

# LES PROTHÈSES TOTALES DE GENOU DANS LES GRANDES DÉVIATIONS AXIALES

## Total knee arthroplasty in severe varus or valgus deformities

### Table ronde sous la direction de C. HULET (CHU de Caen))

MOTS CLES	KEYWORDS	Code MEARY
Genou Prothèse	Knee Prosthesis	4573.0 4573.1 4773.2 4721.1 4721.2

Les demandes de tirés à part sont à adresser à C. Hulet, Département de chirurgie orthopédique, avenue de la Côte de Nacre, CHU de Caen, 14033 Caen Cedex.

**Réf : ANN. ORTHOP. OUEST - 2004 - 36- 253 à 288**

### LISTE DES PARTICIPANTS

- J. BRILHAULT Service de chirurgie orthopédique, route de Loches, CHU de Tours.
- P. BURDIN Service de chirurgie orthopédique, route de Loches, CHU de Tours.
- J.P. CANCIANI CHP Saint-Vincent, avenue Saint-Vincent, 35760, Saint-Grégoire.
- O. COURAGE Clinique François-Ier, 132, boulevard François-Ier, Le Havre.
- C. HULET Département de chirurgie orthopédique, avenue Côte de Nacre, CHU de Caen.
- J. LETENNEUR Service de chirurgie orthopédique, place Alexis-Ricordeau, CHU de Nantes.
- J.C. MEYNET Clinique du Pré, 13, avenue Laennec, Le Mans.
- M. MICHAUT Département de chirurgie orthopédique, avenue Côte de Nacre, CHU de Caen.
- G. PIERRARD Clinique François-Ier, 132, boulevard François-Ier, Le Havre.
- C. VIELPEAU Département de chirurgie orthopédique, avenue Côte de Nacre, CHU de Caen.

### SOMMAIRE

- Introduction (C. Hulet)
- La série de la S.O.O.
  - Méthodologie (G. Pierrard, M. Michaut)
  - L'opération - Les résultats (J. Letenneur, A. Sonnard)
- Quelles solutions dans les genu varum ? (O. Courage, J.C. Meynet)
- Quelles solutions dans les genu valgum ? (J. Brilhault, P. Burdin)
- Quelle alternative pour le ligament croisé postérieur : conservation ou sacrifice ? (J.P. Canciani)
- Les prothèses de genou charnières (J.C. Meynet, G. Gagna)
- Les ostéotomies tibiales et prothèses totales de genou simultanées (C. Vielpeau, C. Javois, C. Lautreidou, B. Lebel, M. Michaut)
- Conclusion (C. Hulet)

---

## INTRODUCTION

### C. HULET

---

Nous avons retenu comme définition d'une grande déviation axiale, toute déformation angulaire de 10 degrés ou plus mesurée dans le plan frontal sur un pangonogramme en appui mono ou bipodal. Cette définition ne tient pas compte du plan sagittal. Dans tous les cas, il s'agissait d'une chirurgie prothétique primaire quel que soit le degré de la contrainte prothétique utilisée. Les prothèses totales de genou (PTG), de première intention, réalisées pour une déformation angulaire de 10 degrés ou plus dans le plan frontal ne sont pas rares. Sur trois séries continues de Nantes, Tours et Caen, la fréquence respective des grandes déviations est de : 34 %, 26 % et 42 % ce qui fait une fréquence moyenne de 34 %.

Dans une grande déformation, la planification préopératoire permet d'étudier la composante osseuse et la composante ligamentaire.

L'étude de la composante osseuse doit permettre de préciser :

- Le sens de la déformation sur le pangonogramme (genu varum, genu valgum), l'origine fémorale ou tibiale.
  - L'importance et le siège de la déformation avec les paramètres suivants :
  - le stade arthrosique selon Albäck en cas d'usure intra-articulaire,
  - s'il existe une déformation extra-articulaire ; cette déformation est-elle acquise ou constitutionnelle ?
- L'étude de l'enveloppe ligamentaire ou l'analyse des laxités est au moins aussi importante. Il faut rechercher si dans la concavité de la grande déviation, la déformation est réductible et rechercher une laxité associée de la convexité avec des clichés tenus en valgus et en varus.

L'objectif d'une prothèse de genou est d'obtenir un genou indolore, mobile, axé ( $180 \pm 3^\circ$ ), stable en extension et en flexion. C'est un compromis. Dans la littérature récente, Nordin 9 pour 500 prothèses, quelle que soit l'importance de la déformation, retrouve 71 % de prothèses axées à  $180 \pm 3^\circ$  avec 5 ans de recul. Ce pourcentage passe à 91 % quand on accepte  $5^\circ$  de déviation résiduelle. Rodriguez 10, avec un recul de plus de 20 ans, pour 45 cas, retrouve un axe global correct ( $180 \pm 3^\circ$ ) avec des valeurs extrêmes importantes que ce soit pour l'angle fémoral mécanique ( $88-102^\circ$ ) ou l'angle tibial mécanique ( $80-96^\circ$ ).

A l'inverse, Sharkay 11 récemment a étudié 211 échecs de prothèses sur une période de 3 ans. L'instabilité (21 %) et la désaxation (12 %) sont fréquemment associées à un échec entraînant une usure du polyéthylène (25 %) et un descellement (24 %).

Dans la littérature, les prothèses sur grande déformation ont mauvaise réputation tant en termes de complications que sur la qualité de la réaxation qui est souvent insuffisante. Les séries de grands varus sont rares et retrouve une prothèse axée dans seulement 59 à 75 % des cas (Karachalios 3, Laskin 5, Meding 7, Stern 12, Teeny 13). Les séries de grands valgus sont plus fréquentes (Aglieetti 1, Easley 2, Lootvoet 6, Krackow 4, Whiteside 14, Miyasaka 8, Meding 7, Karachalios 3, Stern 12).

Les prothèses sont mieux réaxées que dans les varus avec 75 à 88 % des patients bien axés. Néanmoins les valgus inclus dans cette étude répondent à une définition différente de celle que nous utilisons en Europe. Il s'agit en fait de valgus de 3° et plus.

Nous avons cherché à répondre à six questions.

- 1) La mauvaise réputation des grandes déviations axiales est-elle justifiée cliniquement et radiologiquement. Avons-nous atteint nos objectifs cliniques et anatomiques ?
- 2) Quels sont les éléments cliniques apportés lors du bilan clinique et radiologique dans la planification préopératoire ?
- 3) Quelles solutions apporter dans les genu varum et dans les genu valgum ?
- 4) Quelle alternative pour le ligament croisé postérieur : conservation ou sacrifice ?
- 5) Quelle est la place des prothèses charnières dans une grande déformation axiale ?
- 6) Enfin la place des ostéotomies associées dans les grandes déviations axiales ?

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. Aglietti P, Buzzi R, Giron F, Zaccherotti G. The Insall-Burstein posterior stabilized total knee replacement in the valgus knee. *Am J Knee Surg.* 1996 Winter ; 9(1) : 8-12; discussion 12.
2. Easley ME, Insall JN, Scuderi GR, Bullek DD. Primary constrained condylar knee arthroplasty for the arthritic valgus knee. *Clin Orthop.* 2000 Nov ; (380) : 58-64.
3. Karachalios TH, Sarangi PP, Newman JH. Severe varus and valgus deformities treated by total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 1994 Nov ; 76(6) : 938-42.
4. Krackow KA, Jones MM, Teeny SM, Hungerford DS. Primary total knee arthroplasty in patients with fixed valgus deformity. *Clin Orthop.* 1991 Dec ; (273) : 9-18.
5. Laskin RS, Schob CJ. Medial capsular recession for severe varus deformities. *J Arthroplasty.* 1987 ; 2(4) : 313-6.
6. Lootvoet L, Blouard E, Himmer O, Ghosez JP. Complete knee prosthesis in severe genu valgum. Retrospective review of 90 knees surgically treated through the antero-external approach. *Acta Orthop Belg.* 1997 Dec ; 63(4) : 278-86.
7. Meding JB, Anderson AR, Ritter MA, Faris PM, Keating EM. Windswept deformity in bilateral total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2000 Aug ; 15(5) : 562-6.
08. Miyasaka KC, Ranawat CS, Mullaji A. 10- to 20-year followup of total knee arthroplasty for valgus deformities. *Clin Orthop.* 1997 Dec ; (345) : 29-37.
09. Nordin JY Résultats à 5 et 10 ans des prothèses totales du genou à plateau fixe conservant le ligament croisé postérieur. Prothèses totales du genou Sous la coordination de R. Lemaire et J. Witvoët. Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT n° 81 – Elsevier : 249-257.
10. Rodriguez JA, Bhende H, Ranawat CS. Total condylar knee replacement : a 20-year followup study. *Clin Orthop.* 2001 Jul ; (388) : 10-7.
11. Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH, Shastri S, Jacoby SM. Insall Award paper. Why are total knee arthroplasties failing to day ? *Clin Orthop.* 2002 Nov ; (404) : 7-13.
12. Stern SH, Moeckel BH, Insall JN. Total knee arthroplasty in valgus knees. *Clin Orthop.* 1991 Dec ; (273) : 5-8.
13. Teeny SM, Krackow KA, Hungerford DS, Jones M. Primary total knee arthroplasty in patients with severe varus deformity. A comparative study. *Clin Orthop.* 1991 Dec;(273):19-31.
14. Whiteside LA. Correction of ligament and bone defects in total arthroplasty of the severely valgus knee. *Clin Orthop.* 1993 Mar ; (288) : 234-45.

---

# LA MÉTHODOLOGIE DE LA SÉRIE DE LA S.O.O.

PIERRARD G., MICHAUT M.

## INCLUSION

Nous rapportons aujourd'hui les résultats d'une série multicentrique, rétrospective de prothèses totales de genoux mises en place sur des genoux très déformés. Il s'agit, d'après la revue de la littérature, de la plus grande série mondiale. Les six centres ont permis de colliger 331 dossiers de prothèses sur grande déviation, et 206 dits de "référence", analysés et comparés sur le plan fonctionnel et réaxation (Tab. I).

Les patients inclus dans cette étude présentaient tous une déformation axiale d'au moins 10° dans le plan frontal, en varus ou valgus. Nous n'avons pas tenu compte des déformations dans le plan sagittal. Il s'agissait d'une chirurgie prothétique primitive. Deux sous-groupes ont été d'emblée dégagés et feront l'objet de chapitres particuliers. Il s'agissait des 15 ostéotomies contemporaines de la prothèse et des 11 prothèses charnières. Restent donc 305 prothèses semi-contraintes analysées et 206 prothèses de référence, mise en place sur des genoux peu déformés ( $180 \pm 5^\circ$ ).

## MÉTHODOLOGIE

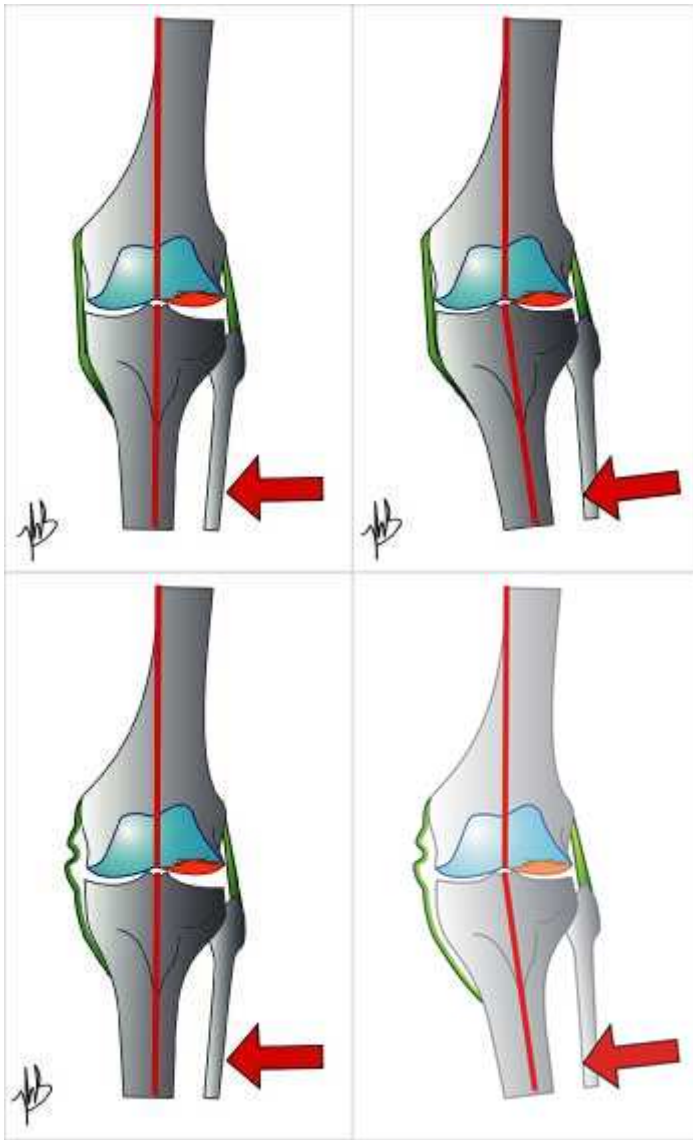
Chaque dossier, de cette étude rétrospective, a été revu et analysé à l'aide d'une fiche de révision commune qui comprenait les données propres du patient, une évaluation clinique selon les critères de l'International Knee Society, et une évaluation radiologique. La stratégie opératoire a été attentivement étudiée ainsi que les complications.

### Evaluation clinique

Les patients ont été cliniquement évalués selon la cotation en 3 stades de Charnley (Atteinte unilatérale (A), bilatérale (B), atteinte poly articulaire (C)). Le score "genou et fonction" de l'IKS a été calculé pour chaque patient au plus grand recul et avant l'intervention. Les patients ont été classés en quatre catégories selon le score global, le score genou et le score fonction (Excellent, Bon, Moyen et Mauvais). Un score global supérieur ou égal à 160 signant un bon ou excellent résultat (Tab. II).

L'étude des laxités pré et postopératoires a fait l'objet d'une attention toute particulière avec la mise en place de la classification des laxités. Même s'il existe une part de subjectivité, nous avons consigné sur cette fiche, la réductibilité de la déformation, donc une laxité dans la concavité, ainsi que la distension du plan ligamentaire de la convexité, majorant la déviation axiale. Les plans ligamentaires des anciens côtés convexes et concaves ont été testés cliniquement en fin d'intervention et au recul, en extension mais aussi en flexion.

Une classification SOO des laxités des genoux a découlé de cette évaluation ligamentaire préopératoire de la réductibilité et de la laxité dans la convexité. Quatre types ont été dégagés : I, II, III et IV (Fig.1 à 4).



- Le type I est le cas à priori le plus simple. Il s'agit d'une déformation réductible, sans distension du côté de la convexité de cette déformation. La déviation n'est due qu'à l'usure (Fig.1).
- Les types II (Fig. 2) ont une déformation cette fois-ci irréductible du côté de la concavité, toujours sans laxité de la convexité pouvant majorer la déformation angulaire.
- La déformation des genoux de type III (Fig. 3) est réductible dans la concavité, mais une laxité de la convexité vient aggraver la déviation.
- Enfin, le type IV (Fig.4) regroupe les genoux les plus difficiles avec une déformation irréductible dans la concavité et une laxité du côté convexe.

## Evaluation radiographique

L'étude radiographique préopératoire a été faite avec les critères d'Ahlbäck sur des clichés centrés, et le pangonogramme. L'axe global fémoro-tibial mécanique (HKA) du membre a été mesuré en dedans, mais aussi l'angle tibial mécanique (AKI) et l'angle fémoral mécanique (HKI) déterminant le siège de la déformation. La pente tibiale, le centrage et la hauteur rotulienne ont aussi été étudiés, avant l'intervention et au plus grand recul. L'analyse du scellement et de l'usure prothétiques n'a été effectuée qu'au plus grand recul.

## Stratégie opératoire

La tactique opératoire a fait l'objet d'une analyse toute particulière sur les comptes-rendus afin d'étudier les paramètres suivants : la voie d'abord, le type de prothèse, la stratégie générale (coupes osseuses premières), le mode de fixation des implants, resurfaçage patellaire. Il existe de nombreux repères anatomiques de coupes osseuses, tant dans le plan horizontal que frontal : ligne de Whiteside, bi-épicondylienne, condylienne postérieure, tibiale... Ceux-ci ont été diversement utilisés. L'ordre de

réalisation des gestes ligamentaires et osseux a été noté. Parmi ceux-ci, les gestes de libération de la concavité ou de retente du plan de la convexité ont été consignés dans la fiche.

Les complications per et postopératoires ont été analysées pour l'expression des résultats.

### **Expression des résultats**

L'expression des résultats a pris en compte les critères communément admis que sont la satisfaction du patient, la bonne réaxation du genou avec une tolérance de 3° autour de 180°, les scores "fonction et genou" de l'IKS et une bonne stabilité. La stabilité a été analysée en fonction des critères cliniques de l'évaluation IKS avec 3 catégories : Très Bon (aucune laxité), Bon (légère laxité frontale mais pas de laxité sagittale), Mauvais (laxité sagittale et frontale ou frontale importante).

La combinaison des deux items réaxation ( $180 \pm 3^\circ$ ) et stabilité (TB, B, M) selon des critères très sévères a déterminé le résultat anatomique SOO (Tab. III). Le résultat était très bon (TB) lorsque la prothèse était parfaitement axée et qu'il n'existait aucune laxité ; bon (B) en cas de petite laxité frontale avec un axe correct. Dès que la tolérance de 3° était dépassée, ou qu'il existait une laxité sagittale ou frontale importante, le résultat était jugé mauvais (M).

### **MATÉRIEL**

La série comprenait 305 genoux avec une prothèse de genou semi contrainte, soit 246 patients et 37 prothèses bilatérales. Il existait une prédominance de femmes (65 %). L'âge moyen était de  $72 \pm 8$  ans. Les côtés droits (53 %) et gauches étaient également touchés. 78 % des patients présentaient un surpoids ou une obésité (IMC moyen =  $28,4 \pm 5,1$  kg/cm<sup>2</sup>). Trois patients sur 4 ont été ré-examinés ou interrogés au plus grand recul. La dernière observation des patients décédés a pu être utilisée, soit un total de 96 % de dossiers exploitables. Le recul moyen était de  $48 \pm 31$  mois, identique pour les varus et les valgus.

### **Etiologie**

L'arthrose représentait l'étiologie principale avec plus de 9 cas sur 10, et plus de 90 % de stades III (48 %) et IV (44 %) d'Ahlbäck. En fonction des stades de Charnley, il s'agissait de 38 % d'atteinte unilatérale (A), 45 % d'atteinte bilatérale (B) et de 17 % d'atteintes poly articulaire (C). Cette cohorte comprenait 202 genu varum (66 %) avec une déformation moyenne de 14 degrés (HKA : 166°, HKI : 87°, AKI : 79°), d'origine tibiale dans 97 % des cas (Varus 10° : 39 %, varus 15° : 20 %, Varus 20° : 7 %).

Il y avait 103 genu valgum de déformation moyenne 14 degrés (HKA : 194°, HKI : 100°, AKI : 94°), d'origine fémorale dans 92 % des cas (Valgus 10° : 20 %, Valgus 15° : 11 %, Valgus 20° : 3 %). 90 % des genoux n'avaient aucun antécédent traumatique, 6 % d'entre-eux avaient eu une fracture. 5 % des patients avaient subi une ostéotomie, et 4 % un geste ligamentaire ou méniscal.

