Technique et résultats du spacer articulé dans le traitement chirurgical des prothèses de genou infectées: à propos de 28 cas

Emmanuel Villanueva

▶ **To cite this version:**

Emmanuel Villanueva. Technique et résultats du spacer articulé dans le traitement chirurgical des prothèses de genou infectées: à propos de 28 cas. Sciences du Vivant [q-bio]. 2000. hal-01732347

HAL Id: hal-01732347
https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01732347

Submitted on 14 Mar 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

146740

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1
2000

FACULTÉ DE MÉDECINE

SCDUHP NANCY 1 BIBLIOTHÈQUE MÉDECINE

N°112

THÈSE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

par

VILLANUEVA Emmanuel

Le
19 octobre 2000

Technique et résultats du spacer articulé dans le traitement chirurgical des prothèses de genou infectées

A propos de 28 cas.

Directeur de Thèse : Monsieur le Professeur D. MOLÉ

BIBLIOTHEQUE MEDECINE NANCY 1
D 007 184104 6

Examinateurs de la thèse :

Monsieur D. MOLÉ	Professeur	Président
Monsieur J. P. DELAGOUTTE	Professeur	Juge
Monsieur H. COUDANE	Professeur	Juge
Mademoiselle H. SCHUMACHER	Docteur en Médecine	Juge
Monsieur O. ROCHE	Docteur en Médecine	Juge

166 f. ill. 147 mf

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1
2000

FACULTÉ DE MÉDECINE
N°

SCD-UHP - NANCY 1
BIBLIOTHÈQUE
MÉDECINE

THÈSE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

par

VILLANUEVA Emmanuel

Le
19 octobre 2000

Technique et résultats du spacer articulé dans le traitement chirurgical des prothèses de genou infectées
A propos de 28 cas.

Directeur de Thèse : Monsieur le Professeur D. MOLÉ

Examinateurs de la thèse :

Monsieur D. MOLÉ	Professeur	Président
Monsieur J. P. DELAGOUTTE	Professeur	Juge
Monsieur H. COUDANE	Professeur	Juge
Mademoiselle H. SCHUMACHER	Docteur en Médecine	Juge
Monsieur O. ROCHE	Docteur en Médecine	Juge

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY I

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Président de l'Université : Professeur Claude BURLET

Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Jacques ROLAND

Vice-Doyen de la Faculté de Médecine: Professeur Hervé VESPIGNANI

Assesseurs	
du 1er Cycle	**Mme le Docteur Chantal KOHLER**
du 2ème Cycle:	**Mme le Professeur Michèle KESSLER**
du 3ème Cycle :	**Mr le Professeur Jacques POUREL**
de la Vie Facultaire :	**Mr le Professeur Philippe HARTEMANN**

DOYENS HONORAIRES

Professeur Adrien DUPREZ - Professeur Jean-Bernard DUREUX
Professeur Georges GRIGNON - Professeur François STREIFF

PROFESSEURS HONORAIRES

Louis PIERQUIN - Etienne LEGAIT - Jean LOCHARD - René HERBEUVAL - Gabriel FAIVRE - Jean-Marie FOLIGUET
Guy RAUBER - Paul SADOUL - Raoul SENAULT - Pierre ARNOULD - Roger BENICHOUX - Marcel RIBON
Jacques LACOSTE - Jean BEUREY - Jean SOMMELET - Pierre HARTEMANN - Emile de LAVERGNE
Augusta TREHEUX - Michel MANCIAUX - Paul GUILLEMIN - Pierre PAYSANT
Jean-Claude BURDIN - Claude CHARDOT - Jean-Bernard DUREUX - Jean DUHEILLE - Jean-Pierre GRILLIAT
Pierre LAMY -François STREIFF - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ
Pierre ALEXANDRE - Robert FRISCH - Jean GROSDIDIER - Michel PIERSON - Jacques ROBERT
Gérard DEBRY - Georges GRIGNON - Pierre TRIDON - Michel WAYOFF - François CHERRIER - Oliéro GUERCI
Gilbert PERCEBOIS - Claude PERRIN - Jean PREVOT - Pierre BERNADAC - Jean FLOQUET
Alain GAUCHER - Michel LAXENAIRE - Michel BOULANGE - Michel DUC - Claude HURIET - Pierre LANDES
Alain LARCAN - Gérard VAILLANT - Max WEBER

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42ème Section : SCIENCES MORPHOLOGIQUES

1ère sous-section : *(Anatomie)*

Professeur Michel RENARD - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Gilles GROSDIDIER
Professeur Pierre LASCOMBES - Professeur Marc BRAUN

2ème sous-section : *(Histologie, Embryologie, Cytogénétique)*

Professeur Hubert GERARD - Professeur Bernard FOLIGUET - Professeur Bruno LEHEUP

3ème sous-section : *(Anatomie et cytologie pathologiques)*

Professeur Adrien DUPREZ - Professeur François PLENAT
Professeur Jean-Michel VIGNAUD - Professeur Eric LABOUYRIE

43ème Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1ère sous-section : *(Biophysique et traitement de l'image)*

Professeur Alain BERTRAND - Professeur Gilles KARCHER - Professeur Pierre-Yves MARIE

