

UNIVERSITÉ DE LIMOGES
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LIMOGES
ANNÉE 2012 – N° 3144

**PLACE DE LA PROTHESE CONTRAINTE À CHARNIERE
ROTATOIRE (MRH) DANS L'ARTHROPLASTIE DU GENOU :
A PROPOS DE 83 CAS**

**Thèse pour l'obtention du diplôme d'état de
DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement

Le 19 octobre 2012

Par

Thomas Roger

Interne des Hôpitaux

Né le 29 octobre 1982 à Limoges

Directeur de thèse : M. le Professeur MABIT Christian

Jury :

M. le Professeur ARNAUD Jean-Paul	Président
M. le Professeur MABIT Christian	Juge
M. le Professeur CHARISSOUX Jean-Louis	Juge
M. le Professeur MOULIÈS Dominique	Juge
M. le Docteur FIORENZA Fabrice	Membre invité
M. le Docteur COSTE Cédric	Membre invité

DOYEN DE LA FACULTE : Monsieur le Professeur Denis VALLEIX

ASSESEURS : Monsieur le Professeur Marc LASKAR
Monsieur le Professeur Jean-Jacques MOREAU
Monsieur le Professeur Pierre-Marie PREUX

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS :

ABOYANS Victor	CARDIOLOGIE
ACHARD Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
ADENIS Jean-Paul (SUR. 31.08.2015)	OPHTALMOLOGIE
ALAIN Sophie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
ALDIGIER Jean-Claude	NEPHROLOGIE
ARCHAMBEAUD Françoise (CS)	MEDECINE INTERNE
ARNAUD Jean-Paul TRAUMATOLOGIQUE	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET
AUBARD Yves (C.S.)	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
AUBRY Karine	O.R.L.
BEDANE Christophe	DERMATOLOGIE-VENEREOLOGIE
BERTIN Philippe (CS)	THERAPEUTIQUE
BESSEDE Jean-Pierre (CS)	O.R.L.
BONNAUD François (SUR. 31.08.2015)	PNEUMOLOGIE
BORDESSOULE Dominique (CS)	HEMATOLOGIE
CHARISSOUX Jean-Louis TRAUMATOLOGIQUE	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET
CLAVERE Pierre (CS)	RADIOTHERAPIE
CLEMENT Jean-Pierre (CS)	PSYCHIATRIE D'ADULTES
COGNE Michel (CS)	IMMUNOLOGIE
COLOMBEAU Pierre (SUR. 31.08.2014)	UROLOGIE

CORNU Elisabeth VASCULAIRE	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-
COURATIER Philippe (C.S.)	NEUROLOGIE
DANTOINE Thierry	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT
DARDE Marie-Laure (C.S.)	PARASITOLOGIE et MYCOLOGIE
DAVIET Jean-Christophe	MEDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION
DESCAZEAUD Aurélien	UROLOGIE
DESSPORT Jean-Claude	NUTRITION
DRUET-CABANAC Michel (CS)	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL
DUMAS Jean-Philippe (C.S.)	UROLOGIE
ESSIG Marie	NEPHROLOGIE
FAUCHAIS Anne-Laure	MEDECINE INTERNE
FEISS Pierre (SUR. 31.08.2013)	ANESTHESIOLOGIE- REANIMATION
FEUILLARD Jean (CS)	HEMATOLOGIE
FOURCADE Laurent (CS)	CHIRURGIE INFANTILE
FUNALOT Benoît	BIOCHIMIE et BIOLOGIE MOLECULAIRE
GAINANT Alain (C.S.)	CHIRURGIE DIGESTIVE
GUIGONIS Vincent	PEDIATRIE
JACCARD Arnaud	HEMATOLOGIE
JAUBERTEAU-MARCHAN M. Odile	IMMUNOLOGIE
LABROUSSE François (CS)	ANATOMIE et CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
LACROIX Philippe	MEDECINE VASCULAIRE
LASKAR Marc VASCULAIRE (C.S.)	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-
LIENHARDT-ROUSSIE Anne (CS)	PEDIATRIE
LOUSTAUD-RATTI Véronique	HEPATOLOGIE
MABIT Christian (CS)	ANATOMIE
MAGY Laurent	NEUROLOGIE
MARQUET Pierre	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
MATHONNET Muriel	CHIRURGIE DIGESTIVE
MELLONI Boris (CS)	PNEUMOLOGIE
MERLE Louis (SUR. 31.08.2015)	PHARMACOLOGIE CLINIQUE

(CS)	
MONTEIL Jacques	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
(CS)	
MOREAU Jean-Jacques	NEUROCHIRURGIE
(C.S.)	
MOULIES Dominique (SUR. 31.08.2013)	CHIRURGIE INFANTILE
MOUNAYER Charbel	RADIOLOGIE et IMAGERIE MEDICALE
NATHAN-DENIZOT Nathalie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
(CS)	
PARAF François	MEDECINE LEGALE et DROIT de la SANTE
PLOY Marie-Cécile	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
(CS)	
PREUX Pierre-Marie	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION
	OPHTALMOLOGIE
ROBERT Pierre-Yves	
(C.S.)	
SALLE Jean-Yves	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
(C.S.)	
SAUTEREAU Denis	GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE
(CS)	
STURTZ Franck	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
(CS)	
TEISSIER-CLEMENT Marie-Pierre	ENDOCRINOLOGIE , DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES
	RHUMATOLOGIE
TREVES Richard	CANCEROLOGIE
TUBIANA-MATHIEU Nicole	
(CS)	
VALLAT Jean-Michel (SUR. 31.08.2014)	NEUROLOGIE
VALLEIX Denis	ANATOMIE CHIRURGIE GENERALE
VERGNEGRE Alain	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE et PREVENTION
(CS)	THERAPEUTIQUE
VERGNE-SALLE Pascale	MEDECINE INTERNE
VIDAL Elisabeth	
(C.S.)	
VIGNON Philippe	REANIMATION
VINCENT François	PHYSIOLOGIE
VIROT Patrice	CARDIOLOGIE
(CS)	
WEINBRECK Pierre	MALADIES INFECTIEUSES
(C.S.)	
YARDIN Catherine	CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE
(C.S.)	

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AJZENBERG Daniel	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
ANTONINI Marie-Thérèse (CS)	PHYSIOLOGIE
BOURTHOUMIEU Sylvie	CYTOLOGIE et HISTOLOGIE
BOUTEILLE Bernard	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
CHABLE Hélène	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
DURAND-FONTANIER Sylvaine	ANATOMIE (CHIRURGIE DIGESTIVE)
ESCLAIRE Françoise	BIOLOGIE CELLULAIRE
HANTZ Sébastien	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
LAROCHE Marie-Laure	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
LE GUYADER Alexandre	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO- VASCULAIRE
MARIN Benoît	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et PREVENTION
MOUNIER Marcelle	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE
PICARD Nicolas	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
QUELVEN-BERTIN Isabelle	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
TERRO Faraj	BIOLOGIE CELLULAIRE

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

CAIRE François	NEUROCHIRURGIE
-----------------------	----------------

P.R.A.G

GAUTIER Sylvie	ANGLAIS
-----------------------	---------

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS

BUCHON Daniel	MEDECINE GENERALE
BUISSON Jean-Gabriel	MEDECINE GENERALE
DUMOITIER Nathalie	MEDECINE GENERALE
PREVOST Martine	MEDECINE GENERALE

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS

MENARD Dominique	MEDECINE GENERALE
-------------------------	-------------------

A ma femme, Lucie

Toujours Plus pour Réussir! et le plus vite possible pour qu'on ai le temps de profiter de toute la vie ! La partager avec toi est la plus belle des mes aventures.

Et à mon fils, Antoine

Co auteur de cette thèse. Tu dormais paisiblement dans mon bras gauche pendant que j'écrivais de la main droite !

A notre Maître et Président de Thèse,

Monsieur le Professeur Arnaud.

Professeur des Universités de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Chirurgien des Hôpitaux.

Vous nous faites l'honneur de présider cette thèse et nous vous en remercions.

Votre dextérité nous a marqué tout au long de notre internat et reste un exemple dans notre apprentissage de la chirurgie.

Vous nous faites profiter de vos connaissances avec votre humour et votre gaité lors des staffs. Votre disponibilité lors des moments difficiles nous a fait évoluer dans le bon sens dans le service.

Veillez trouver dans ce travail, l'expression de notre profonde gratitude et de notre dévouement respectueux.

A notre Maître, Directeur et Juge,

Monsieur le Professeur Mabit.

Professeur des Universités d'Anatomie.

Chirurgien des Hôpitaux.

Chef de service.

Vous nous avez fait l'honneur de nous confier ce travail.

Votre précision de chirurgien anatomiste est exemplaire et riche pour notre formation.

A vos côtés les voies d'abord chirurgicales deviennent simples et claires...Votre rigueur est remarquable, la reproductibilité dans vos gestes chirurgicaux témoigne de votre grande maîtrise technique.

Nous vous remercions de nous avoir accueillis dans votre service, de nous avoir formé au cours de notre internat et permis de continuer à travailler dans votre équipe de chefs.

Nous sommes fiers de faire partie de vos élèves.

Veillez trouver dans ce travail, le témoignage de notre profonde reconnaissance.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Professeur Charissoux.

Professeur des Universités de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Chirurgien des Hôpitaux.

Vous nous faites profiter tous les matins de votre grande expérience chirurgicale de toute l'orthopédie et toute la traumatologie.

Votre qualité de raisonnement, vos connaissances et votre esprit critique sont bénéfiques dans notre évolution.

Votre savoir faire en salle d'opération, notamment sur des cas complexes et techniques, force le respect.

Nous sommes fiers de compter parmi vos élèves.

Recevez dans ce travail notre profonde estime.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Professeur Mouliès,

Professeur des Universités de Chirurgie Infantile.

Chirurgien des Hôpitaux.

Compter parmi vos derniers élèves a été un grand plaisir.

Nous avons pu apprécier ce souci permanent d'enseigner et de partager vos connaissances impressionnantes en orthopédie de l'enfant lors des consultations de maladies osseuses et articulaires rares.

Le temps que vous prenez en consultation pour expliquer, rassurer les enfants et les familles avec humilité est un souvenir fort de notre passage dans votre service.

Nous sommes honorés de vous présenter ce travail.

Monsieur le Docteur Fabrice FIORENZA,

Chirurgien des Hôpitaux

Ta qualité de raisonnement et de préparation du geste chirurgical en « plusieurs plans de l'alphabet... » est un exemple pour notre formation.

Tu m'as transmis beaucoup de connaissances et ton savoir faire chirurgical toujours dans une ambiance conviviale.

Tu fais preuve d'une grande technique aussi bien en chirurgie tumorale complexe qu'en partie de squash bien musclée.

Sois assuré de ma profonde amitié et reconnaissance.

Monsieur le Docteur Cédric COSTE,

Chirurgien des Hôpitaux

Ton accueil dans le service lors de nos débuts a été chaleureux et précieux.

Ta gentillesse et ton empathie à l'égard de tous les patients m'ont beaucoup marqué.

Tu nous as guidé tout au long de notre internat avec paternalisme. Tu as su enrichir nos connaissances en partageant avec nous ton expérience de la chirurgie la plus simple jusqu'au véritable chantier.

Je suis heureux d'avoir travaillé à tes côtés.

Sois assuré de ma profonde amitié et reconnaissance.

Monsieur le Docteur Olivier Guingand

Votre accueil a été très chaleureux et j'ai beaucoup apprécié ce compagnonnage au bloc. Vous m'avez transmis vos connaissances et votre technique avec beaucoup de gentillesse et d'humour (pas toujours facile de se concentrer quand vous commencez à blaguer...).

Je suis très heureux et fier d'avoir travaillé à vos côtés et vous suis très reconnaissant.

Je vous remercie également pour votre série de prothèses que j'ai pu intégrer dans cette étude.

A mes parents,

*Sans vous je ne passerai pas cette thèse de médecine !! Vous m'avez tiré vers le haut avec beaucoup d'efforts...
Trouvez dans ce travail le témoignage de ma profonde gratitude.*

A mes petites sœurs,

Toujours là pour faire la fête !!

Et à Nico et Yann,

Toujours là pour les accompagner !!

A mes grands parents

Pour leur affection qu'ils nous ont toujours donné à Lucie, Antoine et moi.

A mes arrières grand-mères,

Pour ces bons moments partagés remplis d'affection et de gentillesse.

A ma belle famille,

Vous m'avez toujours bien accueilli chez vous avec convivialité et simplicité. Nous partageons de bons moments ensemble et je vous en remercie.

A mes oncles, tantes et cousins

A mon parrain,

Tu m'as fait un beau mariage !!

A ma marraine,

Pour ces bonnes soirées animées dans « le » quartier de Paris !

A ma filleule Juju,

Pour cette bonne humeur que tu as avec ton frère et ta sœur à chaque fois qu'on vient !

A mon ancêtre Benjamin Anger auteur du traité des maladies chirurgicales avec Velpeau.

A mon arrière grand-père le Professeur Basset.

A mes amis

Le groupe témoins ! Rom moniteur de poker et vieil ami, Blackbite chef de soirées arrosées (c'est même la noyade à la fin), Youki le fidèle ami à la vie à la mort (mais avec toi vaut mieux la vie !), Fab premier à m'accueillir à Limoges avec chaleur j'oublierai pas !! Hums PH en maladies inf à mes débuts maintenant interne et surtout coéquipier des fêtes de Bayonne que du bon souvenir, Charles (allias Hanz) « moi les cocos jsuis pas du genre à me mettre un bonnet en haut du glacier c'est pour les tanches du petit mareuil ! »

Le groupe bayonnais : Le grand Pilou (Thomas L) et son équipe de soirée.

Le groupe 1^{ère} année d'internat : PAM chevalier Bayard sans peur ni crainte, Kalif, Max alors mon pti on sprend un beroca ! Thomas Eg merci pour la distribution dans le deuxième salon en deuxième partie de soirée ! Magalie putaing, Justine, Jo...

Le groupe Val d'Isère : Jesus et givors j'adore, Vincent Le gitan j'ai beaucoup appris dans la voiture en allant au ski sur ton iphone et merci bonnemie...

Remy coach sportif

Le groupe co-internes : Pierre-Etienne, Michaël (ou Franki Vincent), Philippe (putaing je vois pas ma balle ! oui t'es dans le lac...), Pierrick Docteur en journée déjanté en soirée, Carine tu préfère faire des gâteaux que le reste ??? Jean David, Lise Marie, Ali et **P'IMM dream team of magic Paris :** Fabien futur spécialiste des plaies à l'arme blanche et Emmanuelle future PUPH rachis à Kemer.

Mes chefs : Beudy le grand « là fo pas déconner ! attend j'descend jvais cartonner tout le monde » (Bertrand), Virginie toujours positive et dispo quand ça va pas !! Tout le monde t'adore ! Nathalie O, Guillaume C « allez allez on speed ! tom passe le balais et révisé la technique en même temps ! » , PSM ramène toi de l'ovomaltine pout ton chantier et tu m'en fileras auusi ! Julien grand détenteur des secrets parisiens, Christophe El tirano aussi gentil que grand chirurgien, Hugo et la Lilloise..., Bertrand G, La joule (Stephane), Jérôme

Groupe Saint Junien : Thierry et Vitali

Le groupe HME : Pr Laurent Fourcade (chef 7^{ème} compagnie...), Dr B Longis, Dr Philippe Peyrou

Le groupe brocante : Antoine and co

Le groupe voile : Chef Vergnolles aux commandes et son équipage.

Le groupe bordelais : Mimi, Laurence, Florian, Thomas...

A Achille qui m'a fait les stats rapidement et pour ces bons conseils de methodologie : toujours dispo au bout du couloir !!

A l'équipe de l'IMM Paris qui m'a permis de compléter la série de cas dans cette étude

Pr Ch Mazel : votre service a été très formateur pour moi. Votre qualité de raisonnement que vous essayez de transmettre lors des staffs, m'a fait progresser et je vous en remercie sincèrement.

Dr E de Thomasson : vous m'avez beaucoup appris sur la hanche aussi bien sur le plan technique que le raisonnement préopératoire. Je vous remercie de votre patience et de votre calme avec les internes et de tous vos bons conseils.

Dr R Terracher : c'était sympa d'être avec un charentais au milieu de tous ces parisiens ! Merci pour tous les bons conseils d'installation je ne les oublierai pas ! (j'espère que j'ai bien retenu comment faire pour être « numéro 1 dans Le Point »).

Dr C Conso : tes gâteaux sont à la hauteur de ton talent chirurgical !!!!!

Dr L Balabaud : sans le savoir je t'ai complètement copié donc si je continue ça devrait aller pour moi dans 10 ans. Il me reste plus qu'à courir un peu plus et à m'inscrire au DU du rachis...

Aux secrétaires du service de Limoges dévouées aux internes !!! Et c'est pas facile de nous suivre... (en particulier Cathy et Samanta F).

A nos infirmières de consultation qui nous forment pendant notre internat et nous supportent (en particulier Nathalie et Nicole)

Les infirmières des ailes qui nous facilitent la visite !!

Le bloc qui sait nous soutenir quand ça galère (DHS++ et autres aventures)

INTRODUCTION

GENERALITES

A. Définition de la contrainte en chirurgie prothétique du genou

B. Classification de la contrainte

C. Evolution de la prothèse à charnière

1. Prothèses de première génération : charnières simples

2. Prothèse de deuxième génération : prothèses totales charnières simples ou rotatoires ou mobiles à appuis condyliens

3. Prothèse de troisième génération : prothèse totale charnière à appuis condyliens et à rotation contrôlée

D. Descriptif de l'implant MRH

E. Indications chirurgicales de la prothèse contrainte

1. Première intention

a. Grande déviation frontale

b. Le recurvatum

c. Le flessum fixé

d. La désarthrodèse

e. La raideur articulaire majeure et fixée

f. Les fractures complexes, pseudarthroses, cal vicieux métaphysaires

2. Révision

a. Causes de révisions

b. La laxité capsuloligamentaire au cours des révisions, une notion fondamentale

c. En pratique

F. Technique opératoire

1. Installation

2. Voies d'abord

3. Ablation des implants (cas de révision)

4. Restitution de l'interligne articulaire fémoro-tibial (cas de révision)
5. Restitution des interlignes fémoraux postérieur et distal (cas de révision)
6. Reconstruction

MATERIEL ET METHODE

A. Présentation de la série

B. Plan d'analyse de la série

C. Méthodes d'évaluation de la série

1. L'acte chirurgical et la période péri-opératoire
2. L'évaluation clinique préopératoire
3. L'évaluation clinique postopératoire
4. L'évaluation des complications per et post opératoires
5. L'évaluation radiologique postopératoire
6. Méthodes statistiques

D. Caractéristiques de la population étudiée pré-opératoire

1. Epidémiologie
2. Indications
3. Cas particulier de la chirurgie de révision
 - a. Etiologies primaires des cas de révisions
 - b. Délai entre prothèse initiale et révision
 - c. Patients septiques
 - d. Germes retrouvés
4. Evaluations cliniques préopératoires
 - 3.1. Score ASA
 - 3.2. Score de Charnley
 - 3.3. Comorbidités
 - 3.4. Score IKS préopératoire

3.5. Amplitudes pré-opératoires

E. Technique chirurgicale

1. Voies d'abord
2. Fixation primaire des implants
3. Compensation des pertes de substance osseuse
4. Resurfaçage de rotule
5. Cas de reprises septiques

RESULTATS

A. Analyse descriptive de la série globale postopératoire

1. Résultats scores IKS
2. Mobilités postopératoires
3. Douleur postopératoire
4. Résultats score d'Oxford
5. Résultats score KOOS
6. Complications per et post opératoires
7. Etude radiologique au plus long recul de l'implant

B. Analyse comparative des résultats des 2 séries « première intention » et « révision »

1. Caractéristiques de la population de chaque série
2. Données peropératoires
3. Score IKS
4. Score d'Oxford
5. Score KOOS
6. Amplitudes
7. Douleur

8. Complications

9. Résultats radiologiques

C. Analyse comparative des cas de révision septique et mécanique

1. Résultats de la série révision septique

2. Comparaison entre les deux séries

D. Analyse paramétrique globale

1. Influence du score ASA et Score de Charnley

2. Influence du BMI

3. Influence de l'âge

4. Influence du sexe

5. Influence du cimentage

6. Influence des complications peropératoire et postopératoire immédiates sur les scores

7. Influence de l'étiologie initiale

E. Courbes de survie de l'implant

1. Courbe de survie dans la série globale

2. Courbe de survie de la série « 1^{ère} intention » et « révision »

DISCUSSION

A. Méthodologie

B. La série

1. Caractéristiques de la population

2. Effectif de la série

3. Perdus de vue et décédés

4. Recul

5. Indications

6. points particuliers entre les séries Limoges et Montsouris

C. Analyse des résultats

1. Résultats cliniques et scores
2. Analyse des résultats radiologiques
3. Complications

CONCLUSION

INTRODUCTION

La prothèse à charnière du genou dite contrainte existe réellement depuis les années 50. Initialement les prothèses à charnière étaient constituées de deux pièces liées dans le prolongement l'une de l'autre et n'autorisaient qu'un seul degré de liberté en flexion-extension. Ainsi le taux d'échecs et de complications, aussi bien en per opératoire qu'en post opératoire, était majeur. Ceci a amené beaucoup de chirurgiens à abandonner ce type d'implant qui avait mauvaise réputation dans les années 70. Néanmoins la deuxième génération dont les modèles étaient plus sophistiqués et plus adaptés à l'anatomie, permet grâce à un système « d'échappée rotatoire » (1) de diminuer les contraintes globales.

La MRH (Modular Rotating Hinge) est pourvue d'un système d'axe très contraint capable d'assurer à lui seul la stabilité et l'intégralité de la mécanique articulaire grâce à un large appui condylien. La rotation axiale possible avec cet implant permet de réduire les contraintes générées par l'unique degré de liberté transmis aux interfaces implant/os. Cette rotation axiale est cependant contrôlée ce qui représente le principe biomécanique des prothèses à charnière de troisième génération.

Les designs plus récents de la troisième génération ont amélioré le versant fémoro-patellaire et le mécanisme de charnière rotatoire.

L'intérêt des prothèses à charnière est incontestable dans les indications de reprises : descellement aseptique, raideur, instabilité, perte de substance osseuse ou encore infection. Les avis restent plus partagés quant à l'utilisation de ces implants en première intention (2-4) (2-7).

Il est en effet classique de dire que la prothèse charnière procure une meilleure stabilité au prix d'un taux de complications plus élevé que celui des prothèses postéro-stabilisées ce qui incite à choisir la plus faible contrainte possible.

Ce taux de complications est-il élevé avec la prothèse MRH et quels sont les résultats cliniques et radiologiques ?

Nous avons évalué dans un premier temps une population de patients opérés d'une prothèse MRH sur un genou ou pour les deux genoux.

Cette série est néanmoins hétérogène car elle se compose de révisions et de premières intentions qui n'ont pas les mêmes caractéristiques de départ. Nous avons donc analysé séparément ces deux indications.

Très peu d'articles ont individualisé et comparé les résultats des révisions septiques et mécaniques. Pourtant nous pensons fortement que ces résultats sont moins favorables pour les cas d'infection. Nous avons donc décrit les résultats cliniques et radiologiques en décomposant également la série de révisions.

Notre problématique est donc de savoir si la prothèse à charnière rotatoire du genou a sa place en arthroplastie de première intention et de révision mécanique ou septique.

GENERALITES

A. Définition de la contrainte en chirurgie prothétique du genou

La contrainte est la limitation d'un ou plusieurs degrés de liberté d'une prothèse par le dessin de ces pièces (8). Ainsi une contrainte maximum supprime les mouvements de varus/valgus et de rotation. L'intérêt de cette contrainte est de pallier l'insuffisance des parties molles rompues ou distendues et incapables de contrôler ces mouvements.

Ainsi deux groupes de complications majeures sont à retenir de part les forces neutralisées :

- La rupture d'implant (tige, système de liaison etc.) est un risque par la **transmission directe des forces aux implants**.
- Descellement et fractures diaphysaires par la **transmission de forces tangentielles aux interfaces** et aux systèmes d'ancrage osseux beaucoup plus importante.

Retenons bien que seule la défaillance de l'enveloppe capsulo-ligamentaire peut imposer le recours à une contrainte élevée.

Un bon planning pré-opératoire est donc nécessaire et qui parfois ne suffit pas à apprécier correctement l'enveloppe capsulo-ligamentaire pouvant modifier le choix prothétique en cours de chirurgie, en particulier lors des reprises.

Bien que difficile pour des raisons économiques dans beaucoup d'établissement, il est conseillé de disposer d'implants contraints de type charnière et d'implants moins contraints de type postéro-stabilisé contraint.

Le choix d'utiliser une prothèse contrainte à charnière rotatoire est donc difficile et mérite une réflexion et un bilan strictement rigoureux.

B. Classification de contrainte de la prothèse de genou

Dans le symposium de la SOFCOT 2000, D. Hutten propose une classification de la prothèse de genou selon un ordre de contrainte décroissant : charnière fixe, charnière rotatoire, postéro-stabilisé contrainte, postéro-stabilisé standard, à conservation du ligament croisé postérieur et à conservation des deux ligaments croisés.

Une prothèse à charnière fixe n'a qu'un seul degré de liberté : la flexion/extension. Tous les autres degrés de liberté sont neutralisés par la charnière, **permettant de se passer de la capsule et des ligaments qui ne sont plus sollicités.**

Les charnières rotatoires, auxquelles nous nous intéressons, autorisent de la rotation axiale et sont de ce fait moins contraintes.

Dans ces deux types de prothèse, la charnière et l'ancrage sont soumis à de fortes sollicitations auxquelles elles doivent résister. Des implants résistants et une fixation extensive sont donc nécessaires (9).

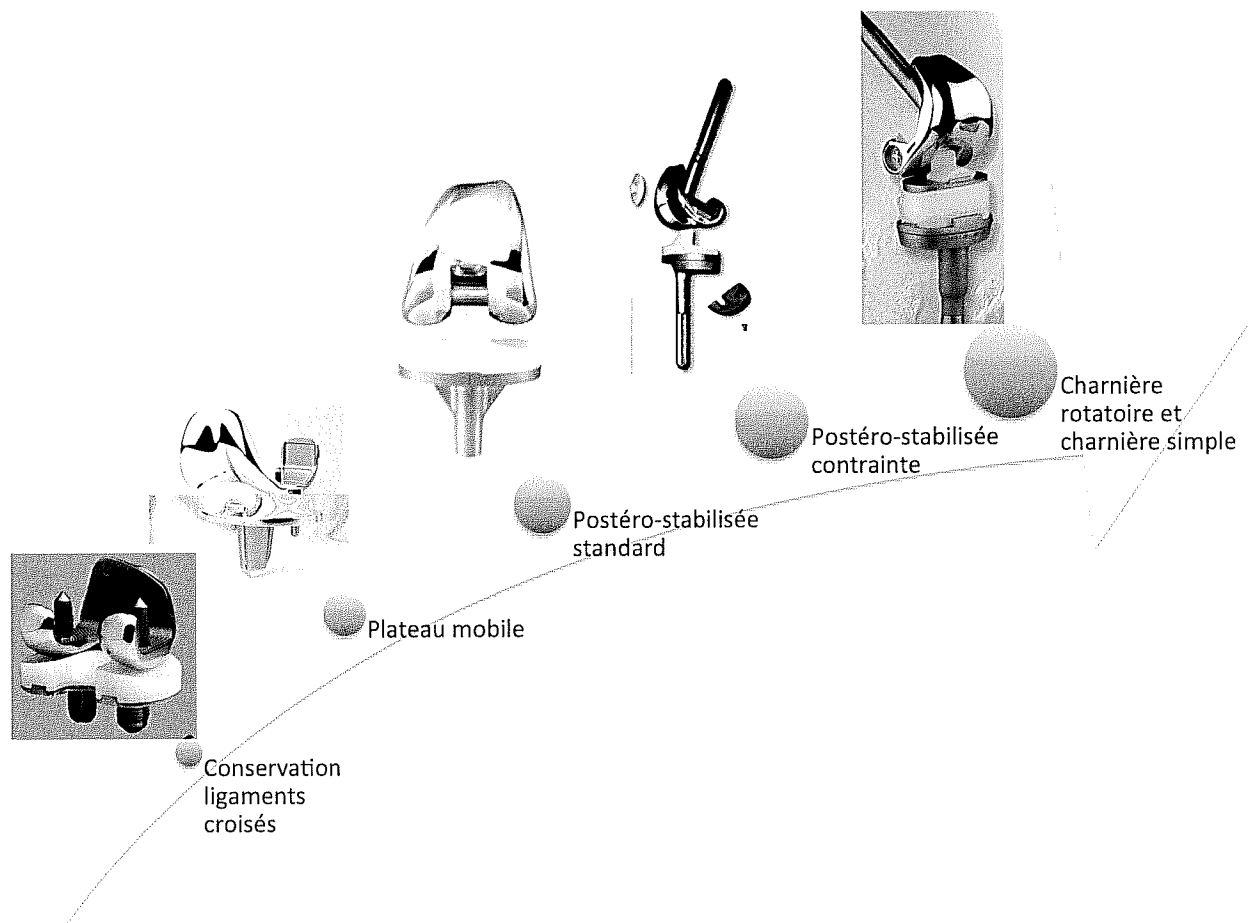


Figure 1 : Progression croissante de la contrainte (exemples de prothèses)

C. Evolution de la prothèse à charnière

Historiquement, la toute première prothèse de genou, conçue par Gluck en 1890, était une charnière. Il implanta 3 prothèses charnières intracondyliennes en ivoire, dont les tiges diaphysaires étaient fixées par un mélange de plâtre de Paris, de pierre ponce et de colophane pour des cas de tumeur blanche du genou.

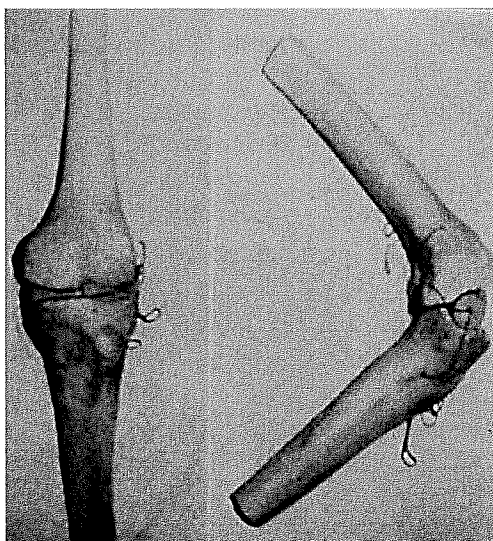


Figure 2 : prothèse de Gluck 1890

Il a fallu un demi-siècle pour voir le développement de nouvelles prothèses « charnière » : leurs résultats et leurs complications ont amené, durant plus de 60 ans, leurs concepteurs à les modifier pour améliorer la mobilité d'un implant néanmoins contraint.

Ainsi 3 générations de prothèses à partir des années 50 se dégagent.

1. Prothèses de première génération : charnières simples

Outre R et J Judet qui réalisent une prothèse acrylique pour un cas d'ankylose du genou en 1947 et Majnoni d'Intignano en 1951 pour 7 patients, B. Walldius est le premier à faire une tentative de prothèse acrylique et à faire évoluer le dessin et les matériaux utilisés. Sa prothèse est à tiges diaphysaires non scellées (malgré le succès du méthacrylate de méthyle dans les prothèses de hanche à ce moment-là) et n'autorise que 90° de flexion. Elle est par la suite fabriquée en acier puis en stellite.

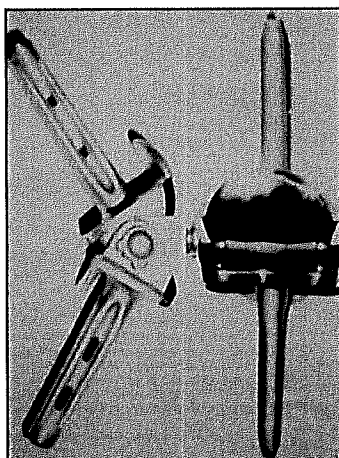


Figure 3 : prothèse de Walldius

Shiers, en 1954, présente une prothèse en acier inoxydable moins volumineuse qui corrige la limitation d'amplitude de la prothèse de Walldius par un déplacement postérieur de l'axe. Néanmoins sa mise en place nécessite une résection osseuse plus importante et le sacrifice de la rotule.

La prothèse de Stanmore conçue par Lettin et Trickey en 1965, comporte des paliers de polyéthylène autour de son axe.