### **Classification SOO**

Près de 4 genoux sur 10, classés dans les types II et IV de la classification SOO proposée, avaient une déformation irréductible (Tab. IV) et il existait une laxité de la convexité dans près de 30 % des cas.

### **Analyse statistique**

L'analyse statistique a été faite avec le logiciel Statview 4.5 ® (Abacus Concepts, Inc., Berkeley, CA, USA). Le test du Chi 2 a été utilisé pour la comparaison des variables qualitatives, et l'analyse des variances (ANOVA test) avec correction de Bonferroni pour la comparaison entre variables qualitatives et quantitatives. Le risque de première espèce est égal à 0,05 et un taux de signification de 0,05 a été retenu.

---

## L'OPÉRATION – LES RÉSULTATS

LETENNEUR J., SONNARD A.

**Seules les 305 PTG semi-contraintes sont analysées dans ce chapitre.**

### LES GESTES OPÉRATOIRES

**La voie d'abord** utilisée dans cette série a été surtout interne (66 %) ce qui est logique puisque celle-ci est composée pour les 2/3 de genu-varum. En cas de valgus, elle a été externe dans 69 % et interne dans 31 %. En cas de varus, elle a été interne dans 84 % ; les 16 % restants étant le reflet de l'habitude caennaise. L'ostéotomie de la tubérosité tibiale antérieure, réalisée de principe une fois sur trois dans la série, a été plus fréquente dans les valgus (64 %) puisque dans la plupart des cas, elle faisait partie de l'abord. Elle ne représentait que 16 % en cas de varus, reflet de la même école. Elle a été faite par nécessité dans 5 cas (4 varus et 1 valgus, soit 1,6 %) en raison de difficultés d'exposition du genou.

En ce qui concerne **le type d'implant utilisé**, il y avait une légère majorité de prothèses conservant le croisé postérieur (LCP : 51,5 %) sans que ce choix ait été influencé par l'importance de la déviation, ni par le caractère réductible ou non de celle-ci. Nous en reparlerons ultérieurement. Les prothèses postéro-stabilisées ont été utilisées dans 48,5 % des cas dont 43 % de principe et 5,5 % de nécessité. Les postéro-stabilisées ont été significativement plus fréquentes dans les valgus (61 %) que dans les varus (42 %). Les plateaux mobiles n'ont été utilisés que dans 22 % de cette série. La rotule n'a été resurfacée que dans 44 % des cas.

**La chronologie des gestes** et la réalisation des coupes osseuses, n'ont rien eu de particulier : coupes osseuses premières, comme nous le recommandons, plus de 9 fois sur 10 et référence sur le côté sain (convexité) dans 84 % des cas.

Pour les coupes frontales, il y a eu autant de cas se référant sur le plateau tibial (49 %) que sur le plan bicondylien (51 %). Trente et un pour cent étaient bicondyliens purs et 20 % y associaient une rotation externe. Mais, la répartition a été différente selon le sens de la déviation : plus de références bicondyliennes dans les varus (56 %) et plus de références sur les plateaux dans les valgus (60 %) et cette différence est significative ( $p = 0,005$ ).

**En ce qui concerne l'équilibrage ligamentaire**, il n'y a eu essentiellement que des gestes de libération puisque, sur l'ensemble de la série, on ne trouve qu'un geste de retente de la convexité dans un valgus 3, 8, 13, 16.

Les gestes de relâchement ligamentaire, ont, bien sûr, été dictés, mais semble-t-il, pas toujours de manière très logique, par le caractère irréductible de la déviation. Ils seront analysés plus en détail par Ph. Burdin pour les

valgus et par O. Courage pour les varus.

La libération de la concavité (comportant un ou plusieurs gestes) a été de 41 % dans les Varus et de 28 % dans les valgus. Ce dernier chiffre peut paraître faible, mais il n'intègre pas, comme geste libérateur, la désinsertion du tractus ilio-tibial sur le Gerdy en continuité avec l'aponévrose jambière. Ce geste ayant été consi-

déré comme faisant partie de la voie d'abord (Tabl. I).

Si on le considère comme un geste de libération, alors la fréquence des libérations externes dans les Valgus est de 78 %.

### LES COMPLICATIONS

Les grandes déviations ont mauvaise réputation en raison de la fréquence des difficultés opératoires et des complications 1, 6, 8, 11, 13, 16. Notre étude ne nous permet pas de le confirmer :

**En peropératoire**, nous déplorions seulement deux complications (0,6 %) : une section accidentelle du poplité et une atteinte du sciatique poplité externe transitoire, alors que la lecture de la littérature nous apprend que le risque de paralysie du sciatique poplité externe est de 3 à 4 %.

**En postopératoire**, elles ont été, certes, plus nombreuses (22 %), et peuvent être réparties en 2 groupes :

Le premier était fait de complications dites générales (35 cas : 11 %) dont les accidents thrombo-emboliques retrouvés d'ailleurs plus souvent dans les varus (29 cas) que dans les valgus (6 cas).

Le deuxième groupe était constitué par 34 complications plus spécifiques (11 %). Certaines complications (21 cas (7 %) : 14 varus et 7 valgus), n'ont pas fait exclure le dossier pour ce travail. Ces complications n'avaient cependant rien de particulier et peut se rencontrer dans toute chirurgie prothétique du genou, quelle que soit l'importance de la déviation. On notera la fréquence des raideurs (13 cas) justifiant trois mobilisations sous anesthésie, trois arthrolyses et deux orthèses, la survenue d'une luxation nécessitant une reprise chirurgicale, d'une infection, de deux mobilisations de la tubérosité tibiale et de trois problèmes rotuliens (une subluxation et deux fractures dont une justifiant une ostéosynthèse).

Les autres (13 cas) sont considérées comme des échecs (4 % : 8 varus et 5 valgus) et ont entraîné l'exclusion définitive du dossier : outre deux décès précoces, on retrouvait deux fractures (un fémur, un tibia), deux infections aboutissant au changement de prothèse et sept autres changements (deux pour descellement tibial, deux pour laxités et trois divers).

## LES RÉSULTATS

Ceux-ci ont été analysés sur 292 dossiers. Le taux de révision était de 96 %. Le recul moyen était de quatre ans. Ce délai était, certes, peu important, mais correspondait au recul moyen des séries retrouvées dans la littérature 7, 12, 16, 17, 19.

Dans l'ensemble, 95 % des opérés étaient très satisfaits ou satisfaits. Cinq pour cent seulement se disaient déçus en raison de raideur, et/ou de douleur. Tous étaient Charnley B ou C.

Les objectifs cliniques et anatomiques étaient d'obtenir un genou indolore, mobile, anatomiquement axé à  $180^\circ \pm 3^\circ$  et stable dans les 2 plans selon l'IKS.

Pour ce qui est de la douleur et de la mobilité, les objectifs ont été atteints.

En effet, le score moyen douleur était de 47 points sur 50. Quatre-vingt-onze pour cent des opérés étaient côtés à 45 et même 50 points. La flexion moyenne était de  $111^\circ$  (30-140). 94 % des opérés avaient plus de  $90^\circ$ . 24 % des genoux étaient entre  $90^\circ$  et  $109^\circ$ , 30 % entre  $110^\circ$  et  $119^\circ$  et 40 % fléchissaient au moins à  $120^\circ$ .

Les résultats globaux avec les scores IKS (Tab. II) donnaient un total de 162 points (le score genou étant nettement supérieur au score fonction), ce qui donnait 59 % d'Excellents et Bons résultats, 33 % de Moyens et 8 % de Mauvais (24 cas).

Ces chiffres bruts doivent être modulés, notamment en fonction du stade de Charnley (Tab. III). En effet, le pourcentage d'Excellents et Bons résultats était directement lié à l'existence ou non d'une atteinte du genou contro-latéral et surtout à celle d'un polyhandicap ( $p < 0,001$ ). Ainsi dans les Charnley A, le taux était de 81 % ; il passait à 57 % dans les B et à 32 % dans les C. De la même manière, il y avait 1 % de Mauvais résultats dans les A, 9 % dans les B et 15 % dans les C.

En revanche, le Score IKS Genou, lui, restait à peu près le même quel que soit le stade, prouvant l'efficacité du geste prothétique seul (Tab. IV). Il n'existait pas de différence significative entre les trois groupes.



## LA RÉAXATION

Ce chapitre sera traité en répondant à plusieurs questions :

- Une grande déviation peut-elle être aussi fréquemment réaxée qu'une petite déviation ?
- Quelle a été l'influence du sens de la déviation ?
- Quelle a été l'influence de l'importance de la déviation ?

L'objectif sur le plan anatomique était d'analyser la correction obtenue mais aussi de rechercher les paramètres qui influent sur la qualité de la correction de la déformation...

Une grande déviation peut-elle être aussi fréquemment réaxée qu'une petite déviation ?

Nous avons, pour cela, étudié 206 genoux dont la déviation initiale en varus ou en valgus était inférieure à 5°. En préopératoire, 50 % de ces genoux étaient déjà axés à  $180 \pm 3^\circ$ . Trente neuf pour cent étaient en varus et 11 % en valgus

En postopératoire, on s'aperçoit que 87 % des genoux sont réaxés. Trois pour cent restaient en varus et 10 % étaient valgus. Le Score IKS (161,4 points) de ces petites déformations n'est pas meilleur que celui des grandes déviations, confirmant les données de la littérature 7, 8, 11.

Si on compare **le taux de réaxation** de cette série de référence avec celui des grandes déviations, on constate une différence notable statistiquement significative :

87 % des petites déviations étaient réaxées contre 69 % pour les grandes. Pourtant, ce chiffre de 70 % est celui habituellement retrouvé dans la littérature pour de telles déviations 7, 8, 17. Dans notre série de grandes déviations, 69 % étaient axées, 20 % gardaient un varus de 4° ou plus et 11 % un valgus de plus de 4 degrés.

### Quelle a été l'influence du sens de la déviation ?

Autrement dit, réaxe-t-on mieux un VARUS ou un VALGUS ? On constate de manière significative ( $p < 0,001$ ) qu'un varus a été réaxé presque 7 fois sur 10 (69 % exactement) et qu'un valgus l'a été un peu moins souvent (66 %). Mais, surtout, qu'une déviation en varus est restée varus dans 28 % des cas et qu'avec la même fréquence une déviation en valgus est restée en valgus dans 29 % des cas (Tab. V). Ces chiffres confirment ceux qui sont rapportés par Karachalios 7 et Stern 17 qui montrent qu'un genou sur quatre garde une déviation.

### Quelle a été l'influence de l'importance de la déviation ?

A-t-on, en effet, mieux corrigé une déviation de 10° qu'une de 15°, voire une de 20° ?

Si on considère les valgus, on s'aperçoit qu'en dehors du groupe des VL15, où le taux de réaxation n'est que de 56 %, il n'y a pas différence significative entre les VL10 (70 %) et les VL20 (75 %). Cinq à six pour cent, quel que soit le groupe, ont été hypercorrigés en varus, 25 % à 38 % sont restés Valgus 5, 6, 10 (Tab. VI).

Pour les varus, on fait les mêmes constatations : quelle que soit l'importance de la déviation initiale, il y a eu presque autant de genoux réaxés : 70 % pour les VR10, 70 % pour les VR15 et 67 % pour les VR20 (Tab. VII).

On peut donc dire qu'à déviation égale, la fréquence de la réaxation est la même dans les varus ou dans les valgus et que la déviation a été hypocorrigée dans 1 cas sur 4, un varus restant alors varus, un valgus restant en valgus.

Au total, la série montrait que 69 % des genoux (208 cas) ont été réaxés à  $180^\circ \pm 3^\circ$  (l'HKA moyen étant de  $179.6^\circ$  (164-192)). Mais, 31 % sortent des normes que nous nous étions fixées. Certes, 22 % (67 cas) n'avaient qu'une déviation d'1° ou 2° de part et d'autre de la fourchette considérée comme idéale (avec un pourcentage équivalent de varus ou de valgus). Ainsi, 91 % des genoux sont axés à  $180 \pm 5^\circ$ . Cependant, 30 cas (9 %) gardaient vraiment une déviation inacceptable avec proportionnellement plus de

valgus. 25 cas (8 %) étaient entre 6° et 9° (14 varus et 11 valgus) et surtout 5 cas (1 varus et 4 valgus) avaient une déviation résiduelle de 10°, voire plus (1 %).

**Les déviations résiduelles** de plus de 6° étaient au nombre de 30 cas. Elles ont été retrouvées plus souvent dans les valgus (14 cas : 13 %) que dans les varus (8 % : 16 cas). Le seul élément commun aux deux groupes pour les expliquer, était la fréquence des erreurs de coupe osseuse, plus souvent fémorales (21 fois) que tibiales (18 fois) dans ce groupe.

### **Les erreurs de coupe** (Tab. VIII)

Elles ont été constatées dans toute la série. Elles ont été plutôt fémorales dans les valgus (22 %) et tibiales dans les varus (23 %). Elles ont été, soit isolées siégeant sur un os, soit associées et alors notées sur les 2 os, pouvant alors s'annuler ou s'additionner.

## **LA STABILITÉ**

Favorito 6, analysant plusieurs travaux, retrouve des chiffres très variés en ce qui concerne les laxités résiduelles : 2 % à 70 %. Miyasaka 13 donne une fréquence de 24 % d'instabilité, chiffre qu'il a pu descendre à 6 % en modifiant sa technique.

Dans notre série, la stabilité du genou prothésé a été étudiée selon l'IKS. C'est ainsi que nous avons pu dénombrer 50 genoux (18 %) conservant une laxité résiduelle. En effet, 48 genoux gardaient une laxité au plus grand recul, auxquels il faut ajouter les deux changements de PTG pour luxation et considérés comme des échecs. Sur ces 48 genoux, 43 avaient une laxité résiduelle considérée comme légère, retrouvée plus souvent dans les valgus (25 %) que dans les varus (14 %). Cinq cas seulement (3 valgus et 2 varus) avaient une laxité importante. Au total, quatre-vingt deux pour cent des genoux étaient côtés TB, car parfaitement stables quel que soit le plan. Douze pour cent étaient Bons en raison d'une légère laxité frontale, mais aucune sagittale. Seulement 6 % (19 cas) étaient côtés MAUVAIS, du fait d'une laxité frontale importante et/ou sagittale.

## **RÉSULTATS COMBINÉS : RÉAXATION – STABILITÉ**

La combinaison des 2 items réaxation et stabilité selon des critères très sévères établis pour cette table ronde (Tab. IX) donnait : 59 % des genoux côtés TB, car axés et stables (Varus : 63 % ; Valgus : 49 %), 7 % de Bons, axés avec une légère laxité (Varus : 5 % ; Valgus : 13 %).

Les 34 % restants ont tous été considérés comme de mauvais résultats (Varus : 32 % , valgus : 37 %), soit par échec de stabilité (4 %) alors qu'ils étaient parfaitement axés, soit par échec de réaxation (23 % : 67 cas) alors qu'ils étaient parfaitement stables, soit enfin par échec des deux critères : 7 % (21 cas : 13 avec laxité légère et 8 avec laxité importante).

Il faut cependant pondérer ces chiffres, car un genou parfaitement stable, dont le HKA a été mesuré à 176° ou à 184°, et cela représente plus de 20 % des cas.

## **CONCLUSION**

Les objectifs cliniques (mobilité, indolence et flexion) ont été atteints, mais les résultats anatomiques sont insatisfaisants. Il est possible de réaxer, par une prothèse semi-contrainte, une grande déviation axiale mais nous avons été moins performants que dans les petites désaxations : 69 % contre 87 %.

Un cas sur quatre est resté dans le sens de la déviation initiale, sans que cela soit plus marqué dans les désaxations les plus importantes. Le score IKS global final est le même que la déviation initiale soit petite ou grande.

Les gestes de libération ont été, en général, trop fréquents et pas toujours adaptés. Ils n'ont pas toujours tenu compte de la réductibilité ou non de la déviation. Les erreurs de coupe osseuse ont été fréquentes, faisant suggérer l'intérêt de la navigation.

## BIBLIOGRAPHIE

01. Aglietti P, Buzzi R, Giron F, Zaccherotti G. The Insall-Burstein posterior stabilized total knee replacement in the valgus knee. *Am J Knee Surg.* 1996 Winter ; 9(1) : 8-12 ; discussion 12.
02. Catonne Y. PTG et importantes déviations axiales Monographie : Cours du Genou de la Martinique 2002 – Groupe Nexgen (France).
03. Delfico AJ, Tria AJ. Surgical techniques and the management of fixed deformities in total knee arthroplasty. *Am J Knee Surg.* 1996 Spring ; 9(2) : 83-90.
04. Ewald FC, Jacobs MA, Miegel RE. and al Kinematic total knee replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 1984 Sep ; 66(7) : 1032-40.
05. Faris PM, Herbst SR, Ritter MA, Keating EM. The effect of preoperative knee deformity on the initial results of cruciate-retaining total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1992 Dec ; 7(4) : 527-30.
06. Favorito PJ, Mihalko WM, Krackow KA. Total knee arthroplasty in the valgus knee. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002 Jan-Feb ; 10(1) : 16-24.
07. Karachalios TH, Sarangi PP, Newman JH. Severe varus and valgus deformities treated by total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 1994 Nov ; 76(6) : 938-42.
08. Krackow KA, Jones MM, Teeny SM, Hungerford DS. Primary total knee arthroplasty in patients with fixed valgus deformity. *Clin Orthop.* 1991 Dec ; (273) : 9-18.
09. Kewish PA. The lateral approach to the valgus knee. Surgical technique and analysis of 53 cases with over two-year follow-up evaluation. *Clin Orthop.* 1991 Oct ; (271) : 52-62.
10. Laskin RS. The Insall Award. Total knee replacement with posterior cruciate ligament retention in patients with a fixed varus deformity. *Clin Orthop.* 1996 Oct ; (331) : 29-34.
11. Lerat JL, Godeneche A, Moyen B, Besse JL. PTG sur genu-valgum. Monographie : La gonarthrose (Springer) : 376-401.
12. Lootvoet L, Blouard E, Himmer O, Ghosez JP. Complete knee prosthesis in severe genu valgum. Retrospective review of 90 knees surgically treated through the antero-external approach. *Acta Orthop Belg.* 1997 Dec ; 63(4) : 278-86.
13. Miyasaka KC, Ranawat CS, Mullaji A. 10- to 20-year followup of total knee arthroplasty for valgus deformities. *Clin Orthop.* 1997 Dec ; (345) : 29-37.
14. Neyret P, Guyen O, Aït Si Selmi T. PTG sur genu-varum important. Monographie : La gonarthrose (Springer) : 306-337.
15. Prothèses totales du genou Sous la coordination de R. Lemaire et J. Witvoët. Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT n° 81 – Elsevier.
16. Ranawat CS, Rose HA, Rich DS. Total condylar knee arthroplasty for valgus and combined valgus-flexion deformity of the knee. *AAOS Instr Course Lect* 1984, 33 : 412-416.
17. Stern SH, Moeckel BH, Insall JN. Total knee arthroplasty in valgus knees. *Clin Orthop.* 1991 Dec ; (273) : 5-8.
18. Teeny SM, Krackow KA, Hungerford DS, Jones M. Primary total knee arthroplasty in patients with severe varus deformity. A comparative study. *Clin Orthop.* 1991 Dec ; (273) : 19-31.
19. Whiteside LA. Correction of ligament and bone defects in total arthroplasty of the severely valgus knee. *Clin Orthop.* 1993 Mar ; (288) : 234-45.

