogène, ce qui à posteriori, n'est guère étonnant, étant donné qu'elle diminue le contrôle de la rotation externe, et qu'elle aggrave les forces de subluxation antérieure.

Certaines plasties internes réalisées sous une grande tension, avec même, création d'un flexum, peuvent également être incriminées par l'augmentation de brutales dépressions qu'elles créent au niveau de l'interligne fémoro-tibiale interne.

La plastie antéro-externe doit retenir plus longtemps notre attention puisqu'il s'agit aujourd'hui, d'un geste presque systématique chez la plupart des auteurs. LEMAIRE a déjà signalé l'influence néfaste de la chondrite interne, nous doutons cependant qu'une simple chondrite puisse donner une arthrose évoluée en 3 ans chez un sujet jeune. Nous retombons donc sur nos deux explications qui sont bien loin de s'exclure :

- Le gain en stabilité permet le sport, donc une aggravation de l'usure fémoro-tibiale interne.
- La plastie antéro-externe ayant tendance à fixer le genou en rotation externe, donc à créer une subluxation postérieure du condyle interne (au moins dans les cas où il existe une lésion du PAPI), aggrave les lésions postéro-internes.

Le problème est posé. Si nous n'avons jamais eu d'arthrose survenant après plastie antéro-externe lorsque le compartiment fémoro-tibial interne est normal, il en est pas de même dès que le ménisque a été enlevé et que l'on note un Lachman important. Ce qui est surtout dangereux, c'est le patient qui a déjà eu une méniscectomie interne, probablement totale, qui est instable et qui a un important tiroir en flexion (donc un Lachman très important), et qui se fait opérer pour reprendre le sport.

LA REFECTION DU PIVOT CENTRAL

G. DESCHAMPS

(Lyon)

La majorité des auteurs concernés par la chirurgie du genou, s'accordent à reconnaître, que la rupture du LCA est une source fréquente d'instabilité. Le développement des sports de masse est particulièrement source d'accidents, leur pratique jusqu'à un âge parfois élevé, limite la tolérance d'une insuffisance du LCA, qui en d'autres circonstances, aurait pu s'accommoder d'une activité limitée aux besoins de la vie quotidienne.

La caractéristique essentielle d'une rupture, même isolée, du LCA, est de créer une laxité, dont la manifestation peut être :

- Parfois infraclinique en flexion du genou (pas de tiroir en flexion en cas de rupture isolée du LCA).

- Toujours manifestée en extension ou en position proche de l'extension :

- . par le signe de Lachman ;
- . par le ressaut en extension ;

et l'intérêt essentiel de ce dernier test est de reproduire parfaitement l'instabilité que présente le malade sur des mouvements du pivot, c'est le symptôme pour lequel il vient consulter. C'est aussi l'examen, qui affirme par sa positivité, la lésion du LCA. C'est enfin, le test qui permettra par sa suppression, de juger l'efficacité du geste chirurgical réalisé, au moins sur le plan objectif.

L'analyse qui a été faite précédemment du ressaut, son caractère brutal s'accompagnant, sur le genou en charge, d'une brusque inhibition musculaire, en particulier du quadriceps, suffit à démontrer que ce n'est pas en essayant d'améliorer le contrôle musculaire par la rééducation simple, qu'on peut supprimer ce symptôme grave par ses conséquences sur le cartilage et donc sur l'avenir du genou.

La prévention nécessaire de ces accidents liés à l'absence du LCA ne peut donc se concevoir que de deux façons :

- Soit le patient peut supprimer de son activité, les mouvements qui déclenchent le ressaut.

- Soit il est justifié de lui proposer un ou des gestes chirurgicaux, susceptibles au moins de supprimer le ressaut, au mieux de supprimer également la laxité, tant en flexion, qu'en position proche de l'extension.

Une étude récente de NOYES, chez 103 patients présentant une rupture du LCA sans laxité grave associée, montre que :

- Si 82 % ont pu refaire du sport après l'accident initial :
- . 35 % ont présenté une instabilité dans les 6 mois ;
- . 51 % dans l'année qui suit.

- Sur 39 patients suivis à 11 ans en moyenne :

- . 31 % sont gênés même à la marche ;
- . 44 % pour toutes les activités quotidiennes ;
- . 74 % pour les sports avec pivot ;
- . 50 % ont eu dans les suites une ménissectomie ;
- . 44 % ont des remaniements radiologiques.

Cette étude confirmée par d'autres, justifie à nos yeux les indications chirurgicales même en cas de rupture isolée du LCA, au moins pour les sujets les plus jeunes.

Le problème est alors celui du choix entre deux types de gestes chirurgicaux.

- Les gestes périphériques anti-ressaut, tel par exemple, la plastie de LEMAIRE qui corrigent mal la laxité mais qui, peu traumatisant, suppriment l'instabilité.

- Les gestes de suture ou de plastie intra-articulaire du LCA qui se veulent plus physiologiques, leur but est de supprimer l'instabilité, mais aussi de corriger la laxité. Leur inconvénient est d'être plus lourds. Cependant, au moins chez les sujets les plus jeunes, ils nous paraissent justifiés, ce sont ces derniers auxquels nous allons nous intéresser.

I - LA SUTURE DU LCA

Elle ne s'adresse qu'aux ruptures fraîches (inférieures à 8 jours).

A - *La justification* de ces sutures nous est apportée par :

- Les critères biologiques concernant le devenir histologique du LCA suturé.
- L'analyse des résultats.

1) Critères biologiques

Ils reposent sur les travaux de ALM et STROMBERG d'une part, les travaux d'ARNOCZKY (1979) et WHITESIDE (1980) d'autre part.

Ils démontrent que la revascularisation du LCA suturé, est possible à partir de la synoviale avoisinante (LCP, Hoffa) et des résidus de la gaine synoviale du LCA rompu. Par contre, les avis concernant le rôle du liquide synovial lui-même, sont partagés et ne permettent aucune conclusion.

2) L'analyse des résultats

Ils sont pour nous un élément essentiel justifiant notre attitude chirurgicale en matière de rupture fraîche du LCA. Il nous semble cependant que dans l'avenir, les critères de succès du traitement doivent être précisés.

- En effet, le critère purement fonctionnel nous paraît insuffisant pour juger du succès d'une suture, chacun connaît d'excellents résultats fonctionnels du traitement orthopédique sans cicatrisation du LCA.

- La négativité des tests dynamiques est un élément objectif vrai. Cependant, leur négativité ne permet en aucun cas d'affirmer la cicatrisation, tandis que positif, par contre, ils affirment l'échec.

- Le test de LACHMAN nous paraît l'élément le plus fiable cliniquement, mais il se heurte à des difficultés d'appréciation liées à l'examineur et au degré de relâchement musculaire du patient.

- C'est donc en définitive, le Lachman radiologique ou tiroir en extension radiologique mesuré, qui nous est apparu l'élément de jugement le plus objectif. Sa réalisation est aisée, avec un appareillage simple permettant de le préconiser à titre systématique.

En définitive, et malgré ces réserves, la littérature montre globalement environ 60 % de succès contre 40 % d'échecs des sutures. Une amélioration de ces résultats est donc indispensable, elle nous paraît possible par un meilleur choix du geste et de l'indication.

B - Technique et tactique de la suture du LCA

1) Facteurs de succès

La réussite de la suture dépend essentiellement du siège de la rupture et de la technique de réparation.

Deux cas apparaissent particulièrement favorables à la chirurgie :

- Les arrachements osseux, essentiellement de l'insertion tibiale qui consolident par vissage.

- Les ruptures vraies au plafond, qui doivent être réinsérées par des fils en U passés "over the top", en haut et en arrière de la face axiale du condyle, selon la technique de MARSHALL.

En dehors de ces deux cas, les autres types de ruptures, en particulier au milieu, nous paraissent vouées à un taux important d'échecs.

2) Les raisons de l'échec

Les ruptures au milieu sont sans doute la principale cause d'échec de la suture, car dans ce cas, soit la suture est ajustée pour redonner une tension suffisante, mais ceci entraîne un risque de nécrose, soit elle est lâche, pour éviter ce risque et le LCA cicatrisé ne sera alors pas fonctionnel.

La fréquence de ces ruptures au milieu, nous paraît sous-estimée, dans la mesure où un certain nombre de ruptures dilacérées (*figure 1*) peuvent apparaître comme des ruptures au plafond, selon la prédominance de la rupture sur l'un ou l'autre des contingents de fibres du LCA. Ceci explique, l'échec de certaines sutures, qui de ce fait, vont concerner une partie seulement des fibres du LCA.

Un dernier facteur d'échec est représenté par l'élongation plastique que subissent les fibres avant leur rupture. Pour certains auteurs (KENNEDY), elle peut atteindre 57 % de leur longueur initiale. Le serrage des sutures doit alors en tenir compte.

3) L'amélioration des résultats des sutures

Il repose donc sur le choix des gestes à réaliser et sur la protection de la suture lorsque celle-ci est réalisée. Pour ces raisons, la suture isolée doit être abandonnée, elle sera associée :

- soit à une plastie antéro-externe de protection, en particulier, pour les ruptures au plafond.

- soit à une plastie intra-articulaire d'addition (préférentiellement au 1/2 tendineux), en cas de rupture au milieu.

Quant aux plasties intra-articulaires d'emblée (tendon rotulien, ligaments prothétiques), elles n'auraient un avantage que si elles permettaient une rééducation immédiate, ce qui est impossible en cas de lésion périphérique associée. Leur place nous paraît donc restreinte dans le cadre des ruptures fraîches.

II - LES PLASTIES INTRA-ARTICULAIRES DU LCA

De nombreux tissus ont été utilisés, en tant que substitut du LCA, ménisque, patte d'oie, tendon rotulien, fascia lata, etc... A la lumière de travaux cliniques et expérimentaux récents, concernant la résistance et le devenir biologique de ces transplants, il est indispensable d'établir un cahier des charges d'une plastie intra-articulaire du LCA, afin de retenir un choix adapté.

- Le prélèvement du transplant ne doit pas nuire à la stabilité du genou ou à sa fonction.

- Sa longueur doit être compatible avec un trajet intra-articulaire reproduisant celle d'un LCA normal sans tension excessive sur les ancrages de la plastie, grâce à un trajet isométrique en flexion-extension.

- Sa résistance immédiate doit être au moins égale à celle du LCA et cela sur toute l'étendue de la plastie, y compris les points d'ancrage qui doivent être suffisamment solides pour permettre une mobilisation rapide du genou.

- Son devenir biologique doit lui permettre d'acquérir dans des délais rapides, des caractéristiques histologiques et mécaniques proches ou égales à celles d'un LCA normal.

C'est en fonction de ce cahier des charges que nous allons analyser les différentes plasties intra-articulaires du LCA. Auparavant, un point commun à toutes ces plasties est capital à définir.

A - Le positionnement du transplant

Les études récentes sur le positionnement idéal du transplant, ont ainsi permis l'évolution des différentes techniques que nous envisagerons un peu plus tard, et l'amélioration du contrôle de la laxité.

Ces travaux ont cherché à définir les points d'ancrage idéaux, permettant un trajet isométrique du transplant, sur toute l'amplitude de l'arc de flexion extension du genou. Toute malposition est susceptible d'entraîner, soit une raideur, soit une distension progressive de la plastie, pouvant aboutir à sa rupture.

Les travaux de NORWOOD et CROSS ont permis d'individualiser au niveau du LCA, trois contingents de fibres : antéro-interne, intermédiaire, postéro-externe, en fonction de leurs insertions tibiales (*figure 2*). Lors d'un travail expérimental réalisé en 1981 dans le service, nous avons pu individualiser ces trois contingents, ce qui nécessite parfois une dissection des différents faisceaux. Nous avons pu vérifier l'étalement des insertions fémorales et tibiales du LCA que GIRGIS a mesuré : 23 mm en fémoral, plus large encore en tibial. La largeur de ces insertions démontre que la plastie du LCA ne peut être qu'un compromis, se substituant au LCA normal, sans pour autant remplir toutes ses fonctions.

Un seul, voire au maximum deux de ces faisceaux pouvant seulement être remplacés, nous avons donc recherché entre trois locis fémoraux et trois locis tibiaux combinés, ceux permettant un trajet isométrique. Pour ce faire, nous avons mesuré l'avalement du transplant de la flexion vers l'extension (mesuré en mm - *figure 3*).

Cette étude montre que le point crucial est l'ancrage fémoral, seules les insertions antéro-interne et over the top sur le fémur permettent un trajet isométrique, presque quel que soit le point d'ancrage tibial. Le trajet le plus isométrique paraît être celui reproduisant le contingent antéro-interne.

Notre étude est conforme dans ses conclusions à celle de CLANCY et à celle présentée par HOGLAND à la Nouvelle-Orléans en 1981, sauf pour le trajet over the top que HOGLAND trouve non conforme, ce qui anatomiquement, s'explique assez mal.

L'expérience clinique du service semble confirmer nos conclusions, ce qui est important dans la mesure où le positionnement over the top, est plus sûr sur le plan technique, alors que le positionnement postérieur et supérieur de l'implantation fémorale antéro-interne est plus difficile à localiser de façon précise en cours d'intervention.

Nous allons maintenant analyser et juger les différentes plasties à l'épreuve du cahier des charges, précédemment établi, dont le positionnement est l'élément de base.

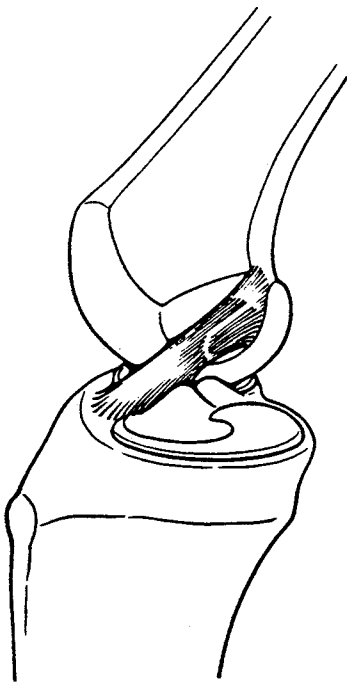


FIGURE 1

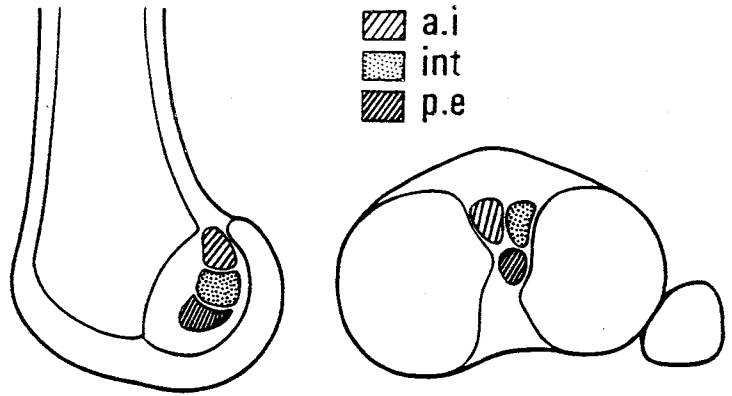


FIGURE 2

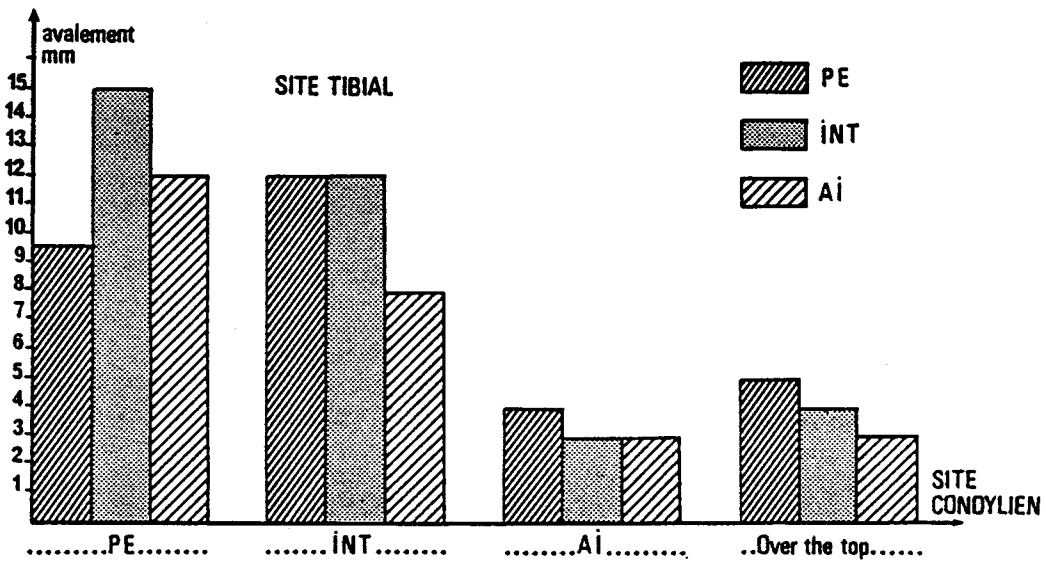


FIGURE 3

B - Les différentes plasties de LCA

1) Nous avons préalablement éliminé les plasties au fascia lata. HEY GROOVES, MAC INTOSH et plus récemment INSALL, proposent des plasties intra-articulaires au fascia lata, la plastie d'INSALL en particulier, également préconisée par NICHOLAS nous paraît particulièrement non conforme car :

- Elle est dynamique pure, ne comportant pas d'ancrage fémoral. Si les plasties périphériques peuvent à juste titre avoir un rôle dynamique, une plastie de remplacement intra-articulaire du LCA nous paraît devoir être une ténodèse pour corriger les mouvements anormaux, en particulier rotatoires.

- Au plan de la résistance, le fascia lata peut égaler la résistance du LCA mais à condition de prélever une bandelette de 45 mm de large (étude de NOYES, 1983), ce qui correspond à la suppression du fascia lata en tant que hauban externe, dont KAPLAN a bien montré le rôle essentiel. Une étude de TEITGE en 1980, confirmée par une série de HANKS en 1981, concernant la plastie d'ELLISON qui dérouté le fascia lata, ont d'ailleurs montré que 85 % des patients présentaient une augmentation de la laxité externe à la révision.

Bien qu'INSALL ne rapporte pas de telles constatations, nous avons donc éliminé ce transplant comme non conforme au premier alinéa du cahier des charges.

Restent donc deux types essentiels de transplants autogènes dont le prélèvement n'altère pas fondamentalement la stabilité de l'articulation :

- Les tendons de la patte d'oie ;
- une partie du tendon rotulien.

C'est entre ces deux types de tissus que va s'effectuer le choix en fonction de critères techniques, biomécaniques (résistance), biologiques (devenir biologique à long terme).

2) Les tendons de la patte d'oie

Plusieurs techniques ont été proposées :

a) Le LINDEMANN classique :

Il s'agit d'un transfert uniquement actif à partir du droit interne détaché à son insertion tibiale, dérouté à travers la coque postéro-interne et réinséré après traversée de l'échancrure dans un tunnel tibial. Il ne s'agit donc pas d'une ténodèse, ce qui n'est pas satisfaisant.

b) Le LINDEMANN activo-passif :

Proposé par BOUSQUET utilise le 1/2 tendineux également détaché de son insertion tibiale avec le périoste. Après avoir traversé la coque postéro-interne, il réalise un premier trajet actif transtibial puis, de là, après fixation, traverse en retour sous le ligament jugal pour revenir dans l'échancrure s'attacher sur la face axiale du condyle externe, deuxième portion passive, réalisant une ténodèse de substitution du LCA.

Le problème posé par cette plastie est la longueur de son trajet qui sollicite

les ancrages et rend parfois difficile un ancrage fémoral très postérieur, de plus, l'effet de contrôle de la rotation externe du 1/2 tendineux est altérée.

c) Le troisième type de transfert à partir de la patte d'oie, est celui proposé par LABOUREAU et celui de PUDDU, très proches l'un de l'autre. Là encore, le 1/2 tendineux est détaché à son insertion tibiale avec un fragment osseux passé dans un tunnel dont l'entrée est pour PUDDU dans l'insertion distale du LLI, puis se dirige dans l'échancrure pour être amarré très en haut et en arrière de la face axiale du condyle externe. L'avantage selon les promoteurs, est de régler le problème de la longueur du transplant et surtout de conserver au tendon dérouté, son effet de contrôle de la rotation externe, voire de l'améliorer par l'effet SLOCUM de l'ancrage superficiel tibial antéro-interne.

d) Le dernier type de plastie proposée par CHO en 1975 est une ténodèse pure. Le 1/2 tendineux est à l'inverse des autres techniques, détaché à sa partie proximale, à la jonction tendino-musculaire, puis passé par un tunnel tibial montant dans l'échancrure jusqu'à l'insertion fémorale, reproduisant le trajet du LCA. Il peut éventuellement être détaché du tibia pour obtenir la longueur suffisante.

Nous n'avons pas d'expérience personnelle de ce type de plastie, à l'exception de la plastie d'appoint à une suture pour rupture fraîche.

Le jugement que l'on peut porter sur ces plasties manque curieusement d'études expérimentales sur la résistance et le devenir biologique de tels transplants.

Les résultats cliniques sont difficiles à analyser, dans la mesure où les séries publiées (BOUSQUET, LABOUREAU, PUDDU) concernent aussi des plasties périphériques associées, auxquelles les auteurs accordent un rôle fondamental. Quant à la série de CHO, elle ne porte que sur 5 cas. Les seuls éléments de jugement sont donc les études sur la résistance du transplant réalisées par NOYES en 1979 et KENNEDY en 1980, qui montrent que la résistance du 1/2 tendineux est égale à 75 % du LCA pour NOYES, 36 % pour KENNEDY. Les valeurs sont donc faibles, et expliquent sans doute que LABOUREAU et semble-t-il également PUDDU, se soient mis à utiliser 2 tendons (DI et 1/2 tendineux) pour remplacer le LCA.

Pour le devenir biologique, nous n'avons trouvé qu'un cas de PUDDU publié en 1983 avec biopsie d'un transplant de 1/2 tendineux rompu à 16 mois de recul qui montrait un aspect satisfaisant, avec modification de l'orientation habituelle des fibres du 1/2 tendineux, qui prenaient l'aspect de celles du LCA normal.

3) Les plasties utilisant le tendon rotulien

Elles ont par contre, fait l'objet de très nombreuses publications, tant cliniques, qu'expérimentales. La multiplicité des techniques proposées depuis la description de KENNETH JONES ne traduit pas une inaptitude du transplant de tendon rotulien, mais bien au contraire, l'évolution et le perfectionnement progressif de cet excellent substitut, aux règles intransigibles du positionnement. Son intérêt essentiel est, nous le verrons, de permettre un ancrage osseux solide, véritable greffe ostéo-tendineuse.

a) Sur le plan technique

D'un point de vue historique, c'est le soviétique LANDA qui le premier a proposé dans les années 50 une plastie au tendon rotulien prolongée par le tendon quadricipital.

Mais c'est après la publication de KENNETH JONES en 1963 que les plasties au tendon rotulien ont été diffusées aux USA puis en Europe. La plastie initiale proposée par KENNETH JONES avec le tiers moyen du tendon rotulien va d'emblée poser le problème de la longueur, souvent insuffisante du tendon pour atteindre le site d'amarrage idéal très postérieur sur le fémur.

Un certain nombre de cas montés trop courts donc insérés trop antérieurs sur le condyle, ont entraîné l'échec par rupture ou la raideur en flexion, jetant pour certains, le discrédit sur cette technique.

Pour pallier à ces reproches, deux artifices techniques ont été développés :

- celui d'ERICKSON avec prélèvement du 1/3 interne du tendon rotulien, ce qui permettait de gagner 3 à 4 mm de longueur, du fait de la forme de la rotule. Encore insuffisant dans certains cas, il a aussi l'inconvénient de rendre difficile la fermeture sans tension de l'aileron interne.

- L'artifice proposé par MAC INTOSH consiste à prélever le surtout fibreux prérotulien avec du tendon quadricipital. L'ensemble passé over the top sur le condyle externe permettant donc un passage très postérieur sur le fémur et un cadrage de celui-ci, par retour sur le tubercule de Gerdy, associant, en un seul temps, plastie de l'échancrure et plastie de protection anti-ressaut antéro-externe.

Cet artifice, bien que séduisant, se heurte à deux inconvénients majeurs :

- . il supprime l'ancrage os-os au fémur ;
- . surtout, il utilise une zone fragile, le surtout fibreux prérotulien, ce qui annule totalement le bénéfice d'un greffon de tendon rotulien, puisque la résistance à ce niveau égale seulement pour NOYES, 21 % de celle du LCA.

Ces données ont été confirmées par KENNEDY et l'ont conduit à proposer le KENNEDY LAD, pour pallier à l'insuffisance de MAC INTOSH. Pour les mêmes raisons, WITVOET renforce avec du carbone.

La solution à ce problème de longueur ne pouvait donc, en toute logique, que dépendre du détachement tibial du greffon. Cet artifice autorisé par les études de SCAPINELLI et WHITESIDE, montrant l'absence d'apport nutritif vasculaire de l'insertion tibiale du tendon rotulien, a été proposé initialement par FRANKE. C'est le transplant libre os-os tel que nous l'utilisons dans le service depuis 1978 (figure 4). Ce principe est également utilisé par CLANCY, NOYES aux USA et par JAKOB à Berne.

b) Critères du choix

Le choix qui est donc assez unanime par plusieurs équipes, repose sur un certain nombre de critères techniques, biomécaniques et histologiques.

- Sur le plan technique, le transplant libre permet :

- . un positionnement isométrique et une mise en tension facile et parfaite du transplant, selon les règles que nous avons précisées en préambule, ancrage très postérieur sur le condyle, antéro-interne sur le tibia.

. L'ancrage osseux fait du transplant une véritable greffe. Ceci permet donc immédiatement une fixation solide pour une mobilisation précoce du genou, et à long terme, une consolidation osseuse du transplant meilleure qu'une jonction tendon-os, plus lente et moins solide, comme l'a montré LEVIN en 1966. L'étude réalisée en 1981 par CHAMBAT et FAYARD chez le chien, montre la consolidation des pastilles osseuses d'ancrage, avec un front de calcification enchondrale au niveau des tunnels, garant de la solidité du montage et restituant les caractéristiques de l'insertion d'un LCA normal.

- Sur le plan biomécanique, l'étude de NOYES en 1979, confirmée par les travaux publiés en 1980 par KENNEDY, montrent que c'est le tendon rotulien os-os qui est le transplant le plus solide, par rapport au LCA, 175 % pour le 1/3 moyen, 163 % pour le 1/3 interne, à comparer, nous le rappelons, avec le 1/2 tendineux 75 %, le droit interne 49 % et le surtout fibreux prérotulien 15 à 21 %.

Il s'agit cependant de valeurs mesurées expérimentalement sur le cadavre, ne tenant pas compte de l'évolution biologique réelle du transplant. De telles études ont été réalisées par CLANCY en 1981 chez le singe et par CHAMBAT et FAYARD à Lyon chez le chien. L'étude Lyonnaise montre que le transplant reste fragile du 4ème au 8ème mois, pour acquérir à 1 an, une résistance proche de celle d'un LCA normal (75 %) et égale à 82 % du tendon rotulien témoin. Ces résultats sont semblables à ceux publiés dans les mêmes conditions par CABAUD en 1980 et par CLANCY qui trouve à 1 an des valeurs de 81 % par rapport au tendon rotulien témoin et 52 % par rapport au LCA témoin, ce qui est un peu moins que FAYARD. Il est intéressant de noter que CABAUD avait montré également l'absence d'affaiblissement du tendon rotulien donneur.

L'intérêt de ces études de résistance, outre de conforter le choix du tendon rotulien, est surtout de montrer la fragilité initiale des transplants quels qu'ils soient, ce qui justifie le respect des palliers pour la remise en charge et la reprise des activités sportives chez nos patients.

- Un dernier point crucial doit être discuté, il concerne la vascularisation et le devenir histologique du transplant. C'est l'objet d'une étude particulièrement documentée chez le chien, publiée en 1982 par ARCNOCZY, elle révèle que :

. Il n'y a aucun apport vasculaire provenant de l'attache tibiale du transplant. Ceci confirme les résultats de WHITESIDE et de SCAPINELLI et autorise sans inconvénient à détacher le greffon en bas.

. Entre la 2ème et la 8ème semaine, se produit une nécrose avasculaire du transplant.

. A partir de la 6ème semaine, débute une revascularisation périphérique à partir du Hoffa, de la synoviale du LCP et des restes de LCA. C'est à partir de ces vaisseaux que, à partir de la 8ème semaine, apparaissent des vaisseaux intrinsèques. Cette prolifération vasculaire aboutit vers la 20ème semaine, à une hypertrophie du transplant. Ces phénomènes expliquent la fragilité relative persistante aux 5ème et 6ème mois, et retrouvée aux tests de résistance.

Ce n'est que vers 1 an que le tendon retrouve un aspect proche du LCA normal, avec diminution de la prolifération vasculaire, ce qui correspond à un retour à des valeurs de résistance mécaniques plus satisfaisantes. Une étude semblable a été réalisée, sur le plan histologique, chez le chien, par CHAMBAT et FAYARD en 1981, avec des résultats analogues.

Ces constatations sur la vascularisation du transplant expliquent que CLANCY, NOYES et JAKOB aient proposé de conserver le pédicule vasculaire du tendon rotulien, introduisant la technique du transplant libre vascularisé.

Le but est de supprimer la phase de nécrose, suivie de prolifération vasculaire hypertrophique responsable de la fragilité initiale du transplant. Supprimer cela pourrait alors permettre une remise en charge plus rapide du genou opéré.

NOYES préconise de le pédiculiser sur l'artère articulaire inféro-interne du Hoffa, CLANCY sur l'artère inféro-externe, ce qui l'oblige à tourner son transplant de 180 degrés, le greffon rotulien s'insérant en tibial et vice versa.

Cet artifice de l'avis même des auteurs, rend la technique plus longue et difficile, et jusqu'à ce jour, aucune étude n'a encore été réalisée démontrant sa supériorité vraie. Nous pouvons seulement remarquer :

- Que l'étude sur la résistance du transplant, réalisée dans le service, concernait un transplant non pédiculé sur le Hoffa et donne des résultats identiques à ceux de CLANCY en 1981 sur un transplant resté attaché au Hoffa.
- Que dans l'étude de CLANCY, si les greffons remplaçant le LCA restaient attachés au Hoffa, ceux remplaçant le LCP ne l'étaient pas, et les valeurs de résistance qu'il produit dans ces 2 cas, sont identiques.

Tous ces travaux concernent en fait, une évolution ne dépassant pas 1 an et réalisés chez l'animal. C'est la raison pour laquelle, il nous a paru intéressant de présenter les résultats de 9 biopsies de transplant libre, que nous avons eu l'opportunité de réaliser dans le service, soit au cours de réinterventions dont 1 seule pour rupture à 7 mois, soit d'arthroscopie de contrôle, dont 4 avec 3 ans de recul :

- 3 biopsies réalisées à 5, 6 et 7 mois, montraient l'aspect hypervasculaire rencontré expérimentalement.
- 2 réalisées à 9 mois, montraient des fibres collagènes orientées, mais avec persistance d'une vascularisation intra-tendineuse encore importante. L'aspect était cependant proche d'un tendon normal avec incorporation du tendon au niveau du tunnel tibial.
- Surtout 4 biopsies à 3 ans de recul, ont révélé un aspect presque normal macroscopiquement, et tout à fait comparable à un LCA normal histologiquement, sans hypervascolarisation et avec fibres collagènes orientées.

CONCLUSIONS

Au terme de cette revue des techniques de suture et de plastie du LCA, il nous semble important de réaliser un bilan :

- Concernant les sutures fraîches, malgré des résultats pour beaucoup décevants, il nous paraît licite de les recommander, mais d'associer dans tous les cas soit une plastie intra-articulaire d'addition, préférentiellement au 1/2 tendineux, soit une plastie extra-articulaire anti-ressaut de protection. Seules les ruptures dilacérées ou au milieu, peuvent justifier l'abandon de la suture, trop aléatoire, et autoriser une plastie complète d'emblée.

- Concernant les plasties du LCA pour laxité chronique, un certain nombre d'éléments sont apparus fondamentaux :

. Le positionnement du transplant pour réaliser un trajet isométrique au cours de la flexion-extension est un préalable commun absolument crucial.

. Parmi les autogreffes utilisables, nous avons établi un cahier des charges précis faisant appel aux notions de résistance mécanique du transplant, immédiatement et à long terme. Dans ce domaine, une convergence semble exister en faveur des transplants libres rotuliens. Il nous semble que les résultats cliniques à long terme, qui seront présentés justifient, au moins pour les malades, les plus jeunes et les plus sportifs de proposer de telles plasties.

Ces études ont surtout eu l'avantage de montrer :

- Que, quel que soit le transplant utilisé, celui-ci est le siège d'une fragilité initiale, liée aux phénomènes de nécrose transitoire.

- Quel que soit le transplant utilisé, celui-ci, du fait des fonctions complexes du LCA normal et de la dégradation fréquente des formations périphériques, ne peut au stade de laxité chronique, redonner à lui seul une stabilité totale.

C'est la raison pour laquelle, presque tous les auteurs insistent à l'heure actuelle :

- Sur la nécessité de plasties périphériques associées, dont le but est :

. de protéger initialement le transplant, en particulier contre les contraintes rotatoires ;

. d'améliorer le contrôle de la laxité, un des éléments clés de la stabilité, est certainement la conservation du MI.

Nous insisterons enfin sur la nécessité, à la lumière de ces travaux, de concevoir des programmes de rééducation adaptés aux délais de récupération biologique et biomécanique de ces plasties.

**LA CICATRISATION PAR SUTURE DES RUPTURES FRAICHES DU
LIGAMENT CROISE ANTERIEUR EST-ELLE POSSIBLE ?
A PROPOS D'UNE SERIE DE 51 SUTURES PAR BARB WIRE
VERIFIEE MACROSCOPIQUEMENT.**

D. GOUTALLIER, Y. STERKERS

(Créteil)

La cicatrisation des ligaments croisés antérieurs (LCA) suturés n'a été jusqu'ici, chez l'homme, qu'indirectement appréciée par l'étude soit des tiroirs post-opératoires, soit des résultats fonctionnels. Ces études, assez décevantes, ont du reste fait abandonner par certains tout essai de suture du LCA. Non convaincus de l'impossibilité et de l'inutilité de la cicatrisation du LCA, nous avons d'une part amélioré la technique de suture en utilisant les crochets des Barb Wire (qui évitent le faufileage ischémiant), et d'autre part contrôlé la cicatrisation macroscopique de "51 sutures" lors d'une arthrotomie effectuée en moyenne 6 mois (de 4 à 12 mois) après la réparation chirurgicale.

Les 49 opérés (1 lésion était bilatérale et 1 autre itérative), 25 femmes et 24 hommes avaient un âge moyen à l'intervention de 29,5 ans (de 14 à 54 ans). 35 avaient été victimes d'un accident de sport, le plus souvent de ski. 4 lésions du LCA seulement étaient isolées ; 6 étaient associées à une lésion du plan capsulaire externe et 41 à une lésion du plan capsulaire interne. 41 fois les plans latéraux n'ont été ni disséqués, ni suturés laissant à l'immobilisation plâtrée post-opératoire de 45 jours par cruro-pédieux le soin d'assurer leur cicatrisation. Seulement 7 lésions méniscales ont été trouvées à l'arthrotomie (3 lésions partielles ont été réséquées, 3 des 4 désinsertions périphériques ont été suturées, le traitement de la 4ème étant laissé à l'immobilisation plâtrée).

LA CICATRISATION DES PLANS LATÉRAUX, jugée sur les laxités frontales en légère flexion à plus de 2 ans, est satisfaisante : 79 % des laxités pré-opératoires ont été améliorées et seulement 12 % des laxités frontales actuelles dépassent une fois et demie la laxité du côté sain (les mesures ont été faites en millimètres de débattement à la cheville).

LA CICATRISATION MACROSCOPIQUE DU LCA a été obtenue 38 fois (75 %) ; mais si 20 (39 %) ligaments ont retrouvé un aspect macroscopique normal, 14 (27 %) sont continus de volume normal mais détendus et 4 (8 %) ont une insertion supérieure en mauvaise position (trop antérieure). 13 fois (25 %), la cicatrisation n'a pas été obtenue ou n'a laissé que quelques fibres continues que nous avons cru être sans valeur mécanique.

On peut remarquer que l'examen clinique ne permet pas de préjuger de la cicatrisation du LCA. 41 des 51 genoux dont la cicatrisation macroscopique du LCA est connue ont été testés en moyenne 28 mois et demi après la suture (de 20 à 56 mois). Il n'y a aucune corrélation entre le tiroir antérieur direct et l'état du ligament croisé réparé. Le tiroir en extension (TE), non influencé par la mobilité, est un peu plus fidèle : une absence de TE va de pair avec une cicatrisation obtenue ; tous les échecs de cicatrisation ont un tiroir en extension ; mais la majorité des genoux que le croisé antérieur ait ou non cicatrisé, ont un TE faible, moyen, voire important. Une quantification du TE grâce à un appareil simple permettrait peut-être d'avoir une meilleure corrélation anatomo-clinique. Le ressaut rotatoire n'est pas non plus un test parfaitement fiable : lorsqu'il est nettement retrouvé (5 fois) le LCA n'est en général (4 fois) pas cicatrisé ; mais à l'inverse, il n'a pas été noté pour 4 échecs macroscopiques (les genoux sont alors toujours légèrement enraidis) ; enfin, une ébauche de ressaut (évidemment non symptomatique) a été mise en évidence pour 12 LCA cicatrisés (et aussi pour 3 LCA non cicatrisés).

Ni l'âge, ni le sexe, ni le délai traumatisme-intervention (dans les limites de 17 premiers jours) ne semblent influencer la qualité de la cicatrisation macroscopique du LCA. Par contre, deux facteurs semblent déterminants :

- le type de la rupture du LCA ;
- l'importance de la laxité frontale post-traumatique.

1 - *Le type de la lésion* (ceci a été évalué sur 49 genoux) : les ruptures franches, que ce soit les avulsions fémorales ou tibiales nettes, les ruptures hautes à quelques millimètres de l'insertion fémorale, ou les ruptures en quinconce, sans doute parce qu'elles permettent d'accrocher valablement le crochet du Barb Wire près de la rupture, donnent 86 % de cicatrisation (32 sur 37). A l'opposé, les dilacérations ligamentaires qui sans doute ne donnent pas de prise suffisante au crochet du Barb Wire, ont donné 58 % (7 fois sur 12) d'échec de cicatrisation.

2 - *L'importance de la laxité frontale post-traumatique* semble aussi jouer un rôle. Si la dilacération du LCA est retrouvée dans tous les échecs de cicatrisation quand la laxité frontale post-traumatique est faible (inférieure ou égale à une fois et demie celle du côté opposé), elle n'est plus la seule cause d'échec lorsque la laxité frontale post-traumatique est plus importante et traitée orthopédiquement : on note en effet, 4 échecs de cicatrisation sur les 18 LCA non dilacérés suturés.

Ces deux facteurs sont en fait intriqués (mais ils agissent en sens inverse) : les dilacérations des LCA sont plus fréquentes lorsque la laxité frontale est faible (inférieure ou égale à une fois et demie la laxité du côté sain) et les ruptures franches sont plus nombreuses lorsque la laxité frontale est forte.

LIGAMENTOPLASTIE MIXTE EXTRA ET INTRA-ARTICULAIRE SOUS ARTHROSCOPIE (Laxités antérieures chroniques)

J.C. IMBERT

(Saint-Etienne)

Depuis mai 1978, à partir de l'expérience de Mac Intosh, nous avons mis au point et perfectionné progressivement une ligamentoplastie mixte, à la fois intra et extra-articulaire, réalisée à l'aide du même transplant prélevé sur l'appareil extenseur.

Comme toute ligamentoplastie intra-articulaire, cette technique était au départ une chirurgie relativement lourde que nous avons fait évoluer dans le sens :

- de la diminution de la durée et du traumatisme opératoire ;
- de l'allègement des suites chirurgicales.

L'importance du traumatisme opératoire nous est apparue liée en partie à l'arthrotomie rendue nécessaire par la phase intra-articulaire de l'intervention.

Après avoir, dans un premier temps, réduit cette arthrotomie au minimum (arthrotomie pour ménissectomie), nous avons secondairement cherché à la faire disparaître totalement.

Les progrès techniques en matière d'arthroscopie nous ont incité à utiliser cette méthode pour le contrôle du temps intra-articulaire de ligamentoplastie, comme d'ailleurs pour le diagnostic et le traitement des lésions méniscales associées.

REALISATION TECHNIQUE (Vidéo)

Le transplant est un transplant pédiculé, solidaire de la tubérosité tibiale antérieure, prélevé aux dépens des trois portions du système rotulien (tendon quadricipital, aponévrose pré-rotulienne, tendon rotulien).

Il est amené dans l'articulation par un tunnel trans-tibial, repris en arrière du condyle externe dans un tunnel trans-condylien postérieur ; il émerge à la face externe de l'articulation, sous-croise le ligament latéral externe, et se termine dans un dernier tunnel osseux au travers du tubercule de Gerdy.

1 - Voies d'abord

Deux incisions, antérieure et externe, sont nécessaires correspondant aux temps successifs de prélèvement et de trajet intra et extra-articulaire du transplant.

2 - Prélèvement du transplant

L'incision antérieure médiane permet d'aborder la totalité du système rotulien depuis l'origine du tendon quadricipital jusqu'à la tubérosité tibiale. La dissection débute au niveau du droit antérieur, dont on prélève seulement la demi-épaisseur sur 10 mm de large, jusqu'à la base de la rotule.

Au niveau de cette dernière, le transplant est élargi en forme de médaillon prélevé par décortication sous-périostée.

La troisième portion, sous-rotulienne, correspond au tiers interne du tendon rotulien sur une largeur approximative de 10 mm.

3 - Préparation du transplant

Ce transplant pédiculé qui reste solidaire de la tubérosité tibiale est tubulisé par enroulement sur lui-même du médaillon rotulien (suture au fil résorbable).

Le calibre de cette portion ne doit pas excéder 9 mm.

4 - Reconstitution du site de prélèvement

Rapprochement bord à bord du défaut quadricipital et au niveau du tendon rotulien. L'ensemble, et en particulier, la zone cruentée rotulienne, est recouvert par l'aponévrose prérotulienne.

5 - Temps arthroscopique et creusement du tunnel transtibial

Ce temps est actuellement réalisé sous insufflation contrôlée de CO₂, ce qui élimine le problème des fuites liquidiennes et diminue la gêne liée à l'interposition de formations synoviales. L'utilisation d'un circuit vidéo simplifie la tâche de l'opérateur et réduit les risques de fautes d'asepsie. Après rapprochement provisoire des berges cutanées à l'aide de pinces à champ, l'arthroscope est introduit par voie antéro-externe (bord interne du tendon rotulien, au niveau de la pointe de la rotule).

Une première phase d'exploration permet de vérifier l'état méniscal et cartilagineux. Elle est éventuellement suivie des gestes thérapeutiques endoscopiques adaptés.

Le scope se porte ensuite dans l'échancrure inter-condylienne de façon à repérer les vestiges du LCA et de sa gaine. Cette dernière est présente dans la grande majorité des cas, au moins en ce qui concerne sa partie distale, affalée contre le ligament croisé postérieur. Elle devra, dans toute la mesure du possible, être utilisée pour le passage du transplant.

Le scope et la caméra peuvent être confiés à un aide, ce qui permet à l'opérateur d'entreprendre le creusement du tunnel transtibial. Introduite 1 cm au-dessus et en dedans de l'implantation du tendon rotulien sur la TTA, une

broche de Kirschner est dirigée en direction de la gaine synoviale. Les vibrations de cette dernière témoignent de la justesse de l'orientation. Il est alors possible de procéder au creusement sur cette broche prise pour guide à l'aide d'une mèche de Stacca de 7,5 mm. Le trajet sera ensuite élargi avec une mèche correspondant au calibre du transplant (8 ou 9 mm en général), en veillant, autant que possible, à éviter les effractions synoviales. Après un certain temps d'entraînement, le contrôle arthroscopique peut se limiter à cette phase, le passage ultérieur du transplant ne nécessitant pas d'être systématiquement visualisé.

6 - Creusement du tunnel condylien postérieur

L'incision externe, après clivage dans l'axe des fibres du fascia lata permet d'aborder l'échancrure intercondylienne postérieure du fémur : l'index introduit en arrière du jumeau externe vient s'appliquer sur la face axiale du condyle externe. Il sert de guide pour l'introduction de la broche et des mèches, selon le même protocole que pour le trajet tibial. Le point d'entrée correspond au bord postérieur du LLE, au voisinage de l'insertion condylienne.

Le point de sortie correspond aux insertions les plus postérieures du LCA et se trouve en fait extra-articulaire.

7 - Mise en place du transplant dans les deux tunnels tibial et condylien

A sa sortie du tunnel condylien, il est passé sous le LLE, puis au travers d'un dernier tunnel creusé dans le tubercule de Gerdy, à la sortie duquel il est amarré. Au préalable, l'opérateur se sera assuré d'une bonne isométrie, la migration ne devant pas excéder 5 à 10 mm entre la flexion et l'extension.

Les incisions sont refermées sur redon aspiratif et le genou immobilisé sur une gouttière plâtrée inguino-pédieuse à 30° de flexion.

SUITES OPERATOIRES

Après un premier temps d'immobilisation plâtrée prolongée, l'évolution s'est faite vers un allègement progressif des contraintes. Le protocole actuel comporte une gouttière plâtrée postérieure inguino-malléolaire en flexion à 30° pendant 8 jours, puis une rééducation libre avec reprise d'appui progressif.

L'immobilisation est plus prolongée (3 semaines) chez les hyperlaxes, en cas de renforcement prothétique, et chez les sujets ayant subi une intervention ligamentaire antérieure.

APPORT DE L'ARTHROSCOPIE - CONTRAINTES D'UTILISATION

Le contrôle arthroscopique de la phase intra-articulaire de ce procédé nous a apporté un certain nombre de satisfactions en ce qui concerne aussi bien l'intervention par elle-même, que la rapidité et la qualité de ses suites opératoires :

- raccourcissement de la durée opératoire (gain moyen 15 minutes) ;
- diminution du traumatisme chirurgical ;

- meilleur contrôle visuel, donc plus grande précision technique, en particulier, pour la récupération de la gaine synoviale du LCA ;
- élimination des inconvénients anatomiques de l'effraction articulaire ;
- diminution de la période douloureuse post-opératoire ;
- disparition des hémarthroses post-opératoires ;
- retour plus rapide à un genou sec, facilitant la rééducation des premières semaines et le retour à des amplitudes articulaires normales.

En contre-partie de ces avantages, il est indéniable que la méthode comporte un certain nombre de contraintes :

- Nécessité d'une instrumentation adaptée. Bien que le matériel d'endoscopie de base soit en principe suffisant, il semble néanmoins préférable de disposer d'un circuit vidéo pour des raisons évidentes de positionnement et d'asepsie, ainsi que de remplacer si on le peut, la circulation liquidienne par l'insufflation gazeuse sous pression contrôlée.
- Respect maximum des conditions d'asepsie, en rapport avec la manipulation et la stérilisation des divers matériels utilisés.
- Obligation de se plier à certains impératifs techniques, en ce qui concerne en particulier le creusement du tunnel trans-condylien.
- Exigence d'entraînement de la part de l'opérateur, en ce qui concerne à la fois les techniques de ligamentoplastie et d'endoscopie.

RESULTATS

1 - 521 interventions de ce type ont été réalisées depuis mai 1978, dont 152 sous contrôle arthroscopique.

2 - Les 317 premières interventions ont fait l'objet d'une étude informatisée dans la thèse de Mme VARAUD (juin 1983) avec les résultats fonctionnels et anatomiques suivants :

- Résultat fonctionnel global évaluation réalisée à partir du système CLAS de la fiche Arpège :

	Bons	Moyens	Mauvais
Sur 232 cas à plus de 1 an	81 %	13 %	6 %
Sur 143 cas à plus de 2 ans	83 %	11 %	6 %
Sur 56 cas à plus de 3 ans	84 %	7 %	9 %

- Résultat anatomique

Persistance ou réapparition post-opératoire du ressaut antéro-externe dans 13 % des cas.