2ème sous-section : *(Radiologie et imagerie médicale)*

Professeur Jean-Claude HOEFFEL - Professeur Luc PICARD - Professeur Denis REGENT
Professeur Michel CLAUDON - Professeur Serge BRACARD - Professeur Alain BLUM

44ème Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1ère sous-section : ***(Biochimie et Biologie Moléculaire)***

Professeur Pierre NABET - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur Francine NABET

Professeur Jean-Louis GUEANT

2ème sous-section : ***(Physiologie)***

Professeur Jean-Pierre CRANCE - Professeur Jean-Pierre MALLIE

Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur François MARCHAL - Professeur Philippe HAOUZI

3ème sous-section : ***(Biologie cellulaire)***

Professeur Claude BURLET

4ème sous-section : ***(Nutrition)***

Professeur Olivier ZIEGLER

45ème Section : MICROBIOLOGIE ET MALADIES TRANSMISSIBLES

1ère sous-section : ***(Bactériologie, Virologie-Hygiène)***

Professeur Alain LE FAOU

2ème sous-section : ***(Parasitologie et mycologie)***

Professeur Bernard FORTIER

3ème sous-section : ***(Maladies infectieuses - maladies tropicales)***

Professeur Philippe CANTON - Professeur Alain GERARD - Professeur Thierry MAY

46ème Section : SANTÉ PUBLIQUE

1ère sous-section : ***(Epidémiologie, économie de la santé et prévention)***

Professeur Jean-Pierre DESCHAMPS - Professeur Philippe HARTEMANN

Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

2ème sous-section : ***(Médecine du travail et des risques professionnels)***

Professeur Guy PETIET

3ème sous-section : ***(Médecine légale)***

Professeur Henry COUDANE

4ème sous-section : ***(Biostatistiques et informatique médicale)***

Professeur Bernard LEGRAS - Professeur François KOHLER

47ème Section : HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE, TRANSFUSION, CANCÉROLOGIE ET GÉNÉTIQUE

1ère sous-section : ***(Hématologie)***

Professeur Christian JANOT - Professeur Thomas LECOMPTE - Professeur Pierre BORDIGONI

Professeur Pierre LEDERLIN

(Génie biologique et médical)

Professeur J.François STOLTZ

2èrne sous-section : ***(Cancérologie)***

Professeur François GUILLEMIN - Professeur Thierry CONROY

(Radiothérapie)

Professeur Pierre BEY

3ème sous-section : ***(Immunologie)***

Professeur Gilbert FAURE'- Professeur Marie-Christine BENE

4ème sous-section : ***(génétique)***

Professeur Philippe JONVEAUX

48ème Section : ANESTHÉSIOLOGIE, PHARMACOLOGIE, RÉANIMATION ET THÉRAPEUTIQUE

1ère sous-section : ***(Anesthésiologie et réanimation chirurgicale)***

Professeur Marie-Claire LAXENAIRE - Professeur Claude MEISTELMAN - Professeur Dan LONGROIS

2ème sous-section : ***(Réanimation médicale)***

Professeur Alain LARCAN - Professeur Henri LAMBERT - Professeur Nicolas DELORME

Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT

3ème sous-section : ***(Pharmacologie fondamentale, Pharmacologie clinique)***

Professeur René-Jean ROYER - Professeur Patrick NETTER - Professeur Pierre GILLET

4ème sous-section : ***(Thérapeutique)***

Professeur François PAILLE - Professeur Gérard GAY - Professeur Faiez ZANNAD

49ème Section : PATHOLOGIE NERVEUSE, PATHOLOGIE MENTALE et RÉÉDUCATION

1ère sous-section : ***(Neurologie)***

Professeur Michel WEBER - Professeur Gérard BARROCHE - Professeur Hervé VESPIGNANI

2ème sous-section : (Neurochirurgie)

Professeur Henri HEPNER - Professeur Jean-Claude MARCHAL - Professeur Jean AUQUE

3ème sous-section : ***(Psychiatrie d'adultes)***

Professeur Jean-Pierre KAHN

4ème sous-section : (Pédopsychiatrie)

Professeur Colette VIDAILHET - Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC

5ème sous-section : ***(Médecine physique et de réadaptation)***

Professeur Jean-Marie ANDRE

50ème Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE PLASTIQUE

1ère sous-section : ***(Rhumatologie)***

Professeur Jacques POUREL - Professeur Isabelle VALCKENAERE

2ème sous-section : ***(Chirurgie orthopédique et traumatologique)***

Professeur Daniel SCHMITT - Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE - Professeur Daniel MOLÉ

Professeur Didier MAINARD

3ème sous-section : ***(Dermato-vénéréologie)***

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

4ème sous-section : ***(Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique)***

Professeur Michel MERLE - Professeur François DAP

51ème Section : PATHOLOGIE CARDIO-PULMONAIRE et VASCULAIRE

1ère sous-section : ***(Pneumologie)***

Professeur Daniel ANTHOINE - Professeur Jean-Marie POLU - Professeur Yves MARTINET

Professeur Jean-François CHABOT

2ème sous-section : ***(Cardiologie et maladies vasculaires)***

Professeur Etienne ALIOT - Professeur Nicolas DANCHIN - Professeur Yves JUILLIERE - Professeur Nicolas SADOUL