---

## LES VARUS

COURAGE O., MEYNET JC.

Dans cette série importante de 305 prothèses semi contraintes, 2/3 des genoux étaient en varus. Notre but était d'étudier ce sous-groupe mais surtout de donner des attitudes pratiques pour mener à bien une intervention sur un grand varus. Nous nous baserons pour cela sur la littérature, mais surtout sur l'expérience des membres de la table ronde. La classification "SOO laxité" de ces déformations permet de rationaliser les gestes de libération ligamentaire. Ils seront décrits et recommandés en fonction des constatations opératoires lors de l'équilibrage ligamentaire en flexion et en extension.

### MATÉRIEL ET MÉTHODE

Cette série reposait sur l'étude de 202 varus soit 66 % de la série globale. Il s'agissait le plus souvent d'hommes dans 56 %, cette proportion était significativement plus élevée que dans les valgus. Un surpoids (IMC) a été noté dans 85 % des cas. L'étiologie la plus fréquemment retrouvée était l'arthrose dans 89 % des cas avec un Ahlbäck 3 et 4 dans 92 % des cas. Dans seulement 5 % des cas, il s'agissait d'une polyarthrite rhumatoïde, enfin une déformation extra-articulaire était en cause dans 6 % des cas. Pour ces arthroses, la déformation était de siège tibial dans 97 % des cas, cela était conforme aux données de la littérature. La pente tibiale postérieure moyenne était de 85°.

La position de la rotule était mesurée plus basse mais plus souvent centrée que dans les valgus. L'HKA moyen de ces varus était de  $166^\circ \pm 4^\circ$  (152 -170) avec 59 % de Varus 10°, 31 % de varus 15° et 10 % de varus 20°. Cette déformation était réductible dans 39 % des cas. Leur statut ligamentaire selon la classification SOO était : 37 % de type I, 22 % de type II, 24 % de type III et 17 % de stade IV. Dans 4 % des cas, il existait une laxité de la convexité qui entraînait souvent un allongement bilatéral des formations ligamentaires périphériques Cette évaluation préopératoire était subjective, mais elle permettait de guider et d'orienter les gestes ligamentaires qui seront à réaliser.

### La stratégie opératoire

La voie d'abord pour l'intervention était le plus souvent médiale dans 84 % et latérale dans 16 % des cas (influencée par l'école). Le choix de la voie d'abord n'a pas été influencé par l'importance de la déformation initiale (HKA), la laxité préopératoire, ni la hauteur de la rotule. Par contre, lorsque que la rotule était sub-luxée, l'abord latéral a été utilisé plus fréquemment (42 % versus 12 %) et ceci sans morbidité associée. Dans les cas de subluxation rotulienne préopératoire, cette voie latérale était intéressante. Les coupes osseuses ont été premières en prenant comme référence le côté externe (sain). Les coupes osseuses fémorales et tibiales distales ont été indépendantes, perpendiculaires à l'axe mécanique. La rotation du composant fémoral a été réalisée en utilisant les repères dont chacun à l'habitude.

### Les résultats

Cliniquement, le score IKS fonction moyen était de 74 points, le score genou moyen de 88 points avec un score global moyen de 162 points. La répartition en fonction des 4 catégories de l'IKS était la suivante : 12 % Excellent, 47 % Bon, 34 % Moyen et 7 % Mauvais. Cette répartition était identique de celle de la série globale avec 59 % d'excellents ou bons résultats. L'importance du varus initial n'a pas influencé le résultat.

Anatomiquement, l'angle fémoro-tibial mécanique moyen postopératoire était de 178° et 69 % des genoux étaient correctement axés. Cependant, 28 % des genoux restaient en varus et 3 % étaient passés en

valgus. La coupe osseuse tibiale a été considérée comme parfaite ( $90^{\circ} + 2^{\circ}$ ) dans 71 % des cas. Elle était rarement en valgus (2 %), mais elle restait de manière plus préoccupante en varus dans 27 % des cas. Il existait une erreur de coupe dans près de 29 % pour le tibia. Pour le fémur, la coupe était parfaite dans 82 % des cas avec 18 % d'erreurs (en varus dans 10 % et en valgus dans 8 %). Il n'existait aucune erreur de coupe osseuse dans seulement 58 % des cas. Les varus résiduels résultaient d'une erreur tibiale seule dans 23 % des cas, du fémur seul dans 14 % et des deux cumulées dans seulement 5 % des cas. Dans ces cas, il s'agissait de l'addition de l'erreur tolérée de  $2^{\circ}$  dans le même sens.

Pour la laxité au plus grand recul, en IKS, 86 % des cas n'avaient aucune laxité (TB), 9 % une laxité frontale légère sans laxité sagittale importante (B) et 5 % des cas une laxité importante (M). Selon le résultat anatomique de le SOO, 63 % étaient TB, 5 % Bons et 32 % Mauvais.

L'analyse des gestes de libération ligamentaire médiale est très instructive. Un grand nombre de libération ont été réalisés. En effet, 42 % des varus ont eu un geste de libération médial. Dans 22 % des cas, il s'agissait d'une libération du ligament collatéral médial (LCM) en bas. Cette proportion de libération du LCM à sa partie basse nous semble importante. La libération de la partie distale est un geste important qui ne doit être réalisé qu'en dernier recours. Une libération du demi-membraneux a été réalisée dans 13 % des cas. Les coques condyliennes et les tendons de la patte d'oie ont été libérés dans respectivement 8 et 4 % des cas. Ces gestes de libération étaient le plus souvent isolés dans 50 cas, mais parfois associés (deux gestes) dans 22 cas.

Dans cette série, aucun geste de retente de la convexité n'a été réalisé.

Devant ce grand nombre de libérations, nous avons recherché les facteurs qui les ont influencés. Les varus de plus de  $20^{\circ}$  ont eu un geste de libération médial dans 85 % des cas, les varus de  $15^{\circ}$  dans 38 % des cas et les varus de  $10^{\circ}$  dans 34 % des cas. Plus la déformation initiale était importante, plus souvent un geste de libération dans la concavité de la déformation a été réalisé ( $p < 0,01$ ).

La réductibilité de la déformation dans la concavité et l'état de la convexité, en se basant sur la classification SOO, n'influençaient pas de manière significative ces gestes de libération bien que ces interventions soient réalisées par des chirurgiens expérimentés. L'analyse des gestes de libération en fonction du type SOO montrait des contradictions (Tab I).

Dans le type I où les déformations sont totalement réductibles, 22 ont eu un geste de libération qui ne nous semble pas nécessaire. À l'inverse certains types II incomplètement réductibles n'ont pas eu de geste de libération médiale, l'ablation des ostéophytes faisant chevalet sur le plan interne pouvait expliquer cette attitude. Néanmoins, il faut être prudent car 19 n'ont pas eu de geste de libération médiale alors qu'il existait théoriquement un espace asymétrique en extension une fois les coupes osseuses réalisées. Il en est de même pour les stades IV où souvent un allongement bilatéral des formations ligamentaires périphériques était présent ou nécessaire.

Au plus grand recul, ces gestes de libération n'ont pas eu d'influence sur le résultat IKS et elles n'ont pas entraîné de laxité à la révision. Le type d'implant utilisé avec ou sans conservation du ligament croisé postérieur n'as pas influencé les résultats.

L'analyse de la série, surtout ce qui concerne les gestes de libération ligamentaire et la revue de la littérature (Huten 6) nous a conduit à proposer une attitude pratique commune pour mener à bien une prothèse dans une grande déformation en varus.

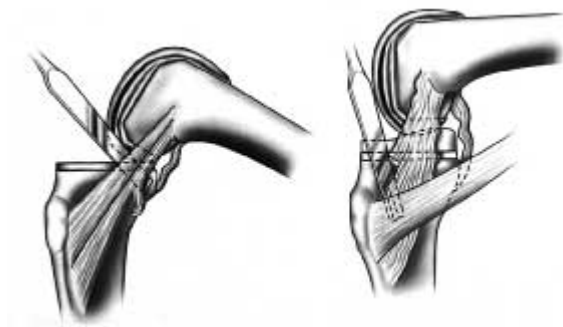
## **Rappel anatomique**

Précisons dans un premier temps quelques notions d'anatomie pratique. Les stabilisateurs internes sont constitués du ligament collatéral médial, de la patte d'oie du demi-membraneux et des coques condyliennes qui doivent être libérés en cas de flectum. Le ligament croisé postérieur appartient lui aussi au compartiment médial.

Il n'existe pas de consensus sur la physiologie du ligament collatéral médial. Pour Warren 11, il est constitué d'un faisceau profond et superficiel, alors que pour Whiteside 12, il est constitué d'une partie antérieure et d'une partie postérieure. Ces éléments sont des freins au valgus et à la rotation externe : le LCM agit en extension mais surtout à 90 ° de flexion, la capsule agit entre 0 et 30 ° de flexion et le LCP entre 60 et 90 ° de flexion.

De ce fait, un geste de libération médial sera envisagé de manière progressive pour la plupart des auteurs (Clayton 1, Rosenberg 10, Krakow 8, Insall 7) ou de manière sélective pour Whiteside 10 (postérieur en cas de fessum (Fig. 1). En cas de libération progressive, il s'agit souvent d'une libération distale sous périostée du LCM profond en contrôlant à chaque instant l'effet du geste de libération sur l'espace en extension.

La libération du ligament collatéral médial superficiel en distal a la réputation d'être difficile à maîtriser : c'est la loi du tout ou rien.



*Fig.1-Libération sélective du LCM d'après Whiteside*

Une libération médiale doit toujours être réfléchi (tibiale, sous périostée 7) et pesée surtout si le LCP a été sacrifié. Le retentissement de ces libérations est plus important sur l'espace en flexion pouvant atteindre 4 mm. Pour Clayton 1, comme pour notre étude, ces gestes sont inutiles dans 80 % des cas. De ce fait, il est recommandé de débiter prudemment par le simple décoconnage du tibia en sous-périosté. En cas de fessum, il faut étendre celui-ci en arrière à la capsule. La résection des ostéophytes doit être totale pour supprimer l'effet chevalet avant d'envisager un geste ligamentaire complémentaire. À chaque fois, il faut évaluer le retentissement sur l'espace en extension et en flexion.

Une alternative à la technique de libération sous périostée est le "pie crusting" (Fehring 4 et Neyret 9) qui consiste à libérer le plan médial par des incisions horizontales d'arrière en avant perpendiculaires au grand axe du LCM (technique de la "pate à tarte" (Fig. 2).



*Fig. 2 – Technique du pie crusting à la partie basse du LCM*

Le gain de correction obtenu sur la déformation varie suivant les auteurs : allant de 6° pour Whiteside 12, 10° pour Dejour 2, Grood 5 et Insall 7 jusqu'à 15° pour Rosenberg 10 et Krakow 8.

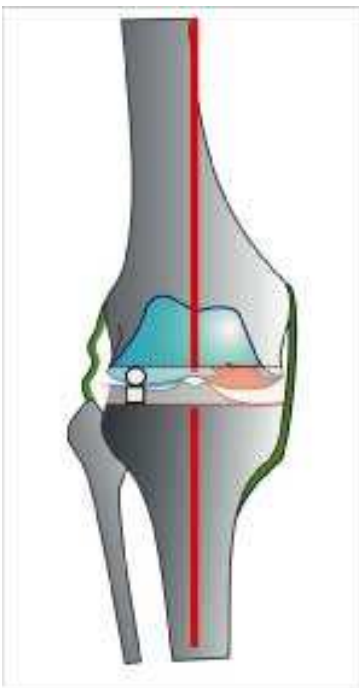
En tenant compte de ces généralités, nous allons exposer la technique préconisée par l'équipe de la table ronde pour opérer ces grandes déformations en varus

**1) La voie d'abord.** Pour la plupart, elle est médiale, avec un accès direct aux difficultés. Elle permet une bonne exposition pour envisager un geste de libération médial. Pour certains, la voie latérale est utilisée

de principe, mais dans l'ensemble la voie latérale est réservée aux cas où la rotule est sub-luxée en dehors ou basse avec un risque pour l'insertion du tendon rotulien. La voie latérale permet aussi une libération médiale. Quelle que soit la voie d'abord utilisée, il faut prendre garde lors des manoeuvres d'exposition du genou à ne pas léser le ligament collatéral médial.

**2) Le deuxième temps de l'intervention** est l'exposition du genou et la résection des ostéophytes. Le décoconnage des parties molles se fait sur une hauteur de 1 cm sous l'interligne tibial. Ce geste permet la libération de la capsule et du plan profond du ligament collatéral médial. L'exposition ainsi réalisée, il faut procéder à l'ablation des ostéophytes sur le tibia et sur le fémur. L'effet chevalet de ces ostéophytes pour le ligament collatéral médial peut à lui seul rendre réductible une déformation après leur ablation et lutte contre le flessus. Un type II de la classification SOO peut ainsi devenir réductible (Type I). De même une libération faite hâtivement avant résection des ostéophytes peut entraîner une laxité fâcheuse après leur ablation.

3) On peut alors procéder **au troisième temps** : la réalisation des coupes osseuses tibiales et fémorales distales (Fig. 3).



*Fig. 3- Les coupes osseuses sont faites en référence au compartiment sain , perpendiculaires aux axes mécaniques.*

Elles sont réalisées perpendiculaire à l'axe mécanique mesuré à la goniométrie. Ces coupes osseuses doivent être faites en référence au compartiment externe (côté sain) et correspondent à l'encombrement prothétique. Ces deux coupes déterminent un espace en extension. L'ordre des coupes n'est pas important car ces deux coupes sont indépendantes l'une de l'autre.

**4) Le quatrième temps** est le contrôle de l'espace fémoro tibial en extension :

**Premier cas**, l'espace est rectangulaire, par exemple en cas de déformation totalement réductible sans laxité de la convexité (stade I) ou devenant réductible totalement après résection des ostéophytes (Fig. 4).

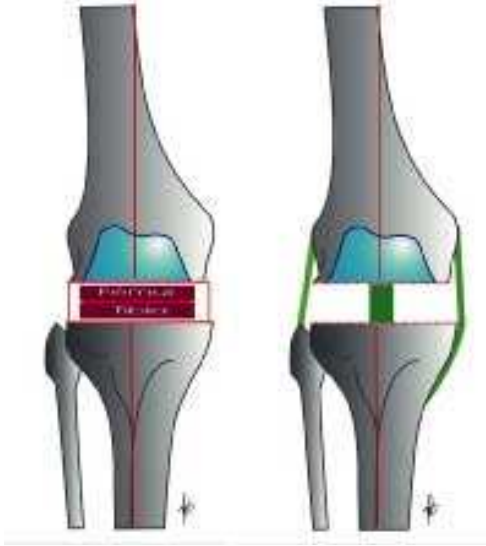


Figure 4 Contrôle del'espace fémoro tibial en extension

Fig a : il est rectangulaire

Fib b : la prothèse se fait dans l'enveloppe ligamentaire, la conservation du LCP est possible.

L'intervention est terminée et aucun geste de libération n'est nécessaire, la prothèse se fait dans l'enveloppe capsulo-ligamentaire. Le ligament collatéral médial doit être respecté, le LCP peut-être conservé si on le souhaite.

**Deuxième cas**, l'espace est trapézoïdal avec côté interne trop petit (Fig. 5), cela correspond à un stade II. Il faut faire une libération médiale, la conservation du LCP est le plus souvent possible. Cette situation entraîne un allongement unilatéral des formations ligamentaires.

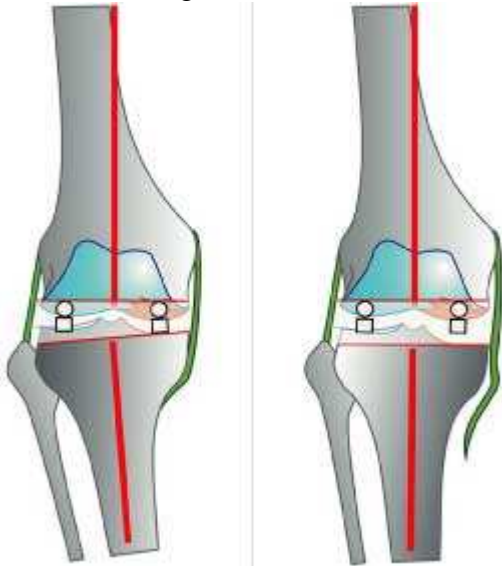


Fig.5 Contrôle del'espace fémoro-tibial en extension

a -Il est trapézoïdal à trop petit côté interne

b - une libération interne sera nécessaire avec un allongement unilatéral du côté médial

**Troisième cas**, l'espace est trapézoïdal avec un côté externe trop grand. C'est un stade III avec une distension du plan latéral donc une laxité externe (Fig. 6).



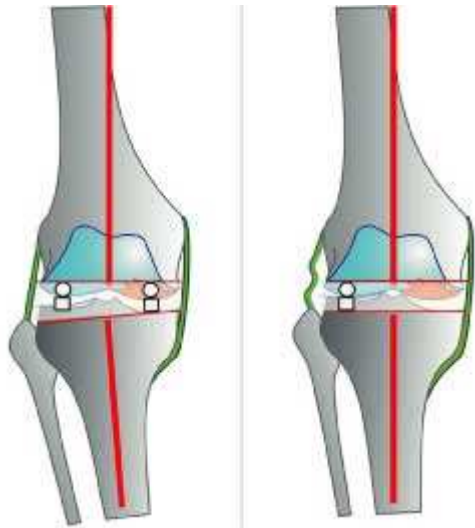


Fig.6-Laxité externe avec un espace trapézoïdal à trop grand côté externe.

Il y a alors trois possibilités pour résoudre cette difficulté :

Elle peut être tolérée, si cette laxité est peu importante, Dans ce cas, il faut mieux conserver le LCP et surtout ne pas laisser de varus.

Libérer le plan interne pour s'équilibrer sur le plan externe distendu. Mais attention, dans ce cas, on augmente l'espace en dehors. On a l'équivalent d'un allongement bilatéral des formations ligamentaires périphériques. L'utilisation d'un plateau plus épais modifie la hauteur de l'interligne et risque de verticaliser le LCP. Son sacrifice est parfois nécessaire. L'utilisation d'un tenseur ou d'un espaceur permet en abaissant la coupe fémorale distale de ne pas modifier la hauteur de l'interligne, mais en flexion les contraintes sur la rotule sont plus importantes.

Enfin, on peut retendre le plan externe, soit par ostéotomie de l'épicondyle selon Krackow 8, ou du péroné (Fig. 7). Dans notre série, aucun geste de retente n'a été réalisé. Par ailleurs, l'ostéoporose souvent présente à cet âge nous semble être un élément défavorable pour proposer ces gestes surtout en cas de varus résiduel.