Enfin le groupe Guepar en 1967, conçoit la prothèse Guepar I® en stellite, à tiges diaphysaires scellées qui a comme avantage une résection osseuse minimale par un déplacement postérieur et supérieur de l'axe, un valgus fémoral de 5°, une trochlée asymétrique, un élargissement des appuis épiphysaires et un butoir en silastic® antérieur pour amortir l'extension.

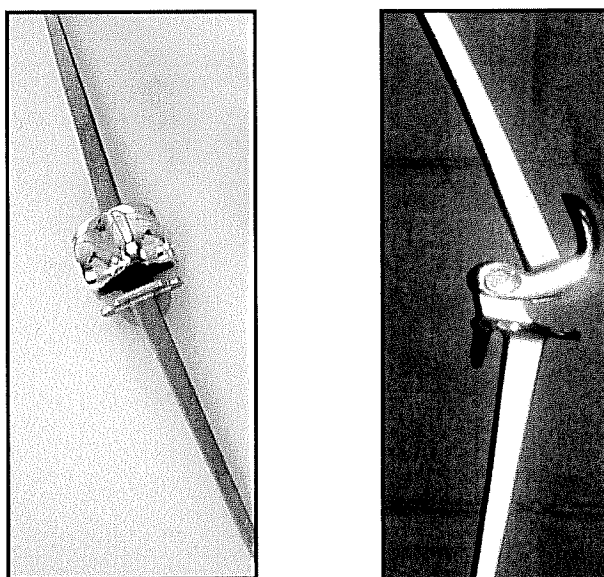


Figure 4 : prothèse Guepar I®

En 16 ans environ cette prothèse à 1 degré de liberté a donc évolué.

Sa forme et son encombrement moins important ont permis une diminution du risque infectieux.

L'adjonction de paliers en polyéthylène et d'appuis condyliens créant un effet « trimaran » et le respect du valgus fémoral ont contribué à diminuer l'usure et la métallose.

Les fractures de tiges diaphysaires, fréquentes avec les implants en acier, ont diminué avec l'utilisation des alliages chrome-cobalt.

2. Prothèse de deuxième génération : prothèses totales charnières simples ou rotatoires, ou mobiles à appuis condyliens

La prothèse Guepar II® est le premier exemple de prothèse à charnière simple de cette génération. Il s'agit d'une prothèse Guepar I® modifiée par le groupe en 1977. Elle est dotée d'un valgus fémoral de 5°, d'un élargissement des appuis épiphysaires, d'une trochlée asymétrique adaptée à un médaillon rotulien et un axe métallique entourés de paliers en polyéthylène qui est maintenu en place par un clip.

La prothèse de Blauth® (1972) est également une charnière simple mais dont l'axe est peu contraint du fait des appuis condyliens latéraux préférentiels.

En 1980 Gschwend, Scheier et Bahler conçoivent la GSBII® qui a comme particularité une « charnière molle » sous forme d'une came sagittale métallique coulissant dans du polyéthylène et autorisant un recul postérieur du fémur en flexion. Les condyles fémoraux sont en appui sur des inserts tibiaux en polyéthylène.

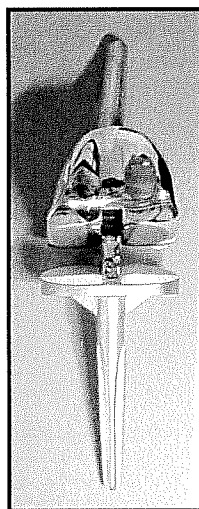


Figure 5 : prothèse GSB®

L'avantage de cette prothèse évaluée en France par Huc et al. (à propos de 29 cas) est une résection modérée par rapport aux autres prothèses charnières, une stabilité intrinsèque avec cependant la possibilité d'une séquence de mouvements associant roulement et glissement (10).

Cependant pour tenter de réduire les inconvénients des charnières de première génération, un système « d'échappée rotatoire » faisait alors jour pour aboutir à des prothèses réunissant les avantages de la charnière et ceux du maintien du roulement-glissement.

Lagrange et Letournel (1977) créent la prothèse LL® qui comporte une tige fémorale droite une tige tibiale cylindrique et fine qui peut tourner dans un fourreau de polyéthylène. La tige fémorale et le fourreau tibial doivent être scellés.

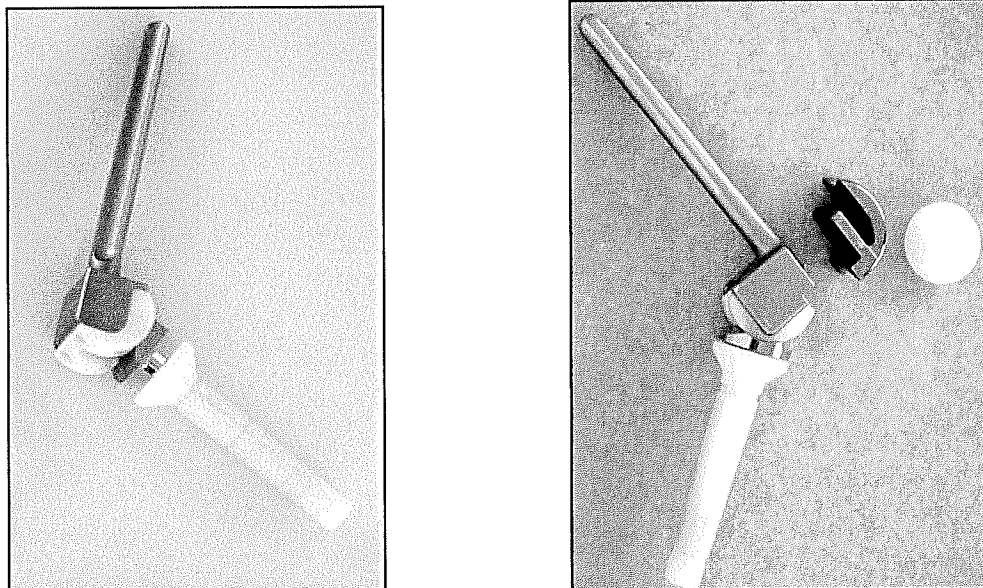


Figure 6 : prothèse LL 1^{ère} génération et 2^{ème} génération

La Kinematic® conçue et très utilisée à la Mayo Clinic par Rand et al en 1987, est une charnière rotatoire qui reprend les concepts de la LL®. Elle a été conçue par Peter Walker et a été implantée en 1979 pour la première fois.

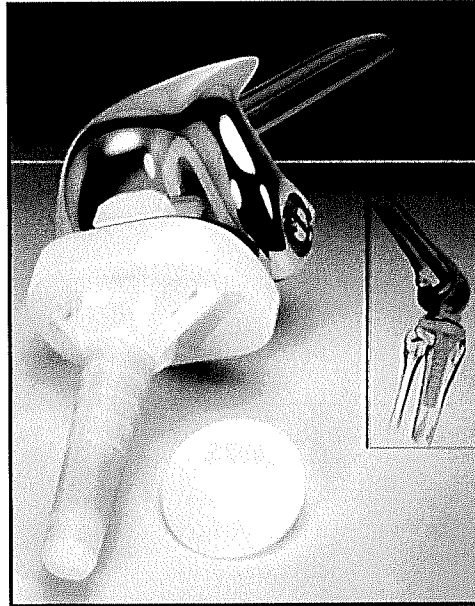


Figure 7 : Kinematic® rotating hinge

3. Prothèse de troisième génération : prothèse totale charnière à appuis condyliens et à rotation contrôlée

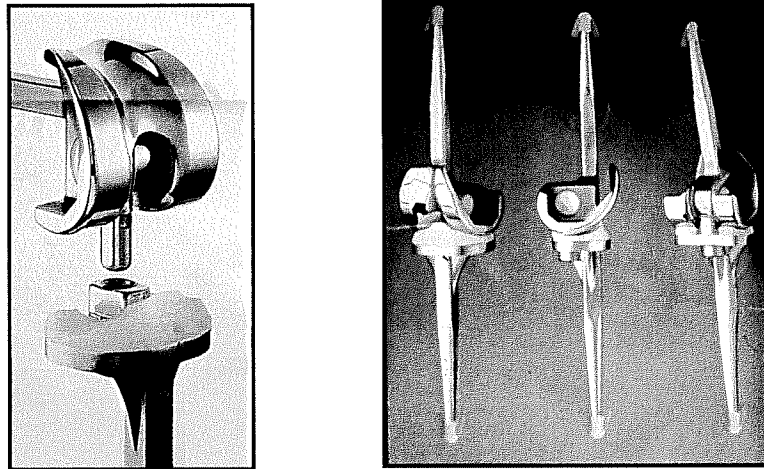
La rotation intra prothétique permet de diminuer les contraintes qui s'exercent sur les tiges et l'axe de flexion – extension et autorise un meilleur centrage de la patella. Cette rotation doit être cependant limitée en amplitude par la forme des inserts tibiaux.

Reignier pour sa part, distingue deux types de prothèses à charnière rotatoire :

- Celles dont l'axe de flexion-extension est solidarisé à la pièce mâle d'un axe de rotation long qui s'articule avec la pièce tibiale par l'intermédiaire d'une gaine en polyéthylène (MRH, Finn etc.).
 - celles qui possèdent un axe de flexion-extension solidaire de la pièce mâle ou femelle d'un axe de rotation court intra-articulaire (Endo-model, Axel etc.).
- La prothèse conçue en 1991 par Finn comporte une trochlée creusée, un axe de flexion-extension postéro-supérieur verrouillé entouré de paliers de polyéthylène et une embase tibiale non modulaire recouverte d'un insert mobile. Cette prothèse autorise 135° de flexion et 20° de rotation externe et interne.

- La prothèse Endo-Model® conçue en 1968 par un groupe de chirurgien de l'Endo-Klinik de Hambourg a un insert tibial en polyéthylène avec un relèvement antérieur qui bloque la rotation en extension. Cette rotation augmente progressivement en flexion mais reste limitée par la mise en tension des éléments capsulo-ligamentaires restants et par un « vissage hélicoïdal ».

- La prothèse Axel II® est très proche de l'Endo-Model® rotatoire dans sa conception. Ce qui diffère est l'axe de rotation intra-articulaire qui est inversé. La rotation est limitée à 15° de part et d'autre de la position neutre par la forme losangique du puits tibial dont les bords viennent buter sur les parois de l'échancrure de la pièce fémorale



Figures 8 et 9 : prothèse Axel®

En synthèse, B. Augereau (11) dresse un cahier des charges des implants contraints de 3^{ème} génération après l'analyse des complications des prothèses charnières de deuxième génération dans le 81^{ème} cahier d'enseignement de la SOFCOT. Les prothèses de 3^{ème} génération doivent donc respecter un certains nombres de conditions :

- Utilisation d'un matériau chrome-cobalt couplé à un polyéthylène de haute densité.
- Pièces fémorale et tibiale possédant des surfaces d'appui adaptées à la taille des épiphyses, évitant ainsi de trop grandes sollicitations aux tiges diaphysaires.
- Axe de flexion-extension et rotation soumis au minimum de contraintes frontales et sagittales pour une meilleure longévité des paliers en polyéthylène. Pour ce faire,

l'adjonction de condyles fémoraux appuyés sur des surfaces tibiales en polyéthylène diminue les contraintes frontales par un effet « trimaran ». De même, les contraintes sagittales absorbées par les inserts tibiaux permettent également une réduction des contraintes sagittales sur l'axe. La présence d'une rotation intra-prothétique, limitée par le dessin de l'implant ou libre mais stabilisée mécaniquement par les tensions des parties molles péri-prothétiques ou par le dessin de l'insert en polyéthylène, permettent de réduire les contraintes horizontales s'exerçant sur l'axe.

- Systèmes modulaires dotés de tige diaphysaires d'extension de longueur et de diamètre variables.

La MRH (Modular Rotating Hinge) s'intègre dans ce groupe de 3^{ème} génération.

D. Descriptif de l'implant MRH

Il est dans la « lignée » de la Kinematic Rotating Hinge®, développée par Peter Walker (Stanmore Royal Orthopaedic Hospital, Royaume Uni) en 1979 puis de la Kinemax Plus et prendra en 2000 son appellation MRH®.

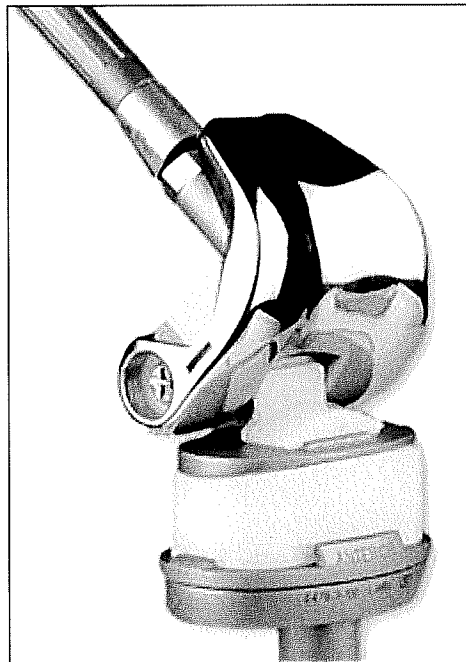


Figure 10 : photographie de l'implant MRH

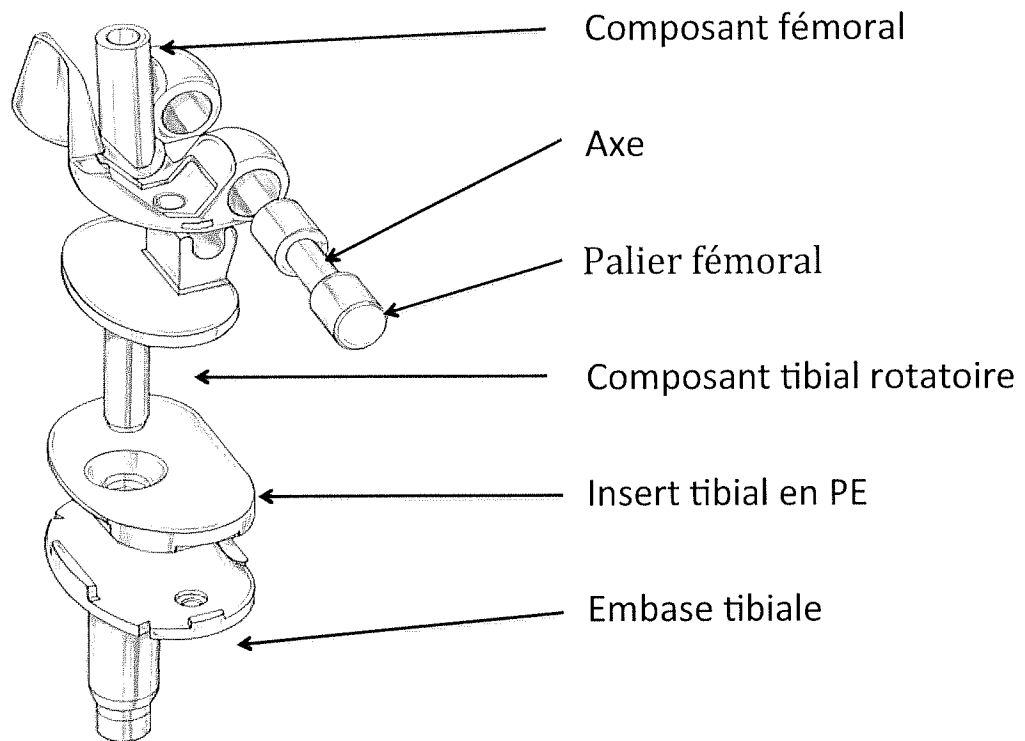


Figure 11 : représentation de l'implant décomposé

Ce système d'implants comprend une grande **modularité** des composants fémoraux et tibiaux permettant de faire face à un maximum de situations peropératoires :

- Dans les cas d'une perte de substance osseuse, des cales fémorales et tibiales de 5 ou 10mm ou encore des cales angulées de 12 ou 24° peuvent être positionnées sous l'implant.
- Les tiges d'extension sont cimentées ou press-fit. Plusieurs longueurs et diamètres existent afin d'améliorer l'alignement et de permettre une fixation press-fit.
- L'offset est réglable en rotation et permet un positionnement optimal médio-latéral et antéro-postérieur de l'implant.

Le couple de matériaux est chrome-cobalt / polyéthylène de haute densité.

L'insert tibial est d'épaisseur variable et sa forme, plus congruente que celle de la Kinematic et Kinemax, permet une **auto-stabilisation en rotation**.

Il existe un **manchon en polyéthylène** entre l'axe métallique rotatoire et le cône métallique tibial empêchant usure de l'axe et métallose, comme on a pu le remarquer avec les deux prothèses précédant la MRH qui n'avaient pas ce manchon à l'interface.

Retenons que la charnière est postérieure par rapport au centre du genou afin d'augmenter le bras de levier du quadriceps et donc améliorer l'extension active. Ceci permet par ailleurs de diminuer les forces sur la patella.

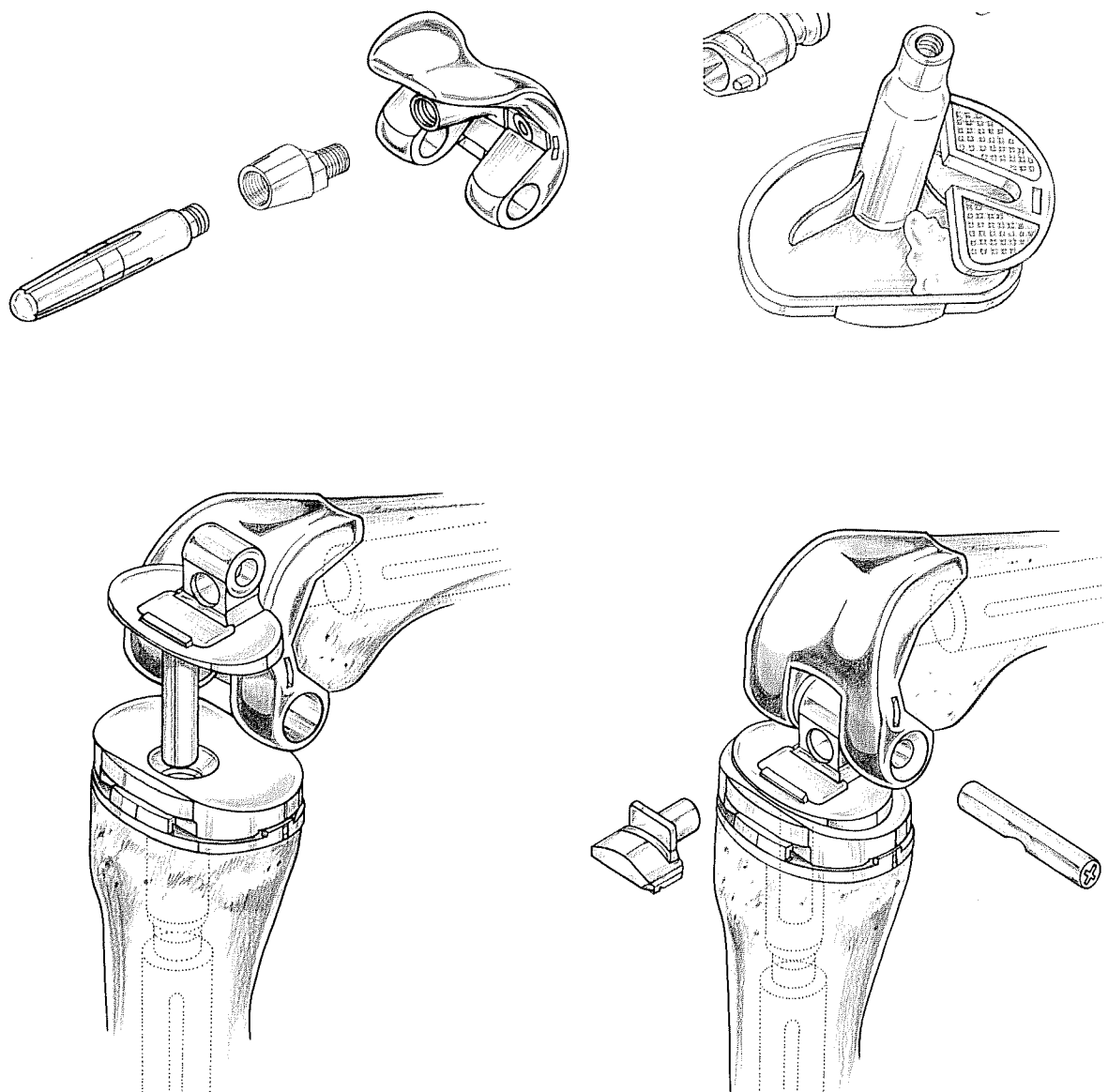


Figure 12 : Assemblage de l'implant dans l'ordre chronologique de l'intervention.

La hauteur de résection minimum est de 27 mm correspondant aux implants de plus petite taille : 10 mm de fémur (distal et postérieur), 7 mm de composant rotatoire, 6 mm d'insert en polyéthylène, 4 mm d'embase tibiale. L'encombrement prothétique maximum est de 60mm.

Toutes ces informations sur l'implant doivent être bien connues du chirurgien avant l'intervention car elles sont nécessaires à une planification pré opératoire correcte (1).

E. Indications chirurgicales de la prothèse contrainte

On divisera les indications en deux groupes. La prothèse contrainte peut être indiquée lors d'une chirurgie en première intention dans certaines arthropathies évoluées ou bien en révision d'une arthroplastie. Ces deux grands groupes comportent eux même des sous-groupes d'indications plus précis.

Mais retenons que la justification d'une prothèse contrainte n'est pas de corriger la perte de substance osseuse ou la déformation d'un membre mais de compenser la laxité qui résulte des lésions des parties molles.

1. Première intention

C'est l'indication la plus délicate et discutée. Une parfaite maîtrise de l'équilibrage capsulo-ligamentaire est requis notamment dans les cas de grandes déviations frontales car il sera l'élément clé du choix de prothèse contrainte ou semi-contrainte lors de l'acte opératoire.

On dégage donc trois axes : les grandes déviations frontale et sagittale, la raideur articulaire fixée et la traumatologie complexe aiguë ou encore secondaire de la personne âgée.

a. Grande déviation frontale

Cette indication est à nuancer car elle est fonction de la balance ligamentaire obtenue.

Rappelons qu'il existe plusieurs types de grandes déviations frontales qui dépendent de **l'enveloppe** capsulo-ligamentaire des 2 compartiments, de la **déformation osseuse épiphysaire** secondaire à l'usure compartimentaire **et de la déformation métaphysaire** qui est quant à elle constitutionnelle ou secondaire à un cal vicieux.

• LE GENU VARUM IMPORTANT

L'existence d'un genu varum excessif (constitutionnel ou dû à un cal vicieux) pourrait être une cause d'échec prématuré des prothèses totales de genou. La stratégie à adopter en cas d'arthrose fémoro-tibiale médiale avec genu varum supérieur à 15° n'est pas clairement établie dans la littérature.

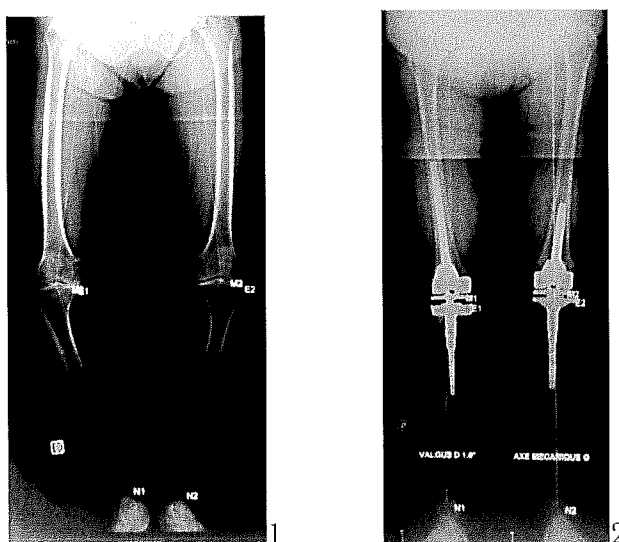


Figure 13 : genu varum supérieur à 20° bilatéral type avec laxité des deux plans collatéraux (1), MRH bilatérale (2)

Une analyse précise de la déformation est indispensable pour déterminer **la part articulaire** c'est-à-dire le varus d'usure du plateau tibiale médial et **la part extra articulaire** c'est-à-dire un varus métaphysaire constitutionnel ou acquis.

Enfin, une analyse rigoureuse de la laxité est fondamentale. Les ligaments de la concavité présentent une rétraction (Ligament collatéral médial, capsule postéro-médiale, semi-membraneux et le LCP). Dans les formes évoluées il apparaît une **laxité des éléments de la convexité**.

Cette laxité de la convexité ne doit pas être confondue avec la laxité de résection qui est une distension relative de la convexité induite par une résection osseuse asymétrique lors de la coupe tibiale qui est orthogonale.

Un bilan préalable, clinique et radiologique, précis nous permettra alors de classer la situation.

Plusieurs classifications ont été proposées, Bonneville et al (12) proposent 4 types différents pour le **genu varum** en s'inspirant de Hungerford (13) et la société orthopédique de l'Ouest(14) :

- ✓ **Type 1** : déviation modérée.
- ✓ **Type 2** : rétraction des parties molles de la concavité nécessitant une libération chirurgicale pour obtenir le stade 1 (libération des ostéophytes et release LCM).
- ✓ **Type 3** : participation extra-articulaire nécessitant une ostéotomie de correction simultanée ou isolée auparavant. Il n'y a pas de laxité de la convexité mais il peut y avoir une laxité de résection plus ou moins importante.
- ✓ **Type 4** : participation osseuse et atteinte capsulo-ligamentaire de la concavité et convexité.

Nous nous intéressons donc aux types 4 de genu varum car la difficulté dans ces cas n'est pas la laxité d'usure qui est facile à corriger **mais vient de la laxité de détente de la convexité.**

En effet la distension collatérale capsulo-ligamentaire de la convexité amène à réaliser une libération puis un allongement de la concavité.

Les limites de cette libération sont celles de la loi « du tout ou rien ». Pour Insall (15) au-delà de 8 à 10 mm le risque d'incompétence totale du plan ligamentaire collatéral est important. Une libération entre 8 et 12 mm correspond à une déformation extra-articulaire de 5 à 8°. Au-delà le release est excessif et risque d'entraîner une laxité médiale importante, surtout en flexion (car en extension le ligament collatéral médial reste en continuité avec le périoste).

Ce release peut être complété par une ostéotomie condylienne de Burdin (14) dont la réalisation est techniquement exigeante et se doit d'être irréprochable.

Plusieurs possibilités :

- tolérer une laxité latérale ;
- procéder à une re-tension du plan de la convexité ;
- augmenter l'épaisseur de l'insert tibial ;
- compenser la laxité résiduelle par un implant contraint.

Les techniques de re-tension ligamentaire sont peu conseillées car il s'agit de tissu déjà pathologique dont le risque de relâchement rapide est à craindre.

Par ailleurs, augmenter l'épaisseur de l'insert tibial pour combler l'espace fémoro-tibial du côté de la convexité peut être une erreur technique dangereuse du fait d'une ascension de l'interligne articulaire, à l'origine d'une rotule basse donc d'une course rotulienne anormale et donc d'une majoration des contraintes en flexion avec usure accélérée du polyéthylène.

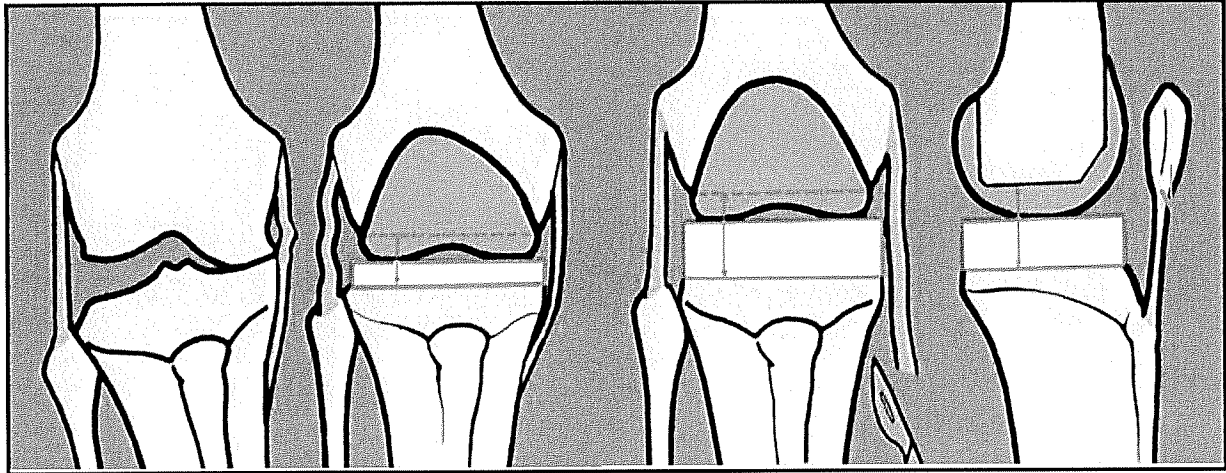


Figure 14 : cas d'une déformation frontale en varus avec rétraction du plan médiale et laxité latérale : release médial pour équilibrage ligamentaire et augmentation de l'épaisseur de l'insert en polyéthylène.

Ainsi si la balance ligamentaire redevient équilibrée une prothèse modulaire postéro-stabilisée, semi-contrainte ou non, est à préférer.

Dans le cas contraire si la correction de la déformation ne permet pas de conserver une enveloppe ligamentaire correcte la prothèse contrainte peut être alors l'indication de choix.

• **LE GENU VALGUM IMPORTANT**

Dans le genu valgum majeur, les difficultés sont plus importantes pour obtenir un équilibre ligamentaire et une bonne couverture de la prothèse, malgré un plan fibreux latéral rétracté. Les difficultés sont réunies au maximum lorsqu'il existe une déformation mixte associant usure, rétraction des formations latérales, distension ligamentaire médiale et déformation osseuse extra-articulaire, comme il peut exister après des ostéotomies défectueuses ou des cals vicieux traumatiques.

Bonnevialle et al (12) propose également 3 types différents pour le **genu valgum** selon les mêmes critères en s'inspirant de Hungerford , Krakow et Kenna (13) :

- ✓ **Type 1** : déformation intra-articulaire modérée liée à l'usure qui est réductible par mise en tension du plan ligamentaire latérale.
- ✓ **Type 2** : La déformation est partiellement réductible ce qui impose une libération de la concavité. Mais il n'existe pas de laxité du plan médiale.
- ✓ **Type 3** : déviation irréductible par rétraction fixée du plan latéral et importante laxité de la convexité (plan médial).

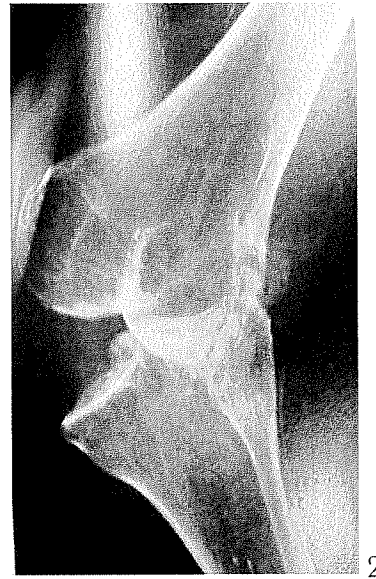
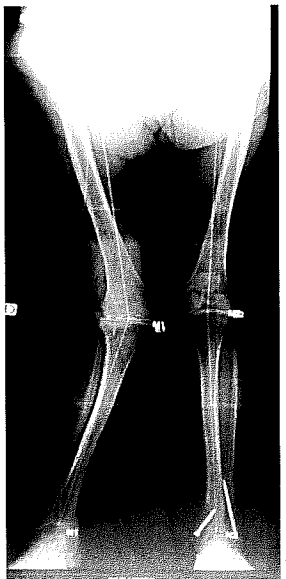


Figure 15 : Genu valgum droit de 28° (1), laxité du plan capsulo ligamentaire médial (2)

Comme pour le genu varum important plusieurs possibilités existent :

- correction dans la pose de la prothèse
- associer une ostéotomie tibiale ou fémorale à la prothèse
- prothèse contrainte

- **correction dans la pose de la prothèse**

Il s'agit de réaliser deux coupes orthogonales au fémur et au tibia, puis d'obtenir l'équilibre ligamentaire avec un axe de 180°. Toute la déformation est ici corrigée par un relâchement ligamentaire de la concavité.