3ème sous-section : (Chirurgie ***thoracique et cardio-vasculaire)***

Professeur Pierre MATHIEU - Professeur Jacques BORRELLY - Professeur Jean-Pierre VILLEMOT

Professeur Jean-Pierre CARTEAUX

4ème sous-section : ***(Chirurgie vasculaire)***

Professeur Gérard FIEVÉ

52ème Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE

1ère sous-section : ***(Hépatologie, gastro-entérologie)***

Professeur Pierre GAUCHER - Professeur Marc-André BIGARD

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI

2ème sous-section : ***(Chirurgie digestive)***

-

3ème sous-section : ***(Néphrologie)***

Professeur Michèle KESSLER - Professeur Dominique HESTIN (Mme)

4ème sous-section : ***(Urologie)***

Professeur Philippe MANGIN - Professeur Jacques HUBERT

53ème Section : MÉDECINE INTERNE et CHIRURGIE GÉNÉRALE
MÉDECINE ET CHIRURGIE EXPÉRIMENTALE

1ère sous-section : ***(Médecine interne)***

Professeur Gilbert THIBAUT - Professeur Francis PENIN

Professeur Denise MONERET-VAUTRIN

Professeur Jean DE KORWIN KROKOWSKI - Professeur Pierre KAMINSKY

2ème sous-section : ***(Chirurgie générale)***

Professeur Patrick BOISSEL - Professeur Laurent BRESLER

54ème Section : PATHOLOGIE DE L'ENFANT, OBSTÉTRIQUE, SYSTÈME ENDOCRINIEN REPRODUCTION ET DÉVELOPPEMENT

1ère sous-section: ***(Pédiatrie)***

Professeur Paul VERT - Professeur Danièle SOMMELET - Professeur Michel VIDAILHET - Professeur Pierre MONIN

Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER

2ème sous-section : ***(Chirurgie infantile)***

Professeur Michel SCHMITT - Professeur Gilles DAUTEL

3ème sous-section : ***(Gynécologie et obstétrique)***

Professeur Michel SCHWEITZER - Professeur Jean-Louis BOUTROY

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Patricia BARBARINO

4ème sous-section : ***(Endocrinologie et maladies métaboliques)***

Professeur Jacques LECLERE - Professeur Pierre DROUIN - Professeur Georges WERYHA

5ème sous-section : ***(Biologie du développement et de la reproduction)***

55ème Section : SPÉCIALITÉS MÉDICO-CHIRURGICALES

1ère sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)

Professeur Claude SIMON - Professeur Roger JANKOWSKI

2ème sous-section : ***(Ophtalmologie)***

Professeur Antoine RASPILLER - Professeur Jean-Luc GEORGE - Professeur Jean-Paul BERROD

3ème sous-section : ***(Stomatologie et chirurgie marillo-faciale)***

Professeur Michel STRICKER - Professeur Jean-François CHASSAGNE

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

27ème section: INFORMATIQUE

Professeur Jean-Pierre MUSSE

64ème Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeur Daniel BURNEL

PROFESSEUR ASSOCIÉ

Hygiène et santé publique

Professeur Roland SCHULZE-ROBBECKE

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42ème Section : SCIENCES MORPHOLOGIQUES

1ère sous-section : (Anatomie)

Docteur Bruno GRIGNON

2ème sous-section : ***(Histologie, Embryologie, cytogénétique)***

Docteur Jean-Louis CORDONNIER - Docteur Edouard BARRAT - Docteur Jean-Claude GUEDENET

Docteur Françoise TOUATI - Docteur Chantal KOHLER

3ème sous-section : ***(Anatomie et cytologie pathologiques)***

Docteur Yves GRIGNON - Docteur Béatrice MARIE

43ème Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1ère sous-section : ***(Biophysique et traitement de l'image)***

Docteur Marie-Hélène LAURENS - Docteur Jean-Claude MAYER

Docteur Pierre THOUVENOT - Docteur Jean-Marie ESCANYE - Docteur Amar NAOUN

44ème Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1ère sous-section : *(Biochimie et biologie moléculaire)*

Docteur Marie-André GELOT - Docteur Xavier HERBEUVAL - Docteur Jean STRACZEK

Docteur Sophie FREMONT - Docteur Isabelle GASTIN - Dr Bernard NAMOUR

2ème sous-section : ***(Physiologie)***

Docteur Gérard ETHEVENOT - Docteur Nicole LEMAU de TALANCE - Christian BEYAERT

45ème Section : MICROBIOLOGIE ET MALADIES TRANSMISSIBLES

1ère sous-section : ***(Bactériologie, Virologie-Hygiène)***

Docteur Francine MORY - Docteur Michèle WEBER - Docteur Christine LION

Docteur Michèle DAILLOUX

2ème sous-section : ***(Parasitologie et mycologie)***

Docteur Marie-France BIAVA - Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU

46ème Section : SANTÉ PUBLIQUE

1ère sous-section : ***(Epidémiologie, économie de la santé et prévention)***

47ème Section : HÉMATOLOGIE, CANCÉROLOGIE, IMMUNOLOGIE ET GÉNÉTIQUE

1ère sous-section : ***(Hématologie)***

Docteur Jean-Claude HUMBERT - Docteur François SCHOONEMAN

3ème sous-section : ***(Immunologie)***

Docteur Marie-Nathalie SARDA

4ème sous-section : ***(Génétique)***

48ème Section : ANESTHÉSIOLOGIE, PHARMACOLOGIE, RÉANIMATION ET THÉRAPEUTIQUE

1ère sous-section : ***(Anesthésiologie et réanimation chirurgicale)***

Docteur Jacqueline HELMER - Docteur Gérard AUDIBERT

3ème sous-section : ***(Pharmacologie fondamentale - Pharmacologie clinique)***

Docteur Françoise LAPICQUE - Docteur Marie-José ROYER-MORROT

Docteur Damien LOEUILLE

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

19ème section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Michèle BAUMANN.