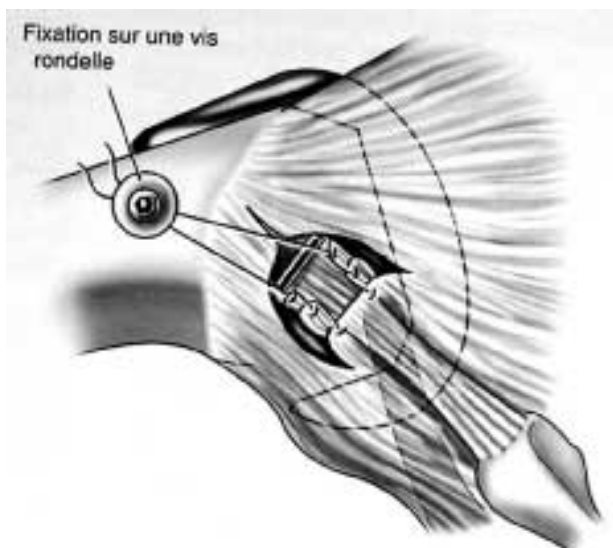


Fig.7 – Retente du plan externe par ostéotomie de l'épicondyle selon Krackow

**5) La coupe fémorale** frontale est alors réalisée. La rotation choisie dépend de la morphologie du fémur, mais aussi des convictions de chacun. Cette coupe se fera en se basant sur le bord postérieur des condyles, parallèle à la ligne bi-épicondylienne, perpendiculaire à la ligne de Witheside ou en se basant sur la coupe tibiale avec une légère rotation externe (Fig. 8).

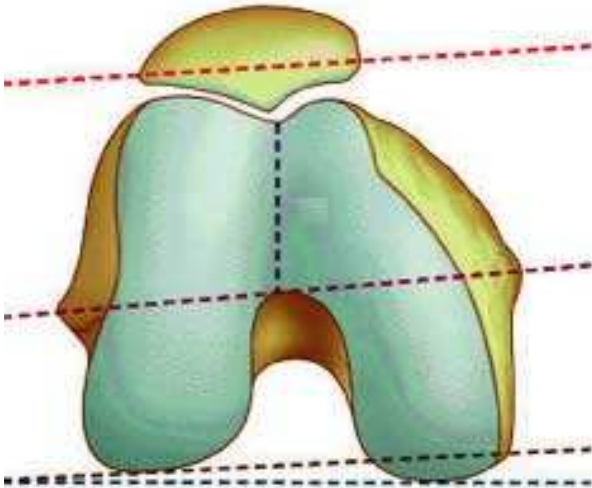


Fig 8 - Les différents repères utilisés pour le réglage de la rotation fémorale.

**6) Le sixième temps** est alors le contrôle de l'espace fémoro-tibial en flexion :

S'il est rectangulaire, et qu'une libération n'est nécessaire qu'en extension, en se basant sur les travaux de Witheside 12, il est alors recommandé de libérer la partie postérieure du ligament collatéral médial.

S'il est trapézoïdal avec côté interne trop petit ceci sans qu'il soit associé une erreur de rotation sur la coupe fémorale, la libération médiale devra être efficace en extension et en flexion. La libération du ligament collatéral médial dans sa totalité est un geste que nous déconseillons. En effet, la libération proximale puis distale est difficile à contrôler avec un important risque de tout ou rien et le risque de devoir passer à une contrainte plus importante. Pour mieux contrôler ces libérations, la technique progressive du "Pie crusting" (Ferhing 4, Neyret 9, Hutten 6) nous semble préférable, bien que nous n'en ayons pas l'expérience dans la série. Une autre solution est l'ostéotomie d'abaissement du condyle médial selon Engh et Ammeen 9 (Fig. 9). Nous n'avons pas l'expérience de ces techniques, et en cas d'ostéoporose, leur synthèse peut être délicate. Enfin, dans les cas limites, les prothèses plus contraintes pourront être discutées.

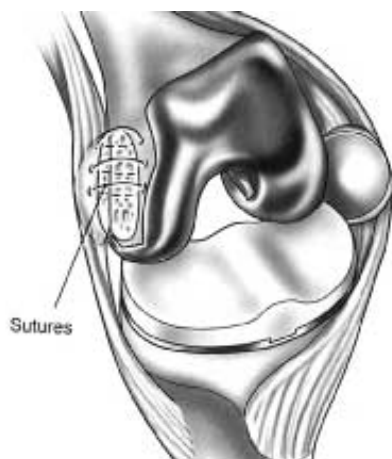


Fig. 9 – L'ostéotomie du condyle médial selon Engh<sup>3</sup>

## CONCLUSION

La stratégie pour un genu varum est la suivante avec les 7 étapes suivantes :

- Choisir la voie d'abord
- Réséquer les ostéophytes et exposer l'articulation
- Faire les coupes osseuses fémorales distale et tibiale
- Tester l'espace en extension
- Faire les coupes fémorales frontales
- Tester l'espace en flexion
- Faire la libération MEDIALE

Toutefois, les gestes de libération ne permettent pas de corriger toutes les déformations. La limite serait de 10° pour Dejour 2 et de 15° pour Krackow 8. Au delà, la libération sera totale et une laxité peut alors être tolérée surtout si le LCP est conservé. Dans les genu varum constitutionnels sévères au-delà de 8°, une ostéotomie tibiale dans le même temps limite le relâchement ligamentaire. C'est une alternative utile dans certaines situations. Si la laxité de la convexité est au-delà des possibilités d'équilibrage, un implant plus contraint sera utilisé pour compenser une laxité résiduelle surtout néfaste en flexion ce d'autant que nous n'arrivons pas toujours à la mettre en évidence cliniquement.

---

## BIBLIOGRAPHIE

1. Clayton ML, Thompson R, Mack RP. Correction of alignment deformities during total knee arthroplasties: staged soft-tissue releases. Clin Orthop. 1986 Jan ; (202) : 117-24.
2. Dejour H, Deschamps G. Technique opératoire de la prothèse totale à glissement du genou. In : Prothèses totales du genou. Cahier d'Enseignement de la SOFCOT 1989, 35 : 13-24.
3. Engh GA, Parks NL, Ammeen DJ. Influence of surgical approach on lateral retinacular releases in total knee arthroplasty. Clin Orthop. 1996 Oct ; (331) : 56-63.
4. Fehring TK. Rotational malalignment of the femoral component in total knee arthroplasty. Clin Orthop. 2000 Nov ; (380) : 72-9.
5. Grood ES, Stowers SF, Noyes FR. Limits of movement in the human knee. Effect of sectioning the posterior cruciate ligament and posterolateral structures. J Bone Joint Surg Am. 1988 Jan ; 70(1) : 88-97.
6. Hutten D. Libérations ligamentaires dans le genu varum. Sous la coordination de R. Lemaire et J. Witvoët. Cahier d'Enseignement de la SOFCOT n°81 – Elsevier : 84-101.
07. Insall JN. Surgery of the knee 2<sup>e</sup> édition, New-York Churchill Livingstone 1993.
08. Krackow KA, Mihalko WM. The effect of medial release on flexion and extension gaps in cadaveric knees: implications for soft-tissue balancing in total knee arthroplasty. Am J Knee Surg. 1999 Fall ; 12(4) : 222-8.
09. Neyret P , Guyen O, Aït Si Selmi T. PTG sur genu varum important. Monographie : La gonarthrose (Springer) : 306-337.
10. Rosenberg AG. Surgical technique of posterior cruciate sacrificing and preserving total knee arthroplasty. In : Rand JA, Ed. Total knee arthroplasty. New-York : Raven Press 1993 : 115-153.
11. Warren LF, Marshall JL. The supporting structures and layers on the medial side of the knee: an anatomical analysis. J Bone Joint Surg Am. 1979 Jan ; 61(1) : 56-62.
12. Whiteside LA, Saeki K, Mihalko M. Functional medial ligament balancing in total knee arthroplasty. Clin Orthop. 2000 Nov ; (380) : 45-57.

---

## LES GENU VALGUM

BRILHAULT J., BURDIN P.

### PTG ET GRANDES DÉVIATIONS AXIALES :

#### Présentation de la série des genu valgum

Cette série est le fruit de l'analyse rétrospective de 103 prothèses totales de genoux (PTG) semi-contraignées effectuées sur des genu valgum de  $10^\circ$  et plus du 01/01/91 au 31/12/01. Parmi les opérés, 12 sont décédés ou perdus de vue (elles ont été étudiées en fonction des documents établis lors de la dernière révision). La série comporte 80 arthroses, 15 polyarthrites rhumatoïdes, 6 déformations extra-articulaires (dont 3 cals vicieux sur ostéotomie tibiale de valgisation) et 2 arthropathies hémophiliques. Le valgus moyen était de  $194^\circ \pm 4^\circ$  réparti en trois catégories (Tab. I).

En fonction des types de la SOO, il y avait 45 % de type I, 26 % de type II, 19 % de type III et 10 % de type IV. La déformation était irréductible dans 36 % des cas. Une laxité médiale était rapportée dans 29 % des cas. Le score de l'American Knee Society (I.K.S.) en préopératoire était de  $78 \pm 23 / 200$  (dont  $44 \pm 18 / 100$  pour le score fonction et  $34 \pm 18 / 100$  pour le score genou).

Parmi les 103 PTG, 7 ont dû être réopérées et ont été exclues de l'évaluation fonctionnelle (résultats sur 96). Les motifs de la ré-intervention étaient : 1 douleur précoce, 1 fracture péri-prothétique ayant conduit à une désaxation importante et 5 changements de PTG (1 usure, 2 sepsis et 2 laxités). Les 2 changements pour laxités ont été conservés dans l'évaluation anatomique (résultats sur 99 cas).

Le recul à la révision était de  $44 \pm 29$  mois. Le score I.K.S. global était de  $162 \pm 27 / 200$  (score genou  $91 \pm 8 / 100$  ; score fonction  $72 \pm 24 / 100$ ) avec 60 % de bons et très bons résultats. L'angle fémoro-tibial mécanique HKA moyen (Hip-Knee-Ankle) à la révision était de  $182 \pm 3^\circ$ , mais 28 % des valgus restaient en valgus de plus de  $4^\circ$ . La voie d'abord antéro-latérale avec éversion de la tubérosité tibiale a été la plus communément utilisée (69 % des cas).

Nous n'avons pas mis en évidence de liaison entre la voie d'abord et l'importance du valgus préopératoire, sa réductibilité ou le centrage de la patella. Le détail des gestes de libérations latérales est exprimé dans le tableau II.

Si on exclue les désinsertions isolées du fascia lata réalisées de façon systématique dans les voies latérales pour ne retenir que les sections hautes du fascia lata par voie médiales, les libérations latérales étaient corrélées à l'importance du valgus et son irréductibilité. Ces gestes de libération externe n'ont été réalisés que dans 20 % des cas. Nous n'avons pas mis en évidence de liaison entre ces gestes de libérations latérales et l'importance des laxités à la révision.

La correction exacte du défaut d'axe a été obtenue que dans 70 % des cas (28 % des genoux sont restés valgus). Les coupes osseuses ont été effectuées majoritairement en se référant au côté de la convexité (86 %). La coupe fémorale n'a été exacte ( $90^\circ \pm 2^\circ$ ) que dans 68 % des cas, les erreurs étant le plus souvent commises dans le sens du valgus (30 %). La qualité de la coupe tibiale était meilleure (70 % de coupes exactes) mais là encore, c'était en valgus que les erreurs ont été le plus souvent commises (22 %).

Nous avons regroupé les différents résultats dans un score anatomique en trois classes incluant le défaut d'axe, la laxité frontale et la laxité sagittale, c'est le résultat anatomique SOO avec 50 % de TB résultats, 13 % de Bon résultats et 37 % de Mauvais. Parmi ces 37 échecs anatomiques, 32 étaient le seul fait d'une

réaxation imparfaite, 3 était le seul fait d'une laxité importante et 2 associaient défaut d'axe et laxité. Ces 37 % d'échecs anatomiques avaient un score fonction I.K.S. de 69,4 alors que les bons et très bon résultats anatomiques avaient un score de 71,5 (absence de différence significative).

Les prothèses postéro-stabilisées (PS) ont été le plus souvent utilisées (61 %). Ce recours à la postéro-stabilisation était corrélé au valgus préopératoire ainsi qu'au stade de la classification SOO. Ces prothèses PS ont donné 78 % de très bons résultats (score IKS) contre 69 % pour les prothèses conservant le ligament croisé postérieur.

La comparaison des résultats en fonction de l'étiologie est exprimée dans le tableau III .

Les genoux rhumatoïdes présentaient les scores les plus bas du fait d'un mauvais résultat sur le score fonction. Inversement, les meilleurs scores étaient obtenus par le groupe des cals vicieux extra-articulaires du fait d'un meilleur score fonction. C'est dans ces deux dernières étiologies que le plus grand nombre de laxités frontales au plus grand recul a été retrouvé.

### Quelle stratégie adopter devant un genu valgum de plus de 10° ?

Un bref rappel de quelques notions nécessaires pour conduire la libération externe dans les grands genu valgum nous a semblé nécessaire.

Les stabilisateurs externes, qui sont donc des freins éventuels à la réduction de la déviation, peuvent être classés en deux groupes :

- Ceux qui s'insèrent à proximité de l'axe de flexion extension du genou (Le ligament latéral externe et le Poplité) et agissent à la fois en extension et en flexion.
- Ceux qui s'insèrent à distance de cet axe (Le Fascia lata, la Capsule articulaire postéro-externe, le muscle Biceps et le muscle Jumeau externe) et agissent seulement lorsque le genou est en extension.

Ainsi, l'écart fémoro -tibial externe est augmenté :

- en extension seulement, par la libération du Fascia Lata, de la capsule postéro- externe, du biceps, et du jumeau,
- en flexion et en extension, par la libération du ligament latéral externe et du poplité.

La chronologie des libérations externe est discutée et les libérations progressives (Pas à pas) proposées sont aussi nombreuses que variées. Les études anatomiques (sur genoux cadavériques le plus souvent non-desaxés) sont elles aussi nombreuses et parfois contradictoires : Kanamya 6, Krackow 8, Matsueda 9, Peters 10, Whiteside 11.

Un résultat constant apparaît cependant dans toutes les études : Les mêmes libérations, dans le même ordre, augmentent considérablement plus l'écart fémoro-tibial en flexion qu'en extension. Voici par exemple (Fig. 1) sur des schémas inspirés de ceux de son article, les résultats de Krackow.

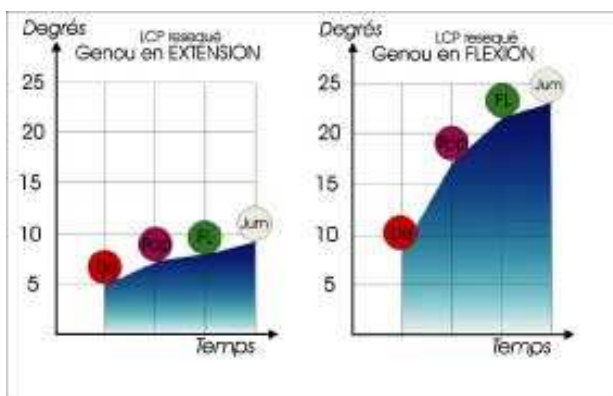


Fig 1 – Résultats des différents gestes de libération latérale sur les espaces en extension et en flexion d'après Krackow<sup>8</sup>

Cette notion est fondamentale. Il en découle :

- que l'essentiel est la libération exacte en extension,
- qu'il est exceptionnel qu'un genou correctement libéré en extension le soit insuffisamment en flexion,
- que le problème est même inverse : Il faut éviter que la libération externe, nécessaire pour réaxer en extension, n'entraîne une laxité en flexion.

### **En extension :**

Les sections du seul Fascia lata, du seul poplité, du seul ligament collatéral externe augmentent peu l'écart fémoro tibial externe.

La section du ligament collatéral externe et du tendon du muscle Poplité augmente modérément cet écart tant que le fascia lata est intact. L'augmentation devient considérable quand le Fascia lata est sectionné. Lorsque le Fascia lata et le ligament latéral externe sont seuls sectionnés, la présence du Poplité évite cette augmentation considérable de l'écart fémoro tibial.

La détente du Fascia lata est efficace en extension. Elle peut être totale (par section transversale au-dessus de l'interligne ou par désinsertion du tubercule de Gerdy). Mais surtout, elle peut-être modulée 12 (par section des fibres de Kaplan, par plastie en Z, par "Pie crusting", et par désinsertion du tubercule de Gerdy en continuité avec l'aponévrose jambière, constituant un digastrique). Elle peut enfin être suffisante dans les petites déviations.

A la lumière de ces quelques rappels, de notre révision de dossiers et des longues discussions qu'elle a suscité entre nous, nous proposons la stratégie suivante :

1) Dans les grandes déviations en valgus, l'abord doit être para patellaire externe :

C'est la voie popularisée par Keblish 7 qui conduit directement sur les difficultés éventuelles. Elle libère le bord externe de la rotule et surtout elle permet une libération contrôlée du Fascia lata, qui parfois suffira ou qui pourra constituer une "sécurité" si on doit faire une libération plus conséquente des autres freins à la réduction

Certes, on peut lui reprocher d'avoir à réaliser une ostéotomie de retournement de la tubérosité, mais celle-ci n'est pas indispensable (même si nous la croyons plus sûre) et en tout cas n'a jamais eu, dans notre expérience, de conséquence néfaste.

En fait seul écueil est de ne pas autoriser (ou de compliquer singulièrement) une remise en tension interne, mais le recours à cette technique apparaît extrêmement rare

2) La résection des ostéophytes est le deuxième temps. Pas tant au niveau du fémur où les ostéophytes sont situés en avant du complexe ligament latéral externe-poplité et font peu chevalier (leur exérèse doit être ici prudente, si on envisage une ostéotomie de glissement du condyle), que surtout au niveau du tibia, à son angle postéro-externe, où ils réalisent un chevalier très important.

3) On réalise ensuite les coupes tibiale et fémorale distales. Leur ordre importe peu car elles doivent être faites indépendantes, perpendiculaires aux axes mécaniques du fémur et du tibia. Elles doivent être faites en référence au compartiment interne (faites en référence au compartiment externe, elles éviteraient une libération externe, mais elles créeraient ou augmenteraient une laxité interne)

4) On contrôle alors l'espace fémoro-tibial en extension.

S'il est rectangulaire (Fig. 2), l'intervention est terminée et l'on peut, si l'on souhaite, garder le LCP.