3 - Plus récemment, nous avons pu revoir 42 patients sur un groupe de 51 ayant dépassé 5 ans de recul.

- Résultat fonctionnel global par rapport à l'état pré-opératoire :

- 26 (soit 62 %) ont progressé d'une classe ou plus,
- 4 (soit 9 %) ont régressé d'une classe ou plus,
- 12 (soit 29 %) dont 6 "compétition" n'ont pas changé de classe mais ont amélioré leur score de 7 points en moyenne.

L'évolution dans le système CLAS est la suivante :

	Pré-opératoire	A 5 ans
C	9	23
L	11	13
A	21	6
S	1	0

On peut noter que 19 des 23 compétiteurs à 5 ans sont des footballeurs.

- Résultat anatomique

. Un ressauf antéro-externe post-opératoire est noté dans 14 % des cas, correspondant à la moyenne de l'ensemble.

. Tiroir antérieur en extension

	Pré-opératoire	A 5 ans
+	11	14
++	31	1
Total	42	15

. Tiroir antérieur en flexion

	Pré-opératoire	A 5 ans
+	22	11
++	7	4
Total	29	15

- Résultats radiologiques (sur 36 cas)

. Etat radiologique à 5 ans

22 radios normales	22
0 arthrose vraie	0
14 remaniements pré-arthrosiques, dont 7 préexistant à l'intervention et n'ayant pas été modifiés par cette dernière.	

. Détail des modifications radiologiques à 5 ans (14 cas sur 36) :

	Ostéophyte	Remodelé	Pincement
Compartiment externe	3	5	0
Compartiment interne	6	5	0
Bicompartmentaires	1	2	0

. Incidence de la méniscectomie interne sur le compartiment interne :

	Pas de méniscectomie	Méniscectomie
Radio normale	13	11
Remaniement radio	4	8

. Etat du tiroir radiologique à la révision.

4 - L'incidence du contrôle arthroscopique sur les résultats de la ligamentoplastie ne peut encore être évaluée à long terme, puisque les 152 cas réalisés avec cette technique depuis avril 1983 sont encore trop récents ; cependant, l'évolution fonctionnelle des premiers cas revus à 1 an ne fait pas apparaître de différence significative par rapport à l'ensemble de la statistique.

Quant aux résultats anatomiques, nous ne pensons pas qu'ils puissent en être modifiés de façon sensible, dans la mesure où la technique de base reste la même.

COMMENTAIRES TECHNIQUES

Cette plastie mixte intra-articulaire et extra-articulaire externe, de type passif, réalisée à l'aide d'un même greffon prélevé sur l'appareil extenseur, sous-entend que des options ont été prises. Ces options concernent principalement :

- le choix du greffon ;
- le trajet affecté à ce greffon, privilégiant la réparation des formations périphériques externes.

1 - Choix du transplant

Il a été guidé par des impératifs techniques biomécaniques et physiopathologiques, certains étant communs à toute transplantation ligamentaire, d'autres concernant plus particulièrement l'intervention décrite :

- longueur suffisante pour réaliser le trajet extra et intra-articulaire avec le même transplant ;
- résistance mécanique adaptée à la fonction en ce qui concerne le transplant lui-même et les ancrages ;
- calibre régulier pour s'adapter à la traversée du tunnel osseux ;
- ménagement des zones de prélèvement ;
- conservation d'un point d'ancrage naturel pour réaliser un transplant pédiculé.

Compte-tenu de ce cahier des charges, une triple alternative se présente :

- fascia lata ou appareil extenseur ;
- transplant libre ou transplant pédiculé ;
- transplant actif ou passif.

a) Fascia lata ou appareil extenseur :

Parmi les structures péri-articulaires disponibles, seules ces deux formations sont susceptibles d'être retenues, les ischio-jambiers ayant une double insuffisance : de longueur et de résistance lorsqu'ils sont utilisés à titre isolé.

- le fascia lata, solidement inséré sur le tubercule de Gerdy, déjà utilisé pour les plasties extra-articulaires externes, a pu paraître un matériau intéressant, mais le prélèvement du transplant à son niveau affaiblit le hauban externe, et c'est la portion mécaniquement la moins résistante qui se retrouve située à l'intérieur de l'articulation.
- l'appareil extenseur a été retenu dans un second temps, avec un prélèvement portant à la fois sur le tendon rotulien, la face antérieure de la rotule et le tendon quadricipital.

Bien que les travaux de NOYES et KENNEDY aient paru démontrer une insuffisance de la partie prérotulienne de ce prélèvement, nous pensons que les conditions techniques du prélèvement et le soin apporté à la décortication sous-périostée améliorent ces caractéristiques mécaniques. D'autre part, la conservation d'un environnement synovial dans la très grande majorité des cas améliore probablement les conditions de sa revascularisation.

b) Transplant libre ou pédiculé

L'intérêt d'un transplant libre est, dans le cas particulier du système extenseur, de placer dans l'articulation, la partie la plus résistante du prélèvement. On se trouve en revanche assujetti à l'obligation d'un double amarrage, qui prolonge notablement les délais de consolidation.

Le choix d'un transplant pédiculé dans la technique originale de Mac Intosh présente l'avantage de conserver un ancrage anatomique, intéressant à la fois, sur le plan mécanique proprioceptif et trophique, mais on ne peut parler de vascularisation, puisque il est maintenant prouvé que l'apport vasculaire à ce niveau est extrêmement réduit.

c) Transplant actif ou transplant passif ?

Nous ne sommes pas partisans des interventions actives en ce qui concerne la reconstitution des ligaments croisés, et il nous paraît critiquable de remplacer une structure inextensible, solidement fixée à ses extrémités, par un ensemble tendino-musculaire dérouté, dont la fonction passive est forcément insuffisante puisque le système n'est pas verrouillé aux deux bouts.

2 - Trajet du transplant

Deux notions nous paraissent fondamentales :

- la notion de plastie "mixte" avec deux portions intra et extra-articulaire (Mac Intosh) ;
- la notion d'isométrie.

a) Justification d'une plastie mixte

L'analyse des échecs des plasties périphériques internes utilisées à titre isolé et une meilleure connaissance de la physiopathologie des lésions nous ont fait abandonner les gestes systématiques à la partie postéro-interne de l'articulation.

En revanche, il est apparu de plus en plus nécessaire d'associer, chaque fois que possible, un temps de plastie périphérique externe.

L'association de ce temps opératoire ne relève en aucun cas de la recherche d'une garantie supplémentaire en cas d'échec de la partie intra-articulaire. Elle vise essentiellement à rétablir le deuxième verrou anatomique de la rotation interne (couche profonde du fascia lata, capsule antéro-interne) dont la défaillance est nécessaire à la survenue du ressaut, que cette défaillance soit constitutionnelle ou post-traumatique.

b) Intérêt d'un trajet isométrique

L'isométrie est un caractère physiologique de la disposition des ligaments selon lequel leur longueur ou la distance séparant les points d'ancrage ne peut varier hors de certaines limites sous peine d'aboutir à leur rupture au cours de la mobilité articulaire.

La négligence de ce principe a conduit à l'échec d'un certain nombre de méthodes, faisant incriminer des transplants dont la robustesse était pourtant suffisante.

Pour avoir, dans une première partie de notre expérience, suivi la recommandation de Mac Intosh pour un trajet comportant une réflexion condylienne "over the top", nous avons observé quelques flexum durables, ainsi probablement qu'une rupture de la partie intra-articulaire du transplant. Ces faits, qui ont d'ailleurs été confirmés, par des travaux expérimentaux (HOOGLAND), nous ont conduits à modifier le trajet du transplant à différents niveaux :

- réalisation d'un tunnel transcondylien situé plus bas et plus en avant ;
- adaptation du tunnel tibial dans sa direction et la conformation de son émergence articulaire ;
- réalisation d'un trajet isométrique à la face externe de l'articulation selon les données expérimentales (KRACKOW).

3 - Variantes techniques

La technique, telle qu'elle a été décrite, s'adapte au traitement de la majorité des laxités antérieures chroniques. Des variantes et des modifications peuvent lui être apportées, soit imposées par les conditions anatomiques locales, soit en rapport avec les habitudes technologiques du chirurgien.

. Contrôle intra-articulaire par arthrotomie :

Cette méthode, que nous avons utilisée pendant plusieurs années, avant de découvrir l'intérêt de l'arthroscopie, peut être tout aussi valable en tenant compte bien entendu de plus grandes précautions à prendre dans les suites opératoires.

Il s'agit d'une courte arthrotomie antéro-interne pour laquelle, on peut soit décaler l'incision médiane légèrement en dedans, soit réaliser un petit décollement cutané interne. Cette arthrotomie qui n'est pas plus large que pour une simple méniscectomie est tout à fait suffisante pour le contrôle sans avoir à luxer l'appareil extenseur.

. Utilisation d'autres types de transplants :

Dans un certain nombre de cas, il n'est pas possible d'obtenir un prélèvement satisfaisant au niveau de l'appareil extenseur :

- matériaux insuffisant, chez les sujets de petit gabarit, et les hyperlaxes ;
- prélèvements au cours de gestes chirurgicaux antérieurs ;
- séquelles post-traumatiques, concernant en particulier, la rotule ou le tendon rotulien ;
- incidents techniques pré-opératoires entraînant la rupture ou l'affaiblissement du transplant.

Ces cas imposent la recherche d'autres transplants. Il est alors possible de faire appel :

- à un autre matériau autogène, habituellement le fascia lata ;
- ou à un matériau prothétique. Cette dernière éventualité est réservée plus particulièrement aux faiblesses du transplant constatées en pré-opératoire ou en cas d'insuffisance constitutionnelle de l'ensemble du système conjonctif.

En somme, ces procédés restent pour nous des procédés d'exception, particulièrement en ce qui concerne les prothèses tant que la preuve de leur compétence à long terme n'aura pas été apportée.

. Chirurgie méniscale associée :

Les indications sont fonction du type de lésions rencontrées :

- les lésions étendues et complexes entraînent la méniscectomie ;
- mais un certain nombre de lésions franches ou limitées sont au contraire considérées comme "convenables" et aucun geste chirurgical n'est pratiqué à leur niveau, comptant que si la réfection ligamentaire est réalisée par une méthode suffisamment fiable, elle aboutit à une latence fonctionnelle totale.

. Chirurgie ligamentaire complémentaire :

Elle est en fonction des associations lésionnelles (ligament croisé postérieur, formations postéro-internes, formations postéro-externes).

Ses indications sont restreintes du fait d'une fréquente tolérance fonctionnelle, ainsi que de la lourdeur supplémentaire qu'elle confère au geste chirurgical, et du caractère souvent aléatoire de ses résultats.

CONCLUSION

Au total, l'expérience retirée de la pratique de ce procédé chirurgical chez les sujets ayant le plus de recul nous encourage à poursuivre dans le même sens.

Nous sommes bien conscients - en dépit de quelques examens arthroscopiques pratiqués dans les suites, mais sans réelle valeur statistique - de la lacune que représente l'absence d'études macroscopiques et histologiques systématiques pour apprécier la qualité lointaine de nos transplants.

Nous considérons, cependant, comme positif que les constatations cliniques et radiologiques fassent apparaître :

- 1) une bonne stabilité anatomique dans le temps chez les sujets sportifs qui ont en majorité repris la compétition ;
- 2) un bon compromis entre la stabilité anatomique et la faible proportion de détérioration radiologique à 5 ans ;
- 3) enfin, l'allègement indiscutable de l'intervention et de ses suites liées au contrôle arthroscopique de la phase articulaire.

** **
**

RESULTAT DU TRAITEMENT DES LAXITES ANTERIEURES CHRONIQUES PAR OPERATION DE KENNETH JONES - LEMAIRE

H. DEJOUR, G. DESCHAMPS, G. WALCH

(Lyon)

Entre 1979 et 1981, nous avons pratiqué 180 interventions pour laxité antérieure chronique comportant un remplacement du LCA par un greffon libre prélevé au tiers moyen du tendon rotulien, associé systématiquement à une plastie antéro-externe au fascia lata de type LEMAIRE. En 1982, nous avons déjà analysé des résultats obtenus sur ces patients dans la thèse de Christine DUFOUR. Une nouvelle révision a été effectuée en 1984, 110 patients ont été examinés avec des radiographies de face en appui monopodal et de profil en Lachman actif. Le recul moyen était de 3,7 ans (minimum 3 ans, maximum 5 ans), il s'agissait de 88 hommes et de 22 femmes, l'âge moyen était de 24 ans (16 ans - 41 ans), le recul moyen entre l'accident et l'intervention était de 3,3 ans. Le tableau I donne les circonstances du traumatisme, le tableau II, le niveau sportif avant l'accident initial, le tableau III, le niveau sportif avant l'intervention. On peut noter qu'un seul patient continuait à faire difficilement de la compétition et que 40 avaient abandonné tout sport, par contre, il existait encore 59 patients qui pouvaient faire du sport de loisir (tennis, ski, moto ...). 77 genoux n'avaient eu aucune intervention antérieure (70 %) ; par contre 33 (30 %) avaient eu auparavant une intervention avec 22 fois une ablation du MI, 4 fois du ME et 12 fois un geste ligamentaire.

Tableau I

<i>Circonstances du traumatisme</i>	<i>Nombre</i>
<i>Football</i>	29
<i>Ski</i>	17
<i>Rugby</i>	12
<i>Moto</i>	10
<i>Handball</i>	8
<i>Basketball</i>	5
<i>Accident du travail</i>	3
<i>Autres sports</i>	10
<i>Divers et imprécis</i>	16

Tableau II

Niveau sportif avant l'accident initial

Compétition	48
Loisirs	56
Actifs	5
Imprécis	1

Tableau III

Niveau sportif avant l'intervention

Compétition	1
Loisirs	59
Actifs	45
Sédentaire	1
Imprécis	4

COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES

Nous avons observé sur l'ensemble de la statistique 180 cas :

- 4 arthrites aiguës à staphylocoques, reprises immédiatement elles ont guéri apparemment sans séquelle, 3 d'entre elles figurent dans la statistique de révision.
- 6 phlébites qui n'ont également pas donné lieu à des séquelles.
- 6 raideurs importantes, en particulier avec persistance d'un flexum d'au moins 10 degrés.
Ces raideurs avec flexum ont été dans les premières années de notre expérience un des points noirs de la méthode, nous plâtrions à cette époque le malade à 15 degrés de flexion pendant 45 jours et d'autre part, nous ne nettoyions pas l'échancrure (ablation des restes du LCA, des ostéophytes ...). Depuis que nos malades sont rééduqués immédiatement et que l'échancrure est largement libérée, les raideurs sont devenues très rares.

REINTERVENTIONS

Dans la statistique de révision, 21 interventions se sont avérées nécessaires en moyenne 2,7 ans après le KJL :

- 4 arthrolyses qui ont permis de corriger le flexum,
- 1 refixation de la plastille osseuse fémorale qui s'était pseudarthrosée après rupture du fil métallique,
- 1 ostéotomie tibiale de valgisation rendue nécessaire par un début d'arthrose fémoro-tibiale interne,
- 15 arthroscopies.

Ce chiffre s'explique par le souci de ne pas laisser une lésion intra-articulaire donnant un tableau d'hydarthrose chronique voire de dérangement intra-

articulaire, le bilan de ces arthroscopies a été maigre : nous avons pu cependant diagnostiquer et traiter deux lésions méniscales externes secondaires, dans les autres cas, il s'est borné à constater des lésions cartilagineuses, 2 fois une rupture du transplant. Il a permis de vérifier le bon état du transplant et parfois de pratiquer une biopsie.

I - LE RESULTAT FONCTIONNEL GLOBAL ET LA REPRISE DES SPORTS

Le résultat fonctionnel global suivant la cotation Arpège a été dans l'ensemble excellent puisque la cotation moyenne est de :

<i>Stabilité</i>	8,71
<i>Doul. Res. Fatigue</i>	8,34
<i>Mobilité</i>	8,88

Tableau de reprise des sports

<i>Compétition</i>	32
<i>Loisirs</i>	59
<i>Actifs</i>	19
<i>Sédentaire</i>	0

Quant au résultat global sur les activités sportives analysés sur 104 opérés sportifs, nous avons obtenu :

- 51,8 % d'excellents résultats avec des sujets très satisfaits ayant repris le même sport au même niveau.
- 22,7 % de bons résultats où le sport a été repris avec changement de sport ou de niveau (C3 → C2 ou C2 → L2) ; tous ces patients ont jugé le résultat de leur opération très satisfaisant ou satisfaisant.
- 13 % de moyens résultats le sport a été repris avec changement de sport et de niveau ; tous ces patients ont déclaré cependant être satisfaits et avoir bénéficié de l'opération.
- Par contre, nous avons observé 12 à 5 % de mauvais résultats avec reprise impossible du sport et des sujets déçus ou mécontents.

Cette dernière catégorie mérite d'être étudiée plus en détail, tous ces patients sont déçus car ils n'ont pas pu reprendre le sport ou le niveau qu'ils escomptaient en se faisant opérer. Classés en grande majorité C3 avant l'accident, ils se retrouvent pour la plupart actifs ; pour certains sportifs de loisirs mais de type L2, L1. Les données objectives de l'examen sont éloquentes, nous retrouvons ici la plupart de nos arthroses (6) et la plupart des ruptures de transplant (4) affirmées par le Lachman et le ressaut en rotation interne. Seuls 2 patients présentent un résultat anatomique et radiologique corrects, l'échec est ici lié :

- 1 fois à un syndrome post-méniscal externe avec chondrite du condyle externe entraînant douleur et hydarthrose à répétition dès qu'il essaie de refaire du sport ;
- le deuxième est un sujet de 20 ans qui présente un syndrome rotulien douloureux empêchant toute reprise sportive, à noter que ce sujet a une raideur constitutionnelle des ischio-jambiers.

Il y a donc une corrélation très nette entre le mauvais résultat subjectif et le résultat objectif. Mais en fait beaucoup plus pour des problèmes cartilagineux que pour des problèmes purement ligamentaires.

II - LE RESULTAT ANATOMIQUE

TESTS CLINIQUES DE LAXITE ET LACHMAN RADIOLOGIQUE

Nous allons essayer d'analyser les tests de laxité, de les comparer avec les chiffres de Lachman radiologique pour savoir dans quelle mesure nous avons réussi à stabiliser réellement le genou. Nous verrons qu'à côté des succès complets ou presque, des échecs, il existe un grand nombre de résultats incomplets, dans ces cas, il est difficile de dire s'il s'agit de la rupture d'une ou des deux plasties, de la distension ou encore d'une insuffisance morphologique du transplant central. Nous essaierons de préciser les corrélations entre les tests de laxité persistants et le résultat fonctionnel.

A - LE LACHMAN RADIOLOGIQUE ACTIF

Comme nous ne disposons pas de clichés pré-opératoires, nous utiliserons le chiffre total de déplacement qui est en fait la somme de la laxité physiologique et de la laxité pathologique. Si nous nous référons à nos mesures pratiquées sur genou sain, la laxité physiologique est en moyenne de : 3,2 avec des écarts allant de 0 à 6. Statistiquement, on peut donc dire que le véritable Lachman pathologique est en fait le chiffre que nous donnons, diminué du Lachman constitutionnel.

Pour l'ensemble de notre statistique, le Lachman moyen est de 7,8 mm, les valeurs s'étalant de 0 à 17 mm. Lorsque le Lachman est inférieur à 10 mm, les cotations Arpège montrent une stabilité à 8,82 et une DRF à 8,35 ; lorsque le Lachman est supérieur ou égal à 10 mm, la stabilité est à 7,55 et DRF également à 7,55. Il semble donc y avoir une certaine corrélation entre l'importance du Lachman et le résultat fonctionnel mais cette corrélation est faible.

B - LES RESSAUTS

Nous avons retrouvé 92 genoux sans aucun ressaut, 14 présentant un ressaut bâtard et 5 présentant un ressaut vrai.

	Nombre	Lachman radiologique
Ressaut = 0	92	6,89
Ressaut bâtard	14	9,00
Ressaut vrai	5	13,60

Ce tableau montre à l'évidence que lorsqu'il existe un ressaut vrai, cela traduit un échec complet de nos plasties, une rupture du transplânt, ce que d'ailleurs nous avons pu vérifier deux fois par arthroscopie. Les 7 mm qui séparent ressaut négatif et ressaut vrai suffisent d'ailleurs à l'affirmer. Le ressaut bâtard est également un reflet très caractéristique d'un échec relatif, il se situe malgré tout bien plus près du ressaut négatif et il doit correspondre à une plastie distendue ou morphologiquement insuffisante. Les résultats fonctionnels vont tout à fait dans ce sens.

	Nombre	Stabilité	DRF (L. Rx)
Ressaut = 0	92	8,90	8,40
Ressaut bâtard	14	8,68	8,06
Ressaut vrai	5	6,60	7,60

L'existence d'un ressaut vrai semble très significative, ce sera d'ailleurs l'unique test de laxité qui influence d'une façon aussi nette les scores de stabilité et même de DRF.

1) Le Lachman clinique :

	Nombre	Stabilité	DRF	Lachman radio
Lachman = 0	42	8,90	8,40	6,44
Lachman ar. dur retard.	40	8,82	8,28	7,60
Lachman mou	25	8,21	8,39	9,38

La recherche clinique du Lachman correspond bien à la mesure radiologique ; malgré tout, les écarts sont bien faibles même entre Lachman négatif et Lachman positif. Ce test, essentiellement qualitatif et qui nous paraît si intéressant pour le diagnostic ne semble pas très fiable pour juger du résultat de nos plasties. Vraisemblablement, parce que la catégorie Lachman positif (arrêt mou) est inhomogène. On peut admettre en effet qu'il s'y trouve des échecs vrais des plasties et dans certains cas au contraire, la fibrose du pivot central ne permet pas de retrouver de façon nette l'arrêt dur bien que celui-ci soit efficace pour lutter contre la subluxation antérieure. On peut donc dire que le résultat anatomique est parfait (ou presque) quand le Lachman est négatif, incomplet en cas de Lachman arrêt dur retardé traduisant une distension du transplânt, ininterprétable en cas de Lachman positif.

Si nous reprenons le groupe des Lachman négatifs (42 cas) c'est-à-dire avec une amplitude de subluxation cliniquement très faible et un arrêt dur, nous voyons que tous les autres tests sont dans l'ensemble très favorables. 31 genoux n'ont aucune laxité clinique, il n'y a aucun ressaut vrai, aucun tiroir à deux croix, un seul ressaut bâtard.

Lorsque le Lachman a été jugé arrêt dur retardé (40 cas), les autres tests montrent bien une correction moins parfaite de laxité puisque si nous ne trouvons toujours pas de ressaut vrai, il existe 7 ressauts bâtards et il n'y a plus que 17 genoux où les tiroirs en flexion ont complètement disparus.

L'existence d'un Lachman mou (25 cas) est à priori synonyme d'échec, c'est bien en effet dans cette catégorie que nous trouvons les genoux ayant les mauvais scores au point de vue laxité, il n'y a guère de doute sur la rupture des transplants lorsque l'on note un ressaut vrai, un tiroir en flexion à 2 croix, de même, les ressauts bâtards traduisent une correction bien imparfaite de la laxité avec peut-être rupture du transplant puisqu'il n'y a plus d'arrêt dur, le ressaut vrai étant alors évité par la plastie antéro-externe. Mais en dehors des 11 cas qui répondent à ces critères cliniques, les autres genoux (14 cas) où nous avons trouvé un Lachman avec arrêt mou sont beaucoup plus difficiles à interpréter puisque certains n'ont aucune laxité, d'autres seulement un tiroir en flexion à une croix. Ces résultats sont apparemment très peu différents de ceux observés dans les Lachman jugés avec arrêt dur.

La qualité de l'arrêt dur ou mou n'est peut-être pas forcément la traduction d'un transplant rompu, l'existence de brides, de remaniements au niveau de l'échancrure masquent, peut être la réalité de l'arrêt. D'ailleurs, si le Lachman radiologique est à 10,16 mm dans ce groupe, cette mesure est ici très variable. En conclusion, si les groupes Lachman négatif et Lachman arrêt dur retardé semblent assez homogène exprimant pour le premier, un résultat anatomique parfait ou presque parfait, pour le second un résultat imparfait mais positif, il n'en est pas de même pour le groupe Lachman arrêt mou, ici à côté des échecs manifestes traduisant une rupture des transplants, il existe des résultats anatomiques très voisins des deux groupes précédents.

2) Les tiroirs en flexion :

Nous les avons cotés cliniquement à 0, +, ++. Ce test nous est apparu très fidèle au sujet du résultat anatomique, c'est même le test clinique le plus fiable pour séparer les genoux anatomiquement parfaits ou presque et les résultats incomplets. Lorsque le tiroir est négatif, le Lachman radiologique n'est qu'à 5,4 mm et il n'y a ni ressaut bâtard, ni ressaut vrai. Lorsque le tiroir est à une croix, le Lachman est à 8,4 mm, il passe à 15 mm si le tiroir est coté à 2 croix. Ce test nous semble particulièrement intéressant pour "trier" la population que nous avons jugé inhomogène des Lachman positifs, c'est-à-dire à arrêt mou, dans ce cas si le tiroir s'avère négatif, ces genoux ont en définitive les mêmes caractéristiques anatomiques que les genoux parfaits cotés Lachman négatif et tiroir direct 0.

Sur le plan de la corrélation avec le résultat fonctionnel, nous n'avons par contre, trouvé aucune différence significative entre les genoux cotés tiroir 0 et les genoux cotés tiroir +. Les 3 tiroirs cotés à ++ ont par contre des résultats fonctionnels médiocres.

Tiroir	Nombre	Lachman radiol.
0	61	5,40
+	44	8,21
++	3	15,00

3) La laxité interne :

	Nombre	Stabilité	D.R.F.	Mobilité
0	68	8,67	8,32	8,88
+	32	8,84	8,34	8,87
++	2	7,00	9,00	9,00

La laxité interne résiduelle ne semble jouer qu'un rôle bien faible dans le résultat fonctionnel, le bilan de nos 25 plasties internes est décevant. Nous n'avons apparemment gagné que 3 fois sur la laxité interne ; par contre, il n'est pas exclu que ces plasties aient joué un rôle positif dans le contrôle du tiroir en flexion et même dans le contrôle du Lachman radiologique. Nous en sommes même convaincus car il s'agissait le plus souvent, des laxités les plus importantes, mais nous ne pouvons le prouver compte tenu de la plastie centrale. Il n'est pas inutile de noter que toutes les laxités internes importantes étaient des échecs d'un geste chirurgical antérieur sur les formations capsulo-ligamentaires internes.

Toute réparation non anatomique du système capsulo-ligamentaire interne aboutit à un échec alors que la tendance à la cicatrisation spontanée est en général excellente au moins pour les lésions simples que nous trouvons dans les triades. Une fois distendues, ces formations sont très difficiles à reconstituer d'une façon correcte.

4) La laxité externe :

	Nombre	Stabilité	D.R.F.	Mobilité
0	85	8,82	8,43	8,87
+	17	8,05	7,88	9,00

La laxité externe a été jugée par rapport au côté opposé, une laxité 0 signifie qu'il n'y a pas de laxité ou que la laxité externe est la même que sur le genou controlatéral, la laxité + note une différence entre le genou sain et le genou opéré. Nous reprendrons cette étude dans l'analyse de la décoaptation externe radiologique ; notons cependant que ce bilan est très peu différent du bilan pré-opératoire, seuls 5 patients ayant une laxité à + n'avaient pas de laxité en pré-opératoire, ce qui rassure quant à l'affaiblissement du fascia lata lié à la plastie de LEMAIRE. Par ailleurs, cette laxité n'influe guère sur la qualité du résultat fonctionnel.

CONCLUSION

En conclusion, nous pouvons classer nos résultats globaux de la façon suivante :

- Résultats parfaits : absence de tout ressaut et absence de tiroir en flexion (ce qui entraîne en fait la négativité de tous les autres tests), nous retrouvons ici 48 genoux soit 43,6 %, le Lachman radiologique est alors de 5,4 mm.

- Les échecs : avec existence d'un ressaut vrai, 5 cas soit 4,8 %, ici outre le Lachman toujours positif, il y a d'autres anomalies : tiroir à ++ ou +, laxité interne ou externe. A l'échec anatomique correspond l'échec fonctionnel.

- Résultats imparfaits : 57 cas soit 51,6 %, cette rubrique est très disparâtre, elle regroupe les ressauts bâtards et les Lachman arrêt dur retardé ayant un tiroir antérieur en flexion même si celui-ci est faible. Un point important : toutes ces insuffisances de contrôle de laxité ne semblent pas avoir d'incidence sur le résultat fonctionnel qui est souvent le même que pour les résultats dits parfaits.

C - HYDARTHROSE ET AMYOTROPHIE

La constatation d'une hydarthrose chronique, même si elle n'est pas perçue par le patient est un signe péjoratif car elle traduit presque toujours l'existence de lésions cartilagineuses probablement préarthrosiques. Hydarthrose et amyotrophie sont d'ailleurs très souvent associées.

	Nombre	Stabilité	D.R.F.	Mobilité
Amyotrophie = 0	92	8,85	8,46	8,92
Amyotrophie = +	18	8,76	7,70	8,70
Hydarthrose = 0	82	8,77	8,50	8,89
Hydarthrose = +	18	8,41	7,52	8,82

L'influence des méniscectomies est capitale. Ce sont les bi-méniscectomies qui s'accompagnent le plus souvent d'hydarthrose et d'amyotrophie.

	Nombre	Hydarthrose	Amyotrophie
Pas de lésion méniscale	35	8,50 %	14,3 %
Méniscectomie interne	45	14,6 %	12,2 %
Méniscectomie externe	12	8,3 %	8,3 %
Biméniscectomie	18	33,0 %	27,7 %

III - LES DONNEES RADIOLOGIQUES

A - ARTHROSE ET REMODELES ARTHROSIQUES

L'arthrose a été jugée sur les radiographies de contrôle en appui monopodal.

	Nombre
Radio normale	61
Remodelé	33
Arthrose débutante	5
Arthrose confirmée	7

Les remodelés sont surtout internes, parfois externes, il sont caractérisés par une prolifération ostéophytique du bord périphérique du condyle, parfois en rapport avec un ostéophyte de même nature sur le plateau tibial. Parfois par une image d'aplatissement du condyle, il n'y a pas de pincement de l'interligne notable.

Le rapport de ces anomalies avec l'ablation des ménisques est évident, la biméniscectomie en particulier est presque toujours suivie d'une telle lésion que l'on est bien forcé d'interpréter comme un état pré-arthrosique et ceci est à rapprocher de nos chiffres trouvés d'hyarthrose chronique.

	Rx normale	Remodelé	Arthrose +	Arthrose ++
Ménisque int. sain	35	30	5	
Méniscectomie int.	41	22	13	2
Méniscectomie ext.	12	7	4	1
Biméniscectomie	18	2	11	2

B - L'ARTHROSE

Nous avons retrouvé 7 arthroses que l'on peut qualifier d'évoluées avec 3 de type global caractérisées par une réaction ostéophytique atteignant les 3 compartiments et un pincement plus ou moins important des interlignes, 4 de type arthrose fémoro-tibiale interne avec pincement de l'interligne de plus de la moitié et décoaptation externe très souvent.

5 arthroses au début, 3 de type global et 2 de type arthrose fémoro-tibiale interne, le pincement de l'interligne étant égal à 50 %.

Sur ces 12 malades opérés : 6 se déclarent déçus ou mécontents de l'opération ; cependant, 8 d'entre eux ont repris et continuent à pratiquer des activités sportives au niveau loisirs.

Pour 9 d'entre eux, l'opération était un geste itératif après une première opération ayant eu lieu de 1 à 12 ans auparavant et ayant en général comporté l'ablation du ménisque interne. Cependant, lors de l'opération de Kenneth Jones, il n'y avait pas d'arthrose radiologique, si ce n'est dans la plupart des cas un remodelé interne parfois externe, 6 fois une chondrite interne avait été notée. Les réinterventions payent donc un lourd tribut à l'arthrose qui apparaît manifestement déclenchée par l'intervention et ceci presque une fois sur trois.

Un seul opéré avait conservé son ménisque qui avait été réinséré en même temps que l'on enlevait le ménisque externe, il a évolué comme une méniscectomie bilatérale, bien qu'à aucun moment, il n'ait présenté un syndrome méniscal. Dans 2 cas, il y avait eu une méniscectomie bilatérale. Dans les arthroses évoluées, 4 fois il avait été noté que la laxité était spécialement importante surtout dans le sens antéro-postérieur avec 2 cas de tiroir volontaire. Cette constatation est importante car aucun autre patient dans nos statistiques n'avait de telle laxité où l'on notait d'ailleurs en plus, une hyperlaxité constitutionnelle retrouvée sur le genou controlatéral.

Dans 3 cas dont 2 sujets très jeunes (19-20 ans), on peut affirmer la rupture précoce du transplantaire, ce qui ne les avaient pas empêchés de reprendre de façon intensive le football malgré la gêne fonctionnelle. Cette reprise sportive n'est peut être pas étrangère à l'arthrose précoce observée.

Dans 2 cas, il existait une décoaptation externe importante en pré-opératoire associée à un varus osseux de plus de 5 cm, manifestement nous aurions dû associer au geste ligamentaire une ostéotomie tibiale de valgisation ce qui aurait peut être évité cette évolution.

En conclusion, si les facteurs arthrogènes ne sont pas univoques, on peut malgré tout donner une liste précise des risques :

- L'existence d'une intervention antérieure surtout si celle-ci a comporté une ablation du ménisque interne.
- Les laxités antérieures globales manifestement pathologiques (c'est-à-dire comportant un élément d'hyperlaxité constitutionnelle).
- Les méniscectomies bilatérales.
- L'existence d'un genu varum important lorsque celui-ci s'accompagne d'une décoaptation externe.
- La reprise des sports malgré l'échec plus ou moins complet des plasties contrôlant la laxité.

C - LA DECOAPTATION EXTERNE

La décoaptation externe, c'est-à-dire le baillement de l'interligne externe lors de l'appui monopodal n'est pas en soi une anomalie, un tel aspect est retrouvé fréquemment sur des genoux sains, surtout lorsqu'il existe un genu varum ou une hyperlaxité constitutionnelle. Il faut donc ne prendre en compte que les décoaptations asymétriques, la référence étant le genou controlatéral lorsqu'il est sain. Dans ces conditions, la

décoaptation externe est rare dans les laxités antérieures chroniques, de l'ordre de 5 % et elle correspond à ce que nous appelons les laxités antéro-externes rétro-ligamentaires. La décoaptation n'influe pas sur le résultat fonctionnel mais à terme elle est, à n'en pas douter, un facteur d'arthrose fémoro-tibiale interne.

Plusieurs hypothèses peuvent être envisagées pour l'expliquer :

- La décoaptation est la conséquence de la méniscectomie interne et de l'usure cartilagineuse fémoro-tibiale interne, la plongée du condyle interne met en tension une laxité externe qui n'apparaissait pas en appui avant les lésions internes.
- Hypothèse inverse, la décoaptation est le primum movens de l'usure interne, elle est due à une lésion du PAPE et ceci nous semble bien vérifié pour les lésions antéro-externes rétro-ligamentaires.
- Ou encore, hypothèse très importante : elle traduit une distension progressive du PAPE liée à la disparition du LCA ou à son insuffisance. C'est l'hypothèse de BOUSQUET.
- Dernière hypothèse enfin, la décoaptation post-opératoire est l'effet de l'affaiblissement du fascia lata due à la plastie antéro-externe de LEMAIRE.

Nous allons maintenant soumettre ces hypothèses à nos constatations cliniques.

Sur l'ensemble de nos dossiers, nous avons trouvé 17 cas où l'on peut admettre qu'au bout de 3 à 5 ans, une décoaptation externe est apparue (15 fois) ou s'est aggravée (2 fois). Nous retrouvons ici 7 arthroses déjà étudiées, 6 ayant subi antérieurement une intervention comportant l'ablation du MI, il est bien difficile d'affirmer ici le rôle pathogène des gestes thérapeutiques qui, de toutes façons, ne sont pas les seuls en cause.

Pour les 10 malades restants, qui sont certainement les plus intéressants, nous notons 5 MI, 1 réinsertion méniscale et seulement 4 ménisques internes sains. Sur le plan du résultat fonctionnel : 4 sont cotés excellents résultats avec reprise du sport au même niveau, 5 bons résultats, 1 seul est coté moyen, il avait eu 4 ans avant l'intervention, une ablation du ménisque interne associée à une opération de Slocum.

Le morphotype du genou semble capital dans l'apparition de ces décoaptations externes. Dans 6 cas, le sujet est normoaxé sans genu varum, il est remarquable de constater qu'il y avait eu dans tous les cas ablation du MI sauf dans 1 où il y avait eu une réinsertion du MI. Par ailleurs, 4 fois l'intervention avait constaté une chondrite interne.

Dans 8 cas, il existait un genu varum mais inférieur ou égal à 4 cm, 6 fois le MI avait été enlevé, 1 fois le MI avait été réinséré et nous avons noté 2 chondrites internes.

Le troisième groupe qui concerne 3 patients ayant un genu varum supérieur à 4 cm est très intéressant, le genu varum était important puisqu'il était une fois de 5 cm, 2 fois de 7 cm et ces 3 malades avaient un MI sain, sans aucune chondrite.

En conclusion, l'ensemble de ces chiffres n'est guère en faveur de l'hypothèse d'une distension progressive des formations externes à l'origine de la décoaptation. Le facteur principal semble bien être l'existence de lésions fémoro-tibiales internes liées à la disparition du MI et à l'existence d'une chondrite pré-opératoire. Nous n'avons trouvé en fait que 4 décoaptations externes avec un compartiment fémoro-tibial interne sain et dans ce groupe l'influence du genu varum apparaît très important. Notons cependant que sur 14 malades présentant un genu varum supérieur à 4 cm, nous avons observé cette évolution que 3 fois. Nous pouvons donc dire que dans les laxités chroniques antérieures opérées, la distension progressive des formations externes est rare, que le prélèvement d'une plastie sur le fascia lata n'est guère pathogène sauf en cas de genu varum très important, il n'est d'ailleurs pas exclu que dans ces cas, la distension progressive des formations externes soit liée à un manque de récupération musculaire secondaire à l'acte opératoire.

IV - STABILITE DES RESULTATS DANS LE TEMPS

Le nombre important de malades non revus à 3 ans et plus enlève indiscutablement de la valeur à cette statistique. Malgré tout, très peu de malades ont été réellement perdus de vue avant 18 mois - 2 ans. Or, toutes nos constatations montrent que le résultat ne se modifie guère au-delà de 12 à 18 mois. Le résultat fonctionnel est meilleur à 2 ans qu'à 1 an, un certain nombre de patients (surtout ceux qui au début de notre statistique étaient plâtrés 45 jours) ont mis ce délai pour voir disparaître une gêne diffuse où ils ne parlent ni d'instabilité, ni de douleur, ni de gonflement mais qu'ils expriment en disant "mon genou était lourd, raide, inapte aux efforts rapides". Quelques malades ont présenté à un moment donné de l'évolution, un ou plusieurs incidents aigus ou sub-aigus, volontiers traumatiques sans modification des tests de laxité. Le tableau était toujours celui d'un trouble intra-articulaire évoquant un tableau méniscal, cartilagineux, parfois une rupture d'adhérence intra-articulaire. Ils ont d'ailleurs donné lieu pour la plupart à une arthroscopie de contrôle.

Il est intéressant de noter que jusqu'à ce jour, nous n'avons pas observé de rupture secondaire du MI bien que 2 de nos réinsertions méniscales aient évolué radiologiquement comme des méniscectomies. Par contre, 2 fois, il a été nécessaire d'enlever un ME devenu dégénératif.

Le résultat anatomique noté au 12ème mois, date de notre dernier contrôle systématique, s'est révélé parfaitement stable, les échecs ou les résultats incomplets se démasquent donc très rapidement entre le 6ème et le 12ème mois. Les tests de laxité ne se modifient plus, nous avons seulement noté à 4 ans un ressaut bâtard qui n'existait pas à un an, mais il avait déjà un important Lachman arrêté dur retardé qui ne s'est pas modifié et il est probable qu'il s'agit-là d'une insuffisance d'examen. Sur les 5 ruptures reconnues des transplants, 2 ont eu une origine nettement traumatique, l'une à 9 mois, l'autre à 13 mois.

Il est remarquable également de noter que même le résultat radiologique ne s'est guère modifié entre la radio systématique pratiquée au 12ème mois et la révision 3 à 5 ans après. Les remodelés arthrosiques sont déjà là, ils ne se modifient guère, toutes les arthroses avaient déjà un certain degré de pincement interne, parfois une discrète bascule en varus. Certes, ces arthroses se sont aggravées mais le devenir de ces genoux était déjà inscrit sur la radiographie de révision à 12 mois.

PLASTIE DU LCA AU 1/2 TENDINEUX

G. PUDDU

(Rome)

J'ai divisé ma petite communication en deux parties, tout d'abord le résultat de la technique utilisant le 1/2 tendineux seul et ensuite notre technique actuelle utilisant deux tendons : le 1/2 tendineux et de droit interne.

I - LA PLASTIE DU 1/2 TENDINEUX SEUL

La technique a été publiée dans l'AMERICAN JOURNAL OF SPORT MEDECIN, on utilisait seulement le 1/2 tendineux et on faisait toujours un avancement du P.O.L. sur le compartiment interne et un avancement du biceps sur le compartiment externe. Le tendon du 1/2 tendineux est détaché avec une pastille osseuse du tibia, il passe en avant du droit interne et du sartorius, il entre dans un trou tibial juste à la partie distale du LLI puis dans le point fémoral et il ne ressort du fémur que les fils avec lesquels on fait une ténodèse de Tractus ilio-tibial comme celà a été proposé par Hughston et Andrews.

Les résultats, avec un recul de 3 à 6 ans : sur 125 malades, on en a revus 88 et 20 ont répondu à un questionnaire. Tout d'abord, l'activité sportive, sur 127 patients il y avait presque 70 % de foot-balleurs, le reste : du volley ball, du basket, etc... Il y avait seulement une petite partie de non sportifs. Si l'on regarde le niveau sportif, on a divisé les professionnels en "professionnels riches" et en "professionnels pauvres". Les riches sont ceux qui gagnent bien leur vie avec leur genou, les autres ne gagnant pas beaucoup d'argent !

Sur le plan anatomique, les résultats ont été analysés avec le Lachmann et les tests dynamiques. Sur 88 patients revus, le Lachmann est négatif dans près de 80 % des cas mais il s'agit d'une négativité à "la DEJOUR" et non à "la BOUSQUET", il est positif dans un peu plus de 20 % des cas, les tests dynamiques (Jerk Test), étaient analysés quantitativement en croix :

- ceux qui portaient de +, se sont négativés dans 78 % des cas.
- ceux qui portaient de ++, se sont négativés dans 65 % des cas et sont devenus + dans les autres.
- ceux qui portaient de +++, ne se sont jamais négativés mais sont devenus + ou ++.

Sur le plan subjectif : sur 108 patients, on a 65 % de très contents et 30 % de contents. Si l'on compare les tests dynamiques, le Lachmann, et le résultat subjectif, nous sommes tout à fait d'accord avec DEJOUR, il n'y a pas de relation évidente : ce n'est pas parce que les lachmann ou les tests dynamiques sont négatifs que le patient est satisfait.

Maintenant, si on analyse les résultats sur les niveaux sportifs dans le système C.L.A.S., les "riches professionnels" sont retournés dans une très bonne proportion au même niveau, les autres sont devenus des "pauvres professionnels". Si on prend les "pauvres professionnels" une petite partie est devenue "riche professionnel", près de 65 % sont restés au même niveau, et plus de 20 % ont abandonné le sport professionnel pour devenir "sportif du dimanche". Parmi les sportifs de loisirs, quelques uns sont montés d'une classe mais la majorité d'entre eux sont restés au même niveau ou sont devenus non sportifs.

Les résultats radiologiques ont été analysés sur seulement 63 cas. La radiographie est considérée comme normale dans 37 cas, montre un remodelé dans 34 cas, une véritable arthrose fémoro-tibiale interne dans 3 cas, une arthrose bi-compartmentale dans 6 cas et mystérieusement une arthrose fémoro-tibiale externe dans 3 cas auxquels on a enlevé le ménisque interne mais pour lesquels on a laissé le ménisque externe. Ces résultats radio ne sont donc pas très bons mais ils correspondent à une période où l'on enlevait très fréquemment les ménisques.

Donc, la recette pour réussir un bon croisé est toujours très difficile. Nous avons essayé d'améliorer notre technique. Tout d'abord on pousse beaucoup plus loin la suture méniscale et ceci est d'autant plus facile pour nous que l'on prévient le patient qu'avec une simple arthroscopie, on peut enlever le ménisque si la suture n'a pas tenu. Cette suture méniscale est toujours réalisée par une arthrotomie. Ensuite, on attache beaucoup plus d'importance à la préparation de la gorge inter-condylienne et l'on n'hésite pas à abattre les ostéophytes en particulier, sur le versant médial du condyle externe. Je confirme, en effet, ce qu'a dit JACOB et je suis allé plusieurs fois aux Etats-Unis où j'ai chaque fois, constaté que les Américains attachaient une toute particulière importance au risque de "guillotinage" du transplant par la gorge inter-condylienne.

II - PLASTIE DU 1/2 TENDINEUX ET DU DROIT INTERNE

Enfin, nous avons modifié notre technique de plastie intra-articulaire : depuis 3 ans, on associe 2 tendons : celui du 1/2 tendineux et du gracilis prélevés avec la même pastille osseuse. On utilise une bandelette de vicryl, avec laquelle on renforce tout le transplant pendant l'opération et qui va rester ensuite en place. Nous utilisons cette bandelette de vicryl non comme une chose sur laquelle vont grossir les fibroblastes, mais seulement pour avoir un appui et une aide du point de vue strictement technique. Comme dans le cas précédent, la pastille osseuse avec les deux tendons est passée au dessus du sartorius (nous faisons toujours attention de ne pas couper son nerf). Nous attachons une particulière importance à la position des trous tibial et fémoral : le trou tibial est situé au niveau de l'insertion du faisceau antéro-interne, et pour le trou fémoral, nous utilisons un guide spécial qui nous évite de couper le tendon du vaste interne.

Une autre chose, qui je crois, est très importante est la préparation du compartiment externe pour faire le trou fémoral, il faut toujours respecter au maximum cette région anatomique ; c'est la partie dans laquelle la bandelette ilio-tibiale s'attache à la ligne âpre et à toutes les fibres de Kaplan. On détache le vaste externe et on fait le trou toujours derrière le condyle pour deux raisons : tout d'abord, pour avoir un trou fémoral dans l'axe avec la direction du néo-ligament et ensuite pour ne pas abimer du point de vue anatomique et fonctionnel le ligament arqué et les fibres de Kaplan. Après, nous réalisons toujours l'opération proposée par Jimmy ANDREWS, c'est-à-dire la ténodèse du fascia lata. Comme DEJOUR, nous pensons que la ténodèse du fascia lata doit être fixée en rotation neutre et non pas externe.

Nous avons fait des tests avec le CIBEX à presque tous les opérés afin de voir si le prélèvement des deux tendons de la patte d'oie modifiaient la stabilité du genou. Ces études ont montré que la rotation interne n'était pas diminuée ni en amplitude, ni en force par ces deux prélèvements.

Sur le plan histologique, nous avons réalisé une fois une biopsie du transplant sur l'un de nos patients opéré 6 mois auparavant pour une rupture du LCA. Cette biopsie ne correspond ni à un vrai tendon, ni à un vrai ligament croisé, mais elle est riche en cellules, a une bonne structure collagénique, et présente des signes de synovialisation spontanée. Mais d'autre part, et c'est le point crucial, on constate qu'il existe des plages totalement acellulaires qui constituent sans doute un point de fragilisation puisque c'est la zone où l'on pense qu'il n'y a pas une bonne vascularisation.

TECHNIQUE DES PLASTIES EXTRA ARTICULAIRES DANS LES INSTABILITES ANTERIEURES ET POSTERIEURES

M. LEMAIRE

(Paris)

Présenter des techniques extra-articulaires ne signifie pas du tout que je n'effectue aucun geste intra-articulaire dans les instabilités par rupture des ligaments croisés. Mieux même, la reconstitution anatomique est, pour moi, un des principes essentiels de la chirurgie ligamentaire.