32ème section : CHIMIE ORGANIQUE, MINÉRALE, INDUSTRIELLE

Monsieur Jean-Claude RAFT

40ème section : SCIENCES DU MÉDICAMENT

Monsieur Jean-Yves JOUZEAU

60ème section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE
Monsieur Alain DURAND

64ème section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
Madame Marie-Odile PERRIN - Mademoiselle Marie-Claire LANHERS

65ème section : BIOLOGIE CELLULAIRE
Mademoiselle Françoise DREYFUSS - Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Anne GERARD
Madame Ketsia HESS - Monsieur Pierre TANKOSIC - Monsieur Hervé MEMBRE

67ème section : BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE
Madame Nadine MUSSE

68ème section : BIOLOGIE DES ORGANISMES
Madame Tao XU-JIANG

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Médecine Générale
Docteur Gilbert ALIN
Docteur Louis FRANCO

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Georges GRIGNON - Professeur Claude PERRIN
Professeur Jean PREVOT - Professeur Michel MANCIAUX - Professeur Jean-Pierre GRILLIAT
Professeur Michel PIERSON - Professeur Alain GAUCHER - Professeur Michel BOULANGE
Professeur Alain LARCAN - Professeur Michel DUC - Professeur Michel WAYOFF

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Norman SHUMWAY (1972)
Université de Stanford, Californie (U.S.A)
Professeur Paul MICHIELSEN (1979)
Université Catholique, Louvain (Belgique)
Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)
Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)
Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)
Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)
Wanderbilt University, Nashville (U.S.A)
Professeur Harry J. B UNC KE (1989)
Université de Californie, San Francisco (U.S.A)
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würtzburg (R.F.A)
Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute forMathematical Sciences de Kyoto (JAPON)
Professeur Ralph GRÂSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)
Professeur James STEICHEN (1997)
Université d'Indianapolis (U.S.A)
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
Centre Universitaire de Formation et de Perfectionnement des Professionnels de Santé d'Hô Chi Minh-Ville (VIETNAM)

A notre Maître et Président de thèse,

Monsieur Le Professeur D. MOLÉ

Professeur de chirurgie orthopédique et traumatologique

Vous nous avez fait l'honneur de nous confier ce travail et nous souhaitons avoir répondu à votre attente.

Votre capacité de travail, votre dynamisme intellectuel et votre aisance technique resteront pour nous des modèles à approcher.

Nous avons la chance de profiter de l'étendue de vos connaissances et souhaitons nous montrer digne de la confiance que vous nous accordez.

Nous vous prions de trouver ici l'expression de notre profonde gratitude et l'assurance de notre entier dévouement.

A notre Maître et juge,

Monsieur le Professeur J. P. DELAGOUTTE

Professeur de chirurgie orthopédique et traumatologique

Vous nous avez honoré de votre confiance en acceptant de juger notre travail.

Nous vous savons un maître rigoureux, honnête et compréhensif.

Veuillez trouver ici l'expression de notre sincère reconnaissance et de notre respectueuse considération.

A notre Maître et juge,

Monsieur le Professeur D. COUDANE

Professeur de Médecine Légale, option clinique

Nous avons pu apprécié vos connaissances dans le domaine médico-légal.

Nous avons bénéficié de vos compétences en chirurgie arthroscopique et orthopédique.

Nous sommes sensible à vos qualités humaines et pédagogiques.

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail.

A notre Maître et juge,

Mademoiselle le Docteur H. SCHUMACHER

Docteur en Médecine

Nous connaissons et apprécions vos compétences dans le domaine des Maladies Infectieuses.

Veuillez trouvez ici notre reconnaissance pour vos précieux conseils et votre disponibilité sans faille.

Vous avez accepté de juger notre travail et nous vous en remercions.

A notre Maître et juge,

Monsieur le Docteur ROCHE

Docteur en Médecine

Vous avez très largement contribué à notre formation en Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Votre rigueur et votre habileté chirurgicale sont pour nous un exemple.

Nous vous remercions de vos précieux conseils, de votre aide à la réalisation de ce travail et de l'honneur que vous nous faites d'accepter d'être notre juge.