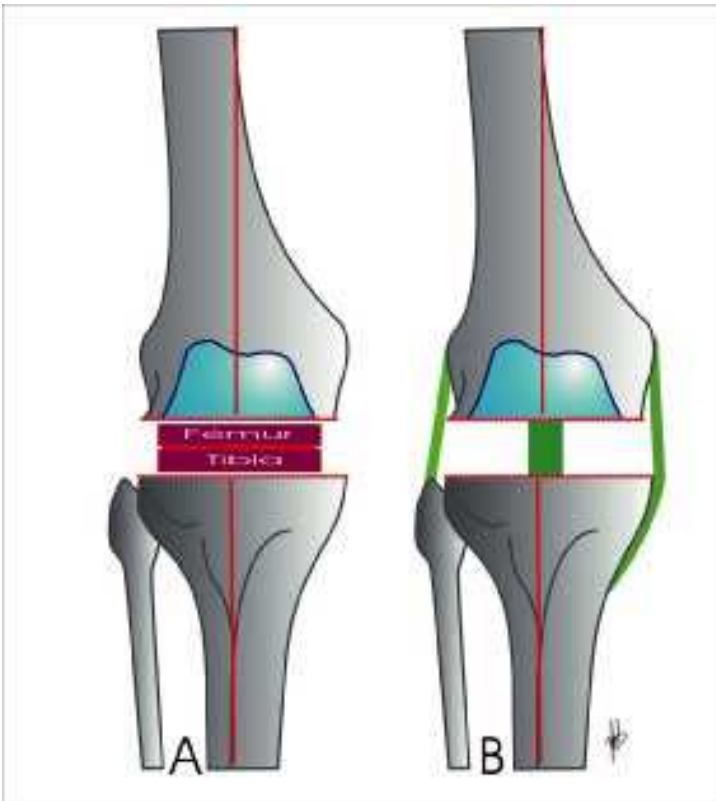


Fig. 2 Contrôle de l'espace fémoro-tibial en extension  
 A – Il est rectangulaire  
 B – La conservation du LCP est possible

S'il est trapézoïdal à trop petit côté externe (Fig. 3), une libération externe sera nécessaire et la conservation du ligament croisé postérieur est alors discutable.

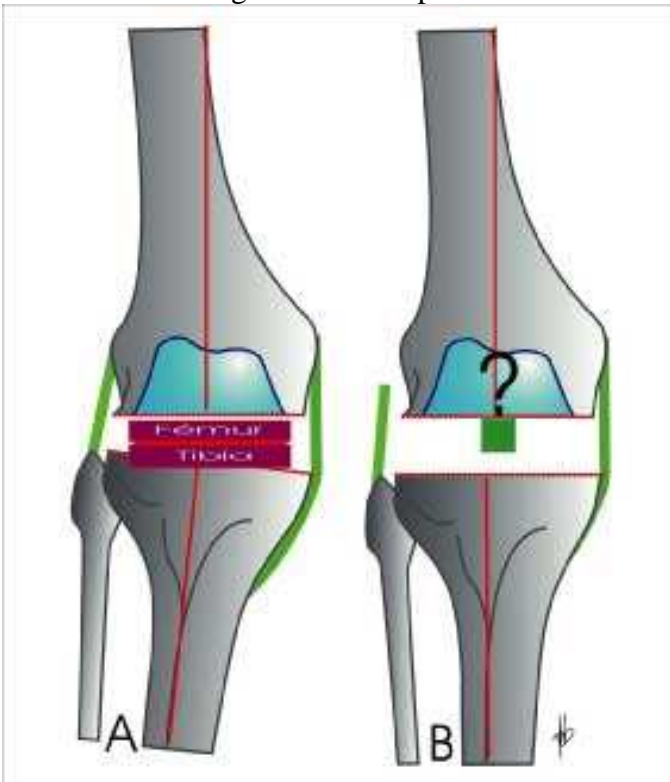


Fig 3 - Contrôle de l'espace fémoro-tibial en extension  
 A – Il est trapézoïdal à trop petit côté externe  
 B – Une libération externe sera nécessaire . La conservation du ligament croisé postérieur est discutable.

S'il est trapézoïdal à trop grand côté externe (Fig. 4)

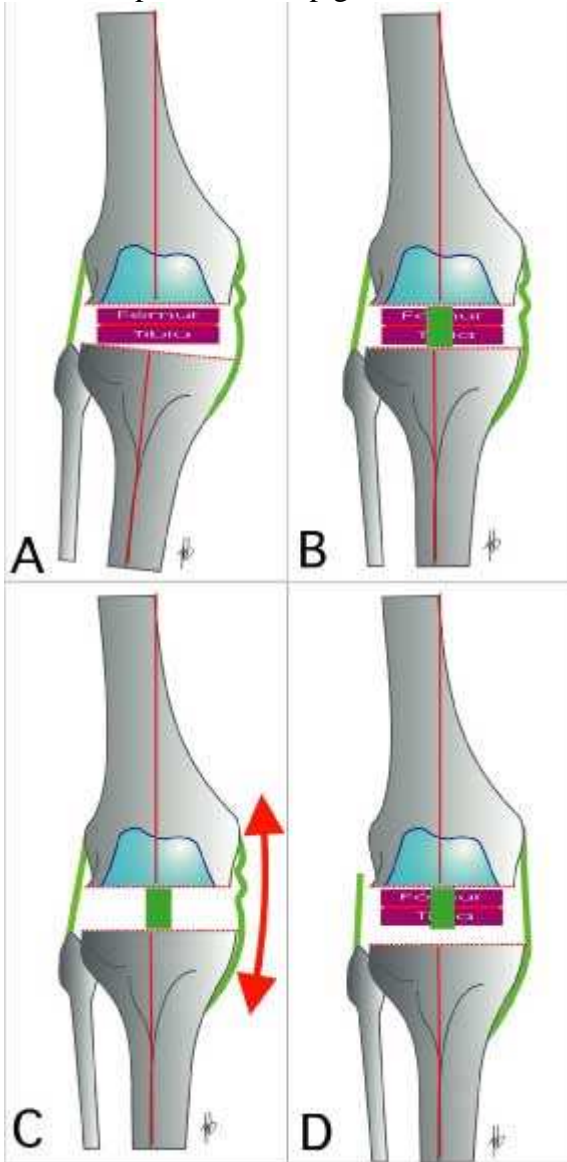


Fig 4 Contrôle de l'espace fémoro-tibial en extension

A – Il est trapézoïdal à trop grand côté interne

B – On tolère la laxité. Peut-être vaut-il mieux conserver le LCP ?

C – On retend le ligament latéral interne. Peut-être vaut-il mieux conserver le LCP ?

D – On libère en externe pour élargir l'espace et retendre en dedans . On doit sacrifier le LCP

(il existe une laxité interne), trois possibilités s'offrent à nous :

– La tolérer et alors on peut et même il vaut mieux, conserver le ligament croisé postérieur.

– Retendre le plan capsulo-ligamentaire interne et là encore, peut-être vaut-il mieux conserver la sécurité du ligament croisé postérieur.

– Libérer en externe, pour augmenter l'écart fémoro-tibial, et ainsi retendre en dedans et l'on est contraint pour ce faire, de sacrifier le ligament croisé postérieur.

5) On effectue ensuite les coupes fémorales frontales, suivant la technique et les références dont on a l'habitude (Ligne bi épicondylienne, ligne de Whiteside ou ligne condylienne postérieure).

6) Et l'on contrôle alors l'espace fémoro tibial en flexion :



- S’il est rectangulaire, la libération externe ne sera nécessaire qu’en extension. Seule l’ostéotomie de glissement du condyle permet de le faire.
- S’il est trapézoïdal à trop petit côté externe, la libération externe sera nécessaire, en flexion et en extension (après qu’on aura contrôlé l’absence d’erreur en rotation des coupes condyliennes postérieures).

Les deux techniques, l’ostéotomie de glissement du condyle ou la désinsertion du ligament latéral externe et du poplité, peuvent être utilisées

7) La désinsertion du ligament latéral externe et du poplité peut être réalisée au bistouri ou à l’ostéotomie, en tentant de conserver une continuité avec le périoste tibial. En fonction des considérations anatomiques rappelées en introduction, il semble logique de commencer par la désinsertion du ligament latéral externe, premier frein.

Dans notre expérience, cette libération obéit à la loi du tout ou rien et, tant que l’on n’a pas tout libéré, on ne gagne rien ! C’est ici que prend tout son intérêt d’avoir libéré prudemment le Fascia lata, qui pourra alors servir de “garde fou”.

La technique de l’ostéotomie de glissement du condyle externe a déjà été décrite 1, 2, 3. Ses avantages, brièvement rappelés, sont les suivants : permettre de doser la libération en flexion et en extension, ne pas entraîner de flessum compte tenu de la section de la coque condylienne externe et autoriser des suites opératoires habituelles. La technique est illustrée par la figure 5.

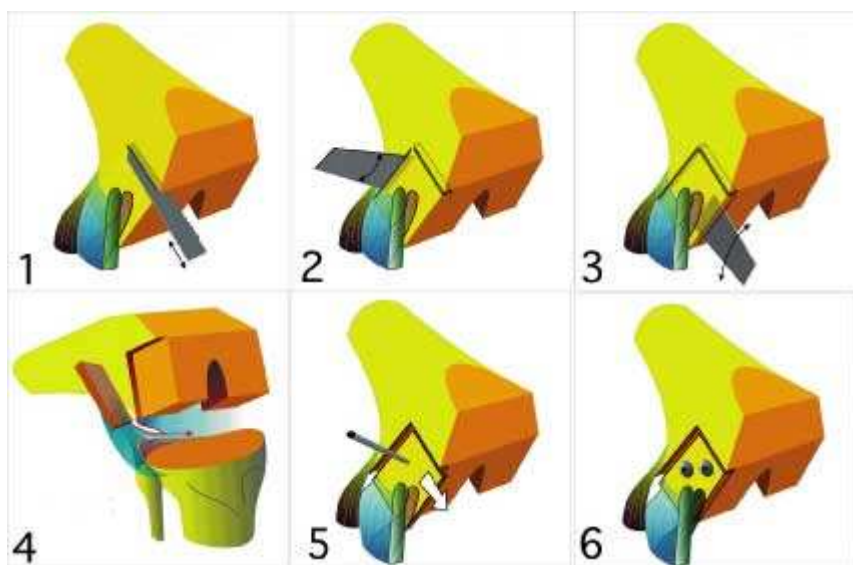


Fig 5 L’ostéotomie de glissement du condyle externe avec ses différentes étapes d’après Ph.Burdin : réalisation des trois traits d’ostéotomie, le fragment latéral libre, positionnement de ce fragment, fixation avec deux vis.

8) Les gestes complémentaires.

La libération du jumeau par désinsertion haute, en même temps que la coque condylienne est rarement nécessaire, et encore moins celle du biceps. C’est surtout la persistance d’un flessum qui peut les rendre nécessaire.

La neurolyse du SPE est discutée dans la littérature 4. Nous y avons exceptionnellement eu recours. Dans les très grandes déviations, avec flessum associé, quand des gestes de libération externe extensifs ont été nécessaires, elle nous semble à conseiller (on ne nous reprochera jamais de l’avoir faite).

Restent enfin les gestes de retente interne, auxquels nous avons rarement eu recours dans notre série. Nous avons proposé une technique de remise en tension par en bas 3, illustrée par la figure 6.

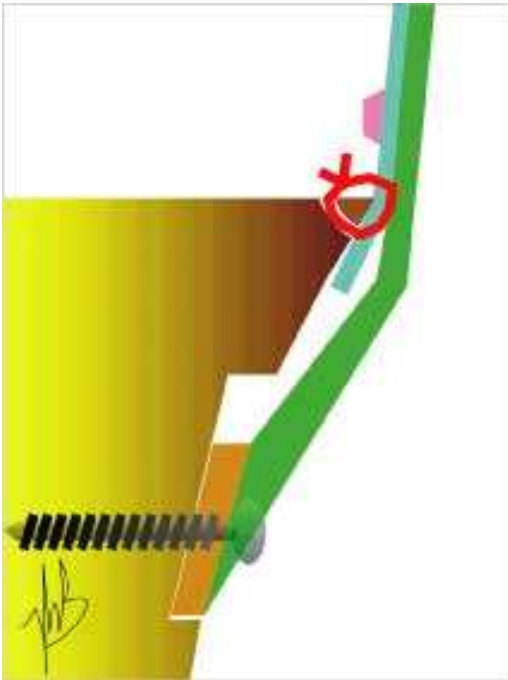


Figure 6 – Remise en tension du LLI vers le bas

Notre expérience en reste faible et ses résultats n'ont rien à voir avec ceux de l'ostéotomie de glissement du condyle. Healy<sup>5</sup> a proposé, en 1998, une technique de remise en tension par en haut (Fig. 7), qui semble intéressante, mais dont nous n'avons aucune expérience.

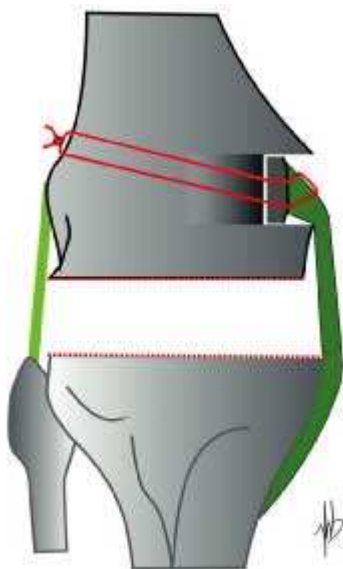


Figure 7. Retente en haut du LLE d'après Healy<sup>5</sup>

## BIBLIOGRAPHIE

1. Brilhaut J, Lautman S, Favard L., Burdin Ph. Lateral femoral sliding osteotomy lateral release in total knee arthroplasty for a fixed valgus deformity. J Bone Joint Surg Br. 2002 Nov ; 84(8) : 1131-7.

2. Burdin Ph, Laulan J, Traoré O. L'ostéotomie de glissement du condyle externe - Une technique de libération externe dans les arthroplasties totales sur genu valgum. Rev. Chir. Orthop. 1997, Supp II : 32.
3. Burdin Ph. Equilibre ligamentaire et prothèse du genou. Ann. Orthop. Ouest 1996, 28 : 19-20.
4. Cree AK, Coolican MRJ, Tonkin MA. Prevention of common peroneal nerve palsy after surgery for valgus deformity about the knee. The Knee 1998, 5 : 261-255.
5. Healy WL, Iorio R, Lemos DW. Medial reconstruction during total knee arthroplasty for severe valgus deformity. Clin Orthop. 1998 Nov ; (356) : 161-9.
6. Kanamiya T, Whiteside LA, Nakamura T, Mihalko WM, Steiger J, Naito M. Ranawat Award paper. Effect of selective lateral ligament release on stability in knee arthroplasty. Clin Orthop. 2002 Nov ; (404) : 24-31.
07. Keblish PA. The lateral approach to the valgus knee. Surgical technique and analysis of 53 cases with over two-year follow-up evaluation. Clin Orthop. 1991 Oct ; (271) : 52-62.
08. Krackow KA, Mihalko WM. Flexion-extension joint gap changes after lateral structure release for valgus deformity correction in total knee arthroplasty: a cadaveric study. J Arthroplasty. 1999 Dec ; 14(8) : 994-1004.
09. Matsueda M, Gengerke TR, Murphy M, Lew WD, Gustillo RB. Soft tissue release in total knee arthroplasty. Cadaver study using knees without deformities. Clin Orthop. 1999 Sep ; (366) : 264-73.
10. Peters CL, Mohr RA, Bachus KN. Primary total knee arthroplasty in the valgus knee: creating a balanced soft tissue envelope. J Arthroplasty. 2001 Sep ; 16(6) : 721-9.
11. Whiteside LA. Selective ligament release in total knee arthroplasty of the knee in valgus. Clin Orthop. 1999 Oct ; (367) : 130-40.
12. Zenz P, Huber M, Obenaus CH, Schwagerl W. Lengthening of the iliotibial band by femoral detachment and multiple puncture. A cadaver study. Arch Orthop Trauma Surg. 2002 Nov ; 122(8) : 429-31.

## **QUELLE ALTERNATIVE POUR LE LIGAMENT CROISÉ POSTÉRIEUR : CONSERVATION OU SACRIFICE ?**

**CANCIANI J.P.**

Un débat oppose les partisans de la conservation du ligament croisé postérieur (LCP) à ceux qui de principe le sacrifient. S'il est admis de le conserver dans les arthropathies peu sévères et sans désaxation importante, quand est-il s'il s'agit de grandes déformations égales ou supérieures à 10° ? Tel est l'objet de ce chapitre qui aura pour objectif d'une part de présenter les résultats de l'étude sur les grandes déformations et d'autre part de dégager les orientations qui paraissent à ce jour susceptibles de guider les indications de conservation du LCP.

### **LA SÉRIE SOO**

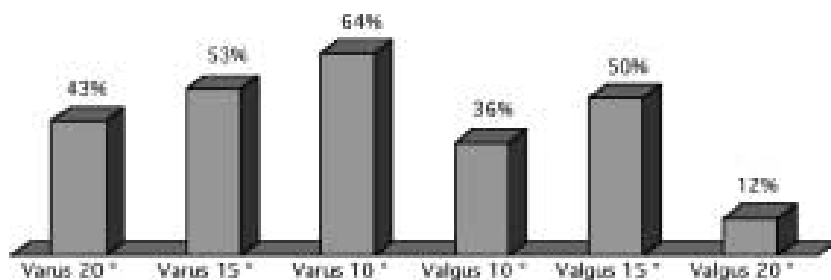
L'étude multicentrique des prothèses sur grandes déformations a mis en évidence trois types de comportements vis-à-vis du croisé postérieur : ceux qui le sacrifient de principe, ceux qui souhaitent le conserver jusqu'à des limites raisonnables enfin ceux qui le sacrifient de nécessité en fonction des éléments rencontrés en peropératoires (laxité, réductibilité, tension excessive, serrage, ou bien encore laxité intolérable de la convexité).

Les deux groupes étaient homogènes et comparables en nombre : sur 305 prothèses, 157 avaient conservé le LCP, 131 l'avaient sacrifié de principe, et 17 l'avaient sacrifié de nécessité.

### **Les facteurs qui ont influencé l'attitude sur le LCP ?**

Le comportement vis-à-vis du LCP lors de la réalisation de la prothèse a-t-il été influencé par l'alignement préopératoire (HKA) et la réductibilité.

Dans les déformations en valgus, le sacrifice du LCP augmentait après 15° de déviation axiale (62 % avec sacrifice et 38 % avec conservation), sans pour autant que cette différence soit significative. Dans les déformations en varus, il existait une fréquence plus importante de la non-conservation quand la déformation augmentait (Tab. I). Mais globalement les LCP a été conservé plus fréquemment (58 %).



**L' influence du Type selon la classification des laxités SOO**, c'est-à-dire la notion de réductibilité dans la concavité et l'existence d'une laxité de la convexité, a été analysée. Le choix de la prothèse n'as pas été influencé par le type SOO déterminé de façon rétrospective le plus souvent. Cela est lié certainement à l'insuffisance dans ce domaine de critères quantifiables et objectifs opposables. La conclusion est que le choix de la prothèse n'a pas été influencé par le stade préopératoire. De même, le choix de la prothèse n'a pas été influencé par le stade de l'arthrose selon les critères d'Ahlbäck.

**La conservation du LCP a-t-elle influencé les résultats cliniques et anatomiques ?** (la mobilité, la douleur, le score IKS, l'HKA postopératoire et enfin la stabilité post opératoire).(Tab. II)

La flexion postopératoire moyenne était de 110° dans les deux groupes, mais la conservation du LCP semble entraîner un taux de flessum moyen supérieur (21 % pour 17 %) sans qu'il soit possible de faire de différences entre les valgus et les varus préopératoires et postopératoires.

Le choix de la prothèse n'a pas influencé pas l'alignement postopératoire et les chiffres montrent une répartition très comparable avec un nombre identique de patient correctement alignés (55 % conservation du LCP, 45 % pour les postéro stabilisées). Le score global IKS moyen était de 166 points quand on avait conservé le LCP et de 160 points s'il était sacrifié.