En fait, je ne reconnais qu'une seule exception : la plastie Antéro-Externe destinée à supprimer l'excès de rotation interne permis par la rupture du Ligament Croisé Antérieur. Mais elle ne prétend nullement à remplacer le L.C.A.. Elle vise seulement à contrôler l'instabilité en rotation interne due à la rupture du ligament (*figure 7*).

La technique elle-même en est bien connue, même si sa réalisation correcte est, en fait, beaucoup moins simple qu'elle ne paraît. Une large bandelette de fascia lata est découpée en gardant son insertion sur le tubercule de Gerdy. Elle est passée sous le Ligament Latéral Externe, puis dans un tunnel ostéo-périosté. Elle y est amarrée sous forte tension, la jambe étant maintenue en rotation externe forcée. Par un tunnel courbe intra-osseux, elle est ramenée sous le L.L.E.. Elle rejoint enfin sa portion initiale où elle est fixée sous tension maximum.

Les points techniques essentiels sont cette tension maximum, la rotation externe complète et la bonne confection du tunnel osseux pour laquelle j'ai fait faire une rape courbe spéciale. Mais surtout, en décollant le périoste, il ne faut pas dépasser en avant le prolongement du bord postérieur du L.L.E., afin de ne pas fragiliser son insertion.

La fixation très solide permet de supprimer toute immobilisation post-opératoire, et d'entreprendre une rééducation active dès le 15ème jour. Les seuls incidents sont ceux d'une chirurgie extra-articulaire simple, sans grands décollements.

La bandelette ne se rompt que par un très violent nouveau traumatisme. Dans notre expérience, il n'est aucune détente secondaire dès que, après 2 à 3 semaines, la bandelette a pris sa place dans les tissus mous.

FIGURE 7

Opération antéro externe de contrôle
de la rotation interne.

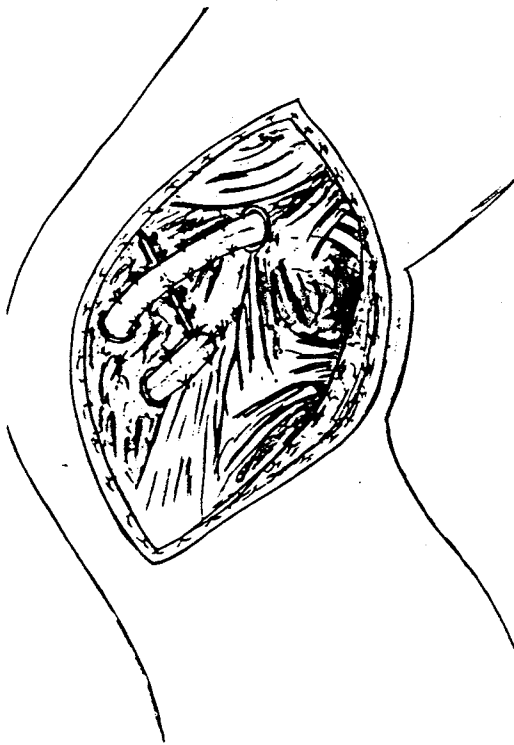
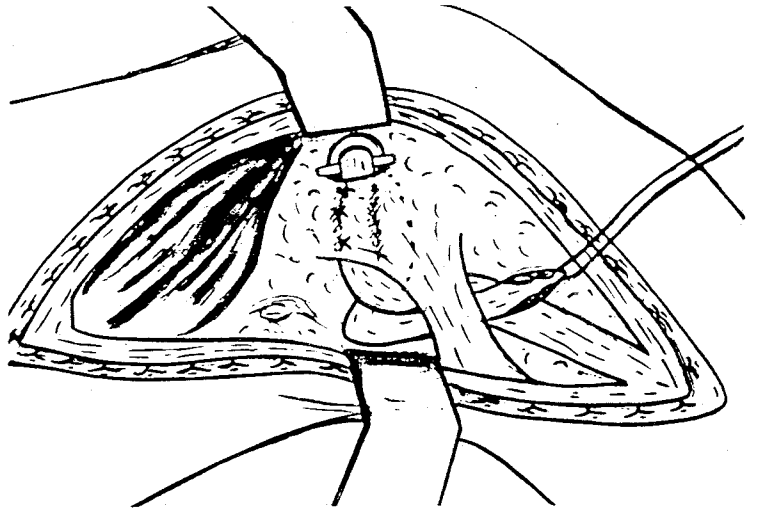
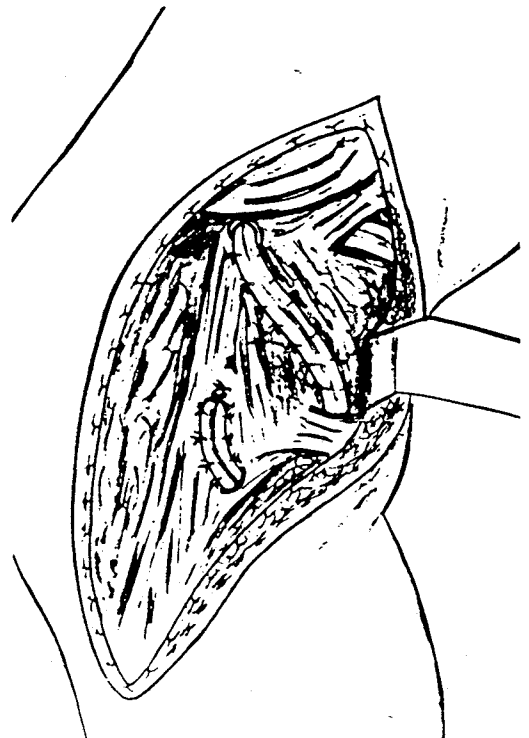


FIGURE 9
Plastie postéro interne

FIGURE 8

Suture en paletot de remise en tension de la capsule
antéro interne et plastie antéro interne par
le demi tendineux renforcé de carbone



Le résultat à moyen terme est connu dès la reprise de l'activité physique, 2 à 3 mois après l'intervention. Si la réalisation technique a été correcte, la rotation interne est toujours bien contrôlée. Ce résultat, prouvé par la disparition du ressaut en rotation interne, ne dépend ni de l'activité physique du sujet, ni du sport pratiqué.

A long terme, tout est fonction de l'état du cartilage lors de l'intervention. S'il est déjà détérioré, le genou, même stabilisé, évoluera vers l'arthrose. Si le cartilage est sain, il ne semble pas se détériorer ultérieurement. Notre organisation ne nous permet malheureusement pas de retrouver des sujets jeunes opérés il y a 10 ou 15 ans.

Souvent, dans les laxités antérieures, avec la répétition des accidents d'instabilité, la capsule Antéro-Interne se distend progressivement. Une instabilité en rotation externe se surajoute alors à l'instabilité en rotation interne. La plastie Antéro-Externe seule sera évidemment insuffisante, et il faut également contrôler l'excès de rotation externe. Dans ce but, je remets en tension la capsule Antéro-Interne par une simple suture en paletot perpendiculaire à la direction des fibres capsulaires. Mais comme toute suture capsulaire, elle aurait tendance à se distendre. Je la maintiens donc par une plastie Antéro-Interne utilisant le Demi-Tendineux renforcé de Carbone.

Le tendon est libéré à son insertion tibiale. 20 000 fibres de Carbone y sont incluses pour le renforcer. Il est amené légèrement en arrière de l'insertion supérieure du Ligament Latéral interne par un tunnel osseux commençant dans le tubercule du grand adducteur. Au compas, on recherche par tâtonnements un point tibial isométrique dans la flexion de 0 à 90 degrés. La fixation inférieure se fait dans un tunnel tibial creusé à partir de ce point (*figure 8*).

Ce montage de contrôle de la rotation externe est très anatomique. Il est cependant plus aléatoire que le contrôle de la rotation interne par la plastie Antéro-Externe. Le tendon dégénère souvent vite. Le Carbone se réhabite lentement. La suture capsulaire se distendra si elle est vivement sollicitée. C'est pourquoi, dans ces instabilités combinées en rotation interne et externe, il me paraît prudent, même en complétant le traitement par une réfection intra-articulaire du faisceau antérieur du L.C.A., que j'effectue avec le Droit Interne renforcé de Carbone, de déconseiller la reprise des sports de contact. Il ne faut pas oublier en effet les difficultés et les aléas du traitement d'un éventuel nouvel accident.

Rarement dans les laxités antérieures, le faisceau capsulaire Postéro-Interne, le Ligament Postérieur Oblique, est déchiré ou suffisamment distendu pour permettre une laxité Postéro-Interne associée. Elle se traduit radiologiquement par un recul du plateau tibial en rotation interne. Mais elle nécessiterait d'être corrigée par une remise en tension capsulaire, renforcée par une plastie Postéro-Interne. Cette plastie est faite avec le Demi-Tendineux renforcé de Carbone. La technique est du même type que le montage Antéro-Interne. Le tunnel fémoral aboutit à l'insertion du L.L.I. . Le tunnel tibial joint le point le plus postérieur du plateau, entre l'insertion capsulaire et le tendon direct du Demi-Membraneux, au bord postérieur du L.L.I. (*figure 9*).

Mais cette instabilité Postéro-Interne est surtout le fait des ruptures du Ligament Croisé Postérieur. La même plastie Postéro-Interne sera utilisée. Mais, de plus en plus, je crois indispensable d'y associer la reconstitution intra-articulaire du L.C.P. . Et, pour celà, j'utilise le Demi-Tendineux renforcé de Carbone. De ce fait, je dois réaliser la plastie Postéro-Interne avec un ligament artificiel, ce qui pose quelques problèmes.

Les lésions les plus graves du plan postérieur associent à la rupture du L.C.P., non seulement la capsule Postéro-Interne, mais aussi la capsule Postéro-Externe avec, en général, le tendon Poplité. La radiologie objective l'énorme recul en rotation externe. Longtemps, j'ai fait une plastie avec le fascia lata renforcé de Carbone. Mais, pour éviter certains problèmes techniques, je préfère maintenant le matériel synthétique, cependant loin d'être parfait.

En conclusion de cette revue rapide de nombreuses techniques extra-articulaires, on peut dire que :

- la plastie Antéro-Externe contrôle très bien l'instabilité en rotation interne ;
- son association à une plastie Antéro-Interne et, éventuellement, à la réfection intra-articulaire du faisceau antérieur du L.C.A., contrôle assez bien la double instabilité en rotations interne et externe.
- au total, nous savons résoudre les problèmes posés par les instabilités antérieures.
- Mais des progrès restent à faire dans les instabilités postérieures complexes. L'association de la réfection intra-articulaire du L.C.P. à des plasties postéro-latérales nécessite l'utilisation de matériaux allogènes, encore bien insuffisants. C'est une chirurgie difficile, aléatoire, et dont il ne faut pas espérer des miracles. Mais la progression est très rapide car, il y a peu d'années encore, le chirurgien était, pratiquement, totalement désarmé devant ces cas qui paraissent, malheureusement, de plus en plus fréquents.

LES PLASTIES EXTERNES

"Techniques chirurgicales"

G. BOUSQUET, L. CHARMION

(Saint-Etienne)

Les plasties externes ont pour but la stabilisation du compartiment externe - quel que soit le type de laxité - en essayant de corriger les lésions périphériques de ce compartiment externe.

En effet, il ne s'agit pas de plasties palliatives de l'absence de ligament croisé antérieur - telle la plastie antéro-externe de LEMAIRE - la réfection du pivot central étant pour nous indispensable lors du traitement d'une laxité chronique du genou.

Il faut donc, dans un premier temps, définir quelles sont les lésions périphériques les plus fréquentes au niveau du compartiment externe.

Les formations capsulo-ligamentaires périphériques externes comprennent d'avant en arrière :

- la capsule antéro-externe,
- le segment capsulaire moyen avec le ligament latéral externe (LLE),
- le point d'angle postéro-externe (PAPE),

avec, en particulier, le tendon du poplité et ses expansions péronières ("arche externe du poplité arqué"), le faisceau fabello-péronier et la coque condylienne externe.

Les études expérimentales, cliniques et l'exploration chirurgicale ont montré que les lésions périphériques externes touchaient principalement le PAPE et le LLE, la capsule antéro-externe ayant un rôle stabilisateur négligeable. Au niveau du PAPE, c'est le muscle poplité qui est le plus souvent atteint avec dans un premier temps, ruptures des fibres péronéo-poplitées, puis distension du tendon poplité, voire rupture à la jonction tendino-musculaire, le LLE quant à lui est le plus souvent l'objet d'une distension, rarement d'une rupture.

En fonction des associations lésionnelles avec les autres formations capsulo-ligamentaires, en particulier, du pivot central on pourra décrire :

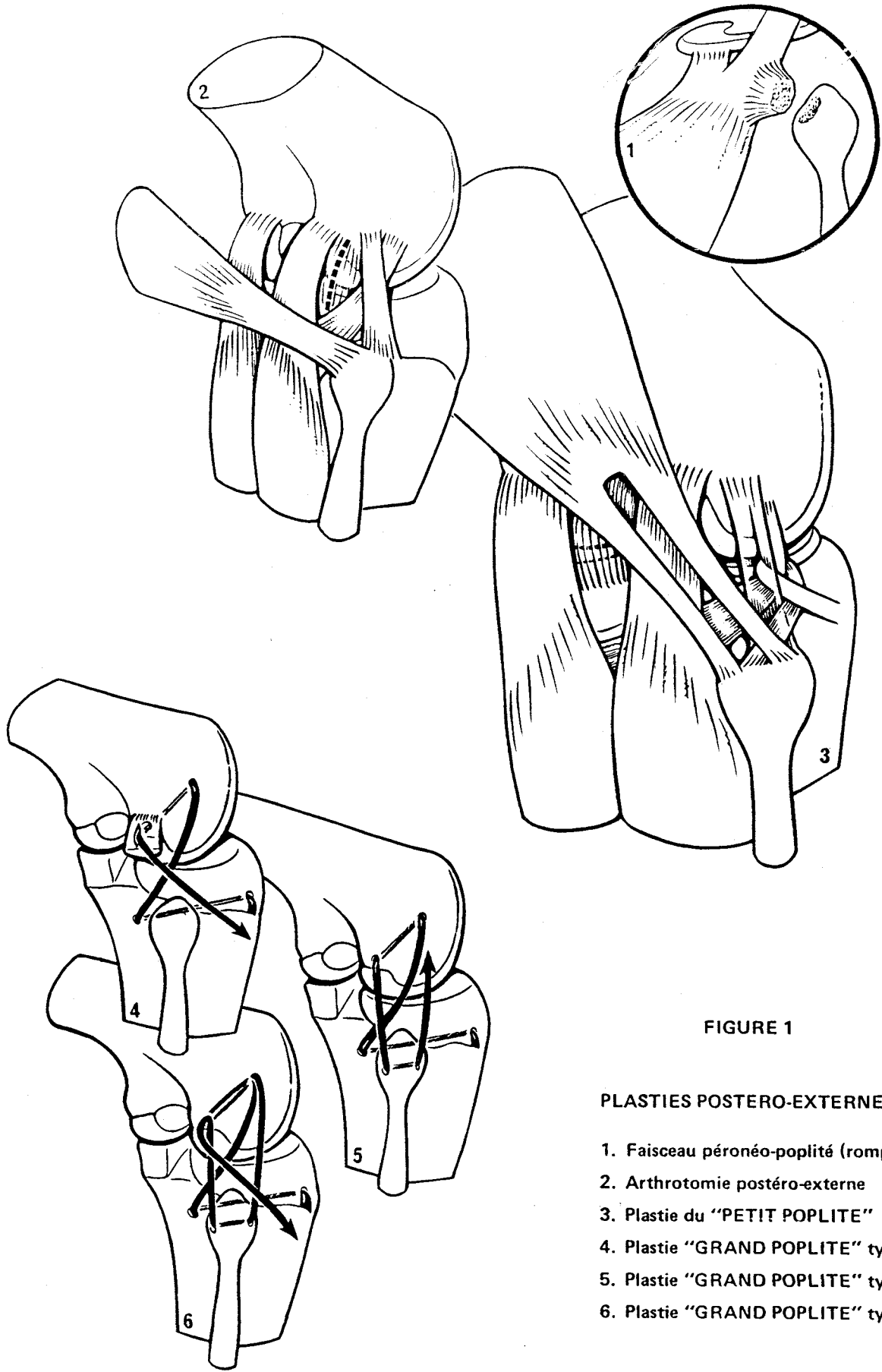


FIGURE 1

PLASTIES POSTERO-EXTERNES

1. Faisceau péronéo-poplité (rompu)
2. Arthrotomie postéro-externe
3. Plastie du "PETIT POPLITE"
4. Plastie "GRAND POPLITE" type 1
5. Plastie "GRAND POPLITE" type 2
6. Plastie "GRAND POPLITE" type 3

- les laxités antéro-externes rétro-ligamentaires,
- les laxités postéro-externes,
- les laxités antéro-postérieures ou pentades externes.

Les conséquences cinématiques de ces lésions périphériques externes sont donc représentées par une hyper rotation externe dans le plan horizontal et une décoaptation externe dans le plan sagittal qui sera aggravée par la contrainte en varus lors de l'appui monopodal.

Les plasties externes devront donc s'attacher à corriger cette hyper-rotation externe et la décoaptation externe tout en intégrant le morphotype et son rôle aggravant éventuel :

- rôle néfaste du genu varum sur la décoaptation externe ,
- rôle néfaste du varum recurvatum - torsion externe sur l'hyper-rotation externe qu'il engendre par défaut de verrouillage en extension.

Cliniquement, les lésions périphériques externes se traduiront par un "syndrome postéro-externe" associant :

- tiroir antéro-postérieur en extension (TL),
- décoaptation externe (DE),
- hyper-rotation externe (HRE),
- hypermobilité du compartiment externe (HME),
- Reversed Pivot de Shift (RPS).

L'existence d'un syndrome postéro-externe est une contre indication absolue à une plastie antéro-externe type LEMAIRE qui fixe le genou en hyper-rotation externe.

LES PLASTIES EXTERNES sont au nombre de deux essentiellement :

- la plastie du "petit poplité" visant à la reconstruction des fibres péronières du poplité et à la retension du PAPE ;
- la plastie du "grand poplité" visant à la reconstruction des formations externes, tendon du poplité et LLE.

La plastie du petit poplité (PP) est systématique dans les laxités antérieures chroniques.

La plastie du grand poplité (GP) est obligatoire devant tout syndrome postéro-externe - quel que soit le type de laxité - associée à la précédente.

1°) La plastie du petit poplité (fig. 1) est réalisée soit à un seul faisceau (biceps crural) soit le plus souvent à deux faisceaux (biceps crural et fascia lata).

L'abord du PAPE est réalisée par la voie externe (la voie interne permettant le prélèvement de la patte d'oie pour la réfection du pivot central), après décollement sous-cutané jusqu'à la tête du péroné, permettant

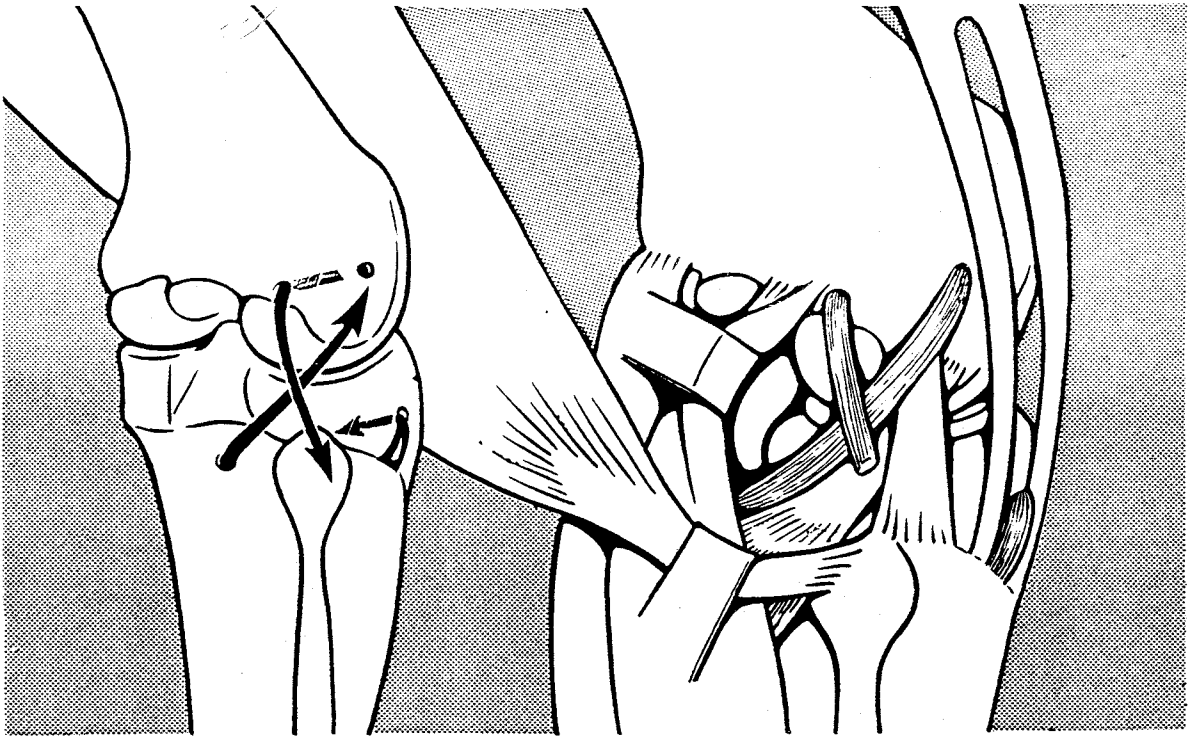


FIGURE 2
PLASTIE DU "GRAND POPLITE"

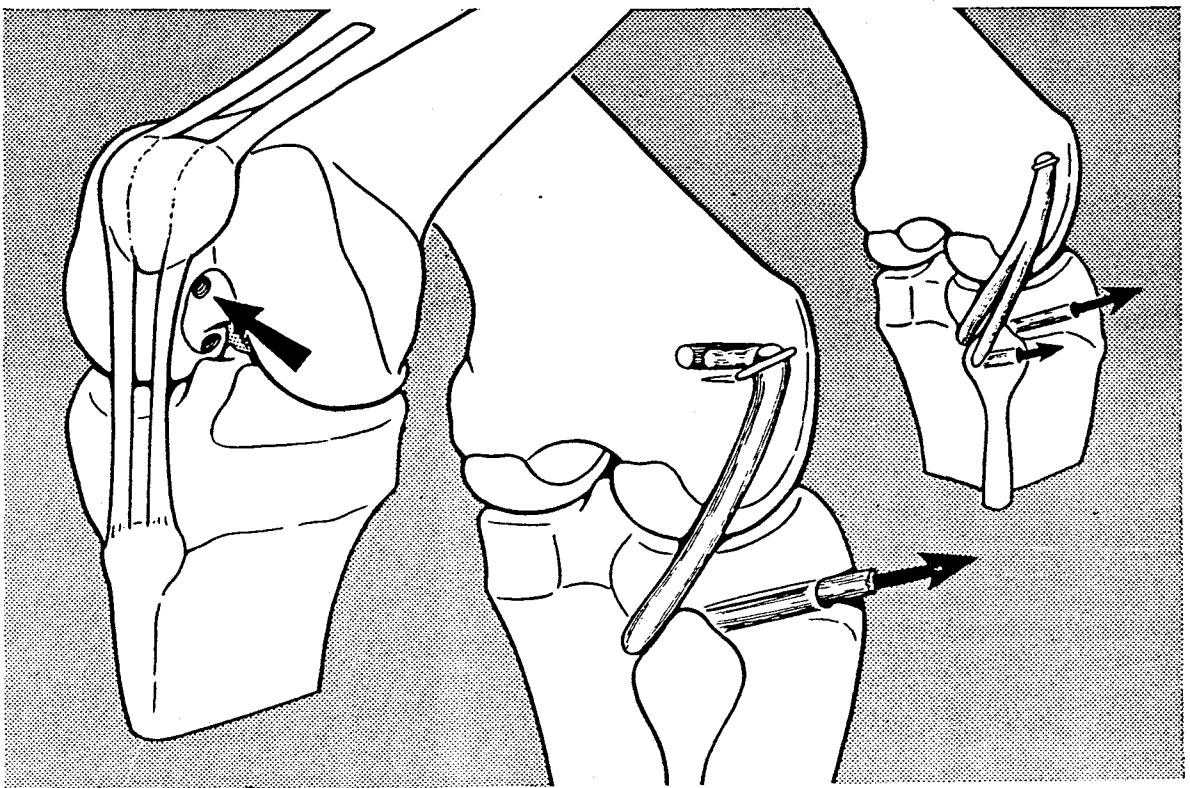


FIGURE 3

de découvrir le fascia lata (FL) et à son bord inférieur le biceps crural (BC).

Avant toute dissection de ce point d'angle, il faut rechercher et libérer le nerf sciatique poplité externe (SPE) afin qu'il ne soit pas impliqué dans la plastie et pour qu'aucun hématome ne puisse se développer dans sa gaine.

Par une incision longitudinale, on sépare le fascia lata en haut du biceps en bas.

La dissection permet alors de découvrir le LLE en avant et le tendon du Jumeau externe en arrière. L'arthrotomie postéro-externe rétro-ligamentaire est réalisée dans l'angle dièdre formé par ces deux éléments, au-dessus de l'interligne articulaire pour ne pas léser le tendon du poplité.

Celui-ci est chargé et testé ; la retension du poplité permet de corriger l'hypermobilité externe et sa simple mise en tension permet le recentrage du genou.

La partie tendineuse du Biceps crural est ensuite isolée sur une longueur d'environ 8 cm en gardant les attaches au niveau de la tête du péroné. Ce transplant est lacé puis décroisé avec les fibres musculaires du biceps.

Il est ensuite passé sous le fascia lata jusqu'au bord antérieur du LLE, puis vient cravater le tendon du poplité d'avant en arrière et de dedans en dehors de façon à obtenir une sangle qui le tend en bas et en avant (fibres péronéo-poplitées). On vérifie que sa mise en tension corrige l'hypermobilité externe, le pied étant en rotation interne. Il est alors fixé avec la capsule externe et le tendon du poplité.

Le transplant va ensuite être passé sous le LLE auquel il sera solidarisé par deux points, puis fixé toujours en tension vers l'avant au niveau du tubercule de Gerdy.

Le deuxième faisceau est réalisé avec une bandelette de fascia lata prélevée à sa partie moyenne sur la même longueur, ce qui facilite l'abord du PAPE.

Ce transplant, laissé inséré au niveau du Gerdy est faufilé puis passé sous le LLE, à travers la coque et le jumeau externe qu'il transfixe avant d'être ramené en avant sous tension vers le tubercule du Gerdy et fixé permettant la rétention du PAPE.

Enfin, l'arthrotomie postéro-externe est fermée par deux points supérieur et inférieur solidarisant le jumeau externe et la capsule.

2°) La Plastie du "Grand Poplité" : (fig. 2 et 3)

Elle vise à la reconstruction passive du tendon du Poplité et du LLE et comporte donc deux composantes, l'une contrôlant la rotation externe et l'autre la décoaptation externe.

Initialement, nous utilisions une grande bandelette de fascia lata de 20 cm de longueur environ pédiculée au niveau du Gerdy et passant successivement dans un tunnel tibial antéro-postérieur, puis dans un tunnel condylien externe antéro-postérieur, les deux portions extra-osseuses de cette plastie réalisant donc les deux branches d'un X, la première portion ascendante permettant de pallier le rôle du Poplité en contrôlant la RE tibiale, alors que la deuxième portion descendante permet de lutter contre l'hyper-rotation interne, jouant ainsi le rôle de plastie antéro-externe.

Actuellement, afin de préserver le fascia lata - nous préférons utiliser un transplant libre à partir du 1/3 moyen du tendon rotulien prolongé vers le haut sur le surtout fibreux pré-rotulien et le tendon quadricipital, réalisant ainsi une bandelette de 20 cm de longueur environ, qui est faufilee sur toute sa longueur.

La partie correspondant au tendon rotulien est amarrée dans un tunnel condylien externe, à sa partie antérieure, le transplant étant fixé par une agrafe au niveau de l'orifice de sortie sur la joue condylienne externe.

Il devient ensuite extra articulaire et se divise en deux branches faufilees séparément, à partir de la portion du tendon quadricipital.

La branche postérieure a un trajet oblique en bas et en arrière pour se porter au niveau du PAPE puis passer dans un tunnel tibial postéro-antérieur avant sa mise en tension au niveau de l'orifice de sortie en regard du Gerdy.

Ainsi est reconstitué le tendon du poplité permettant le contrôle de l'hyper-rotation externe. La branche antérieure descend verticalement vers la tête du péroné, puis passe dans un tunnel trans-osseux à ce niveau, reconstituant le trajet du LLE et permettant le contrôle de la décoaptation externe.

Après sa mise en tension, pied en rotation neutre, le transplant est amarré à différents niveaux aux formations capsulo-ligamentaires externes.

Ainsi est réalisée la plastie externe libre en "Y" inversé permettant le contrôle de l'hyper-rotation externe et de la décoaptation externe et donc la stabilisation périphérique de ce compartiment externe. La réalisation de ces plasties externes, dans le cadre des laxités chroniques du genou, pose le problème du MORPHOTYPE associé et de son éventuelle correction.

- l'existence d'un Genu Varum, cas le plus fréquent, va induire une augmentation de la contrainte en Varus avec sollicitation exagérée des formations externes et surcharge du compartiment interne.

- la torsion tibiale externe, par la rotation, sollicitera les formations postéro-latérales externes.

- le recurvatum enfin, du fait du retard du verrouillage en extension, induira une hyper-rotation externe et une décoaptation externe, sollicitant à la fois les formations externes et postéro-externes.

Il nous apparaît donc logique, lors de la reconstruction ligamentaire des formations postéro-externes, si le morphotype ou la décompensation vont dans le sens de l'aggravation (varum, recurvatum) d'associer un geste osseux NORMO-CORRECTEUR qui aura le mérite d'assurer une protection des formations postéro-externes refaites et des conditions de fonctionnement du genou, proches de la normale. Le choix du type de correction et d'ostéotomie tibiale (*fig. 4*) dépend du bilan radiographique comportant systématiquement :

- une téléradiographie des deux MI de face en extension 0° = axe mécanique 0°.
- une téléradiographie des deux MI de face en recurvatum maximum = axe mécanique RM.
- les deux genoux de profil en recurvatum.
- des radios dynamiques comparatives des deux genoux en varus et valgus forcé à 30° de flexion.

Une ostéotomie de "valgisation" normo-correctrice sera pratiquée :

- en présence d'un genu varum en absence de recurvatum
- en présence d'un genu varum en position 0 d'extension avec recurvatum < 15°.

Il s'agit d'une ostéotomie par soustraction externe, sans section de la tête du péroné, fixée par une plaque spéciale autorisant l'appui immédiat. Le calcul de la soustraction additionne le varus osseux (axe mécanique) et le varus ligamentaire (différence des angles de décoaptation sur les radios dynamiques).

Une ostéotomie d'ouverture antérieure sous-tubérositaire, corrigeant le recurvatum, sera pratiquée :

- en présence d'un genu varum en position de recurvatum maximum qui disparaît en position d'extension 0°. Il s'agit d'un varus induit par le recurvatum.
- en présence d'un recurvatum > 15°, qui s'il est associé à un varum en position 0° d'extension, sera corrigé par une ostéotomie d'ouverture antérieure "valgisante" (coin osseux externe < coin osseux interne).

Cette ostéotomie d'ouverture antérieure est pratiquée après relèvement de la baguette tubérositaire, avec mise en place de greffons cortico-spongieux iliaques autogènes ou de banque allogènes, et fixation par deux vis associées éventuellement à une plaque externe permettant l'appui immédiat.

Le calcul de l'addition antérieure doit permettre le retour à la position 0° d'extension.

En conclusion, on peut dire que le traitement des lésions périphériques externes nécessite un geste chirurgical long et difficile devant intégrer le morphotype, et que le meilleur traitement de ces lésions est donc leur prévention par un traitement précoce et complet de toute laxité du genou faisant l'objet d'une réparation chirurgicale.

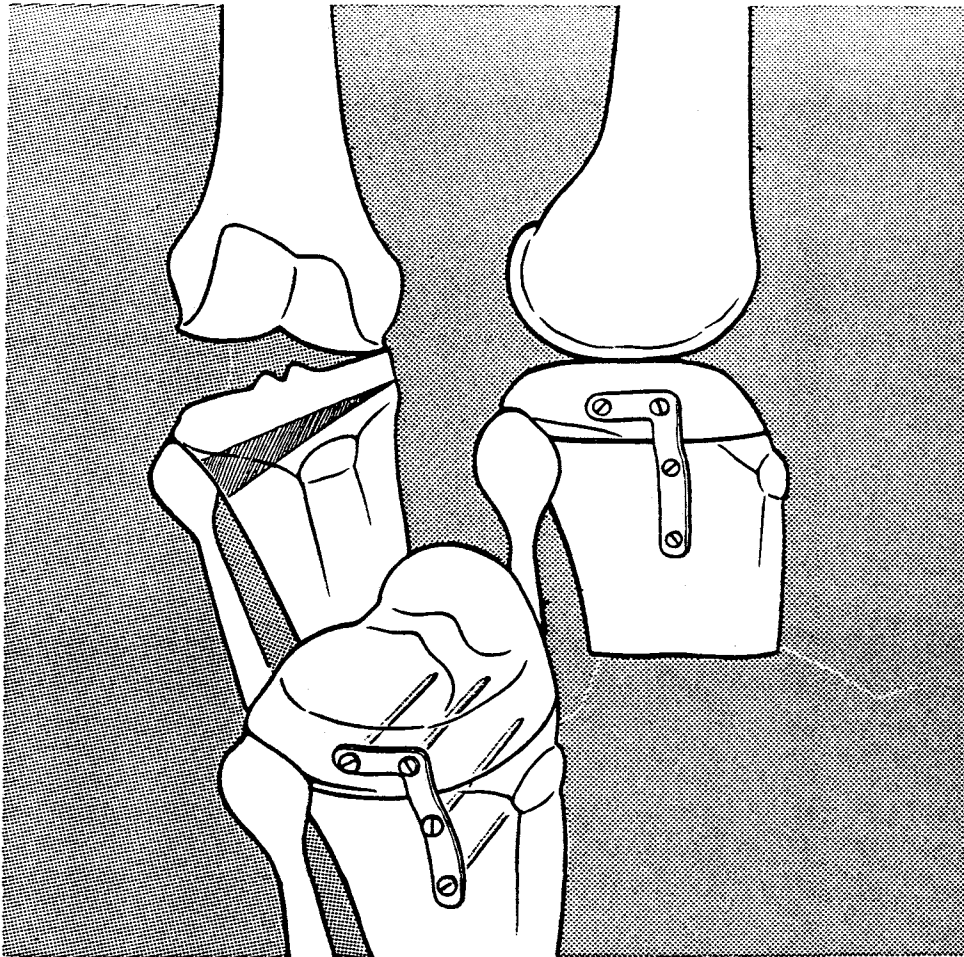


FIGURE 4
L'OSTEOTOMIE TIBIALE

LES SUTURES MENISCALES

P. SEGAL

(Reims)

Depuis 1980, nous avons pris le parti de réinsérer, chaque fois que cela était possible, les lésions méniscales chroniques. Nous avons revu 71 cas avec plus d'un an de recul, j'espère que Gilles BOUSQUET sera indulgent, car il a présenté 400 cas à la Société Française d'Orthopédie. Nous ne parlerons que des sutures méniscales dans les lésions chroniques car dans les entorses graves récentes nous pensons que ce geste fait partie de la réparation capsulo-ligamentaire.

Notre étude se base donc sur 71 cas opérés, et lorsque l'on regarde l'échelle des âges, on voit qu'ils évoluent entre 14 et 35 ans avec un maximum autour de 20 ans. L'ancienneté des lésions est importante à prendre en considération, car on constate qu'entre l'accident initial et le jour de la réparation, il s'est écoulé quelquefois un délai très important : dans 19 cas, ce délai est de 1 à 2 ans. En ce qui concerne le sport pratiqué, dans la région champagnardaise, le sport roi reste le football et c'est la raison pour laquelle, la majorité de nos patients pratiquaient ce sport, alors qu'il n'y avait que 5 patients non sportifs.

Les lésions rencontrées n'étaient que des désinsertions périphériques puisqu'elles sont les seules réinsérables à notre avis : il y avait 60 désinsertions de la corne postérieure du ménisque interne, 8 désinsertions de la corne postérieure du ménisque externe et seulement 2 lésions de la corne antérieure du ménisque externe. Une faible partie de ces lésions méniscales était strictement isolée, 12 ménisques internes et 4 ménisques externes, alors que toutes les autres étaient associées à une laxité.

La laxité la plus fréquente et qui sûrement donne le plus de lésions méniscales à type de désinsertions périphériques est la laxité antéro-externe. Il y avait 15 lésions bi-méniscales et nous n'avons jamais été capables de réinsérer les deux ménisques à la fois, puisque souvent il s'agissait d'une lésion en anse de seau du ménisque externe et nous n'avons pu que réinsérer le ménisque interne. Inversement, il y avait des anses de seau du ménisque interne associées à des désinsertions périphériques du ménisque externe qui ont été suturées.

Voyons maintenant la technique opératoire utilisée. Pour la corne postérieure du ménisque interne, nous utilisons une arthrotomie rétro-ligamentaire le plus souvent par un décollement sous-cutané. Lorsque le mur méniscal est saillant et bien visible, il est possible de faire une suture directe entre celui-ci et son insertion au niveau de la capsule. Pour faire cette suture bord à bord, nous utilisons de toutes petites aiguilles montées sur des fils à résorption lente qui simplifient considérablement la technique. La suture est effectuée en passant ces fils de la profondeur vers la superficie, on noue les fils dans l'articulation progressivement. Certains préfèrent traverser la capsule et nouer les fils à l'extérieur, ce qui est peut être techniquement plus facile à réaliser.

Parfois, le mur méniscal est difficilement visible et disparaît presque entre le condyle et le plateau tibial. Dans ces conditions, même avec de toutes petites aiguilles, il est difficile d'avoir une prise suffisante au niveau de ce mur méniscal. C'est la raison pour laquelle dans ces cas, il nous a paru plus facile de traverser l'espace fémoro-tibial transversalement en pénétrant à l'intérieur du ménisque et cette fois-ci, nous utilisons de très grosses aiguilles à grand rayon de courbure qui vont nous permettent de passer 2 ou 3 points en U, s'accrochant sur la capsule et revenant au point d'insertion. L'avantage de cette suture est d'abord un amarrage extrêmement solide ensuite de pouvoir nouer les points à l'extérieur de l'articulation, et cela permet de refaire et de remettre en tension ce point d'angle postéro-interne avec un montage très solide.

Dans les suites opératoires de ces sutures méniscales, nous n'avons jamais utilisé de plâtre. Tous les patients, quelle que soit l'intervention, sont immobilisés dans une attelle en toile, ce qui leur permet pendant les 8 premiers jours de débiter la mobilisation de cette articulation par le kinésithérapeute. Au 8ème jour, s'il s'agit d'une suture méniscale simple ou d'une suture méniscale associée à une plastie antéro-externe, on laisse le patient dans cette attelle en toile pendant 1 mois et ensuite l'appui sera repris ainsi que la rééducation sans attelle. S'il s'agit d'une réfection du pivot central, au 8ème jour on mettra un plâtre en flexion de 20° pour 6 semaines, 3 semaines sans appui et 3 semaines avec appui.

Le traitement associé de la laxité a été effectué dans tous les cas, et depuis 1983, nous avons complètement abandonné la plastie de Lindeman, qu'elle soit ou non associée à une plastie externe, aux dépens de l'opération de Mac Intosh, telle qu'elle est utilisée à l'heure actuelle par le groupe Cotil.

Voyons maintenant les résultats de ces réinsertions méniscales : nous avons pu juger des résultats à distance sur un grand nombre de cas, le contrôle de l'efficacité de la suture a été fait par des arthrotomies itératives dans 12 cas pour enlever du matériel ; 5 de nos patients avaient repris le sport, et quelques mois après cette reprise du sport, ils ont eu un nouvel accident totalement différent du premier qui nous a permis de revoir la suture méniscale, mais il s'agissait d'une décoaptation du compartiment externe. Malgré tout, nous avons eu des échecs puisqu'il y a eu 5 reprises pour méniscectomie. Enfin, nous avons effectué des arthrographies de contrôle dans 6 cas qui ont permis de constater que la fracture méniscale 2 ou 3 ans après l'intervention était bien cicatrisée.

INDICATION, TECHNIQUE ET RESULTATS DE LA REFIXATION DU MENISQUE PAR VOIE ARTHROSCOPIQUE

R.P. JAKOB, H.U. STAUBLI

(Berne)

Une des plus importantes exigences de la chirurgie reconstructrice des compartiments du genou est de préserver le tissu méniscal aussi sain que possible. Les altérations dégénératives du genou, consécutives à une méniscectomie ont été décrites par Fairbank déjà en 1948 et confirmées plus tard par d'autres auteurs. Il a mis en question indirectement la méniscectomie totale. Une des études des plus impressionnantes de la littérature récente est celle de Johnson et Kettelkamp qui démontrent que 40 % des patients présentent 17 ans après une méniscectomie, des altérations marquées d'arthrose post-méniscectomie, alors que le genou contro-latéral non opéré ne montre une arthrose que dans 6 % des cas.

La chirurgie conservatrice et raisonnable n'a de but que d'enlever le tissu malade. Cox a démontré chez des animaux que les altérations dégénératives après méniscectomie partielle sont directement proportionnelles à l'importance de la résection du tissu méniscal réséqué ce qui signifie que la méniscectomie partielle entraîne moins de changements significatifs que la totale. Cette notion a été confirmée par les travaux sur la méniscectomie partielle par voie arthroscopique appliquée à l'homme.

Les tentatives de conserver le ménisque sont anciennes. Le premier témoignage de la littérature de refixation du ménisque est celui effectué par Annandale en 1889 et cité par Heatley. King, en 1936, a réussi à effectuer la première refixation du ménisque du genou d'un chien. Il en déduisait qu'une lésion périphérique, qui s'étend dans la partie marginale synoviale a tendance de bien guérir tandis qu'une lésion centrale s'étendant vers le bord libre ne guérit pas. Cabaud a suturé chez le singe type rhésus des coupes radiales et a observé une guérison complète chez 38 % et une guérison partielle chez 56 % des animaux.

Grâce à la bonne vascularisation de la périphérie méniscale, les déchirures longitudinales guérissent bien car situées en zone riche en vaisseaux, ce qui veut dire que 20-30 % des déchirures transversales le peuvent également. Nous retrouvons cette situation lors des expériences de refixation méniscale ouverte. Elle est appliquée lors de déchirures de ménisque accompagnant une lésion capsulo-ligamentaire périphérique. Les sutures qui pénètrent le ménisque dans son mur vertical mènent dans la plupart des cas à une guérison stable. De même, on retrouve dans la littérature des résultats satisfaisants à long terme, pour autant qu'il n'y ait pas en même

temps, une insuffisance du pilier central, c'est-à-dire des ligaments croisés. Si le ménisque suturé est soumis à des épisodes de subluxations récidivantes dues à une insuffisance du ligament croisé antérieur, le pronostic est réservé pour les cas de lésion de la corne postérieure du ménisque car celle-ci est alors soumise à des fortes contraintes.

La lésion fraîche se prête mieux à la refixation que la lésion invétérée. Pourtant, après un débridement, il est également possible de resuturer les lésions anciennes de plusieurs semaines à plusieurs mois (fig. 1). En relation avec les succès de la chirurgie méniscale arthroscopique, on comprend que des efforts étaient entrepris ces dernières années pour suturer une lésion isolée du ménisque par voie arthroscopique. Plusieurs auteurs ont recommandé des techniques qui sont toutes liées à une instrumentation spécifique. Nous nous sommes attachés aux aspects pratiques et techniques de la refixation du ménisque et nous avons cherché une technique plus simple. Dans ce travail, les techniques actuelles sont discutées, un instrument original est présenté et nos résultats cliniques sont discutés.

TECHNIQUES ACTUELLES DE LA REFIXATION DU MENISQUE PAR VOIE ARTHROSCOPIQUE

Pendant ces deux dernières années, nous avons appliqué et testé les techniques discutées ci-après. Henning a la plus grande expérience de refixation arthroscopique. Il utilise une aiguille type Keith droite légèrement courbée à la pointe qu'il maintient dans un porte-aiguille spécial pour arthroscope. Il fixe le ménisque avant tout par des sutures passées à travers la surface inférieure du ménisque, et après avoir exploré la capsule postéro-interne ou postéro-externe, il noue les fils sur la capsule intacte. Il insiste sur l'importance de bien respecter les vaisseaux et les nerfs derrière le genou. Il protège ces structures avec des écarteurs spéciaux introduits derrière la capsule. L'avantage de la technique de Henning réside dans l'utilisation d'aiguilles type Keith bien aiguisées et atraumatiques, c'est parfois difficile d'introduire la seconde aiguille dans l'articulation à travers le même orifice sans emmener de tissu mou.

Clancy et Graf utilisent une canule plate double dont les deux tunnels communiquent. Cet instrument permet de passer deux aiguilles à travers le ménisque en même temps et à une distance déterminée. Grâce aux différents calibres des canules disponibles, il est possible d'atteindre également des parties méniscales postérieures. Le désavantage éventuel de cette méthode est la distance fixe des deux aiguilles. En effet, on souhaiterait parfois choisir un pont plus large pour la suture. De plus, il peut être difficile, à cause de la grandeur de la canule double, de manipuler cet instrument suffisamment en arrière dans l'articulation.

L'instrument de Blackwood comprend deux aiguilles atraumatiques courtes, droites, et courbées qui sont passées à travers un tube à double cannelure. Cet instrument a l'avantage d'être utilisé d'une seule main. Comme dans chaque système à aiguille double, il demeure un certain risque d'introduire obliquement une aiguille qui peut se planter avec résistance dans l'os. Il est dans ce cas difficile de retirer l'aiguille placée incorrectement. En même temps, la grandeur de l'aiguille gêne une manipulation libre dans le compartiment postérieur.

PROPRE TECHNIQUE

Dans un effort de simplification technique de la refixation méniscale par voie arthroscopique, nous avons travaillé durant deux ans à un nouvel instrument réunissant les avantages des différents systèmes décrits précédemment et répondant aux exigences suivantes :

Premièrement, nous nous sommes attachés au principe d'une aiguille simple pouvant être manipulée d'une seule main et permettant de perforer le ménisque selon notre choix.

Deuxièmement, le système doit être muni de canules de courbures différentes. Les canules doivent être minces car la plupart des lésions à refixer intéressent la corne postérieure.

Troisièmement, l'instrument doit comporter des aiguilles amovibles bien aiguës, permettant d'utiliser des matériaux de suture de qualité différente.

Dans la technique actuelle, le système se compose de trois canules de courbures différentes, dans lesquelles on introduit une aiguille courbe d'un diamètre de 1,2 mm laquelle est fixée à un anneau métallique muni d'une vis permettant de la bloquer dans une position déterminée si bien que l'instrument peut être utilisé d'une seule main (*fig. 2*).

La canule droite et la canule légèrement courbée autorisent l'emploi d'une aiguille faiblement courbe. Pour la troisième canule, plus fortement courbée à la pointe, nous ajoutons un tuyau télescopique dans lequel l'aiguille est fixée. La pointe de l'aiguille correspond à celle d'une aiguille d'une machine à coudre avec un trou ovale pour le fil situé à 15 mm de l'extrémité légèrement courbe. L'aiguille doit toujours être introduite par la pointe de la canule de façon rétrograde pour ne pas endommager la pointe de l'aiguille.