Cette technique est risquée et présente plusieurs inconvénients. Le relâchement externe conduit à placer des plateaux de polyéthylène très épais pour compenser l'ouverture de l'espace, ce qui a aussi pour conséquence fâcheuse d'abaisser la tubérosité tibiale et la patella (13). Il existe par ailleurs un allongement du membre, une insertion proximale du ligament collatéral latéral trop basse et une tension vasculo-nerveuse avec notamment des taux de paralysie du nerf fibulaire de l'ordre de 3 à 4% selon Krakow et Ranawat (16-18).

D'autre part, Wolff et al. ont montré qu'un relâchement de 3 cm était nécessaire pour corriger une déformation de 20°(19, 20). On se rend compte facilement qu'un abaissement de 3 cm de l'insertion haute du ligament latéral aurait pour effet d'amener l'insertion de ce ligament sur la prothèse ou sur l'interligne.

Cette option a donc des limites situées bien en dessous de 20° de déformation.

- **associer une ostéotomie tibiale ou fémorale à la prothèse**

L'ostéotomie permet la correction de toute la déformation osseuse et donc de préserver la place de l'interligne articulaire ainsi que la hauteur de la patella. Cependant on ne résout pas vraiment le problème de la laxité de la convexité. Krakow reproche à cette technique le raccourcissement du membre si l'on fait une ostéotomie de fermeture (18).

Enfin, il s'agit d'un geste techniquement difficile et délabrant avec des suites également plus complexes et une reprise de l'appui sur le membre tardive.

Ce type de stratégie thérapeutique peut aussi se faire en deux temps.

- **prothèse contrainte**

Elle est inévitable lorsque l'équilibre ligamentaire est impossible à obtenir. En choisissant une prothèse charnière on règle le problème ligamentaire et on peut corriger la déformation, à condition qu'elle soit métaphyso-épiphysaire.

b. Le recurvatum

Il s'agit d'une indication absolue car il est impossible de corriger et de stabiliser une déformation sagittale avec un implant à glissement. En effet, la prothèse charnière s'oppose au tiroir postérieur dans le plan sagittal et surtout au recurvatum lors de l'attaque du pas. C'est le dessin de la prothèse qui limite l'hyperextension alors que dans les prothèses à glissement, ce mouvement n'est limité que par la mise en tension progressive des coques condyliennes postérieures.

c. Le flectum fixé de plus de 25°

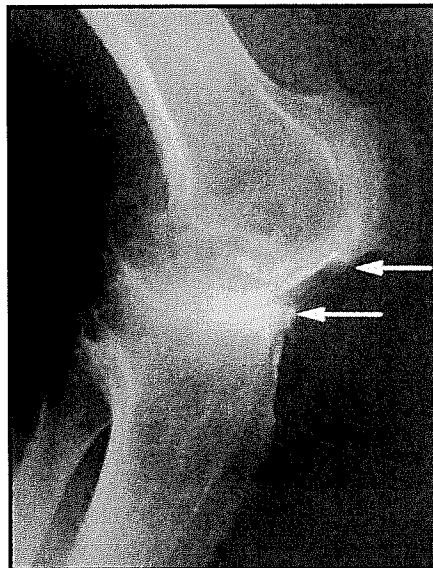


Figure 16 : cas d'un flectum fixé

Cette indication est en revanche relative. En effet on a recours à la prothèse contrainte si la résection des ostéophytes, la libération capsulaire postérieure et la résection complémentaire fémorale ne suffisent pas à corriger complètement.

d. La désarthrodèse

e. La raideur articulaire majeure et fixée

Dans ce cas la conservation d'une enveloppe capsulo-ligamentaire fonctionnelle est souvent impossible et le recours à une prothèse contrainte a toute sa place. En effet le risque de cicatrisation des plans collatéraux est majeur et une résection extensive de l'enveloppe capsulo-ligamentaire garantie alors une amplitude de flexion extension correcte.

f. Les fractures complexes

Il est difficile de proposer une ostéosynthèse complexe chez une personne âgée qui risquerait de ne pas supporter la durée d'intervention. De plus l'appui n'est pas autorisé par la suite afin d'éviter un démontage du matériel sur de l'os ostéoporotique. La prothèse contrainte à charnière permet un acte chirurgical rapide et une reprise de la marche précoce.

2. Révision

a. Causes des révisions

Le terme « révision » est vaste et regroupe beaucoup d'étiologies différentes.

Nous reprenons les causes par ordre de fréquence d'après SOFOT 2000 :

- Descellement, ostéolyse : **34,9%**
- Complications appareil extenseur : **18,9%**
 - rotuliennes 90,3%
 - rupture tendineuse 9,7%
- Raideur : **14,7%**
- Laxité : **13,3%**
- Défaillance mécanique : 6,9%

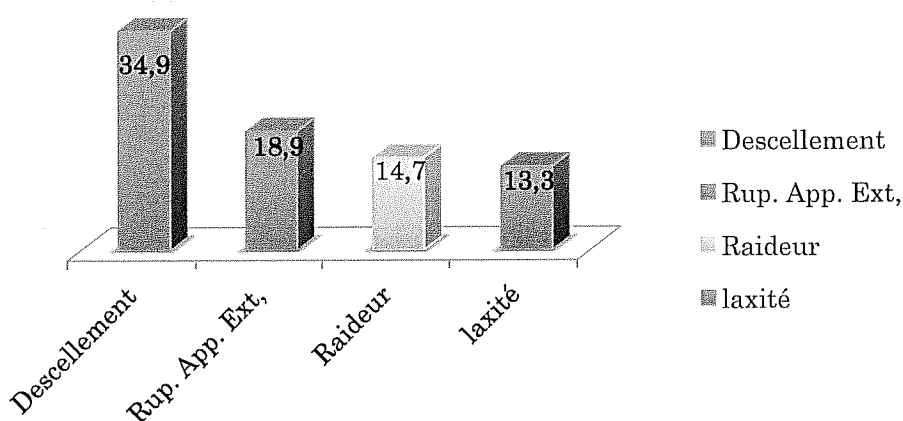


Figure 19 : proportion de reprise chirurgicale par indication

Retenons que dans le cadre des révisions c'est l'enveloppe ligamentaire qui dicte le degré de contrainte nécessaire.

b. La laxité capsuloligamentaire au cours des révisions : notion fondamentale

En d'autre terme on ne doit pas tenir compte de la cause de révision de prothèse de genou pour poser l'indication de prothèse charnière mais il faut déterminer si une laxité capsuloligamentaire est présente et à ce moment la, dégager la cause de cette laxité.

Huten (9) dans le symposium SOFCOT 2000 expose deux situations schématiquement opposées, selon que l'enveloppe capsuloligamentaire est altérée ou seulement détendue.

➤ Altération de l'enveloppe capsuloligamentaire

Il existe diverses causes de laxité d'origine capsuloligamentaire : laxité constitutionnelle et surtout acquise (Polyarthrite rhumatoïde, antécédents d'entorse grave et lésion ligamentaire peropératoire au cours de la reprise ou d'une intervention antérieure). La lésion la plus fréquente est une libération ligamentaire excessive dans la concavité d'une désaxation, au cours d'une arthroplastie antérieure.

Le plan médial est rarement lésé lors d'une libération médiale. Cette libération suppose d'être rigoureusement effectuée en détachant avec soin en sous-périosté une lame fibreuse continue qui présente une large surface de contact avec le tibia.

Ce sont surtout les libérations externes extensives pour genu valgum fixé qui sont pourvoyeuses de laxité postopératoire (21). Dans ce cas, on a parfois la notion d'échecs itératifs pour laxité, malgré l'utilisation de contraintes prothétiques croissantes.

Bien qu'elles soient plus rares, ce sont les laxités médiales qui sont le plus mal tolérées car les sollicitations en valgus et en rotation externe sont plus fréquentes. En outre, on ne peut créer un genu varum pour les neutraliser alors que la compensation d'une laxité externe par un léger valgus est acceptable.

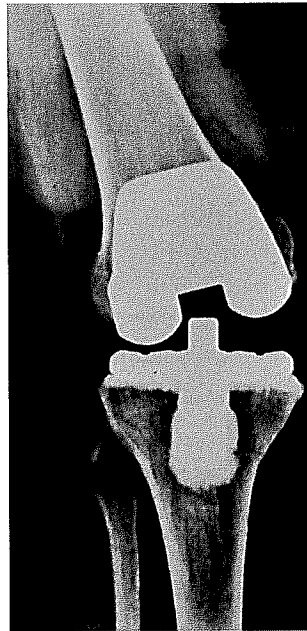


Figure 20 : cas d'une laxité médiale sur arthroplastie de genou

Ainsi sur le plan thérapeutique en révision deux solutions sont proposées :

- ✓ **agir sur les ligaments**
- ✓ **choisir une contrainte prothétique plus importante.**

En agissant sur les ligaments, il est parfois possible de pallier une insuffisance ligamentaire modérée en libérant les ligaments controlatéraux normaux pour retendre de façon équilibrée l'enveloppe fibreuse à l'aide des pièces.

Des retentes ou reconstructions ligamentaires, du plan médial notamment, ont été proposées. Elles doivent être protégées par une attelle articulée voire une prothèse postéro-stabilisée semi-contrainte jusqu'à cicatrisation (22). Néanmoins, elles sont peu pratiquées et leurs résultats sont mal connus (23). Ces techniques ne sont efficaces que si la substance ligamentaire est intacte.

Choisir une contrainte plus importante (charnière rotatoire) est donc dans la majorité des cas, le seul recours. En effet, une prothèse postérostabilisée standard ne contrôle que la laxité postérieure. Elle suppose une stabilité en varus/valgus suffisante et une stabilité en flexion suffisante pour s'opposer à des luxations (24, 25).

➤ Détente de l'enveloppe capsuloligamentaire

L'enveloppe capsuloligamentaire est ici peu ou pas altérée, mais elle est détendue pour diverses raisons.

Un descellement avec migration d'une ou de deux pièces (ou une usure du plateau tibial) entraîne une détente dans la concavité de la désaxation. C'est l'équivalent d'une laxité due à une usure osseuse dans la concavité d'une gonarthrose. Une distension de la convexité peut s'y associer. On peut également mettre dans cette catégorie les usures postérieures du plateau tibial avec subluxation antérieure, favorisées par une pente tibiale postérieure excessive.

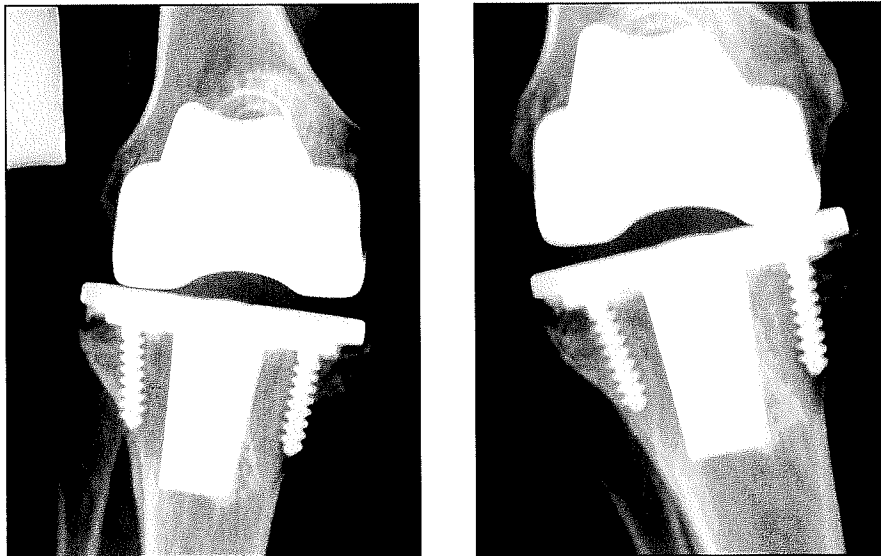


Figure 21 : Cas d'une détente ligamentaire secondaire à une usure de l'insert polyéthylène

Enfin les erreurs techniques telles que le choix d'un insert insuffisamment épais (laxité symétrique), une erreur de coupe tibiale ou fémorale (laxité asymétrique), une résection trop importante des condyles postérieurs ou bien un excès de rotation interne fémorale (laxité en flexion) sont une cause de détente capsuloligamentaire aussi.

Dans tous ces cas, l'erreur est d'accepter la laxité et de s'y opposer par une contrainte élevée qui doit à elle seule neutraliser les forces engendrées. Aucune contrainte ne peut s'opposer longtemps à de telles forces qui, tôt ou tard, entraîneront la faillite de la liaison entre les pièces ou de leur fixation (9).

Le traitement de ces laxités consiste d'abord à corriger les erreurs techniques responsables et par conséquent à égaliser les espaces en flexion et en extension, à l'aide d'un positionnement

correct des pièces et de pièces de taille adaptée, parfois au prix d'un interligne un peu ascensionné.

La contrainte à charnière n'est discutée qu'une fois ces erreurs corrigées au mieux.

c. En pratique

Lors d'une reprise 3 étapes sont importantes selon Vince et Malo (26) :

- La restitution de la plateforme tibiale qui reste la base de la reconstruction. On peut utiliser alors cales, greffes osseuses ou augmenter l'épaisseur de l'insert pour redonner la hauteur de l'interligne.
- Obtenir une stabilité à 90° de flexion qui dépend du bon positionnement en rotation de la pièce fémorale et du niveau correct de l'interligne articulaire (pôle inférieur de la patella).
- Positionnement de la pièce fémorale plus ou moins distale.

Après ces trois étapes le testing avec les implants d'essai nous montre plusieurs situations possibles et c'est à ce moment là que le choix de la contrainte est le plus logique :

- la prothèse est stable et bien mobile.
- Il s'agit d'un cas de détente ligamentaire et l'équilibrage ligamentaire est possible permettant une prothèse stable et bien mobile. En cas de perte de substance osseuse une prothèse semi-contrainte est recommandée pour ses tiges d'extension.
- Il existe une laxité vraie par altération de l'enveloppe capsulo-ligamentaire. Celle-ci est démontrée par une inégalité de hauteur entre l'espace en flexion et en extension ou une instabilité persistante en valgus/varus du genou. La prothèse contrainte à charnière doit être à ce moment préférée.

F. Technique opératoire

1. Installation

Les patients sont installés en décubitus dorsal avec appui contre la face latérale de la cuisse empêchant la chute en rotation externe de la hanche et un autre sous le talon permettant de maintenir le genou en flexion à 110° et 90°.

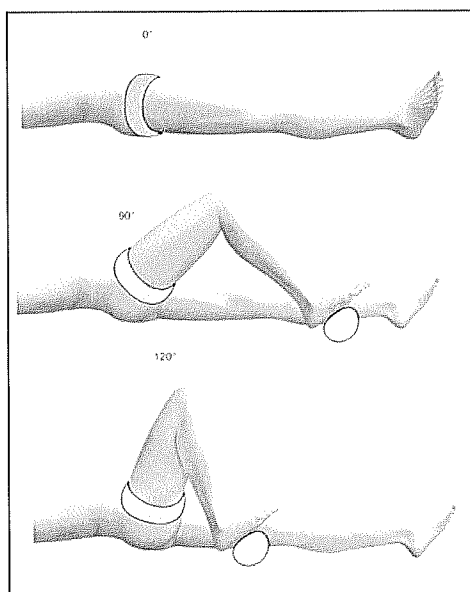


Figure 22 : installation d'un genou en préopératoire

2. Voies d'abord

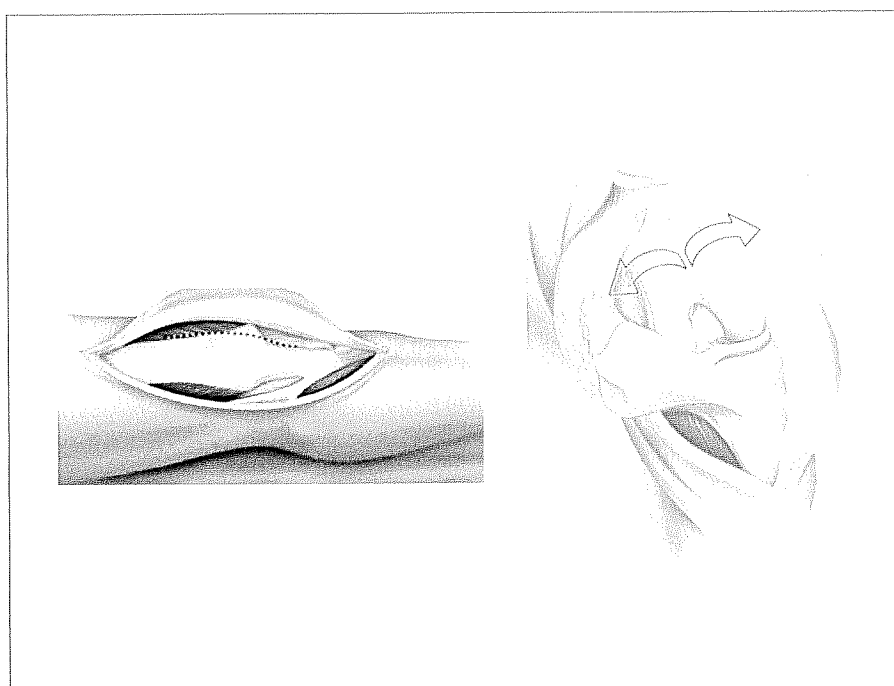
Plusieurs voies d'abord peuvent être utilisées.

- Abord cutané et arthrotomie para-patellaire médial trans-quadricipitale

Décrite par Langenbeck en 1879, il s'agit de la plus courante. L'incision cutanée est arciforme médiale. L'arthrotomie est débutée par une incision longitudinale proximale dans le tendon quadricipital ; elle se poursuit dans le retinaculum patellaire médial et se termine au bord médial de la TTA. La patella est éversée et luxée en dehors après libération du cul de sac sous-quadricipital.

- Abord combiné cutané latéral et arthrotomie antéro-médiale

Décrite initialement par Bauer et al (27), elle a été reprise et très pratiquée par Reignier (28). L'incision cutanée est para-patellaire latérale curvilligne bornée proximale par l'angle supéro-latéral de la patella et distalement par la TTA. Le fascia crural est individualisé et doit être clivé du tendon quadricipital et de la gaine du tendon patellaire afin d'avancer dans le plan de l'hygroma. L'appareil extenseur est exposé après relèvement du lambeau fascio-cutané. L'arthrotomie médiale est alors possible.



Figures 23, 24 : Voie d'abord latérale : incision cutanée latérale , arthrotomie médiale, éversion latérale de la patella.

- L'osteotomie de la tubérosité tibiale antérieure

Elle consiste à relever une barrette osseuse emportant l'insertion du tendon patellaire tout en préservant une charnière périostée. La coupe osseuse réalisée à la scie ou à l'ostéotome doit ménager une partie distale effilée. La coupe proximale peut être taillée en marche d'escalier pour éviter tout risque d'ascension (29).

Cette technique est particulièrement intéressante dans cette série car elle facilite la mise en place de la pièce tibiale qui comporte une quille d'extension (30).

L'ostéosynthèse peut être faite par vis, fils métalliques ou synthétiques et doit être d'une qualité irréprochable car les contraintes exercées sur l'appareil extenseur sont importantes du fait du positionnement postérieur de l'axe de flexion prothétique (1).

3. Ablation des implants (dans les cas de révision)

Il ne faut pas aggraver les pertes de substances osseuses et conserver le plus possible de plan de coupe osseuse afin de ne pas perdre de repères anatomiques. L'ordre chronologique classiquement effectué est l'ablation du polyéthylène tibial, le carter fémoral et l'embase tibiale. Dans les cas de prothèses postéro-stabilisées une flexion supérieure à 90° est nécessaire pour l'ablation du polyéthylène.

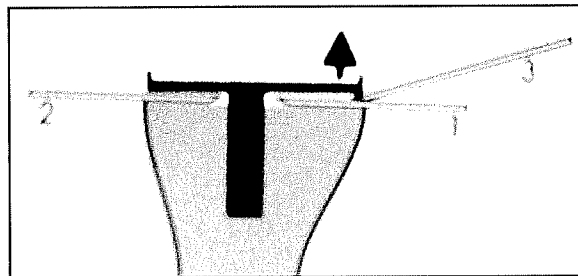


Figure 26 : technique d'ablation du composant tibial dans les cas de reprise. (Cahier SOFCOT 2003)

4. Restitution de l'interligne articulaire fémoro-tibial (cas de révision)

En chirurgie de révision on est souvent confronté à une perte des référentiels anatomiques habituels utilisés dans les prothèses « classiques » par perte des zones osseuses sur les deux versants épiphysaires.

Il est possible de se baser sur les cavités médullaires fémorale et tibiale, la crête tibiale, la corticale antérieure du fémur et sa mesure médio-latérale. Deux repères anatomiques que nous pouvons palper simplement : la tête de la fibula et les épicondyles fémoraux sont également assez fiables lorsque ceux-ci sont intacts. La pointe de la patella en est un autre bien que moins facile sur le plan pratique(32, 33) (34, 35) .

Ce temps de restitution de l'interligne se confond en fait avec le temps tibial qui sert de base de référence pour la mesure des espaces en flexion et en extension.

Deux cas de figures sont possibles et bien décrit par Bonneville et al (12, 31) :

- ✓ **L'épiphyse est globalement intacte** et une coupe minimale unique de quelques millimètres restitue une surface orthogonale et plane et dans ce cas l'abaissement de l'interligne est bien compensé par le polyéthylène ou par adjonction de deux cales symétriques (12).
- ✓ **Lorsque les plateaux ne sont plus au même niveau**, une coupe asymétrique est pratiquée avec compensation par héli-cale.

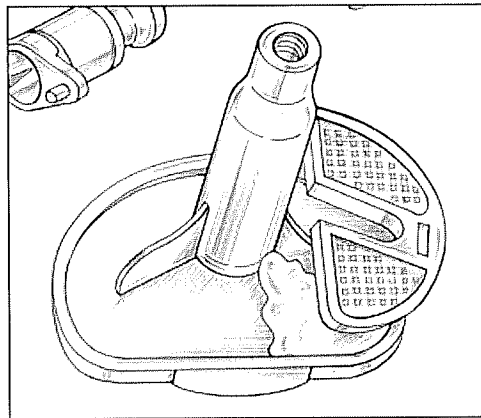


Figure 27 : représentation d'une héli-cale positionnée sous l'embase tibiale.

Après les essais successifs d'embase, il est possible d'utiliser un offset pour compenser la discordance entre le centrage de la tige endomédullaire et l'embase tibiale positionnée sur la coupe osseuse.

L'épaisseur de l'insert est ensuite choisie afin de rétablir le niveau de l'interligne natif car un mauvais choix peut avoir un impact catastrophique sur le résultat fonctionnel dans les suites.

5. Restitution des interlignes fémoraux postérieur et distal (cas de révision)

Il s'agit des temps de coupes fémorales. La coupe fémorale distale est à chaque fois une simple régularisation de la précédente à 2mm. En cas de perte de substance sur l'un des deux condyles une résection asymétrique, correspondant à l'épaisseur d'une hémi-cale (en général de 5 ou 10 mm) doit être effectuée.

La compensation de la perte de substance osseuse condylienne est fondamentale afin de retrouver un interligne correct.

La coupe fémorale postérieure dans le plan frontale est dictée par la quille d'extension fémorale, dans le plan sagittal nous alignons la trochlée sur la corticale antérieure.

Si la coupe fémorale distale est à restituer rigoureusement de par son rôle dans la restitution de l'interligne fémoro-tibial, il en va de même pour la coupe fémorale postérieure qui va programmer la position rotatoire de l'implant de révision. Néanmoins nous constatons souvent l'absence des repères classiques utilisés lors du réglage de la rotation fémorale dans les cas de 1^{ère} intention. En effet, la ligne de Whiteside est impossible en raison d'une échancrure inter-condylienne à chaque fois effacée et la ligne des condyles postérieurs est également absente dans la plupart des cas par perte de substance osseuse. Nous repérons donc les deux épicondyles pour aligner grossièrement le bloc de coupe de façon parallèle. Nous utilisons aussi le tenseur ligamentaire proposé dans l'ancillaire en gardant à l'esprit que l'enveloppe capsulo-ligamentaire bien souvent altérée peut induire un jugement très aléatoire.

Retenons surtout que concernant la rotation fémorale il faut éviter une hyper rotation interne pour éviter une instabilité rotulienne (extension) et un « Lift-off » du condyle latéral en flexion 30°.

6. Reconstruction (tous les cas)

A partir de ce temps, 4 objectifs sont à atteindre afin de garantir un bon résultat : obtenir une stabilité primaire des implants, compensation des pertes osseuses, équilibre des espaces en flexion et extension et un ajustement de la course patellaire (31).

La fixation primaire des implants repose dans la grande majorité des cas sur l'utilisation de tiges d'extension endo-médullaires en raison d'une augmentation de la contrainte prothétique et d'une diminution des surfaces de contact direct entre os et implant (36-39).

L'équilibre des espaces ne repose plus sur des gestes capsulo-ligamentaires car dans tous les cas l'enveloppe est altérée et incompetente. D'autre part, l'un des principes clé de l'implant contraint utilisé dans ce travail est la **désinsertion extensive** ou encore la section des ligaments collatéraux (ainsi que le sacrifice du LCP dans les cas de première intention).

Le tenseur qui est à disposition dans l'ancillaire indique simplement la hauteur de l'espace en extension et en flexion obtenue après les coupes et permet la vérification d'un espace minimum de 27 mm nécessaire à l'implantation de la prothèse. Le compas est un argument de restauration d'un axe fémoro-tibial globalement satisfaisant.

La cinétique de l'appareil extenseur est liée aux temps précédents : position rotatoire correcte de l'embase tibiale et du carter fémoral ainsi que la restitution d'un interligne fémoro-tibial satisfaisant ou bien un axe de flexion-extension placé de façon à garantir l'engagement et la stabilité de la rotule.

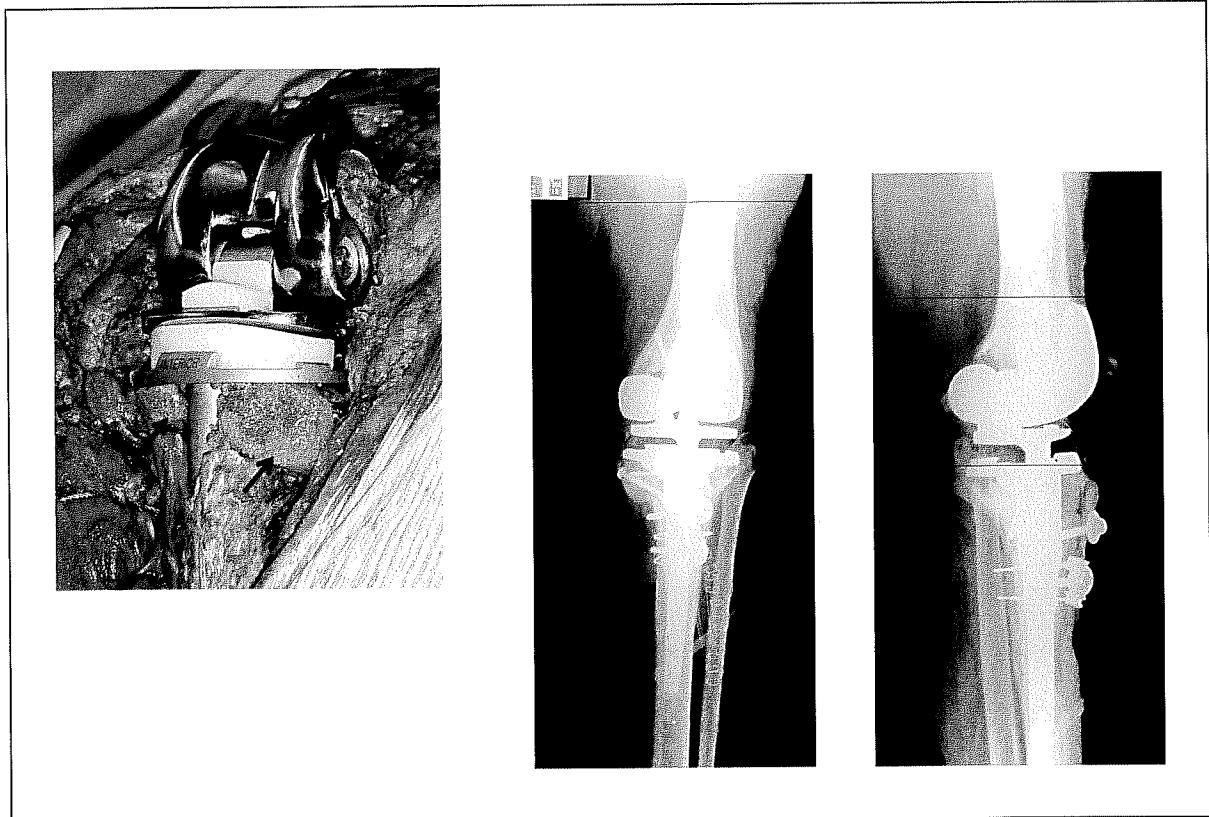


Figure 21 : cas d'une révision avec allogreffe massive par têtes de banque

MATERIEL ET METHODE

A. Présentation de la série

Nous avons réalisé une étude rétrospective sur 83 genoux (78 patients) portant sur 46 genoux opérés entre le 28.11.2001 et le 09.07.2012 dans le service de Chirurgie Orthopédique et traumatologique du Centre Hospitalier Universitaire de Limoges et 37 genoux opérés dans le service de chirurgie orthopédique de l'institut mutualiste Montsouris à Paris, d'une arthroplastie totale du genou par implant contraint à charnière rotatoire.

Dans la même période 3147 prothèses à glissement et semi-contraintes ont été posées dans les deux services. Les prothèses contraintes du genou représentent donc 2.6 % des prothèses de genou posées sur plus de 9 ans.

Ces patients ont tous remplis les critères d'inclusion suivants :

- Patients opérés avec pose de l'implant MRH (Stryker) uniquement.

- En chirurgie de première intention :

- ✓ Une grande déviation frontale ou sagittale associée à une incompétence du plan ligamentaire collatéral empêchant la réalisation d'une arthroplastie non contrainte ou bien semi-contrainte : grand varus stade 4, grand valgus stade 3, recurvatum supérieur à 10°.
- ✓ Une fracture comminutive rendant tout type d'ostéosynthèse impossible.

- En chirurgie de révision : une altération vraie de l'enveloppe capsuloligamentaire dans les cas de :

- ✓ Descellement aseptique symptomatique de matériel prothétique du genou.
- ✓ Infection sur matériel prothétique précédent ou autre type de matériel orthopédique nécessitant une dépose et repose en deux temps avec au moins 6 semaines d'intervalle.
- ✓ Instabilité de prothèse initiale.
- ✓ Défaut de positionnement initial de prothèse.
- ✓ Défaillance mécanique de l'implant initial.

- Recul minimum de plus d'un an.

Les patients ayant bénéficié d'une prothèse contrainte d'autres laboratoires dont les principes mécaniques différaient, ont été exclus ainsi que les patients porteurs d'une prothèse semi-contrainte.

Nous avons fait appel aux codages CCAM pour retrouver les patients opérés avec l'implant MRH que l'on évalue.

Un courrier a été adressé aux patients avec une convocation pour évaluation clinique et radiographies ainsi que deux questionnaires d'autoévaluation. Pour les patients n'ayant pas répondu à la convocation nous avons essayé de les joindre par téléphone ou bien encore de contacter leur médecin traitant. Les patients ne pouvant pas se déplacer compte tenu de l'âge, ont été évalués par entretien téléphonique et évaluation clinique du médecin traitant au domicile.

Le recul moyen de suivi clinique est de **55 mois soit 4 ans et 7 mois**. Le recul minimum est de 13 mois et le recul maximum est de 123 mois (DS=31 mois).