A nos Maîtres d'internat,

Monsieur le Professeur P. BOISSEL

Monsieur le Professeur L. BRESLER

Monsieur le Professeur F. DAP

Monsieur le Professeur G. DAUTEL

Monsieur le Professeur P. LASCOMBES

Monsieur le Professeur M. MERLE

Monsieur le Professeur J. PRÉVOT

Monsieur le Professeur M. SCHMITT

Monsieur le Professeur D. SCHMITT

Monsieur le Docteur D. BOCQUET

Monsieur le Docteur C. COLLET

Aux Praticiens Hospitaliers et Chefs de Clinique,

qui ont contribué à notre formation,

Mademoiselle le Docteur DEMEULENAERE

Monsieur le Docteur BRESLER

Monsieur le Docteur RIO

Monsieur le Docteur GONZALVEZ

Monsieur le Docteur NICOLAY

Monsieur le Docteur HUMMER

Monsieur le Docteur SIRVEAUX

Monsieur le Docteur LESEUR

Monsieur le Docteur MARCHAL

Monsieur le Docteur TORTUYAUX

Monsieur le Docteur AMARA

Monsieur le Docteur STUSSI

Monsieur le Docteur DE LA CAFINIÈRE

Monsieur le Docteur QUIÉVREUX

Monsieur le Docteur LEFEBVRE

Monsieur le Docteur LENEVEU

Monsieur le Docteur GUICHET

Monsieur le Docteur NICOUD

A Pierre,

A Agnès,

Ton amour et ta patience me sont d'un incomparable secours.

A ptit Louis ou petite Marie, *qui sait ?*

A mes parents,

Sans qui rien n'aurait été possible, cette thèse vous est dédiée.

A Aurore et à Stéphane,

A mi Abuela,

A toute ma famille, y a mis Abuelos, y a Catherine que ya no estan, *con todo mi cariño*.

Remerciements pour leur aide et leur disponibilité,

A Mademoiselle le Docteur M. DE GASPERI

A Monsieur le Docteur Ph. CAILLOUX

SERMENT

"Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque".

SOMMAIRE

INTRODUCTION **24**

GÉNÉRALITÉS **28**

1. PHYSIOPATHOLOGIE DE L'INFECTION SUR PROTHÈSE ET GERMES EN CAUSE 29

1.1 PHYSIOPATHOLOGIE DES INFECTIONS SUR PROTHÈSE DE GENOU ***29***

1.2 LES GERMES ***30***

2. LE TRAITEMENT DE L'INFECTION SUR PROTHÈSE 31

2.1 GÉNÉRALITÉS ***31***

2.2 LE TRAITEMENT MÉDICAL PAR L'UTILISATION EXCLUSIVE DES ANTIBIOTIQUES ***32***

2.3 LES TRAITEMENTS CHIRURGICAUX DE L'INFECTION ***33***

2.3.1 LE DÉBRIDEMENT CHIRURGICAL *33*

2.3.2 LA RÉSECTION ARTHROPLASTIE *34*

2.3.3 L'ARTHRODÈSE *35*

2.3.3.1. LA FIXATION EXTERNE 36

2.3.3.2. LA FIXATION INTERNE 37

A / Les plaques d'ostéosynthèse 37

B / Les clous centromédullaires 37

2.3.4 L'AMPUTATION *38*

2.3.5 LA RÉIMPLANTATION D'UNE PROTHÈSE TOTALE DE GENOU *39*

2.3.5.1. LA RÉIMPLANTATION EN UN TEMPS 39

2.3.5.2. LA RÉIMPLANTATION EN DEUX TEMPS 40

3. LE CIMENT ACRYLIQUE AUX ANTIBIOTIQUES 43

3.1 LE CIMENT ACRYLIQUE ***43***

3.1.1 LA COMPOSITION *43*

3.1.1.1. LA POUDRE 43

3.1.1.2. LE LIQUIDE 43

3.1.2 LES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES *44*

3.1.2.1. LE TEMPS DE PRISE 44

3.1.2.2. LA CHALEUR DÉGAGÉE 44

3.1.2.3. LA VISCOSITÉ 44

3.1.2.4. La POROSITÉ 44

3.1.2.5. LA VARIATION DE VOLUME 45

3.1.3 LES PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES *45*

3.1.4 LES PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES DU CIMENT *46*
3.1.4.1. LA NÉCROSE OSSEUSE 46
3.1.4.2. L'IMMUNO-SUPPRESSION 46
3.1.4.3. LES EFFETS SECONDAIRES 46
3.2 LES ANTIBIOTIQUES DANS LE CIMENT ACRYLIQUE ***47***
3.2.1 CARACTÉRISTIQUES DES ANTIBIOTIQUES *47*
3.2.2 PHARMACOCINÉTIQUE *47*
3.2.3 LES ANTIBIOTIQUES UTILISÉS *48*
3.2.4 L'ACTIVITÉ BACTÉRICIDE DES ANTIBIOTIQUES DANS LE CIMENT *48*
3.2.5 LES PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES DU CIMENT AUX ANTIBIOTIQUES *49*
3.3 LE CIMENT AUX ANTIBIOTIQUES UTILISE COMME SPACER ***50***
3.3.1 CHOIX DE L'ANTIBIOTIQUE *50*
3.3.2 CONSÉQUENCES DES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DU CIMENT *50*
3.3.3 BIOMÉCANIQUE *51*