Pour comprendre notre technique, on se rappellera le principe de la machine à coudre. L'instrument peut être introduit dans l'articulation avec ou sans fil. Dans le premier cas, une extrémité du fil est saisie en arrière après perforation de la capsule, l'aiguille est alors retirée puis passée de nouveau 6 - 8 mm à côté du premier trou. L'autre extrémité du fil est sortie de l'aiguille et nouée avec le premier. Dans le second cas, une aiguille sans fil perce le ménisque et la capsule puis le fil est alors introduit dans la pointe de l'aiguille. On poursuit ensuite de la même façon (*fig. 3*).

A l'exemple d'une lésion en anse de seau, on peut reprendre en détail la technique.

1. Abord arthroscopique latéral à côté du ligament rotulien.

Deuxième accès juste du côté interne du ligament par lequel on introduit la sonde de palpation. Après détermination de la forme de la rupture, de l'étendue de la lésion, de l'épaisseur du bord extérieur, de la stabilité et classification de la rupture. Débridement du bord méniscal. Recherche d'une seconde lésion méniscale.

2. Réduction de la lésion en anse de seau luxée en avant avec un Trocart à pointe mousse, débridement des ruptures radiales éventuelles dans l'anse de seau propre.

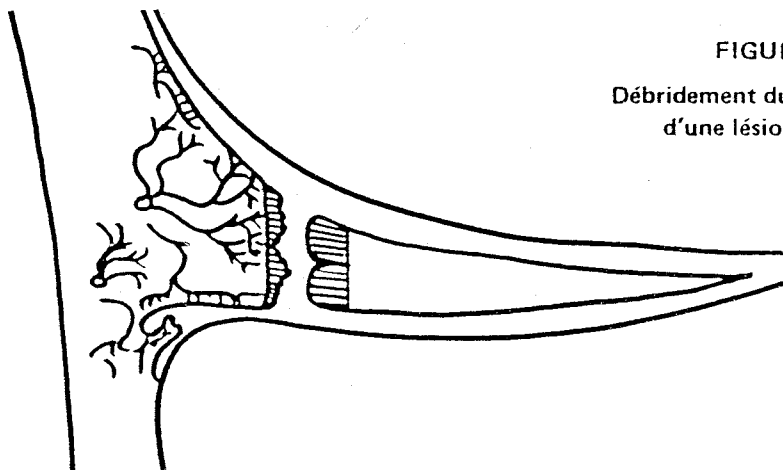


FIGURE 1
Débridement du ménisque lors
d'une lésion ancienne.

FIGURE 2
Instrument personnel pour la suture
méniscale arthroscopique
(voir texte).

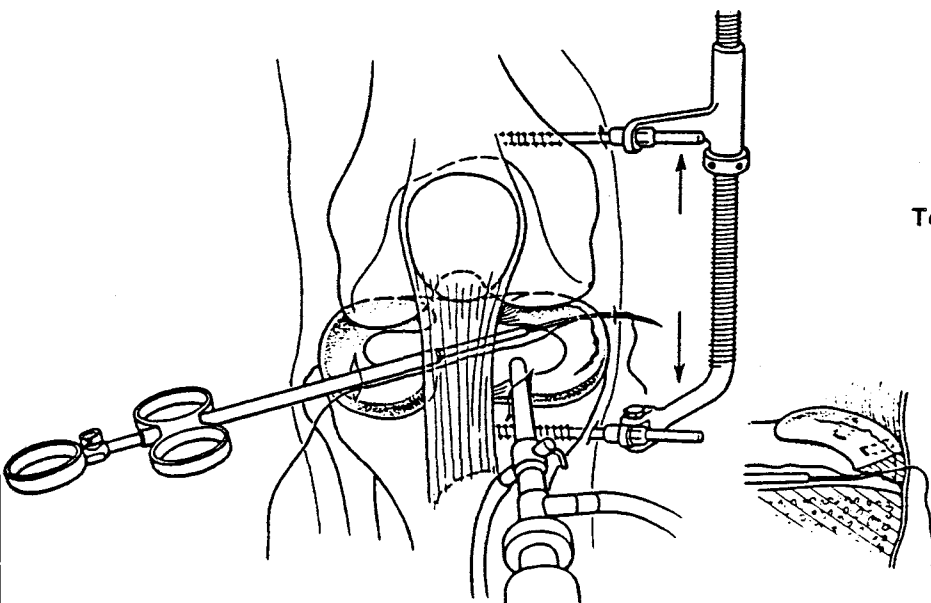
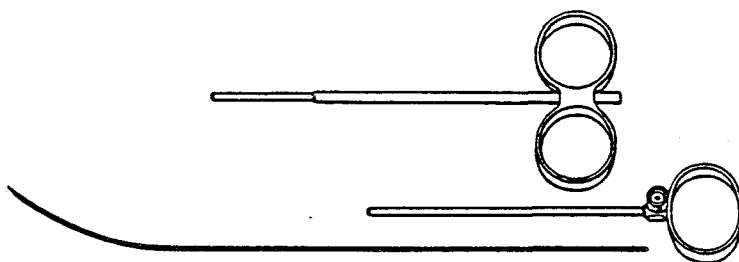
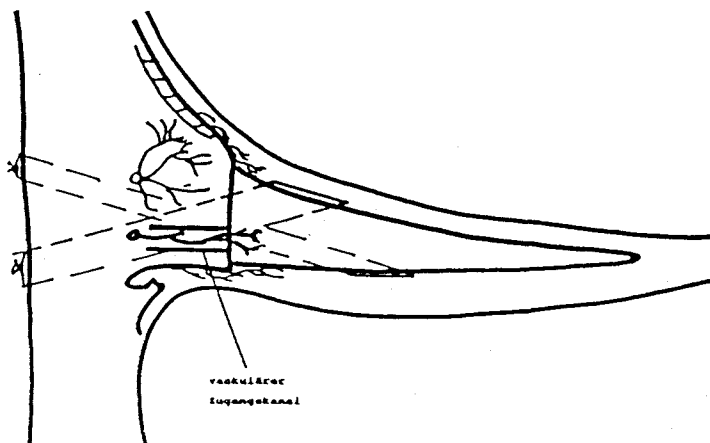


FIGURE 3
Technique de suture à l'aide du
distracteur (voir texte).

FIGURE 4
Mise en place des points de la
surface supérieure et inférieure.
Forage d'un canal vasculaire
dans le cas d'un bord périphérique
large et avasculaire.



3. Préparation d'une voie d'abord postéro-interne à travers la peau et le tissu sous-cutané, exposition de la capsule.
4. Application de routine du distracteur fémoral AO : une vis de Schanz courte est introduite dans le tubercule des adducteurs, une autre dans le tibia 3 cm en dessous de l'interligne articulaire. Introduction des vis de Schanz jusqu'à 20 mm, puis mise en place du distracteur.
5. Changement de l'arthroscope de la voie d'abord externe au côté interne. Palpation à la sonde depuis l'accès externe en direction de la suture prévue. Introduction de l'aiguille droite ou légèrement courbe pour la partie antérieure de la rupture et de l'aiguille plus courbée pour la région postérieure. Mise en place de 4 - 5 sutures partant de la surface supérieure et de 3 - 4 sutures de la surface inférieure du ménisque. Contrôle de la bonne réduction du ménisque à l'endroit anatomique (fig. 4).
6. Enlever la distraction, contrôle de l'efficacité de la suture par traction sur les fils. Nouer les fils sous tension moyenne.
7. Suture sous-cutanée et cutanée postéro-interne.

Concernant le matériel de suture, nous n'utilisons que du fil résorbable. Les fils tressés ont l'inconvénient de s'abimer en passant par l'oeillet de l'aiguille. C'est pourquoi nous employons actuellement le PDS 2 0 ou 0 car il évite la pointe de l'aiguille et glisse parfaitement à travers le ménisque.

Dans le traitement post-opératoire, nous avons repris les directives de Henning ; le genou est immobilisé pendant 5 - 6 semaines par un plâtre cruro-pédieux à 30 - 40° de flexion et en charge partielle de 20 kg. Ce n'est qu'à partir du 5ème mois que l'activité sportive intense, c'est-à-dire rotation en charge, est autorisée.

CASUISTIQUE

D'octobre 1982 à 1984, nous avons refixé 32 ménisques selon l'une des techniques décrites. Il s'agissait tous d'hommes.

La répartition par âge est représentée sur la table n° 1 avec des maximum à 25 et 34 ans. Le plus jeune patient avait 15 ans, le plus âgé 48 ans.

MECANISME DE L'ACCIDENT

Chez les patients jeunes, il s'agissait anamnesticquement de traumatismes rotatoires sous charge à l'occasion d'une activité sportive. Pour les patients plus âgés, la lésion est survenue surtout en se relevant d'une position accroupie, par exemple lors du travail ou de la gymnastique.

Chez tous les patients, il s'agissait d'une lésion méniscale isolée avec préservation de l'appareil ligamentaire sauf dans trois cas, où nous avons diagnostiqué une lésion partielle ancienne ou récente des ligaments croisés. Notre série comporte donc trois exceptions.

TYPE DE LESION MENISCALE

Chez 28 patients, nous avons trouvé une déchirure en anse de seau incomplète, verticale et près de la base. Pour les 4 autres cas, une courte fente longitudinale de 10 - 20 mm était présente. Dans 26 cas, le ménisque interne était concerné et dans 6 cas l'externe.

RESULTATS

Pour 22 patients, le recul est de 5 - 24 mois, ce qui représente une moyenne de 15 mois. Notre évaluation ne se base que sur les patients ayant un recul d'au moins 5 mois. 8 genoux ont été examinés par arthroscopie, soit pour contrôle, soit à cause d'un traitement ultérieur nécessaire.

18 ménisques sont intacts et guéris. Au moment du contrôle, ces patients étaient indolents, capables de travailler et actifs dans leurs sports. Lors de l'examen, on ne retrouve pas de signes méniscaux. Tous ont été satisfaits du traitement. Nous avons observé 4 ruptures itératives, apparues entre 4 et 18 mois après la fixation, dont nous allons voir les détails.

Cas n° 1 : (S.U., 24 ans). Lésion en anse de seau après un traumatisme en rotation sous charge bien que le patient signale avoir ressenti déjà auparavant, à la suite d'une banale distorsion, des douleurs occasionnelles sans blocage.

En plus de la lésion en anse de seau, la corne antérieure présentait également une déchirure horizontale. De surcroît, on a mis en évidence une rupture partielle récente du croisé antérieur sans phénomène de Pivot shift clinique. La nouvelle rupture a eu lieu 4 mois et demi après, lors de la reprise de l'activité sportive. L'arthroscopie a montré de nouveau, une anse de seau qui fut traitée de la même manière.

Danger : Double lésion : anse de seau plus petite fente en présence d'une lésion partielle du croisé antérieur.

Cas n° 2 : (I.S., 16 ans). Distorsion au football avec antécédent de douleurs en rotation sous charge.

Anse de seau moyenne et refixation avec 3 points. Après 5 mois, nouvelle arthroscopie pour blocages persistants. Mise en évidence de la même lésion accompagnée d'une deuxième anse de seau postérieure qui n'avait pas été remarquée ainsi que plusieurs fentes longitudinales au bord méniscal postérieur devenu arrondi avec le temps. Légère insuffisance du croisé antérieur. On pratique une ménissectomie partielle par arthroscopie.

Danger : Omettre une deuxième anse de seau et négliger le débridement en présence d'une lésion partielle du croisé antérieur.

Dans les deux autres cas, il s'est agi d'un nouveau traumatisme adéquat.

Cas n° 3 : (B.M., 17 ans). Refixation d'une anse de seau moyenne dont le contrôle arthroscopique à 4 mois montre une bonne guérison. Après 24 mois, nouvelle distorsion en jouant au football avec lésion en anse de seau. Ménissectomie.

Cas n° 4 : (R.M., 25 ans). Anse de seau moyenne. Fixation par deux points. 18 mois plus tard, nouveau blocage lors d'un exercice de gymnastique, à savoir, en se relevant d'une position accroupie sous charge. Résection arthroscopique.

DISCUSSION

En résumé et sur une période moyenne de 15 mois, nous obtenons une guérison dans 82 % des refixations méniscales arthroscopiques et 18 % de re-ruptures. Ces résultats sont comparables à ceux de Henning. Remarquons toutefois que ce dernier a fait une arthrographie de routine de contrôle entre 2 et 4 mois et qu'il a constaté que 59 % des cas étaient cliniquement et arthrographiquement guéris, que 23 % ne l'étaient pas et que les 18 % restants ne l'étaient que partiellement, bien que cliniquement stables et indolents. Il faut donc admettre que dans notre série également, quelques cas cliniquement stables présentent en fait une guérison incomplète et par conséquent un risque élevé de ruptures itératives. Enfin, la répartition par âge correspond exactement à celle de Henning avec des maxima à 15 et 30 ans.

Concernant la chance de guérison en fonction du ménisque, Henning considère que, même si le côté externe est plus rarement atteint, le ménisque externe a plus de chances de guérir. Nos ruptures ont chaque fois intéressé le ménisque interne.

Afin de pouvoir reconstruire nos patients, nous prévoyons de restaurer une arthrographie ambulatoire car les patients sont très peu motivés après des suites simples pour subir une arthroscopie de contrôle. Il sera alors possible en particulier de diagnostiquer les lésions partielles de la corne postérieure qui peuvent toujours échapper même à un arthroscopieur expérimenté.

Depuis que, sur le conseil de Henning, nous utilisons de routine, le distracteur de Harrington modifié par l'AO, notre technique s'en est trouvée très facilitée. En effet, grâce à cet appareil, il est possible d'ouvrir au maximum l'espace articulaire de sorte que l'on peut placer plus de deux ou trois points. L'instrument seul parvient difficilement dans la partie postérieure de l'articulation et on obtient avec le distracteur, un contrôle visuel et digital. De plus, l'effet de grattage de l'instrument de suture s'en trouve très nettement diminué. Enfin, un avantage certain est que la jambe peut être posée sur la table à instruments, libérant les mains des assistants qui peuvent alors s'occuper de maintenir les fils. Il existe certes le danger théorique de provoquer une lésion du ligament collatéral en exerçant une distraction. Les expériences sur cadavres nous ont montré qu'en augmentant progressivement la distraction, la vis de Schanz proximale se plie d'abord, puis se descelle et enfin lâche sans avoir entraîné de lésion de l'appareil ligamentaire. En utilisation clinique, nous observons également le descellement de la vis de Schanz proximale de sorte que nous devons admettre, qu'à condition qu'elle ne soit pas ancrée dans la corticale opposée, qu'il n'y a aucun danger.

Une mise en garde pour éviter les complications des sutures directes. En Amérique du Nord, plusieurs cas de lésions vasculaires directes par blessure de l'artère poplitée ou de lésions nerveuses par transfixation du nerf saphène ont été mentionnés. Henning lui-même a développé un écarteur spécial pour éviter cette complication.

L'emploi du distracteur ne doit pas inciter à placer les points trop en arrière. C'est pourquoi nous préférons viser la pulpe du doigt introduit directement derrière la capsule à un écarteur placé au même endroit et pour l'instant nous n'avons pas à déplorer de telles complications. Ce serait certainement une erreur de renoncer à une incision longitudinale dorsale et de nouer les fils simplement sur la peau comme le préconise Blackwood.

Comme mentionné précédemment, nous n'avons fixé actuellement que des fentes longitudinales en zone vascularisée. Il s'agit la plupart du temps d'anses de seau proches de la base qui se détachent près de la corne postérieure pour s'étendre jusqu'à la jonction corne moyenne-corne antérieure. Dans les anses de seau parvenant jusqu'à la corne antérieure et dans la déchirure plutôt centrale, donc du bord libre, une fixation n'est pas indiquée.

Ces dernières années, quelques auteurs ont tenté sur l'animal de refixer les déchirures longitudinales centrales au bord libre du ménisque, voire des lambeaux. Les études d'Arnoczky et Warren et Gershuni ainsi que celles, cliniques, de Henning montrent qu'en utilisant des astuces, il est possible de rattacher la partie méniscale centrale déchirée au système vasculaire périphérique en forant un "canal vasculaire" (vascular access channel). En avivant la surface supérieure et inférieure à suturer avec un grattoir spécial, Henning est parvenu à faire pénétrer des vaisseaux synoviaux comme un pannus sur le ménisque. Gershuni a pu démontrer la pénétration de vaisseaux le long des canaux forés au bord périphérique avasculaire (peripheral white rim) jusqu'au fragment central libre (fig. 4). De plus, les vaisseaux progressent également le long des fils dans les trous de l'aiguille. Cela signifie qu'il faudrait utiliser des aiguilles d'un calibre relativement grand de façon à créer en même temps un canal vasculaire, ce qui nous paraît tout à fait réalisable avec notre aiguille.

En soi, une aiguille de gros calibre ne devrait comporter que l'inconvénient de rencontrer une plus grande résistance de perforation. Cependant, le service de recherche de la maison F. Gegauf SA (fabrique des machines Bernina, ingénieur E. Dreier) a réussi à réduire de moitié la force de pénétration de l'aiguille en expérimentation sur le ménisque de porc à condition d'utiliser une aiguille aiguisée plutôt qu'une aiguille polie. C'est ainsi que la force nécessaire, pour l'aiguille polie, est de 22-24 N, et que de 10-12 N pour l'aiguille aiguisée. Apparemment, le tranchant non poli agit sur la surface rugueuse, résultat de l'aiguisage, comme un couteau-scie, de telle sorte que le canal dans les ménisques sera plus gros. Ainsi, du moins par hypothèse, on obtiendrait une certaine place disponible à côté des fils pour que les vaisseaux puissent pénétrer. En revanche, le canal pratiqué par une aiguille polie est plus étroit et se referme sur l'aiguille et le fil.

Les adversaires de la refixation arthroscopique du ménisque avancent l'argument qu'un ménisque peut tout aussi bien, voire mieux, être refixé par une voie d'abord postérieure : les fils posés très proches les uns des autres et traversant le ménisque verticalement donnant une suture suffisante. A quoi s'ajoute que, pour éviter des complications neurovasculaires, nous devons de toute façon, ouvrir en arrière même dans notre technique.

A cette information, les défenseurs de la technique de refixation arthroscopique peuvent rétorquer que, s'il s'agit d'une lésion isolée du ménisque et que, de surcroît, celui-ci est luxé à l'intérieur de l'articulation, il est très difficile de placer les sutures par une technique ouverte et qu'en plus, si la lésion est centrale en présence d'un bord périphérique intact, la refixation par l'extérieur est pratiquement impossible. En effet, dans une telle situation, le bord périphérique est constamment un obstacle et ne doit être réséqué au risque de voir la partie initialement centrale du ménisque attirée par la suture vers la périphérie et donc ne plus remplir son rôle. Par conséquent, il ne reste dans un tel cas, que la refixation par arthroscopie, c'est-à-dire de l'intérieur, pour replacer le fragment central flottant au bord périphérique fixe.

Finalement, la technique arthroscopique décrite peut tout aussi bien être utilisée même dans la déchirure méniscale ou ligamentaire ouverte si l'on peut placer rapidement 1-2 points de l'intérieur et attirer le ménisque vers l'extérieur quitte à compléter la suture par une refixation ouverte.

En résumé, la technique de refixation par voie arthroscopique a l'avantage d'offrir un spectre plus large d'indication, à savoir la possibilité de traiter les lésions périphériques et centrales. La refixation isolée n'a de sens que si le croisé antérieur est suffisant. Un débridement méniscal peut être effectué généralement plus soigneusement par arthroscopie que par voie ouverte. La réduction anatomique du ménisque et l'effet des sutures peuvent être directement contrôlés. Avec une certaine expérience et une bonne instrumentation, cette technique arthroscopique devient plus simple et plus banale qu'une fixation ouverte.

LES PLASTIES INTERNES

W. MULLER

(CH 4101 Bruderholz)

On ne peut pas conduire une voiture en vitesse dans les virages, sans avoir les deux mains au volant, une de chaque côté du volant, qui lui a un axe bien fixe. De conduire au volant avec un axe élastique en caoutchouc qui flotte, ce n'est pas possible, même quand on prend les deux mains pour essayer de stabiliser un tel axe qui "shift" (pivotal shift) dans ce système mécanique de guidage.

Pour stabiliser un genou en mouvement avec rotation, il nous faut un pivot central valable, qui contrôle bien son axe de rotation et de flexion-extension. Les ligaments de la périphérie agissent comme les mains. Si une manque d'un côté et l'axe elle-même est incontrôlable, le genou ne peut pas offrir une fonction valable à son porteur sous contrainte sportive de haute compétition. Ce genou peut pourtant encore bien travailler avec satisfaction pour une allure modérée sans changements brusques de direction.

Nos conséquences pratiques pour le genou :

Il faut avoir un axe bien stable et contrôlé dans le centre (pivot central) avec une périphérie stable du côté interne et externe qui contrôle et limite la rotation.

Avec une telle stabilité post-opératoire, on peut bien affronter un avenir à long terme.

C'est dans ce sens et sous cette optique, que je traite les plasties internes.

Cinq-six ans en arrière, nous avons à traiter un plus grand nombre d'instabilités internes. D'un côté, nous avons certainement manqué beaucoup de problèmes du côté externe et surestimé les problèmes de stabilité interne. De l'autre côté, les ligaments internes sont beaucoup mieux opérativement réparés lors des interventions primaires après l'accident.

Il nous reste beaucoup moins à faire en chirurgie secondaire du côté interne. Nos problèmes principaux de la chirurgie secondaire de stabilisation se trouvent maintenant au centre et sur le côté externe du genou.

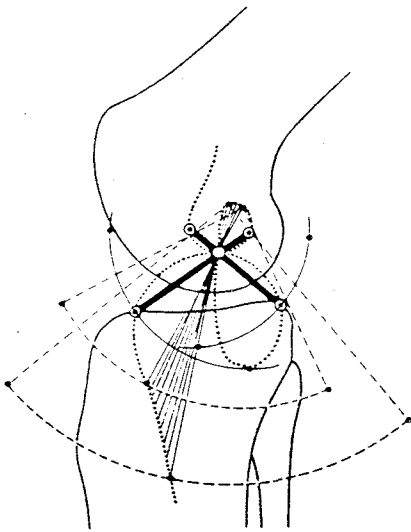


FIGURE 1

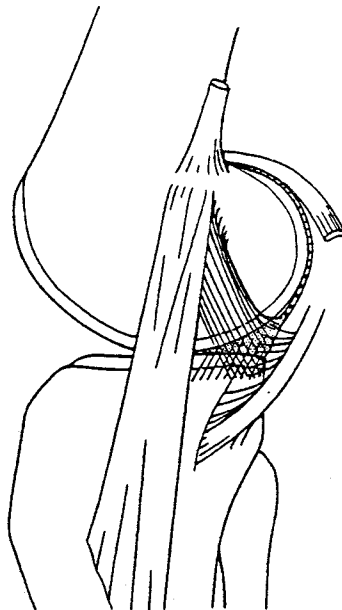
La courbe de Bourmester avec la position idéale de la partie principale du LLI pour le comportement isométrique en flexion-extension.

FIGURE 2

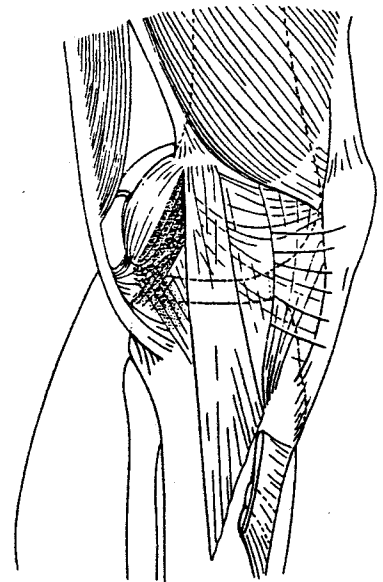
Le système de la stabilisation passive, du LLI du côté interne.

A. La couche purement ligamentaire passive profonde.

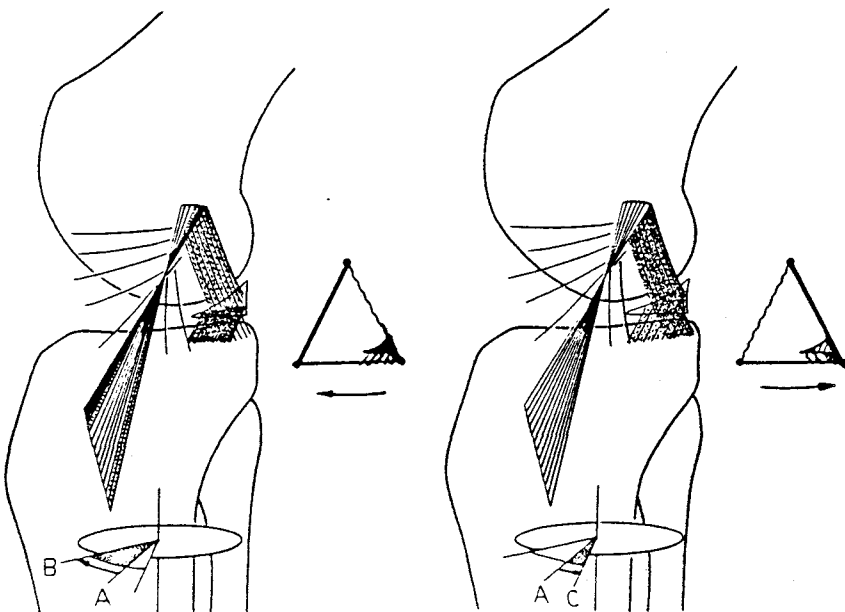
B. Les relations avec le système musculo-tendineux, qui ajoute de la force active à la stabilisation passive. Le m. demimembraneux pour le PAPI ; le m. quadriceps pour le LLI propre fonctionnent comme "dynamisateur" important de la stabilité du côté interne en valgus.



A



B



A

B

FIGURE 3

Valeur de la stabilisation périphérique du LLI avec son faisceau postérieur oblique et le ménisque contre :

A. le déplacement du tibia en avant avec rotation externe.

B. le déplacement du tibia en arrière avec rotation interne, le faisceau postérieur oblique étant plus ou moins parallèle au LCP.

ANATOMIE DU COTE INTERNE

Cela se voyait aussi dans nos résultats. La plastie interne seule, sans lésion au centre ou du côté externe, a donné des bons ou très bons résultats aussi à long terme.

Les résultats deviennent moins bons ou plus mauvais, si le LCA, ou le LCP, ou LCA et LCP sont lésés.

Avec le système cinématique de l'articulé à quatre barres croisées, est jointe la courbe de Bourmester (III. 1), qui nous donne l'emplacement théorique du LLI pour son mouvement en isométrie. Le LLI est représenté par sa partie antéro-interne et sa partie postéro-interne (POL de Hughston). Les deux parties ont leurs muscles dynamisateurs de stabilisation active (III. 2).

La partie postéro-interne (POL) est spécialement liée au ménisque interne. Par l'intermédiaire de ce ménisque, ce LLI postérieur peut stabiliser soit vers l'avant, soit vers l'arrière (III. 3).

Conséquence de plastie n° 1 :

- Refixer ou conserver le ménisque interne !

Le LLI postérieur (POL) avec son ménisque est un élément extrêmement important de la stabilité antérieure du genou. Son synergisme avec le LCA, soit comme stabilisateur primaire en valgus flexion rotation externe ou secondaire dans les tiroirs antérieurs en rotation neutre le fait rompre presque toujours avec le LCA (III. 4). Très rarement, il est rompu avec le LCP seul en valgus rotation interne.

Conséquence de plastie n° 2 :

- Reconstruire en longueur le LLI postérieur au-dessus du ménisque vers le haut (fémoro-méniscal) ou au-dessous du ménisque vers le bas (ménisco-tibial) et le refixer à ces points d'ancrage sur le fémur, le ménisque et le tibia. Soit en combinaison avec une rupture de LCA, soit avec celle du LCP !

Les techniques de reconstruction-refixation selon HUGHSTON et EILERS sont bien pratiquables et efficaces.

La partie antéro-interne longue du LLI est bien visible dans ces zones de rupture, et peut être suturée et refixée dans les cas frais. Dans les cas chroniques, il est souvent, par sa cohésion dynamique avec le m. vaste interne, réadapté vers le fémur en haut. Dans quelques cas, il faut aviver le fémur au bon endroit pour fixer ce LLI à nouveau, directement sur l'os du fémur.

Dans ces situations rares, l'instabilité du LLI se trouve distale par rapport au ménisque, et il faut refixer la partie distale du LLI vers le tibia sous la patte d'oie.

Depuis des années, nous n'avons pratiquement plus fait des plasties compliquées pour la reconstruction du côté interne. Le matériel des anciens ligaments à disposition a toujours été largement suffisant pour reconstruire ce côté dans ces endroits stratégiquement importants.

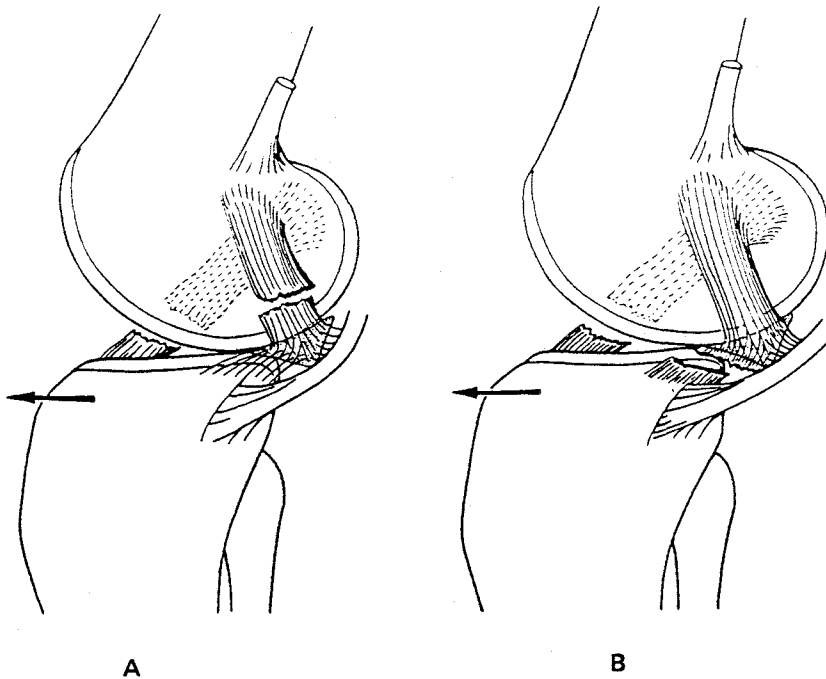


FIGURE 4

Le synergisme entre le LLI - faisceau postérieur et le LCA : Première ou deuxième ligne de défense contre le déplacement du tibia en avant. Valeur de stabilisation de la corne postérieure du ménisque interne.

- A. Rupture du LLI-faisceau postérieur au dessus du ménisque.
 B. Rupture de cette structure au-dessous du ménisque dans la partie ménisco-tibiale, ce qui est souvent moins bien à voir pendant les opérations.

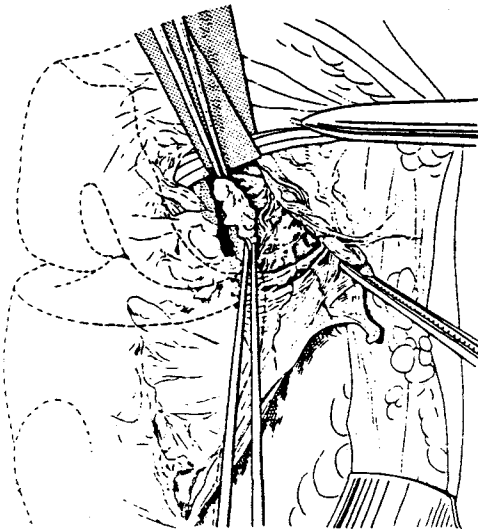


FIGURE 5

Par son innervation le côté interne est plus délicat que le côté externe. Entre autre le nerf articularis proprius genuis medialis, passant directement par dessus l'insertion proximale du LLI, souvent lésé ou pris dans les sutures, peut être la cause de douleurs extrêmement gênants, même invalidisants, du côté interne.

Déjà depuis presque une dizaine d'années, nous avons laissé intouchés les tendons de la patte d'oie. La force active et parallèle au LLI en extension le protège spécialement bien contre le valgus (force réduite après l'opération de Slocum), ce qui est très important par exemple pour le footballeur dans la lutte avec le ballon.

La rotation externe étant bien stabilisée et contrôlée par une réfection du LLI avec sa partie postérieure avec son ménisque, la plastie interne ne nécessite pas de support contre la rotation externe avec une opération typ transfer de la patte d'oie de Slocum.

La patte peut garder toute sa valeur physiologique de stabilisateur active dynamique contre le valgus en extension et contre la rotation externe en flexion.

Nerfs internes :

Plus on "groupe" les structures internes dans des paquets non physiologiques, plus on court des risques d'endommager les branches du nerf saphène (III. 5), ce qui peut créer des situations post-opératoires douloureuses chroniques, qui elles peuvent gêner tout le résultat, même quand celui-ci a apporté une très bonne stabilité.

Remarque finale :

La meilleure protection d'une plastie interne c'est d'avoir son stabilisateur de la deuxième ligne le LCA en bonne fonction.

La plastie interne toute seule n'a qu'une valeur relative, si le pivot central est insuffisant.

LES INDICATIONS DANS LES RUPTURES LIGAMENTAIRES FRAICHES

P. CHAMBAT

(Lyon)

Les ruptures ligamentaires qui surviennent à la suite du dépassement d'une position de stabilité, équilibre parfait entre le valgus flexion rotation interne ou le valgus flexion rotation externe, sont actuellement relativement bien diagnostiquées, surtout au niveau des médecins du sport, sensibilisés à ce problème.

Par contre, l'indication varie entre les différentes Ecoles et pour notre part, nous pensons qu'après une période d'abandon thérapeutique, correspondant à la méconnaissance véritable de la lésion initiale, après une période hyperchirurgicale, correspondant schématiquement à la suture systématique de toute rupture, quel que soit son siège et quel que soit le blessé, nous arrivons à une phase intermédiaire plus réfléchie, basée sur l'expérience des différentes techniques de traitement et prenant mieux en compte, l'âge et la motivation du patient.

La rupture du pivot central représente la frontière entre les entorses bénignes et les entorses graves. Si le pivot central est intact et le diagnostic en est fait par le test de Lachman et les tests dynamiques pour le LCA, le tiroir postérieur pour le LCP, il faut parler d'entorses bénignes quelles que soient les lésions périphériques, alors que si celui-ci est rompu, il faut parler d'entorses graves.

LES ENTORSES BENIGNES

Elles concernent donc uniquement les lésions périphériques qui peuvent d'ailleurs être de deux types et correspondant soit à des micro-ruptures interstitielles, soit à des véritables ruptures avec interruption des formations capsulo-ligamentaires.

Entorses bénignes - lésions interstitielles :

Cliniquement, elles se manifestent par des douleurs périphériques retrouvées de façon très précise à la palpation des différentes formations anatomiques périphériques. Il n'existe aucune laxité périphérique et le traitement consistera uniquement en un repos sportif de trois semaines, amenant l'indolence, avec au besoin, la mise en décharge suivie de rééducation proprioceptive permettant à un mois et demi, la reprise sportive.

Entorses bénignes - ruptures périphériques :

Cliniquement, de telles lésions se diagnostiquent par l'existence de points douloureux périphériques et d'une laxité périphérique pure, surtout en rotation externe, du fait de l'absence de verrouillage par le pivot central (valgus rotation externe effet positif pour le compartiment interne. Tiroir rotatoire externe ou hyper-rotation externe ou valgus recurvatum rotation externe pour le point d'angle postéro-externe). De telles lésions doivent cicatriser spontanément, étant donné que l'intégrité du pivot central permet d'affirmer l'absence de diastasis entre les extrémités rompues ; mais cette cicatrisation nécessite cependant une immobilisation plâtrée de plus de un mois, suivie de rééducation permettant de récupérer d'abord les amplitudes articulaires et la force musculaire puis la proprioception. Le sport est possible dès le deuxième mois, deuxième mois et demi.

Cette attitude thérapeutique est confirmée par une étude faite par INDELICATO publiée dans le JBJS en 1983, prouvant qu'il n'y a pas de différence en cas de rupture du ligament latéral interne entre les genoux opérés et les genoux traités orthopédiquement.

Mais le traitement orthopédique est-il la règle quelle que soit la lésion ?

Il semble bien que l'attitude puisse être nuancée chez certains athlètes, qui présentent un point douloureux au niveau de l'interligne interne avec, soit une laxité interne, ce qui correspond à une rupture horizontale du ligament ménisco-fémoral ou ménisco-tibial, soit sans laxité ce qui peut correspondre à une désinsertion au niveau du mur méniscal avec continuité entre le ligament ménisco-tibial et ménisco-fémoral. Dans de tels cas, il faut se poser la question de savoir si une immobilisation plâtrée peut permettre une cicatrisation avec un repositionnement du ménisque par la convexité condylienne ou s'il est préférable de faire une suture méniscale d'emblée, suture qui, du fait des conditions mécaniques doit se faire plutôt à ciel ouvert que sous arthroscopie.

LES ENTORSES GRAVES

En cas d'entorses graves avec rupture du pivot central, les décisions thérapeutiques sont variables. Pour nous, les indications dépendent des résultats des différentes séries traitées préalablement, résultats que nous allons exposer avant de conclure pour chaque groupe de lésions avec rupture du croisé antérieur, rupture du croisé postérieur, rupture du croisé antérieur et postérieur.

A - RUPTURE DU CROISE ANTERIEUR

L'appréciation de la qualité du résultat du traitement chirurgical se fait à partir d'une série de 95 ruptures du croisé antérieur opérées et revues en 1984 avec un recul supérieur à 2 ans. En fonction de notre classification, il s'agissait : 45 fois de lésions antéro-internes, 20 fois de ruptures antérieures isolées, 20 fois d'antérieures combinées et 10 fois d'antéro-externes. C'est le ski qui pour nous, est le pourvoyeur essentiel : 60 %, alors que le football est en deuxième position avec 25 % des cas.

Anatomiquement, la rupture du croisé antérieur se situe en haut dans 77 % des cas et dans 16 % au milieu. Mais avec une meilleure connaissance de l'anatomie du LCA, il semble bien en fait que les ruptures du croisé antérieur soient souvent décalées sur les différents faisceaux antéro-interne intermédiaire et postéro-externe. Pour la périphérie, il est important de noter que sur 65 lésions internes, la lésion se situe 41 fois au niveau du mur méniscal et que du côté externe sur 35 lésions, il a été trouvé 16 désinsertions méniscales.

Chirurgicalement, il a été réalisé 38 sutures simples, 20 sutures plus plastie antéro-externes type LEMAIRE et 9 sutures avec renforcement par le demi-tendineux à la manière décrite par CHO.

Le résultat est évalué à partir de 71 malades. L'examen clinique montre que les tests dynamiques ont disparu dans 80 % des cas et le test de Lachman dans 51 % des cas. Pour les 49 % de test de Lachman anormaux, 20 % sont franchement positifs avec une translation sans sensation d'arrêt, alors que dans 29 % des cas, il existe une translation avec une sensation d'arrêt. La sémiologie de cette tranche de 29 % qui n'a pas de test dynamique positif, peut s'interpréter de deux façons : "la laxité antérieure" existe, mais elle est insuffisante, pour permettre le ressaut antéro-latéral avec passage de la convexité du plateau tibial externe en avant du condyle externe, ou "la laxité antérieure" est suffisante, mais masquée par une raideur en extension, verrouillant le genou dans les derniers degrés d'extension.

L'étude fonctionnelle de la stabilité, de la douleur et de la résistance à la fatigue a été faite, selon la fiche ARPEGE avec des notes de 0 à 9. La stabilité post-opératoire est bonne, puisque 60 % des patients sont à 9. Cette stabilité dépend du geste chirurgical et elle est meilleure en cas de suture plus plastie antéro-externe ou plastie d'addition. Par contre, les résultats sur la douleur et la résistance à la fatigue sont moins spectaculaires avec 38 % à 9, 32 % à 8 et si le traitement chirurgical d'une rupture du LCA, permet une bonne stabilité, il existe par contre des douleurs, une hydarthrose et une fatigabilité pendant ou après le sport.

Le temps nécessaire à la rééducation est en moyenne de 4,8 mois, mais il est nettement influencé par l'âge du patient (4,1 mois avant 30 ans, 6 mois après 30 ans). 14 % ont eu une mobilisation sous anesthésie générale, faite à 90 jours pour un retard dans la progression, et là encore il s'agit de personnes de plus de 30 ans. Finalement, les résultats sur la mobilité sont satisfaisants avec en flexion, 92 % des patients à 130 degrés ou plus alors qu'en extension, 5 genoux gardent un flexum de 3 à 5 degrés, 33 sont à 0 et 33 ont un recurvatum. La récupération de ce recurvatum est, à notre avis, un élément péjoratif puisque sur 14 tests dynamiques positifs, 10 ont récupéré un recurvatum égal ou supérieur au genou opposé. Ce recurvatum est dangereux en sollicitant le LCA au niveau du chevalet que crée l'échancrure intercondylienne et en déverrouillant le genou entre 0 et 30 degrés de flexion, permettant l'expression clinique d'un LCA éventuellement déficient.

Si l'on compare le niveau sportif pré et post-opératoire, on note un glissement des sportifs de compétition (58 % avant, 38 % après) vers les sportifs de loisirs (39 % avant, 49 % après), et les actifs (3 % avant, 13 % après) et globalement, en intégrant le niveau fonctionnel, le niveau sportif et le résultat anatomique, nous estimons qu'il y a pour cette série opérée 40 % de résultats excellents, 30 % de bons résultats et 30 % de résultats moyens ou mauvais.

Une comparaison avec le traitement orthopédique peut se faire grâce à une série de 22 cas de ruptures du LCA diagnostiquées du fait de l'existence de tests dynamiques positifs retrouvés 12 fois lors de la consultation, 10 fois sous anesthésie générale, anesthésie générale suivie 6 fois d'une arthroscopie. Le traitement qui a consisté en une immobilisation plâtrée de 45 jours, suivie de rééducation a été décidé en raison du peu de motivations sportives et de l'âge des patients, la proportion de malades de 15 à 30 ans étant notablement moins importante dans cette série que dans la série précédente (moyenne générale 32 ans, contre 27 ans pour les croisés antérieurs opérés).

Anatomiquement, à la revue des patients, les tests dynamiques ont été retrouvés négatifs 6 fois sur 22 et pour ces patients, la moyenne d'âge est supérieure à la moyenne de la série. Parmi ces 22 patients, 2 ont un Lachman négatif sans translation, avec un arrêt dur signant une cicatrisation du LCA, alors que pour 4 patients, la cicatrisation est imparfaite avec une translation possible mais un arrêt dur. Dans 2 cas donc, il est possible de dire que le traitement orthopédique a amené une restitution ad integrum du LCA, un de ces deux patients avait eu une arthroscopie et présentait une rupture haute avec conservation du trajet du LCA se dirigeant vers le condyle externe, la palpation avec le crochet étant restée très prudente.

Subjectivement, en fonction de la fiche ARPEGE, le résultat sur la stabilité est moyen avec 8 patients à 9 et 10 patients inférieurs à 7. Alors que pour la douleur et la résistance à la fatigue, le résultat est meilleur que dans la série opérée avec 18 patients à 9 et 8 et 3 inférieurs à 7. Il n'y a pas eu, à une exception près, de problème d'amplitude articulaire avec une rééducation durant en moyenne 3 mois. Le changement de classe sportive est moins important que dans la série opérée mais le nombre de sportifs de loisirs et d'actifs était inférieur à la série opérée et globalement, nous estimons que 8 % ont un résultat excellent, 35 % un bon résultat et 57 % un résultat moyen ou mauvais.

A l'aide de ces deux séries, l'indication en cas de rupture du croisé antérieur peut se résumer ainsi. L'indication chirurgicale est formelle en cas de rupture chez un sportif motivé de moins de 30 ans. Bien que la fiabilité ne soit pas parfaite, une suture associée soit à une plastie antéro-externe s'il n'y a pas de lésion périphérique, soit à une plastie d'addition, donne une stabilité subjective et objective satisfaisante. Le geste chirurgical devra être suivi d'une rééducation attentive avec la recherche d'une raideur en extension, préservant le ligament croisé antérieur ou masquant son insuffisance.

La rupture du croisé antérieur chez quelqu'un de non sportif, a fortiori âgé de plus de 40 ans, ne doit pas, à notre avis, être systématiquement opérée tant le processus mis en route est lourd. Le traitement orthopédique dans ces conditions, qui ne correspond pas à un abandon thérapeutique, permet d'avoir un certain nombre de résultats satisfaisants, résultats qui doivent pouvoir être améliorés par une rééducation aussi attentive que pour le genou opéré avec recherche d'une raideur en extension possible par le renforcement des ischio-jambiers (travail en course courte), une musculation du quadriceps dans les amplitudes ne sollicitant pas le croisé antérieur, une reprise des sports tardive pour ne pas mettre en charge un ligament biomécaniquement insuffisant. L'absence d'immobilisation plâtrée peut également se discuter mais elle doit, à notre avis, être décidée après une arthroscopie qui montrera non pas une rupture haute avec un LCA encore "en place" près du condyle externe, mais un LCA dilacéré à sa partie moyenne ou basse, n'ayant aucune chance de cicatrizer.

B - RUPTURES DU LCP

Pour le LCP, il faut distinguer les ruptures isolées et les ruptures associées à des lésions périphériques.

a) Ruptures isolées du LCP :

Pour les ruptures isolées, notre attitude est déterminée par une étude remontant à 1977 et portant sur 21 malades présentant une rupture isolée du LCP. Ces lésions sont en rapport, 17 fois avec un accident de circulation (moto, tableau de bord ..) et parmi eux, il y a 8 polytraumatisés, alors que le sport n'est que 4 fois en cause.

Anatomiquement, il s'agissait 14 fois d'arrachement osseux et 7 fois de rupture ligamentaire, cette proportion étant due uniquement aux facilités apportées au diagnostic par les radios du genou faites systématiquement. Ces patients ont tous été opérés (vissage de l'épine tibiale postérieure, suture ligamentaire) par voie postérieure de TRICKEY. Ils ont tous été revus et examinés. Anatomiquement, il faut noter qu'en post-opératoire, il persiste 8 fois un tiroir postérieur plus ou moins important correspondant toujours, sauf une fois, à des patients ayant eu une rupture intra-ligamentaire suturée, alors que 13 vissages de l'épine tibiale postérieure sur 14 ont abouti à la disparition de ce tiroir.

Cliniquement, par contre, le résultat subjectif est tout à fait différent, avec 18 malades très satisfaits ou contents, contre 3 déçus ou mécontents, ce qui prouve que l'existence d'un tiroir postérieur ne compromet pas le résultat fonctionnel.

Cette série a déterminé notre conduite à tenir dans les ruptures isolées du LCP qui ne sont opérées que s'il existe une désinsertion osseuse du LCP en bas. On a alors recouru à une voie de TRICKEY avec vissage direct. Pour les sutures intra-ligamentaires, celles-ci sont traitées orthopédiquement par un plâtre de 45 jours proche de l'extension, seule façon de rétablir des rapports fémur-tibia corrects.

b) Ruptures du LCP + périphérie :

En cas de ruptures du LCP associées à des ruptures périphériques, notre attitude est différente bien que le nombre de cas sur lequel nous pouvons nous baser, soit plus limité.

14 patients seulement ont été opérés entre 1979 et 1982 dans le service. Sur ces 14 patients, 9 ont été revus et examinés. Tous gardent un tiroir postérieur plus ou moins important, alors que les résultats sur le compartiment interne sont bons et ceux sur le compartiment externe souvent insuffisants puisqu'il existe une potentialisation entre laxité postérieure et laxité externe.

Les résultats sur la stabilité sont bons avec 7 patients à 9, ce qui confirme la part peu importante prise par le LCP dans les phénomènes cliniques de l'instabilité. Par contre, 3 genoux seulement sont indolores en raison du geste opératoire lui-même et des problèmes posés par l'insuffisance du croisé postérieur constant chez ces malades, ce qui augmente les cisaillements au niveau du cartilage et la décompensation en varus lors de la mise en charge.