A ce jour :

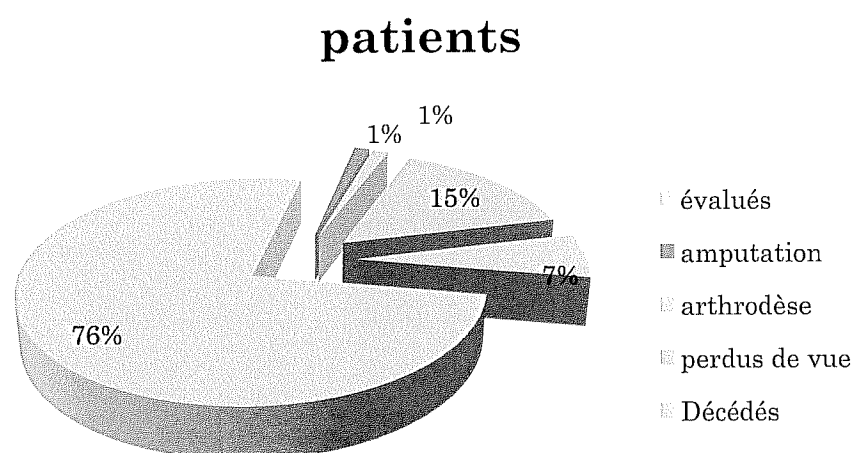
- 5 patients sont décédés

- 12 patients sont considérés comme perdus de vue

- 1 patient a été amputé

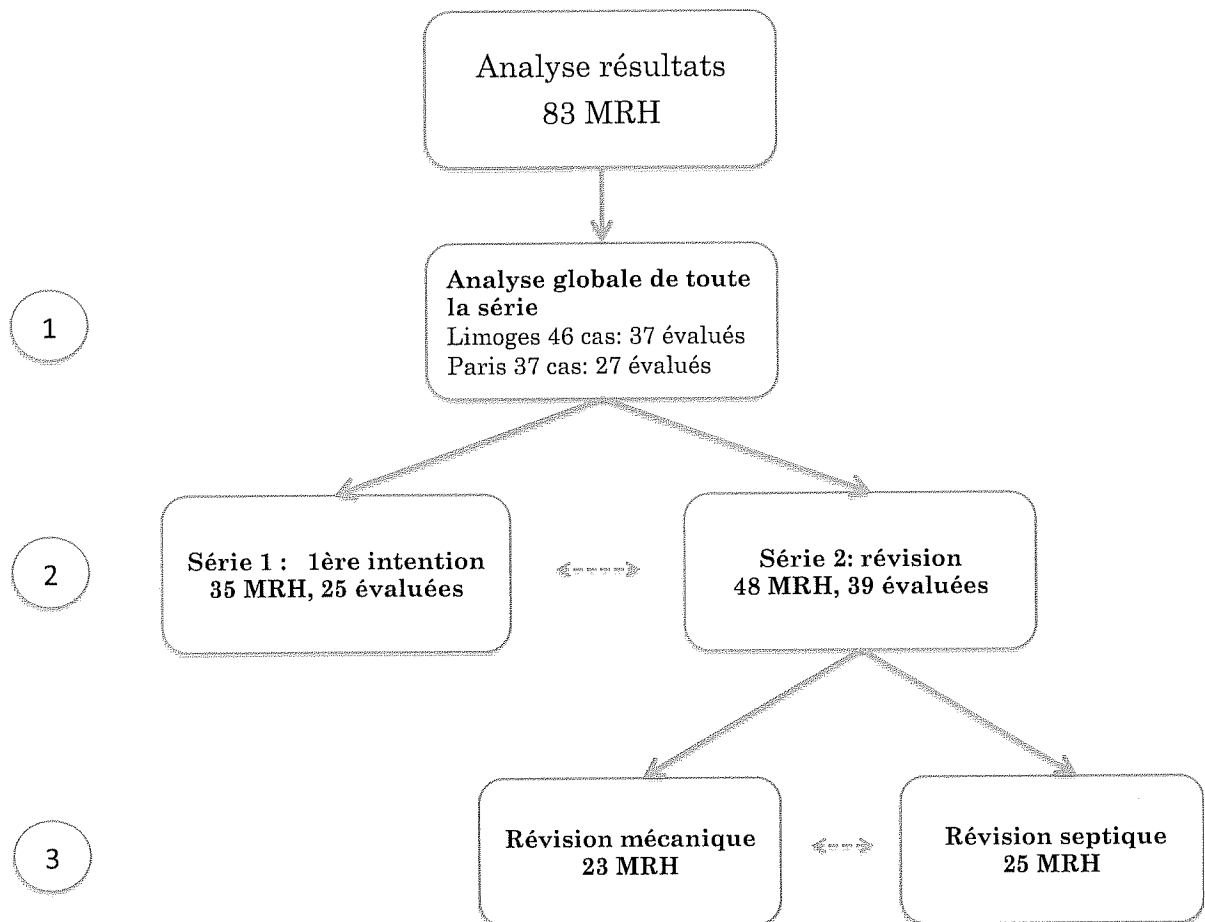
- 1 patient a été arthrodésé

- 59 patients ont pu être évalués cliniquement représentant 64 cas de genoux opérés soit 76% de la série totale.



B. Plan d'analyse de la série

Nous exposerons les résultats de façon globale comme beaucoup de séries publiées dans la littérature internationale. Cependant quelques publications plus récentes ont évalué des séries de « première intention » ou de « révision » exclusivement. Nous avons donc dans ce travail voulu comparer les résultats entre le groupe « première intention » (35 cas) et le groupe « révision » (48 cas). Enfin il nous a paru nécessaire de décomposer la série de révisions en comparant les mécaniques et les septiques. Très peu d'articles ont exclu ou ont différencié ces deux types de population dans l'analyse des résultats de prothèses à charnière en chirurgie de reprise.



C. Méthodes d'évaluation de la série

1. L'acte chirurgical et la période péri-opératoire

Nous avons étudié les données des comptes rendus opératoires, les dossiers d'anesthésie et comptes rendus de consultation préopératoires et comptes rendus d'hospitalisations. Nous avons pu alors évaluer les conditions techniques de la pose de l'implant MRH.

2. L'évaluation clinique préopératoire

Outre les renseignements civils usuels (âge, poids, coté...) nous avons récupéré l'histoire du patient. Nous nous sommes intéressés à l'étiologie, aux interventions préalables dans les cas de reprises, au type et taille des implants.

L'évaluation clinique a été faite par un examen clinique préopératoire (récupéré sur le compte rendu de consultation) tenant compte de la douleur, de la fonction globale dans la vie quotidienne (nécessité de cannes, degré d'autonomie, périmètre de marche) et de l'examen précis du genou basé sur la mesure des amplitudes en flexion-extension et la laxité frontale.

A partir de ce travail de recherche nous avons pu déterminer pour chaque patient, le score IKS préopératoire et le comparer avec l'IKS post-opératoire que nous avons utilisé au plus long recul en postopératoire.

Nous avons également utilisé la classification de Charnley préopératoire. Celle-ci a été mise au point par Sir John Charnley en 1972, concernant les prothèses totales de hanches afin d'éviter que les handicaps des autres articulations des membres inférieurs n'interfèrent dans l'analyse des résultats (40). Cette classification peut s'appliquer à la chirurgie prothétique de genou et a été reprise par la ***knee society*** :

A : un seul genou atteint, sans aucun autre problème interférant sur la marche.

B : les deux genoux sont atteints, il n'y a pas d'autre handicap et le reste du corps est normal et par conséquent non responsable d'une défaillance pouvant interférer sur la marche.

C : représente le patient ayant des facteurs ne permettant pas une locomotion normale comme un rhumatisme inflammatoire, une hémiplégie, une défaillance cardiaque ou respiratoire.

3. L'évaluation clinique postopératoire

Nous avons eu recours à trois scores dont un fonctionnel et deux « de qualité de vie ».

✓ **Score IKS**

Il existait un grand nombre de scores de genoux (scores de Hungerford, score de Freeman). L'HSS (hospital for special surgery) a été utilisé de nombreuses années et il est aujourd'hui abandonné au profit du score IKS (International Knee Society Score). Ce score est de 200 points comportant un total de 100 points pour l'examen du genou et 100 points pour la fonction du genou.

Le premier score de 100 points portant sur l'examen prend en compte : la **douleur**, la **stabilité** dans le plan frontal et sagittal, la **mobilité** active et passive, **l'alignement** du membre inférieur.

Le deuxième score de 100 portant sur la fonction tient compte : de la **marche** seule ou avec aides, **du périmètre de marche**, de la **capacité à monter et descendre les escaliers** qui est un bon critère fonctionnel.

On obtient donc au total un score genou sur 100, un score fonction sur 100 et un score global sur 200. En terme de résultats qualitatifs, on peut en déduire 4 groupes en fonction du score numérique : mauvais, moyen, bon, excellent résultat.

L'avantage de ce score est avant tout son universalité car il est utilisé dans toutes les études internationales portant sur les prothèses de genou quel que soit le type.

✓ **Score d'Oxford**

Il présente 12 questions seulement et pour chacune les cinq réponses sont graduées de la meilleure (1point) à la plus mauvaise (5points). Le meilleur score est donc de 12 et le plus mauvais de 60.

✓ **Score KOOS**

Le score de KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) est beaucoup plus récent. Il est peu cité dans la littérature en générale et n'est pas retrouvé dans les différentes publications concernant la prothèse contrainte à charnière rotatoire. Il semble cependant être

le score d'avenir. Il a été développé en Suède par Roos et al. en 1998 (41, 42), la validation de sa traduction française a été réalisée par Ornetti et al. (43) en 2007. Il est constitué de 6 chapitres : symptômes, raideur, douleur, fonction vie quotidienne, activités sport et loisirs et qualité de vie.

4. L'évaluation des complications per et post opératoires

Générales : elles sont principalement peropératoires ou précoces durant l'hospitalisation.

Locales : liées directement à l'implant et nécessitant un geste chirurgical nouveau. Nous classons ces complications en deux groupes :

-événements majeurs : ils ont entraîné une révision majeure qui concerne en fait l'ablation d'un composant prothétique.

-événements mineurs : ils ont entraîné une révision mineure qui implique un geste opératoire itératif, avec maintien en place des composants prothétiques.

5. L'évaluation radiologique postopératoire

Les radios ont été vues au plus long recul lors du rendez-vous de contrôle ou sur des radios datant de moins d'un an avant l'évaluation clinique pour les patients qui ne pouvaient pas ou ne souhaitaient pas se déplacer. L'analyse radiographique a porté sur 59 implants pour 63 évalués car 4 patients ne pouvaient pas se déplacer depuis leur domicile et n'avaient pas de radio datant de moins d'1 an lors de l'évaluation.

Nous avons analysé la présence de liserés en sachant que toutes les tiges d'extension n'ont pas été cimentées. Concernant les tiges non cimentées des lignes réactionnelles de condensation osseuse ont été relevées sur des clichés de face et de profil.

Nous avons utilisé les zones d'analyse des liserés selon la Knee society concernant les prothèses à glissement.

Le centrage de la rotule a été vérifié par défilé fémoro-patellaire pour chaque patient.

La présence d'ossifications ou de granulomes a été également signalée.

6. Méthodes statistiques

Les variables quantitatives ont été décrites au travers des moyennes, écart types, valeur minimale, valeur maximale. Les variables qualitatives ont été décrites au moyen des effectifs et des pourcentages. Le nombre de valeurs manquantes a également été mentionné systématiquement.

Les comparaisons de pourcentages ont été effectuées en utilisant le test du χ^2 de Pearson lorsque les conditions d'applications étaient remplies (effectifs calculés ≥ 5). En cas de non-respect de ces conditions le test de Fisher a été utilisé. Les comparaisons des deux moyennes ont été réalisées en utilisant le test t de Student ou le test de Mann Whitney (situation non appariée). Les comparaisons de deux moyennes appariées ont été réalisées en utilisant le test t de Student apparié ou le test de Wilcoxon. Le test de Shapiro-Wilk a été utilisé afin de tester la normalité des variables quantitatives. Le degré de significativité retenu était de 0.05.

Les comparaisons de plus de deux moyennes ont été effectuées en utilisant le test non paramétrique de Kruskal-Wallis en raison de la présence de catégories avec de faibles effectifs. Pour les tests post hoc le degré de significativité a été corrigé par la méthode Bonferroni, le test était considéré statistiquement significatif pour $p < 0.0167$.

Les analyses de survie (jusqu'à survenue de révision majeure) ont été réalisées en utilisant la méthode Kaplan Meier avec le logiciel orthowave 6.

L'analyse statistique, l'interprétation et la présentation des résultats ont été réalisées avec l'aide d'Achille Tchalla de l'Unité Fonctionnelle de Recherche Clinique et de Biostatistique du CHU de Limoges.

D. Caractéristiques de la population étudiée

1. Epidémiologie

La série se compose de 60 femmes (76.9%) et 18 hommes (23.1%).

L'âge moyen lors de l'intervention est de 73 +/- 8,86 ans [48 à 95 ans].

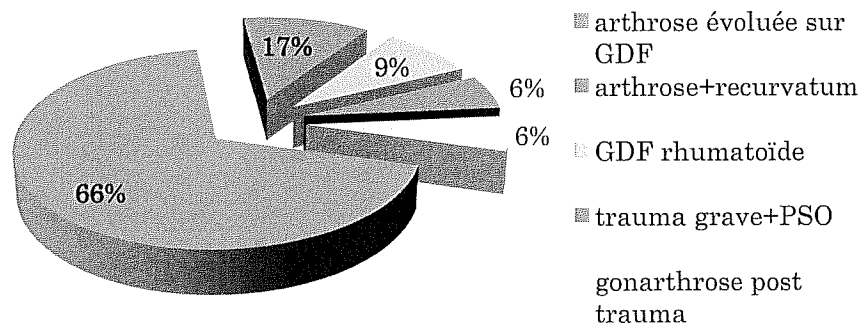
La répartition des côtés est équilibrée : 38 genoux à gauche (46%) et 45 genoux à droite (54%).

2. Indications de la prothèse charnière rotatoire

Nous distinguons dans la série les prothèses en première intention et en reprise comme nous l'avons vu précédemment. Sur 83 genoux, 35 ont été opérés en première intention, 48 ont été révisés. Nous comptons 25 révisions septiques et 23 révisions mécaniques.

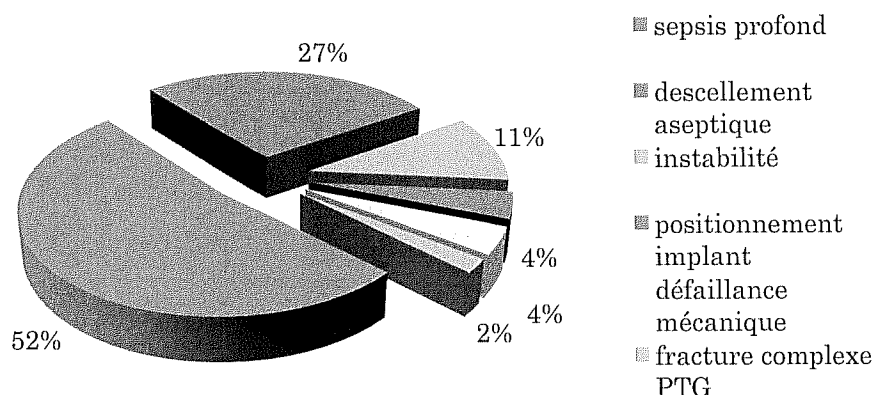
Les indications de première intention sont rares et le résultat ci présent en est un bon reflet puisque nous retenons 24 gonarthroses primitives sur grande déviation frontale et enveloppe capsulo-ligamentaire incompetente, 2 cas traumatiques graves dont une séquelle de traumatisme balistique ayant entrainer une perte de substance massive des trois compartiments, 3 cas d'une destruction articulaire sur grande déviation frontale dans le cadre d'une polyarthrite rhumatoïde évoluée, 4 cas de recurvatum à plus de 10° et 2 gonarthroses post traumatiques avec une raideur majeure (flessum à plus de 20°).

Causes de premières intentions



Parmi les 48 reprises, nous avons retenu 25 sepsis profonds, 13 descellements aseptiques, 1 fracture complexe sur prothèse totale de genou classique en place depuis plus de 6 ans, 5 instabilités sur prothèse, 2 défaillances mécaniques d'implant prothétique initial et 2 prothèses mal positionnées initialement.

Causes de reprises



Nous notons que dans le groupe reprises septiques, 24 cas avaient une prothèse totale de genou et 1 cas adressé dans notre service pour une arthrite septique destructrice à la suite d'une luxation ouverte du genou initialement réduite et stabilisée par reconstruction des plans ligamentaires (avec ligaments synthétiques).

3. Les indications de révision

a. Etiologies primaires des cas de révisions

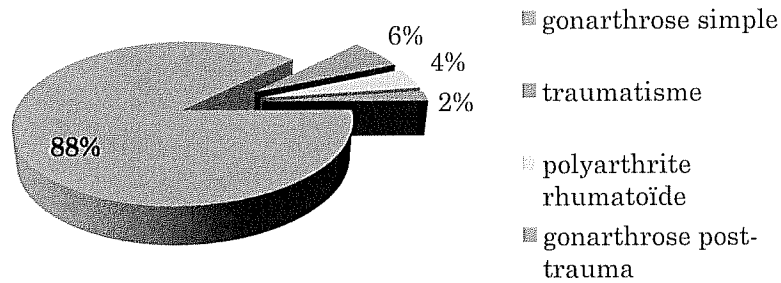
La plupart des patients du groupe des révisions, ont eu une prothèse de genou initialement pour gonarthrose. Ils sont au nombre de 42 cas soit 87.5%.

2 cas ont été opérés pour destruction articulaire sur polyarthrite rhumatoïde avec des plans ligamentaires considérés comme intacts. Parmi ces deux cas de polyarthrites rhumatoïdes, 1 a été repris pour descellement aseptique rapidement évolutif (à 4 ans de l'intervention) et l'autre cas pour sepsis profond à 2 ans de l'intervention.

Sur les trois cas de traumatismes initiaux, 2 ont été revus pour une infection profonde.

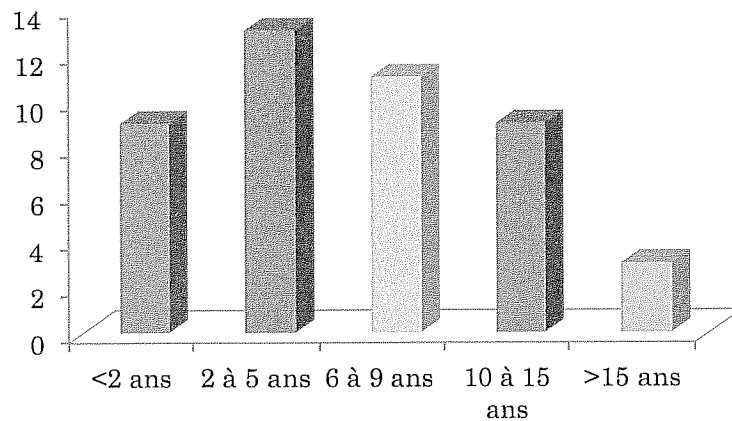
Enfin, 1 cas a bénéficié d'une prothèse de genou initialement pour une gonarthrose post-fracture du fémur avec cal vicieux en rotation externe. Ce patient a été repris pour un bris de matériel prothétique (embase tibiale).

Etiologie initiale des cas du groupe des révisions



b. Délai entre prothèse initiale et révision

Le délai moyen est de 6,3 ans (déviation standard = 4,9) avec un minimum de 1 an et un maximum de 17 ans.

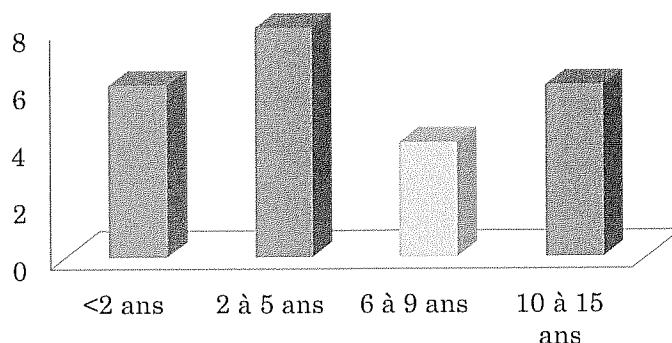


c. Révisions septiques

✓ Délai entre prothèse initiale et dépose

Les délais sont très hétérogènes avec quelques reprises précoces dont l'origine est à point de départ cutanée superficielle (cicatrisation incomplète postopératoire). Ces infections précoces représentent 6 cas sur 25 (24%).

Délai prothèse initiale/ablation

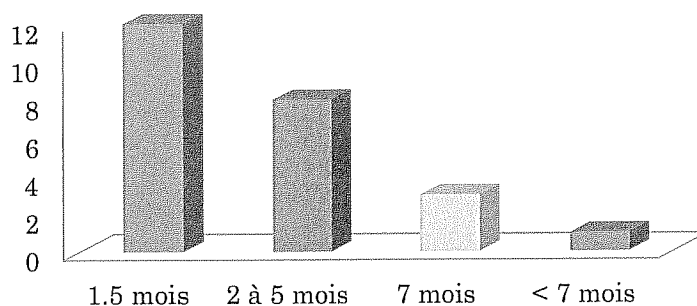


✓ Délai entre ablation et réimplantation d'implant chez les patients infectés

Dans beaucoup de cas la durée minimum de spacer à la gentamicine de 6 semaines a été suffisante. Lorsque les facteurs biologiques n'étaient pas favorables un nouveau lavage était effectué avec pose d'un nouveau spacer. Il est à noter qu'un cas a une durée non représentative de la population car le temps entre la dépose et la pose d'un implant MRH est de 36 mois. Ceci s'explique par la découverte d'un carcinome utérin peu après la dépose de la prothèse de ce cas. La priorité a donc été le traitement par chirurgie carcinologique et chimiothérapie. La prothèse MRH a été permise à distance de la chimiothérapie afin d'éviter une complication liée à l'immunodépression de la patiente à ce moment là.

De ce fait le temps moyen de spacer est de 4.2 mois (DS=7) avec un minimum de 1.5 mois et un maximum de 36 mois.

Délai dépose/repose



2 patients ont été repris pour nouvelle infection sur l'implant MRH.

L'un à 3 ans de l'intervention. Il s'agissait d'un patient opéré dans le service du CHU de Limoges pour une infection **à moins d'un an** d'une prothèse totale de genou standard. Son délai de dépose/repose était **de 6 semaines**. Un spacer articulé était implanté durant cette dernière période.

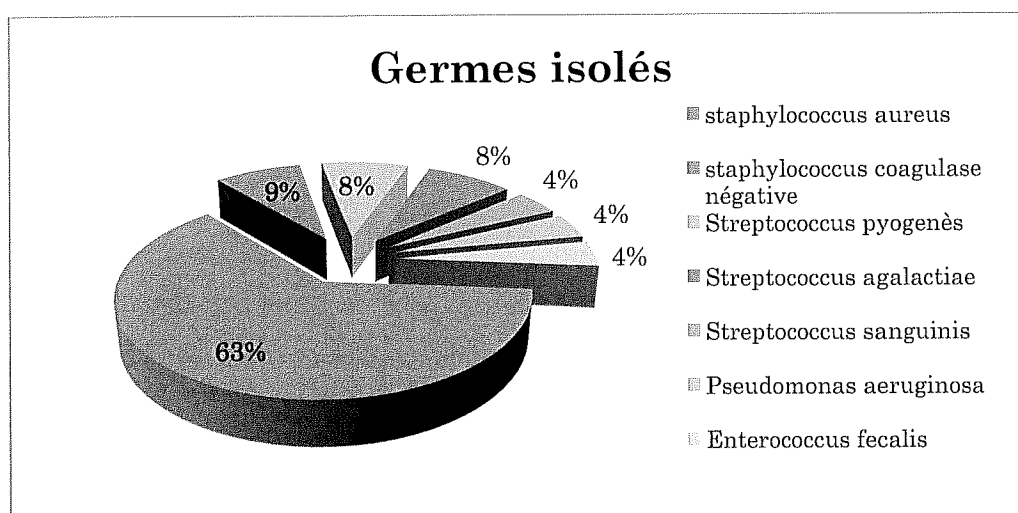
L'autre patient, était opéré pour une infection profonde sur prothèse de genou **à 2 ans** de l'intervention initiale. Son délai de dépose/repose était de **7 mois**. Un spacer non articulé était implanté pendant cette période. Ce patient a été repris pour une arthrodeèse compte tenu de son âge et de son état général fragile.

Enfin, un patient a été amputé pour récurrence quasiment postopératoire immédiate, du sepsis et d'un défaut de cicatrisation cutané. Ce patient était particulier car il souffrait d'une fistule chronique sur prothèse totale de son genou depuis plus de 2 ans. Il s'agissait d'un implant posé **11 ans** avant la prise en charge pour reprise. Ce patient a eu **1,5 mois** de spacer avant réintervention pour pose de MRH. La fermeture cutanée avait nécessité un lambeau de retournement par muscle jumeau interne.

Il est à signaler que dans ces patients pris en charge pour sepsis profond, 2 sont décédés d'autres causes et 2 sont perdus de vue.

✓ Germes retrouvés

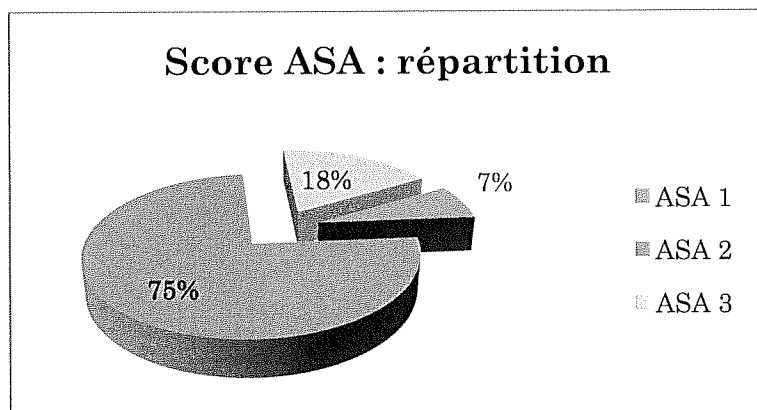
La bactérie la plus retrouvée est le staphylococcus aureus (dans 63% des cas). Il a été isolé dans 15 cas sur 25. L'infection était à deux germes dans 3 cas (12%).



3- Evaluations cliniques préopératoires

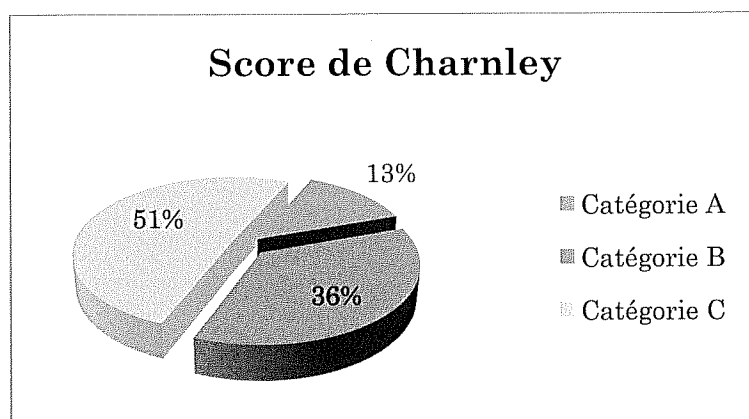
- **Score ASA**

Dans la plupart des cas le score ASA évalué avant l'intervention était de 2. 15 cas était ASA 3 et seulement 6 cas ASA 1. Ce dernier score est retrouvé exclusivement dans le groupe « première intention ».



- **Score de Charnley**

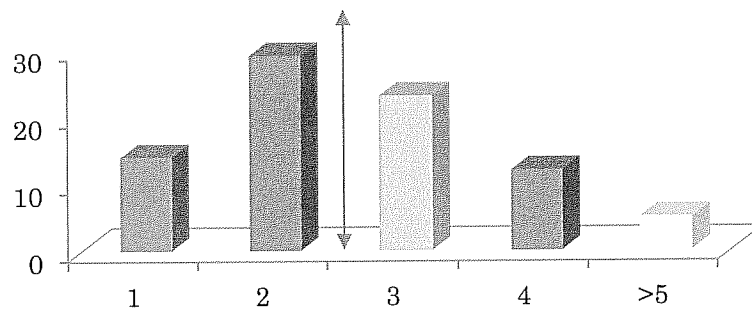
42 cas sur 83 présentaient des facteurs ne permettant pas une locomotion normale : catégorie C.



- **Comorbidités**

La majeure partie des patients avait entre 2 et 3 comorbidités pouvant avoir un effet sur l'état fonctionnel. Compte tenu de l'âge moyen des patients, beaucoup sont atteints de pathologies vasculaires.

Distribution du nombre de comorbidités



Classiquement, à partir de 70 ans dans les évaluations gériatriques on parle de patients poly pathologiques à partir de 3 comorbidités. 48% de l'effectif est donc représenté par des patients considérés comme poly pathologiques.

- **Score IKS préopératoire**

Le score genou préopératoire est en moyenne de 26.81 +/- 18.4 (0-85).

Le score fonction préopératoire est en moyenne de 40.91 +/- 19.2 (0-75).

Le score total préopératoire est en moyenne de 67.05 +/- 31.8 (0-140).

- **Mobilités pré-opératoires**

La flexion moyenne préopératoire est de 86.7° +/- 31.7 (0-130).

Le flessum moyen est 6.5° +/- 9.7° (0-40).

E. Technique opératoire

L'anesthésie a été dans presque tous les cas générale. Seule un cas a été opéré sous rachianesthésie à cause d'antécédents pulmonaires graves. La durée opératoire moyenne est de **163 +/- 53 minutes** [100 à 360] soit environ 3 heures. ***Il y a cependant une différence significative entre le groupe révision (182,1 min) et le groupe 1^{ère} intention (136,7 min) ($p < 0,0001$).***

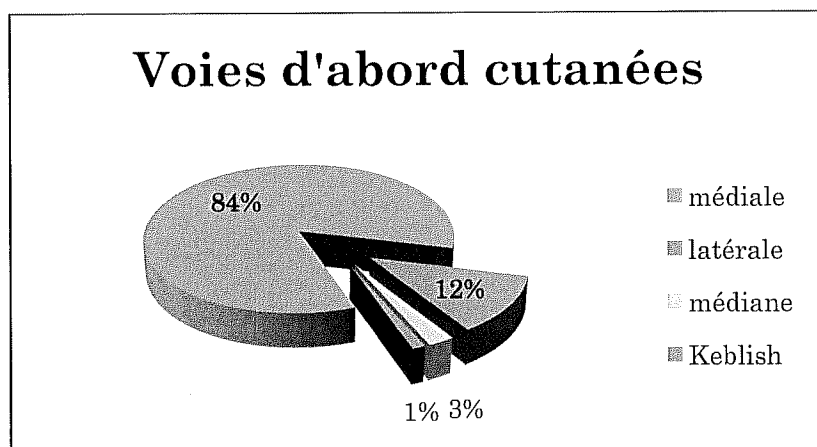
Un garrot pneumatique gonflé à la racine du membre et relâché à partir de deux heures d'intervention a été utilisé pour 42 cas (50,6%). Le garrot n'a pas été gonflé dans 41 cas (49,4%).

Tous les patients ont eu une antibio-prophylaxie per-opératoire par céfacidal® selon les recommandations de la SFAR, excepté les cas de révisions septiques déjà sous antibiothérapie.

1. Voies d'abord

Toutes les voies d'abord ont été utilisées dans ce travail. L'incision para-patellaire médiale avec arthrotomie médiale représente 70 cas. L'incision para-patellaire latérale avec arthrotomie médiale représente 10 cas. 2 cas ont eu une incision cutanée médiane et arthrotomie médiale. Enfin dans un cas de genu valgum sévère, le recours à la voie de Keblish (incision cutanée et arthrotomie latérales) a été nécessaire.

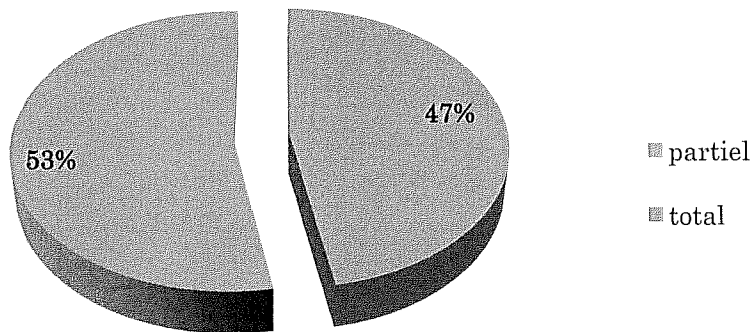
Une ostéotomie de la tubérosité tibiale antérieure a été effectuée dans 4 cas (soit 4.8%) et concernait des cas de révisions avec au risque de désinsertion du ligament patellaire.



2. La fixation primaire des implants

Dans 44 cas, nous avons scellé les implants au méthyl-méthacrylate en regard des assises directes épiphysaires et métaphysaires et aucune tige d'extension modulaire n'a été cimentée. Le blocage endocortical des tiges a été direct ou bien encore « press-fit ». Nous utilisons, par ailleurs, des tiges lisses sans aucun revêtement afin de diminuer le risque de « stress-shielding ». Dans 39 cas le cimentage de toute la cavité médullaire a été préféré.