La comparaison des deux types de prothèses ne permet pas de mettre en évidence de différence dans les scores IKS au plus grand recul ni pour la stabilité et le résultat anatomique SOO 2, 3. Au total en dehors de la déformation préopératoire qui influence le choix de la prothèse de façon fréquente mais non constante, il n'existait pas de conséquence clinique et anatomique de l'attitude concernant le LCP. Dans ces conditions comment établir une conduite à tenir ? Quelle stratégie faut-il adopter quand il existe une laxité de la convexité ou une laxité résiduelle dans la concavité ? Quelle place donner à l'importance de la déformation initiale pour le choix de non ou de conservation ?

### **Rappels concernant le ligament croisé postérieur.**

Son rôle est d'éviter la translation postérieure du tibia, mais il existe une notion moins connue et cela indépendamment de sa qualité histologique : il s'agit de sa participation dans la stabilisation en varus, valgus et en rotation réalisant ainsi le rôle de ligament collatéral de la convexité autrement appelé frein secondaire.

C'est une structure interne appartenant au compartiment médial le plus souvent rétracté dans le genu varum et distendu dans le genu valgum 12.

Le sacrifice du LCP augmente l'espace fémoro-tibial en extension de 1 à 2 mm et en flexion de 4 mm en moyenne (Krackow 9) mais de façon inconstante car les ligaments ont un certain degré d'élasticité, ce qui peut expliquer la tolérance de défauts minimes de coupes osseuses ou d'équilibre ligamentaire.

Le LCP stabilise le niveau de l'interligne articulaire. La conservation du LCP impose un niveau pour l'interligne articulaire et la marge d'erreur est seulement de 3 mm 7. En cas de sacrifice, la marge d'erreur est plus importante (Fig. 1) de 10 mm, avec les conséquences connues sur l'appareil extenseur (hauteur de rotule) et plus particulièrement sur le bras de levier quadricipital.

Cependant, sa conservation induit un niveau de complexité supplémentaire dans la chirurgie du genou prothétique introduisant un système à trois barres beaucoup plus difficile à gérer qu'un système deux barres, surtout quand il s'agit de très grandes déformations. C'est pourquoi il existe de nombreux courants très opposés :

Pour Insall 7, il faut le sacrifier en toutes circonstances, pour Krackow 9, ce sacrifice doit se faire à partir de 15° de déformations,

alors que pour Hungerford 6, Ritter 11 et Whiteside 12, la conservation est le plus souvent possible moyennant des gestes techniques appropriés y compris le relâchement du ligament croisé postérieur 7, 8, 9.

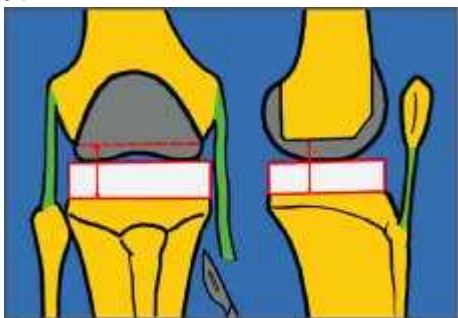


Figure 1-modification de hauteur de l'interligne après section du LCP

Comme l'a montré P. Burdin 1, les coupes orthogonales premières conduisent souvent, dans une prothèse sur grande déformation conservant le ligament croisé postérieur, à tolérer une laxité de la convexité, mais jusqu'où ? Cliniquement, les résultats des prothèses avec conservation ou non du LCP avec plus de 10 ans de recul ont des résultats fonctionnel très proches avec une survie identique (IKS, flexion) de 94 à 98 % (Nordin 8, Jacquot 10).

## **Indications de sacrifice ou conservation du LCP.**

### **Dans le genu varum**

1) Le ligament croisé postérieur peut être conservé si la déformation est réductible ou presque réductible et si la laxité de la convexité est absente ou tolérable. Mais il persistera le plus souvent une laxité résiduelle de la convexité et le rôle de frein secondaire du LCP prend là tout son intérêt.

2) Il devra être sacrifié si la déformation est irréductible. L'appréciation de la réductibilité devant se faire en préopératoire sur les clichés en stress mais aussi en peropératoire après avoir libéré les ostéophytes et les formations internes dans la voie d'abord sans toucher à l'insertion basse du ligament latéral interne.

### **Dans le genu valgum**

1) La déformation est réductible et la laxité interne est absente ou tolérable, il est alors possible de conserver le ligament croisé postérieur.

2) La déformation est irréductible et la laxité interne est tolérable, le sacrifice du ligament croisé postérieur est préférable.

Dans le genu valgum le risque est de conserver un ligament croisé postérieur détendu ce qui est préjudiciable dans le plan antéro-postérieur mais à l'inverse sa présence peut être favorable à la stabilité dans le plan frontal.

En cas de tension excessive en flexion du LCP, le sacrifice du LCP est absolument impératif quand, en flexion du genou, on assiste à une translation antérieure tibiale conduisant à une limitation de la flexion par un effet de serrage et la création d'un lift-off antérieur. On observe une expulsion au moment de la mise en place des pièces d'essai de l'insert tibial (Fig. 2).

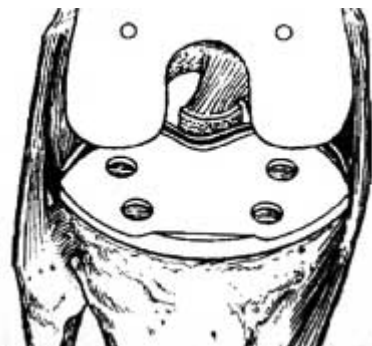


Figure 2 – Mise en tension excessive du LCP avec verticalisation de celui-ci. Il faut alors parfois le sectionner et au minimum le libérer de ses insertions osseuses d'après Whiteside<sup>12</sup>

## CONCLUSION

En dehors des problèmes de conviction, la conservation du LCP peut être tentée dans de nombreux cas de gonarthrose avec grandes déformations axiales. L'analyse rétrospective a montré que les résultats étaient comparables cliniquement et anatomiquement.

Les gestes sur le LCP devront cependant être soumis à l'étude plus approfondie du bilan de la laxité et de la réductibilité pré et peropératoire. La tolérance d'une laxité de la convexité avec conservation du LCP devra s'accompagner d'une prothèse normo-axée.

Il faut savoir faire ce sacrifice au cours du geste chirurgical si la déformation est supérieure à 15°, s'il se verticalise avec un effet "casse noisette" lors de l'essai des pièces prothétiques et enfin, si après excision des ostéophytes, la déformation n'est pas réductible.

Le sacrifice du LCP lors de l'intervention exige d'avoir à disposition une solution alternative de postéro-stabilisation (insert ultra congruent par exemple) 5 et d'apprécier ses conséquences sur l'équilibre ligamentaire de la prothèse en extension et en flexion.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Burdin Ph. Equilibre ligamentaire et prothèse de genou. Ann Ortop Ouest 1996 :19-29.
2. Dejour D, Deschamps G, Garotta L, Dejour H. Laxity in posterior cruciate sparing and posterior stabilized total knee prostheses. Clin Orthop. 1999 Jul ; (364) : 182-93.
3. Dorr LD, Ochsner JL, Gronley J, Perry J. Functional comparison of posterior cruciate-retained versus cruciate-sacrificed total knee arthroplasty. Clin Orthop. 1988 Nov ; (236) : 36-43.
4. Hirsch HS, Lotke PA, Morrison LD. The posterior cruciate ligament in total knee surgery. Save, sacrifice, or substitute ? Clin Orthop. 1994 Dec ; (309) : 64-8.
5. Hoffman AA, Trach TK, Evanich CJ, Camargo MP. Posterior stabilization in total knee surgery with use of an ultracongruent polyethylene insert. J Arthroplasty 2000, 15 : 576-583.
6. Hungerford DS. Alignment in total knee replacement. AAOS Instructional Course Lecture 1995 : 455-467.
7. Insall JN. Presidential address to The Knee Society. Choices and compromises in total knee arthroplasty. Clin Orthop. 1988 Jan ; (226) : 43-8.
8. Jacquot L, Ait Si Selmi T, Neyret P. Prothèses totales du genou postéro-stabilisées : resultants à 5 et 10 ans. Sous la coordination de R. Lemaire et J. Witvoët. Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT

n° 81 – Elsevier : 258-272.

09. Krackow KA, Analysis of specific deformity situations. In : Krackow KA Ed. The technique of total knee arthroplasty. Saint Louis : The CV Mosby company 1990 : 317-340.

10. Nordin JY. Résultats à 5 et 10 ans des prothèses totales du genou à plateau fixe conservant le ligament croisé postérieur. Sous la coordination de R. Lemaire et J. Witvoët. Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT n° 81 – Elsevier : 249-257.

11. Ritter MA, Herbst SA, Keating EM, Faris PM, Meding JB. Long-term survival analysis of a posterior cruciate-retaining total condylar total knee arthroplasty. Clin Orthop. 1994 Dec ; (309) : 136-45.

12. Whiteside LA, Saeki K, Mihalko WM. Functional medical ligament balancing in total knee arthroplasty. Clin Orthop. 2000 Nov ; (380) : 45-57.

---

## LES PROTHÈSES CHARNIÈRES DU GENOU : INDICATIONS

MEYNET J.-C., GAGNA G.

Dans notre étude, seules 11 prothèses charnières ont été réalisées (3 %). La revue de la littérature n'as pas toujours été très favorable à l'utilisation de ces implants et en fonction de nos résultats, la place des prothèses charnières dans les grandes déviations axiales sera précisée.

### LA LITTÉRATURE

La réputation des prothèses charnières souffre des résultats des prothèses de première et deuxième génération. La littérature fournit des chiffres qui sont restés dissuasifs pour beaucoup avec des décès fréquents et de nombreuses complications rotuliennes



Figure 1 – Reprise d'une ostéotomie de valgisation tibiale par soustraction à 18ans de recul avec très grande déformation de 25 degrés. Laxité externe, réductible et un âge de 80 ans.

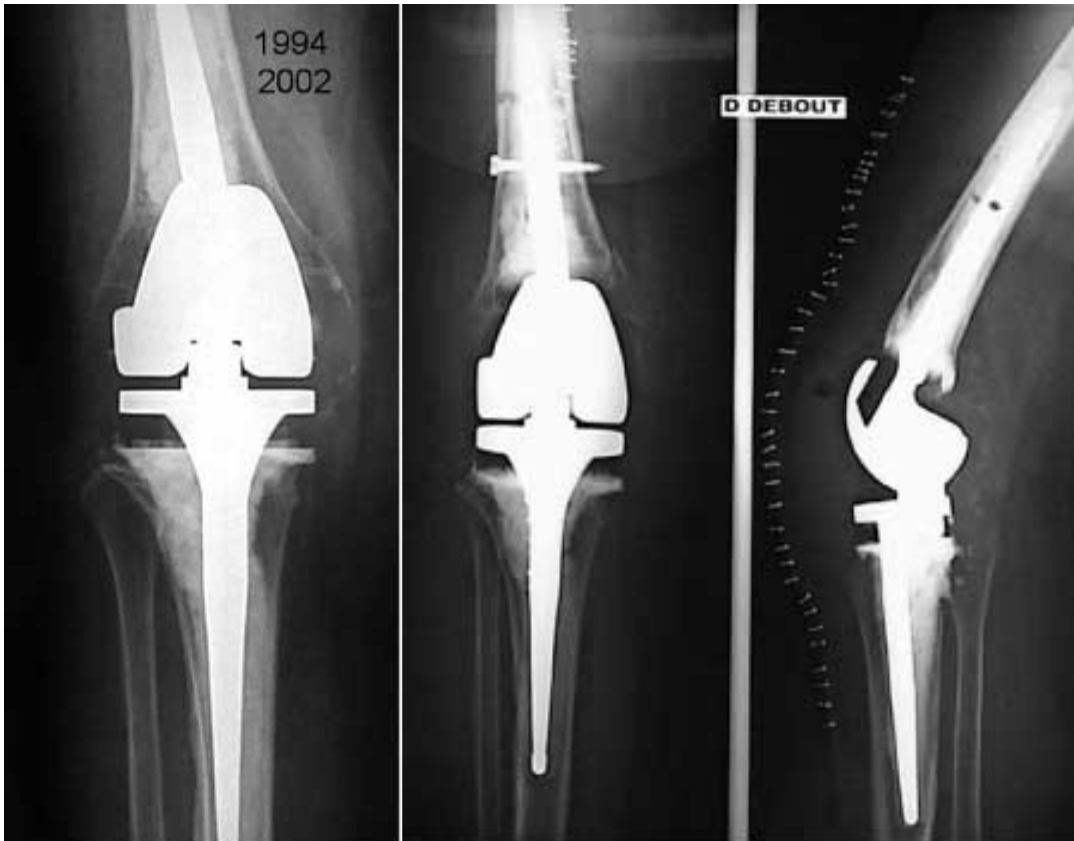


Fig 2 – Ostéolyse fémorale sur prothèse Axel II instable et douloureuse à 8 ans, reprise par prothèse sur mesure Axel scellée et verrouillée.

La prothèse Guepar I a été conçue en 1967, modifiée en 1977 (Guepar II). La prothèse LL date de 1976 (Lagrange et Letournel).

Les décès peropératoires et le taux d'infection étaient des complications redoutables. Les progrès de l'anesthésiologie et un meilleur contrôle pré et périopératoire du risque septique ont permis une amélioration significative des résultats et une diminution importante du taux de complications

Sur le plan mécanique, les prothèses “modernes” ont vu les contraintes sur l’axe ou les tiges diaphysaires diminuées par l’adoption de charnières rotatoires (Endo-Model et Axel), ou du fait des appuis condyliens latéraux préférentiels (Blauth). Le fonctionnement de l’appareil extenseur a également été amélioré par un meilleur dessin, profitant des progrès réalisés sur les prothèses à glissement.

La prothèse de l’Endo-Klinik est apparue en 1968, celle de Blauth en 1972. Elles ont été modifiées respectivement en 1980 et 1988 ; elles restent disponibles dans cette version. La prothèse Axel (1986 : Reignier) a également été modifiée en 1991 ; il s’agit de l’Endo-Model dont la charnière en T a été inversée, avec un verrouillage évitant la luxation de l’axe. Les prothèses actuelles ont développé depuis 2000 une meilleure modularité.

L’amélioration des résultats mérite d’être prise en compte afin de définir quelle utilisation des prothèses charnières peut-être actuellement conseillée. Trois grands dangers semblent être maintenant contrôlés. Si la mortalité est nulle, il faut rappeler que Reignier signale 7 cas de désaturation ou de chute tensionnelle, ce qui justifie de rester vigilant. Les complications rotuliennes sont maintenant rares et la réalisation d’une arthroplastie fémoro-patellaire complète permet l’indolence.

Il ne faut cependant pas perdre de vue la gravité potentielle des complications septiques sur ce type d’implant invasif, de même que les risques de complications mécaniques (soit au niveau du mécanisme de la charnière par usure ou grippage, soit par descellement ou fracture périprothétique).



## **NOTRE SÉRIE DE PROTHÈSE AXEL**

Nous avons revu onze prothèses Axel. Cela ne représentait qu'une partie (environ 1/3) des prothèses utilisées en raison de l'imprécision de plusieurs dossiers, ou de l'impossibilité de revoir les patients. Bien que ne permettant pas une étude statistique (il convient de se référer aux séries publiées), elles permettent de définir qu'elles ont été nos indications.

L'âge moyen était de 83 ans (75-91). Les déformations étaient en valgus (cinq fois) ou en varus (cinq fois). La déformation était de 18 degrés en moyenne. Les facteurs associés qui concouraient à la décision de prothèses contraintes ont été : la laxité dans la convexité, le flessum ou recurvatum associés, la grande déformation fixée ou antécédents traumatiques ayant généré un facteur extra-articulaire. La qualité osseuse a souvent été jugée médiocre en peropératoire (Fig. 1 et 2).

Une prothèse a été être reprise à 8 ans pour une instabilité douloureuse. Il existait une ostéolyse importante au niveau des condyles fémoraux ce qui a nécessité une prothèse sur mesure de reconstruction, prothèse scellée avec verrouillage fémoral (Fig. 2).

## **CONCLUSION**

La conclusion des participants à cette table ronde est que l'importance de la déformation ne constitue pas en soit une indication de prothèse charnière. L'âge et les facteurs associés (laxité de la convexité, recurvatum ou grand flessum, facteur extra-articulaire surajouté) peuvent être des éléments déterminants pour que, en peropératoire, une prothèse charnière puisse être jugée préférable pour parvenir à un genou stable, au besoin avec une ostéotomie associée.

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. Aubriot JH. Classification des prothèses du genou. Conception des prothèses contraintes. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris. L'expansion scientifique française 1993, 44 : 91-93.
2. Augereau B, Vandebussche E. Prothèses charnières du genou. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris : l'expansion scientifique française : 37-23.
3. Böhm P, Holy T . Is there a future for hinged prostheses in primary total knee arthroplasty ? A 20-year survivorship analysis of the Blauth prosthesis. J Bone Joint Surg Br. 1998 Mar ; 80(2) : 302-9..
4. Duquennoy A, Decoulx J, Epinette JA, Letendart J. Hinge prosthesis of the knee. Apropos of 185 cases Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1983 ; 69(6) : 465-74.
5. Nieder E, Engelbrecht E, Keller A, Klüber D, Friesecke C. Prothèses totales du genou charnière à rotation Endo-Model : résultats à moyen terme de 1837 cas d'arthroplasties primaires. Observation avec recul de 2-12 ans. Amsterdam : communication SICOT. 1996.
6. Nordin JY, Mazas F, Augereau B. Evaluation of 139 Guepar II cemented prostheses. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1985 ; 71 Suppl 2 : 108-10.
7. Nordin JY, Parent HF. La prothèse GUEPAR II scellée. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, Paris : l'expansion scientifique française 1989, 35 : 171-184.
8. Reignier B. Prothèses totales du genou à charnière " Axel ". Orthop Traumatol 1993, 3 : 125-129.
9. Reignier B. Prothèses totales du genou à charnière rotatoire : résultats. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT 2002 : 281-292.

---

## OSTÉOTOMIE TIBIALE ET PROTHÈSE DE GENOU SIMULTANÉES

VIELPEAU C., JAVOIS C., LAUTRIDOU C., LEBEL B., MICHAUT M.

L'existence d'une origine osseuse à la déviation axiale du membre, constitue une véritable difficulté. Elle peut être, de façon limitée, corrigée dans l'articulation par des détentes ligamentaires, ou bien redressée dans l'os par une ostéotomie associée qui permet d'insérer la prothèse à l'intérieur d'une enveloppe ligamentaire laissée intacte.

Il est nécessaire, lors de la planification préopératoire, de déterminer l'existence de la composante osseuse extra-articulaire, l'importance de l'usure et l'éventuelle distension ligamentaire.

### PLANIFICATION PRÉOPÉRATOIRE

L'importance angulaire d'un cal vicieux tibial est difficile à évaluer, notamment dans les anciennes ostéotomies tibiales hypercorrigées. L'angle de LeVigne est inutilisable en raison de la cicatrice de l'ostéotomie, voire de la présence du matériel d'ostéosynthèse. L'angle entre le plateau tibial externe et l'axe mécanique du tibia, proposé par Ph. Neyret, est mis en défaut par l'usure externe que l'on peut voir dans les hypercorrections anciennes de genu varum.