Globalement, 6 résultats sont jugés excellents et bons, alors que 3 sont jugés moyens et médiocres. Bien que cette série soit discutable en fonction du faible nombre de malades, nous restons chirurgical pour ces ruptures postéro-interne, postéro-externe et postérieures combinées, qui permet une cicatrisation des formations périphériques. Nous pensons cependant qu'il est nécessaire d'essayer de renforcer la suture du LCP par une plastie d'addition du croisé postérieur en utilisant un ou deux tendons des muscles de la patte d'oie, à la manière décrite par LINDEMAN.

C - RUPTURE ANTERO-POSTERIEURE

Enfin, il faut envisager les indications chirurgicales dans les ruptures antéro-postérieures (rupture du LCA et du LCP), toujours associées à des lésions périphériques (interne, externe, combinées).

48 malades opérés avant le 15^{ème} jour, entre 1963 et 1983 dans le service d'Albert TRILLAT et Henri DEJOUR, nous ont servi pour cette étude. 34 malades ont été revus et réexaminés. Il s'agit surtout d'hommes (42) avec un âge moyen de 32 ans, avec des extrêmes de 14 à 57 ans.

Anatomiquement, ces ruptures antéro-postérieures étaient associées avec des lésions périphériques internes 18 fois, externes 2 fois, et combinées 21 fois. Ces lésions antéro-postérieures combinées doivent retenir notre attention puisque les lésions périphériques ne sont pas toutes superposables. Il peut s'agir de lésions par baillement avec interruption horizontale de tout le plan capsulaire interne ou externe, ou de lésions de décollement

liées soit à la translation interne du tibia sous le fémur qui provoque des décollements capsulo-périostés au niveau des insertions supérieures du fémur, soit à la translation externe du tibia sous le fémur qui provoque un décollement capsulo-périosté au niveau des insertions supérieures du fémur en dehors ou inférieures du tibia en dedans. En fonction de ces différentes possibilités de lésions périphériques, les 21 lésions combinées ont été réparties entre celles avec un baillement interne et décollement externe 10 cas, celles avec un décollement interne et baillement externe 2 cas, celles avec un décollement interne et externe 2 cas, celles avec un baillement interne et externe 7 cas. Ces différentes lésions peuvent correspondre à des luxations véritables du genou nécessitant une rééducation ou à des luxations "manquées" avec le déplacement insuffisant pour se stabiliser ou des luxations spontanées réductibles et l'examen clinique de telles lésions nécessite la recherche d'un baillement interne ou externe objectivant une rupture horizontale et d'une éventuelle translation interne ou externe du tibia, seule façon d'objectiver des lésions de décollement.

Toutes ces lésions ont été opérées avant le 15ème jour par des sutures des différents éléments anatomiques et à la revue, nous constatons que 70 % des patients gardent un tiroir postérieur, 23 % un tiroir antérieur, alors que les tests dynamiques, en fonction de la diminution des amplitudes et des modifications arthrosiques qui surviennent, sont très difficiles à évaluer.

Le résultat quant aux lésions périphériques est très bon lorsqu'il s'agit de décollement alors qu'après des lésions par baillement, il reste 60 % de la laxité du côté interne et 85 % du côté externe.

En fonction de la fiche ARPEGE, 21 malades ont une stabilité à 8 et 9, alors que 13 ont un score inférieur ou égal à 7, alors que pour la douleur et la résistance à la fatigue, le résultat est moins satisfaisant avec 13 patients à 9 ou 8 et 21 inférieurs ou égaux à 7. Ce résultat moyen sur la douleur peut d'ailleurs s'expliquer par les modifications radiologiques que nous avons constatées à la révision, puisqu'il a été noté 10 arthroses fémoro-tibiales internes réparties en 6 stade I, 3 stade II et 1 stade III.

Il faut également noter de gros problèmes d'amplitude articulaire avec 30 % ayant une amplitude inférieure à 110 degrés malgré 37 % de mobilisation sous anesthésie générale et 2 arthrolyses. En fonction des critères fonctionnels et anatomiques, nous pouvons considérer que la moitié des résultats peuvent être considérés comme très satisfaisants et bons, et la moitié comme moyens ou médiocres.

Notre attitude thérapeutique découle des constatations que nous avons faites à la revue des 34 malades, nous pensons que les ruptures antéro-postérieures doivent être opérées jusqu'à 50 ans pour permettre une cicatrisation correcte des formations périphériques, qui du fait même du mécanisme du baillement présente un diastasis important. Dans cette série, le LCA et le LCP ont été suturés 29 fois alors que 5 fois le LCP seul a été suturé, le LCA étant négligé en raison de son délabrement. Ces 5 malades ont eu un meilleur résultat quant à la laxité postérieure, alors que nous n'avons pas noté de problème lié à l'abandon du croisé antérieur. Cette petite expérience rejoint celle publiée par HUGHSTON qui néglige le LCA. L'expérience en effet, montre qu'il est impossible de mettre à la fois en tension, le LCA et le LCP et qu'il est difficile de positionner très exactement le tibia sous le fémur. Dans de telles lésions, le LCP est prioritaire et il nous semble préférable de faire une suture parfaite du LCP avec éventuellement une dis-

crête hypercorrection, donc une discrète subluxation antérieure se réduisant secondairement du fait de la traction provoquée par le poids du segment jambier et des ischio-jambiers. Nous adoptons actuellement une telle attitude et elle nous semble à court terme beaucoup plus satisfaisante anatomiquement.

En conclusion de ce chapitre sur les indications dans les ruptures ligamentaires, il semble bien que notre attitude thérapeutique qui a déjà beaucoup évolué ces dernières années va encore quelque peu évoluer, que ce soit au niveau de l'indication, aidée dans les cas limites par l'arthroscopie du geste chirurgical, avec une amélioration des plasties d'addition et le traitement prioritaire du LCP dans les antéro-postérieurs et de la rééducation.

LES INDICATIONS DANS LES RUPTURES LIGAMENTAIRES FRAICHES

M. BIANCHI

(Milan)

Au cours des dernières années, notre stratégie dans les lésions ligamentaires fraîches du genou a subi une évolution en rapport surtout avec la précocité du diagnostic et la meilleure approche clinique. Nous avons ainsi pu réaliser un traitement plus complet, qui indubitablement a amélioré la qualité de nos résultats.

Le but d'un traitement précoce est non seulement d'assurer la cicatrisation des ligaments rompus, mais de pouvoir redonner une juste tension. L'expérience a montré que cet objectif ne pouvait être atteint que si l'intervention était réalisée très précocement. Cette règle est valable surtout pour le LCA du fait de sa vascularisation médiocre. A ce propos, nous avons enregistré avec l'arthroscopie, les modifications macroscopiques des moignons dans les jours qui suivent l'accident ; dans les 48 premières heures, le moignon conserve son intégrité, après une semaine, le moignon tend à s'amincir à cause des processus de nécrose ischémique, et cela rend aléatoires les possibilités de guérison en effectuant la suture à cette phase.

Dans un grand nombre de cas donc, les lésions ligamentaires si elles sont observées précocement, peuvent être réparées de façon à obtenir le rétablissement anatomique (cicatrisation + juste tension).

La technique que nous employons est la suivante :

- Pour les ruptures des ligaments et pour les désinsertions méniscales, nous faisons une suture directe en utilisant des matériaux résorbables en polyglycane très mince.
- Pour les arrachements ligamentaires (rupture près de l'insertion osseuse), nous effectuons la réinsertion au moyen de points trans-osseux. Nous n'employons pas de moyen de synthèse tels que les agrafes, les clous, etc... car nous les jugeons nuisibles pour la vitalité des ligaments.
- Pour les ligaments croisés, nous effectuons la réinsertion avec de nombreux points trans-osseux, afin d'obtenir un parfait ajustement des deux surfaces de rupture ; quand la rupture s'effectue avec un arrachement osseux, nous faisons la réduction et la synthèse.
- Dans certains cas particuliers, où nous ne pouvons réaliser de sutures simples du LCA, nous effectuons une plastie d'emblée.

En ce qui concerne les suites post-opératoires, nous immobilisons toujours le genou pour une durée de 6 semaines avec une flexion de 45 degrés, ou bien en extension, quand le LCP est intéressé. Nous pensons en effet qu'une simple suture ne peut garantir une parfaite résistance lorsqu'ils sont soumis à des tractions.

Après cette introduction, exprimant notre stratégie globale des lésions ligamentaires fraîches, nous allons apporter les résultats de notre expérience.

Nous avons revus et réexaminés 244 patients traités dans mon service, chacun possédant une documentation clinique et chirurgicale ; l'âge varie de 14 à 61 ans, avec une nette majorité dans la seconde et la troisième décennie. La cause la plus fréquente de la lésion est le sport, et en particulier, le ski qui occupe la première place. Nous avons subdivisé les lésions ligamentaires fraîches en quatre groupes et pour chacun de ceux-ci, nous allons voir les indications et les résultats du traitement.

I - 1er groupe : LES LESIONS DU COMPARTIMENT INTERNE

Ce 1er groupe est le plus important, il représente 64 % des patients de notre série. Le croisé antérieur était rompu 104 fois, le croisé postérieur 14 fois, les deux croisés 12 fois. La rupture siégeait au plafond dans 56 % des ruptures du LCA et dans 44 % des ruptures du LCP. Les lésions méniscales étaient retrouvées dans la moitié des cas. 25 fois, il s'agissait de ruptures des fibres du fibro-cartilage, 43 fois de désinsertions partielles, et 7 fois de lésions totales.

Nous avons subdivisé ces lésions du compartiment interne en 5 types en fonction des structures ligamentaires intéressées et nous avons adopté la nomenclature de TRILLAT. Toutes les lésions du 1er et 2ème type chez des patients après 50 ans, ont été traitées orthopédiquement. Pour les lésions du 2ème type, chez les patients de moins de 50 ans, et pour les trois autres types, nous avons effectué un traitement chirurgical. Des 157 patients opérés, nous avons pu en contrôler 125 avec un recul variant de 18 mois à 5 ans. Les résultats ont été évalués sur le plan fonctionnel, objectif et subjectif.

- Pour l'évaluation fonctionnelle, nous avons adopté une cotation maximum de 100 points. Les résultats obtenus dans les lésions des 2ème et 3ème types ont été bons dans 82 % des cas, moyens dans 15 % et mauvais dans 3 %.

- Sur le plan subjectif, la grande majorité était satisfaite du traitement.

- Sur le plan objectif, 3/4 des patients présentaient un genou stable, 62 % un tiroir antérieur de degré modeste, et 13 % de degré moyen. Une laxité interne stade II a été remarquée dans 14 % des cas et le test dynamique était positif dans 9 %.

Des 12 patients qui pratiquaient le sport au niveau compétition, 8 ont repris une activité sportive complète, alors que parmi les 33 amateurs, 25 seulement ont repris le sport. Chez les patients de ce groupe, nous n'avons jamais fait de plastie intra-articulaire d'emblée du LCA.

- Pour les 11 triades postéro-internes, nous avons obtenu 6 résultats bons sur le plan fonctionnel, 9 résultats satisfaisants sur le plan subjectif. Sur le plan objectif, dans 8 cas il restait un tiroir postérieur de degré léger et une laxité interne modérée était présente les 11 fois. Parmi ces patients sportifs amateurs (ski et tennis), 5 ont repris le sport et chez 2 de ceux-ci, nous avons réalisé une plastie d'emblée du LCP avec un bon résultat les 2 fois.

- Pour les graves pentades internes, paradoxalement, nous avons obtenus des résultats meilleurs aussi bien sur le plan fonctionnel que subjectif. Sur 7 cas opérés, 6 fois il restait un tiroir postérieur modéré et 5 sur 7 ont repris le sport en tant qu'amateur.

II - 2ème groupe : LES LÉSIONS DU COMPARTIMENT EXTERNE

Elles ne représentent que 11 % de notre statistique (27 cas). Le LCA était rompu 15 fois, le LCP 2 fois, les deux croisés 3 fois, le poplité 4 fois et le ménisque externe 7 fois. Ces lésions sont moins fréquentes mais plus graves que celles du compartiment interne. Nos indications pour le traitement conservateur, sont, par conséquent, limitées aux entorses du 1er degré. Dans les cas qui présentent une laxité en varus de degré moyen, nous sommes toujours favorables au traitement chirurgical pour des motifs d'ordres anatomique et physiopathologique. En effet, nous pensons que la configuration anatomique du tendon poplité et du ligament latéral externe rend aléatoire la réparation spontanée quand il y a un diastasis. En outre, le contrôle musculaire médiocre bien connu du compartiment externe, ne pourrait sûrement pas compenser une laxité résiduelle. Des 26 lésions opérées, nous avons pu en revoir 18 avec les résultats suivants :

- Sur le plan fonctionnel, 11 bons, 5 moyens, 2 mauvais.

- Sur le plan objectif, nous avons constaté 1 laxité postérieure de degré léger, 5 de degré moyen et 2 de degré élevé.

- Sur le plan fonctionnel, la reprise du sport de compétition a été possible 5 fois. Parmi les 11 patients qui pratiquaient le sport au niveau occasionnel, 5 ont dû y renoncer pour apparition de douleurs et instabilité durant la course.

Les résultats objectifs non satisfaisants ont été observés dans des lésions totales, c'est-à-dire, celles qui intéressent tout le compartiment externe, y compris le poplité. Les lésions associées à la rupture du LCP dans 1 cas et des 2 croisés dans le second cas, ont donné un mauvais résultat par la persistance d'une laxité postérieure et latérale.

III - 3ème groupe : LES LÉSIONS ISOLEES DU LIGAMENT CROISE ANTERIEUR.

Nous traitons dans un chapitre à part ces lésions, du fait des problèmes particuliers qu'elles posent sur le plan du diagnostic et du traitement.

Pour une plus précise évaluation des résultats, nous avons exclu de ce groupe, les lésions avec arrachements osseux.

Les lésions isolées du LCA représente seulement 17 % de notre statistique ; ce chiffre ne reflète pas la fréquence réelle parce qu'encore aujourd'hui, beaucoup ne sont pas vus immédiatement dans notre service. Le niveau de rupture le plus fréquent est au 1/3 moyen (62 % des cas). Ces lésions sont observées chez les sujets jeunes et sportifs. Lorsque la rupture siège au niveau fémoral, nous réalisons automatiquement une suture du ligament plus une plastie externe d'emblée. Lorsque la rupture est au 1/3 moyen, et qu'il s'agit de sportifs professionnels depuis 1 an environ, nous effectuons une plastie intra-articulaire d'emblée avec le 1/2 tendineux. Lorsqu'il s'agit de sujets ne pratiquant pas le sport de compétition, nous effectuons une simple plastie externe. Lorsqu'il existe une rupture méniscale associée, jusqu'à 40 ans, nous adoptons le même principe. Après 40 ans, nous préférons réaliser une méniscectomie simple. Enfin, pour les lésions partielles du LCA, nous effectuons un traitement conservateur.

Analysons maintenant notre série de 42 cas de lésions isolées du LCA. Nous avons réalisé un traitement chirurgical 18 fois et avons un recul de 2 à 3 ans. 14 fois, nous avons pratiqué une plastie externe associée à la suture du LCA avec les résultats suivants : sur le plan fonctionnel, 12 ont été considérés bons et 2 moyens. Sur le plan objectif, nous avons retrouvé 2 tests dynamiques positifs et 5 fois un tiroir antérieur de degré moyen. Sur le plan fonctionnel, 10 des 14 patients réexaminés ont pu reprendre le sport et 4 fois à un haut niveau.

4 fois devant une rupture du LCA avec lésion méniscale, nous avons effectué une simple méniscectomie compte tenu du peu de motivation sportive et nous avons obtenu les résultats suivants : sur le plan fonctionnel 3 bons résultats et 1 moyen, sur le plan objectif, le tiroir antérieur et les tests dynamiques étaient bien sûr positifs dans tous les cas.

Du groupe des 16 patients non opérés, 16 fois il s'agissait d'une rupture complète et 9 fois d'une rupture partielle du LCA. Dans les 7 lésions totales, nous avons obtenu 5 résultats moyens et 2 mauvais sur le plan fonctionnel. Les 2 patients avec un mauvais résultat, ont été opérés par la suite d'une plastie du LCA, 6 mois après l'accident pour apparition d'une instabilité dans la vie quotidienne.

IV - LES LESIONS ISOLEES DU CROISE POSTERIEUR

Ces cas sont relativement rares puisque nous ne les avons observés que 13 fois. Dans 6 cas il s'agissait d'un arrachement osseux. Nous sommes très favorables à l'intervention chirurgicale dans ce type de lésion pour les raisons suivantes :

- La rupture isolée se produit plus fréquemment au tiers moyen, là où les possibilités de réparation spontanée sont pratiquement nulles.
- Dans les rares cas de rupture au tiers supérieur, le ligament peut cicatriser spontanément mais il persiste toujours une élévation et donc une laxité.

La suture directe réalisée pour 4 ruptures au niveau fémoral a permis d'obtenir 3 bons résultats sur le plan fonctionnel. Les patients ont conservé un léger tiroir postérieur, ils ont tous été satisfaits du traitement. Les plasties d'emblée au 1/2 tendineux effectuées chez 3 patients ont permis d'obtenir 3 bons résultats sur le plan fonctionnel. Malgré tout, là encore, les 3 cas avaient un tiroir postérieur modéré.

Pour terminer l'étude des résultats du traitement chirurgical des laxités fraîches, il est nécessaire de parler des complications post-opératoires. La complication la plus fréquente est représentée par la raideur articulaire. Nous avons été contraint d'effectuer une mobilisation sous anesthésie générale 8 fois et une arthrolyse 2 fois. Dans 1 cas, il s'agissait d'une insertion trop antérieure du LCA qui limitait la flexion de façon considérable. Dans un second cas, s'était produite une calcification étendue du compartiment interne avec une perte importante de la flexion.

Nous déplorons 3 infections, 4 thrombo-phlébites superficielles et 8 PELLIGRINI-STIEDA.

En conclusion, il faut retenir que le traitement chirurgical doit être le plus précoce possible. Nous avons obtenu des résultats beaucoup plus favorables dans les cas traités dans les premiers jours par rapport à ceux ayant été traités après une semaine : 94 % de bons résultats, si opération dans les 4 premiers jours, 59 % pour les opérés après 2 semaines.

La conservation du ménisque est fondamentale pour obtenir une meilleure stabilisation de l'articulation et pour éviter une évolution arthrosique précoce, même chez les sujets jeunes.

Notre philosophie a été quelque peu modifiée quant à la place des plasties d'emblée. Nous étions résolument opposés à ce type de traitement il y a quelques années, alors que maintenant, lorsqu'il s'agit d'une rupture au milieu chez des sujets jeunes et très sportifs, nous n'hésitons pas à réaliser une plastie au 1/2 tendineux.

Enfin, il faut retenir que ce traitement chirurgical a ses servitudes, qu'une immobilisation d'au moins 45 jours est indispensable, la récupération de la mobilité du genou doit être progressive et surtout elle doit être obtenue par le patient lui-même par des exercices actifs.

LES INDICATIONS DANS LES RUPTURES LIGAMENTAIRES FRAICHES

J. WITVOET

(Paris)

Je consacrerai mon exposé aux indications en cas de rupture du croisé antérieur isolée ou associée à des lésions périphériques, et surtout à l'évolution qu'ont suivi ces indications au cours des dernières années.

La chirurgie des lésions récentes du genou, est à mon avis, beaucoup plus lourde dans les suites opératoires que la chirurgie reconstructrice, et j'en veux pour preuve le nombre de mobilisations sous anesthésie générale qui ont été nécessaires. D'autre part, la longueur de la rééducation et la qualité des résultats fonctionnels jusqu'à ces derniers temps, n'étaient pas extraordinaires, puisque dans le Symposium de la SOFCOT en 1981, les résultats satisfaisants ne dépassaient pas 60 %, alors qu'il y avait à peu près 40 % d'échecs.

C'est la raison pour laquelle nous avons révisé nos indications thérapeutiques depuis 2 ou 3 ans et, actuellement, ces dernières dépendent des lésions anatomiques bien sûr, mais beaucoup plus de l'âge, de l'activité des sujets ludique ou professionnelle, du morphotype en particulier lorsqu'il existe des lésions périphériques.

I - LES RUPTURES FRAICHES DU LIGAMENT CROISE ANTERIEUR ASSOCIEES AUX RUPTURES DU COMPARTIMENT INTERNE

Ce sont les lésions les plus fréquentes, je pense qu'il faut les réparer chirurgicalement lorsqu'il s'agit de sujets jeunes, de sportifs motivés, ou de sujets ayant un métier très dangereux pour les genoux.

Depuis 3 ans, nous réparons les lésions récentes par une plastie de renforcement intra-articulaire suivant la technique de LABOUREAU, c'est-à-dire, en nous servant du droit interne ou du 1/2 tendineux. Je ne détaillerai pas cette technique, je vous commenterai plutôt une très courte statistique de 60 malades opérés ayant un recul de 1 à 3 ans. Sur ces 60 malades qui représentent déjà une sélection de sujets jeunes, sportifs, etc... nous en avons revus 32. L'analyse de la hauteur de la rupture sur le croisé antérieur n'a pas beaucoup d'intérêt, pourtant en ce qui concerne les associations, 27 étaient des ruptures du LCA et du compartiment interne, 3 seulement pouvaient être considérées comme vraiment isolées.

Au début de la statistique, tous les malades étaient mis dans un plâtre, ensuite, nous nous sommes aperçus qu'ils allaient mieux une fois déplâtrés, car la plastie était suffisamment solide. D'autre part, sur ces malades opérés en urgence, le plâtre a toutes les chances d'entraîner une raideur du genou qui nécessitera une mobilisation sous anesthésie générale. Cette dernière ne grève pas le résultat définitif mais allonge la période post-opératoire. C'est d'ailleurs, je crois LABOUREAU qui disait que la mobilisation sous anesthésie faisait presque partie de la technique.

A l'heure actuelle, nous ne les immobilisons plus, nous les rééduquons immédiatement avec beaucoup de précautions, surtout lorsque le compartiment interne est lésé ; nous avons ainsi connu beaucoup moins de raideur qu'avec les plâtres.

Sur le plan anatomique, un certain nombre de malades ont effectivement un genou qui semble parfaitement stable par rapport au côté opposé, sans tiroir (ou pratiquement sans tiroir), et avec un tout petit Lachman. Très peu de genoux ont des tests dynamiques positifs. Finalement, malgré ces résultats encourageants, on se rend compte que cette plastie intra-articulaire n'a pas permis de retrouver un croisé antérieur strictement normal dans tous les cas.

Les résultats dans le système CLAS sont certainement faussés par le caractère "dynamique" des sujets. Vous voyez en effet, que les 14 malades qui pratiquaient le sport en compétition ont repris au même niveau, mais parmi les 15 malades qui pratiquaient un sport de loisir, seulement une moitié a repris.

Cela va un peu à l'encontre de ce que nous attendions, car nous pensions que les sports de compétition réclamaient beaucoup plus aux genoux. Je pense que cette différence est due à la motivation des sujets. Chez les sportifs de loisirs qui n'ont pas repris leur sport, il ne semble pas que ce soit un résultat insuffisant sur la stabilité qui soit en cause, mais plutôt le résultat sur la douleur et la résistance à la fatigue. Nous nous sommes en effet aperçus que pendant longtemps ces genoux opérés restaient douloureux et ne pouvaient pas profiter de leur stabilité anatomique ou fonctionnelle.

C'est la raison pour laquelle, je pense que cette indication chirurgicale doit être réservée aux sujets très motivés, pratiquant un sport de façon régulière même si ce n'est pas de la compétition. Cette chirurgie doit être atraumatique ; il faut rééduquer les malades immédiatement, même s'ils ont une lésion du plan interne, car ces dernières cicatrisent généralement correctement. Faut-il faire une plastie externe associée ? Personnellement, je ne pense pas, car nous n'avons jusqu'ici retrouvé qu'un test dynamique positif ; or si l'on fait une plastie externe comme l'a dit LEMAIRE, c'est pour faire disparaître le ressaut en rotation interne, ce n'est pas pour corriger les tiroirs antérieurs qui persistent quelquefois.

En dehors de ces sujets très motivés, nous pensons qu'il faut savoir adopter un traitement orthopédique. En effet, dans notre expérience, les sutures isolées ne donnent pas de bons résultats et les suites post-opératoires après plastie d'emblée au 1/2 tendineux sont lourdes. Ce traitement orthopédique n'est pas un retour en arrière, mais il doit être compris comme un véritable traitement : 8 semaines de plâtre et ensuite une rééducation aussi intensive que celle faite à des malades que vous opérez. Et non pas une vague rééducation en disant : "puisque'il n'a pas été opéré, il n'a pas besoin de

rééducation" et on lui fait faire quelques mouvements de rééducation pas très bien surveillés !!! Je ne peux pas vous donner de chiffres sur le résultat de ces malades traités orthopédiquement car notre série est beaucoup trop minime. Je peux cependant vous dire que sur le plan fonctionnel, le résultat est aussi bon, sinon meilleur que chez les gens opérés même s'il ne s'agit pas du même type de malades.

Les complications sont pratiquement nulles et la longueur des suites opératoires est très nettement diminuée.

II - LES RUPTURES FRAICHES DU LCA ASSOCIEES A UNE RUPTURE DU COMPARTIMENT EXTERNE.

Compte tenu de la difficulté de cicatrisation des lésions du plan externe, compte tenu que les plasties secondaires qu'on pourrait envisager ne sont pas de bonne qualité, je crois que lorsqu'il existe une lésion du croisé antérieur et du plan externe, surtout chez les sujets ayant un morphotype en varus, il faut étendre les indications opératoires un peu plus loin que lorsqu'il s'agit de lésions du plan interne.

III - LES RUPTURES ISOLEES DU LCA.

Je vous donnerai seulement mon opinion sur ces lésions, car notre statistique est trop faible.

- Chez les sujets sportifs qui pratiquent à haut niveau un sport avec pivot, il faut réparer les lésions du croisé antérieur et les réparer en renforçant par une plastie.

- Chez les sujets jeunes qui pratiquent un sport sans pivot, si les tests dynamiques pratiqués sous anesthésie sont très positifs, nous leur faisons une plastie externe de LEMAIRE avec des résultats très satisfaisants. En vérifiant toujours au préalable, qu'il n'existe pas de lésion méniscale par une arthroscopie.

- Par contre, chez ces mêmes sujets, si les tests dynamiques sont difficiles à rechercher, ou sont à peine positifs, nous les rééduquons immédiatement après avoir fait une arthroscopie pour être sûr qu'il n'y ait pas de rupture partielle du croisé antérieur. Pour nous, ces lésions sont tout à fait exceptionnelles, mais dans ces cas là, nous plâtrons les sujets pour protéger le segment qui n'est pas rompu.

Le traitement orthopédique par immobilisation plâtrée doit être impérativement suivi par une rééducation intensive, et nous insistons tout particulièrement sur la rééducation des ischio-jambiers beaucoup plus que sur la rééducation du quadriceps. Si le malade a une instabilité secondaire, nous le revoyons et réalisons une plastie de LEMAIRE.

Cette attitude dans les ruptures isolées du LCA est justifiée par le fait que de nombreux sportifs, même de haut niveau, n'ayant qu'une lésion isolée du croisé antérieur, peuvent continuer leur sport au même niveau, ce qui ne sera pas toujours le cas lorsqu'on y aura mis le bistouri ! ...

LES INDICATIONS THERAPEUTIQUES DANS LES RUPTURES LIGAMENTAIRES FRAICHES DU GENOU COMPORTANT UNE LESION DU CROISE ANTERO-EXTERNE ET UNE LESION DES PLANS LATERAUX.

D. GOUTALLIER, Y. STERKERS

(Créteil)

N'ayant pas une expérience suffisante du traitement des lésions du croisé postéro-interne, nous ne pouvons valablement exposer que nos indications thérapeutiques dans les ruptures ligamentaires fraîches comportant une lésion du croisé antéro-externe (LCA).

Nos indications sont basées sur les résultats fonctionnels obtenus pour 41 genoux dont l'état macroscopique du LCA réparé par suture avec un Barb Wire est connu. Les opérés, 20 hommes et 20 femmes, avaient un âge moyen de 29 ans au moment de l'accident. Aucun des opérés n'étaient des sportifs professionnels. La vérification macroscopique du LCA réparé a été faite en moyenne au 6ème mois post-suture. Les résultats fonctionnels et les résultats de l'examen physique ont été appréciés plus de 20 mois après la suture (en moyenne à 28,5 mois, le recul maximum étant de 56 mois) ; la plupart des genoux n'ayant pas de laxité frontale importante résiduelle (5 genoux seulement ont une laxité supérieure à une fois et demi celle du côté sain), cette série nous a semblé permettre de corréler les résultats fonctionnels avec l'état macroscopique du LCA (30 LCA ayant cicatrisé 15 fois normalement, 12 fois détendus, 3 fois mal insérés) et donc peut-être de discuter les indications de la suture du LCA.

LES RESULTATS FONCTIONNELS

A - LA DOULEUR : 7 genoux seulement sont strictement indolores. La plupart des phénomènes douloureux persistant n'empêchent cependant aucun des opérés d'avoir l'activité voulue.

B - LA STABILITE DU GENOU appréciée par les opérés est 27 fois parfaite (66 %). 11 genoux ont de rares déroboements mineurs ; 3 genoux conservent des déroboements fréquents. 30 opérés (73 %) descendent 4 à 4 les escaliers en courant sans aucune appréhension ; mais seulement 22 (54 %) ont un zig-zag monopodal comparable à celui du côté opposé.

C - 16 genoux seulement (39 %) ont retrouvé une mobilité strictement normale. Mais seulement 8 genoux ont perdu 10° ou plus de mobilité, cette perte étant plus sensible pour la flexion que pour l'extension (un seul flexum de 5° est noté) ; 12 genoux ont cependant perdu quelques degrés de recurvatum physiolo-

gique. Cette mobilité est longue à récupérer (en moyenne 7 mois), il semble cependant d'après un sondage à 4 ans de recul, que la plupart des genoux ont retrouvé des mobilités strictement normales.

D - LA VALEUR FONCTIONNELLE GLOBALE DES GENOUX, appréciée par les opérés, est 10 fois (24 %) très bonne (le genou opéré est comparable au genou sain), 26 fois (63 %) bonne (toutes les activités sont permises mais le genou n'est pas tout à fait comme le genou sain), 3 fois moyenne (les activités voulues sont entravées) et 2 fois mauvaises faisant poser l'indication d'une ligamentoplastie.

66 % des genoux ont une cotation arpège égale ou supérieure à 25.

6 opérés ont baissé de niveau CLAS (2 fois cette baisse ne semble pas directement en rapport avec l'état du genou).

LES RESULTATS MACROSCOPIQUES DES LIGAMENTS CROISES SUTURES

30 ligaments croisés ont cicatrisé ; 15 apparaissent normaux, 12 sont détendus et 3 sont mal inserrés. 11 ligaments par contre, n'ont pas cicatrisé valablement.

CORRELATION ENTRE LES RESULTATS FONCTIONNELS ET L'ETAT MACROSCOPIQUE DU LCA SUTURE

A - La valeur fonctionnelle globale des genoux qu'elle soit appréciée par le malade, selon arpège ou selon la cotation CLAS, dépend manifestement de la cicatrisation ou non du ligament croisé antérieur (par contre, aucune différence n'apparaît entre les différents types de cicatrisation). C'est ainsi que 29 des 30 genoux à LCA cicatrisés sont appréciés par les opérés comme très bons et bons (alors que 64 % seulement des genoux à LCA non cicatrisés donnent ce résultat).

La stabilité subjective des genoux, du reste nettement corrélée avec le résultat fonctionnel global des genoux, et la descente 4 à 4 des escaliers sont aussi nettement et favorablement influencés par la cicatrisation du LCA. La corrélation est moins évidente pour le zig-zag monopodal.

Si la cicatrisation du LCA joue sur la mobilité des genoux, cette influence est telle que les genoux à LCA cicatrisés normaux ou mal inserrés ont une mobilité moins satisfaisante que les genoux à LCA détendu ou non cicatrisé.

Il n'y a par contre aucune corrélation entre les douleurs résiduelles et la cicatrisation du LCA.

Il apparaît donc que les genoux à LCA cicatrisé, bien qu'ils ne soient pas toujours parfaits, ont plus fréquemment un meilleur résultat que ceux à LCA non cicatrisé. Les expériences de HUGHSTON et NORWOOD de réparation des plans latéraux sans suture du ligament croisé antérieur, qui donnent 75 % et 69 % de genoux satisfaisants (ces chiffres sont comparables à ceux obtenus pour nos genoux dont le LCA n'a pas cicatrisé) ne vont pas à l'encontre de nos constatations. De plus, GERBER et MATTER ont montré que

la cinétique des genoux à LCA cicatrisé, bien que restant anormale, est meilleure que celle des genoux sans LCA. Il est par contre possible que les LCA cicatrisés n'aient pas une qualité mécanique parfaite : CABEAUD l'a constaté chez le chien et c'est peut-être une explication à la dégradation progressive des résultats des sutures notées entre 2 et 5 ans par FEAGIN. Mais est-ce une raison suffisante pour protéger et renforcer toutes les sutures de LCA par des interventions qui diminuent le capital tendineux du genou ?

NOS INDICATIONS DANS LES RUPTURES LIGAMENTAIRES FRAICHES COMPORTANT UNE LESION DU LCA

Il apparaît donc logique, pour améliorer le résultat fonctionnel et semble-t-il la mécanique du genou, d'essayer d'obtenir la cicatrisation des LCA rompus et ce, d'autant plus que le traitement des laxités chroniques antérieures n'apparaît pas encore bien résolu : la suture simple, si la rupture du LCA est franche, est suffisante ; par contre, on l'a vu, la suture doit être renforcée par une plastie, que nous faisons carbonée, lorsque le LCA est dilacéré ou lorsque la rupture, bien que franche s'associe à d'importantes lésions des plans capsulaires latéraux ; la nécessaire immobilisation plâtrée post-opératoire apparaît du reste suffisante pour faire correctement cicatriser les plans latéraux. Cette conception thérapeutique logique est certainement applicable sans arrière pensée chez les sportifs de compétition "faible", les sportifs de loisir et les actifs toniques ; mais elle est à discuter, du fait de la lenteur de la réhabilitation, chez les sportifs professionnels - chez qui les plasties périphériques, lorsqu'il n'existe pas de grosses lésions capsulaires, permettent une reprise rapide des activités - et chez les sujets âgés où l'immobilisation plâtrée simple sans essai de suture du croisé antéro-externe, doit obtenir un résultat fonctionnel suffisant.

LES INDICATIONS THERAPEUTIQUES DANS LES LAXITES CHRONIQUES

H. DEJOUR

(Lyon)

Les indications thérapeutiques sont toujours un compromis entre, le désir de redonner une anatomie et une fonction normale, et nos possibilités techniques, qui sont très variables, suivant le ligament à reconstituer.

Nous savons maintenant avec certitude, que toute reconstitution doit être le plus anatomique possible. Modifier une insertion, une direction, une tension ligamentaire, c'est souvent, induire une pathologie supplémentaire. Les gestes palliatifs devront donc être employés avec discernement, même si très souvent, ils nous apparaissent encore nécessaires.

Nos limites actuelles sont d'ailleurs plus liées à l'état des cartilages, qu'à nos possibilités de reconstitution ligamentaire. En d'autres termes, est-il judicieux de redonner une stabilité ligamentaire correcte à un genou si cette intervention aggrave les lésions cartilagineuses et aboutit, soit à une raideur articulaire, soit à des douleurs persistantes, voire une arthrose précoce ?

Schématiquement, on peut dire que plus la laxité est importante, plus le sujet pratique des sports d'une manière intensive, plus les lésions cartilagineuses risquent de se développer d'une façon rapide et irréparable, d'où notre tendance à proposer des gestes stabilisateurs, le plus rapidement possible. Lorsque les lésions cartilagineuses existent, nous devons au contraire, nous interroger sur la validité de nos gestes stabilisateurs.

Toute intervention chirurgicale, représente en effet, une agression pour le cartilage, surtout si celui-ci est déjà atteint, et notre gain sur la stabilité risque d'être chèrement payé, dans les années, parfois dans les mois, qui suivent l'intervention.

Cette notion d'état cartilagineux nous amène à prendre en compte d'une manière rigoureuse, l'âge du patient. On m'a souvent posé la question : "pourquoi n'avez-vous pas les mêmes indications à 20 ans et à 45 ans, puisque vous dites que la reconstitution faite chez un sujet de 20 ans, vous donne des résultats remarquables" ? Tout simplement parce que, malheureusement, le cartilage perd au fil des ans, ses qualités mécaniques, et que tel geste favorable à 20 ans, risque d'être rapidement arthrogène à 50.

Une dernière notion préliminaire nous semble également importante : l'adaptation des gestes aux motivations et à la gêne réelle du sujet. Les laxités chroniques n'entraînent pas toujours un handicap fonctionnel majeur, et l'évolution arthrosique probable mais non certaine, se faisant sur plusieurs décades, nous devons nous garder d'opérer systématiquement, et sur des considérations théoriques des patients qui n'en demandent pas tant.

Le bilan pré-opératoire comporte plusieurs étapes :

- L'interrogatoire précise les symptômes, leur importance, la gêne fonctionnelle qu'ils entraînent et les motivations sportives.

- L'examen clinique est évidemment fondamental, il permet de classer les laxités en trois grands groupes :

- . laxités antérieures,
- . laxités postérieures,
- . laxités antéro-postérieures.

Les laxités périphériques isolées étant, au stade de la chronicité, très rares.

Cet examen clinique sera toujours comparatif avec le genou opposé, pour tenir compte parfois de la bilatéralité des lésions, surtout en cas de laxité antérieure. Le plus souvent, pour juger de l'hyperlaxité constitutionnelle (recurvatum, laxité externe, hyper-rotation externe). La raideur constitutionnelle doit également être prise en compte.

- L'examen radiologique sera lui aussi, toujours comparatif, il comporte :

- des radiographies de face en appui monopodal, ces clichés permettant déjà une bonne approche de l'état cartilagineux, surtout fémoro-tibial interne, et d'une éventuelle décoaptation externe.

- La mesure radiologique des laxités antéro-postérieures nous paraît indispensable, ne serait-ce que pour juger de nos résultats.

- Lachman radiologique, cliché dynamique en tiroir postérieur à 90 degrés si l'on soupçonne une composante postérieure.

- L'arthrographie est systématique, surtout dans les laxités chroniques antérieures, pour préciser l'état des ménisques internes, plus souvent rompus ou désinsérés que ne le laisserait soupçonner l'examen clinique. Ces clichés permettront également d'apprécier les possibilités de ré-insertion méniscale. L'arthroscopie apparaît utile dès que l'on soupçonne des lésions cartilagineuses et surtout si il y a eu une intervention antérieure.

I - LES LAXITES ANTERIEURES

Nous appelons laxité antérieure, toute laxité chronique, où le ligament croisé antérieur est rompu et où le ligament croisé postérieur est sain. Elles ont toutes en commun, l'existence de tests dynamiques positifs. Nous distinguons :

- Les laxités antérieures isolées :

Le Lachman radiologique est à 5-6 mm, il n'y a pas de tiroir antérieur en flexion, le ménisque interne est sain.

- Les laxités antéro-internes :

Le ressaut en valgus extension est peu douloureux, facilement reproductible, le Lachman radiologique est à 10 mm ou plus, il existe toujours un tiroir en flexion, le ménisque interne est le plus souvent rompu ou déjà enlevé, l'existence d'une laxité interne (VALFE +) n'est pas obligatoire, son existence est évidemment un élément péjoratif.

- Les laxités antéro-externes rétro-ligamentaires :

Il existe un recurvatum asymétrique, une laxité externe qui s'aggrave souvent par décoaptation externe en appui monopodal, une hyper-rotation externe tibiale, le Lachman radiologique est à 5-6 mm, le ménisque interne est sain.

- Les laxités antérieures globales :

Elles combinent les défauts observés dans les laxités antéro-internes et les laxités antéro-externes rétro-ligamentaires.

1 - CHEZ LES SUJETS JEUNES

La tranche d'âge 18-25 ans représente plus de la moitié de nos indications. Ici la notion de motivation sportive n'a guère de sens quel que soit le sexe, on danse, on fait ou on fera du ski, du tennis, de même, l'importance réelle de l'instabilité ne compte guère, il nous arrive d'opérer des patients qui n'ont que des rares accès d'instabilité, cette attitude reste valable jusqu'à 30 ans. Lorsque l'indication est posée, celle-ci doit être réalisée le plus vite possible, cependant, il est fréquent de repousser celle-ci, en particulier, pour des problèmes scolaires ou professionnels. Il faut alors insister sur la nécessité de supprimer toute activité sportive pour ne pas s'exposer à l'apparition de lésions intra-articulaires, qui diminuent les chances de bons résultats.

L'entretien musculaire indispensable sera réalisé par la pratique de la bicyclette, de la natation (crawl, dos crawlé), la rééducation peut être très utile, surtout chez des sujets non sportifs, mais pour nous, en aucun cas, elle ne pourra être ici considérée comme une méthode définitive de traitement, même si elle s'avère efficace.

A - Les laxités antéro-internes isolées

L'intervention comportera systématiquement, une plastie du LCA (plastie libre prélevée sur le tiers moyen du tendon rotulien), et une plastie antéro-externe de type LEMAIRE. Cette dernière, ne semble pas avoir d'inconvénients et elle protège efficacement le transplant, tout en complétant ses possibilités stabilisatrices.

L'immobilisation post-opératoire est réduite à une attelle en coutil baleiné, en flexion à 10 degrés ; dès le lendemain, une mobilisation passive est entreprise, autorisant très progressivement une amplitude de mouvements, telle qu'au 45ème jour, l'extension soit presque complète et la flexion atteigne 90 degrés. La marche se fait avec 2 cannes canadiennes et sans appui jusqu'à cette date. Le travail actif des ischio-jambiers est autorisé, même contre résistance et en dynamique. La rééducation du quadriceps se limitera à des contractions isométriques sans résistance.

A partir du 45ème jour, nous estimons que le transplant est bien amarré à l'os, l'appui est autorisé, la rééducation proprement dite du quadriceps débute et s'intensifie rapidement, l'amplitude des mouvements est en général retrouvée complètement en quelques semaines. Si le sujet présente une raideur constitutionnelle, il faut s'attacher à retrouver au plus tôt l'extension complète, par contre, s'il existe une hyperlaxité constitutionnelle avec recurvatum, mieux vaut laisser un discret flexum jusqu'à la fin du 3ème mois. C'est à cette date que débute la rééducation proprioceptive, la reprise du vélo, de la natation. A partir du 6ème mois, nous autorisons la reprise de la course en terrain régulier, la reprise de l'entraînement à différents sports : tennis, football (sans crampons) etc ... Ce n'est qu'au bout d'un an que le patient pourra reprendre progressivement le sport, en particulier, les sports de contact.

B - Les laxités antéro-internes

Lorsque la lésion se résume à une lésion méniscale interne suturable, nous retombons dans le cas précédent, l'immobilisation est un peu plus stricte avec une gouttière plâtrée à 15-20 degrés de flexion, la rééducation ne débute réellement qu'au 21ème jour, le patient est malgré tout sorti de sa gouttière tous les jours pour une mobilisation passive très douce, entre 15 et 45 degrés de flexion.

Les vraies laxités antéro-internes comportent un Lachman radiologique d'au moins 10 mm, avec le plus souvent, une lésion méniscale interne, le ménisque interne étant rompu et ne pouvant être suturé. La méniscectomie s'accompagnera alors d'une plastie interne, elle associe une plastie en pale-tot, avec raccourcissement du PAPI, et une plastie de type HELFET avec le 1/2 tendineux. L'insertion haute fémorale du tendon, doit se faire en arrière du ligament latéral interne, sa tension et son implantation seront définit de telle façon qu'ils permettent juste l'extension complète. L'immobilisation plâtrée se fera à 30 degrés de flexion, jusqu'au 45ème jour, nous n'essayons pas d'aller au-delà de 15 degrés de flexum et de 90 degrés de flexion.

Lorsqu'il existe une laxité interne (VALFE +), nous essayons de raccourcir le ligament latéral interne par des points étagés le long de la plastie d'HELFET. Parfois, l'exploration du LLI montre nettement qu'il y a eu une rupture en haut, plus rarement en bas, dans ces conditions, une retension globale du ligament vers le haut ou vers le bas est souhaitable, en gardant strictement la direction du ligament latéral interne et sans créer de flexum.

Les lésions de chondrite interne ne modifient pas à cet âge nos indications.

C - Les laxités antéro-externes rétro-ligamentaires

Rare, ce type de laxité doit cependant être bien reconnu, car il nécessite des gestes thérapeutiques un peu différents, la caractéristique de ces laxités est l'existence d'un recurvatum qui s'accroît en appui monopodal avec bascule en varus. La subluxation postérieure du plateau tibial externe contre-indique dans ces cas une plastie type LEMAIRE, qui risquerait d'aggraver le trouble rotatoire. La plastie du LCA est évidemment nécessaire, elle sera complétée par une plastie anti-recurvatum et une ostéotomie tibiale de valgisation. Cette ostéotomie est ici indispensable, une plastie ne pouvant s'opposer à terme à cette bascule en varus recurvatum.

Il existe des formes mineures de ce type de laxité, le recurvatum n'est pas un élément de l'instabilité clinique, il n'apparaît pas à la marche, mais il est simplement une découverte à l'examen. Dans ces cas, et s'il n'existe pas de décoaptation externe, nous traitons ce type de patient comme une laxité antérieure isolée, en ayant simplement soins de faire une immobilisation à 30 degrés de flexion et nous ne retrouvons que très progressivement l'extension complète.

D - Les laxités antérieures globales

Sont heureusement aujourd'hui très rares, elles entraînent volontiers un tiroir volontaire, toujours très péjoratif quant aux résultats espérés. Les échecs, voire les évolutions arthrosiques très rapides après intervention sont fréquents, ce qui n'est guère étonnant, compte tenu que les lésions chondrales tant externes, qu'internes, sont fréquentes.

L'arthroscopie nous paraît ici nécessaire, en cas de lésion chondrale étendue, il vaut mieux ne pas opérer. Si la gêne fonctionnelle est très importante perturbant la vie quotidienne, il faut essayer de contrôler cette laxité, essentiellement par le pivot central. Nous pratiquons alors volontiers une plastie à double faisceaux, avec une plastie libre de tendon rotulien, associée à une plastie de type CHO, avec le demi tendineux passant dans un tunnel tubial puis amarré "over the top" sur le condyle externe.

Nous essayons, à l'heure actuelle, de compléter cette plastie centrale par une plastie postéro-interne classique et une plastie externe en Y, qui combine en quelques sortes la plastie antéro-externe de LEMAIRE et la plastie anti-recurvatum. L'immobilisation se fera à 30 degrés, la rééducation ne débute qu'au bout de 30 jours.

Nous voudrions avant de terminer, préciser :

- Notre attitude vis-à-vis des lésions du ménisque interne : ces lésions sont soit négligées (petite fente de la corne antérieure, hypermobilité de la corne postérieure, soit traitées à minima (régularisation d'une fente transversale, méniscectomie partielle d'une anse de seau). Les sutures méniscales sont ici d'indication très rare, sauf pour les désinsertions postérieures, qui obligeraient sans cela, à une méniscectomie totale.

- Notre attitude vis-à-vis de l'ostéotomie tibiale de valgisation. Ce n'est pas le morphotype en genu varum, qui doit en lui-même conduire à ce geste, la valgisation fut-elle strictement normo-corrective à des inconvénients. Très souvent, elle empêche ou gêne une reprise correcte des sports, elle est en outre inesthétique; elle est par contre indispensable pour éviter une arthrose rapide, lorsqu'il existe une décoaptation externe asymétrique, associée à un pincement interne, et ceci d'autant plus qu'il y a eu une ménissectomie interne et que l'on a constaté une chondrite.

Nous avons vu par ailleurs, que dans les rares cas de la laxité antéro-externe, elle traitait d'emblée l'instabilité en varus-recurvatum, lorsque celle-ci apparaissait à l'appui monopodal. Dans tous les autres cas, même s'il existe une discrète décoaptation, il est préférable de s'abstenir; par contre, une surveillance radiologique est conseillée, celle-ci pouvant débiter sur une indication secondaire en cas d'aggravation du déséquilibre en varus.