Cimentage



3. La compensation des pertes de substance osseuse

Elle est permise par des systèmes de cales comme nous l'avons décrit précédemment et par des épaisseurs variables de l'insert avec l'implant MRH mais la technique de greffe à partir d'une tête de banque a été aussi utilisée. N'oublions pas que la hauteur de résection est de 27 mm ce qui permet dans beaucoup de cas de révision un simple rafraichissement des surfaces épiphysaires.

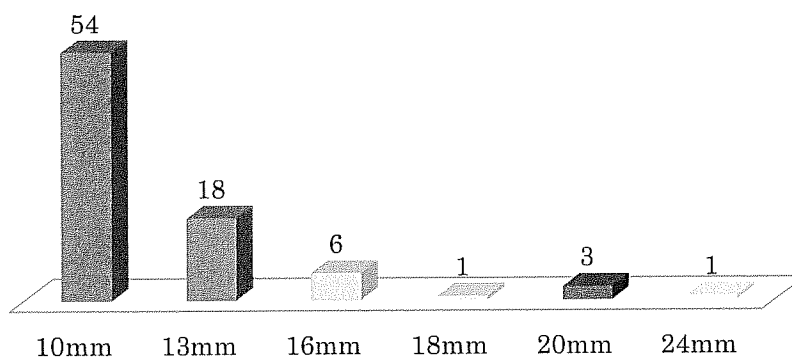
Dans notre série, nous avons eu recours à une allogreffe par tête de banque dans 9 cas et à l'utilisation de cales dans 5 cas.

Type de compensation des PSO	Allogreffe par tête de banque	Cales métalliques	Total Greffe + cale
Fémur	1	3	4
Tibia	3	2	5
Fémur + Tibia	5	0	5
Total	9	5	14 (17%)

Tableau 1 : les différents types de compensation des pertes de substance osseuse

Une augmentation de l'épaisseur de l'insert en polyéthylène a été choisie dans 29 cas (soit 34%). La taille minimum de 10mm représente 54 cas (66%).

Epaisseur insert

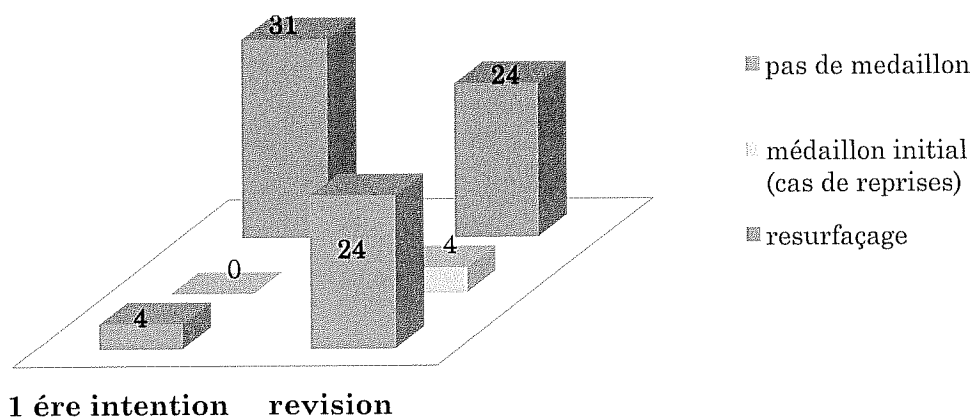


4. Resurfaçage de rotule

Toutes les rotules n'ont pas été resurfacées. En effet, dans les cas de reprises aseptiques, en absence de descellement du médaillon précédent, nous avons préféré une conservation de celui-ci. Dans les cas de reprises septiques nous avons remarqué une perte de substance osseuse importante secondaire au sepsis et au curetage nécessaire. Afin d'éviter une fracture

secondaire de rotule qui pourrait avoir un retentissement catastrophique sur le système extenseur, nous n'avons pas resurfacé les rotules.

Resurfaçage de rotule selon les 2 sous populations



5. Cas de reprises septiques

Tous les patients ont été traités en deux temps. Après confirmation du sepsis de prothèse de genou par isolement de germe, une première intervention a été effectuée afin de déposer le matériel prothétique.

Nous avons procédé à une large excision des tissus mous et d'os nécrosés ou douteux. Un lavage abondant au sérum physiologique à l'aide d'un jet pulsé a été appliqué.

L'espace, qui était occupé par la prothèse déposée, a été comblé dans tous les cas par un spacer articulé à la gentamicine dans 19 cas et un spacer au ciment non articulé dans 4 cas. La durée minimum entre la dépose et la repose est pour nous de 6 semaines.

Une surveillance de l'état clinique du genou, des facteurs biologiques de l'infection (CRP et formule leucocytaire) est régulièrement effectuée. Si ces derniers sont revenus à la normale une mise en place de prothèse totale a été alors possible et validée. Dans le cas contraire une nouvelle intervention pour changement de spacer a été nécessaire pour assurer l'efficacité de la libération des antibiotiques (valable pour une durée de 6 semaines) du spacer et permettre un nouveau lavage chirurgical.

Tous les patients ont eu une antibiothérapie adaptée aux données de l'antibiogramme. Les patients sont restés hospitalisés durant cette période en secteur septique au sein du service ou

bien dans le service de médecine de suite aigüe qui fait partie de l'établissement afin de permettre une surveillance étroite de ces patients concernant les patients du CHU de Limoges. Pour les patients de l'IMM (Paris), ils ont été suivis régulièrement en consultation avec un retour à domicile ou une convalescence dans un centre collaborant étroitement avec le service.

Tableau 2 récapitulatif des données opératoires

Données peropératoires	
Durée opératoire	162.9 min (+/- 53.1 min)
Voie d'abord	Médiale=84% Latérale=12% Médiane=2% Keblish=2%
Garrot	Utilisé= 51% Non utilisé=49%
Allogreffe	11%
Cales	6%
Augmentation épaisseur PE	35%
Resurfaçage rotule	Non resurfaçée=33.7% Resurfaçée=61.5% Médaillon précédent laissé en place=4.8%
Lambeau jumeau nécessaire pour couverture	3.6%
Cimentage	Métaphyso-épiphysaire=53% Total=47%

RESULTATS

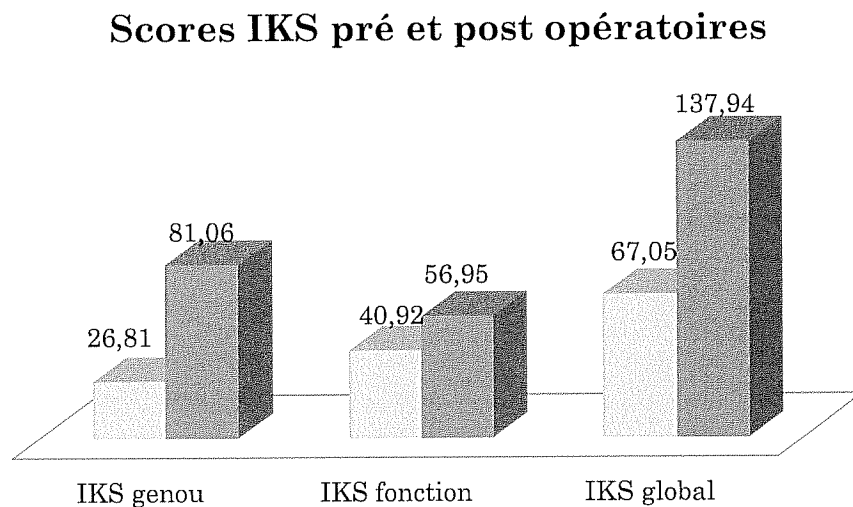
A. Analyse descriptive de la série globale postopératoire

1. Résultats scores IKS

Le score IKS genou au plus long recul est en moyenne de 81.1 (DS=19.72 ; max=100 et min=12). Le gain moyen est de 54.25 points.

Le score IKS fonction au plus long recul est en moyenne de 56.95 (DS=20.1 ; max=100 et min=0). Le gain moyen est de 15.73 points.

Le score IKS total au plus long recul est en moyenne de 137.94 (DS=31.8 ; max=200 et min=12). Le gain moyen est donc de 70.9 points.



2. Mobilités postopératoires

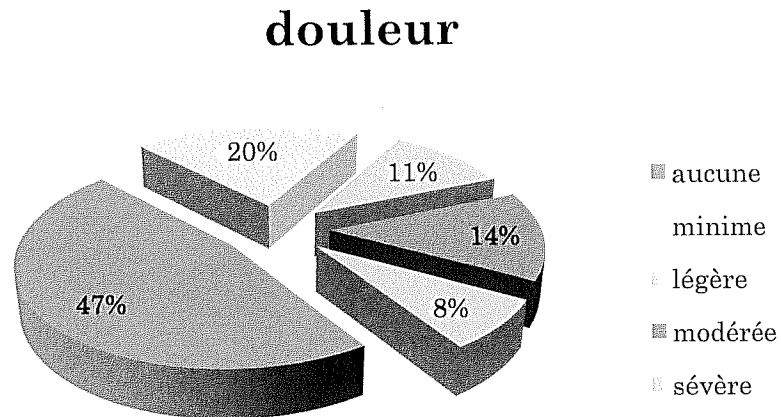
La flexion post-opératoire est en moyenne de 110.1° au plus long recul (DS=20.1 ; max=135 et min=20).

Le gain est donc de 23.4°.

L'extension est en moyenne de 0.93° car 7 cas présentaient un flessum post-opératoire lors de la revue. 3 cas avaient un flessum de 5° qui étaient bien tolérés, 3 cas de 10°, 1 cas de 40°. Ce dernier cas était lors de la revue en suspicion d'infection qui s'est confirmé par la suite.

3. Douleur postopératoire

Selon l'item « douleur » du score Oxford, 78.1% des cas n'ont pas de douleur ou une douleur minime ou légère au repos et à la marche. 14.06% de cas ont une douleur modérée et 7,8% gardent une douleur sévère permanente.



4. Résultats score d'Oxford

Le score moyen au plus long recul est de 29.14 +/- 9.36 (55-17).

5. Résultats score KOOS

Le KOOS DOULEUR global moyen est 82.2/100 +/- 22.3 (15-100).

Le KOOS SYMPTOMES global moyen de 72/100 +/- 19.7 (6-100).

Le KOOS RAIDEUR global moyen de 63.7/100 +/- 20.6 (10-100).

Le KOOS FONCTION global moyen est 59.7/100 +/- 27.2 (18-100).

Le KOOS QUALITE DE VIE global moyen est 55.3/100 +/- 26.8 (0-100).

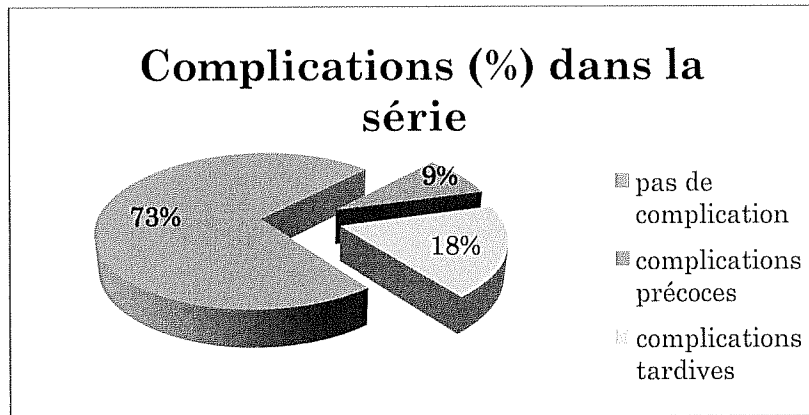
6. Complications per et post opératoires

Le taux de complications est de 28%. On ne retrouve pas de prédominance significative d'un type. Cependant le taux de défaillance mécanique, complication habituellement rare, représente 4 cas.

Tableau 3 récapitulatif des complications :

Type de complication	Nombre et pourcentage
Luxation patellaire	4 (4.88%)
Rupture tendon patellaire ou quadricipital	3 (3.66%)
Fracture péri-prothétique	3 (3.66%)
Bris mécanique d'implant	4 (4.88%)
Descellement/Fracture de ciment	2 (2.44%)
Sepsis	4 (4.88%)
Complications cutanées	3 (3.66%)
Raideur précoce par cicatrisation ligamentaire	1 (1.21%)
Hématome postopératoire	1 (1.21%)
Embolie pulmonaire	1 (1.21%)

10 révisions majeures et 7 révisions mineures ont été nécessaires.



➤ EVENEMENTS MAJEURS

Les 4 bris d'implants concernent tous l'implant fémoral. Dans 1 cas il s'agissait d'un bris de la pièce fémorale au niveau de l'axe de la charnière. Cependant ce cas est particulier car l'implant MRH était implanté sous un cal vicieux fémoral post-traumatique (12° d'antéversion fémorale excessive mesurés au scanner et témoignant de la position anormale en rotation externe du fémur). Le patient a été repris pour un changement d'implant associé à une ostéotomie fémorale.

Les 3 autres défaillances mécaniques se situaient au niveau de la zone d'assemblage entre la quille de la pièce fémorale et la tige d'extension modulaire fémorale. 2 cas ont été repris pour changement, l'autre a été perdu de vue.

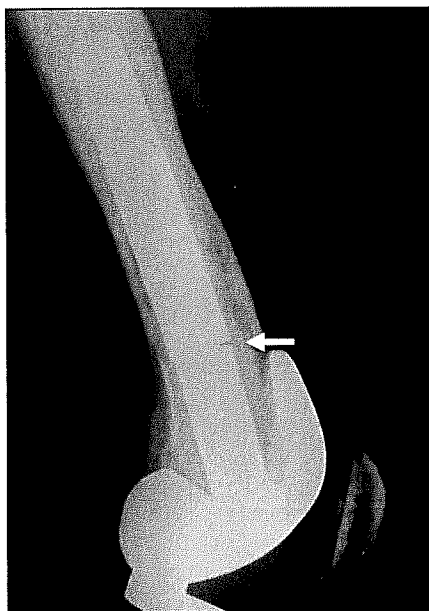


Figure 24 : Radio de profil montrant un bri entre la quille et la tige d'extension au niveau de la zone de vissage

Une fracture de ciment a été reprise pour changement d'implant. Cette fracture se situait en regard de la tige d'extension tibiale. Le cimentage était dans ce cas complet dans la cavité médullaire.

Le cas de descellement majeur repris avait également une défaillance mécanique au niveau de la pièce fémorale comme décrit précédemment. Le changement a donc été total par un autre implant à charnière.

Une raideur précoce par cicatrisation des plans ligamentaires collatéraux a été traitée par libération et résection capsulo-ligamentaire à ciel ouvert. L'évolution chez cette patiente est assez satisfaisante avec une amplitude de 5° à 100° du genou et un score IKS genou à 70/100.

Nous déplorons **4 sepsis profonds** dans cette série. 3 cas sont dans le cadre d'une révision : 2 révisions septiques, 1 révision pour instabilité. Le cas de première intention concerne un traumatisme grave balistique avec perte de substance osseuse massive du genou que nous avons traité par lavage, débridement et mise en place de ciment avant pose de l'implant.

3 cas ont eu une dépose de l'implant MRH et une repose en deux temps. 1 cas a eu une arthrodèse en deux temps (patient âgé avec état général fragile).

Parmi **les complications cutanées**, 2 sont de simples désunions cutanées dont une a nécessité une reprise de cicatrice chirurgicale. 1 cas de nécrose grave concerne un patient qui nous a consulté pour un sepsis chronique sur prothèse de genou posée 11 ans auparavant. Une tentative de changement en deux temps avec reconstruction des parties molles par lambeau a été effectuée mais s'est rapidement compliquée d'une nécrose cutanée et d'une infection secondaire.

➤ **EVENEMENTS MINEURS**

Les deux ruptures du tendon patellaire concernent des genoux révisés donc ayant des tissus cicatriciels. L'une des deux ruptures était peropératoire et l'autre postopératoire précoce et a nécessité une réparation chirurgicale renforcée par une plastie au tendon quadricipitale. Le troisième cas est probablement une rupture quadricipitale tardive, chronique avec un déficit d'extension incomplet chez une personne maintenant âgée. La radio montre une patella baja.

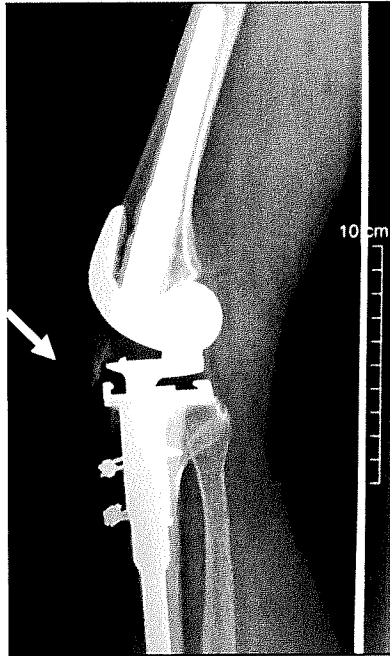


Figure 23 : Cas de rupture quadricipitale à distance de la chirurgie avec un déficit partiel.

Sur les 4 luxations patellaires, 1 cas a été repris précocement pour une gêne fonctionnelle majeure. La reprise chirurgicale a consisté à retirer le composant fémoral au profit d'un nouveau réorienté dans le plan transversal en rotation externe et à libérer le retinaculum patellaire latéral.

2 cas étaient en première intention et les 2 autres cas étaient dans le cadre de révisions.

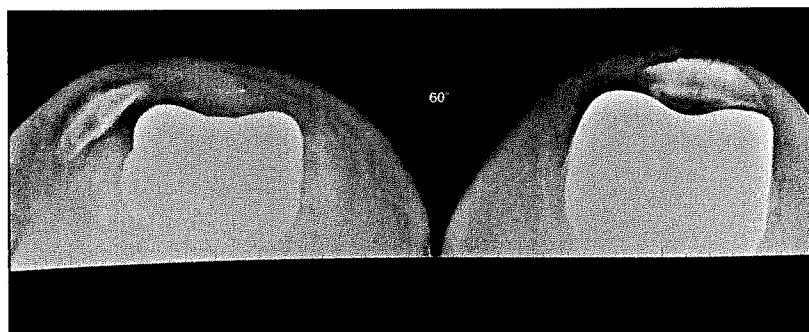


Figure 22 : Cas d'une luxation patellaire reprise pour repositionnement de la pièce fémorale en rotation externe.

Les 3 cas de fractures péri prothétiques ont été traités chirurgicalement dans deux cas par ostéosynthèse en raison d'un déplacement important. L'autre cas a été traité par immobilisation car il s'agissait d'un trait de fracture non déplacé situé en regard de la queue de la tige d'extension tibiale.

7. Etude radiologique

Sur les 64 cas évalués cliniquement, 5 n'ont pas pu être évalués par radiographie par refus ou impossibilité des patients de se déplacer pour une consultation dans le cadre d'une étude scientifique. L'évaluation radiologique a donc porté sur 59 cas.

Nous rapportons **1 cas de descellement majeur** que nous avons revu en urgence car ce cas présentait un bris de la pièce fémorale également accentuant fortement les douleurs et l'impotence fonctionnelle.

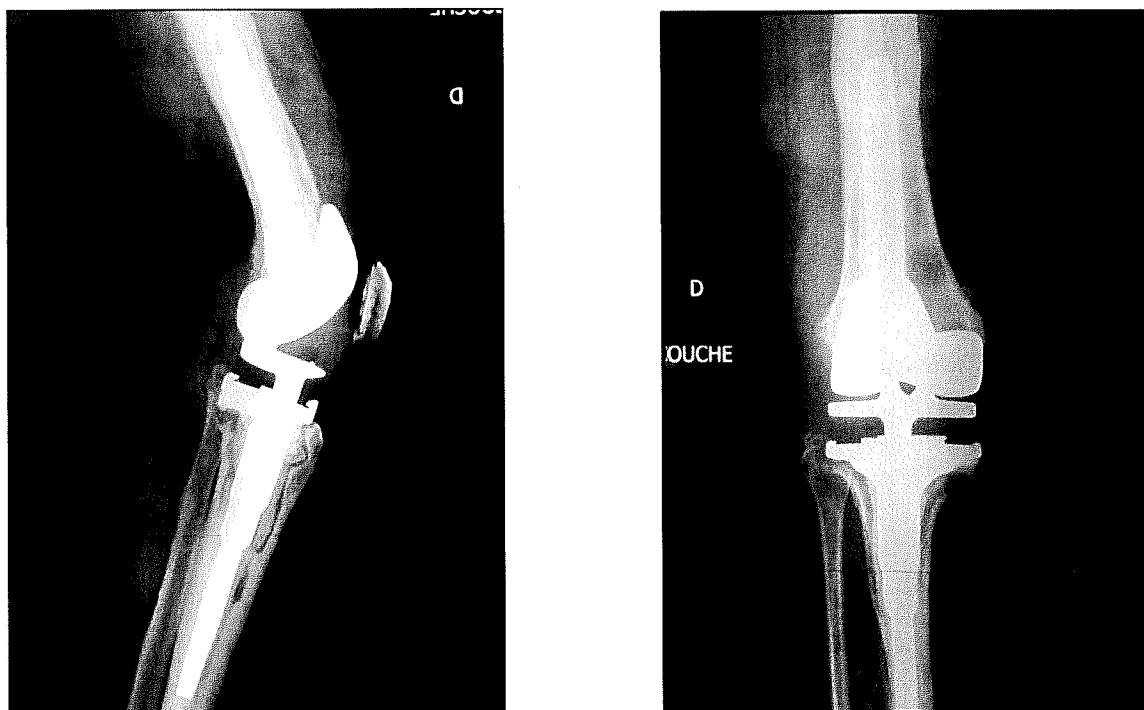


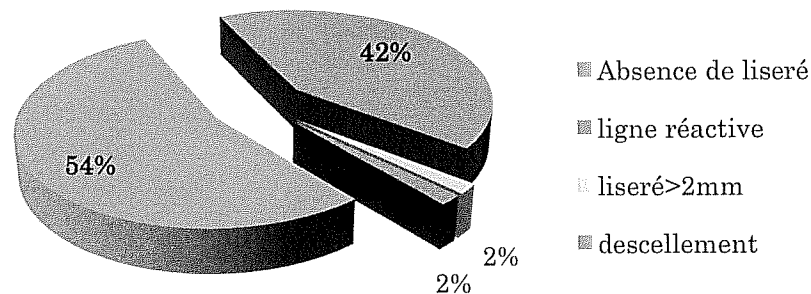
Figure 25 : Cas d'un descellement important associé à une défaillance mécanique de la pièce fémorale.

Les liserés inférieurs à 2 mm non évolutifs ou lignes réactives sont retrouvés en regard de la tige d'extension modulaire. Le taux est de 12.7% au niveau fémoral et de 25.4% au niveau tibial.

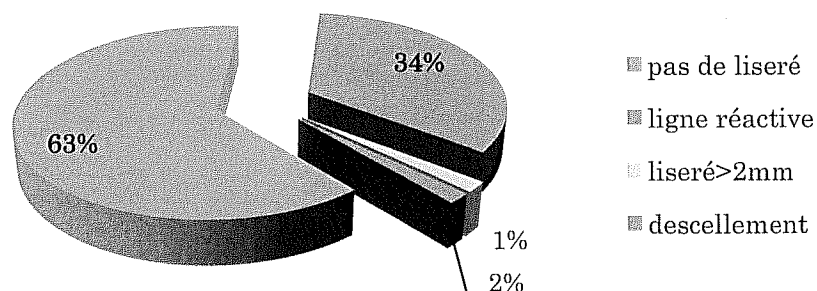
2 cas présentent un liseré supérieur à 2mm mais ne paraissent pas évolutifs par rapport aux clichés radiologiques d'avant. L'un concerne la zone 2 sous l'embase tibiale et l'autre une zone peu étendue au niveau de la tige d'extension fémorale.

Au total, les zones de liseré non évolutif ou de ligne réactive se situent dans tous les cas en regard de la tige d'extension.

Implant tibial



Implant fémoral

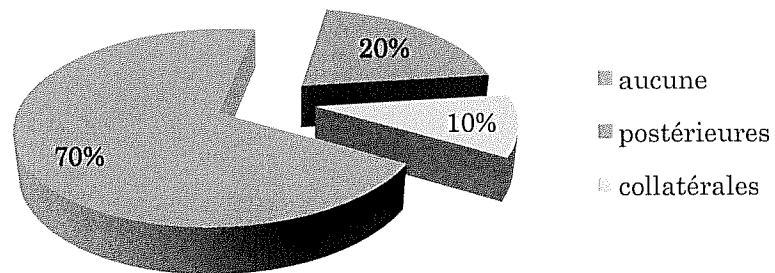


Aucun descellement ni liseré n'a été retrouvé au niveau du médaillon rotulien.

2 ostéolyses ont été remarquées au cours des analyses radiologiques sur deux cas différents.

Le taux **d'ossification péri-prothétique** est assez élevé : il représente 30.51% des radios analysées. La localisation la plus fréquente est postérieure : 20.34%. Le taux d'ossifications situées au niveau des plans collatéraux est de 10.17%.

Ossifications péri-prothétiques



Enfin, **4 épaissements de l'os cortical** en regard de la queue de tige ont été remarqués. 2 concernent des cas de première intention et 1 cas de révision.

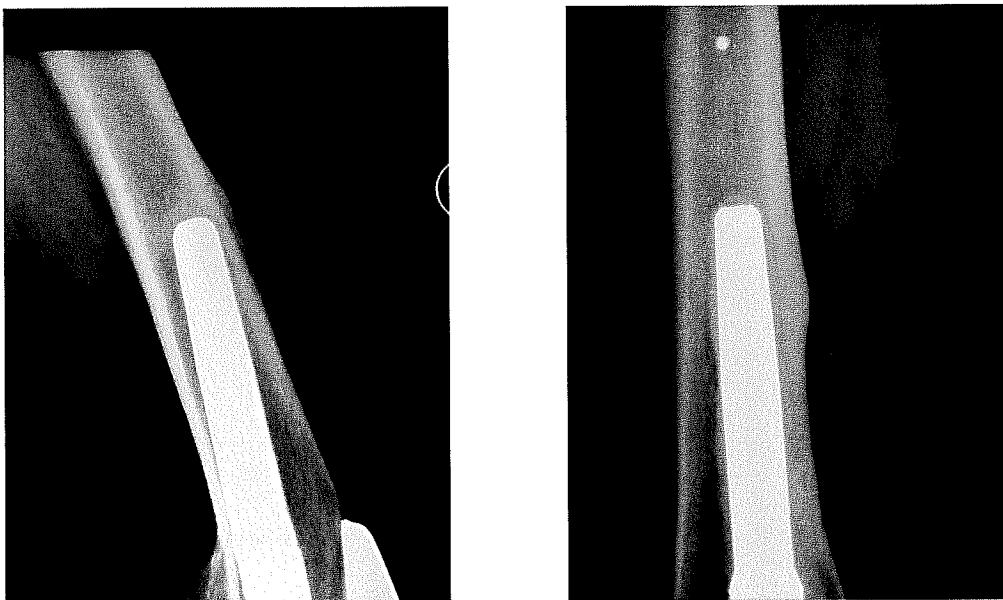


Figure 26 : 2 cas d'épaissement de l'os cortical en regard des queues de tiges

AU TOTAL : **Série globale**

- score genou bon avec gain significatif.
- Scores fonction et qualité de vie moyens.
- Taux de lignes réactionnelles autour de la tige important mais asymptomatiques. Taux très faible de descellement.
- Taux de complications de 28%. On retiendra particulièrement 4 défaillances mécaniques, 6 problèmes sur l'appareil extenseur, 4 infections profondes.

B. Analyse descriptive et comparative des résultats des 2 séries : « 1ère intention » et « révision »

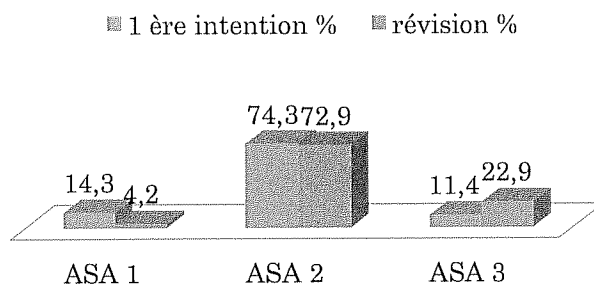
1. Caractéristiques de la population de chaque série

Variables	1 ère intention (n=35)	Révision (n=48)	Valeur p
Age	74 ans	72 ans	0.338
Sexe	Homme=14.28% Femme=85.72%	Homme=29.17% Femme=70.83%	0.111
poly pathologiques (≥3 comorbidités)	42.86%	52.09%	0.303
BMI>25	34.3%	50%	0.153
Maladie inflammatoire	4/7cas	3/7cas	

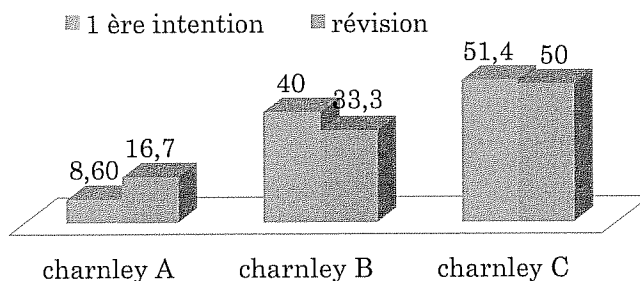
Tableau 4 : caractéristiques des deux populations

Il n'existe pas de différence significative entre les deux populations concernant le score ASA ($p=0.235$) et il n'en existe pas non plus concernant la répartition du score de Charnley ($p=0.533$)

Score ASA par population



Score Charnley genou par population



2. Données peropératoires

On notera deux variables différentes de façon significative entre les deux groupes :

- Durée opératoire : 182,1 min pour les « révisions » et 136,7 pour les « 1ères intentions » ($p<0,0001$).
- Surfaçage de rotule : 11,4% non resurfaçées pour « 1 ère intention » et 50% non resurfaçées pour les révisions ($p<0.0001$).

3. Score IKS

➤ Préopératoire

En préopératoire, il existe une différence significative entre les deux sous-groupes concernant le score genou ($p=0.0002$) ainsi que le score global ($p=0.0106$). La différence de score fonction n'est pas significative ($p=0.5506$).

Dans le groupe 1^{ère} intention, l'IKS genou moyen est de 18.2 (DS : 12.5), l'IKS fonction moyen est de 39.4 (DS : 18.1) et l'IKS total moyen est de 56.7 (DS : 26.1).

Dans le groupe révision, l'IKS genou moyen est de 33.06 (DS : 19.6), l'IKS fonction moyen est de 42 (DS : 20.1) et l'IKS total moyen est de 74.6 (DS : 33.6).

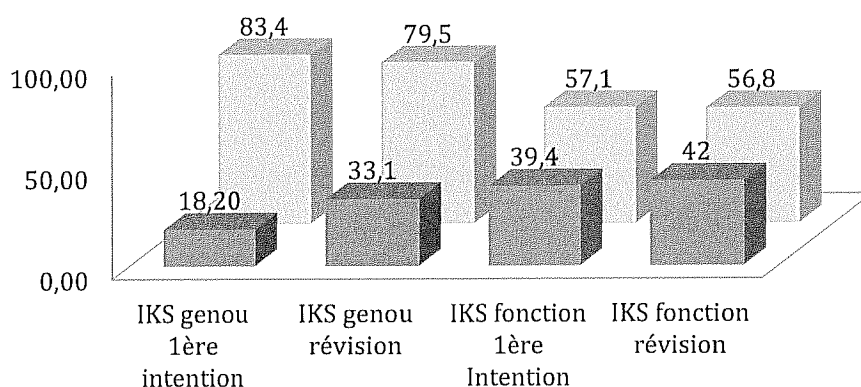
➤ Postopératoire

On ne retrouve pas de différence statistiquement significative entre les scores genou, fonction et total selon le type de chirurgie 1^{ère} intention ou révision (respectivement : $p=0.44$, $p=0.96$ et $p=0.63$).

L'écart moyen entre le score genou des deux sous populations est de 3.9 points sur 100. Le score moyen le plus élevé est celui du groupe 1^{ère} intention (83.4 ± 18.7 contre 79.5 ± 20.5).

L'écart moyen entre le score fonction des deux sous populations est de 0.27 points sur 100.

L'écart moyen entre le score total des deux sous populations est de 3.99 points sur 200. Le score le plus haut est celui du groupe 1^{ère} intention (140.3 ± 30.6 contre 136.3 ± 32.9).