LA SÉRIE **52**

1. MATÉRIEL ET MÉTHODE 53
1.1 LES PATIENTS ***53***
1.2 LA FICHE DE RÉVISION ***53***
1.2.1 LES DONNÉES GÉNÉRALES : *53*
1.2.2 L'INTERVENTION INITIALE : *54*
1.2.3 L'INFECTION : *54*
1.2.4 LA CHIRURGIE PAR SPACER : *54*
1.2.5 LA CHIRURGIE DE RÉVISION : *55*
1.2.6 LA SYNTHÈSE : *55*
1.2.7 LA RÉVISION DES PATIENTS : *55*
1.3 L'ANALYSE STATISTIQUE ***56***

2. LES RÉSULTATS 56
2.1 LES ANTÉCÉDENTS ***56***
2.2 L'INTERVENTION INITIALE ***57***
2.3 LE DIAGNOSTIC DE L'INFECTION ***60***
2.3.1 LA CLINIQUE *60*
2.3.2 LA BIOLOGIE *60*
2.3.3 LES RADIOGRAPHIES *61*
2.3.4 LES SCINTIGRAPHIES *61*
2.3.5 LA PONCTION *61*
2.4 L'ORIGINE DE L'INFECTION ***62***
2.5 LE TRAITEMENT CONSERVATEUR ET LA CHIRURGIE EN UN TEMPS ***62***

2.6 LA CHIRURGIE PAR SPACER 63
2.6.1 LA TECHNIQUE OPÉRATOIRE 63
2.6.2 LES SUITES OPÉRATOIRES 67
2.6.3 LA FONCTION AVEC LE SPACER 69
2.7 LA CHIRURGIE DE RÉVISION 71
2.7.1 LA TECHNIQUE OPÉRATOIRE 71
2.7.2 LES SUITES OPÉRATOIRES 73
2.8 SYNTHÈSE 75
2.8.1 LA BIOLOGIE 75
2.8.2 LES GERMES 75
2.8.3 L'ANTIBIOTHÉRAPIE 76
2.8.4 L'HOSPITALISATION 77

3. LES RÉSULTATS A LA RÉVISION 78
3.1 LE RECUL 78
3.2 LES SCORES 78
3.2.1 L'ÉVOLUTION DU SCORE GUÉPAR 78
3.2.2 LE SCORE HSS 79
3.2.2.1. L'ANCIEN SCORE A LA RÉVISION 79
3.2.2.2. LE NOUVEAU SCORE A LA RÉVISION (1986) 80
3.2.2.3. L'ÉVOLUTION DU SCORE HSS (nouvelle cotation) 81
3.2.3 LE SCORE DE LA KNEE SOCIETY 81
3.2.3.1. LA RÉPARTITION 82
3.2.3.2. L'ÉVOLUTION DU SCORE KS (nouvelle cotation) 83
3.2.4 LA FLEXION 84
3.2.5 LE DÉFICIT D'EXTENSION ET LE FLEXUM 85
3.2.6 LA DOULEUR ET LA MARCHE 85
3.2.7 LE PÉRIMETRE DE MARCHE 86
3.3 L'ANALYSE RADIOGRAPHIQUE 86
3.4 L'INFECTION 88

DISCUSSION **89**

1. ÉPIDÉMIOLOGIE 90

2. ÉTIOLOGIE 90

3. LES FACTEURS DE RISQUES 93
3.1 LES FACTEURS DE RISQUE PRÉ-OPÉRATOIRES : 93
3.2 LES FACTEURS DE RISQUE PER-OPÉRATOIRES 94

3.3 LES FACTEURS DE RISQUE POST-OPÉRATOIRES ***94***
3.3.1 LES COMPLICATIONS LOCALES POST-OPÉRATOIRES *94*
3.3.2 LES COMPLICATIONS GÉNÉRALES POST-OPÉRATOIRES *94*
3.3.3 LES GESTES CHIRURGICAUX SECONDAIRES AUX COMPLICATIONS LOCALES: *95*

4. LA CHIRURGIE INITIALE 96

5. LE DIAGNOSTIC PRÉ-OPÉRATOIRE DE L'INFECTION 97
5.1 LA PONCTION ***98***
5.2 LES FORMES CLINIQUES DE L'INFECTION ***99***
5.3 LA BIOLOGIE ***100***
5.4 LES AUTRES EXAMENS COMPLÉMENTAIRES ***102***
5.4.1 LA RADIOGRAPHIE *102*
5.4.2 LA SCINTIGRAPHIE *102*
5.4.3 L'ANATOMOPATHOLOGIE *103*

6. LES RÉSULTATS DU TRAITEMENT DE L'INFECTION 105
6.1 LE TRAITEMENT ANTIBIOTIQUE ISOLÉ ***105***
6.2 LES RÉSULTATS DU DÉBRIDEMENT ***106***
6.3 LES RÉSULTATS DE LA RÉSECTION ARTHROPLASTIE ***108***
6.4 LES RÉSULTATS DES ARTHRODÈSES ***109***
6.5 LES RÉSULTATS DE LA RÉIMPLANTATION EN UN TEMPS ***112***
6.6 LES RÉSULTATS DE LA RÉIMPLANTATION EN 2 TEMPS ***113***
6.6.1 LA TECHNIQUE SANS SPACER *113*
6.6.2 LA TECHNIQUE AVEC UN SPACER NON ARTICULÉ *116*
6.6.3 LA TECHNIQUE AVEC SPACER ARTICULÉ *119*
6.7 NOTRE SÉRIE ***122***
6.7.1 LE RÉSULTAT FONCTIONNEL *122*
6.7.2 LE RÉSULTAT SUR L'INFECTION *122*