2 - CHEZ LES SUJETS DE PLUS DE 45 ANS

La qualité des cartilages rotuliens rend plus aléatoire le résultat de la chirurgie, par ailleurs les motivations sportives de cet âge sont en général beaucoup moins grandes. L'analyse de la gêne fonctionnelle prend ici une importance primordiale.

La ménissectomie isolée sous arthroscopie, est souvent une excellente indication si la gêne était surtout méniscale, ce qui est fréquent.

La rééducation fonctionnelle surtout proprioceptive, précèdera toujours l'indication d'une chirurgie ligamentaire, elle sera bien souvent le seul traitement si elle s'avère efficace.

Lorsque l'instabilité est très gênante, une arthroscopie préopératoire précisera l'état du compartiment fémoro-tibial interne, si celui-ci est sain, la plastie antéro-externe isolée de LEMAIRE est un geste très efficace; par contre, il ne faudrait la réaliser qu'avec circonspection, si il existe une lésion méniscale interne, une chondrite interne et surtout si le Lachman est important. Dans ces cas, nous pensons même que cette plastie peut jouer un rôle arthrogène, puisqu'elle a tendance à faire travailler le genou en rotation externe, faisant reculer le condyle interne. L'association avec une plastie interne est vraisemblablement plus satisfaisante, mais cela ne règle pas tous les problèmes.

3 - ENTRE 30 ET 45 ANS

C'est dans cette vaste tranche d'âge, comprise entre une population où nous pensons qu'il faut faire le maximum, et une autre, ou au contraire, il faut faire le minimum, que les problèmes d'indications sont les plus ardues, c'est ici qu'il faut prendre en compte, avec le plus de précision, les motivations sportives, très variables, et les données anatomiques.

En pratique d'ailleurs, les problèmes sont souvent assez simples, s'il s'agit de sujets sportifs, très gênés par leur instabilité, nous n'hésitons pas à leur proposer la même thérapeutique que chez les sujets plus jeunes. Par contre, les indications sont beaucoup plus discutables chez les non sportifs. Ces patients sont d'ailleurs souvent plus handicapés par les lésions méniscales secondaires, et il faudra savoir se borner à traiter par arthroscopie et ménissectomie, les lésions méniscales associées à une rééducation de bonne qualité.

Un ménisque interne réinsérable imposera de toutes façons une plastie du LCA ; par contre, en cas de laxité antérieure isolée, nous avons beaucoup plus tendance à ne proposer qu'une plastie antéro-externe.

4 - CAS PARTICULIERS

- Les enfants

Les ruptures du LCA ne sont pas rares, avant la fin de la croissance essentiellement chez les sujets qui pratiquent le sport d'une façon intensive. La constatation d'une telle lésion nous a pratiquement toujours conduit à la suppression de tous les sports, sauf vélo et natation, et une surveillance jusqu'à la soudure des cartilages de conjugaison, date à laquelle peut être programmée une reconstitution ligamentaire.

Nous avons eu la surprise dernièrement, de constater, trois ans après l'accident initial, la disparition totale et spontanée des tests dynamiques, ce garçon a d'ailleurs de lui-même, constaté que son genou redevenait stable. Cette évolution heureuse n'est cependant pas la règle.

La seule plastie qui à cet âge me semble possible, est la plastie antéro-externe. Nous y avons eu recours chez un garçon de 13 ans, espoir de gymnastique, et qui voulait absolument, de même que sa famille, continuer dans cette voie. Le résultat a été excellent. La disparition de tous les tests dynamiques lui a permis depuis plus d'un an de reprendre normalement la compétition internationale.

- Les cas déjà opérés

Nous avons déjà souligné la difficulté de leur traitement, les risques d'échecs et surtout l'évolution arthrosique rapide, il faut parfois savoir refuser une indication, surtout si les motivations sont essentiellement la reprise du sport. Le gain en activité physique risquant d'être très rapidement payé par une arthrose fémoro-tibiale interne.

Une arthroscopie pré-opératoire me paraît ici très utile, car en définitive, c'est de l'état cartilagineux que dépend l'indication. Si les lésions de chondrite sont importantes, et si celles-ci s'accompagnent d'un Lachman également très important, ce qui n'est pas rare, s'il y a eu une méniscectomie interne quelques années auparavant, l'abstention est la meilleure solution. Par contre, si les cartilages sont sains, il n'y a aucune raison pour ne pas tenter une plastie, comme s'il s'agissait de genoux vierges de toute opération.

Une autre circonstance peut également pousser à l'indication opératoire : c'est l'importance de la gêne fonctionnelle perturbant la vie quotidienne. En cas de chondrite interne, avec un pincement fémoro-tibial interne en appui monopodal, les patients jeunes bénéficieront d'une reconstitution du pivot central associée systématiquement à une ostéotomie tibiale. En cas de chondrite externe, le problème est pour nous insoluble, heureusement dans ces cas, c'est surtout la vie sportive qui est perturbée, et il faut donc se résigner à conseiller son arrêt.

- L'existence d'une arthrose confirmée

Il s'agit d'un problème difficile et relativement fréquent, l'histoire clinique remonte à de nombreuses années, les patients se sont plus ou moins accoutumés à leur instabilité et c'est l'apparition de douleurs qui les poussent à avoir un avis chirurgical. Une méniscectomie a pu être pratiquée antérieurement, mais pas toujours. L'arthrose la plus typique est réalisée par une arthrose fémoro-tibiale interne avec genu varum, les tests dynamiques persistent le plus souvent.

Les possibilités thérapeutiques sont malheureusement bien limitées, l'état du cartilage fémoro-tibial interne interdisant tout geste ligamentaire central ou interne, l'ostéotomie tibiale de valgisation est ici prioritaire mais sa réalisation correcte est difficile, car l'existence d'une laxité interne rend le calcul de l'hypercorrection très délicat. Lorsque la symptomatologie douloureuse s'accompagne d'une instabilité gênante par persistance du ressaut, nous y associons volontiers une plastie antéro-externe.

II - LES LAXITES POSTERIEURES

Nous avons été pendant longtemps plutôt interventionnistes, même dans les laxités postérieures isolées. LINDEMANN à double faisceau, transplant rotulien libre, ne nous ont malheureusement pas donné des résultats très probants. Depuis quelques années, nous reconstituons le LCP avec d'une part, le transplant rotulien libre et, d'autre part, le demi tendineux, dérivé à la manière de LINDEMANN.

Une rééducation précoce nous a permis d'éviter un enraidissement trop important de ces genoux. Malgré tout, lorsque l'on confronte la fréquente et remarquable adaptation fonctionnelle, et d'autre part, la qualité de nos résultats anatomiques, nous ne sommes guère enclins à proposer une indication chirurgicale, d'autant plus que nous ne partageons pas l'opinion de certains pour qui la laxité postérieure est rapidement arthrogène. Celle-ci ne nous semble pas fréquente, bien qu'elle finisse par surgir au bout de 15 à 20 ans.

A - Les laxités postérieures isolées

Elles n'entraînent pas d'instabilité vraie. Après une période d'adaptation qui dure volontiers 12 à 18 mois, cette lésion est tout à fait compatible avec une pratique des sports même de haut niveau. Nous conseillons donc l'abstention, nous ne faisons qu'une exception à cette règle : les pseudarthroses de l'épine tibiale postérieure, où la chirurgie est assez simple et très efficace.

B - Les laxités postéro-externes

Elles n'ont pas toujours l'aspect péjoratif qu'on leur prête. La rupture du point d'angle postéro-externe, s'est faite en flexion, il n'y a en général, ni recurvatum, ni bascule en varus du genou en appui monopodal. En fait, elle se présente comme une laxité postérieure isolée majeure, avec subluxation postérieure du plateau tibial externe souvent impressionnante en rotation externe.

Comme il s'agit très fréquemment de sujets très jeunes, victimes d'accident de moto, nous avons assez tendance à proposer un geste réparateur, celui-ci associera comme nous l'avons dit, une reconstitution du LCP et un geste postéro-externe de rétention de la terminaison fémorale LLE-poplité.

Lorsqu'il existe un début d'arthrose fémoro-tibiale interne avec bascule en varus en appui monopodal, le problème n'est plus la laxité mais l'arthrose, et nous nous résignons à faire uniquement une ostéotomie tibiale de valgisation.

III - LES LAXITES ANTERO-POSTERIEURES

Elles sont heureusement rares, mais elles posent souvent un problème thérapeutique car elles entraînent une invalidité très grande. Souvent, ces patients ont une longue histoire, où la chirurgie a laissé ses traces. Il est bien difficile ici de donner des règles d'actions précises, chaque cas pose un problème différent en fonction de l'âge, des antécédents, des symptômes, de la prédominance de la laxité postérieure ou de la laxité antérieure.

LES INDICATIONS DANS LES LAXITES CHRONIQUES

G. PUDDU

(Rome)

Nos indications dans le domaine des laxités chroniques antérieures, découlent de deux travaux effectués récemment. Le premier travail concernait une centaine de patients opérés dans le passé d'une méniscectomie et sur lesquels on avait découvert lors de l'intervention une rupture du LCA (à cette époque, on ne connaissait pas le Lachmann ou les tests dynamiques), nous avons ainsi pu revoir 62 athlètes qui avaient subi une méniscectomie et qui avaient une rupture du LCA.

Il faut noter que ces patients n'avaient pas dans leur histoire clinique de notion de grosses instabilités et de dérochements. Lors de la reconvoation, on a analysé différentes variables, le Jerk Test, le Pivot Shift, le type de la lésion méniscale, et le type de sport qu'ils faisaient et qu'ils font. A partir de ces différents critères, nous avons établi une cotation qui nous permet de prévoir le résultat d'une simple méniscectomie dans ces cas là. Notre but était évidemment de pouvoir déterminer à l'avance, les patients qui relevaient d'une simple méniscectomie et ceux qui justifiaient une reconstruction ligamentaire.

Ce travail nous a montré que les résultats étaient d'autant meilleurs que le Jerk Test était négatif, que la lésion méniscale était une anse de seau plutôt qu'une rupture de la corne postérieure, et que les patients ne faisaient pas de sport avec pivot et contact (foot, basket ...). Nous avons en outre, établi un schéma pronostic que nous utilisons maintenant dans les cas douteux. Les différents critères analysés ont été chiffrés en points, par exemple, pour un pivot shift à une croix on donne 8 points, pour un pivot shift à 3 croix on donne 24 points, pour une anse de seau on donne 4 points, pour une rupture de la corne postérieure 8 points, pour les sports avec un risque élevé on donne 4 points, pour les sports avec un risque moins élevé 0 point. On fait ensuite la somme de ces différents points et nous nous sommes rendus compte que lorsque cette somme était inférieure à 16 points, il fallait se contenter d'une simple méniscectomie, si elle était supérieure à 16 points, il fallait refaire un ligament croisé antérieur. En appliquant ce système à tous les patients que nous avons revus, dans 90 % des cas, on est assuré d'avoir un bon résultat.

Donc, actuellement, nous nous basons sur notre schéma pronostic pour poser nos indications.

Dans un deuxième travail, nous avons revus 50 cas de ménisectomie sous arthroscopie, pratiquées chez des patients qui avaient une rupture du LCA et dont la somme des points était inférieure à 16. Il ne s'agissait donc pas de sportifs professionnels et ils avaient en général plus de 25 ans. Le recul chez ces 50 patients va de 24 à 36 mois, nous avons évalué les résultats selon les critères de LISHOLL et GILLQUIST. Selon ces critères le score global moyen est de 89 points sur 100, qui peut donc être considéré comme très bon.

Si on analyse maintenant les résultats en détail, on constate parmi ces 50 patients ayant subi une ménisectomie partielle sous arthroscopie, 4 seulement ont présenté des dérobements dans les suites, 38 ont pu refaire le même sport alors que 8 ont changé de sport. Dans 6 cas, les patients n'ont accusé aucune instabilité et aucune symptomatologie quelle qu'elle soit, ce qui doit nous faire réfléchir puisque cela signifie que la reconstruction ligamentaire en cas d'association "rupture du LCA + lésion méniscale" n'est pas indispensable pour obtenir un très bon résultat.

En ce qui concerne les indications dans les autres laxités, Monsieur DEJOUR a fait un résumé tout à fait logique et nous pensons exactement la même chose. L'association d'une rupture du LCA et d'une atteinte des formations périphériques postéro-externes est pour nous une indication chirurgicale formelle et sans doute dans ces cas-là faut-il faire une ostéotomie.

En cas de rupture du LCP associé à des atteintes périphériques postéro-externes nous avons eu des échecs chaque fois que nous nous sommes contentés d'un geste ligamentaire. Pour nous, il est donc formel de faire avant tout dans ces cas là une ostéotomie et après de voir s'il est nécessaire ou non d'envisager une chirurgie ligamentaire reconstructrice.

Pour les laxités postérieures chroniques isolées, nous sommes tout à fait d'accord avec DEJOUR, nous ne les opérons pas et mettons nos malades à la rééducation. Nous les contrôlons tous les 6 mois et il me semble qu'avec cette formule, nos patients sont satisfaits.

Enfin, les laxités antéro-postérieures, je n'en ai opéré qu'un petit nombre, j'ai toujours cherché à refaire le maximum de choses mais les résultats ne sont pas très brillants. Je pense que si l'on ne dispose pas de ligaments prothétiques, la meilleure chose dans ces cas-là, est de se limiter à la réfection du LCP pour voir ensuite ce que devient la laxité.

LES INDICATIONS THERAPEUTIQUES DANS LES LAXITES CHRONIQUES DU GENOU

G. BOUSQUET

(Saint-Etienne)

La conception sera un peu différente : quel que soit le type de laxité, nous pensons qu'il faut réaliser un traitement global de celle-ci qui comprendra d'une manière générale :

- la réfection obligatoire du pivot central comme nous y avons insisté depuis de nombreuses années ; sans les deux ligaments croisés, la cinématique du genou est perturbée. L'entrecroisement des deux croisés est le lieu géométrique du genou. La disparition d'un des croisés modifie ce lieu, les éléments périphériques à plus ou moins long terme se distendront et des lésions cartilagineuses apparaîtront.

- La conservation si possible des ménisques.

Toute lésion méniscale qui aboutit à une ménisectomie subtotale ou totale doit être, à l'heure actuelle, à mon avis, condamnée.

Il faut être encore plus respectueux du ménisque externe que du ménisque interne. Le ménisque externe a un rôle capital dans la stabilité du compartiment mobile du genou ; je pense que l'on peut laisser en place des fentes méniscales externes sans qu'elles soient symptomatiques à condition de réaliser complètement le traitement de la laxité ; par contre, enlever abusivement un ménisque externe, c'est destabiliser le genou.

- la réfection des lésions périphériques c'est-à-dire de toutes les lésions périphériques, notamment celles qui se situent au niveau des points d'angle. Nous n'admettons pas la laxité antéro-externe comme laxité isolée. C'est pour cela que nous sommes opposés à la simple plastie antéro-externe.

- Enfin, la nécessité d'intégrer le morphotype osseux du genou dans le traitement si l'on veut avoir un résultat stable à lointaine échéance.

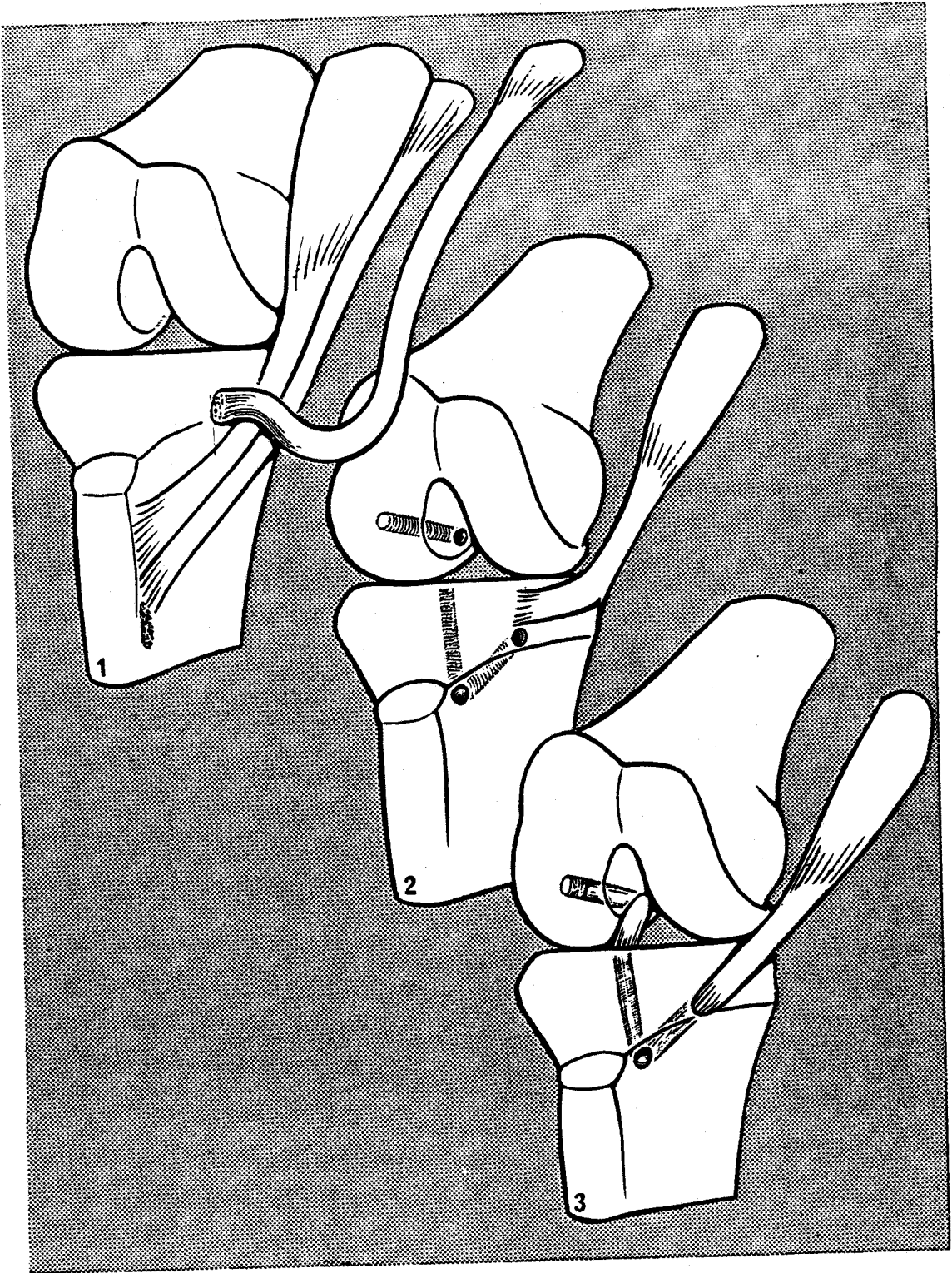


FIGURE 1

PLASTIE ACTIVO-PASSIVE DU LCA

1. Prélèvement du 1/2 tendineux.
2. Les tunnels trans-osseux.
3. Le transplant.

L'INDICATION DU TRAITEMENT est fonction :

- du type de laxité : les laxités antérieures sont responsables au cours de leur évolution de lésions méniscales successives, d'altérations cartilagineuses notamment au niveau de la rotule. Elles sont plus arthrogènes que les laxités postérieures :
- de la gêne fonctionnelle
- de la valeur musculaire
- de l'âge
- de ce que l'on veut demander à son genou (pratique sportive).

Nous distinguons deux grands groupes de patients :

- CEUX qui viennent consulter seulement pour une instabilité : ces patients, s'ils sont sportifs, peuvent ne plus pouvoir pratiquer leur sport favori, mais ils peuvent se trouver améliorés cliniquement en diminuant leur activité. C'est dire que l'indication dépend de leur motivation, de l'intensité et de la fréquence des accidents d'instabilité et de l'âge.
- A l'opposé, il y a ceux qui viennent consulter pour un dérangement intra-articulaire qui se traduit par des hyarthroses à l'effort, un blocage du genou, un syndrome douloureux sur un fond d'instabilité.

L'indication opératoire devient beaucoup plus absolue puisque le patient vient réclamer le traitement de ses lésions intra-articulaires.

Faut-il dans ces cas, ne traiter que la lésion intra-articulaire ou réaliser un traitement global de la laxité ?

Pour moi, il est capital de vous dire qu'il vaut mieux ne pas opérer un genou que de l'opérer incomplètement si l'on veut éviter une évolution arthrogène, qui peut être très rapide comme vous l'a montré H. DEJOUR hier. Il n'y a rien de pire que la chirurgie au coup par coup, ablation isolée d'une languette méniscale interne sous arthroscopie alors que le ligament croisé antérieur a disparu. Cette ablation destabilise encore un peu plus l'articulation. Le patient reviendra dans les mois à venir pour des hyarthroses, des douleurs. Ne refaire alors qu'une plastie antéro-externe sans refaire le croisé, c'est favoriser l'évolution arthrogène.

La chirurgie itérative incomplète du genou diminue à chaque fois les chances de succès de l'intervention sans prendre en considération les conséquences psychologiques désastreuses qu'elle a sur les patients.

LA TACTIQUE OPERATOIRE

Dans les laxités antérieures

* Pour nous, deux gestes sont obligatoires et systématiques :

La plastie activo-passive du LCA (schéma 1)

Nous employons notre plastie activo-passive. Pourquoi ?

Parce que la réfection du transplant passif n'est qu'imparfaite. Le transplant actif protège le néo-ligament.

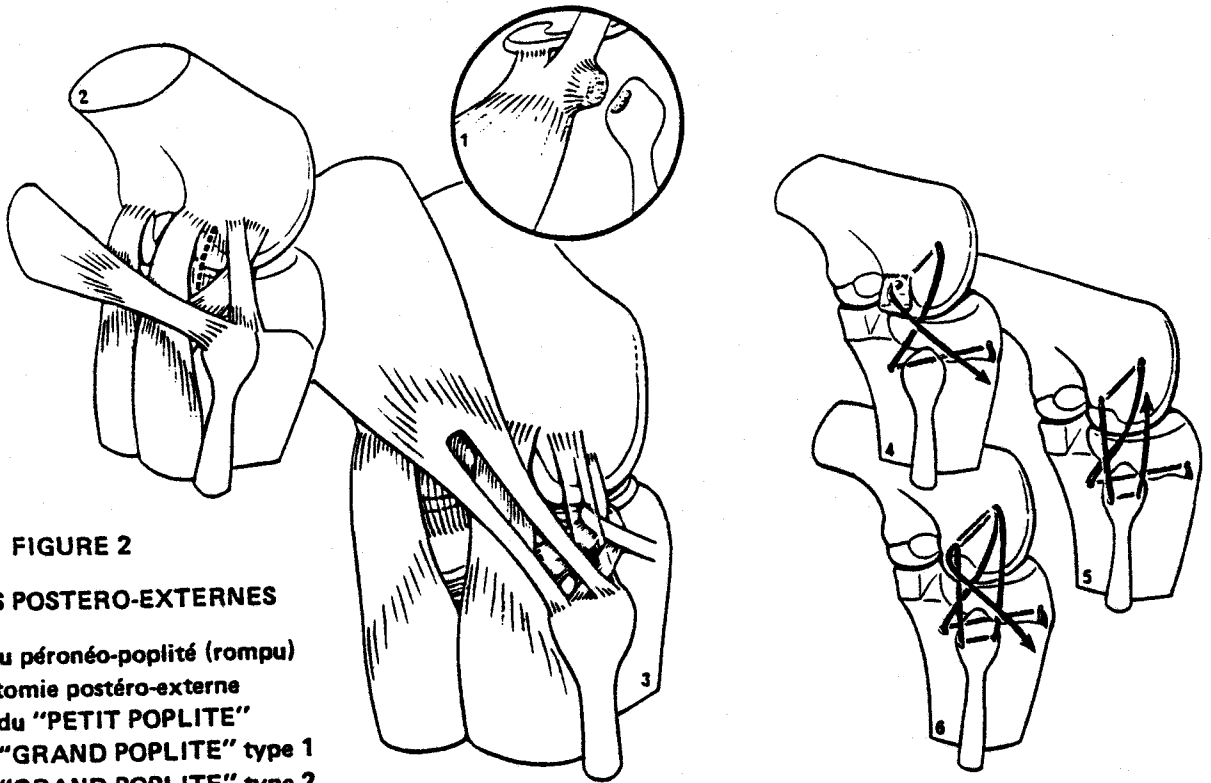


FIGURE 2

PLASTIES POSTERO-EXTERNES

1. Faisceau péronéo-poplité (rompu)
2. Arthrotomie postéro-externe
3. Plastie du "PETIT POPLITE"
4. Plastie "GRAND POPLITE" type 1
5. Plastie "GRAND POPLITE" type 2
6. Plastie "GRAND POPLITE" type 3

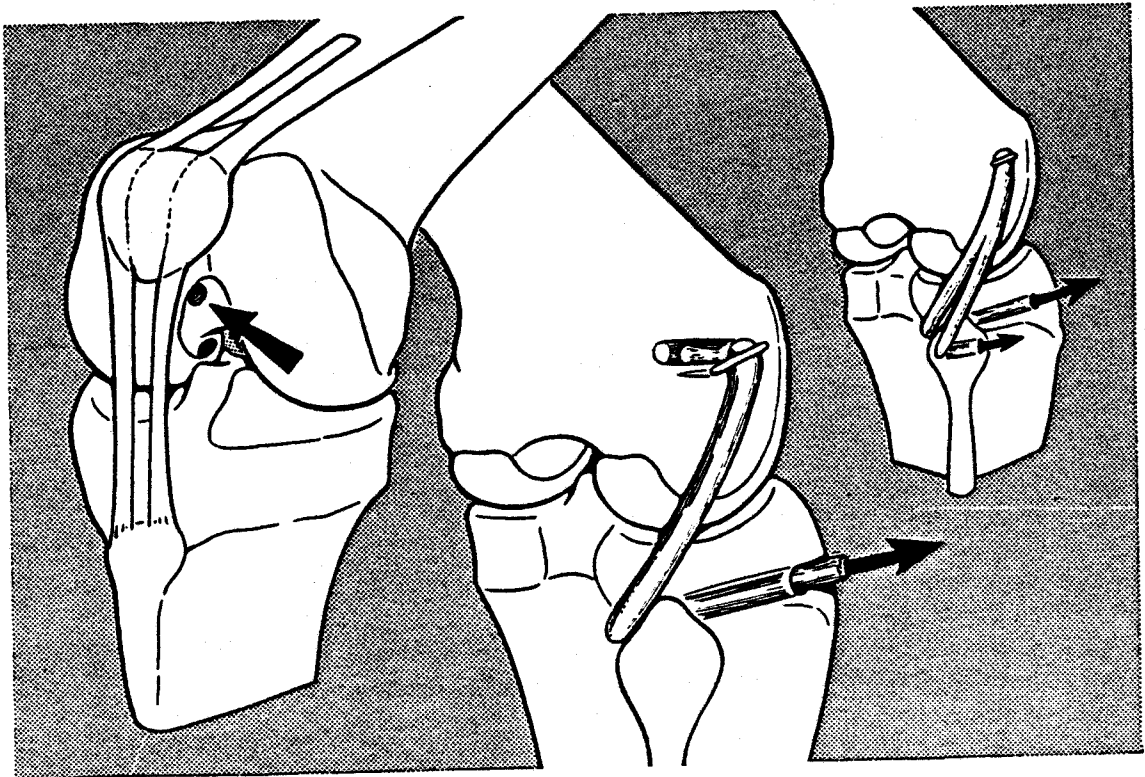


FIGURE 3

La transplant libre en y

La plastie postéro-externe (schémas 2 + 3)

Deux modalités techniques sont utilisées selon l'intensité du syndrome postéro-externe :

- le tiroir en extension est modéré. La technique sera celle du petit poplité.
- le tiroir en extension est accentué. La technique sera celle de la plastie en Y. Cette plastie a une composante postéro-externe et une composante antérieure. Elle vise à contrôler les deux rotations interne et externe du genou.

* Les gestes supplémentaires :

La plastie du point d'angle postéro-interne à 5 faisceaux.

Elle est réalisée chaque fois qu'il y a eu ménisectomie antérieure ou qu'il y a réinsertion méniscale. Dans ces cas là, il faut stabiliser ce point d'angle.

* Le traitement des lésions méniscales :

Nous ne faisons que des ménisectomies partielles, sinon nous réinsérons le ménisque. 411 cas de lésions méniscales ont été suturés ou réinsérés en 8 ans (thèse PASSOT), seulement 5 % d'échecs ont été observés. Les échecs ont porté essentiellement sur le ménisque interne chez des sujets dont nous avons méconnu le morphotype à l'époque.

* Le traitement du morphotype :

Nous traitons systématiquement par ostéotomie de normo correction les genoux qui sont en varum anatomique et qui décoapte en externe par comparaison avec le côté opposé.

Les critères de correction sont les suivants :

- calcul du grand axe anatomique en appui bi-podal ;
- radio comparative en varus forcé à 30° de flexion des deux genoux.

Cette normo correction a pour but de préserver la plastie postéro-externe et d'éviter la dégénérescence arthrosique du compartiment interne.

Cette ostéotomie, n'est pas une ostéotomie de valgisation, mais de normo correction de l'axe osseux par soustraction sans section de la tête du péroné.

Le coin réséqué en moyenne varie encore 3 et 6 mms.

Dans les laxités postérieures :

La tactique opératoire suit les mêmes principes que ceux des laxités antérieures, seule la réfection du pivot central diffère : il s'agit d'un pivot central à trois faisceaux. Deux sont fixés sur le condyle interne : la partie interne tendineuse du jumeau interne passe dans l'échancre intercondylienne et se fixe dans la face axiale du condyle interne.

Le semi-tendineux pénètre dans la face latérale du condyle interne, sort par sa face axiale, traverse la capsule postérieure et se fixe dans le plateau tibial interne près de sa partie médiane.

Un transplant libre du tendon rotulien et quadricipital réalise la plastie en Y au niveau du compartiment externe.

Ces laxités postérieures sont beaucoup moins arthrogènes que les antérieures ; elles donnent également beaucoup moins de lésions méniscales. Elles peuvent être très bien supportées même chez des sportifs de haut niveau, c'est pourquoi les indications opératoires doivent être plus restreintes. Elles ne se posent que chez les sujets qui présentent des troubles importants ou chez qui on constate un syndrome postéro-externe avec hypermobilité et décoaptation externe.

La réadaptation fonctionnelle :

Nous distinguons quatre phases dans cette rééducation :

- La phase du 1er jour post-opératoire au 21ème jour :

Phase de lutte contre la douleur et la sidération proprioceptive. Pendant cette période, il ne faut pas forcer le genou pour éviter les phénomènes inflammatoires, surmener les plans de suture et lutter contre l'amyotrophie.

Le plâtre : gouttière plâtrée en extension permet de lutter contre la douleur. La lutte contre la sidération proprioceptive est la gymnastique générale (G. CHABANNES). Traction sur les bras - flexion élévation sur la jambe saine - marche avec appui et avec le plâtre. Tous les jours, le patient est sorti de son plâtre, il est mis sur l'attelle électrique ou sur un skate board qu'il fait fonctionner lui-même de manière à récupérer dans cette période 40 à 50° de flexion.

- La 2ème période du 21ème jour au 45ème jour :

C'est la période de décalcification et de fragilité osseuse. L'os sous-chondral de la rotule se décalcifie. Le cartilage rotulien peut, durant cette période, devenir chondromalacique rapidement. C'est une période où il faut être très prudent, aucune manoeuvre brutale de rééducation, aucun travail avec poids ne doit être effectué, car on risque de créer une chondromalacie irréversible.

La rééducation sera purement isométrique. La récupération de la flexion atteindra 90° au 45ème jour. Il ne faut pas chercher à aller trop vite dans cette récupération, la gymnastique générale est poursuivie.

- La 3ème période du 45ème jour au 3ème mois :

C'est la phase de récupération de la vitesse de contraction musculaire. Les études au "CYBEX" montrent que, lorsque cette vitesse est récupérée par rapport au côté opposé, le patient n'a plus de sensation d'instabilité.

On le fait travailler en lui faisant faire du vélo, de l'interval training de 10 en 10. Il court 10" - 10" de repos, etc ...

- La 4ème phase du 3ème mois à la fin de la première année :

C'est la phase de récupération de la résistance et de la puissance musculaire. Je partage entièrement l'avis de DEJOUR. Nous demandons 30 kms de vélo par jour, par semaine, avec 2 jours de repos jusqu'au 6ème mois.

L'entraînement est repris au 5ème mois, mais la vie professionnelle non sportive entre le 2ème et le 3ème mois.

Telle est notre conception actuelle du traitement et de la rééducation des laxités basée sur une expérience de plus de 10 ans avec la même technique.

LES INDICATIONS THERAPEUTIQUES DANS LES LAXITES CHRONIQUES DU GENOU

M. LEMAIRE

(Paris)

Dans le choix de mes techniques, je suis guidé par trois principes qui sont, par ordre décroissant d'importance :

- proportionner le traitement à la gravité réelle de la lésion en rappelant que nous ne traitons pas des signes cliniques, mais des troubles fonctionnels ;
- éviter l'immobilisation du genou ;
- toujours préférer la reconstitution anatomique.

C'est vouloir adapter le traitement à la gravité de la lésion qui m'a amené, il y a près de vingt-cinq ans, à la plastie extra-articulaire antéro-externe pour traiter l'instabilité en rotation interne due à la rupture du L.C.A. . J'avais auparavant pratiqué des opérations de Hay Groves, intra-articulaires, rappelant de près certaines techniques ... modernes. Le procédé m'avait paru trop lourd pour s'accorder avec la gravité modérée de la rupture isolée du L.C.A. . Sa chirurgie est presque une chirurgie de luxe, essentiellement destinée à permettre, sans risques excessifs, la reprise de la pratique sportive. Elle ne me paraît valable qu'avec une opération légère. La plastie extra-articulaire de contrôle de la rotation interne, sans immobilisation, permettant presque immédiatement, la reprise de la marche normale et, très rapidement, la réintégration dans la vie courante, est parfaitement adaptée à la très grande majorité des ruptures du L.C.A., celles qui ne se traduisent que par une instabilité en rotation interne.

Mon deuxième principe est, dans la mesure du possible, d'éviter l'immobilisation du genou. Le montage doit être parfaitement isométrique pour éviter les contraintes jusqu'à la cicatrisation, il doit être immédiatement solide et effectué avec un bon matériau :

- il ne dépend que de nous de faire un montage isométrique ;
- la solidité immédiate est obtenue par l'adjonction systématique à la remise en tension des éléments normaux d'une plastie solidement amarrée. Sa fixation dans des tunnels osseux est indispensable, au moins sur le fémur.
- nos possibilités de disposer de bons matériaux autogènes sont limitées et souvent insuffisantes dans les lésions multi-ligamentaires ou les ré-interventions. D'où l'intérêt de mettre au point le renforcement, ou, encore mieux, le remplacement de ces matériaux autogènes par des matériaux allogènes.

Mon troisième principe est de toujours préférer la reconstitution anatomique. Il ne faut pas rêver et croire à la possibilité de créer une anatomie améliorée. Ceci est particulièrement vrai sur la face interne où les diverses plasties ne peuvent être que des éléments de stabilisation temporaire et des renforcements. Mais seule la cicatrisation des éléments capsulo-ligamentaires normaux remis en tension pourra assurer la stabilisation définitive. Dans le même ordre d'idées, il n'est aucune compensation de la stabilité passive par la stabilité active dès que l'on recherche la pratique sportive.

En respectant au mieux ces trois règles, je vais tenter de traiter, au coup par coup, chaque lésion anatomique décelée par l'examen clinique et radiologique. L'un ou l'autre a le rôle essentiel selon qu'il s'agit d'une instabilité postérieure ou antérieure.

Pour le plan postérieur, mes indications sont tirées de l'examen radiologique dynamique en rotations interne et externe, avec trois cas différents :

- la lésion isolée du L.C.P. . Le recul du tibia, très bien visible au niveau des épines sur le cliché en rotation neutre, est corrigé par la mise en rotation aussi bien interne qu'externe. Le genou est seulement fragilisé. Aucun traitement chirurgical n'est nécessaire, même pour la pratique sportive de compétition.
- l'association de la rupture du L.C.P. à une lésion capsulaire postéro-interne est le cas le plus habituel. L'examen radiologique montre le recul très accentué en rotation interne et disparaissant par la rotation externe. Je fais une remise en tension de la capsule postéro-interne et je la renforce par une plastie postéro-interne faite avec un ligament allogène. J'utilise, en effet, le demi-tendineux renforcé de carbone pour refaire le L.C.P. en place dans l'échancrure par une voie d'abord étroite, uniquement antéro-interne.
- les cas les plus graves intéressent tout le plan postérieur avec des lésions postéro-internes et postéro-externes. Le recul radiologique est considérable, accentué par les deux rotations. Je fais deux plasties postéro-latérales par ligaments artificiels et le L.C.P. en place.

Mes indications pour les instabilités antérieures plus ou moins combinées avec le plan interne ne vous surprendront pas, elles figurent sur le tableau 1. L est évidemment la laxité latérale, T le tiroir, S le Signe majeur de l'instabilité en rotation interne, le ressaut en rotation interne, et Se son pendant, le ressaut en rotation externe.

Je voudrais terminer en insistant, non seulement sur le fait qu'il s'agit d'une chirurgie difficile mais, surtout, avec quelques mots sur le faux problème opposant la reconstitution intra-articulaire du L.C.A. à sa compensation fonctionnelle extra-articulaire. Deux faits doivent être rappelés :

- d'une part, pratiquement toutes les techniques dites intra-articulaires comportent un temps antéro-externe extra-articulaire de contrôle de la rotation interne ;

- d'autre part, nous ne savons reconstruire, sans les risques excessifs qui ont fait abandonner l'opération de Kenneth Jones, que le seul faisceau antérieur du L.C.A., celui qui contrôle le tiroir antérieur. Or le refaire est tout à fait inutile si le L.A.O. est intact, c'est-à-dire en l'absence de ressaut en rotation externe. L'opération extra-articulaire antéro-externe seule permet, dans 92 % des cas d'instabilité en rotation interne pure, la reprise du sport dans un délai de 2 à 3 mois.

Mais, s'il existe un ressaut en rotation externe, une instabilité en rotation externe associée, ce temps seul est insuffisant. Il faut refaire soit le L.A.O., soit le faisceau antérieur du L.C.A. intra-articulaire. Il est même encore bien préférable d'associer ces deux temps complémentaires à l'indispensable plastie antéro-externe.

Or, la distension du L.A.O. est rarement contemporaine du début d'évolution. Elle se développe avec les accidents répétés. C'est pourquoi, à mon avis, une rupture du L.C.A. doit être traitée aussi précocément que possible, avant la distension du L.A.O., alors que la plastie antéro-externe seule est encore suffisante. La temporisation risque de nécessiter des interventions ultérieures plus lourdes et plus aléatoires.

Tableau 1

$L + T \pm S o$	Sutures ou remises en tension + Plastie systématique
$L + T +$ ou $++ S +$ ou $++$ $Se +$ ou o	Idem + Plastie antéro-externe
$L o T + S + Se o$	Plastie antéro-externe
$L o T + S ++ Se o$	Plasties antéro-externe + postéro-interne
$L o T ++ S + Se +$	Plasties antéro-externe + antéro-interne + Faisceau antérieur du L.C.A. intra-articulaire

Ces indications sont très proches de celles développées par H. DEJOUR, avec quelques points particuliers :

- je ne crois pas, dans les instabilités en rotation interne, sans instabilité en rotation externe, à l'utilité d'un geste intra-articulaire de réfection du faisceau antérieur du L.C.A.
- je ne fais pas de remise en tension capsulaire sans la fixer par une plastie perpendiculaire à la suture de remise en tension. Elle protège la suture et permet la mobilisation immédiate et la rééducation très rapide.
- en un mot, je crois un peu moins que lui à l'efficacité du geste intra-articulaire, et un peu plus que lui à celle des gestes extra-articulaires.

Par ailleurs,

- L'épargne des ménisques m'a toujours parue une règle formelle.
- Dans les instabilités postéro-externes, associées à la rupture du L.C.A., effectuer une plastie antéro-externe seule serait peut-être aggravant, mais sûrement inefficace. L'association à la réfection intra-articulaire le serait également. Il est alors indispensable de refaire la capsule postéro-externe.

LIGAMENTS ARTIFICIELS DU GENOU CAHIER DES CHARGES D'UNE PROTHESE DU LCA

P. CHAMBAT, F. PERAULT

(Lyon)

Devant les résultats aléatoires de certaines techniques de remplacement du LCA ou devant l'impossibilité matérielle de les réaliser, l'ultime ressource thérapeutique réside dans l'utilisation de ligaments artificiels.

Si l'idée n'est pas récente (les premiers travaux expérimentaux ayant été publiés en 1957 par Butler) les progrès de la technologie moderne, les matériaux nouveaux et la connaissance plus poussée de la physiologie du genou ont permis une multiplication des types de ligaments artificiels. De nombreuses équipes se sont lancées dans l'expérimentation puis l'utilisation clinique comme Hunter en 1965 et Jenkins en 1978.

Comme nous le verrons, plusieurs voies répondant à des conceptions différentes se dessinent déjà. Par contre, quels que soient le matériau utilisé et la technique employée, le cahier des charges d'une prothèse ligamentaire du LCA est univoque. Nous envisageons ici ce cahier des charges qui regroupe les différents impératifs indispensables à la réalisation d'un implant artificiel en position intra-articulaire.

Ces conditions doivent à la fois servir de point de départ à tout travail de recherche et se trouver réalisées en fin d'expérimentation ou d'utilisation clinique.

Le cahier des charges réunit trois grands groupes d'impératifs :

- A) Les caractéristiques propres de l'implant qu'il convient de comparer à celles de l'élément à remplacer.
- B) Le comportement de la prothèse dans le site d'implantation et les réactions de l'hôte receveur face à l'implant qui est reconnu, quel que soit son type, comme un corps étranger.
- C) L'évolution à long terme du matériau lui-même, de son implantation, voire, pour certains de son élimination.

Il faut donc un matériau à la fois biotolérable, ne provoquant pas de réaction de "rejet" et biofonctionnel, possédant les caractéristiques du ligament physiologique.

A) PROPRIETES DE L'IMPLANT

Nous ne rappellerons pas les différentes caractéristiques biomécaniques du LCA déjà bien étudiées. Les paramètres qui régissent les propriétés de l'implant sont :

- La résistance mécanique aussi bien en traction qu'en torsion.
- L'élasticité et la déformabilité (module d'élasticité, courbe de déformation, adaptation de longueur).
- Les modalités de rupture en fonction de la vitesse, en particulier.

Ces caractéristiques doivent se rapprocher le plus possible de celles du LCA. Elles résultent :

- du matériau employé,
- de son usinage,
- de sa forme (design) et de sa disposition (faisceaux),
- de son implantation = ancrage, trajet, enroulement des fibres.

Ces différentes propriétés régissent la biofonctionnalité. Elle est jugée sur des critères cliniques et anatomo-pathologiques, évaluation de la détérioration du cartilage (par la méthode de Meachim). Elle dépend de l'aptitude immédiate de l'implant à remplir le rôle mécanique demandé.

B) COMPORTEMENT DE L'IMPLANT FACE A L'HOTE RECEVEUR

L'introduction de l'élément prothétique va, contrairement aux plasties autogènes, créer une situation nouvelle et souvent déterminante, celle d'un corps étranger. Cette perturbation sera particulièrement intense en cas d'implantation intra-articulaire, cavité formée contenant le liquide synovial responsable d'une réaction chimique encore mal déterminée.

Cette biotolérance ou biocompatibilité doit être présente à plusieurs niveaux :

1) Réponse tissulaire locale

C'est la "réaction à corps étranger" de type macrophagique. Elle existe toujours mais son intensité est variable :

- Si le matériau est chimiquement ou physiquement inerte, la réponse se traduira par la présence d'une fine capsule autour de l'implant ; c'est la réponse considérée en général comme la plus favorable.

- Si le matériau est plus irritant, la réponse cellulaire sera plus abondante et peut entraîner la formation d'une capsule plus épaisse avec phénomènes inflammatoires chroniques.

Ces modifications peuvent provenir d'une infection locale (en général per-opératoire), d'une réaction chimique au niveau de l'interface, des produits de relargage dus au délitement de l'implant. Notons enfin que la mobilité de l'implant et sa configuration géométrique en surface peuvent constituer des facteurs qui influencent la réponse tissulaire.

Nous ne décrirons pas en détail les différents éléments de cette réponse tissulaire. Notons simplement qu'elle comporte toujours une réaction fibroblastique avec structuration plus ou moins poussée du tissu conjonctif au contact de l'implant. C'est ce phénomène qui devra être recherché par l'utilisation de certains implants dont le rôle est de servir de simple support à cette organisation cicatricielle avant leur élimination. Cette élimination devra, dans la mesure du possible, être ralentie. Nous aurons l'occasion de voir cette nouvelle orientation des recherches qui vise à obtenir un masquage de l'implant dans le but de retarder son délitement.

2) Réponse générale à l'implant

A côté de cette biocompatibilité tissulaire, l'organisme entier va développer des réactions de défense vis-à-vis de ce "corps étranger", la biocompatibilité devra être aussi immunologique : toute proposition de nouveau matériau doit s'accompagner de tests *in vitro* (effets hémiclytiques, cultures de lymphocytes) et *in vivo* (activation des cellules lymphoïdes). Enfin, l'effet carcinologique des nouveaux matériaux est encore mal connu.

C) L'EVOLUTION A LONG TERME

Les nombreux matériaux utilisés actuellement peuvent se classer en deux groupes correspondant à deux conceptions sensiblement différentes :

- Les uns sont destinés à un remplacement définitif par le matériau utilisé (Dacron, Téflon, Polypropylène, Xénograft). Ils posent le problème de la persistance de leurs qualités mécaniques.
- Les autres ont pour but de servir de support temporaire à la reconstruction d'un néoligament (carbone ou composites carbone-acide polylactique). Ils sont destinés à disparaître progressivement et posent comme nous l'avons vu le problème du contrôle du délitement et de l'absence de toxicité des particules délitées.

Ils doivent non seulement posséder des qualités mécaniques immédiatement efficaces (biofonctionnabilité primaire) mais de plus être "biostimulants". Ce pouvoir inducteur de collagène a été démontré pour le carbone : la réhabilitation se fait par colonisation par des synoviocytes qui ne semble pas exister pour les ligaments artificiels. Le but est d'atteindre et d'obtenir une orientation du tissu collagène selon les axes principaux de contraintes mécaniques.

Deux facteurs interviennent alors pour la stabilisation de ce tissu de renforcement :

- Le facteur temps : quel est le délai nécessaire pour obtenir une réhabilitation fonctionnelle du transplant ?
 - Le facteur de surface : un matériau lisse ne peut nullement donner prise à un néotissu et la colonisation fibroblastique impose la présence de pores supérieurs à 20 microns. La structure en tresse utilisée actuellement répond à ces critères.
- Le masquage évoqué plus haut, par collagène, acide polylactique ou fascia lata ne doit donc pas être trop efficace au niveau de la porosité sous peine de voir disparaître les propriétés de stimulation tissulaire.

L'ancrage osseux pose un problème particulier, intermédiaire entre les caractères mécaniques et biologiques de l'implant.

- La transition ancrage osseux implant réalise une zone fragile et génératrice d'une mauvaise transmission de la force appliquée. En effet, les modalités d'insertions ligamentaires physiologiques, par leur surface importante d'implantation assurent une transmission harmonieuse et progressive des contraintes de cisaillement et de traction.
- Du point de vue biologique, l'ancrage par tunnel osseux est reconnu par tous. Deux réactions peuvent s'observer : l'interface par mobilité avec phénomène d'encapsulation ou colonisation liée à la porosité.

Le cahier des charges de la prothèse ligamentaire intra-articulaire est donc très lourd. A l'heure actuelle, l'implant prothétique idéal n'existe pas, mais la connaissance des problèmes souvent intriqués que pose sa réalisation est indispensable. Ils concernent aussi bien :

- La meilleure connaissance du ligament croisé antérieur physiologique,
- L'amélioration des qualités mécaniques de l'implant et de sa résistance en torsion,
- Le contrôle de la réaction tissulaire intra-articulaire.