4. Score d'Oxford

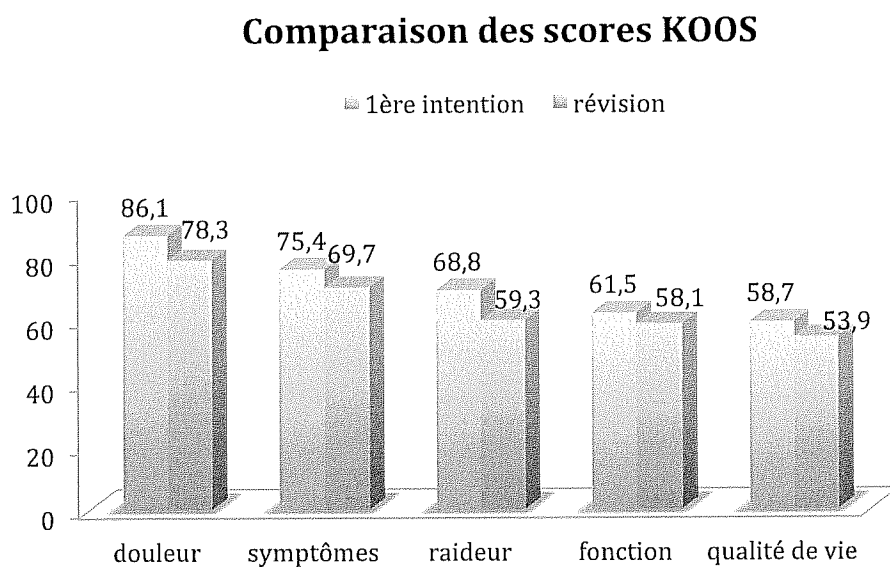
Il est meilleur dans le groupe « 1^{ère} intention » mais la différence n'est pas statistiquement significative.

Oxford	Moyenne	Déviation standard
1 ^{ère} intention	27.3	8.2
révision	30.4	10.0

Tableau 5 comparant les scores oxford des deux groupes

L'écart moyen est de 3.1 ($p=0.1883$).

5. Score KOOS



Les deux groupes n'ont pas de différences significatives pour chacun des items mais nous constatons des scores meilleurs pour le groupe 1^{ère} intention avec entre autre un différentiel de 9.5/100 pour l'item « raideur » entre les deux groupes.

6. Mobilités

	Flexion active	Extension active	Extension passive
1 ère intention	119.42° (+/-14.16°)	1.54° (+/-5.96°)	0.57° (+/-2.16)
Révision	103.82° (+/-22.64°)	3.95° (+/-7.1°)	1.18° (+/-3.38°)
Ecart moyen	15.6° <i>P=0.0028</i>	2.41° <i>P=0.1923</i>	0.61° <i>P=0.4211</i>

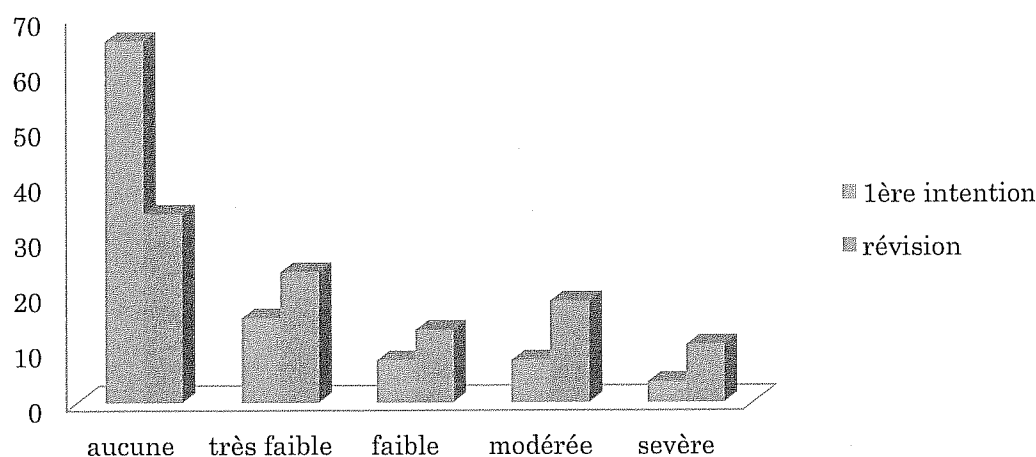
Tableau 5 : comparaison des amplitudes

La différence de flexion active postopératoire est significativement différente entre les deux groupes ($p=0.0028$).

Le déficit d'extension active (ou flessum actif) est plus important dans le groupe révision mais la différence n'est pas significative.

Le déficit d'extension passive moyenne (ou flessum irréductible) est également plus élevé dans le groupe révision mais la différence n'est pas significative.

7. Douleur



La valeur de p selon le test du chi 2 est de 0,178.

On remarque bien dans ce graphique que, bien que le taux de patients ayant une douleur sévère restant faible dans les deux groupes, la distribution du groupe révision est plus hétérogène entre tous les grades de douleurs.

8. Complications

Tableau 6 : comparaison des complications

Type de complication	Série « 1^{ère} intention »	Série « révision »
Absence de complication	28 (80%)	31 (65.9%)
Luxation patellaire	2 (5.7%)	2 (4.3%)
Rupture tendon patellaire	0	2 (4.3%)
Fracture péri-prothétique	1 (2.8%)	2 (4.3%)
Défaillance mécanique d'implant	0	3 (6.4%)
Descellement/Fracture de ciment	0	2 (4.3%)
Sepsis	1 (2.8%)	3 (6.4%)
Complications cutanées	2 (5.7%)	1 (2.1%)
Raideur précoce	0	1 (2.1%)
Hématome postopératoire	0	1 (2.1%)
Embolie pulmonaire	1 (2.8%)	0

9. Résultats radiologiques au plus long recul

L'analyse des ossifications péri-prothétiques montre un taux significativement plus élevé dans la population « révision » ($p=0.0180$).

Tableau 7 : récapitulatif des résultats radiologiques

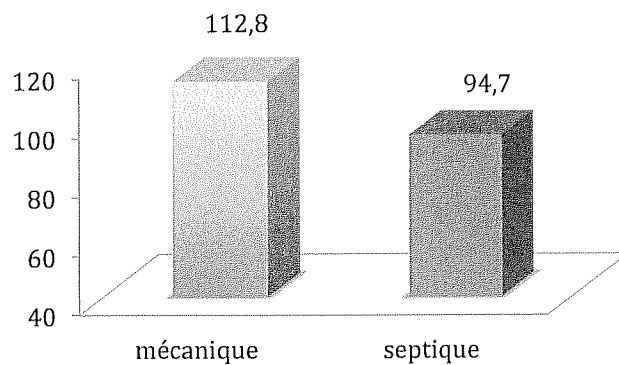
	Série 1^{ère} intention (n=25)	Série « révision » (n=34)	Valeur de p
Lignes réactives			
Tibia	8 (32%)	17 (50%)	<i>0.3829</i>
Fémur	8 (32%)	12 (35.3%)	<i>0.3314</i>
Liseré > 2mm			
Tibia	0	1	
Fémur	0	1	
Rotule décalée			
	6 (24%)	2 (6.9%)	<i>0.1030</i>
Rotule luxée			
	0	2 (6.9%)	
Ostéolyse			
	0	2	<i>0.2173</i>
Ossifications postérieures			
	1 (4%)	11 (32.3%)	<i>0.0180</i>
Latérales			
	2 (8%)	4 (11.8%)	
Patella alta			
	1	3	
Patella baja			
	1	0	
Epaississement cortical			
	2	2	

C. Analyse comparative des cas de révision septique et mécanique

Bien que l'effectif soit relativement faible, il nous paraît intéressant de dégager le sous groupe reprise septique afin de comparer les résultats cliniques par rapport aux reprises mécaniques.

1. Mobilité postopératoire

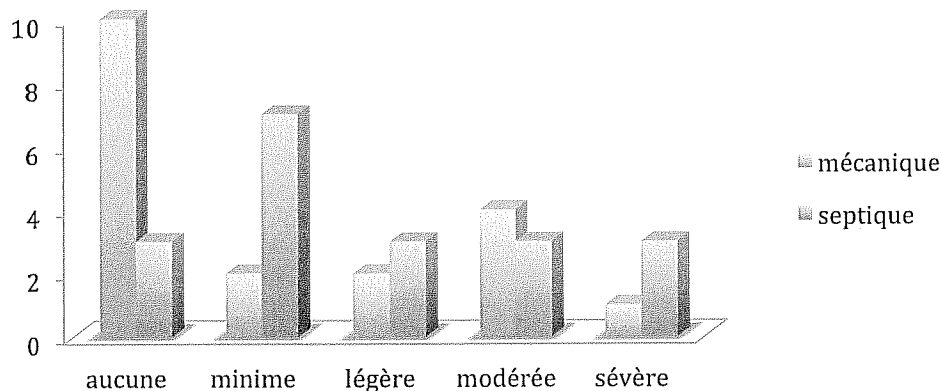
La flexion moyenne dans le sous-groupe révision septique est de $94.7^\circ \pm 24.9$ (min= 20° ; max= 120°) et dans le sous-groupe révision mécanique de $112.8^\circ \pm 16.7$ (min = 45° ; max = 130°).



Il existe une différence significative entre l'amplitude de flexion du sous groupe « septique » et le sous groupe « mécanique » ($p=0.031$). On peut donc conclure que l'infection est un facteur influençant le résultat postopératoire de la flexion après révision.

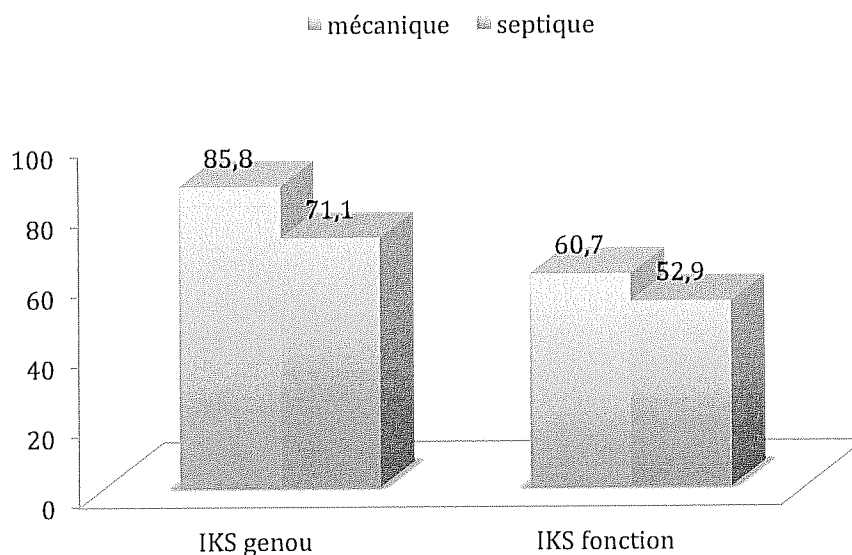
Sur les 7 cas de flessum de la série, 5 sont issus du sous groupe « révision septique ». On dégage 2 cas de flessum de 5° , 2 de 10° et 1 de 15° .

2. Douleur postopératoire



Dans les deux catégories, la plupart des cas ont une douleur minime ou aucune douleur.

3. Scores IKS postopératoires



La différence est significative entre les deux sous-groupes concernant le score IKS genou ($p=0.0025$). Le score IKS fonction n'a pas de différence significative entre les deux sous-groupes. **L'infection est donc un facteur qui influence le résultat clinique postopératoire en chirurgie de révision.**

4. Score Oxford

Oxford	Moyenne	Déviat ion standard
Révision mécanique	27	8.22
Révision septique	33.8	9.97

Tableau 8 comparant les scores oxford des deux sous groupes de révision

L'écart moyen est de 6.8.

Cette différence n'est pas significative ($p=0.09$) mais le score d'Oxford a une tendance en faveur du groupe révision mécanique.

5. Complications

Complications	Série révision mécanique	Série révision septique
Absence de complication	15 (65.2%)	16 (64%)
Luxation patellaire	1	1
Rupture tendon patellaire	2	1
Fracture péri-prothétique	1	1
Défaillance mécanique d'implant	2	2
Descellement/Fracture de ciment	2	0
Sepsis	1	2
Complications cutanées	0	1
Raideur précoce	0	1
Hématome postopératoire	1	0
Embolie pulmonaire	0	0

Tableau 9 : Comparaison des complications entre les deux séries de révision

Le taux de complications entre les deux séries est donc comparable ainsi que la distribution des ces complications dans chaque groupe.

6. Analyse radiographique

	Série révision septique	Série révision mécanique
Lignes réactives	7	10
Tibia		
Fémur	9	4
Liseré > 2mm	0	1
Tibia		
Fémur	0	1
Rotule décalée	0	2
Rotule luxée	1	1
Ostéolyse	1	1
Ossifications	10	5
Epaississement cortical	1	1

Tableau 10 : comparaison des résultats radiologiques selon l'indication de la révision

L'analyse radiologique ne montre pas non plus une différence si ce n'est que dans la série de révisions septiques il y a 2 fois plus de cas d'ossifications péri prothétiques.

AU TOTAL : COMPARAISON DES SERIES

- Score IKS genou : significativement inférieur pour les cas de reprises septiques par rapport aux reprises mécaniques et aux premières intentions.
- Score IKS fonction et qualité de vie : peu de différence.
- Complications : série « première intention » avec un taux moins élevé (20% contre 34%) mais différence non significative. Taux comparables entre les 2 séries « révision ».
- Analyse radiologique : taux moins important de lignes réactionnelles pour les cas « première intention » mais différence non significative. Taux plus élevé d'ossifications péri prothétiques pour les cas « révision » de façon significative.

D. Analyse paramétrique globale

1. Influence des comorbidités

Nous avons séparé les patients poly-pathologiques (supérieur à 3 comorbidités) et non poly-pathologiques en deux groupes. Le score moyen dans le groupe non poly-pathologique est de 137.3/200 et il est de 133.5/200. Cette différence peu importante n'est pas significative ($p=0.74$).

2. Influence du BMI

Les scores moyens IKS montrent une différence minime entre les deux populations avec une différence de 0.28. Cette différence n'est pas significative ($p=0.97$).

3. Influence du sexe

Les hommes ont un score IKS total moyen supérieur aux femmes : 142.3/200 chez les hommes et 136.59 chez les femmes. La différence est de 5.74 mais n'est pas significative ($p=0.5454$).

4. Influence du score de charnley

Il existe une différence de plus de 10 points entre les scores A ou B avec les scores C. Cependant cette différence n'est pas significative.

Tableau de moyennes pour Score Total / 200 IKS POST OP
Effet : charnley score

	Nombre	Moyenne	Dév. Std.	Err. Std.
A	8	143,125	37,414	13,228
B	25	143,040	32,483	6,497
C	31	132,484	29,979	5,384

Test PLSD de Fisher pour Score Total / 200 IKS POST OP

Effet : charnley score

Niveau de significativité : 5 %

	Diff. moy.	Diff. crit.	Valeur p
A, B	0,085	25,913	0,9948
A, C	10,641	25,298	0,4036
B, C	10,556	17,148	0,2231

5. Influence des paramètres radiologiques

On remarque une différence à la limite de la significativité entre le score moyen de la population sans ossifications et la population ayant des ossifications postérieures. La différence de score est de 18.92 points (121.42/200 pour le groupe « ossification » et 140.34/200 pour la population « sans ossification »). Cette différence est relativement significative car la valeur de p est proche de 0.05 ($p=0.071$).

6. Influence du cimentage

La technique de cimentage ne semble pas influencer sur le résultat clinique puisque les 2 groupes de technique ont une différence très faible : 133.5/200 pour le groupe cimentage hybride et 138.5/200 pour le cimentage total ($p=0.5521$).

AU TOTAL :

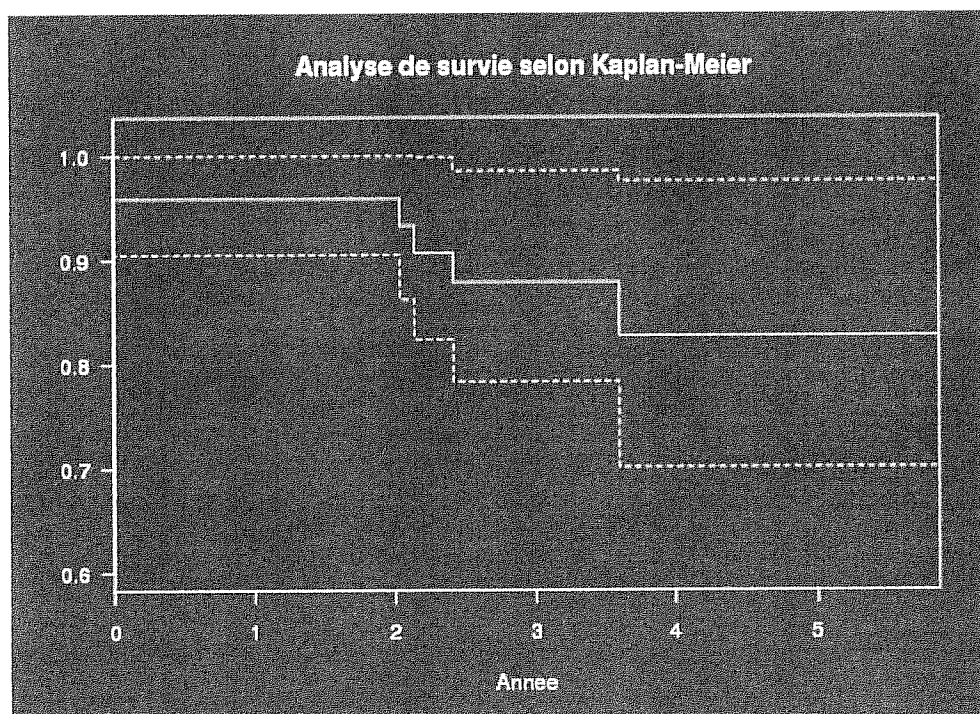
Retenons que les cas avec des ossifications péri-prothétiques ont un facteur de risque proche de la significativité d'avoir un moins bon résultat clinique et fonctionnel ($p=0.07$).

E. Courbe de survie

Les tables et les courbes de survie ont été calculées à partir de la totalité de la série car elles tiennent compte des décès et des perdus de vue. Nous avons utilisé la méthode de Kaplan-Meier pour calculer les courbes de survie.

1. Taux de survie de la série globale

Nous avons considéré comme critère de sortie l'ablation d'au moins l'un des deux implants pour révision majeure ou en cas d'échec mécanique.



Représentation graphique de la probabilité de survenue d'une révision majeure (survival probability %) au cours du temps.

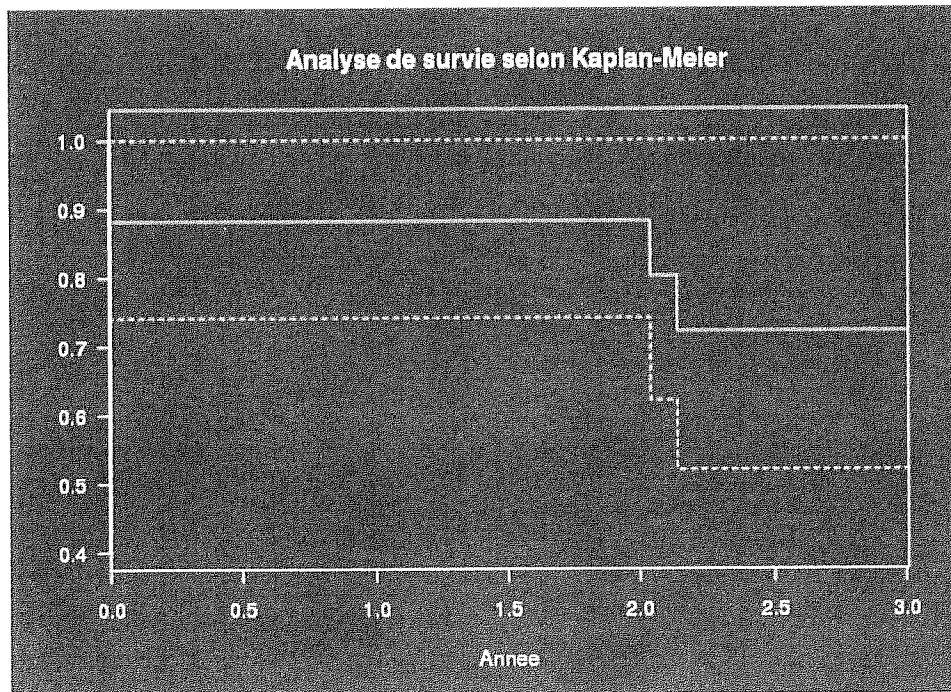
Cette analyse a révélé un taux de survie de 95.9% à 2 ans et de 82.7% à plus de 5 ans.

2. Taux de survie de la série « révision » et « première intention »

L'analyse de survie des lères intentions montre un taux de survie de 100% à un an et de 97.1% à 5 ans (1 révision majeure survenue).

La courbe des révisions montre un taux de survie de 88.2% à 2 ans et de 72.2% à 3 ans.

La différence entre ces deux séries n'est pas significative ($p=0.724$).



La courbe de survie de la série « révision septique » n'a pas pu être faite car l'effectif est inférieur à 30.

DISCUSSION

A. Méthodologie

L'étude présentée est une série continue rétrospective non randomisée bi-centrique avec toutes les limites que l'on connaît. Elle porte cependant un nombre relativement important de sujets compte tenu de notre critère principal de sélection de ceux-ci (enveloppe capsulo-ligamentaire incompétente vérifiée pour chacun des cas). Cependant beaucoup d'étiologies sont à l'origine d'une incompétence capsuloligamentaire ce qui rend la série hétérogène. Le biais de recrutement se discute donc et nous avons constitué deux séries d'indications afin d'affiner les résultats et de les nuancer dans ce chapitre. Enfin cette série globale n'est ni mono-opérateur ni mono-centrique ce qui peut constituer un biais de performance.

B. La série

1. Caractéristiques de la population

Notre série de 83 prothèses de genou MRH est comparable aux séries publiées dans la littérature en ce qui concerne l'âge (72 ans).

Le sexe ratio dans notre série est plutôt déséquilibré avec une prédominance de femmes que l'on explique par un grand nombre de grandes déviations frontales notamment en valgus. Les quelques cas de polyarthrites rhumatoïdes (maladie à dominante féminine) sont un argument de plus.

2. Effectif

La littérature est hétérogène en ce qui concerne le nombre de cas des différentes séries. On observe deux types d'auteurs :

Certains dans la littérature un peu plus récente ou encore comme Nieder à Hambourg dont le point de vue a évolué, réservent maintenant ce type d'implants aux cas complexes ou aux révisions.

D'autres plus enthousiastes et/ou concepteurs, du fait de la charnière rotatoire, tels que Blauth en Allemagne, Engelbrecht ou bien Reignier en France, décrivent de bons résultats avec des séries importantes de premières intentions.

Dans les séries de concepteurs de prothèses tel que les séries d'Endo-Model (Link®) qui sont les plus importantes, Zinck et al.(2) présentaient 2682 cas en 2000, Engelbreght et al (5) en 1981 et Nieder et al (44) en 1996 présentaient quant à eux respectivement 1074 et 1937 patients.

Des séries beaucoup plus faibles ont été présentées comme Rinta-Kiikka (47) avec 48 cas , Guenoun et al (48) avec 85 cas en sachant que dans cette dernière étude 39 perdus de vue ont été dénombrés.

De façon plus courante, nous retrouvons des séries comme celle de Springer et al.(45) en 2001 qui ont évalué la prothèse Kinematic Rotating Hinge® chez 69 patients, Reignier (7, 46) a publié les résultats cliniques et radiologiques de 210 cas de prothèses Axel® en 2002.

Plus récemment, Yang et al (49), ont évalué **40 patients** (50 genoux) avec un recul moyen de 15 ans **dans des cas d'affections sévères** du genou en première intention. Hernandez-Vaquero et al (50) en 2010 ont publié une série de **26 cas** de prothèses contraintes dans les **cas précis de genoux associés à une déficience du système capsulo-ligamentaire**.

Notre série de 83 cas sur 10 ans et sur deux sites (2.6% sur la totalité des prothèses sur plus de 9 ans) montre bien que les indications restent rares et se rapproche des études plus récentes.

On retiendra donc que la tendance, retrouvée dans les publications plus récentes, est de réserver la charnière à la chirurgie que l'on peut qualifier de sauvetage (51).

3. Perdus de vue et décédés

Dans ce contexte, nous comprenons facilement que la population concernée est plutôt âgée lors de la revue des patients.

Guenoun et al (48) ont publié une série avec une révision des dossiers médicaux et non des patients car sur 85 cas, 39 étaient perdus de vue soit 46%.

Reignier dans sa série importante Axel® (7) de 349 prothèses, 201 ont pu être évaluées soit par bilan radio clinique soit par contact au téléphone ; ceci représente 57% des genoux opérés.

Plus récemment en 2012 Yang et al (49) ont évalué 50 genoux opérés par prothèse Endo Model® sur une série de 62 genoux. Les 12 patients non revus sont décédés soit 19.4% et aucun ne serait perdu de vue.

4. Recul

Le recul dans notre étude est de **55 mois** avec un recul minimal de 12 mois et un maximum de 123 mois (plus de 10 ans). En termes de recul, notre série se compare aux séries de moyen recul qui étudient essentiellement les résultats cliniques et les complications à court et moyen termes.

5. Indications

Les indications sont hétérogènes mais ont un dénominateur commun qui est l'incompétence totale de l'enveloppe capsulo-ligamentaire démontrée à chaque patient.

Les indications retrouvées dans la littérature sont :

- En première intention (12, 52, 53) : une perte fonctionnelle des ligaments latéraux (54), une impossibilité d'effectuer la balance ligamentaire en flexion ou en extension per opératoire, une déformation majeure en valgus ou en varus, un défaut osseux distal d'origine tumorale ou mécanique, une fracture comminutive ou pseudarthrose chez le sujet âgé (48, 55).
- En chirurgie de reprise (56) : un descellement aseptique avec défaut osseux majeur ou des plans collatéraux, une reprise septique avec défaut osseux majeur (31), une fracture sur prothèse totale de genou sans possibilité d'ostéosynthèse (57).

Nous concernant, le défaut osseux ne représente pas à lui seul une indication d'implant à charnière.

La plupart des séries dans la littérature sont constituées à la fois de premières intentions et révisions ou bien des séries de premières intentions exclusivement comme dans les années 90-2000. Les séries portant sur les révisions exclusivement sont plus rares et plus récente par ailleurs. Cependant, les séries de révision étant beaucoup plus réduites, la différence entre les révisions septiques et mécaniques n'est pas faite ce qui est dommage car nous avons montré dans nos résultats qu'il existe, comme on pourrait s'y attendre, une différence significative en terme de résultats cliniques.

Ainsi, nous avons présenté les résultats de façon globale mais aussi en séparant les indications en 3 grands axes. Des différences significatives sont retrouvées principalement avec les cas de révisions septiques. Ceci nous fait remettre en cause la validité et la pertinence des séries qui englobent toutes les indications.

A titre d'exemple, notre série montre clairement que le score IKS genou des cas de révisions septiques est statistiquement moins bon que les autres séries et que le taux d'ossifications péri-prothétiques est statistiquement plus élevé chez les cas de révisions (septiques et mécaniques).

6. Points particuliers de la série Limoges-IMM

Il existe en effet quelques particularités sur lesquelles il est intéressant d'insister :

Quelques points communs concernant les suites opératoires:

- Un faible taux de descellement aseptique.
- Un faible taux de sepsis en tenant compte du fait que les sepsis retrouvés dans la série étaient chez des patients pris en charge pour reprise de prothèse déjà septique.
- Une absence de luxation de l'axe fémoro-tibial.

Quelques différences :

- Un taux important de bris de matériel prothétique dans la série IMM avec un lien hypothétique sur la technique de scellement des implants (technique différente entre Limoges et IMM).
- 3 cas d'épaississement de l'os cortical en regard des tiges dans la série IMM.
- Concernant la répartition des étiologies, un nombre plus important de premières intentions à l'IMM et un nombre plus important de reprises en particulier septiques à Limoges.

C. Analyse des résultats

1. Résultats cliniques et scores

Les designs des charnières rotatoires initiales ont été associées à taux élevé de défaillances (58). A cause de résultats décevants avec ces premières charnières rotatoires, beaucoup de chirurgiens ont abandonné ce type d'arthroplastie (59-61). Les designs plus récents ont amélioré l'articulation fémoro-patellaire et le mécanisme de charnière rotatoire, ajoutant l'insertion d'une tige modulable cannelée de comblement canalaire, une chemise de cylindre métallique et améliorant l'articulation entre le palier mobile et le composant tibial (58). Ainsi les études publiées à la fin des années 90 et début des années 2000 montrent de meilleurs résultats cliniques et des taux de complications moins élevés.

La tendance s'est donc inversée avec des systèmes d'échappée rotatoire contrôlée.

▪ Études évaluant les prothèses en première intention et en révision

Westrich et al publient en 2000 de bons résultats cliniques avec 24 cas de prothèses de Finn® avec un recul moyen de 33 mois. Barrack (58) en 2001 rapporte de bons résultats cliniques pour 23 cas de différentes prothèses à charnière rotatoire de 3^{ème} génération avec un suivi moyen de 58 mois. Springer et al (45) la même année, montre sur une série de 69 prothèses Kinematic® (qui précédait la MRH), un score genou tout a fait correct (IKS de 77 en moyenne) avec un recul moyen plus important que les deux études précédentes : 75.2 mois.

Pour et al (62) incluent dans leur étude 44 arthroplasties de 3^{ème} génération (13 Finn® et 31 Kinematic®) avec un recul moyen de 4.2 ans. Les résultats sont favorables avec une diminution rapide de la douleur de façon significative et des scores comparables aux autres études.

Enfin dans des études plus récentes, Deehan et al (63) en 2008, avec une revue de 72 cas de Kinematic® sur un recul moyen de 120 mois et Hernandez-Vaquero et al (50) en 2010, avec une revue de 26 cas de Kinematic® sur un recul 46 mois, montrent des résultats IKS bons et IKS fonction moyens avec des taux de complications bien moins importants que Pour et al.

Nos scores IKS genou sont donc comparables avec ces dernières données ainsi que les scores fonctions qui dans notre étude sont globalement moyens. On ne peut néanmoins pas espérer meilleur score fonctionnel car les patients sont le plus souvent âgés, avec d'autres comorbidités notamment cardiaques et respiratoires responsables de la diminution du périmètre de marche et nécessitant l'aide d'une canne.

Ceci va dans le sens du travail de Westrich (64) qui ne montre pas d'amélioration significative du score IKS fonction pré opératoire et post opératoire. En effet, il est difficile d'améliorer la fonction globale d'un patient avec une seule arthroplastie de genou chez des patients qui ont de multiples atteintes articulaires notamment dans les cas d'arthrites rhumatoïdes ou bien les arthropathies de Charcot dans le cadre des amyloses systémiques (65, 66).

Tableau 11 : Comparaison des résultats IKS de séries de cas de première intention et de révision

Etude	Première intention / révision	Nombre de cas	Type d'implant	Recul (mois)	IKS douleur	IKS fonction
Westrich et al (2000)	9 PI/ 15 rev	24	Finn®	33 (21-62)	83 (45-95)	45 (0-100)
Barrack (2001)	2 PI / 21 rev	23	Plusieurs	58 (24-102)	IKS total(/200) = 133 (101-170)	
Springer et al (2001)	12 PI / 57 rev	69	Kinematic	75.2 (24-199)	77 (33-99)	22.8 (0-100)
Pour et al (2007)	17 PI / 27 rev	44	Kinematic (31) Finn (13)	50.4 (24-96)	73.5 (33-86)	43 (30-100)
Hernandez Vaquero et al (2010)	5 PI / 21 rev	26	Kinematic	46 (24-107)	77 (+/- 14.8)	51 (+/- 33.2)
Notre série	35 PI/ 48 rev	83	MRH	55 (12-123)	81.1(+/- 19.7)	56.9 (+/- 20.1)

▪ **Etudes évaluant les prothèses dans le cadre des révisions**

Peu d'études évaluant la prothèse à charnière dans le cadre des révisions exclusivement sont publiées. Elles incluent à la fois les révisions mécaniques et septiques. Cependant il est admis dans la littérature que le résultat clinique et fonctionnel est moins bon, que le taux de complications est plus élevé et que la survie de l'implant est moindre dans le cas particulier des révisions de PTG septiques (90,91).

Pradhan et al (51) le montrent bien dans leur étude rétrospective de 51 prothèses à charnière rotatoire de révision avec un recul moyen de 48 mois. Ils ont trouvé une amélioration rapide de la douleur, de la stabilité, de l'amplitude et mobilité du genou. 33 (72% des cas) présentaient des bons ou excellents résultats avec une différence entre les septiques et aseptiques.