7. LES FACTEURS PRÉDICTIFS DE LA SÉRIE 126
7.1 POUR LA DOULEUR ***126***
7.1.1 Les facteurs liés aux patients *126*
7.1.2 Les facteurs liés à l'infection *126*
7.1.3 Les facteurs liés à l'utilisation d'un spacer *127*
7.1.4 Les facteurs liés à la réimplantation prothétique *127*
7.2 POUR LA FLEXION ***128***
7.3 POUR LA FONCTION ***129***

7.4 POUR LE SCORE DE LA KNEE SOCIETY *131*
7.4.1 Les facteurs liés aux patients *131*
7.4.2 Les facteurs liés à l'infection *131*
7.4.3 Les facteurs liés à l'utilisation d'un spacer *132*
7.4.4 Les facteurs liés à la réimplantation prothétique *133*

8. LES COMPLICATIONS DE LA PROTHÈSE DE RÉVISION 136

CONCLUSION **138**

BIBLIOGRAPHIE **142**

ANNEXES **162**

1. ECHELLE D'ÉVALUATION DE LA « KNEE SOCIETY » 163
2. ECHELLE D'ÉVALUATION DE « L'HOSPITAL FOR SPECIAL SURGERY » 164
3. CRITÈRE D'APPRÉCIATION DES RÉSULTATS FONCTIONNELS DU SCORE GUÉPAR 165
4. SCHÉMA 1 : MODE DE CALCUL D'ALPHA ET DE BÉTA 166
5. SCHÉMA 2 : MODE DE CALCUL DE L'INDICE DE BLACKBURNE ET PEEL 166

SCD-UHP - NANCY 1
BIBLIOTHÈQUE
MÉDECINE

INTRODUCTION

SCD-UHP - NANCY 1
BIBLIOTHÈQUE
MÉDECINE

L'infection sur prothèse de genou constitue l'une, sinon « La » complication la plus redoutable de cette chirurgie car elle aggrave les lésions ostéoarticulaires initiales, compromet le pronostic fonctionnel et engage parfois le pronostic vital. Elle est devenue en quelques années un problème de santé publique en raison de ses conséquences catastrophiques pour le patient et du coût économique lié à une prise en charge longue et difficile.

Selon les séries, l'infection complique environ 1% à 5% des prothèses totales de genou. (76, 106, 143)

Depuis une dizaine d'années, la prévalence de l'infection sur prothèse de genou semble diminuer en raison de l'amélioration des techniques chirurgicales, de la sélection des patients et des précautions anti-infectieuses. (12)

Mais, malgrè tous les progrès réalisés dans le domaine de la prévention, l'infection est une complication inhérente à la chirurgie prothétique du genou et le taux minimal incompressible reste proche de 1%. (86)

L' objectif du traitement de l'infection sur prothèse de genou est double : d'une part, guérir l'infection ; d'autre part, essayer de conserver une articulation mobile et stable.

Plusieurs techniques peuvent être utilisées :

- Le traitement médical constitué par l'antibiothérapie.
- Le débridement articulaire.
- L'arthrodèse.
- La résection arthroplastie.
- La réimplantation prothétique en un ou deux temps.
- L'amputation.

Les progrés les plus importants dans le domaine du traitement de l'infection ostéoarticulaire sur prothèse datent du début des années 70 quand BUCHHOLZ(22) a utilisé le ciment acrylique comme un vecteur d'antibiotiques au contact des sites

infectés. Il publie une série de 96 cas de prothèses totales de hanche infectées pour lesquelles une dépose de la prothèse et une réimplantation en un temps avec scellement par du ciment chirurgical aux antibiotiques a permis la guérison de l'infection dans 93 cas.

Les indications du ciment aux antibiotiques, initialement dévolues à la hanche se sont élargies à tous les sepsis ostéoarticulaires qu'ils soient d'origine orthopédique ou traumatologique.

Depuis 1993, nous utilisons un protocole de traitement des infections sur prothèses de genou comportant un premier temps de retrait de l'implant infecté avec confection manuelle d'un « spacer » constitué de ciment acrylique aux antibiotiques suivi d'un deuxième temps de réimplantation prothétique.

Ce spacer articulé, destiné à combler l'espace laissé libre par le retrait des implants, simule ainsi une néo-prothèse fonctionnelle qui va permettre la mobilisation du genou et la déambulation du patient dans l'intervalle des deux temps opératoires.

Les objectifs de cette étude sont :

- Confirmer l'efficacité de cette technique sur l'infection.
- Evaluer le résultat fonctionnel des prothèses réimplantées.
- Comparer les résultats du spacer articulé aux autres techniques utilisées et décrites dans la littérature.

Nous étudierons successivement :

- La physiopathologie de l'infection sur matériel prothétique et les germes impliqués.
- Les propriétés du ciment acrylique aux antibiotiques.
- Les différentes techniques utilisées pour traiter l'infection sur prothèse.
- Notre série et ses résultats cliniques, biologiques et radiographiques.