La réponse à ces différentes questions demande encore de nombreuses recherches et devrait permettre un jour d'envisager une utilisation plus large de la prothèse ligamentaire intra-articulaire.

LE REMPLACEMENT DU LIGAMENT CROISE ANTERIEUR PAR PROTHESE EN FIBRES DE CARBONE

F. PERAULT

(Lyon)

Depuis 4 ans, nous avons entrepris en collaboration avec Jacques BEJUI, une série d'études expérimentales, sur les possibilités de remplacement du LCA par des fibres de carbone. Nous voudrions rapporter ici les conclusions que l'on peut tirer de ces diverses expérimentations, en signalant tout de suite, que ces travaux n'ont pas été suivis d'une application clinique. En effet, comme vous le verrez, les résultats un peu péjoratifs de nos études, dû soit au matériau, soit au modèle expérimental très sévère que réalise le chien, ne nous ont pas encouragé à dépasser, à l'heure actuelle, le stade de l'expérimentation animale.

Le carbone répond-il à tous les impératifs précédemment énoncés dans les cahiers des charges de la prothèse ligamentaire ? telle est la question à laquelle nous essayerons de répondre.

I - QUELQUES GENERALITES SUR LE CARBONE

L'idée d'utiliser le carbone, comme matériau de remplacement des tissus vivants, n'est pas nouvelle.

- D'abord comme matériau de surface (prothèse cardiaque, prothèse orthopédique, matériel de synthèse).
- Puis, comme matériau de renforcement des formations articulaires périphériques ; l'utilisation lancée par la pratique vétérinaire, est aujourd'hui courante pour certains en médecine humaine, avec de bons résultats.
- Tout autres, sont à notre avis les problèmes posés par l'utilisation intra-articulaire : c'est à ce niveau que la recherche expérimentale, se heurte à des impératifs nouveaux, qui semblent à l'heure actuelle, incomplètement résolus ; le cahier des charges s'en trouve passablement alourdi.

Replaçons le carbone au sein des autres matériaux prothétiques : en 1977, JENKINS jetait les premières bases de l'utilisation du carbone, en invoquant ses propriétés que nous qualifierons de "biostimulantes". Les différentes fibres de carbone possèdent la double caractéristique, d'être à la fois inductrices de tissu collagène et dégradables, ce qui confère au tissu néo-formé, un rôle définitif de substitution ; l'implant carboné, se voit quant à lui, confier une fonction temporaire de support. C'est durant cette

première période, plus ou moins longue, qu'il doit se montrer biofonctionnel, c'est-à-dire être capable d'assurer à lui seul, les fonctions mécaniques de l'élément remplacé : le LCA qui nous intéresse aujourd'hui.

II - NOTRE EXPERIENCE

Elle passe par quatre protocoles qui représentent trois stades successifs.

Matériel

Ces protocoles ont tous été pratiqués sur le chien, qui réalise un véritable "modèle arthrosique" : un dysfonctionnement de l'articulation, même minime, est générateur à très brève échéance d'impressionnantes lésions d'arthrose. Cette arthrose est ligamentaire pure, sans participation de problèmes axiaux ou de surcharge compartimentale.

Matériaux utilisés :

- Carbone ayant subi un traitement pyrolytique de surface (pur à 99,9 %).
- Fibrilles de 7 microns disposées en une tresse circulaire creuse avec arrangement spatial à 45° qui d'après TREMBLAY assure la meilleure qualité d'élongation par adaptation de longueur ("pseudo-élasticité").
- Tresse de 48 000 ou 16 000 filaments.
- Système poreux (supérieur à 100 microns), indispensable à toute réhabilitation tissulaire.
- Fixation par rondelle, ou cône carboné bloqué.

Méthodes

Quatre protocoles sur trois séries de chiens :

- LCO1 : 7 chiens. On effectue une résection du LCA puis un remplacement par une tresse de 48 000 filaments passée dans des tunnels intra-osseux. La fixation se fait par rondelle. Le sacrifice a lieu au 7ème mois, permettant la comparaison avec le genou opposé sain.
- LCO2 et LCO3 : sur les deux genoux de 7 chiens. Pour le LCO2, on effectue une résection du LCA sur le genou droit et remplacement par 3 tresses de 16000 filaments de directions différentes (3 faisceaux) ; la fixation se fait par cône carboné. Pour LCO3, sur le genou controlatéral, pas de résection du LCA. Une tresse de 16000 filaments est appliquée directement sur le LCA, sans tension. Le sacrifice a lieu, là aussi, au 7ème mois.
- Le protocole LCO4, réalisé cette année, sera décrit ultérieurement.

Résultat des trois premiers protocoles

Ils ne peuvent être exposés ici en détail. Ils ont été colligés dans une thèse soutenue en 1983.

Les conclusions que nous avons pu en tirer montrent :

- 1) des discordances anatomo-cliniques importantes puisqu'un fonctionnement correct du genou, coexistait avec une rupture de l'implant dans tous les cas.
- 2) L'ancrage par blocage cortical est satisfaisant puisque toutes les ruptures se sont produites dans la partie centrale de l'implant, l'histologie montre l'absence de plan de glissement.
- 3) La biofonctionnabilité de l'implant : les résultats anatomo-pathologiques sont en faveur d'une rupture tardive de l'implant qui remplirait imparfaitement son rôle fonctionnel. On en prend pour témoin l'apparition d'une arthrose peu évoluée mais présente. Cette diminution de résistance résulte de toute évidence d'un délitement trop rapide de la tresse carbonnée. Ce phénomène reste le plus difficile à contrôler.
- 4) La biocompatibilité, par contre, nous paraît bonne. La réaction à corps étranger n'aboutit pas à une encapsulation parasite. Le relargage avec migration existe, mais la présence de poussière carbonnée intra-cellulaire ne remet pas en cause la tolérance biologique du carbone sur le plan général.
- 5) Enfin, le tissu de remplacement : nous n'avons jamais retrouvé de collagène orienté qui semble être la seule structure fonctionnellement efficace. Nous avons constaté tout au plus, un tissu de comblement de l'échancrure, de type cicatriciel et de résistance très faible ; la synovialisation était bonne dans tous les cas.

Ces résultats peuvent s'expliquer :

- Par la nature de l'implant : la pyrolyse augmente la résistance mais diminue la fragmentation, ce qui pourrait constituer un frein à la réaction à corps étranger.
- Par les contraintes subies par l'implant : la rupture trop précoce ne permet pas d'assurer une prise en charge progressive des contraintes mécaniques par le tissu de remplacement.
- Enfin, par la nature du milieu, le rôle du liquide synovial, les réactions biochimiques qu'il engendre sont encore mal connues et doivent constituer une voie de recherche nouvelle.
L'histologie confirme la faible qualité du tissu induit et la synovialisation correcte.

Voies de recherche

Plusieurs voies de recherche s'ouvrent alors. Sur un schéma qui n'a comme autre but que de fixer les idées, on peut figurer la courbe représentant le carbone qui aboutit à une rupture mécanique au temps T_0 par délitement et la courbe de croissance du collagène qui se trouve insuffisante au moment de la rupture au temps T_0 .

Quels sont les moyens susceptibles d'améliorer cette situation ?

- 1) Accélérer le développement du collagène néo-formé : les moyens techniques et biologiques actuels ne nous le permettent pas.

2) Masquer le carbone pour retarder son délitement afin que le tissu néoformé soit suffisant pour prendre le relais biofonctionnel. Ce masquage est délicat, car il ne doit pas isoler totalement l'implant qui perdrait ses qualités biostimulantes. C'est vers cette voie que nous nous sommes orientés, d'abord dans la réalisation d'un implant, carbone tressé enveloppé d'une gaine de collagène, ensuite par un nouveau protocole que nous avons appelé LCO4 basé sur l'enrobage naturel de la tresse par du fascia lata.

3) Une troisième voie pourrait être envisagée par l'amélioration du matériau lui-même. Malheureusement, le carbone laisse très peu de possibilité à modification. L'utilisation du carbone-collagène en constituerait une, puisqu'elle est supposée augmenter l'élasticité de l'implant.

Protocole LCO4 :

Méthode : il a été effectué sur 6 chiens. Il se fait en deux temps :

- 1) Une implantation primaire dans un tunnel de fascia lata, pour une durée de 40 à 50 jours.
- 2) Un prélèvement de l'ensemble implant - fascia lata avec mise en place secondaire en intra-articulaire après résection du LCA.
- 3) Le sacrifice est pratiqué au 7ème mois.

Il s'agit en fait d'une étude comparative avec implantation de matériaux différents :

- un tendon du grand palmaire autologue, qui servira de témoin ;
- un tendon xéno-graft ;
- différents types de carbone : filaments brut usinage, carbone pyrolysé tressé, carbone-collagène.

Résultats : ils sont encore incomplets. Quelles sont les premières conclusions que nous pouvons en tirer ? Elles se situent à plusieurs niveaux :

1) Lors du prélèvement du transplant :

On constate une bonne mobilité par rapport au plan superficiel. Le fascia lata, quoique très fin, voire pellucide, constitue une bonne enveloppe limitant la réaction cellulaire en surface. Aucune trace de carbone n'est retrouvée dans le site d'implantation.

Macroscopiquement, les tresses de carbone creuses présentent une réaction fibreuse au niveau de la lumière, témoin d'une porosité de l'enveloppe de fascia lata. Sur tous les transplants carbonés, le fascia lata adhère à la superficie de l'implant. Au contraire, le tendon Xéno-graft est entouré d'une gaine fibreuse mobile. Dans tous les cas, le diamètre du transplant dépasse la taille du croisé normal.

La microscopie confirme l'association d'une diminution du délitement, l'absence de phénomène inflammatoire (sauf pour le Xéno-graft), la pénétration cellulaire de l'implant, l'apparition d'une faible réaction à corps étranger.

On dispose donc d'un implant homogène dont la mise en place intra-articulaire sera facilitée sans délitement précoce dû aux manipulations.

2) Lors du sacrifice au 7ème mois :

On note une nette amélioration macroscopique par rapport au premier protocole.

- Une synoviale à peine tatouée de poussières carbonées ;
- des transplants homogènes non rompus ;
- une résistance à la traction satisfaisante.

On assiste malgré tout, à un comblement encore anarchique de l'échancrure. Quelques adénopathies inguinales tatouées sont retrouvées. On ne dispose pas à l'heure actuelle des résultats histologiques, susceptibles de confirmer cette meilleure impression clinique.

CONCLUSION

Si les premiers résultats nous ont un peu déçu, la dernière voie de recherche choisie, nous semble apporter quelques espoirs, sur la stabilité de l'implant tout au moins.

Malgré tout, on ne peut admettre à l'heure actuelle, que la prothèse du LCA en fibres de carbone réponde à toutes les conditions posées par le cahier des charges. Des progrès techniques ont été faits sur la biotolérance et peut-être sur la biofonctionnabilité du transplant.

Par contre, l'insuffisance majeure, provient du délai encore trop long que demande une biofonctionnabilité définitive ; on reste tributaire de la biologie, responsable du développement tissulaire, et sur laquelle, il semble bien difficile à l'heure actuelle, d'influer.

NOTRE EXPERIENCE DES LIGAMENTS CARBONES DANS LA "REFECTION" DU LIGAMENT CROISE ANTERO-EXTERNE.

D. GOUTALLIER, M. BERCOVY

(Créteil)

Après avoir fait la revue de la littérature sur les prothèses ligamentaires, nous avons pensé qu'il était préférable de vouloir obtenir un véritable néo-ligament croisé. Parmi les matériaux réhabilitables et dégradables, capables d'induire rapidement une fibrose abondante, nous avons choisi, comme beaucoup d'autres, le Carbone.

A - L'expérimentation effectuée sur le mouton en utilisant des tresses de 32 000 fibres de carbone pur a montré :

- 1) que ce carbone était capable de produire, après une résection totale du ligament croisé antéro-externe (LCA), un néo-ligament fibreux ;
- 2) que ce néo-ligament devait être fonctionnel puisqu'il évitait le développement de l'arthrose fémoro-tibiale ;
- 3) que l'ancrage du Carbone dans les tunnels osseux était très satisfaisant ;
- 4) et qu'enfin, le néo-ligament composite fait de tissu fibreux et de fibres de carbones rompues avait des qualités mécaniques relativement proches de celles des ligaments naturels.

Cette expérimentation a, par ailleurs, montré que la repousse fibreuse, parallèle aux fibres de carbone et induite autour des fibres est d'autant plus importante que les fibres sont espacées et qu'il était nécessaire de protéger les fibres de carbone, très sensibles au cisaillement lors de leur mise en place et tant qu'elles ne sont pas encore enrobées de tissu fibreux, pour éviter leur dissémination dans l'articulation et dans les tissus extra-articulaires (des fragments de fibres de carbone ont été retrouvés dans la synoviale et dans les ganglions, entre autre, dans les ganglions lombos-aortiques).

Nous avons donc conçu des ligaments dont l'élément de base est fait d'un faisceau de 5 000 fibres de carbone haut module d'élasticité, entouré d'une gaine de copolymère associant de l'acide Polylactique et de l'acide Glycolique. Le tressage d'un nombre variable d'éléments de base permet de réaliser des ligaments de 10 000 fibres, de 15 000 fibres, de 20 000 fibres et enfin de 30 000 fibres. Il faut cependant noter, que malgré la confection de tresses, l'allongement à la rupture du ligament implanté, avant qu'il ne soit envahi de tissu fibreux, reste très faible et ceci explique sans doute en partie, les déboires du début de notre expérimentation clinique dans les laxités chroniques.

B - En pratique humaine, 33 genoux ont reçu nos "ligaments" carbonés de mars 1983 à mai 1984. Le recul actuel est donc en moyenne de 11 mois. 23 fois, le carbone a voulu remplacer le ligament croisé antéro-externe disparu des laxités chroniques antérieures ; 10 fois, le carbone a renforcé la suture par barb-wire d'une rupture fraîche du croisé antéro-externe.

1) Les 23 reconstructions du croisé antéro-externe dans les laxités chroniques antérieures ont intéressé 16 hommes et 7 femmes dont l'âge moyen opératoire était de 27 ans.

Sur le plan technique, il faut insister sur le fait qu'aucune plastie fibreuse ou autre n'a été associée à la mise en place du ligament carboné qui n'a été recouvert après sa pose que de synoviale, soit prélevée sur le ligament croisé postérieur, soit provenant du ligament adipeux. Pour cette plastie carbonée du pivot central qui veut remplacer chacun des deux faisceaux du LCA, 2 faisceaux de 10 000 fibres de carbone ont le plus souvent été utilisés. Cette plastie du LCA a toujours été soulagée par deux plasties périphériques actives comportant un retournement de la patte d'oie sur la face interne du genou, et un retournement vers le bas et l'arrière du fascia lata sur la face externe du genou.

4 suppurations post-opératoires ont été notées ; il s'agit d'une suppuration profonde avec arthrite, et de 3 suppurations superficielles d'apparition secondaire au point d'ancrage superficiel osseux des ligaments carbonés. Il est certain que ces complications sont à rapprocher de la mise en place du carbone mais elles sont toutes survenues au début de notre expérience alors que les genoux n'étaient pas immobilisés en post-opératoire. Plus aucune suppuration n'a été notée à partir de la troisième intervention des deux opérateurs principaux. Quoi qu'il en soit, ces suppurations n'ont pas abouti à la catastrophe que l'on pouvait craindre : les genoux ont retrouvé une fonction satisfaisante.

Cette ligamentoplastie permet une récupération relativement facile de la mobilité, qu'il y ait eu ou non un plâtre cruro-pédieux, que ce plâtre cruro-pédieux ait été maintenu 30 ou 45 jours : les 90° de flexion sont retrouvés en moyenne vers le deuxième mois et demi (pour les genoux ayant eu une suppuration, ce délai est plus important). La reprise du travail et du footing a été effectuée en moyenne vers le cinquième mois et demi et nos 8 sportifs (jamais de compétition) ont repris leur activité vers le neuvième mois post-opératoire.

Avec notre faible recul actuel, cette ligamentoplastie donne des genoux de bonne mobilité ; 11 % des genoux gardent cependant une hydarthrose nette. La stabilisation fonctionnelle a presque toujours été obtenue (20/23).

Mais la réfection du pivot central n'a sans doute pas toujours été effective : en effet (Tab. I), le tiroir en extension (TE) actuel moyen est de 11,2 mm (allant de 6 à 18 mm) - alors que le tiroir moyen en extension d'un genou normal est de 6 à 7 mm - et le tiroir antérieur direct (TAD) moyen est de 10,5 mm (allant de 5 à 19). De plus, 21 % des genoux conservent un resaut rotatoire (jerk) évident. Il est donc vraisemblable qu'un certain nombre de ligaments carbonés ne remplissent pas leur fonction ; une rupture du néo-ligament a du reste été notée lors de 2 ré-interventions sur des genoux ayant retrouvé un tiroir en extension supérieur à 15 mm. Ainsi, pour bon nombre de genoux, l'amélioration fonctionnelle est sans doute plus due à la ligamentoplastie périphérique (qui du reste a permis de diminuer la laxité frontale noté en pré-opératoire) qu'à la reconstruction du pivot central.

Tableau I : Les mesures de laxités des 19 ligamentoplasties pour laxité antérieure chronique (ayant eu des suites non septiques) associant une plastie carbonée du LCA et une double plastie périphérique active (pour les genoux normaux, le TE moyen est de 6 - 7 mm, le TAD moyen est de 7 - 8 mm, et la laxité frontale en légère flexion est de 30 mm).

	Pré-opératoire	Post-opératoire
TE mm	?	11,2 (6 - 18)
TAD mm	?	10,5 (5 - 19)
+	100 %	21 %
JERK ±	/	58 %
0	/	21 %
Laxité frontale flexion mm	50 (35 - 80)	38,5 (30 - 60)

Cette expérience n'est cependant pas totalement négative :

- 1 - Il apparaît que la protection du carbone par notre gaine de copolymère est efficace : aucune coloration noirâtre n'a été notée, ni dans les parties molles autour des plots de fixation des faisceaux de carbone, ni dans la synoviale des genoux réopérés (même si un examen histologique pour un genou a montré une synoviale contenant "quelques rares fragments de carbone").

- 2 - Nos ré-interventions ont aussi montré que la repousse fibreuse est effective, mais il est certain que cette repousse est moins importante chez l'homme que chez le mouton.
- 3 - Enfin, une amélioration de la reconstruction du ligament croisé doit certainement pouvoir être obtenue par des suites opératoires plus adaptées (en posant systématiquement un plâtre cruro-pédieux à 30° de flexion pour 45 jours et en faisant une rééducation douce, ne tonifiant le quadriceps que sur le genou en extension) et en augmentant la résistance mécanique des faisceaux de carbone posés par la multiplication des fibres (celles-ci en effet, augmente indiscutablement la résistance à la rupture de l'implant non encore réhabité par du tissu fibreux). C'est ainsi que sur les 4 dernières ligamentoplasties comprenant seulement deux faisceaux de 10 000 fibres pour lesquelles les genoux ont été plâtrés et dont la rééducation a été douce, le tiroir en extension est toujours inférieur ou égal à 10 mm et aucun jerk franc n'est retrouvé. C'est ainsi, aussi, que sur les 3 premiers genoux non arthrosiques dont la ligamentoplastie a comporté 40 000 fibres au moins, les tiroirs en extension sont actuellement inférieurs à 10 mm et les ressauts rotatoires ont deux fois complètement disparu.

2) Notre expérience du carbone pour le renforcement des sutures des lésions fraîches du croisé antéro-externe est par contre, dès à présent, très satisfaisante.

Ces renforcements de suture des ruptures fraîches du croisé antéro-externe n'ont été effectués que pour des lésions dilacérées dont on connaît le faible taux de cicatrisation et pour 2 ruptures relativement anciennes où il n'existait déjà plus qu'un moignon inférieur du croisé. La dilacération du ligament croisé antéro-externe n'intéressant, le plus souvent, qu'un des deux faisceaux, un seul néo-ligament carboné a été le plus souvent posé. Aucun geste chirurgical n'a été effectué sur les plans latéraux lésés. Les genoux ont tous été systématiquement plâtrés par un cruro-pédieux entre 20 et 30° de flexion.

Les suites opératoires ne semblent pas avoir été aggravées par la mise en place du ligament carboné : elles ressemblent à celles des sutures par barb-wire isolé.

La récupération, compte-tenu de l'immobilisation plâtrée est assez facile et les genoux, avec notre recul relativement court, ont presque tous retrouvés une mobilité satisfaisante (le seul genou, qui a gardé au 9ème mois une limitation de 60° de la flexion, vient d'être arthrolysé).

La série est évidemment trop courte et trop récente pour apprécier les résultats fonctionnels. Tout au plus peut-on noter qu'aucun des genoux ne sont actuellement instables, que les hydarthroses sont exceptionnelles et que les douleurs sont rares, n'ayant qu'un caractère occasionnel.

Plus intéressante est l'étude des laxités notées au recul maximum (Tab. II). On peut remarquer que les laxités frontales ont été très notablement améliorées par la seule immobilisation plâtrée (tout en restant légèrement supérieure à celle notée sur les genoux sains (- de 7 mm en moyenne -)). Mais surtout les tiroirs en extension (TE) sont pres-

que tous normaux. Le tiroir en extension moyen est de 8 mm ; un seul genou a un tiroir en extension supérieur à 9 mm. Ce genou, à 12 mm de tiroir en extension, est le seul qui a un ressaut rotatoire en extension (7 genoux n'ayant aucun ressaut et 2 n'ayant qu'un ressaut "bâtard").

Tableau II : Les mesures des laxités des 10 genoux dont la suture du LCA a été renforcée par des fibres de carbone comparées aux mesures des laxités des genoux sains contro-latéraux.

	Pré-opératoire	Posté-opératoire	Genou sain
TE mm	15,2 (12 - 20)	8 (4 - 12)	6,3 (4 - 9)
TAD mm	14 (7 - 20)	8,3 (5 - 12)	7,6 (5 - 12)
+	8	1	
JERK ?	1	2	
-	1	7	10
Laxité frontale	52,5	37	30
Flexion mm	(20 - 90)	(20 - 50)	(20 - 40)

On peut donc penser que dans les ruptures dilacérées ou un peu anciennes du croisé antéro-externe, l'apport du carbone améliore remarquablement les chances de cicatrisation données par la suture simple. Ceci est tout à fait positif d'autant plus que nous avons cru pouvoir dire que les genoux à croisé antéro-externe cicatrisé étaient fonctionnellement meilleurs que ceux où le ligament croisé n'avait pas cicatrisé, et d'autant plus que les traitements des laxités chroniques ne sont pas toujours couronnés de succès.

EN CONCLUSION

La tresse de carbone pur, entourée d'un treillis de copolymère évite la dissémination du carbone dans et autour de l'articulation. Cette tresse semble être un très bon moyen pour renforcer les sutures des croisés antéro-externes : la technique de pose est facile, sans conséquence secondaire, et elle permet de préserver le capital tendineux. Elle nous semble devoir être utilisée pour le traitement des ruptures fraîches du croisé antéro-externe s'il existe une dilacération certaine ou douteuse ou une importante laxité frontale et dans les ruptures "récentes vieilles". Peut-être faudrait-il prendre le parti de renforcer toutes les sutures des lésions fraîches du croisé antéro-externe par ces fibres de carbone ?

LES LIGAMENTS PROTHETIQUES XENOGRAFT

J.J. BREMANT

(Chambéry)

Notre expérience concernant le remplacement du LCA par un tendon de veau conservé, n'est pas très importante mais elle date de 6 ans.

En effet, c'est en 1978 que nous avons implanté notre premier tendon d'origine Française, conservé dans du Cyalite et dont nos collègues de chirurgie viscérale, nous avaient attesté l'excellente tolérance, puisqu'elle comblait des pertes de substances de la paroi abdominale et qu'ils en vantaient la solidité.

Nous attendions de la méthode un certain nombre d'avantages et tout d'abord sur les autogreffes, l'absence du prélèvement, ce qui est un avantage important, l'immédiate disponibilité d'un produit manufacturé et une solidité standardisée par la sélection des greffons en laboratoire.

Nous avons fait tester quelques tendons qui se sont révélés être résistants à 750 Newtons en charge de rupture, pour une vitesse de mise en charge de 2 cm/mn. Sur les ligaments artificiels vrais, nous pensions qu'il était important de placer dans l'échancrure, une structure semblable, ou tout au moins, se rapprochant le plus possible de celle du LCA, un produit biotransformable, c'est-à-dire capable d'un remaniement, d'une réhabilitation et cela sans risque de relargage toxique. Nous avons préféré les Xéno-greffes aux ligaments artificiels de Dacron qui étaient une alternative intéressante, mais nous avons été impressionnés à l'époque par les échecs de Téflon, que nous n'avions pas utilisés nous-mêmes, mais dont nous avons dû reprendre quelques cas de ruptures compliquées de ces monstrueuses synovites pseudo-tumorales.

Nous avons donc implanté entre octobre 1978 et février 1980, 14 greffons (11 laxités antérieures chroniques, qui étaient des cas très simples, des laxités isolées et 2 triades antéro-internes fraîches).

En tout, 11 hommes et 3 femmes (12 sportifs dont 4 de compétition et 2 sujets actifs). Sur le plan technique, l'amarrage tibial a toujours été le même dans un tunnel trans-osseux ; l'amarrage proximal au niveau du fémur a été réalisé 13 fois en "force-stop" et 1 fois au plafond par des fils noués au dessus de la trochlée ; c'est une méthode que nous avons abandonnée depuis longtemps.

Les traitements des cas chroniques ont été associés avec 10 ménissectomies internes, 2 préalables, 8 que nous avons exécutées ; nous serions peut-être plus conservateurs actuellement. Enfin, celui des cas aigus a comporté 2 sutures méniscales internes avec 2 réfections capsulo-ligamentaires internes.

Les soins post-opératoires ont toujours été conduits de la même façon, avec un plâtre à charnière pendant 6 semaines, une éviction de l'appui pendant 6 semaines, la reprise de l'extension complète entre 6 et 8 semaines, la bicyclette à 3 mois, le footing à 6 mois et le sport pas avant 8 mois, généralement à l'année.

Cette façon de faire progressivement et très prudente, explique selon nous, que nous n'ayons pas eu de rupture de greffons dans notre série. Les résultats cliniques sont les suivants :

- sur 14 opérés, 13 ont été vus récemment, et nous pouvons faire état de 7 résultats suffisants avec 4 très bons et 3 bons. Mais, hélas, 6 résultats insuffisants avec 3 mauvais qui ont été réopérés.

Les résultats de l'examen sont franchement médiocres :

- 13 cas ont été réexaminés dont 9 sous anesthésie générale, et nous ne notons que 2 genoux qui soient stables, le reste se partage entre les laxités antéro-externes, mais qui ne comportent pas d'éléments rétro-ligamentaires et les laxités, que nous appelons antérieures mixtes, c'est-à-dire antérieure externe et antérieure interne avec 4 laxités à 2 croix, c'est-à-dire avec un tiroir direct de 10 mm.

Nous avons eu l'opportunité de contrôler sur le plan anatomique 9 de ces greffons. Les 3 reprises, 3 contrôles arthroscopiques sous anesthésie locale, et 3 malades qui ont bien accepté lors de l'ablation de leurs agrafes, une arthrotomie et macro-photo et microbiopsie. Un seul ligament a été jugé correct sur le plan macroscopique. Tous les autres se partagent tous les degrés de distension.

Nous avons retrouvé une corrélation entre les résultats clinique, physique et anatomique. On me dira que c'est une concordance dans la médiocrité. Il existe cependant une certaine tolérance fonctionnelle bien classique en matière de laxité chronique antérieure et qui sauve quelques résultats.

Nous vous présentons maintenant quelques exemples, et tout d'abord notre meilleur résultat avec cet aspect, la bonne tolérance fonctionnelle est signalée en quelque sorte par la présence d'une néo-synoviale qui encapsule littéralement le greffon. Cette bonne tolérance fonctionnelle est confirmée par l'histologie de l'aspect d'un greffon avant implantation et l'aspect de ce greffon sur microbiopsie un an après.

Nous notons quelques faits encourageants. A un grossissement important :

- Absence de réaction macrophagique, colonisation par cellules mononucléées et quelques lumières vasculaires qui nous faisaient très plaisir, car nous pensions, au début, que la grande cause d'échecs serait la nécrose de ces greffons.

En réalité, nous considérons que ces lumières vasculaires comme un signe de tendinite. Le tendon donc, n'est déjà plus un tendon, il n'est certes par un LCA.

Un deuxième exemple qui concerne un échec à tout point de vue (échec qui est peut-être rapportable à une mauvaise orientation du greffon par cette technique des fils sus-trochléens que nous n'employons plus). Sur le greffon en fin d'intervention et un an après, on note une énorme distension au palpateur, mais nous notons aussi deux faits :

- La belle implantation au niveau du tunnel osseux tibial. Quels qu'aient été nos échecs, nous avons toujours obtenu à ce niveau, une implantation très solide, avec une union fibres-os excellente.

- L'aspect hyperhémique de ce moignon ligamentaire : on voit des vaisseaux à la périphérie sous la synoviale, mais ils existent aussi en profondeur et le moignon saigne, même sans garrot.

- Un troisième exemple est représenté par le cas d'un malade qui a eu un très bon résultat clinique puisqu'il jouait au football, il joue encore, il joue très bien. Cependant, l'examen est médiocre avec l'existence d'une laxité à la fois antéro-externe et antéro-interne et l'aspect anatomique très pauvre. On note cependant comme dans le cas de tout à l'heure, une bonne implantation dans le tunnel et une lame de vascularisation.

Nous avons pratiqué des microbiopsies qui montrent l'invasion complète, non seulement de la synoviale mais du conjonctif par les cellules de type lymphocytaire, surtout macrophages. On voit un très beau granulome à corps étranger et sur un fort grossissement, l'envahissement macrophagique à visée phagocytaire.

En 1980, nous avons donc abandonné la méthode, en rapportant les échecs à l'hyperhémie de ce greffon, à une énorme réaction inflammatoire avec son ramollissement sur le plan macroscopique, et microscopiquement, un envahissement cellulaire formidable avec des macrophages.

La méthode a été reprise dans notre pratique en 1982 avec l'apparition de nouvelles greffes, de nouveaux tendons bovins. Les tendons américains fournis par le Laboratoire Xénotech et les tendons suisses, dont nous n'avons aucune expérience, mais dont Cheix, nous parlera, car il en a implanté 65 cas.

Deux éléments nous paraissent fondamentaux : tout d'abord, les études biomécaniques extrêmement sérieuses qui avaient été réalisées par Mac Master et qui avaient été réalisées pour les tendons suisses à Saint Gall. Nous n'avons pas le temps de nous étendre sur ces études biomécaniques mais le liquide de conservation de ces tendons augmente les croslings, augmente la solidité, telle que nous pouvons arriver à des ruptures en charge à 180 kg ce qui correspond à une résistance de 7 kg/mm².

Un deuxième élément nous paraissait important, c'est que le liquide de conservation pourrait apporter une protection contre l'envahissement musculaire et cellulaire de ces greffons, donc contre ces réactions inflammatoires qui nous paraissent la cause de nos anciens échecs.

Nous avons donc entamé il y a 2 ans, quelques cas, extrêmement prudemment ; c'est une série confidentielle de 6 cas qui ont été réalisés comme plastie d'addition, c'est-à-dire d'augmentation sur les sutures fraîches, isolées du LCA qui rentreraient dans le cadre de nos indications chirurgicales. Nous notons 4 très bons résultats que nous ne détaillerons pas (ils sont bons sur le plan fonctionnel et sur le plan de l'examen), mais surtout 2 échecs que nous voudrions analyser :

- Le premier concerne une femme qui a eu des douleurs anormales pendant ses suites, et des difficultés de rééducation telles, qu'au 14ème mois, la flexion atteignait 85 degrés seulement. Nous avons réalisé une arthrolyse. Ce cas montre un certain nombre d'éléments, les uns favorables, les autres défavorables :

. Eléments défavorables : la fibrose très importante de cette articulation, les lésions de chondrolyse, sur le condyle interne, qui sont extrêmement importantes et l'aspect jaune paille très peu vivace de ce tendon.

. Eléments favorables : une excellente tenue mécanique de ce tendon et sur le plan histologique, la preuve qu'il existe bien une colonisation de ces tendons de veau par les cellules de l'hôte. L'histologie des tendons avant implantation, montre une structure collagène amorphe. Sur le tendon implanté, nous avons tout d'abord un envahissement cellulaire à la périphérie par la synoviale et l'apparition de cellules entre toutes les fibres conjonctives, à la queue leuleu et rares ; c'est un processus de colonisation au début mais il existe.

- Notre deuxième complication illustre ce que l'on appelle le syndrome de la bulle, c'est-à-dire cette tuméfaction inflammatoire qui m'avait bien été décrite par Cheix et qui existe au niveau des implantations du greffon. Il existe à ce niveau un énorme paquet de tissu fibreux, aseptique, entre ces deux extrémités. Le greffon est complètement libre aussi bien dans les tunnels osseux que dans l'échancrure et j'ai enlevé ce dernier en le tirant simplement sans être obligé d'ouvrir l'articulation. Donc nos résultats ne sont pas brillants, mais lorsque l'on consulte la littérature, on s'aperçoit que Abicq en Hollande, que j'ai rencontré à Koenig, avoue que sur 80 cas, il a dû pratiquer 21 réintervention (Krevin en Italie a dû pratiquer sur 9 cas, 4 réinterventions et 2 malades qui la refuse mais qui en bénéficieraient. Cheix sur 65 cas a dû en reprendre 30).

En quelque sorte, ce problème de xéno greffes demande à être repensé, dans ses quatre paramètres :

- Tout d'abord, la résistance de ces greffons qui a été bien étudiée, mais qui doit être revue au niveau de l'élément le plus important qui est la résistance à la fatigue, avec en particulier, les données du Green Test qui est l'élongation en fatigue.

- Le problème de la tolérance qui reste un problème que l'on croyait avoir résolu, et l'on se demande actuellement, si le liquide dit de protection n'a pas apporté sa propre pathologie.

- La compétence immédiate de ce greffon qui dépend de 4 facteurs :

- . la qualité de l'implantation ;
- . l'orientation ;
- . la bonne tension (il faut 9 kg pour neutraliser un tiroir antérieur) ;
- . la protection par les gestes périphériques associés.

Aucun de ces problèmes n'est spécifique au tendon de veau, tous ces problèmes ont été bien étudiés et ce n'est pas là, la grande question. La grande question, c'est la permanence fonctionnelle de ces greffons.

En effet, à mon sens, si cette structure que l'on place dans l'échancrure reste inerte, elle est vouée tôt ou tard à la rupture, ou à la distension de fatigue ; il faut donc que l'organisme receveur prenne le relais et nous avons la réalité de ce processus de colonisation. Mais ce processus est débutant au 12ème mois encore, débutant au 14ème, il est extrêmement lent et avant qu'il ne soit efficace, tous les accidents mécaniques au niveau du greffon ont le temps de se produire.

Je dirais donc en conclusion que les xénogreffes en matière de plastie ligamentaire ont apporté plus de problèmes qu'elles n'en ont résolus.

EXPERIMENTAL MECHANICAL AND HISTOLOGICAL EVALUATION OF THE KENNEDY LIGAMENT AUGMENTATION DEVICE.

D.F. GIBBONS

(Minnesota)

INTRODUCTION

The biomechanics of the knee joint in general and the anterior cruciate ligament in particular are beginning to be understood in sufficient detail to allow the rational repair of ligamentous injuries. Various investigators have begun to define not only the ultimate properties of the knee ligaments and their contribution to overall knee stability but also the crucial role of replacement graft selection, placement, and tensioning. All of these areas are important to prosthetic design and all can begin to be addressed through carefully selected laboratory animal as well as cadaver testing. Also of importance although only available through indirect methods, are the "working loads" sustained by the ligaments of the knee. Various investigators using divergent approaches have estimated these loads and strains imparted to the anterior cruciate ligament in particular during daily activities.

Prosthesis design is influenced by cyclic loading considerations. Early fatigue failure or excessive creep deformation could render an apparently adequate prosthetic material as unacceptable. Living biological material has a unique advantage over any synthetic material in that the former has the ability to repair itself, thus limiting adverse cyclic load characteristics. It is limitations in this area that make total synthetic substitution of the anterior cruciate ligament a difficult if not impossible accomplishment.

In addition to the mechanical loading parameters, certain other considerations govern the selection of materials for implant applications. A material of choice should be easily fabricated into the desired form possessing the desired performance characteristics. If at all possible, the material selected should have a demonstrated history in implant applications. The number of materials which satisfy all constraints is limited.

Augmentation of inherently weak tissue autografts with a synthetic prosthesis might provide the the best overall short and long term properties for ligament repair. To test this hypothesis, the Mac Intosh / Marshall "Over-the-Top" transfer of a portion of the rectus femoris tendon, prepatellar tissue, and the central third of the patellar tendon was chosen for study. This graft is inherently weak in the area of the prepatellar tissue

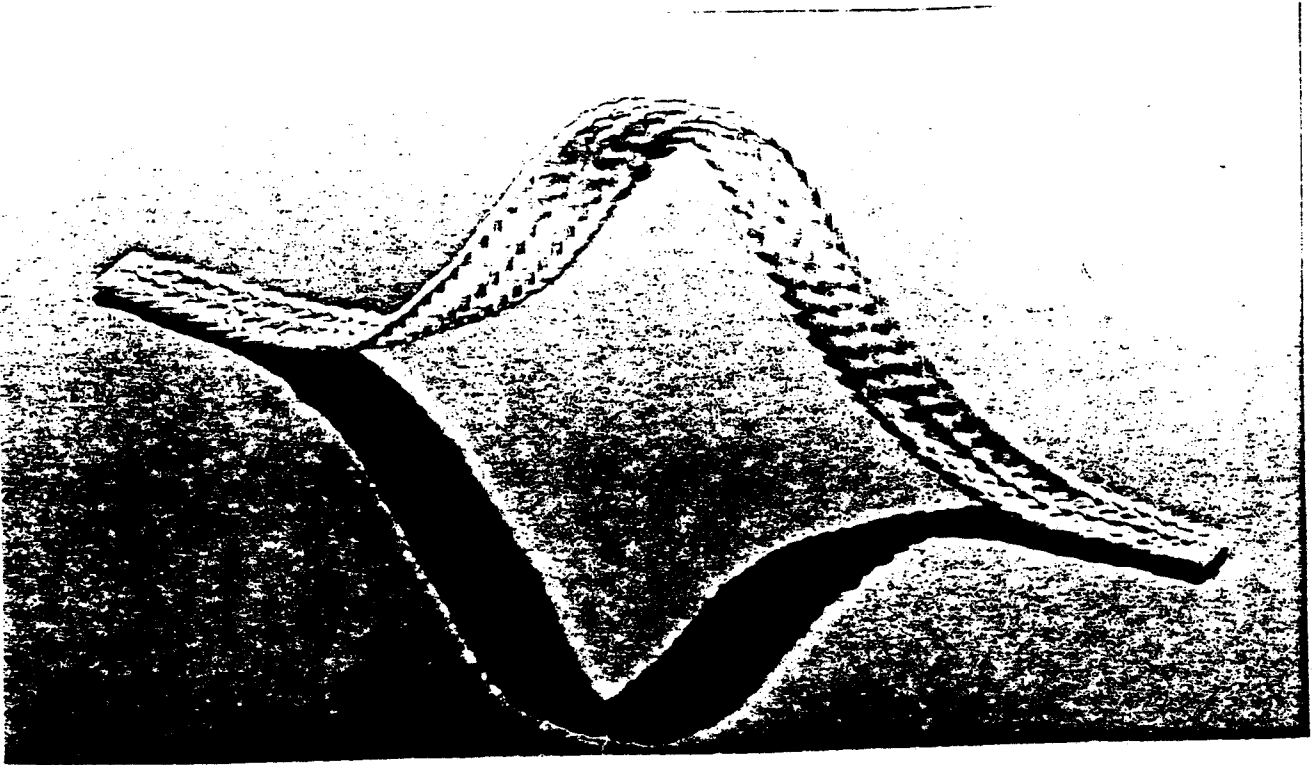


FIGURE 1
The 6 mm wide Kennedy Ligament Augmentation Device (LAD).
Braid ends are heat fused to prevent baid unraveling.

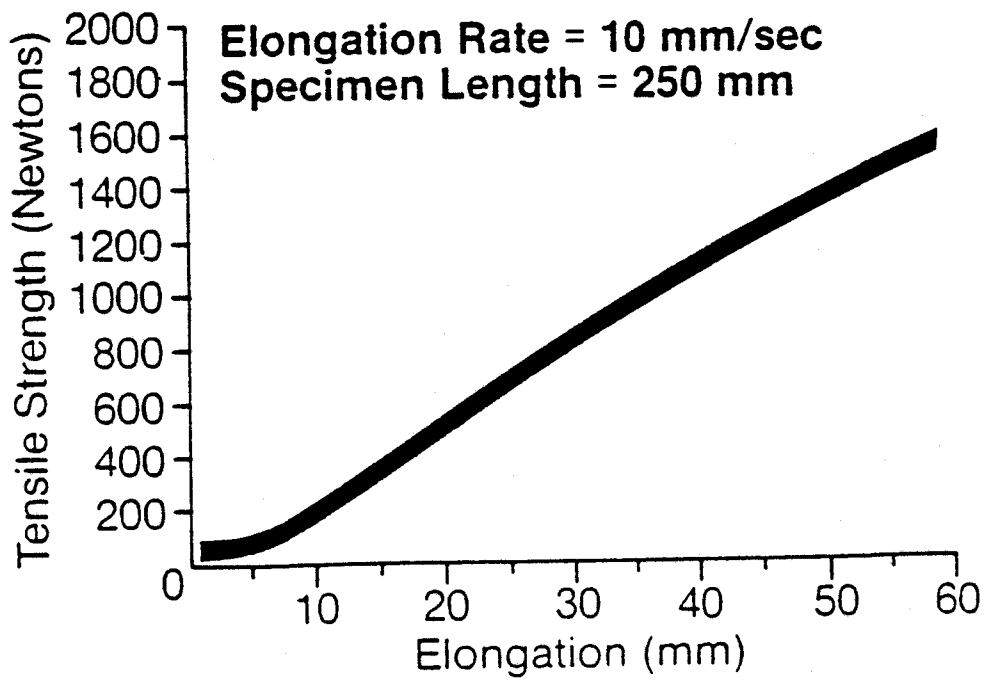


FIGURE 2
Tensile Test Curve for the 6 mm polypropylene braid used in the
Kennedy Ligament Augmentation Device (LAD).

and could, therefore benefit from augmentation. Tensioning of this tissue sufficient to eliminate knee instability on the operating table is seldom done because of the potential for inadvertent rupture of the transplant. The use of a synthetic device to reinforce the tissue transplant should allow adequate tensioning of the composite. The use of such a device should also prevent or at least reduce stretching of the tissue transfer and thus potentially provide better long term results. Our design has been termed the "Kennedy Ligament Augmentation Device" or.

The LAD consisted of 9 tows (or strands) of high density (8 grams/denier) polypropylene yarn with each tow containing 180 fibers. These tows were braided into a flat strap-like structure with nominal dimensions of 6 mm width by 1 mm thickness (Figure 1) . The continuous spool of braid was measured to appropriate lengths, heat sealed to prevent unraveling, and finally sectioned in the heat sealed region.

II - MATERIALS AND METHODS

Prior to animal implantation, the 6 mm wide braid was tested mechanically. All testing was done using an Instron 1321 servohydraulic materials testing machine. The braid was gripped using textile "bollard" grips to prevent grip slippage or specimen failure in the grips. The initial length of the test specimen was 25 cm. Load/deformation characteristics were recorded using an analog x-y plotter. Details of the tests are given below :

1. Tensile Load to Failure : Braid in this test was loaded under tension at a constant crosshead rate of 10 mm/sec until braid failure occurred. A typical test curve is given in Figure 2 and averaged test results are given in Table 1.

Table 1 : 6 mm Polypropylene Braid Tensile Test Results

Failure Load \pm Std Dev (N)	=	1513 \pm 14
Elongation at Failure (%)	=	22.0 \pm .01
Stiffness \pm 1 Std Dev (N/mm)	=	36.1 \pm 2.0

Test Conditions : Initial Length = 25 cm
 Elongation Rate = 10 mm/sec
 Number of Sample = 10

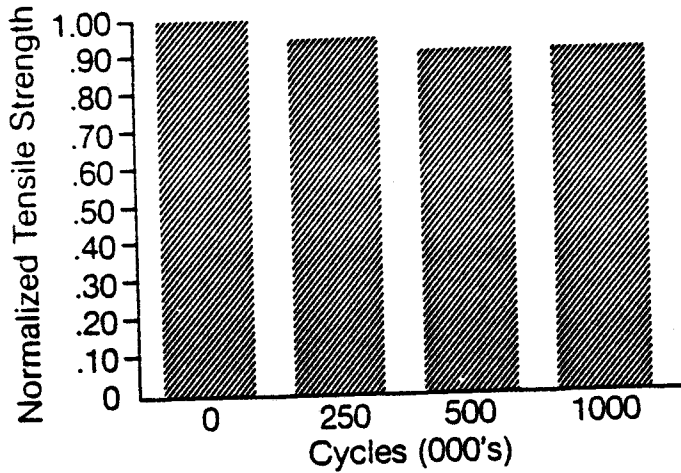


FIGURE 3
 Fatigue Test results of the 6 mm polypropylene braid. Sinusoidal load cycling was performed between 50 and 500 Newtons at 1 Hz with subsequent loading to failure.

FIGURE 4
 Cyclic Creep Test results of the 6 mm polypropylene braid. Initial strain is due to tightening of the braid fibers. Creep strain attributable to cyclic loading is the difference between that at 10 and one million cycles (i.e., approximately 3 percent).

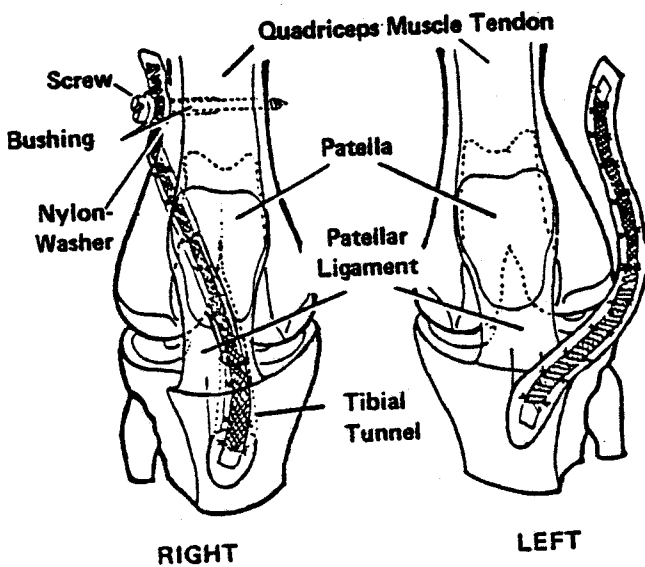
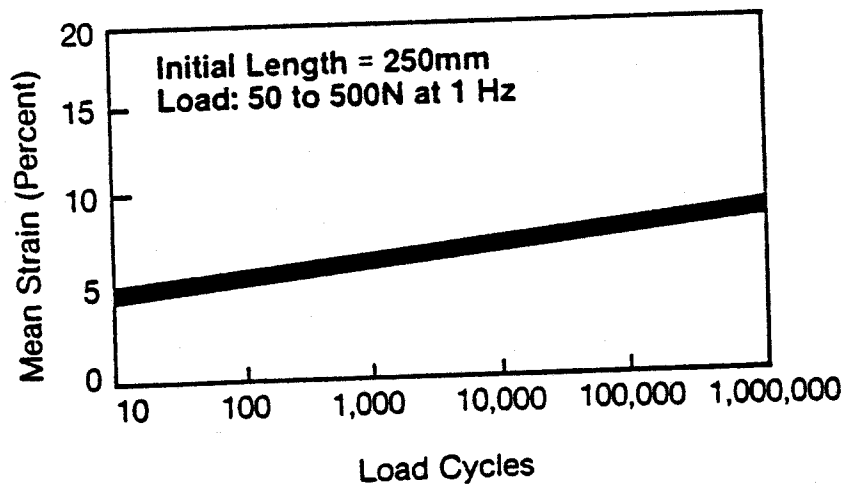


FIGURE 5
 Schematic diagram of the surgical procedure. The right knee of each animal served as the experimental group. The figure illustrates the use of an LAD. Non-augmented repairs were exactly the same except the LAD was absent. The left leg with the ACL intact served as a control both for removing the transplant and LAD transplant.