Joshi et al (67) plus récemment, ont réévalué 78 cas de reprises avec l'implant Endo Model®. Le recul moyen était de 94 mois. 57 patients (75%) avaient d'excellents résultats avec une flexion moyenne de 104° et une extension complète.

Dans notre travail l'indication initiale a une influence significative sur la flexion postopératoire qui est de 103.8° (p=0.0028). Ce dernier résultat est comparable à l'étude de Joshi et al. En revanche le score douleur et le score fonction sont peu différents statistiquement.

De plus nous trouvons, comme Pradhan et al, une différence significative entre les scores IKS genou et la flexion moyenne post opératoire entre la série de révision septique et mécanique.

Tableau 12 : Comparaison des IKS de séries « révision »

Etude	Nombre de cas	Type d'implant	Recul (mois)	IKS genou	IKS fonction
Pradhan et al. (2004)	51	Endo-model®	48 (24-72)	HSS score=72.17	
Joshi et al. (2008)	78	Endo-model®	94 (56-130)	86 (44-98)	61 (20-100)
Notre série	48	MRH	55 (12-123)	79.5 (+/-20.5)	56.8 (+/-20.6)

▪ **Etudes évaluant exclusivement les prothèses à charnière rotatoire en première intention**

La plupart des travaux concernant les premières intentions ont été effectués avec l'implant Endo-Model avec des séries très importantes des concepteurs notamment.

Reignier (7) au vu des bons résultats cliniques, radiologiques et du faible taux de complications qu'il a présenté dans sa série Axel, propose l'utilisation de ce dernier implant dans les gonarthroses complexes et mêmes d'élargir les indications habituelles des prothèses à pivot rotatoire à certaines gonarthroses moins sévères pour des patients de plus de 80 ans avec une faible demande fonctionnelle présentant une laxité ou un facteur extra-articulaire surajouté.

Tableau 13 : comparaison des IKS de séries concernant les premières intentions exclusivement

Etude	Nombre de cas	Type d'implant	Recul (mois)	IKS genou	IKS fonction
Reignier (2002)	210	Axel®	105	93.7	59.2
Jae-Hyuk et al. (2012)	50	Endo Model®	180	73 (+/-12.8)	47 (+/-23.5)
Notre série	35	MRH	55 (12-123)	83 (+/-18.7)	57 (+/-19.7)

2. Analyse des résultats radiologiques

▪ Analyse des liserés et descellement

Nous rapportons un taux de descellement très faible. Les liserés retrouvés sont inférieurs à 2mm, non évolutifs, chez des patients qui ne présentent pas de douleur notamment à l'appui ou à la palpation et se situent sur une zone peu étendue toujours au niveau de la quille et/ou la tige. Un liseré supérieur à 2 mm a été retrouvé au niveau de l'épiphyse tibiale dans un cas mais n'évolue pas depuis plus de 3 ans et ne provoque pas de douleur.

Les deux cas de descellement dans la série concernent des reprises. L'un est un descellement secondaire à un sepsis de l'implant chez une personne qui a tardé à consulter. L'autre est d'origine mécanique chez une patiente déjà opérée deux fois auparavant (prothèse uni-compartimentale reprise par prothèse totale de genou pour descellement précoce elle-même reprise par prothèse à charnière pour descellement aseptique précoce également).

Bien que non évolutif, le taux de liserés < 2mm au niveau des tiges d'extension est cependant assez élevé dans notre série (33.9% des tiges fémorales et 42.3% des tiges tibiales). C'est un résultat que l'on retrouve dans la littérature. Pour et al (62) sur 43 patients, rapportent 11 cas de liserés fémoraux (25.4%) dont 3 supérieurs à 2mm et 11 cas de liserés tibiaux (25.4%) dont 2 supérieurs à 2mm. Beaucoup plus récemment Yang et al (49) rapportent 10% de liserés de 1mm non évolutifs.

Shaw et al (68) font état, dans une cohorte de 54 Kinematic, de liserés observés dans 45% des cas de prothèses implantées en première intention et dans 52% des cas de révisions. Ces liserés sont évolutifs dans 7% des cas en première intention et de 20% des cas en révision. Dans notre série, les liserés sont plus retrouvés dans la population « révision » (50% concernant les tibias) que dans la population « première intention » (32% concernant les tibias).

Cette constatation de liserés inférieurs à 2 mm sans aucune corrélation prouvée entre la présence de ces liserés et l'existence d'un descellement, est assez fréquente et décrite dans la littérature concernant l'utilisation de tiges d'extension en chirurgie prothétique du genou de façon plus générale que dans ce travail (69) (60, 70). Pour Argenson et al. et Whiteside ces images radiologiques pourraient être liées soit à la préparation du canal médullaire, soit à des micromouvements inévitables de la tige, en particulier en cas de tiges non cimentées (36, 71).

Nous retrouvons par ailleurs un taux plus important de liserés au niveau de la tige tibiale comme ce qui est observé dans la littérature. Entre autre Gofton pense que la large prédominance des liserés sur le versant tibial pourrait être due à la présence de l'insert en polyéthylène fixé à l'embase. Il donnerait une certaine élasticité à la pièce tibiale et protégerait ainsi le tibia contre le « stress shielding » (37).

▪ **Analyse de la position de la patella (rotation fémorale et hauteur d'interligne)**

Nous déplorons 4 luxations de patella dont 1 a nécessité une révision du composant fémoral afin de corriger la rotation. Un autre cas a nécessité une libération secondaire de l'aileron rotulien externe. Les deux autres luxations sont tolérées et n'ont pas été révisées. 8 médaillons sont excentrés ce qui représente 15% de la série

Nous pouvons dégager deux facteurs explicatifs :

- **une rotation fémorale mal réglée** souvent du fait de l'absence de repères anatomiques peropératoires fiables (pertes osseuses trop importantes des condyles fémoraux, ligne de Whiteside impossible dans les cas de révisions, tenseur ligamentaire proscrit du fait de l'incompétence ligamentaire...).
- **une désinsertion incomplète des plans ligamentaires peropératoires.** En effet cette libération ne doit laisser aucune tension asymétrique qui perturberait le jeu de la rotation interne automatique en flexion et permet d'éviter la rétraction parapatellaire latérale qui est à l'origine des désaxations progressives de la rotule (7, 46).

Ainsi l'échappée rotatoire ne permet pas « le sans faute » concernant la luxation de rotule. On se pose néanmoins la question de ces cas de rotules excentrées : le mécanisme rotatoire les protège il de la luxation ? On suppose que l'échappée rotatoire accepte une erreur de positionnement fémoral jusqu'à une certaine limite comme en témoignerait ces rotules excentrées.

Nous ne devons pas croire que le mécanisme d'échappée rotatoire tolère un réglage approximatif et rapide de la rotation fémorale.

4. Complications

On a pu noter au cours des années avec la modernisation des designs de prothèses contraintes, dont l'une des principales avancées est l'échappée rotatoire qui a permis un degré de liberté supplémentaire, une diminution assez spectaculaire des taux de complications entre 1^{ère} et 2^{ème} génération.

On remarquera cependant un taux de défaillance mécanique élevé ainsi que des complications de l'appareil extenseur dans notre série.

Les séries qui présentent peu de complications comme Nieder (44) (72) (2) (7) (environ 6% de taux global de complications) sont spécifiques avec des patients plus jeunes et des premières intentions exclusives.

Les résultats peu favorables concernant les complications s'expliquent par l'étendue du recrutement des patients. Notre population présente un taux élevé de patients aux comorbidités multiples (bien mis en évidence par le taux de scores ASA égal ou supérieur à 3 et le taux de Charnley C à plus de 50% dans notre série), un âge moyen élevé et un taux de révisions notamment septiques important.

Le taux de complications est d'ailleurs plus élevé dans la population révision de notre étude : 34.1% alors qu'il est de 20% dans la population 1^{ère} intention.

Nos résultats se comparent aux séries d'Utting et Newman (73) d'Inglis et Walter (74), de Springer et al (45) ou encore de la série française de Guenoun et al qui ont chacun des taux de « genoux vierges » (48) relativement faibles.

Les tableaux qui suivent montrent la différence de taux de complications. En 1996, Smilowicz (75) a décrit un taux d'échecs de 33% avec la charnière non rotatoire alors qu'il n'observe aucun échec parmi 15 prothèses à charnière rotatoire suivies pendant une durée moyenne de 7ans et 11 mois.

Tableau 14 : Complications concernant des séries de prothèses à charnière non rotatoire (d'après SOO 2004)

Série	Nombre de cas	Sepsis	Descellement aseptique	Décès	Complications rotuliennes et app. extenseur
Aubriot (Guepar I)	184	8.3%	16%	1.6%	8.3%
Lagrange et Letournel (LL)	233	2.5%	0.85%	0.8%	12%
Nordin (Guepar II)	155	8.10%	1.2%	4.5%	22.5%

Tableau 15 : complications concernant des séries de prothèses à charnière rotatoire

Série	Nombre de cas série	Recul (mois)	Fractures osseuses	Fractures implant / pb mécaniques	Sepsis	Descellement aseptique	Luxation	Complications rotuliennes et app. extenseur
Böhm et al. (1998) Blauth	422	72	–	–	3.8%	0.7%	–	3.8%
Springer et al. (2001) Kinematic	69	75.2	–	10% (7cas) / 0	14.5% (10 cas)	13% (9 cas)	–	13% (9 cas)
Zinck et al. (2000) Endo Modell	2682	64	0.2%	0 / 1.7%	1.6%	1%	0.8%	3.9%
Argenson et al. (2000) Endo Modell	194	75	1%	–	2.5%	1.5%	1%	5%
Reignier (2002) Axcl	210	105	0.9%	0 / 2.8%	1.9%	1.9%	–	1.9%
Guenoun et al. (2009) Endo Modell	85	36	–	–	10.6%	3.5%	–	4.7%
Westrich et al. (2000) Finn	24	33	8.3%	–	–	–	–	4%
Notre série	83		3.66%	5%	4.88%	2.5 %	0	8.5%

Série	Nombre de cas série	Recul (mois)	Fractures osseuses	Fractures implant / pb mécaniques	Sepsis	Descellement aseptique	Luxation	Complications rotuliennes et app. extenseur
Pour et al. (2004) Kinematic et Finn	44	50.4	2.2%	-	6.8%	9.1%	-	2.2%
Deehan et al.(2008) Kinematic	72	120	4.2%	-	6.9%	1.4 %	-	6.9%
Jae-Hyuk (2012) Endo Modell	50	180	-	-	14%	-	-	-
Lombardi Endo Modell	113	25	-	0 / 2%	2%	5%	2%	3%
Rinta-Kiikka Endo Modell et Kinematic	48	66	2%	-	20%	2%	-	5.2%
Notre série	83		3.66%	5%	4.88%	2.5 %	0	8.5%

- **Complications septiques**

Le taux d'infections est moins élevé que les données de la littérature. Shaw et al. ont un taux d'infections profondes de 16% dans leur série de 38 genoux opérés en première intention ou révision (68). Pour Guenoun et al. l'infection profonde est la complication la plus fréquente de leur série et ont un taux de 10.6% (48). Dans la série de Springer et al, l'infection est la cause principale d'échecs postopératoires avec 5 genoux sur 26 (19%) dans les cas de révisions (45) .

Nieder et al, Reignier, Zinck et Selckau rapportent un taux de complications septiques aux alentours de 2% dans leurs séries de patients opérés en première intention exclusivement (2,7, 44).

Jae-Hyuk Yang et al rapportent un taux de 14% de sepsis secondaires profonds soit 7 genoux sur 50 concernant des prothèses à charnière rotatoire implantées dans des cas de premières intentions (49). Il est cependant important de signaler que les critères d'inclusion sont nettement plus stricts et que la population de son étude est comparable à la nôtre avec des comorbidités, et un âge moyen, non négligeables.

Nous remarquons que dans notre série la complication septique concerne dans la plupart des cas des patients ayant eu une révision pour sepsis de prothèse initiale ou bien un antécédent de traumatisme grave ouvert.

Il est donc, pour nous, difficile d'incriminer le taux de sepsis à l'implant.

- **Fracture osseuse, défaillance mécanique et mode de fixation des implants**

La fixation primaire repose sur l'utilisation de tiges d'extension centro-médullaires en raison d'une augmentation de la contrainte prothétique et d'une diminution des surfaces de contact direct entre os et implant (36-39). L'utilisation de ces tiges a l'inconvénient d'entraîner une déviation des contraintes et parfois des douleurs à leur extrémité (36). Brooks et Walker, en 1984, ont montré qu'une tige tibiale cimentée de 70 mm prend en charge 23 à 38 % des contraintes mécaniques axiales (76).

Cette stabilité primaire est augmentée par le scellement et l'endo-blocage médullaire (31). Ce dernier élément est cependant discuté car pour certains il repose sur un blocage endocortical direct ou « press-fit » et pour d'autres par un cimentage complet.

Nous avons dans la série eu recours soit à une technique de fixation par cimentage métaphyso-épiphysaire (31) (implant cimenté en zone épiphysaire dont la tige lisse est modérément bloquée au centre de la cavité médullaire) principalement pratiquée au CHU de Limoges soit à une technique de cimentage complet pratiquée à l'institut Montsouris.

L'analyse montre 4 bris d'un implant dont 3 au niveau de la zone d'assemblage entre la tige d'extension et la quille de la pièce fémorale et 1 fracture péri-prothétique dans la série IMM où la technique de cimentage complet est préférée.

Dans la littérature l'utilisation des tiges d'extension en chirurgie de reprise est assez controversée. En effet, en augmentant leur modularité, elles introduisent une nouvelle interface avec des risques potentiels au niveau de cette jonction, à type de corrosion ou de libération de débris d'usure (77). Lim et al. ont ainsi rapporté 5 ruptures à la jonction tige-condyle dues à la faillite du mécanisme de blocage (78).

Du fait d'une absence d'enveloppe capsulo-ligamentaire et d'une perte de substance osseuse dans la plupart des cas, les contraintes se concentrent au niveau de l'implant prothétique. Le design de la prothèse charnière altère la cinématique normale du genou ce qui contribue fortement à augmenter les contraintes et peut être à l'origine d'une augmentation du taux de complications et d'échecs de l'implant (67).

Dans les cas de révisions, les études cliniques montrent un avantage certain à l'utilisation d'une tige d'extension mais n'ont pas montré une différence significative entre la fixation «press fit» ou cimentage complet (76-80). Beaucoup d'auteurs se sont intéressés aux effets du cimentage des tiges intra-médullaires et aucune conclusion sur le bénéfice de chacune des deux techniques n'a été faite (38, 39, 81).

Le cimentage complet de la tige offre une stabilité primaire plus importante, diminue les contraintes au niveau de la métaphyse mais les concentrent à l'extrémité de la tige. Ce détournement des contraintes (stress shielding) autour de la tige d'extension peut conduire à des liserés évolutifs, une ostéopénie progressive, des fractures à l'extrémité de la tige et des bris de l'implant (64, 79).

Des séries rapportent des résultats à court et moyen terme d'une fixation mixte avec des inserts contraints et semi-contraints et n'observent pas d'échec de fixation ni de défaillance mécanique (69, 80). Bert et al. ont étudié expérimentalement la stabilité d'une pièce tibiale

munie d'une tige et fixée de différentes manières. La micromobilité de l'embase était plus importante lorsque la tige n'était pas cimentée et que l'épaisseur du manteau de ciment sous l'embase tibiale était de 1mm (fixation mixte). Avec une couche de ciment de 3 mm sous l'embase, la stabilité était la même, que la quille soit cimentée ou non.

Lorsqu'on décompose l'analyse des liserés, on observe dans la série cimentage complet un taux de liserés inférieurs à 2mm de 25.4% à l'interface ciment-os au niveau du tibia et dans la série cimentage mixte, un taux de lignes hyperdenses à l'interface os tige d'extension de 17% au tibia et 22% au fémur.

Dans notre série l'analyse radiologique ne met pas en évidence de signes d'ostéolyse ni de liserés évolutifs de façon majeure.

Dans ce travail, on remarquera que les cas de bris d'un implant et les réactions corticales en regard des queues de tiges sont présents dans la série IMM où le cimentage de tout l'implant y compris de la tige est effectué. Les cas de bris d'implants sont tous issus de la série « révision ». Le nombre de cas est cependant trop faible pour conclure à un lien statistique. **Dans la littérature les résultats sont comparables. Il est admis que les tiges non cimentées doivent être lisses et assurer en premier lieu la stabilité de l'implant, sans rigidification excessive (36).**

- Le descellement aseptique

Comme dans la littérature nous retrouvons un faible taux de descellement. Ce taux est comparable aux séries de Reignier(7), Utting et Newman(73) et Guenoun et al.(48). Cependant on pourrait discuter le recul qui est plutôt moyen dans notre série.

Ce taux assez faible de descellement est pourtant retrouvé dans des séries qui ont des reculs plus importants (de deux à dix ans) ce qui permet de valider la rotation axiale comme protecteur du scellement des tiges intramédullaires (48).

- Luxation de l'axe

Les ligaments latéraux sont habituellement désinsérés lors de l'intervention car ce geste est nécessaire dans le cadre d'une arthrolyse ou de la correction d'une déformation importante ou encore recommandé à titre systématique dans la technique opératoire. Ils n'assureront donc plus le contrôle de la rotation du tibia sous le fémur. En l'absence de contrôle de la rotation, l'appareil extenseur devient très instable (46). Sur certains implants, la morphologie du plateau tibial induit, lors de la rotation, un mouvement longitudinal de déchaussement de l'axe de rotation qui entraîne une mise en tension des parties molles péri-articulaires ayant pour effet de limiter la rotation.

Ce type de contrôle est celui de la MRH ou bien encore celui de l'endo model. Plusieurs cas d'épisodes de luxation ont été décrits avec l'Endo Model. Ces démontages d'axe sont initiés par un accident d'instabilité aigu de type luxation de rotule qui s'accompagne alors d'un dérochement en hyper-flexion et luxation de l'axe.

Pour Joshi et Navarro-Quilis (67) une restitution de l'interligne articulaire et par conséquent de l'écart en flexion-extension est un facteur de complication de type instabilité, qui est majeur. En effet, un déséquilibre de l'espace en flexion-extension (plan sagittal) peut entraîner une instabilité lors de l'arc de flexion-extension avec un genou stable en extension complète et à 90° de flexion par ailleurs (60, 81). Dans leur série ils déplorent 3 luxations et 4 cas d'instabilité qu'ils expliquent par un écart en flexion excessif. Comme l'ont décrit Wang et Wang (82, 83) ou Gustke la luxation survient alors en flexion maximale du fait de cet écart excessif et de contraintes postérieures alors non contrôlées par le mécanisme (84). Sur les 7 patients de la série Joshi et Navarro-Quilis, 5 ont eu un changement de l'implant avec augmentation de l'épaisseur de polyéthylène afin de resserrer l'écart en flexion-extension et les deux autres ont préféré une arthrodèse plutôt qu'une révision.

Ward et al (85) ont fait une analyse biomécanique en testant 7 implants de design différents, en s'intéressant particulièrement à la longueur de la tige mobile dans le manchon en polyéthylène et la valeur de son angle conique. Pour chaque implant, plusieurs distractions (tous les 5mm) ont été effectuées et le degré de laxité jusqu'au point de luxation mesuré à chaque fois.

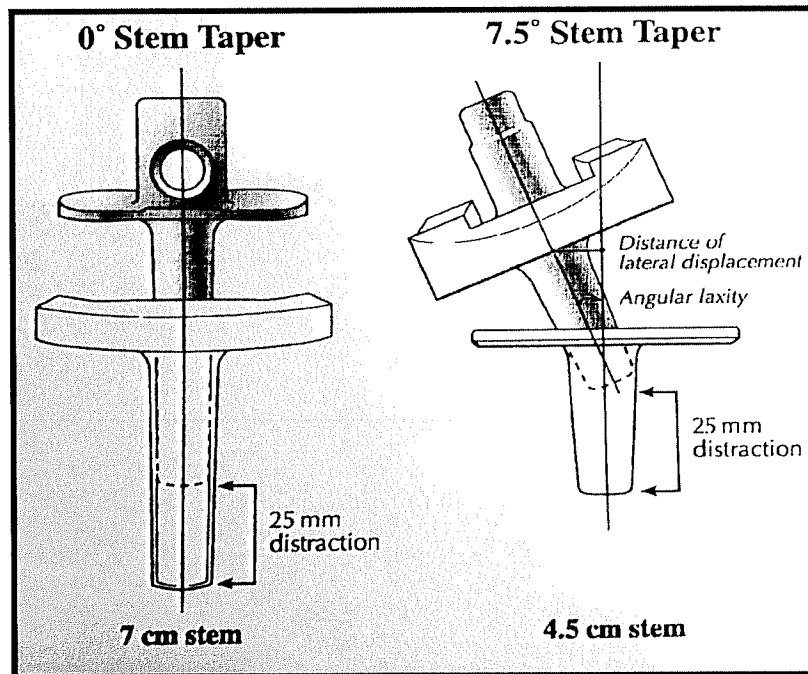


Figure 27 : explication biomécanique de la luxation d'implant à charnière rotatoire (85).

L'étude conclue que : plus la tige mobile centrale est courte et plus elle est conique, plus le risque d'instabilité et de luxation est important.

L'autre remarque intéressante dans cette étude est que la prothèse kinematic II (précédent la MRH) paraît être la plus stable car la distraction nécessaire à luxer le montage est la plus élevée (deux fois plus importante que la prothèse S-ROM de Jonhson et Jonhson par exemple).

Ceci est tout a fait compatible avec les données de notre étude car nous n'avons retrouvé aucune luxation de l'axe.

Enfin ces luxations peuvent être extrêmement précoces avec une destruction du manchon polyéthylène de l'axe, contraignant au changement de prothèse (86).

- Complications de l'appareil extenseur

La rupture du tendon patellaire est une complication survenue dans la majorité des cas en peropératoire ou bien en postopératoire de façon très précoce. Nous la retrouvons à chaque fois dans les cas de révisions septiques ou aseptiques sur genou raide. Dans la littérature, le taux de complications de l'appareil extenseur est assez élevé dans les cas de révisions : entre 25% et 41% (60, 87).

Nous déplorons 4 cas de luxations patellaires postopératoires permanentes dont une qui a nécessité une révision majeure pour réorienter le composant fémoral. Une correction en rotation externe à plus de 3° a été effectuée ce qui a permis des suites meilleures avec une rotule axée **et un gain en amplitude du genou**. Concernant la série de Limoges il est à noter que 10 sections de l'aileron rotulien ont été pratiquées soit à titre systématique pour certains chirurgiens soit à titre palliatif dans les cas de défaut osseux important au niveau fémoral rendant le réglage de la rotation du composant fémoral difficile.

De plus nous avons observé dans l'analyse radiologique un taux non négligeable de rotules excentrées ce qui souligne bien la difficulté à positionner l'implant fémorale avec une rotation correcte.

Ainsi nous pourrions conseiller une section palliative de l'aileron rotulien interne dans les cas de révisions où les repères anatomiques sont absents.

- **Facteurs prédictifs de complications dans la littérature**

Pour Guenoun et al. l'indication de gonarthrose sur déviation axiale en varus supérieure à 10° est un facteur protecteur (48). Hulet et al. présente cette dernière indication comme celle ayant les meilleurs résultats (52).

La position de la patella est le facteur radiologique d'apparition de complications dans les séries de Guenoun et al. et Schawb et al.: plus la patella est basse, plus le risque de complications augmente (48, 88).

On retiendra donc que même pour l'implant à charnière rotatoire le maintien de la hauteur patellaire et du niveau de l'interligne reste un objectif important.

Au total : apport de l'échappée rotatoire ?

- Un degré de liberté en plus qui n'est pas permis par les prothèses postéro-stabilisées dites semi-contraintes.
- La possibilité d'une chirurgie plus simple et rapide diminuant la morbidité chez les personnes âgées.
- Des résultats cliniques satisfaisants avec un gain antalgique significatif et d'amplitude en flexion.
- Un faible taux de descellement.
- Un taux de luxation de l'axe fémoro-tibial nul dans cette série. Ce qui ne dispense pas de rétablir le plus possible l'interligne.
- Un taux de complications bien meilleur par rapport aux charnières fixes.
- Chirurgie de sauvetage dans beaucoup de cas.

Les points décevants sont les quelques luxations patellaires nous faisant insister sur le réglage inévitable et rigoureux de la rotation fémorale et le taux de défaillance mécanique qu'il est difficile d'incriminer à la simple utilisation de tiges d'extension ou bien à la technique de cimentage.

CONCLUSION

L'objectif de ce travail était d'étudier les résultats cliniques et radiologiques de l'implant contraint à charnière rotatoire en chirurgie de révision et de première intention **avec une altération de l'enveloppe capsuloligamentaire** et ainsi valider son utilisation pour ces cas précis.

Notre étude montre un score genou très bon et un score fonction plutôt moyen en sachant que la population au moment de la revue se situe entre 75 et 85 ans en moyenne. Nous avons remarqué simplement que la demande principale de la plupart des patients n'est pas d'augmenter les performances des déplacements mais d'agir sur la douleur et sur la stabilité du genou. Ces deux derniers objectifs sont largement accomplis dans cette étude.

Plus précisément, en chirurgie de première intention nous avons montré que pour des indications bien spécifiques, comme les grandes déviations frontales pour lesquelles un équilibrage ligamentaire convenable était impossible, les résultats cliniques sont encourageants avec une flexion significativement plus importante que pour les révisions et un taux de complications nettement moins important.

Les résultats cliniques concernant la chirurgie de révision sont moins favorables en particulier pour la chirurgie de révision septique mais restent cependant tout à fait corrects et surtout répondent à la demande des patients. L'arthrodèse, qui est l'alternative dans les infections graves, est elle une meilleure solution ?

D'autre part, si beaucoup doutent de la longévité de l'implant, notre taux de descellement est très faible, à l'image des publications sur le sujet. Ce qui reste décevant est le taux de luxations rotuliennes qui nous rappelle que la pose d'une charnière rotatoire n'est pas un geste « simplifié » et que le réglage de la rotation fémoral doit être aussi rigoureux que pour une prothèse à glissement.

La prothèse charnière ne reproduit pas un genou aussi physiologique que les prothèses à glissement et nous devons favoriser la prothèse semi-contrainte postéro-stabilisée ou non contrainte le plus possible mais les résultats cliniques et radiologiques sont bien meilleurs qu'auparavant et nous démontrent que le recours à la prothèse à charnière rotatoire n'est pas à bannir de l'arsenal thérapeutique de la chirurgie de genou complexe.

La prothèse à charnière rotatoire trouve donc sa place dans les genu varum type 4 ou genu valgum type 3 (selon la classification SOO 2004) pour lesquels un bon équilibrage

ligamentaire n'est pas obtenu et en chirurgie de révision dans les cas d'altération vraie de l'enveloppe capsulo-ligamentaire.

Enfin, rappelons que dans les dix prochaines années, le taux de révisions du genou va connaître la même évolution que la chirurgie prothétique de hanche. Ce travail nous fait donc revenir sur notre jugement concernant cet implant. Le suivi des patients est nécessaire pour confirmer ces résultats à long terme.

Références bibliographiques

1. Guingand O, Mabit C. Quelle place donner à la charnière rotatoire dans la chirurgie prothétique du genou ? Manuel d'arthroplastie totale du genou. Edited by Sauramps,2010:163-77.
2. Zinck M, Sellckau R. [ENDO model rotation knee prosthesis. Guided superficial replacement with stem]. Der Orthopade. 2000 Jun;29 Suppl 1:S38-42. PubMed PMID: 10929351. Rotationsknieprothese ENDO-Modell. Geführter Oberflächenersatz mit Sti(e)l.
3. Lagrange J, Letournel E, Brunet JC, Benazet JP. [Total knee arthroplasty using the "L.L." rotatory prosthesis (author's transl)]. Chirurgie; memoires de l'Academie de chirurgie. 1981;107(3):205-10. PubMed PMID: 7285686. Arthroplastie totale du genou avec la prothese "L.L." a rotation.
4. Argenson JN, Aubaniac JM. Total knee arthroplasty in femorotibial instability. Der Orthopade. 2000 Jun;29 Suppl 1:S45-7. PubMed PMID: 10929353.
5. Engelbrecht E, Nieder E, Strickle E, Keller A. [Intracondylar knee joint prosthesis with rotation capacity- Endo model]. Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizen. 1981 Jun;52(6):368-75. PubMed PMID: 7249853. Intracondylare Kniegelenksendoprothese mit Rotationsmöglichkeit--Endo-Modell.
6. Plutat J, Friesecke C, Kluber D. [Endo-Model hinged prosthesis--a model with a future? Experiences and outcome after 20 years use]. Der Orthopade. 2000 Jun;29 Suppl 1:S56-8. PubMed PMID: 10929358. Scharnierendoprothese Endo-Modell--Modell mit Zukunft? Erfahrungen und Ergebnisse nach 20 jähriger Anwendung.
7. Reignier B. Rotating-hinge knee prosthesis. Cahiers d'enseignement SOFCOT 2002: prothèses totales du genou 2002 Paris: Elsevier Masson SAS 2002;81:281-92.
8. Duparc J CR. Classification des prothèses de genou. Cahier d'enseignement de la SOFCOT. 1989;35:4-12.
9. Hutten D. Choix de la contrainte dans les reprises d'arthroplastie totale du genou. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. 2003:36-50.
10. Huc H, Pécout C, Arnaud J.P, Mabit C, Charissoux J. L, Setton D. Résultats à long terme des prothèses totales de genou de Gschwend-Scheier-Bahler. A propos d'une série de 29 cas. Annales orthopédiques de l'Ouest. 1994; 26:129-133.
11. Augereau BV, E. Prothèses charnières du genou. Cahier d'enseignement de la SOFCOT. 2002;Prothèses totales du genou:37-45.
12. Bonnevalle PB, F; Denis, C. Prothèses totales de première intention dans les grandes déviations frontales. Manuel d'arthroplastie totale du genou. Edited by Sauramps, 2010:283-301.

13. Hungerford DS. Alignment in total knee replacement. Instructional course lectures. 1995;44:455-68. PubMed PMID: 7797883.
14. Burdin P. Equilibre ligamentaire et PTG. Ann Orthop Ouest 1996;28:19-29.
15. Insall J, Scott WN, Ranawat CS. The total condylar knee prosthesis. A report of two hundred and twenty cases. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1979 Mar;61(2):173-80. PubMed PMID: 422602.
16. Ranawat CS, Rose HA, Rich DS. Total condylar knee arthroplasty for valgus and combined valgus-flexion deformity of the knee. Instructional course lectures. 1984;33:412-6. PubMed PMID: 6546120.
17. Krackow KA, Jones MM, Teeny SM, Hungerford DS. Primary total knee arthroplasty in patients with fixed valgus deformity. Clinical orthopaedics and related research. 1991 Dec(273):9-18. PubMed PMID: 1959292.
18. Teeny SM, Krackow KA, Hungerford DS, Jones M. Primary total knee arthroplasty in patients with severe varus deformity. A comparative study. Clinical orthopaedics and related research. 1991 Dec(273):19-31. PubMed PMID: 1959270.
19. Wolff AM, Hungerford DS, Pepe CL. The effect of extraarticular varus and valgus deformity on total knee arthroplasty. Clinical orthopaedics and related research. 1991 Oct(271):35-51. PubMed PMID: 1914313.
20. Wolff AM, Hungerford DS, Krackow KA, Jacobs MA. Osteotomy of the tibial tubercle during total knee replacement. A report of twenty-six cases. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1989 Jul;71(6):848-52. PubMed PMID: 2745481.
21. Vandeveld DH, D; Bassaine, M; Duranthon LA Les reprises pour laxité fémoro-tibiale. Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur. 2001;87:158-63.
22. Nelson CL, Gioe TJ, Cheng EY, Thompson RC, Jr. Implant selection in revision total knee arthroplasty. The Journal of bone and joint surgery American volume. 2003;85-A Suppl 1:S43-51. PubMed PMID: 12540669.
23. Ries MD, Haas SB, Windsor RE. Soft-tissue balance in revision total knee arthroplasty. The Journal of bone and joint surgery American volume. 2003;85-A Suppl 1:S38-42. PubMed PMID: 12540668.
24. Fehring TK, Valadie AL. Knee instability after total knee arthroplasty. Clinical orthopaedics and related research. 1994 Feb(299):157-62. PubMed PMID: 8119011.
25. Pagnano MW, Hanssen AD, Lewallen DG, Stuart MJ. Flexion instability after primary posterior cruciate retaining total knee arthroplasty. Clinical orthopaedics and related research. 1998 Nov(356):39-46. PubMed PMID: 9917666.
26. Vince K.G MM. Choice of constraint in revision total knee arthroplasty. Osteoarthritis of the knee. 2008;Part 3, Part 2:457-72.
27. Bauer RK, F; Poisel, S. Voies d'abord en chirurgie orthopédique et traumatologique. Paris Masson Ed. 1988.