Il est toujours possible de tracer les perpendiculaires aux axes mécaniques fémoral et tibial. Ces lignes préfigurent les coupes orthogonales sur le tibia et sur le fémur. La flèche tibiale médiale qui mesure la distance entre la ligne de coupe tibiale et le plateau médial est toujours plus petite que la flèche tibiale latérale (98 % des cas dans une série de 106 genoux normaux (Fig. 1),

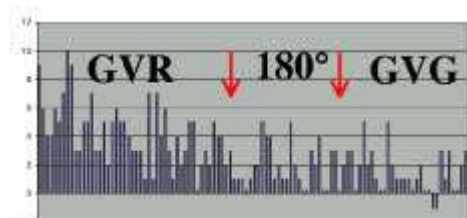


Figure 1 – Dans une population normale de 106 genoux (issue de l'étude « Arthros »), la différence entre les flèches tibiales latérale et médiale est positive dans 98% des cas

43 fois dans une série de 45 gonarthroses tout venant, les 2 autres étant des genu valgum de 5 et 15°) (Fig. 2).

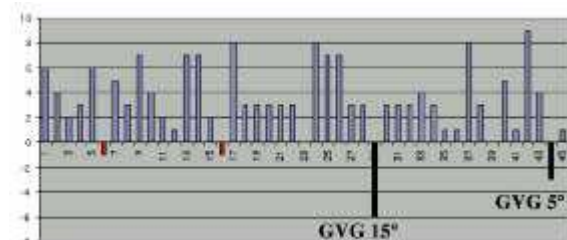


Figure 2 – Dans une série de 45 gonarthroses « tout venant », la différence entre les flèches tibiales latérale et médiale n'est significativement négative que dans deux cas (genu valgum de 5 et 15°)

Par contre, dans les anciennes ostéotomies tibiales, la différence (latérale-médiale) entre les deux flèches n'est restée positive que dans les hypocorrections (Fig. 3).

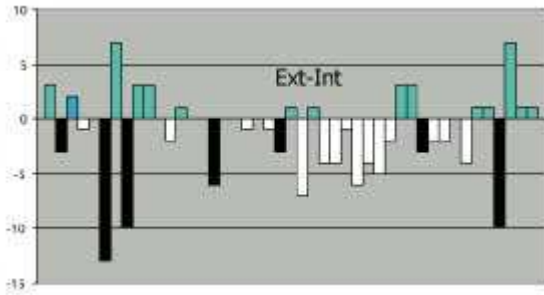


Figure 3 – Dans une série de 46 reprises d’ostéotomies tibiales, la différence entre les flèches tibiales latérale et médiale n’est positive que dans les 24 hypocorrections ou récidives d’usure médiale.

Nous avons trouvé une flèche interne plus grande que l’externe 22 fois sur 45 échecs d’ostéotomie tibiale ancienne. Dans tous ces cas, la résection interne serait donc plus épaisse que l’externe et cela entraînerait, potentiellement, une laxité interne de résection, en l’absence de toute laxité latérale.

Il faut compléter la planification préopératoire par des clichés tenus en varus et valgus, afin de tenir compte de la “laxité d’usure” médiale et de la “laxité de distension” latérale. Cette dénomination doit, bien sûr, être modulée car la concavité d’un ancien genu varum peut être devenue la convexité si elle a été hypercorrigée...

Sur les clichés en stress, il est alors possible de mesurer les flèches fémoro-tibiales qui joignent, dans chaque compartiment, les lignes de coupes orthogonales fémorale et tibiale. Ces flèches fémoro-tibiales préfigurent les paramètres de l’espace en extension. Lorsque la flèche fémoro-tibiale médiale sur le cliché en valgus est comparable à la flèche fémoro-tibiale latérale sur le cliché en varus (Fig. 4), cela signifie que l’espace en extension sera facile à équilibrer.

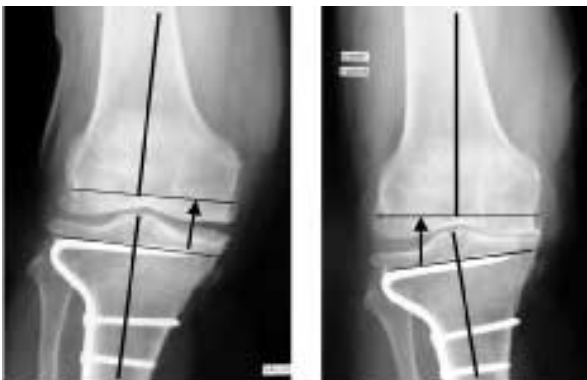


Figure 4 – Les clichés en stress de cette ancienne ostéotomie montrent une laxité médiale et latérale. Les flèches fémoro-tibiales médiale sur le cliché en valgus et latérale sur le cliché en varus sont égales. Il sera simple d’équilibrer l’espace en extension.

On peut observer, à l’opposé, qu’une laxité médiale non compensée par une laxité latérale, augmente la difficulté de corriger dans l’enveloppe ligamentaire une ostéotomie ancienne hypercorrigée.

## CONSTRUCTION PROTHÉTIQUE DANS L’OTV HYPERCORRIGÉE

Trois possibilités s’offrent à nous :

1 – **Construction de la prothèse à partir du compartiment latéral.** Une laxité médiale “de résection” est extériorisée, telle qu’elle était prévisible lors de la planification préopératoire. Il faudrait alors retendre le plan ligamentaire médial comme le propose K. Krackow (Fig. 5).

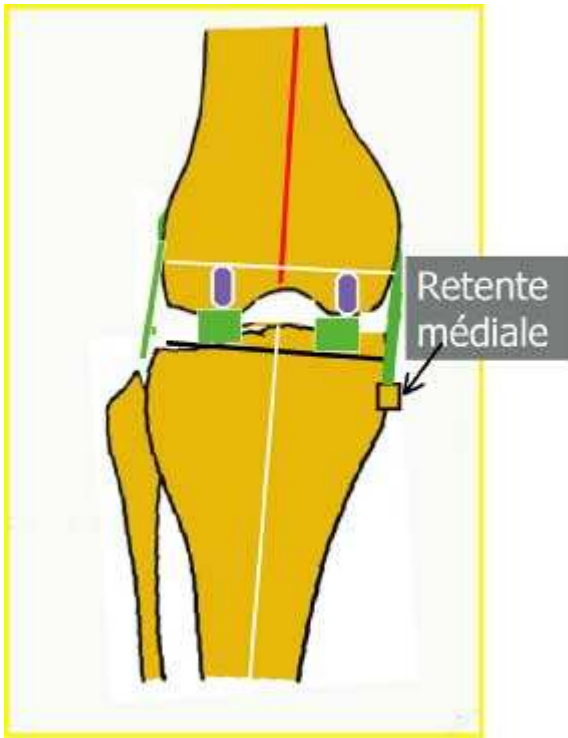


Figure 5 – La construction de la prothèse à partir du compartiment latéral nécessite de retendre le plan médial pour corriger la laxité de résection.

**2 – Construction de la prothèse à partir du compartiment médial** (Fig. 6). Il est alors nécessaire de réséquer le LCP et d'agrandir l'espace condylo-tibial latéral soit en désinsérant le LLI-poplité, soit en faisant une ostéotomie de glissement du condyle latéral 2.

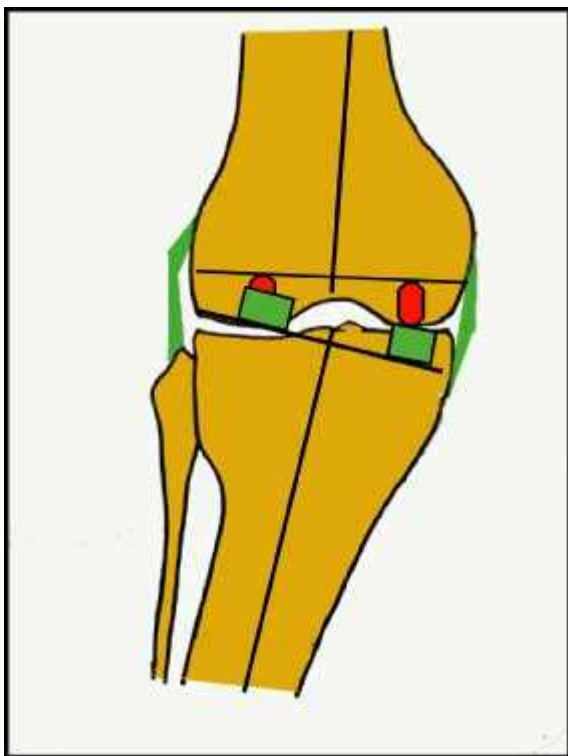


fig 6a



Fig 6b

Fig 6 – Construction à partir du compartiment médial

- A L'encombrement prothétique (ovale pour le fémur, rectangulaire pour le tibia) est trop important pour l'espace latéral.  
 B- Il est nécessaire dans ce cas, de détendre le plan ligamentaire pour refaire de la place et éventuellement de mettre une cale si la coupe tibiale est « dans le vide »

**3 – La 3e possibilité** consiste à construire la prothèse dans l’enveloppe ligamentaire, de façon qu’elle soit bien tendue et équilibrée, en gardant si possible le LCP. Il faut alors faire une ostéotomie complémentaire (Fig. 7).

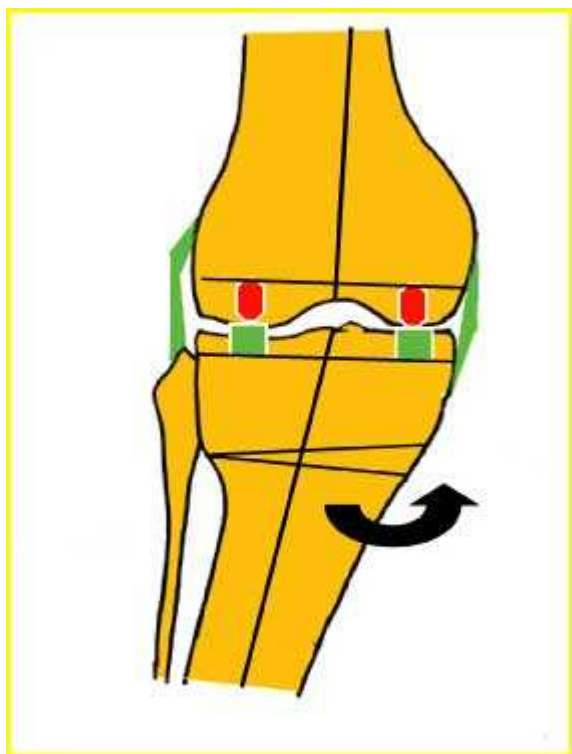


Fig 7a

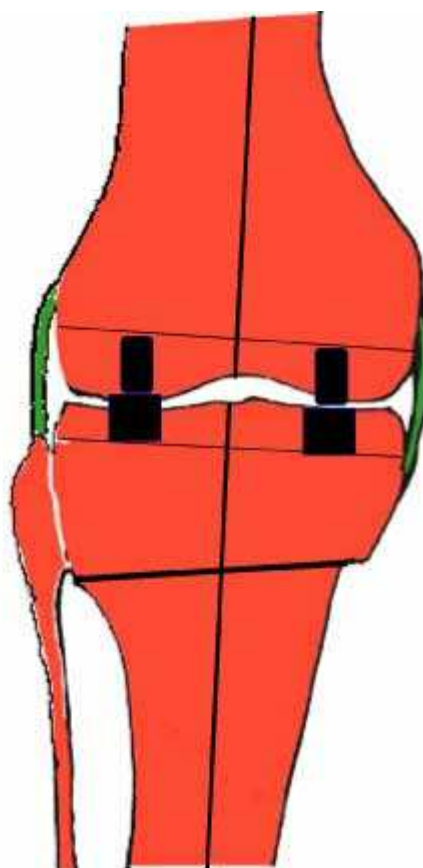


Fig 7b

Figure 7 La construction de la prothèse dans l’enveloppe ligamentaire laisse persister un valgus que l’on corrige dans l’os

## POSSIBILITÉS D’ALLONGEMENT LIGAMENTAIRE

La quantité nécessaire d’allongement ligamentaire est facile à calculer. Pour corriger une déformation osseuse extra-articulaire de  $8^\circ$ , il faut faire un allongement ligamentaire de 10 mm. Pour  $10^\circ$ , il faudrait 15 mm.  $8^\circ$  (désaxation osseuse + laxité médiale sans laxité latérale) semblent constituer la limite des possibilités de “tricher” dans l’articulation pour corriger une ancienne ostéotomie hypercorrigée. Au-delà, une ostéotomie associée est nécessaire.

Dans les grandes déformations en varus constitutionnel, la limite se situe entre  $8$  et  $10^\circ$  (en considérant que la partie osseuse de la désaxation). Lorsque l’allongement ligamentaire est fait par désinsertion, il y a des risques d’instabilité résiduelle 3, 6, 11.

## OSTÉOTOMIE ET PROTHÈSE

Nous ne discuterons pas de la stratégie en deux temps différés. L’ostéotomie de réaxation puis la prothèse faites isolément ont l’avantage d’être simples. Parfois même, le 1er temps suffit pour apporter un soulagement pendant quelques années, surtout si l’ostéotomie initiale hypercorrigée n’est pas très ancienne (moins de deux ans). Mais cette stratégie a l’inconvénient de prévoir d’emblée deux temps cumulant les suites opératoires des deux interventions.

Jean-Luc Lerat 5, 8 a proposé dès 1991 de faire les deux interventions dans le même temps. Il fait d’abord la prothèse dans l’enveloppe ligamentaire puis effectue une ostéotomie tibiale sous l’embase, oblique en haut et en dehors, arrivant latéralement au-dessus de l’articulation péronéo-tibiale. Cette technique est intéressante lorsque l’embase tibiale est sans quille ou avec une quille courte. Elle a l’inconvénient

d'isoler un fragment intermédiaire dont l'épaisseur latérale est faible exposant à une vascularisation précaire et aux risques de traits de refends dans le plateau externe.

Les risques sont les mêmes dans la technique utilisée par Ph. Neyret 9, 11. Il combine ostéotomie et prothèse, mais, le trait a la même direction et les mêmes risques .

Nous utilisons depuis huit ans une technique combinée avec un trait tibial transversal plus bas situé. Ce trait permet éventuellement de corriger un cal vicieux en rotation. Une ostéotomie du péroné est nécessaire.

La voie d'abord est latérale. C'est une voie de choix dans les reprises d'ostéotomies car elle laisse intact le plan ligamentaire médial (mais ne permettrait pas de le retendre), elle donne un accès direct sur le plan latéral, permet de désinsérer le fascia lata et, le cas échéant, d'intervenir sur les insertions condyliennes du LLE-poplité. Elle permet d'enlever le matériel d'ostéosynthèse (lame plaque par exemple) et d'aborder le col du péroné par la même voie.

Une éversion de la tubérosité tibiale antérieure est nécessaire. Faite au ciseau frappé, en conservant la charnière fibreuse médiale, en ménageant une marche d'escalier en haut et un biseau en bas, elle donne un accès direct sur le site d'ostéotomie qui est situé dans son lit sous contrôle direct de la vue et pontée, à la fin, par la baguette de TTA (Fig. 8).

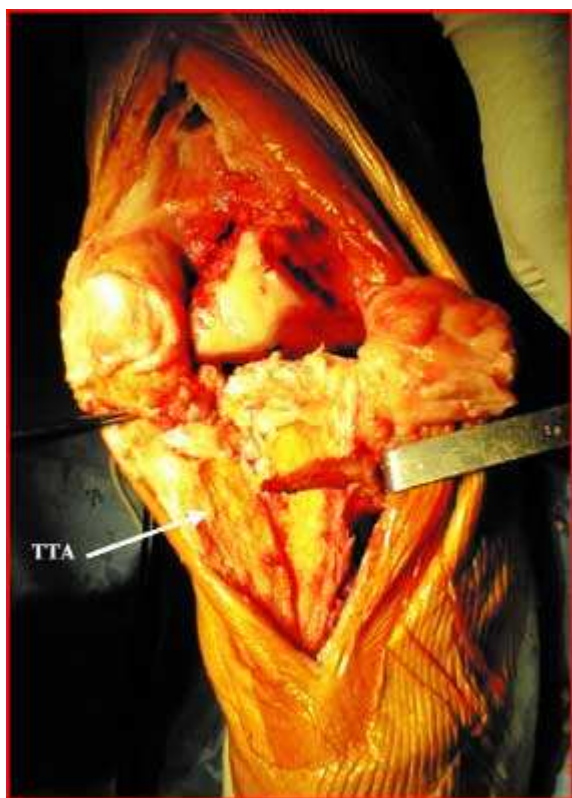


Figure 8 – Vue opératoire d'une ostéotomie tibiale de correction d'un grand varus constitutionnel. Le coin à base médiale a été réséqué. Les coupes tibiale et fémorale de la prothèse sont effectuées.

La coupe fémorale distale est effectuée comme d'habitude. Une coupe tibiale primitive approximative est faite en s'approchant de l'orientation prévue par la planification préopératoire.

Ce n'est qu'après avoir luxé le fémur derrière le tibia que l'ostéotomie est faite dans le lit tubérositaire, en ne désinsérant la charnière fibreuse interne que sur le centimètre nécessaire. Une tige de visée centromédullaire tibiale peut alors être insérée afin de parfaire la position orthogonale de la coupe tibiale. L'ostéotomie est provisoirement synthésée par une tige d'extension ajustée et deux broches en croix antérieures. Cette fixation provisoire est suffisante pour terminer les coupes fémorales postérieure et antérieure et gérer l'espace en flexion comme on en a l'habitude. Pour nous, l'utilisation du Cores<sup>®</sup> permet de rendre cet espace rectangulaire et adapté à l'espace en extension.



La prothèse définitive est scellée. La tige d'extension tibiale, si elle est bien ajustée, suffit pour assurer une bonne ostéosynthèse 1, 6, 7, 11. Les broches provisoires sont enlevées. Si besoin, une agrafe complémentaire est ajoutée. La TTA est enfin rabattue sur son lit et fixée par des points transosseux si la charnière fibreuse médiale est suffisante. Dans le cas contraire, deux vis sont nécessaires.

## RESULTATS

Les 15 cas de la série de la S.O.O, où une ostéotomie, toujours tibiale, a été faite dans le même temps que la prothèse, relevaient le plus souvent d'une option de principe. Ceci explique que 12 d'entre eux proviennent du même centre. Il s'agissait de 8 hommes, 7 femmes d'un âge moyen de 70 ans (56-79).

La déformation était 4 fois constitutionnelle et 11 fois due à un cal vicieux dont 10 anciennes ostéotomies, toutes en valgus. 3 des 4 déformations constitutionnelles étaient en varus de 10 à 12°. Les cals vicieux tibiaux étaient tous en valgus : 2 à 5°, 3 de 6 à 10° et 6 de plus de 10°.

Lorsqu'on considère les résultats combinés axe/laxité (Fig. 9), il n'est pas surprenant de constater que le résultat sur la laxité était bon 13 fois sur 15 puisque la prothèse avait été mise en place dans l'enveloppe ligamentaire. Par contre, l'axe n'était pas parfait 5 fois (3 valgus de 4 et 5° et 2 varus de 5 et 6°). Il s'agit là d'un inconvénient de la méthode (tibia en S ou tige d'extension tibiale insuffisamment remplissante) (Fig. 10). Ainsi, avec les critères sévères de la table ronde, nous avons relevé 9 très bons résultats sur 15, combinant un axe et une stabilité parfaite (Fig. 11a et b).