2. Simulated Aging : This test was performed to verify that no hydrolytic degradation of the material took place when it was maintained in a normal saline environment. Results of tensile testing of dry braid were compared to those of braid immersed in normal saline at 50 degrees Centigrade for 38 days. Results are given in Table 2.

Table 2 : Simulated Aging Tests of Polypropylene Braid

Failure Load (Age)	= 1.07
Failure Load (Normal)	
Stiffness (Age)	= 0.99
Stiffness (Normal)	
Elongation (Age)	= 1.04
Elongation (Norma)	

Test Conditions : Immersion in normal saline for
38 days at 50° C

3. Fatigue : Braid in this test was sinusoidally loaded in tension between 50 and 500 Newtons at a frequency of one Hertz. After 250,000, 500,000, and 1,000,000 cycles, the tensile strength of the braid was compared to that of uncycled material. The results are given in Figure 3.
4. Cyclic Creep : The same sinusoidal test procedure was used in this test as in the previous fatigue test. In this case, however, the variables of interest were the mean strain of the braid as a function of the normal loading cycles. The mean strain was computed as the average of the strain at minimum and maximum load. The results are shown in Figure 4.

At the completion of the laboratory evaluation of the LAD material an animal study was initiated to investigate the in vivo properties of this device. A total of 54 young adult goats were used for the animal study. The goat was selected for the animal model because of its relatively large size, anatomical similarity to the human knee, and similar mechanical properties of the knee ligaments (Table 3). Twenty-seven had a surgically excised ACL replaced with an augmented transplant consisting of the central one third of the patellar tendon, prepatellar tissue and a strip of the rectis femoris tendon. The LAD was attached to the autogenous tissue with interrupted absorbable sutures. An additional twenty seven goats underwent the procedure without augmentation. In either case, the graft or the augmented graft was passed through a bone tunnel created in the tibia, through the joint, and "over the top" of the lateral femoral condyle to the lateral surface of the femur at its metaphysis (figure 5). The augmented transplant was pla-

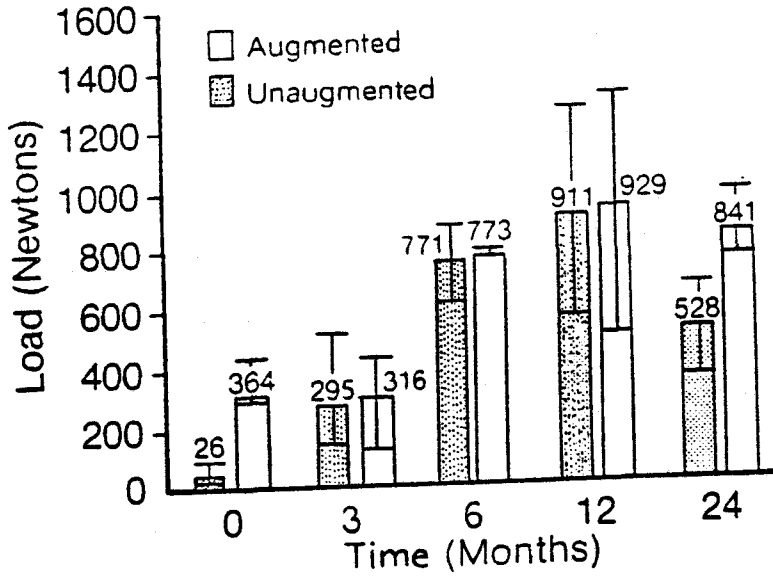


FIGURE 6

Failure loads of goat knees receiving augmented and non-augmented transplants. Numbers indicate mean values, bars indicate range of values. Crosshead rate was 2.5 mm/sec. (N = 3 animals per group).

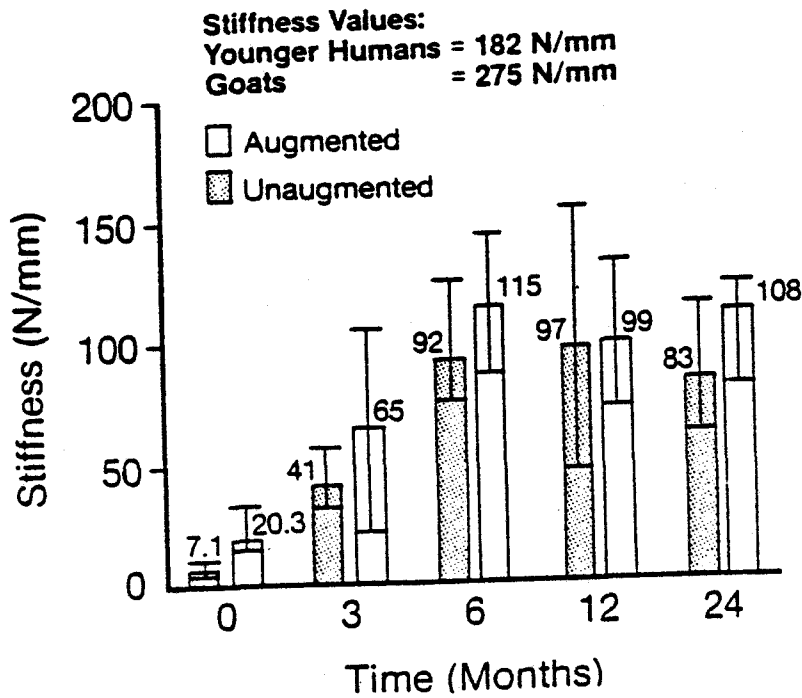


FIGURE 7

Stiffness of goat knees receiving augmented and non-augmented transplants. (Stiffness was defined as the slope of the load-elongation curve in its linear region). Numbers indicate mean values, bars denote rang of values. Crosshead rate was 2.5 mm/sec. (N = 3 animals per group).

ced under 90 Newtons of tension and attached to the femur with a specially designed metal bushing. Previous studies indicated that this amount of tension was necessary to eliminate all anterior drawer and Lachman motion. Unaugmented transplants were attached under tensions below their point of rupture (usually less than 70 N). Knees were immobilized with an external pin fixation device for 6 weeks. The opposite leg served as a control both for the surgical effects of removing the transplanted tissue from its normal site and for the evaluation of tissue response to the LAD when not under tension. Accordingly, an augmented transplant was prepared in this leg and laid outside the joint capsule in adjacent connective tissue. The ACL remained intact in these animals. Three animals from both the augmented and nonaugmented groups were tested mechanically immediately after surgery to establish initial strength and stiffness values. Three, six, twelve, and twenty-four months after surgery 3 goats in each group were tested mechanically and 3 were evaluated histologically.

For mechanical testing knees were excised and dissected free of all muscle and connective tissue except for the reconstructed anterior cruciate ligament. The bone-ligament-bone preparations were mounted in heavy aluminium tubes using Wood's metal and clamped at 30 degrees flexion in specially designed mounting fixtures of an Instron 1321 servohydraulic materials testing machine. Tensile strength was then measured at a constant crosshead rate of 2.5 mm/sec. Results were recorded using an analog x-y plotter. Mechanical results are given in Figures 6 and 7.

Animals intended for histological evaluation were perfused through the abdominal aorta with a sequence of buffered saline, 0.1 % paraformaldehyde in buffered saline at 37 degrees. Following fixation of the hind quarters, knees were dissected and separated into tibial and femoral components. The pieces were dehydrated through an ethanol series and embedded in polymethylmethacrylate containing 20 % plastoid N and benzoyl peroxide a catalyst. Embedded block were cut into appropriate sized pieces and sectioned along predetermined planes with a heavy duty Jung sledge microtome. The 6-8 micron sections were stained with either Giemsa, Goldner's trichrome, or toluidine blue. In this manner undecalcified histological sections could be evaluated with both the LAD and the autologous graft undisturbed and in place relative to their positions in vivo.

Table 3 : Normal Properties of Adult Goat Anterior Cruciate Ligament

	A	Ligament Length (mm)	Stiffness (N/mm)	Linear Force (N)	Maximum Force (N)
Younger Human (16 - 26 yrs.)	6	26.9 ± 1.5	182 ± 56	1170 ± 750	1730 ± 660
Older Human (48 - 86 yrs.)	20	27.5 ± 2.8	129 ± 39	622 ± 283	734 ± 266
Goat	4	25.6 ± 0.4	275 ± 23	1645 ± 391	2023 ± 494

Source : NOYES & GROOD, JBJS, 58A : 1974, 1976.

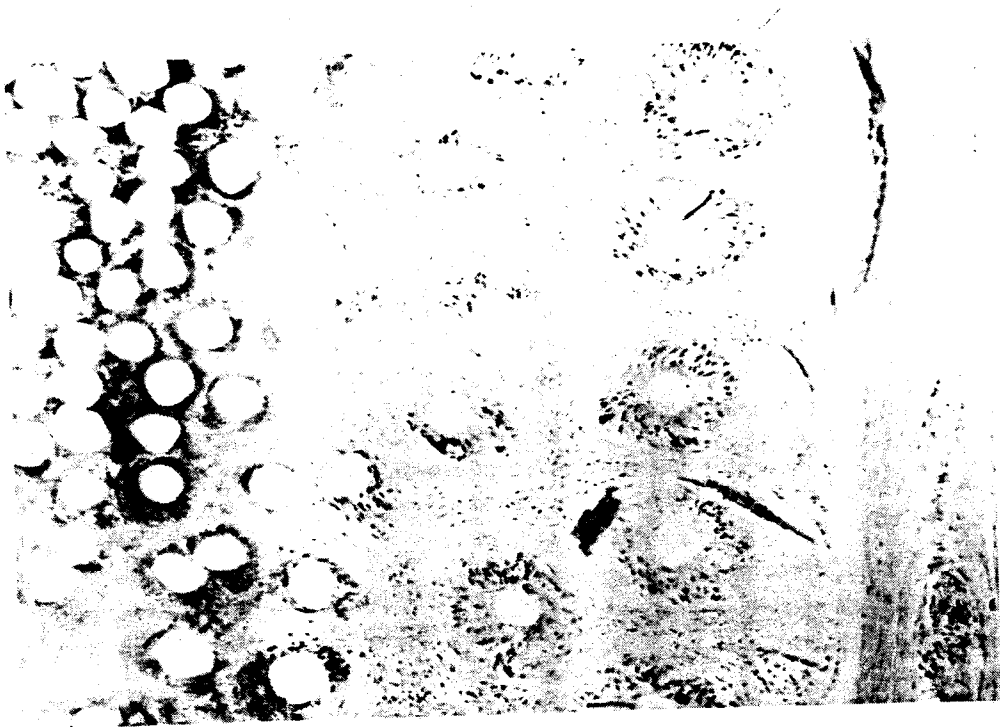


FIGURE 8

Histological section of augmented transplant after 12 months implantation in a goat. Connective tissue is evident encapsulating the outer widely spaced LAD fibers. As fiber packing increases, connective tissue gives way to an amorphous acellular response.

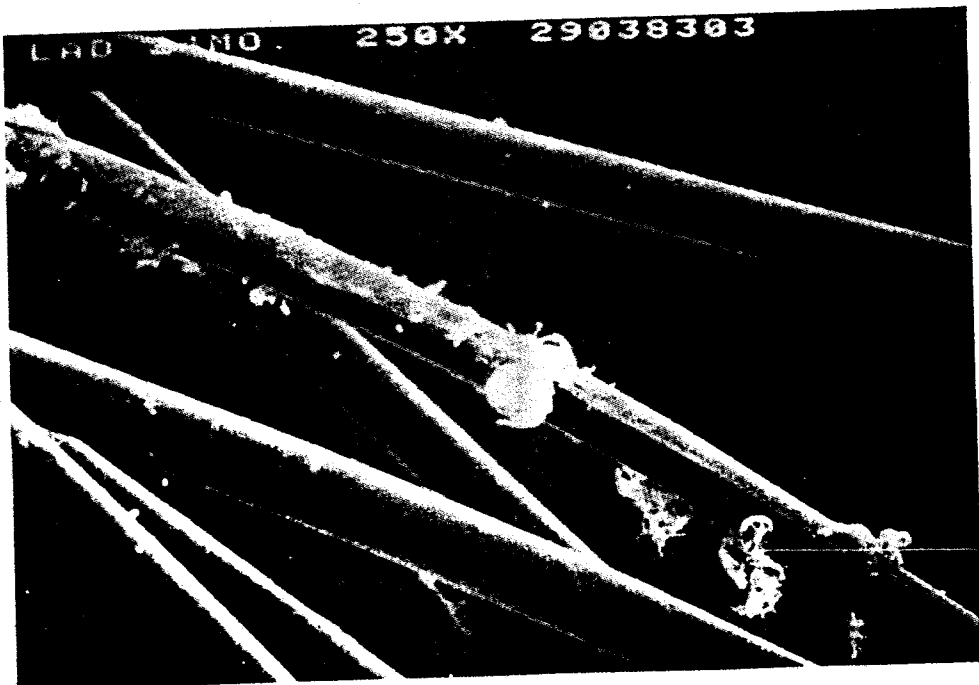


FIGURE 9

SEM of LAD filaments implanted in a goat for 24 months. Shredding of polypropylene was evident on some of the filaments. Wear debris was, however, only found infrequently.

III - RESULTS

The ultimate failure load of approximately 1500 Newtons of the 6 mm wide LAD compares favorably with the 1700 N failure load of normal anterior cruciate ligament in young humans. The small standard deviations (+14 Newtons) attests to the materials consistency.

The structural stiffness of the braid of 36 N/mm reported in this study is based on a 25 cm gage length. Scaling this stiffness value to the approximate 2.7 cm length of the normal anterior cruciate ligament results in a stiffness value for the braid of approximately 330 N/mm. This value indicates that the material if used by itself would deform within the joint in a somewhat stiffer manner than the original anterior cruciate ligament. The results from the simulated aging test (Table 2) indicate that at least for this method of testing, polypropylene is not adversely affected in terms of changed mechanical properties.

Fatigue test results given in Figure 3 indicate that after 250,000 cycles the device has undergone a decrement in tensile strength of approximately 5 percent. At 500,000 cycles the strength decrement is approximately 9 percent and remains constant to 1,000,000 cycles. The resulting strength is approximately equal to the ultimate strength of the ACL and is still better than twice that for the normal working load range of the ligament.

The cyclic creep test results shown in Figure 4 indicate that the device is log linear in creep behavior. The mean strain attributable to creep after a million load cycles is the difference in strains at 10 and one million cycles, approximately 3 percent. This level of creep would indicate that the device would not develop excessive laxity during the early post-operative period when joint stability is critical.

The Kennedy LAD proved to be of immediate value during the reconstructive surgery. It was observed that during surgery the non-augmented transplant was susceptible to rupture when tensioned for surgical fixation to the femur. No more than 70 Newtons of tension could be placed on the graft. As was mentioned previously, 90 Newtons of tension was found to be required to remove anterior-posterior laxity. Consequently, some anterior drawer was always present in the nonaugmented transplant immediately after surgery. The LAD greatly facilitated surgery because it eliminated the potential of the transplant breaking, allowing the reconstruction to be tensioned to a level which completely eliminated anterior drawer motion in all cases. Normal joint function was achieved in most animals after remobilization, but restricted range of motion remained in some animals up to one year. Following surgery the augmented grafts had substantially higher tensile strengths than the unaugmented grafts (Figure 6). No difference in strength was evident at the 3, 6, and 12 month time intervals. At 24 months, however, the augmented reconstruction was once again stronger. Stiffness of the transplants followed similar patterns (Figure 7). Statistical significance of these differences was not determined because of the small number of animals in each group (n=3) and the large scatter in the data. The modes of failure were different between the two types of reconstructions. Failure of the nonaugmented transplants almost always occurred by failure of the graft in the region that was originally the prepatellar tissue. Failure of the LAD augmented reconstructions at all postoperative periods usually occurred by pulling the LAD and graft out of the tibial bone tunnel. At 12 months, two of the three mechanically tested knees evidenced some fraying of the LAD. At 24 months, one of the three knees tested for tensile strength failed within the LAD.

Chondromalacia of the patella occurred in all knees (including the untensioned control) of goats sacrificed at early times, suggesting that either the surgical procedure and/or the post-operative immobilization may have been responsible. All gross pathology of the knee tended to decrease with time in the augmented animals, whereas in those knees not receiving an LAD, the gross pathology tended to remain constant. Various degrees of osteoarthritis were commonly observed but this was more frequent in knees having ligament reconstruction (both nonaugmented and augmented) than in control knees. Signs of ACL deficiency were more frequent in the reconstructed-nonaugmented knees and were marked by the presence of osteophytes and some medial meniscus damage.

Histological evaluation of the specimens indicated that by 3 months the autogenous grafts, either augmented or nonaugmented, and undergone tissue remodeling with some change in staining characteristics and organization of collagen fibers. The surface of the transplant had a slightly hyperplastic, well vascularized synovial membrane from 3 months onward. By this initial time of examination, soft tissue growth into both the tensioned and untensioned (control) LAD had occurred. With time the braid became surrounded by a well vascularized loosely organized fibrous capsule (Figure 8). Only the outermost fibers of the braid, ca. 2-3 fibers deep, exhibited the presence of fibroplasia with the deposition of collagen; these outermost fibers were less densely packed. The interstices of the central portion of the braid were sparsely invaded by macrophages and contained an amorphous extracellular ground substance. The local response to fibers at the periphery of the braid was typical of the chronic foreign body response, namely fibers were often apposed by a cuff of mononuclear or foreign body giant cells surrounded by vascularized, fibrous tissue. The fibrous tissue surrounding the LAD was continuous with the fibrous tissue of the transplant. In addition, persistent, occasional focal regions of inflammation containing eosinophils, lymphocytes, and plasma cells were observed at the periphery of the braid used for both the ACL reconstruction and the unstressed transplant from the contralateral knee. In two of the three 24 month specimens this response had decreased relative to that observed at earlier times.

Occasional macrophage and multinuclear giant cells in the interstices of the braid were associated with particulate material which could be visualized by birefringence under polarized light. Scanning electron microscopy of intra-articular braid filaments having been implanted under functional conditions in the reconstructions after 12 and 24 months revealed a filamentous type of surface wear (Figure 9). However, none of the individual braid filaments appeared to be ruptured and only surface effects were apparent. A histological evaluation of the lymph nodes revealed only the very rare occurrence of the birefringent wear particles.

Tetracycline labeling of bone and morphometric measurements indicated that some remodeling of the tibial tunnel had occurred. The bone trabeculae at the surface of the tunnel exhibited osteoclast activity at all times but this cellular activity was more prevalent at earlier times. Occasionally, local woven bone deposition at the tunnel-transplant interface was observed. After 24 months the tibial tunnel appeared to have increased by approximately 2 mm from its original diameter of 6 mm. at no time had bone grown into either the transplant or the LAD. In the 24 month specimens the interface between the transplant and the bone consisted of connective tissue. When viewed under polarized light, continuity of collagen fibers from the connective tissue of the transplant into certain areas of the interfacing bone was apparent. A similar transplant-bone interaction involving these "insertion fibers" were also observed in the intercondylar notch of the femur

at the point at which the transplant emerges from the joint into the retro-condylar regions.

IV - DISCUSSION

The LAD possesses mechanical properties which are compatible with the requirements for an augmentation device. Ultimate strength is similar to that of the ACL of the young human population. Overall strength of the composite transplant, however, is a function of the transplant tissue, the LAD, the fixation sutures, and the femoral bushing. The much reduced overall strength of the composite (364 N) at the time of surgery as compared to the LAD itself (1500 N) indicates that the "weak link" is the suture interface between the LAD and tissue transplant. Similar trends are apparent in overall stiffness characteristics. The method of composite construction, while seeming to under-utilize the ultimate characteristics of the LAD, allows the grafted tissue to carry a portion of the load and hence could prevent long term "stress protection" of the transplant. In addition, this lower level of overall load on the LAD reduces the potential for laxity due to cyclic creep.

The laboratory fatigue test of the LAD indicated an overall decrement in tensile strength of 9 percent at one million load cycles. Based on this finding, no fatigue failures of the composite transplants were anticipated nor were any found in any animal in the study. To our knowledge, this is the first study of this size and duration which has shown no in vivo device failure in the period of study.

The LAD greatly facilitated surgery because it permitted safe tensioning of an autogenous tissue graft, thereby eliminating anterior drawer motion. From the clinical and mechanical testing data, it appears that the LAD maintained joint stability without breakage until the autogenous graft could assume the mechanical stresses normally associated with an ACL. Slow mechanical creep of the LAD may have slowly increased tension within the transplant itself, resulting in greater LAD-GRAFT strength by 24 months. The presence of the LAD had little effect on the histologically observable remodeling of the autogenous graft tissue up to 12 months of implantation because similar remodeling was observed in the nonaugmented graft. Neither can this remodeling be ascribed simply to the presence or absence of load carrying since it occurs in nonaugmented grafts, augmented grafts under tension, and in augmented grafts not under tension. The tissue response to the braid fibers appears to be similar to that observed whenever individual fibers are implanted in soft tissue; fibers are often surrounded by macrophages and foreign body giant cells. Significant collagen deposition in the interstices only occurs when the fibers are widely spaced (ca. 50 micrometers).

A limited, focal inflammatory response persisted throughout the two-year study. However, in two of three goats evaluated after two years of implantation, the inflammatory response had decreased to yield mostly a more chronic response characterized by foreign body giant cells and macrophages. There are a number of possibilities to account for the presence of the eosinophil, lymphocyte, plasma cell response observed in association with the LAD. These include a low grade immunological response due to tissue turnover in the interfiber spaces, a mild cytotoxic effects due to additives leaching from the polypropylene, or a low grade immunological response to additives leaching from the fibers. In a series of experiments in our laboratory not

reported here, we have evidence that some of the additives used in the polypropylene formulation could initiate such a localized low grade cytotoxic type of response. The local concentration of leachables would be enhanced by the exposure of new surfaces in areas of fiber wear.

The presence of the continuity of collagen fibers between the transplant and the bone at 24 months is a unique phenomenon. If they indeed represent true insertion fibers, this would allow the direct transfer of load between the transplant and bone which is characteristic of the natural ACL. If, as suggested, slow creep of the LAD occurs, the load bearing would be transferred to the tissue graft. Accordingly, the LAD would truly serve as an augmentation device for surgical reconstruction and would not have to meet the rigorous criteria demanded of a long term, frank prosthesis.

THE GORE-TEX PROSTHETIC LIGAMENT

James R. ANDREWS, M.D.

(Colombus)- *Giorgie*

INTRODUCTION

Considerable advancement has been made in the last few years in the development of a prosthetic anterior cruciate ligament. The purpose of this presentation is to review the work that has been done by the W.L. GORE COMPANY in regards to the GORE-TEX expanded polytetrafluorethylene (PTFE) prosthetic ligament.

It is intended within this manuscript to :

1. Review the biomechanical properties of the normal anterior cruciate ligament.
2. Review both the mechanical testing and biological testing that has been done on the GORE-FEX prosthetic ligament.
3. Generalize the characteristics of the GORE-TEX prosthetic ligament.
4. To discuss the implant technique of the GORE-TEX prosthetic ligament to include (a) open placement of the GORE-TEX anterior cruciate ligament, (b) arthroscopic placement of the GORE-TEX anterior cruciate ligament, (c) arthroscopic placement of the GORE-TEX posterior prosthetic cruciate ligament.
5. To summarize the clinical follow-up on the GORE-TEX anterior prosthetic cruciate ligaments that have been done under clinical trials in the United States.

BIOMECHANICAL CHARACTERISTICS OF THE NORMAL ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT.

Much has been written in the past ten years in regards to the biomechanical characteristics of the anterior cruciate ligament. Vascularization is not necessary to maintain the strength of this ligament. It also has the advantage that immobilization is not required.

I would next like to discuss the following items :

1. Device description
2. Mechanical properties

3. Biological properties
4. Biomechanical properties
5. Clinical data.

DEVICE DESCRIPTION

The GORE-TEX prosthetic ligament has a multi-fillament loop configuration. It is made out of expanded PTFE.

The multi-fillament loop configuration can be seen clearly at the end of the prosthesis where the loop is formed for screw fixation.

A scanning electron microscopic photograph of expanded PTFE clearly demonstrates the nodes which are the clear areas and the fibrils which are orated in a longitudinal direction.

MECHANICAL PROPERTIES

Mechanical properties of the GORE-TEX prosthetic ligament have been studied by tensile testing, cyclic pre-testing and bending fatigue testing.

Tensile testing of this ligament has been carried out on an Instron testing machine. Results from tensile testing, I have shown that ultimate tensile strength of the GORE-TEX prosthetic ligament is 5,300 newtons with 8 to 10 percent elongation. This indicates that the GORE-TEX ligament is more than twice the tensile strength of the normal anterior cruciate ligament.

In trying to develop a prosthetic replacement of the anterior cruciate ligament the prosthesis must approximate the normal anterior cruciate mechanics in regards to :

1. force and elongation properties
2. working load range
3. creep and fatigue properties

NOYES and GROOD, published in the JBJS in 1976, that the normal anterior cruciate ligament tensile characteristics are approximately 1800 newtons with an elongation of 12 mm at breakage for an adult age 16 to 28. The older adult, age 48 to 83 can withstand approximately 800 newtons at 10 mm elongation. In this same article, the normal working range for the adult anterior cruciate ligament is in the neighborhood of 500 newtons with approximately three percent elongation. This represents a normal working range for ordinary daily activities.

The fatigue life has been studied by SCHENN and BLACK, and they have recorded force and cyclic requirements for various activities for the anterior cruciate ligament. For example, level walking takes a maximum force of 210 newtons with 2.5×10^6 cycles per year, 1.5×10^8 cycles for 59 years. Jogging creates 620 newtons maximum force on the anterior cruciate ligament, with a 6.4×10^5 cycles per year or 3.8×10^7 cycles for 59 years.

GENERAL CHARACTERISTICS OF THE GORE-TEX PROSTHETIC LIGAMENT

The GORE-TEX expanded PTFE prosthetic ligament is designed as a permanent implant. It has proven biocompatibility since the same material has been used extensively throughout the world in cardiovascular surgery as a biocompatible implant.

It clearly has adequate strength to be used as a posterior cruciate ligament also.

Cyclic Creep testing has been carried out in the laboratory in a cyclic creep testor. The cyclic creep testor has shown that the GORE-TEX prosthetic ligament has only 4 percent elongation after three million cycles at a load ratio of .09. The load ratio is equal to the applied load over the ultimate tensile strength.

Testing for bending fatigue has also been done in a bending fatigue testing machine and after thirty million test cycles, no significant change in the ultimate tensile strength elongation or elastic modulus of the GORE-TEX ligament was found.

BIOLOGICAL PROPERTIES

The biological properties of the GORE-TEX ligament have been extensively studied in both the sheep and the dog model.

Gross observations and histological observations have been done on the intra-articular part of the GORE-TEX ligament as well as in the intra-osseous part. Animal studies up to two years post-implant have proven the GORE-TEX ligament to be extremely successful in stabilizing and replacing the anterior cruciate ligament.

Biomechanical properties of the bone ligament bone interfaced. The biomechanical properties of the ligament bone tunnel interface has been studied. The tibial tensile strength at this interface has been studied by removing the tibial screw and the studies have shown that at the prosthesis can withstand approximately 1200 newtons before pull out at 368 days post-implant and approximately 1,000 newtons before pull out at 200 days post-implant.

Histological sections have shown that bone ingrowth does occur into the prosthesis in the bone tunnels along with fibers ingrowth.

CLINICAL DATA

I would like to discuss the clinical data of the GORE-TEX prosthetic ligament in the following categories :

1. Indications for use
2. Method of implantation
3. Results.

INDICATION FOR USE

The GORE-TEX prosthetic ligament is indicated for both the replacement of the anterior cruciate ligament and the posterior cruciate ligament in salvage cases.

METHOD OF IMPLANTATION - ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT PROSTHESIS

The GORE-TEX prosthetic ligament can be implanted through open surgical techniques or through an arthroscopic surgical technique. Proper placement of the bone tunnels is of extreme importance. The tibial drill hole is made in the anatomic site of the previously attachment of the anterior cruciate ligament and the anterior intercondylar fossa of the tibia. The tibial drill holes should exit approximately 2 cm below the articular surface of the tibia anterior medially. The prosthesis is then passed over the top of the intercondylar notch through the posterior capsule and then passed through a femoral drill hole extra-capsular. It is not passed through the normal anatomic site of the anterior cruciate ligament in the femur for fear of stress concentration and a large bending force at the site of the prosthetic bone interface.

A thorough radiusing of the drill holes is mandatory to prevent abrading of the prosthesis as it enters or exits the drill holes here in the femur or the tibia. One must also slide the ligament through the bone tunnels to take the slack out of the ligament upon adjusting the tension. A video will demonstrate the arthroscopic technique for implanting the GORE-TEX anterior cruciate ligament prosthesis.

The following instruments are used in the implantation technique.

ARTHROSCOPIC PLACEMENT OF THE GORE-TEX POSTERIOR CRUCIATE LIGAMENT PROSTHESIS

The following video will demonstrate the arthroscopic technique for implanting the GORE-TEX posterior cruciate ligament prosthesis.

RESULTS

The anterior cruciate ligament prosthesis has been used for salvage cases in the United States since November of 1982. A GORE-TEX prosthetic posterior cruciate ligament has only been under clinical investigation since July of 1984, and there are no preliminary results available as of this date.

In regards to the GORE-TEX prosthetic anterior cruciate ligament there were a total of 160 patients up to March 19, 1984. The maximum of implant duration was 514 days, the average implant duration was 209 days, there were 110 males and 50 females in this study. The mean age was 26 years. There were 38 patients who had had no previous surgeries, 47 patients - 1, 42 patients - 2, 15 patients - 3, 9 patients - 4, 1 patient - 5, and 8 patients who had had 6 previous surgeries. Out of the total 160 patients, there have been 5 failures. There have been 3 prostheses which have failed by brea-

kage, 1 post-operative infection, and 1 prosthesis having been applied too loose at the time of surgery.

In the follow-up of these patients the range of motion (*fig. 1*) has shown an average of 125 degrees of flexion at 12 months follow-up in an average 0 degrees full extension at 12 months follow-up.

The anterior drawer test (*fig. 2*) has been markedly improved as shown in the illustration.

The pivot shift test (*fig. 3*) has also been markedly improved over the pre-operative status as seen in the 3 month, 6 month, 9 month and 12 month follow-up.

The Lachman test (*fig. 4*) has also been markedly improved and maintained its improved status over the preoperative condition through the 12 month follow-up that we have as of this date.

CONCLUSION

The GORE-TEX prosthetic expanded PTFE ligament has been shown to have considerable promise in the early clinical trials to replace the anterior cruciate ligament. Certainly, the mechanical and biological testing that was done on this ligament have been extensive and have shown that it has a great potential for replacement for both the anterior cruciate ligament and the posterior cruciate ligament in the human model.

Further clinical trials in the human for the anterior cruciate ligament will continue to be done and monitored very closely to be able to continue to report the clinical results.

The GORE-TEX prosthetic ligament has shown from a mechanical standpoint to have adequate tensile strength to be used in replacement of the posterior cruciate ligament in salvage cases of chronic posterior cruciate ligament deficiency.

Further clinical testing is being carried out in regards to this value as a posterior cruciate ligament and results will be reported as these results are known.

The GORE-TEX prosthetic cruciate ligament, therefore, has great potential as a permanent replacement for both the anterior cruciate ligament and the posterior cruciate ligament in the human model.

PLASTIE ANTERO-EXTERNE DU GENOU – INTERET DU DACRON
A PROPOS DE 500 CAS REVUS.

C. MANSAT, G. GACON, J.J. LALAIN

(Lyon)

La communication que je vais vous présenter est une communication commune à Christian MANSAT et à moi-même.

Elle relate notre expérience de 500 plasties antéro-externes du genou traitées depuis 1979 par la technique de fascia lata over the top de Mac Intosh, le fascia lata étant renforcé par l'adjonction d'un ligament synthétique en Dacron.

C'est en 1978 qu'avec Jean-Claude IMBERT, et Jean-Pierre CAILLE, nous avons découvert et ramené en France le principe de l'opération de Dave Mac Intosh.

L'opération de Mac Intosh assurant la réfection du pivot central présente trois qualités fondamentales :

- Trajet anatomique du transplant intra-articulaire
- Portion extra-articulaire faisant office de plastie externe
- Respect de l'isométrie.

Dave Mac Intosh effectuait une plastie du ligament croisé antérieur soit à partir du système extenseur, c'était la "quadriceps plastie over the top", soit à partir du fascia lata, c'est la "fascia lata plastie over the top".

Le prélèvement du fascia lata nous paraissant variable selon les sexes, les individus, nous pressentions une moindre solidité du transplant dans certains cas. C'est pourquoi, l'apparition sur le marché d'un ligament en Dacron, d'origine américaine, initialement proposé pour la chirurgie des disjonctions acromio-claviculaires, nous a paru d'emblée intéressante dans la chirurgie palliative des ruptures du ligament croisé antérieur.

C'est en 1979 qu'avec Christian MANSAT, nous avons décidé de doubler systématiquement le fascia lata par du Dacron.

Le Dacron est une fibre synthétique parfaitement bio-compatible, utilisée depuis plus de 30 ans en chirurgie vasculaire. Tissé, il est présenté sous forme d'un cordonnet souple et résistant.

La première prothèse de Dacron que nous avons utilisée au genou est celle de l'épaule dite SD (shoulder-dacron) dont les caractéristiques sont les suivantes : résistance à la tension 22 kg, élasticité : 40 %, flexibilité et structure poreuse.

Le deuxième implant spécifique du genou dit KD (knee-dacron) a une plus grande résistance à la tension (300 kg), une élasticité de 18 %, d'aspect poreux et radio opaque, est moins flexible. Ce nouvel implant est celui que nous utilisons depuis 1982. Sur le plan expérimental, des études ont été entreprises aux USA par PARKES et GRANA chez le chien avec des résultats cliniques et anatomiques intéressants.

En ce qui nous concerne, nous avons employé avec MANSAT le Dacron dans la chirurgie du genou depuis 1979 selon les indications que vous pouvez voir sur cette diapositive. Au total, plus de 700 dacrons ont été implantés dans la chirurgie du genou, dont près de 500 intra-articulaires.

Avant d'envisager des résultats, je ferai une brève description de la technique opératoire.

TECHNIQUE OPERATOIRE

Pratiquement identique aux deux auteurs, elle consiste à refaire un ligament croisé antérieur à partir d'une bandelette de fascia lata de dix centimètres de long à peu près sur deux centimètres de large, restant attachée au tubercule de Gerdy, et tubulée autour d'un dacron.

Nous n'utilisons pas le trajet over the top dans la rainure du condyle externe mais un tunnel transcondylien prenant son entrée en arrière de l'insertion haute du ligament latéral externe, et venant aboutir sur la face axiale du condyle externe au niveau de l'insertion exacte fémorale du ligament croisé antérieur.

Le malade est installé sous garrot pneumatique, genou fléchi, pied fixé par un support spécial, l'incision est habituellement antéro-externe, parfois deux incisions sont nécessaires, plus rarement une incision transversale, dite de Mac Intosh.

On décrit successivement un temps opératoire interne, un temps opératoire externe. Le temps interne est une incision latéro-rotulienne interne, permettant une arthrotomie interne, et un geste, si nécessaire, de plastie interne ou de réinsertion méniscale. Par l'arthrotomie interne, vérification du ménisque, geste si nécessaire à ce niveau, préparation de l'échancre inter-condylienne, creusement d'un tunnel tibial oblique en haut et en arrière, avec une mèche de 7 mm, débouchant au lieu même d'insertion du ligament croisé antérieur facilement repérable par les vestiges habituels existant à ce niveau.

Temps externe, incision partant du tubercule de Gerdy à l'union tiers postérieur deux tiers antérieur du condyle externe sur 15 à 20 cms le long de la face externe de la cuisse. Préparation de la bandelette de fascia lata de 15 à 18 cms de long de 15 à 20 mm de large, basculée en avant, elle reste attachée en bas au Gerdy. Le Dacron est cousu à l'intérieur du fascia lata par des points fins au daxon en s'aidant d'une aiguille ronde. L'extrémité du transplant destinée à être ancrée dans le tunnel tibial est laissée nue.

Dissection du plan capsulo-ligamentaire externe, arthrotomie pré-ligamentaire externe si nécessaire, puis dissection du ligament latéral externe, repérage et vérification du poplité.

Passage du transplant en avant du ligament latéral externe. Préparation du tunnel condylien repéré à la pointe carrée, en arrière de l'insertion haute du ligament latéral externe. Tunnellisation horizontale du condyle externe avec des mèches croissantes de 7 à 9 mm pour aboutir à la zone d'insertion postérieure du ligament croisé antérieur.

Passage du transplant grâce à une pince languette ou à un système de fils perdus à la façon de Trillat.

Temps interne de récupération du transplant qui est passé par un fil tracteur dans le tunnel tibial. Il est souhaitable qu'à ce niveau le Dacron soit nu, sans fascia car sa fixation et sa réhabilitation sont de meilleure qualité dans l'os.

Sous forte traction le genou fléchi à 90°, après vérification d'une parfaite isométrie, on fixe le Dacron à l'orifice de sortie du tunnel tibial par une agrafe de type Richards.

Fermeture de l'arthrotomie et fermeture du côté externe après avoir fixé le Dacron au fémur par une agrafe à direction postérieure, retendu le complexe arqué postéro-externe, fermé les deux lèvres du fascia lata en ramenant en haut et en arrière selon Hughston la lèvre inférieure du fascia lata qui reste toujours insérée au Gerdy. Pansement compressif. Le malade est ramené dans son lit sans appareillage plâtré.

SUITES OPERATOIRES - REEDUCATION

La solidité du montage, le respect de l'isométrie permettent de se dispenser de toute immobilisation plâtrée. Installé en demi-flexion dans son lit, le malade verra sa rééducation commencer immédiatement :

- Les deux premiers jours, installation nursing, travail statique.
- Au 3ème jour : flexion-extension sur attelle Kinétec, marche avec genouillère baleinée.
- Au 7ème, parfois 10ème jour : la flexion est à 90°, le malade quitte la clinique pour rentrer chez lui.
- 10ème au 30ème jour : rééducation avec un masseur-kinésithérapeute, recherche d'un verrouillage actif, gain de flexion.
- 30ème au 45ème jour : abandon de la genouillère et d'une canne.
- Au 60ème jour : la flexion est complète et débute alors la rééducation proprioceptive.

Le travail musculaire est classique comme le montre la diapositive et la reprise du sport rapide comme le confirment les délais que vous voyez sur cette diapositive.

CASUISTIQUE

Près de 500 Dacrons ont été mis en place selon cette technique. Cette série va du 1er novembre 1979 au 31 décembre 1983. A partir du 1er septembre 1982, nous avons utilisé le nouveau Dacron. Quatre-cent-quarante-trois malades ont été revus pour cette étude. Le recul maximum est de quatre ans. Le recul minimum est de deux mois. En moyenne, douze mois de recul. Les résultats sont ceux de ces quatre-cent-quarante-trois malades.

Ils se décompensent de la façon suivante :

- Dacron-épaule (premier Dacron) : 210
- Dacron-genou (nouveau Dacron) : 233

Il s'agit dans les trois-quarts des cas d'hommes d'âge moyen 25 ans, le plus jeune 15 ans, le plus âgé 47 ans.

Il a été impossible de réunir nos deux séries dans le groupe CLAS de la fiche arpège. L'absence de systématique au départ nous l'a interdit. De façon générale, cependant, plus de la moitié de nos malades pratiquent le sport au niveau compétition, près d'un tiers le sport de loisir.

Dans un certain nombre de cas, les sports pratiqués sont précisés comme vous le montre la diapositive ci-jointe. Une très grande prédominance du foot-ball et du rugby sont à l'origine des lésions ligamentaires du croisé antérieur.

Le mécanisme de rupture du ligament croisé correspond le plus souvent à un no-contact-injury, en particulier dans les sports d'équipe.

140 malades, soit plus d'un quart avaient déjà été opérés, donc 69 ménisectomie interne, et 59 plasties extra-articulaires, et 8 ménisectomies externes.

Dans la technique et dans les résultats que nous vous présentons, nous avons réalisé un certain nombre de gestes complémentaires, 32,3 % de ménisectomies internes, 8,8 % de plasties internes.

La suture méniscale, plus fréquente ces dernières années, représente un cas particulier sur lequel nous reviendrons.

RESULTATS

Les résultats fonctionnels

Nous avons utilisé une cotation fonctionnelle selon les critères d'Oudet, en trois groupes :

- Très bon
- Bon
- Mauvais

dont vous voyez sur la diapositive la correspondance avec la fiche arpège. Cette cotation nous permet d'obtenir un parallélisme avec d'autres méthodes de plastie antérieurement utilisées.

✓ Nos résultats fonctionnels sont les suivants :

- Très bon : 315, soit 71,1 %
- Bon : 101, soit 22,8 %
- Mauvais : 27, soit 6,1 %

Les résultats objectifs

Nous avons recherché de façon clinique le test de Lackmann, le ressaut antéro-externe, et le tiroir antérieur direct. Vous voyez les résultats sur la diapositive. Mais sur cette grande statistique, remontant à près de cinq ans, nous n'avons pas de critère radiologique millimétré de la laxité en extension, que nous commençons depuis peu à utiliser systématiquement.

La relative persistance du Lackmann incite, je crois, à une discussion sur sa plus fréquente négativation depuis l'emploi du nouveau Dacron.

De même, la méniscopexie, ou la conservation méniscale diminue le nombre de tiroir antérieur direct, tandis qu'augmente le nombre de très bons résultats chez les malades qui ont pu en bénéficier.

RESULTATS FONCTIONNELS : ANALYSE DES RESULTATS

Douleurs, résistance à la fatigue : 295, soit 66,3 % n'ont pas de douleurs. 106 dont 23,8 % ont des douleurs légères paraissant lors de l'effort prolongé. 44 soit 9,9 % signalent des douleurs plus importantes rendant difficile la reprise du sport.

Stabilité : 377, soit 84,7 % ont une stabilité normale à la course, en terrain plat et accidenté. 49 malades, soit 15,3 % ont une appréhension en terrain accidenté ou à la course en terrain plat.

Mobilité : 398 malades, soit près de 90 % ont une mobilité strictement normale. Seuls, 32 malades, soit 7,2 % présentent un léger déficit de flexion.

Tels se présentent les résultats fonctionnels objectifs de cette série de 443 malades, dont nous allons envisager maintenant les complications post-opératoires.

COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES

- Algodystrophie : 6
- Hématome évacué : 12
- Hydarthrose ou synovite : 19
- Thrombose veineuse : 10
- Sepsis superficiel : 4
- Sepsis profond : 1
- Nécrose cutanée superficielle résolutive : 1

Un dernier mot, la mobilisation sous anesthésie générale en post-opératoire est rare. Nous l'avons utilisée 6 fois sur les 443 malades opérés.

COMMENTAIRES

Cette série justifie à notre sens un certain nombre de commentaires. Tout d'abord, il faut poser les problèmes que peut soulever l'utilisation du Dacron dans la plastie antéro-externe utilisant le fascia lata.

Le Dacron est bio-compatible, il n'entraîne que peu de réactions intra-articulaires. Des coupes histologiques prélevées à l'occasion de ré-interventions, confirment la réhabilitation sans phénomènes inflammatoires.

Le Dacron est bien absorbé dans l'os, en particulier dans le tibia où il est nu, ce qui favorise sa colonisation par des cellules osseuses. D'ailleurs, le tunnel tibial disparaît radiologiquement en quelques années.

Le Dacron nu nous paraît capable d'être moins bien supporté dans l'articulation surtout si le mauvais positionnement entraîne des phénomènes d'accrochage sur le condyle susceptible de déclencher des phénomènes de synovite. La coudure due au tunnel fémoral ne semble pas favorable au Dacron nu et il faut mieux, à notre avis, dans ces cas, le mettre over the top.

La rupture nous en constatons, 12 cas. Près de la moitié au cours d'une nouvelle entorse au ski ou au rugby. En tous les cas, la rupture se situe comme dans une rupture fraîche à la partie haute du transplant, au point de fixation fémorale. Le nouveau Dacron paraît plus solide, mais le recul il est vrai est plus court. Dans la majorité des cas, la rupture est tardive, jamais avant six mois.

Les synovites. Synovite aseptique bactériologiquement stérile, elles s'observent, rarement, il est vrai. Je connais mal les cas de Christian MANSAT, mais j'ai eu personnellement 3 cas de synovites persistantes avec augmentation de la vitesse de sédimentation pendant plusieurs mois, gonflement à la marche, douleurs d'effort. Dans ces trois cas, le Dacron était cassé en haut avec réaction synoviale intense. La résection du Dacron a mis fin aux phénomènes inflammatoires.

La cause de ces synovites nous est inconnue. C'est actuellement pour nous un sujet de recherche.

Sur le plan histologique, le matériel textile synthétique donne lieu à une réaction d'engainement fibreux entourant la prothèse et pénétrant entre les fils de Dacron comme vous le montrent les diapositives. Cette fibrose comporte au contact direct des fils une réaction à cellule géante multi-nucléée, de type réaction à corps étranger mais sans résorption ; ce matériel étant non résorbable.

Sur ces diapositives, vous verrez qu'il n'y a aucune réaction inflammatoire associée. L'aspect des fils de Dacron entouré d'une réaction fibreuse et cellulaire n'est pas inflammatoire.

J'ai soumis à notre anatomo-pathologiste, le Docteur BEURLET, l'étude histologique de l'une de nos ruptures. S'un de ces prélèvements comme vous pourrez le voir, il existe au sein de la prothèse une zone assez étendue de nécrose massive du tissu conjonctif fibreux néoformé. Ces altérations entraînent une dissociation qui peut éventuellement être à l'origine de la rupture.

On peut se demander si en dehors de tout phénomène de nécrose, il n'y a pas dissociation plus ou moins prononcée des fils de Dacron du fait de la fibrose et de la réaction cellulaire. Cela aussi peut créer des zones de moindre résistance.

C'est en fait, sur ces problèmes de synovite et rupture que nous travaillons actuellement. C'est pourquoi se pose le problème des contrôles des plasties au Dacron. L'arthroscopie permet une approche visuelle voire tactile.

En définitive, la biopsie est bien difficile. Mais c'est elle qui nous donnerait le plus de renseignements. Là encore, l'analyse comparée des tiroirs radiologiques en extension comme ~~ÉRAT~~ le propose, nous paraît extrêmement fiable. C'est ce à quoi nous nous astreignons depuis plusieurs mois.

Sur cette série de près de 500 malades, les résultats sont aujourd'hui convaincants et cela tient sans doute à la qualité du Dacron mais aussi au positionnement idéal du transplant respectant l'isométrie et confirmant ainsi les idées de Mac Intosh.

Le transplant peut, nous y contribuons, être amélioré. Il paraît fiable et bien toléré. L'étude plus précise de nos complications, l'analyse des radiographies post-opératoires doivent nous permettre d'améliorer encore la qualité de nos résultats.

LA CHIRURGIE LIGAMENTAIRE DU GENOU EST-ELLE ADULTE ?

collaboration et participation de

FLORENCE **AGLIETTI P.**
COLOMBUS **ANDREWS J.**
CAEN **AUBRIOT J.H.**
MILAN **BIANCHI M.**
SAINT-ÉTIENNE **BOUSQUET G.**
CHAMBÉRY **BREMANT J.J.**
DRACY-LE-FORT **DESCHAMPS G.**
LYON **GACON G.**
MINEAPOLIS **GIBBONS D.F.**
PARIS **GOUTALLIER D.**
ST-ÉTIENNE **IMBERT J.C.**
BERNE **JAKOB R.**
PARIS **LEMAIRE M.**
BALE **MULLER W.**
ROME **PUDDU J.C.**
REIMS **SEGAL P.**
LYON **WALCH G.**
PARIS **WITVOET J.**

LYON 6-7-8 DECEMBRE 1984