28. Reignier B. Voie d'abord cutanée antéro-externe dans l'arthroplastie totale du genou. *maitrise orthopédique* 2000;92:10-4.
29. Clarke HD. Tibial tubercle osteotomy. *The journal of knee surgery*. 2003 Jan;16(1):58-61. PubMed PMID: 12568270.
30. Mabit CB, F. Les voies d'abord dans l'arthroplastie totale du genou. *Manuel d'arthroplastie totale du genou*. 2010:179-96.
31. Bonneville PB, F. Stratégie de révision des prothèses totales de genou. *Manuel d'arthroplastie totale du genou*. 2010:369-84.
32. Griffin FM, Math K, Scuderi GR, Insall JN, Poilvache PL. Anatomy of the epicondyles of the distal femur: MRI analysis of normal knees. *The Journal of arthroplasty*. 2000 Apr;15(3):354-9. PubMed PMID: 10794232.
33. Laskin RS. Joint line position restoration during revision total knee replacement. *Clinical orthopaedics and related research*. 2002 Nov(404):169-71. PubMed PMID: 12439257.
34. Laskin RS. Ten steps to an easier revision total knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty*. 2002 Jun;17(4 Suppl 1):78-82. PubMed PMID: 12068412.
35. Servien E, Viskontas D, Giuffre BM, Coolican MR, Parker DA. Reliability of bony landmarks for restoration of the joint line in revision knee arthroplasty. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2008 Mar;16(3):263-9. PubMed PMID: 18046537.
36. Argenson JNF, X. Tiges dans les reprises de prothèses totales de genou. *Cahier d'enseignement de la SOFCOT*. 2006;Reprises de prothèses totales de genou:84: 103-9.
37. Gofton WT, Tsigaras H, Butler RA, Patterson JJ, Barrack RL, Rorabeck CH. Revision total knee arthroplasty: fixation with modular stems. *Clinical orthopaedics and related research*. 2002 Nov(404):158-68. PubMed PMID: 12439256.
38. Haas SB, Insall JN, Montgomery W, 3rd, Windsor RE. Revision total knee arthroplasty with use of modular components with stems inserted without cement. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1995 Nov;77(11):1700-7. PubMed PMID: 7593080.
39. Vince KG, Long W. Revision knee arthroplasty. The limits of press fit medullary fixation. *Clinical orthopaedics and related research*. 1995 Aug(317):172-7. PubMed PMID: 7671473.
40. Charnley J. The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. 1972. *Clinical orthopaedics and related research*. 1995 Oct(319):4-15. PubMed PMID: 7554648.
41. Roos EM, Roos HP, Ekdahl C, Lohmander LS. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)--validation of a Swedish version. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 1998 Dec;8(6):439-48. PubMed PMID: 9863983.

42. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynnon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)--development of a self-administered outcome measure. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 1998 Aug;28(2):88-96. PubMed PMID: 9699158.
43. Ornetti P, Parratte S, Gossec L, Tavernier C, Argenson JN, Roos EM, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the French version of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) in knee osteoarthritis patients. *Osteoarthritis and cartilage / OARS, Osteoarthritis Research Society*. 2008 Apr;16(4):423-8. PubMed PMID: 17905602.
44. Nieder EE, E; Keller, A; Kluber, D; Friesecke, C. Prothèse total du genou charnière à rotation Endo-Model. Présentation scientifique au 20ème Congrès Mondial de la Sicot (Amsterdam, Pays-Bas). 1996.
45. Springer BD, Hanssen AD, Sim FH, Lewallen DG. The kinematic rotating hinge prosthesis for complex knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*. 2001 Nov(392):283-91. PubMed PMID: 11716397.
46. Reignier B. The total knee prosthesis Axel. *Orthop Traumatol* 1993 (3):125-9.
47. Rinta-Kiikka I, Alberty A, Savilahti S, Pajamaki J, Tallroth K, Lindholm TS. The clinical and radiological outcome of the rotating hinged knee prostheses in the long-term. *Annales chirurgiae et gynaecologiae*. 1997;86(4):349-56. PubMed PMID: 9474430.
48. Guenoun B, Latargez L, Freslon M, Defossez G, Salas N, Gayet LE. Complications following rotating hinge Endo-Modell (Link) knee arthroplasty. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*. 2009 Nov;95(7):529-36. PubMed PMID: 19837642.
49. Yang JH, Yoon JR, Oh CH, Kim TS. Primary total knee arthroplasty using rotating-hinge prosthesis in severely affected knees. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*. 2012 Mar;20(3):517-23. PubMed PMID: 21773833.
50. Hernandez-Vaquero D, Sandoval-Garcia MA. Hinged total knee arthroplasty in the presence of ligamentous deficiency. *Clinical orthopaedics and related research*. 2010 May;468(5):1248-53. PubMed PMID: 20087700. Pubmed Central PMCID: 2853658.
51. Pradhan NR, Bale L, Kay P, Porter ML. Salvage revision total knee replacement using the Endo-Model rotating hinge prosthesis. *The Knee*. 2004 Dec;11(6):469-73. PubMed PMID: 15581766.
52. Hulet CB, P; Canciani, JP; Courage, O; Letenneur, J; Meynet, JC et al Les prothèses totales de genou dans les grandes déviations axiales. *Ann Orthop Ouest*. 2003;36:253-92.
53. Petrou G, Petrou H, Tilkeridis C, Stavrakis T, Kapetsis T, Kremmidas N, et al. Medium-term results with a primary cemented rotating-hinge total knee replacement. A 7- to 15-year follow-up. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2004 Aug;86(6):813-7. PubMed PMID: 15330020.
54. Sculco TP. The role of constraint in total knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty*. 2006 Jun;21(4 Suppl 1):54-6. PubMed PMID: 16781430.

55. Davila J, Malkani A, Paise JM. Supracondylar distal femoral nonunions treated with a megaprosthesis in elderly patients: a report of two cases. *Journal of orthopaedic trauma*. 2001 Nov;15(8):574-8. PubMed PMID: 11733676.
56. Scuderi GR. Revision total knee arthroplasty: how much constraint is enough? *Clinical orthopaedics and related research*. 2001 Nov(392):300-5. PubMed PMID: 11716400.
57. Keenan J, Chakrabarty G, Newman JH. Treatment of supracondylar femoral fracture above total knee replacement by custom made hinged prosthesis. *The Knee*. 2000 Jul 1;7(3):165-70. PubMed PMID: 10927210.
58. Barrack RL. Evolution of the rotating hinge for complex total knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*. 2001 Nov(392):292-9. PubMed PMID: 11716398.
59. Kester MA, Cook SD, Harding AF, Rodriguez RP, Pipkin CS. An evaluation of the mechanical failure modalities of a rotating hinge knee prosthesis. *Clinical orthopaedics and related research*. 1988 Mar(228):156-63. PubMed PMID: 3342560.
60. Rand JA, Chao EY, Stauffer RN. Kinematic rotating-hinge total knee arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1987 Apr;69(4):489-97. PubMed PMID: 3571306.
61. Shindell R, Neumann R, Connolly JF, Jardon OM. Evaluation of the Noiles hinged knee prosthesis. A five-year study of seventeen knees. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1986 Apr;68(4):579-85. PubMed PMID: 3957982.
62. Pour AE, Parvizi J, Slenker N, Purtill JJ, Sharkey PF. Rotating hinged total knee replacement: use with caution. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2007 Aug;89(8):1735-41. PubMed PMID: 17671012.
63. Deehan DJ, Murray J, Birdsall PD, Holland JP, Pinder IM. The role of the rotating hinge prosthesis in the salvage arthroplasty setting. *The Journal of arthroplasty*. 2008 Aug;23(5):683-8. PubMed PMID: 18534529.
64. Westrich GH, Mollano AV, Sculco TP, Buly RL, Laskin RS, Windsor R. Rotating hinge total knee arthroplasty in severely affected knees. *Clinical orthopaedics and related research*. 2000 Oct(379):195-208. PubMed PMID: 11039807.
65. Fullerton BD, Browngohl LA. Total knee arthroplasty in a patient with bilateral Charcot knees. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1997 Jul;78(7):780-2. PubMed PMID: 9228885.
66. Yoshino S, Fujimori J, Kajino A, Kiowa M, Uchida S. Total knee arthroplasty in Charcot's joint. *The Journal of arthroplasty*. 1993 Jun;8(3):335-40. PubMed PMID: 8326317.
67. Joshi N, Navarro-Quilis A. Is there a place for rotating-hinge arthroplasty in knee revision surgery for aseptic loosening? *The Journal of arthroplasty*. 2008 Dec;23(8):1204-11. PubMed PMID: 18534467.
68. Shaw JA, Balcom W, Greer RB, 3rd. Total knee arthroplasty using the kinematic rotating hinge prosthesis. *Orthopedics*. 1989 May;12(5):647-54. PubMed PMID: 2726611.

69. Peters CL, Hennessey R, Barden RM, Galante JO, Rosenberg AG. Revision total knee arthroplasty with a cemented posterior-stabilized or constrained condylar prosthesis: a minimum 3-year and average 5-year follow-up study. *The Journal of arthroplasty*. 1997 Dec;12(8):896-903. PubMed PMID: 9458255.
70. Chotivichit AL, Cracchiolo A, 3rd, Chow GH, Dorey F. Total knee arthroplasty using the total condylar III knee prosthesis. *The Journal of arthroplasty*. 1991 Dec;6(4):341-50. PubMed PMID: 1770371.
71. Whiteside LA. Cementless revision total knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*. 1993 Jan(286):160-7. PubMed PMID: 8425339.
72. Nieder E. [Sled prosthesis, rotating knee and hinge prosthesis: St. Georg model and ENDO-model. Differential therapy in primary knee joint arthroplasty]. *Der Orthopade*. 1991 Jun;20(3):170-80. PubMed PMID: 1876398. Schlittenprothese, Rotationsknie und Scharnierprothese Modell St. Georg und ENDO-Modell. Differentialtherapie in der primären Kniegelenkalloarthroplastik.
73. Utting MR, Newman JH. Customised hinged knee replacements as a salvage procedure for failed total knee arthroplasty. *The Knee*. 2004 Dec;11(6):475-9. PubMed PMID: 15581767.
74. Inglis AE, Walker PS. Revision of failed knee replacements using fixed-axis hinges. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1991 Sep;73(5):757-61. PubMed PMID: 1894661.
75. Smilowicz M. [Total knee joint replacement with a rotating hinge endoprosthesis in light of late results]. *Chirurgia narzadow ruchu i ortopedia polska*. 1996;61(4):409-13. PubMed PMID: 8974860. Alloplastyka stawu kolanowego endoproteza zawiasowo-rotacyjna w swietle obserwacji odleglych.
76. Brooks PJ, Walker PS, Scott RD. Tibial component fixation in deficient tibial bone stock. *Clinical orthopaedics and related research*. 1984 Apr(184):302-8. PubMed PMID: 6705360.
77. Barrack RL. Modularity of Prosthetic Implants. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 1994 Jan;2(1):16-25. PubMed PMID: 10708990.
78. Lim LA, Trousdale RT, Berry DJ, Hanssen AD. Failure of the stem-condyle junction of a modular femoral stem in revision total knee arthroplasty: a report of five cases. *The Journal of arthroplasty*. 2001 Jan;16(1):128-32. PubMed PMID: 11172284.
79. Bourne RB, Crawford HA. Principles of revision total knee arthroplasty. *The Orthopedic clinics of North America*. 1998 Apr;29(2):331-7. PubMed PMID: 9553578.
80. van Loon CJ, Kyriazopoulos A, Verdonshot N, de Waal Malefijt MC, Huiskes R, Buma P. The role of femoral stem extension in total knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*. 2000 Sep(378):282-9. PubMed PMID: 10987004.
81. Hoeffel DP, Rubash HE. Revision total knee arthroplasty: current rationale and techniques for femoral component revision. *Clinical orthopaedics and related research*. 2000 Nov(380):116-32. PubMed PMID: 11064981.

82. Wang CJ, Wang HE. Dislocation of total knee arthroplasty. A report of 6 cases with 2 patterns of instability. *Acta orthopaedica Scandinavica*. 1997 Jun;68(3):282-5. PubMed PMID: 9246994.
83. Wang CJ, Wang HE. Early catastrophic failure of rotating hinge total knee prosthesis. *The Journal of arthroplasty*. 2000 Apr;15(3):387-91. PubMed PMID: 10794238.
84. Gustke KA. Preoperative planning for revision total knee arthroplasty:avoiding chaos. *The Journal of arthroplasty*. 2005 Jun;20(4 Suppl 2):37-40. PubMed PMID: 15991127.
85. Ward WG, Haight D, Ritchie P, Gordon S, Eckardt JJ. Dislocation of rotating hinge total knee prostheses. A biomechanical analysis. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2003 Mar;85-A(3):448-53. PubMed PMID: 12637430.
86. Ward WG, Haight D, Ritchie P, Gordon S, Eckardt JJ. Dislocation of rotating hinge knee prostheses. A report of four cases. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2005 May;87(5):1108-12. PubMed PMID: 15866977.
87. Walker PS, Manktelow AR. Comparison between a Constrained Condylar and a Rotating Hinge in revision knee surgery. *The Knee*. 2001 Dec;8(4):269-79. PubMed PMID: 11706689.
88. Schwab JH, Agarwal P, Boland PJ, Kennedy JG, Healey JH. Patellar complications following distal femoral replacement after bone tumor resection. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2006 Oct;88(10):2225-30. PubMed PMID: 17015600.
89. Hutten D, Angotti P, Bassaine M, Bick B. La contrainte prothétique lors du changement. *Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur*. 2001;87:182-6.
90. Bauer T, Piriou P, Lhottellier L, Leclerc P, Mamoudy P, and Lortat-Jacob A: Results of reimplantation for infected total knee arthroplasty: 107 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice*, 92(7): 692-700, 2006.
91. Ghanem E, Restrepo C, Joshi A, Hozack W, Sharkey P, Parvizi J. Periprosthetic infection does not preclude good outcome for revision arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 461: 54-9, 2007.

Annexe 1 : Le score KOOS

Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), version française 1.0, L.0

1

QUESTIONNAIRE DE GENOU KOOS

DATE DATE DE NAISSANCE

NOM:

INSTRUCTIONS

Ce questionnaire vous demande votre opinion sur votre genou. Il nous permettra de mieux connaître ce que vous ressentez et ce que vous êtes capable de faire dans votre activité de tous les jours.

Répondez à chaque question. Veuillez cocher une seule case par question. En cas de doute, cochez la case qui vous semble la plus adaptée à votre cas.

Symptômes

Ces questions concernent vos symptômes au cours des huit derniers jours.

51. Est-ce que votre genou gonfle?

Jamais Rarement Parfois Souvent Tout le temps

52. Ressentez-vous des ou entendez-vous des craquements ou n'importe quel autre type de bruit en bougeant le genou?

Jamais Rarement Parfois Souvent Toujours

53. Est-ce que votre genou accroche ou se bloque en bougeant?

Jamais Rarement Parfois Souvent Toujours

54. Pouvez-vous étendre votre genou complètement?

Toujours Souvent Parfois Rarement Jamais

55. Pouvez-vous plier votre genou complètement?

Toujours Souvent Parfois Rarement Jamais

Raideur

Ces questions concernent la raideur de votre genou au cours des huit derniers jours.

La raideur est la sensation d'avoir du mal à bouger le genou.

56. Le matin au réveil, la raideur de votre genou est:

Absente Légère Modérée Forte Extrême

57. Après être resté(e) assis(e), couché(e), ou au repos pendant la journée, la raideur de votre genou est:

Absente Légère Modérée Forte Extrême

Douleur

P1. Avez-vous souvent mal au genou?

Jamais	Une fois par mois	Une fois par semaine	Tous les jours	Tout le temps
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Au cours des **huit derniers jours**, quelle a été l'importance de votre douleur du genou en faisant les activités suivantes?

P2. En tournant, pivotant sur votre jambe

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P3. En descendant complètement le genou

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P4. En plant complètement le genou

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P5. En marchant sur un terrain plat

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P6. En montant ou en descendant les escaliers

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P7. Au lit la nuit

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P8. En restant assis(e) ou couché(e)

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

P9. En restant debout

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fonction, vie quotidienneLes questions suivantes concernent ce que vous êtes capable de faire. Au cours des **huit derniers jours**, quelle a été votre difficulté pour chacune des activités suivantes?

A1. Descendre les escaliers

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A2. Monter les escaliers

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A3. Vous relever d'une position assise	Absente <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Fort <input type="checkbox"/>	Extrême <input type="checkbox"/>
A4. Rester debout	Absente <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Fort <input type="checkbox"/>	Extrême <input type="checkbox"/>
A5. Vous pencher en avant pour ramasser un objet	Absente <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Fort <input type="checkbox"/>	Extrême <input type="checkbox"/>
A6. Marcher sur un terrain plat	Absente <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Fort <input type="checkbox"/>	Extrême <input type="checkbox"/>
A7. Monter ou descendre de voiture	Absente <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Fort <input type="checkbox"/>	Extrême <input type="checkbox"/>
A8. Faire vos courses	Absente <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Fort <input type="checkbox"/>	Extrême <input type="checkbox"/>
A9. Mettre vos chaussettes ou vos collants	Absente <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Fort <input type="checkbox"/>	Extrême <input type="checkbox"/>
A10. Sortir du lit	Absente <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Fort <input type="checkbox"/>	Extrême <input type="checkbox"/>
A11. Enlever vos chaussettes ou vos collants	Absente <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Fort <input type="checkbox"/>	Extrême <input type="checkbox"/>
A12. Vous relever ou garder le genou dans la même position en étant couché(e)	Absente <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Fort <input type="checkbox"/>	Extrême <input type="checkbox"/>
A13. Entrer ou sortir d'une bouquière	Absente <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Fort <input type="checkbox"/>	Extrême <input type="checkbox"/>
A14. Rester assis(e)	Absente <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Fort <input type="checkbox"/>	Extrême <input type="checkbox"/>
A15. Vous asseoir ou vous relever des toilettes	Absente <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Fort <input type="checkbox"/>	Extrême <input type="checkbox"/>

A16. Faire de gros travaux ménagers (déplacer des objets lourds, ravauder les sols, ...)

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A17. Faire des petits travaux ménagers (faire la cuisine, faire la poussière, ...)

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Activités, sport et loisirs

Les questions suivantes concernent ce que vous êtes capable de faire au cours d'autres activités. Au cours des huit derniers jours, quelle a été votre difficulté pour les activités suivantes?

SP1. Rester éveillé(e)

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP2. Courir

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP3. Sauter

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP4. Toucher, pointer sur votre jambe

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SP5. Rester à genoux

Absente	Légère	Moderée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Qualité de vie

Q1. Perturbez-vous souvent à votre problème de genou?

Jamais	Une fois par mois	Une fois par semaine	Tous les jours	Tout le temps
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q2. Avez-vous modifié votre façon de vivre pour éviter les activités qui pourraient aggraver votre problème de genou?

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Totalement
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q3. Est-ce qu'un manque de confiance dans votre genou vous gêne?

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Totalement
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q4. Finalement, êtes-vous gêné(e) par votre genou?

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Merci beaucoup d'avoir répondu à ce questionnaire



OrthoWave: Prothèse Genou

OW6-KF41

KF41 – Score IKS (1/2)

N° Code Barre du Patient:

Nom :

Prénom :

ID Patient :

ID Etude:

Date Intervention (jj/mm/aaaa) : / / Côté opéré Droit Gauche

Evaluateur : Date Evaluation (jj/mm/aaaa) : / /

Chirurgien Autre Médecin Moniteur d'éval. Téléphone Questionnaire

Charnley : A B C

Devane : 5 4 3 2 1

DOULEUR

Douleur : Aucune douleur Légère occasionnelle Légère (escaliers)
 Légère (à la marche) Modérée, occasionnelle
 Modérée, continue Sévère

FONCTION

Périmètre de marche Illimité >1000m 500 à1000 m
 <500m Confiné domicile Marche impossible
Escaliers : Alterné normal Rampe pour descente Rampe montée+desc
 Descente impossible Impossible
Aide à la marche Aucune 1 canne simple 2 cannes/ 1 béquille
 2 cannes-béquilles Déambulateur

STABILITE

Antéro-postérieure <5mm 5-10mm > 10mm
Médio-Latérale ≤ 5° 6-9° 10-14° ≥15°

MOBILITE

Flexion active °

Flessum < 5° 5-10° 10-15° 16-20° >20°

Déficit d'extension active 0° <10° 10-20° >20° >20°

AXE MECANIQUE ° "+" si Valgus /// "-" si Varus

DETAILS COMPLEMENTAIRES

Douleurs ROTULE Aucune Fugace Modérée
 Sévère Non précisée

Récurvatum: °

Boîterie Aucune Fugace Modérée
 Sévère Non précisée

Station Monopode : Aucune difficulté Difficulté mineure Difficulté majeure
 Incapable Non précisé

Activités: Importantes Vie quotidienne Autonome
 Dépendance Non précisé

Délai proch. évaluation Mois Ans



OrthoWave: Prothèse Genou

OW6-KF44

KF44 – Questionnaire Oxford (1/2)

N° Code Barre du Patient:

Nom :

Prénom :

ID Patient :

ID Etude:

Date Intervention (jj/mm/aaaa) : / / Côté opéré Droit Gauche

Evaluateur : Date Evaluation (jj/mm/aaaa) : / /

Chirurgien Autre Médecin Moniteur d'éval. Téléphone Questionnaire

Charnley : A B C

Devane : 5 4 3 2 1

Durant les 4 dernières semaines:

1 - Comment décririez vous la douleur que vous avez habituellement ressentie dans votre genou ?

- Aucune Minimale Légère
 Modérée Sévère

2- Avez-vous eu des difficultés pour vous laver et vous sécher le corps vous-même (des pieds à la tête) à cause de votre genou ?

- Aucune difficulté Difficultés minimales Difficultés modérées
 Difficultés majeures Impossible à réaliser

3. Avez-vous des difficultés à cause de votre genou pour entrer ou sortir d'une voiture ou pour utiliser les transports en commun ?

- Aucune difficulté Difficultés minimales Difficultés modérées
 Difficultés majeures Impossible à réaliser

4. Combien de temps pourriez-vous marcher avant que votre douleur de genou ne devienne importante? (avec ou sans canne)

- Aucune douleur de 16 à 30mn de 5 à 15mn
 >30mn Aux abords de la Marche impossible

maison

5. Après être resté assis (pour un repas par exemple), quel degré de douleur avez-vous ressenti en vous levant de la chaise à cause de votre genou ?

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="radio"/> Pas douloureux du tout | <input type="radio"/> Légèrement douloureux | <input type="radio"/> Modérément douloureux |
| | <input type="radio"/> Très douloureux | <input type="radio"/> Insupportable |

6. Avez-vous boité en marchant à cause de votre genou ?

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="radio"/> Rarement ou Jamais | <input type="radio"/> Qqfois, ou juste au début | <input type="radio"/> Souvent, en continu |
| | <input type="radio"/> La plupart du temps | <input type="radio"/> Tout le temps |

7. Avez-vous pu vous mettre à genoux et vous relevez ensuite ?

- | | | |
|---------------------------------------|---|---|
| <input type="radio"/> Oui, facilement | <input type="radio"/> Avec difficulté légère | <input type="radio"/> Avec difficulté modérée |
| | <input type="radio"/> Avec difficulté majeure | <input type="radio"/> Non, impossible |

8. Avez-vous souffert de douleurs de votre genou au lit la nuit ?

- | | | |
|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> Pas une nuit | <input type="radio"/> Seulement 1 ou 2 nuits | <input type="radio"/> Quelques nuits |
| | <input type="radio"/> La plupart des nuits | <input type="radio"/> Chaque nuit |

9. La douleur de votre genou vous a-t-elle gêné(e) dans votre travail ou vos activités habituelles (tâches ménagères comprises) ?

- | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="radio"/> Pas du tout | <input type="radio"/> Un peu | <input type="radio"/> Modérément |
| | <input type="radio"/> Fortement | <input type="radio"/> Tout le temps |

10. Avez-vous pensé que votre genou allait soudainement se dérober et vous faire chuter ?

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="radio"/> Rarement ou Jamais | <input type="radio"/> Qqfois, ou juste au début | <input type="radio"/> Souvent, en continu |
| | <input type="radio"/> La plupart du temps | <input type="radio"/> Tout le temps |

11. Avez-vous pu faire tout(e) seul(e) les courses pour la maison ?

- | | | |
|---------------------------------------|---|---|
| <input type="radio"/> Oui, facilement | <input type="radio"/> Avec difficulté légère | <input type="radio"/> Avec difficulté modérée |
| | <input type="radio"/> Avec difficulté majeure | <input type="radio"/> Non, impossible |

12. Avez-vous pu monter au moins un étage par les escaliers ?

- | | | |
|---------------------------------------|--|---------------------------------------|
| <input type="radio"/> Oui, facilement | <input type="radio"/> Avec difficulté légère | <input type="radio"/> Avec difficulté |
|---------------------------------------|--|---------------------------------------|

modérée

Avec difficulté
majeure

Non, impossible

Délai proch.
évaluation

APPRECIATION ETAT POST-OPERATOIRE

Selon Patient : Amélioré Inchangé Dégradé
Selon Evalueur : Amélioré Inchangé Dégradé

NOTES Evaluation Oxford:

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	p.22
GENERALITES	p.24
A. Définition de la contrainte en chirurgie prothétique du genou	p.25
B. Classification de la contrainte	p.25
C. Evolution de la prothèse à charnière	p.27
1. Prothèses de première génération : charnières simples	p.27
2. Prothèse de deuxième génération : prothèses totales charnières simples ou rotatoires ou mobiles à appuis condyliens	p.29
3. Prothèse de troisième génération : prothèse totale charnière à appuis condyliens et à rotation contrôlée	p.31
D. Descriptif de l'implant MRH	p.33
E. Indications chirurgicales de la prothèse contrainte	p.36
1. Première intention	p.36
2. Révision	p.43
F. Technique opératoire	p.48
1. Installation	p.48
2. Voies d'abord	p.48
3. Ablation des implants (cas de révision)	p.50
4. Restitution de l'interligne articulaire fémoro-tibial (cas de révision)	p.50
5. Restitution des interlignes fémoraux postérieur et distal (cas de révision)	p.52
6. Reconstruction	p.52
MATERIEL ET METHODE	p.54
A. Présentation de la série	p.55
B. Plan d'analyse de la série	p.57
C. Méthodes d'évaluation de la série	p.58
1. L'acte chirurgical et la période péri-opératoire	p.58
2. L'évaluation clinique préopératoire	p.58
3. L'évaluation clinique postopératoire	p.59
4. L'évaluation des complications per et post opératoires	p.60
5. L'évaluation radiologique postopératoire	p.60
6. Méthodes statistiques	p.61
D. Caractéristiques de la population étudiée pré-opératoire	p.61

1. Epidémiologie-----	p.61
2. Indications -----	p.62
3. Les indications de révision-----	p.63
4. Evaluations cliniques préopératoires-----	p.67
E. Technique chirurgicale-----	p.69
1. Voies d'abord-----	p.69
2. Fixation primaire des implants-----	p.70
3. Compensation des pertes de substance osseuse-----	p.70
4. Resurfaçage de rotule-----	p.71
5. Cas de reprises septiques-----	p.72
RESULTATS -----	p.74
A. Analyse descriptive de la série globale postopératoire-----	p.75
1. Résultats scores IKS-----	p.75
2. Mobilités postopératoires-----	p.75
3. Douleur postopératoire-----	p.76
4. Résultats score d'Oxford-----	p.76
5. Résultats score KOOS-----	p.76
6. Complications per et post opératoires-----	p.77
7. Etude radiologique au plus long recul de l'implant-----	p.81
B. Analyse comparative des résultats des 2 séries « première intention » et « révision »---	p.84
1. Caractéristiques de la population de chaque série -----	p.85
2. Données peropératoires-----	p.85
3. Score IKS-----	p.86
4. Score d'Oxford-----	p.87
5. Score KOOS -----	p.87
6. Amplitudes-----	p.88
7. Douleur -----	p.88
8. Complications -----	p.89
9. Résultats radiologiques-----	p.90
C. Analyse comparative des cas de révision septique et mécanique-----	p.91
1. Mobilité post opératoire-----	p.91
2. Douleur post opératoire-----	p.91

3. Scores IKS post opératoires-----	p.92
4. Scores Oxford -----	p.92
5. Complications-----	p.93
6. Analyse radiologique-----	p.94
D. Analyse paramétrique globale-----	p.95
1. Influence du score ASA et Score de Charnley-----	p.95
2. Influence du BMI-----	p.95
3. Influence de âge-----	p.95
4. Influence du sexe-----	p.95
5. Influence du cimentage-----	p.96
6. Influence des complications sur les scores -----	p.96
7. Influence de l'étiologie initiale-----	p.96
E. Courbes de survie de l'implant-----	p.97
1. Courbe de survie dans la série globale -----	p.97
2. Courbe de survie de la série « 1 ^{ère} intention » et « révision »-----	p.97
DISCUSSION -----	p.99
A. Méthodologie -----	p.100
B. La série -----	p.100
1. Caractéristiques de la population-----	p.100
2. Effectif de la série-----	p.100
3. Perdus de vue et décédés-----	p.101
4. Recul-----	p.102
5. Indications-----	p.102
6. points particuliers entre les séries Limoges et Montsouris-----	p.103
C. Analyse des résultats-----	p.104
1. Résultats cliniques et scores-----	p.104
2. Analyse des résultats radiologiques-----	p.109
3. Complications -----	p.111
CONCLUSION-----	p.122

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Résumé

Introduction : Initialement les prothèses à charnière étaient constituées de deux pièces liées dans le prolongement l'une de l'autre et n'autorisaient qu'un seul degré de liberté en flexion-extension. La contrainte était alors maximum et le taux d'échecs et de complications élevés. La MRH est une prothèse à charnière de 3^{ème} génération pourvue d'un système d'axe contraint se substituant aux ligaments collatéraux pour assurer la stabilité dans le plan frontal et d'un système d'échappée rotatoire contrôlée réduisant les contraintes générées par l'unique degré de liberté.

Objectif : Nous avons voulu évaluer les résultats cliniques, radiologiques et les complications de la MRH (Strycker) implantée en première intention dans les grandes déviations axiales et en révision de PTG afin de valider la place de cet implant en chirurgie du genou complexe.

Matériel et méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective sur 2 centres hospitaliers, portant sur 83 cas. Cette série se divise en 35 premières intentions et 48 révisions dont 23 mécaniques et 25 septiques. 64 cas ont pu être évalués au recul moyen de 55 mois (13-123).

Résultats : Les scores IKS sont améliorés de façon significative avec une nette amélioration de la flexion et de la douleur. L'analyse des scores de qualité de vie montre également des résultats satisfaisants. Le taux de complications est de 28%. La survie de l'implant est de 82.7% à 5 ans. Nous retenons un faible taux de descellement des implants par l'analyse radiologique. L'analyse comparative entre les deux principales indications est en faveur de la série « première intention » dont les scores cliniques et qualité de vie sont meilleurs et le taux de complication moins élevé. Néanmoins, lorsque nous décomposons la série « révision », nous observons une différence significative de scores cliniques entre les révisions mécaniques et septiques mais en revanche un taux de complications comparable entre les deux.

Discussion : Les résultats que nous obtenons sont comparables aux quelques données de la littérature dans laquelle nous retrouvons des séries globales ou bien plus récentes ciblées sur les indications. Il est regrettable que peu de séries de révision ne différencient pas les cas mécaniques et septiques ce que nous avons effectué. Les résultats sont globalement satisfaisants d'un point de vue clinique et radiologique. Le taux de complications demeure décevant notamment concernant les défaillances mécaniques et l'appareil extenseur.

Conclusion : La prothèse à charnière rotatoire a sa place en première intention dans les grandes déviations frontales associées à une altération de l'enveloppe capsulo-ligamentaire : laxité de la concavité et de la convexité ; en chirurgie de révision septique ou mécanique où l'équilibrage ligamentaire est impossible ou périlleux.

Niveau IV : Rétrospectif

ORTHOPEDIE-TRAUMATOLOGIE

Mots-clés : genou, prothèse charnière, échappée rotatoire, contrainte, enveloppe capsulo-ligamentaire, révision, infection, mécanique, grandes déviations

UNIVERSITE DE LIMOGES-FACULTE DE MEDECINE

2, rue du Docteur Marcland 87025 LIMOGES CEDEX