*Fig 10 – Reprise d'ostéotomie tibiale hypercorrigée par ostéotomie et prothèse Jade. L'adaptation insuffisante de la tige d'extension tibiale laisse persister un petit genu valgum.*

La rotule était centrée 15 fois sur 15. Sa hauteur mesurée grâce à l'index de Caton-Deschamps, était normale 11 fois et non précisée 1 fois. Dans 3 cas où elle était basse, elle l'était déjà avant la reprise de l'ostéotomie par la prothèse.

Nous avons comparé les résultats de cette série avec le groupe des 16 reprises d'ostéotomie par prothèse sans ostéotomie itérative (groupe "sans"), inclus dans la base de données de cette table ronde. Il s'agissait de 14 ostéotomies de valgisation et 2 de varisation. Ce groupe "sans" était a priori plus simple puisque 11 cas étaient en varus et 5 en léger valgus.



Fig.11a

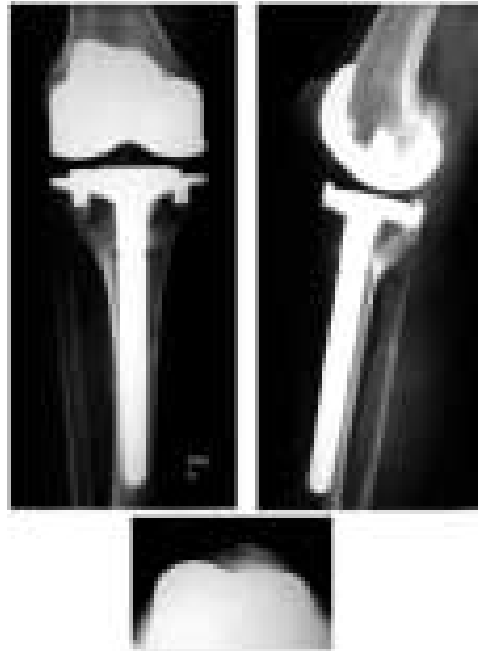


Fig.11b

Figure 11

A – Ostéotomie tibiale ancienne hypercorrigée. Genu valgum de 18°  
 B – Résultat radiologique à 5 ans. Excellent résultat clinique.

Les complications ont été plus fréquentes dans le groupe “sans” (2 reprises pour descellement tibial, 1 pour aggravation d’un valgus récurvatum) que dans le groupe “avec” (1 reprise pour démontage précoce).

L’axe HKA, dont nous avons vu qu’il était normo-axé 10 fois dans le groupe “avec”, l’était également 10 fois dans le groupe “sans” où l’on relevait 4 valgus (2 de 4°, 1 de 9° et 1 de 10°) et 2 varus de 5 et 6°. Le score IKS genou moyen était de 88 sans le groupe “sans” et de 90,2 dans le groupe “avec” (Fig. 12).

Il y avait 10 excellents et bons résultats sur les 16 cas du groupe “sans” et 14 excellents et bons résultats sur les 15 cas du groupe “avec”. La flexion était un peu meilleure (110,3°) dans le groupe “sans” que dans le groupe “avec” (106,3°).

Le score IKS global moyen était de 157,6 dans le groupe “sans” et 170 dans le groupe “avec” (Fig. 13). Radiologiquement, avec un recul de 51 mois dans le groupe “sans” et de 40 mois dans le groupe “avec”, on pouvait noter 1 liseré fémoral partiel dans chaque groupe, 1 liseré tibial partiel dans le groupe “sans” contre 3 dans le groupe “avec”. Nous avons déjà noté les deux reprises pour descellement tibial dans le groupe “sans” et le démontage précoce repris dans le groupe “avec”.

## CONCLUSION

Le pangonogramme en charge de face permet de définir un angle fémoro-tibial HKA brut. Il permet de déterminer le sens et la valeur approximative de la déformation en charge. Il nous paraît important de corriger l’angle HKA brut par l’étude des laxités sur les clichés tenus en stress, même si elle n’est pas d’une précision absolue. La planification préopératoire permet de prévoir les difficultés opératoires. Quand la déformation nette est inférieure à 8°, il est toujours possible de corriger cette composante osseuse en trichant dans les ligaments, au prix d’un risque de laxité résiduelle. Nous avons parfois corrigé un cal vicieux pour des valeurs inférieures à 8°. La nécessité de corriger une composante rotatoire du cal vicieux peut être un élément déterminant.

Au-dessus de 8° (genu varum après correction de la laxité interne ou cal vicieux traumatique ou postostéotomie après prise en compte des laxités), nous pensons qu’une ostéotomie tibiale isolée ou associée à la prothèse est nécessaire.



Cette procédure n'est pas techniquement simple, mais elle donne de bons résultats. La technique de J.L. Lerat est séduisante, mais nous fait craindre la dévascularisation et la fragilisation de la partie latérale du fragment situé entre la prothèse et l'ostéotomie.

Il n'y a pas ce risque dans la technique que nous utilisons en raison du trait transversal dans le lit de la TTA. Le fragment intermédiaire est plus épais, mais, la réaxation dépend de la tige d'extension et une ostéotomie du péroné est nécessaire.

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. Badhe NP, Forster IW. Single stage osteotomy and total knee arthroplasty for tibio fémoral malunion with osteo arthritis of the knee. Eur J Orthop Surg Traumatol 2001, 11 : 177-181.
2. Brillhault J, Lautman S., Favard L., Burdin P. Lateral femoral sliding osteotomy lateral release in total knee arthroplasty for a fixed valgus deformity. J Bone Joint Surg Br. 2002 Nov ; 84(8) : 1131-7.
3. Cameron HU, Welsh RP. Potential complications of total knee replacement following tibial osteotomy. Orthop Rev. 1988 Jan ; 17(1) : 39-43.
4. Godenèche A. Prothèses totales du genou et ostéotomies dans le même temps opératoire pour gonarthroses avec déviations axiales majeures, à propos de 11 cas. Thèse Lyon 1998 n°68.
5. Lerat J.L et coll. Prothèse totale du genou pour gonarthrose avec déformation osseuse extra-articulaire. Conf. Ens. 2002. Elsevier  
édit : 189-204.
6. Radke S, Radke J. Total knee arthroplasty in combination with a one-stage tibial osteotomy: a technique for correction of a gonarthrosis with a severe (>15 degrees) tibial extra-articular deformity. J Arthroplasty. 2002 Aug ; 17(5) : 533-7.
07. Scott RD, Schai PA. Tibial osteotomy coincident with long stem total knee arthroplasty : a surgical technique. Am J Knee Surg. 2000 Summer ; 13(3) : 127-31.
08. Segal P et coll. Les échecs des ostéotomies de valgisation pour arthrose du genou. Rev Chir Orthop 1990, suppl. 1 : 115-118.
09. Witwoet J. Lettre à la rédaction à propos de "prothèse totale et ostéotomie tibiale de correction simultanées pour gonarthrose sur genu varum excessif constitutionnel. Rev Chir Orthop 2001, 87 : 189-190.
10. Wolf AM, Hungerford DS, Pepe MS. The effect of extra articular varus and valgus deformity on total knee arthroplasty. Clin Orthop 1991, 271 : 35-51.
11. Zanone X. Ait Si Selmi T, Neyret P. Total knee prosthesis and simultaneous corrective tibial osteotomy, for osteoarthritis and severe congenital tibia varum deformity Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1999 Nov ; 85(7) : 749-56.

---

## **CONCLUSIONS**

### **HULET C.**

Cette série de grandes déviations supérieures à 10 degrés est la plus importante de la littérature, avec 331 cas revus minutieusement.

Nous allons répondre aux six questions que nous nous sommes posées dans l'introduction.

#### **1) La mauvaise réputation des grandes déviations axiales est-elle justifiée cliniquement et radiologiquement. Avons-nous atteints nos objectifs cliniques et anatomiques ?**

Dans l'analyse des résultats, nous avons montré que les complications peropératoires et postopératoires ne sont pas plus fréquentes que dans les séries tout venant déjà publiées. Nous avons observé seulement : 0,6 % de complications peropératoires et 11 % de complications postopératoires avec seulement 4 % d'échecs définitifs.

Cliniquement, nous avons obtenu un genou mobile, indolore avec un score IKS global à 162 points qui comporte 59 % de résultats excellents ou bons. Le score global est étroitement lié à la qualité du score genou et au stade de Charnley. Cliniquement les objectifs sont atteints.

Anatomiquement, par contre nos 305 genoux sont moins bien réaxés que dans notre série de référence, les résultats sont insuffisants mais encourageants. 69 % sont parfaitement corrigés dans notre cohorte de 305 prothèses semi-contraintes contre 87 % dans la série de référence ( $p < 0,00001$ ). Cette mauvaise réaxation n'est pas liée à l'importance de la déviation axiale mais à son sens. Ainsi un varus reste en varus dans 28 % des cas et un valgus reste en valgus dans 29 % des cas. De plus dans 9 % des cas, la déviation axiale résiduelle est de plus de 6°. Sur le plan de la stabilité, 82 % n'ont aucune laxité, tandis que 12 % ont une laxité frontale légère et 6 % une laxité frontale et sagittale.

Le résultat anatomique sévère que nous avons choisi dans cette étude associe réaxation et stabilité. On obtient ainsi globalement sans grande différence entre les varus et les valgus : 59 % de TB, 7 % de B et 34 % de mauvais qui comprennent 23 % de sujets parfaitement stables mais imparfaitement réaxés. Ce groupe de 23 % des patients nécessite une analyse plus minutieuse car nous devons pondérer nos résultats.

Pour les 305 PTG semi-contraintes, les résultats sont encourageants identiques dans les varus et dans les valgus, avec un bémol pour la qualité de la réaxation anatomique obtenue. La littérature montre des résultats identiques et superposables.

La mauvaise réputation du traitement d'une grande déviation par une prothèse semi-contrainte ne nous semble pas justifiée. Il en découle la question suivante : quelle est la place des prothèses Charnières ?

## **2) Quelle est la place des charnières dans une grande déformation axiale ?**

Dans notre expérience, les prothèses Charnières ont été utilisées seulement dans 3,3 % des cas sur 331 dossiers pour 6 centres différents.

Bernard Reigner a rapporté dans sa conférence d'enseignement son expérience avec plus de 349 cas en 9 ans. C'est une intervention rapide aux suites simples qui donne de bons résultats avec plus de 95 % de survie à condition cependant de ne pas avoir de complication aussi minime soit elle. Il la recommande dans les circonstances suivantes : un âge supérieur à 80 ans, une grande déformation de plus de 15° avec une très grosse laxité ou un facteur extra-articulaire surajouté.

Pour cette table ronde, nous conseillons d'avoir à notre disposition une prothèse Charnière au bloc opératoire en cas de difficulté sur une grande déviation mais nous ne l'utilisons que rarement, voire très rarement de première intention.

## **3) Quels sont les éléments cliniques apportés lors du bilan clinique et radiologique dans la planification préopératoire ?**

Les éléments prédictifs cliniques et radiographiques dans la planification préopératoire sont certes la composante osseuse représentée par HKA mesurée sur le pangonogramme mais surtout l'analyse de l'enveloppe ligamentaire avec deux éléments très importants à nos yeux : la réductibilité de la déformation d'une part et l'existence d'une laxité de la convexité d'autre part.

Ces deux éléments ont permis de réaliser la classification SOO en quatre types qui vous ont été définis précédemment. Ces quatre types et leur utilisation avant et pendant l'intervention permettent de mieux apprécier l'usure osseuse et l'état des ligaments afin de planifier sa balance ligamentaire qui utilise comme référence le côté où les structures périphériques sont les plus longues. En fonction de la déformation, il sera parfois nécessaire de ne pas toucher à l'enveloppe ligamentaire (Type I) ou d'effectuer un allongement des formations ligamentaires périphériques unilatéral (Type II) ou bilatéral

(Type III ou IV). Dans ces 2 situations (type III ou IV), il faut libérer du côté de la concavité de la déformation ou parfois retendre la convexité quand elle est distendue.

Il nous semble donc indispensable de réaliser des clichés tenus en varus et en valgus forcé avant l'intervention pour déterminer le type SOO afin de guider et orienter notre geste de libération s'il est utile.

Cette classification n'est pas toujours infaillible. C'est simplement un guide précieux pour réaliser à bon escient les gestes éventuels de libération.

#### **4) Quelles solutions apporter dans les genu varum et dans les genu valgum ?**

**La stratégie opératoire comporte huit étapes qui sont assez communes au genu varum et au genu valgum.**

- 1) La voie d'abord.
- 2) L'exposition du genou avec l'ablation des ostéophytes et la mise à nu du tibia proximal sur 1 cm.
- 3) La réalisation des coupes osseuses fémorales distales et tibiales, premières et orthogonales, indépendantes perpendiculaires à l'axe mécanique du fémur et du tibia.
- 4) Il faut ensuite tester l'espace en extension, apprécier sa forme rectangulaire ou trapézoïdale et étudier la balance ligamentaire.
- 5) Réaliser les coupes fémorales frontales (ordre selon sa philosophie) pour régler la rotation du composant fémoral. Il n'existe pas de pensée unique.
- 6) Tester l'espace en flexion et vérifier à nouveau la balance ligamentaire.
- 7) Enfin il faut tenir compte du LCP au cours de tous ces temps. Il est possible de le conserver.
- 8) Savoir réaliser le geste de libération dans la concavité de la déformation quand il est indispensable. Les gestes de libérations ligamentaires sont parfois nécessaires, mais il faut savoir ce que l'on fait. Ces libérations ne doivent pas être isolées ni préventives en fonction de l'importance de la déviation axiale comme nous avons eu tendance à le faire. Elles doivent être intégrées dans une stratégie opératoire en tenant compte des objectifs initiaux que l'on s'est fixés et il faut à chaque fois apprécier le retentissement de la libération sur l'espace en extension d'abord et ensuite en flexion.

En effet, certains gestes de libération obéissent à la loi du tout ou rien et sont parfois critiques :

La libération du LLI superficiel qui est très rarement nécessaire dans les GVR. Moins de 10 % pour Clayton.

La libération complète du fascia lata de bas en haut pour les GVG.

Prudence et réflexion ainsi qu'une bonne connaissance de l'anatomie fonctionnelle du genou sont nécessaires pour éviter une trop grande laxité en flexion souvent mal évaluée mais, qui impose une contrainte plus importante surtout si le LCP a été sectionné.

#### **5) Quelle alternative pour le ligament croisé postérieur : conservation ou sacrifice ?**

La conservation du croisé postérieur est possible avec de bons résultats. Le LCP a été plus conservé dans les GVR que les GVG à déviation axiale égale.

C'est un bon guide pour la reconstruction prothétique du genou pour ajuster la forme des espaces en extension et en flexion et régler la hauteur de l'interligne (tolérance de 3 mm en cas de conservation contre 9 mm quand il est réséqué).

Le traitement d'une déviation n'est pas synonyme de conservation ou de section systématique du LCP. Il faut savoir le sacrifier ou le libérer dans certaines circonstances.

• Avant l'opération :

Déformation constitutionnelle de plus de 8°,  
Déformation globale supérieure à 15° pour Krackow,  
S'il existe une laxité convexité importante (stade IV),

• Pendant l'intervention, si au moment d'utiliser des pièces d'essai, il se produit une verticalisation du

LCP, un genou en flexion avec un effet casse noisette et une expulsion du plateau d'essai ou bien encore un cas de translation antérieure excessive du tibia, il faut alors le sacrifier.

## **6) La place des ostéotomies associées dans les grandes déviations axiales.**

La place des ostéotomies associées à la prothèse dans la situation particulière des grandes déviations axiales est bien réelle.

L'ostéotomie contemporaine de la PTG permet de réaliser celle-ci dans l'enveloppe sans geste de libération ligamentaire périphérique ou du pivot central. Les résultats sont identiques à ceux de la série globale. L'indication est une déformation extra-articulaire qu'elle soit constitutionnelle comme dans ce genu varum excessif ou qu'elle soit acquise comme c'est le cas de ce cal vicieux postostéotomie. Nous avons deux techniques à notre disposition mais la deuxième solution PTG et ostéotomie nous semble plus adaptée. C'est celle défendue par Neyret et Vielpeau.

Attention il s'agit d'une chirurgie exigeante avec plusieurs impératifs techniques :

- Tout d'abord une bonne exposition du genou avec une préférence pour la voie antéro-externe
- Luxer le tibia avant l'ostéotomie pour limiter les sollicitations ultérieures sur un fragment osseux mobile et parfois plus fragile.
- Réaliser l'ostéotomie dans le lit de la TTA ou sus-tubérositaire pour avoir un fragment proximal consistant sans risque de nécrose.
- La synthèse temporaire doit être suffisante et solide pour travailler dans de bonnes conditions et la synthèse définitive fiable avec une tige d'extension tibiale qui remplit bien afin d'autoriser un appui immédiat et éviter une perte de correction dans l'ostéotomie.

Il est nécessaire avant de poser l'indication d'une ostéotomie associée à une prothèse de déterminer par la planification préopératoire la déformation globale (angle HKA) et l'importance des laxités avec la méthode des flèches sur les clichés en stress.

De la sorte, on obtient la déformation nette (globale + laxités) : en dessous de 8° on peut tricher dans les ligaments en acceptant une discrète laxité de résection osseuse, au-dessus de 8° il est plus facile de réaliser une ostéotomie associée.

## **7) Enfin, comment améliorer nos résultats pour éviter ces échecs avec une laxité résiduelle trop grande.**

Trois directions pour cela.

a) Pondérer le résultat.

Le résultat anatomique que nous avons choisi dans cette étude retrouvait 23 % de patients sur lesquels nous devons nous attarder. Ils sont tous parfaitement stables, mais 7 % sont très mal ré axés et sont définitivement considéré comme mauvais résultat. Les 16 % restant ont une faible déviation axiale. Ils

sont considérés comme moyen. La stabilité a été privilégiée aux dépens d'une discrète déviation axiale jugée raisonnable par certains d'entre-nous. Ainsi le pourcentage de mauvais résultats est de 18 % et nous devons surveiller ces patients (16 %). L'avenir nous donnera plus d'informations.

b) Deuxièmement, dans un certain nombre de cas nous avons mal ou plus difficilement analysé la déformation avant l'intervention et peut-être de ce fait réalisé trop de gestes de libération. Pour éviter cela, il faut nous aider de radiographies dynamiques préopératoires et utiliser la classification SOO au cours du geste pour orienter nos gestes de libération ligamentaire.

c) Nous devons améliorer notre technique opératoire et plus particulièrement notre capacité à correctement corriger une grande déviation. Nous avons 31 % de mauvaises relaxations contre seulement 13 % dans les petites déformations et pourtant ce sont les mêmes équipes avec les mêmes ancillaires. Chercher l'erreur ! Globalement, seulement 6 coupes osseuses sur 10 ont été parfaites. Notre technique est encore insuffisante.

Dans 4 cas sur 10 notre précision est insuffisante et la navigation nous aidera certainement à diminuer la dispersion des erreurs de coupe autour de 90°.