Nous discuterons :

- des aspects épidémiologiques.
- des facteurs de risque de l'infection.
- des résultats des différentes techniques, que nous comparerons à notre série.

Enfin, nous tenterons de dégager les facteurs prédictifs de la réimplantation et analyserons les complications de notre série.

GÉNÉRALITÉS

1. PHYSIOPATHOLOGIE DE L'INFECTION SUR PROTHÈSE ET GERMES EN CAUSE

1.1 PHYSIOPATHOLOGIE DES INFECTIONS SUR PROTHÈSE DE GENOU

Une infection sur matériel étranger correspond à la colonisation de ce matériel par des bactéries. Ce processus de colonisation aboutit à la formation d'un biofilm composé par les bactéries, les protéines de l'hôte et le slime. [14,25,28]
Le slime ou glycocalyx est une substance polysaccharidique produite par de nombreuses espèces bactériennes (staphylocoques, bacilles à gram négatif).
Le processus de colonisation se fait en 3 étapes :

L'adhérence : elle suppose des interactions entre les biomatériaux, les bactéries et les protéines de l'hôte. Ces interactions sont d'ordre physico-chimiques. Elles peuvent être modifiées par la nature même du matériel (ciment acrylique, titane, polyéthylène ...). Après un temps réversible d'adsorption de surface, les intéractions deviennent fortes et irréversibles. [105]

L'accumulation : le slime sécrété par les bactéries permet leur aggrégation et la constitution d'un environnement amorphe propice à la formation de microcolonies. Les bactéries deviennent alors, résistantes aux antibiotiques et à l'action des polynucléaires. [100]

La persistance : l'organisation en microcolonies modifie les propriétés métaboliques des bactéries. Elles sont placées en phase métabolique stationnaire et de faible multiplication, assurant ainsi leur survie pendant des mois voire des années au contact de l'implant.
A ce stade, très peu d'antibiotiques conservent des propriétés bactéricides sur les germes en croissance lente.
La physiopathologie de l'infection sur prothèse présente donc des caractéristiques spécifiques à l'origine de conséquences directes sur le traitement médical et chirurgical de l'infection.

L'organisation en microcolonies se constituant en huit jours environ, le diagnostic et le traitement précoce de l'infection devrait permettre la guérison. [105]
Les critères bactériologiques classiques d'adaptation de l'antibiothérapie ne sont pas directement applicables à l'infection sur matériel. Les antibiotiques utilisés doivent avoir une bonne diffusion ostéo-articulaire et surtout, une activité bactéricide vis-à-vis de germes en phase stationnaire de métabolisme et de croissance.

1.2 LES GERMES

La contamination peut être directe au cours d'une intervention chirurgicale ou secondaire de source hématogène à l'occasion d'une bactériémie. Actuellement, les infections ostéoarticulaires sont le plus souvent secondaires à la pénétration directe d'une bactérie dans l'os ou l'articulation.

Les bactéries responsables de ces infections appartiennent à la flore commensale cutanée. Ce sont les cocci à gram positif, représentant environ 60% des bactéries rencontrées, avec le *staphylocoque Aureus*, le *staphylocoque epidermidis* et les streptocoques. [33, 3]

Il faut souligner que les staphylocoques à coagulase négative (SCN) et en particulier le *S. epidermidis* voient leur incidence augmenter avec le temps. Actuellement, ils représentent 33% des infections sur prothèses articulaires. [33]

Le *S. aureus* est le plus souvent responsable d'une infection précoce sévère alors que le *S. epidermidis*, moins virulent, met plus longtemps à se manifester.

Parfois contracté en milieu hospitalier, certaines souches ont développé des résistances à la plupart des antibiotiques habituellement efficaces, ce qui confère à l'infection sur implant un caractère de gravité supplémentaire. JAMES, sur une série de 100 prélèvements cutanés, avant une prothèse totale de hanche, a constaté la présence de 25% de *S. epidermidis* résistant à la méticilline. [75]

D'autres bactéries, provenant des couches cutanées profondes, sont responsables d'environ 20% des infections sur prothèse. Ce sont des germes anaérobies tels que le *Propionibacterium acnes*, le *Peptostreptococcus magnus* et le *Corynebacterium*. Ils sont à l'origine d'infection torpide et chronique. [34]

Les bacilles à gram négatif sont plus rarement impliqués, leur origine est le plus souvent hématogène à point de départ urinaire et digestif.

2. LE TRAITEMENT DE L'INFECTION SUR PROTHÈSE

2.1 GÉNÉRALITÉS

Après le descellement mécanique, l'infection constitue la cause la plus fréquente de révision des prothèses de genoux, et, certainement la complication la plus redoutable.

La prévalence de l'infection est variable, estimée entre 1% après arthroplastie de première intention [143] à 11% après arthroplastie utilisant une prothèse à charnière de première intention et à 18% en seconde intention. [112]
Avec les implants semi-contraints ou non contraints, la prévalence de l'infection est de l'ordre de 1% à 5% selon les séries [12]. Ce taux varie en fonction de facteurs prédisposant à l'infection qui sont pré, per et post-opératoires.

En France, environ 15000 prothèses articulaires sont posées chaque année. Si on admet un taux moyen d'infection à 3%, cela représente 450 patients infectés par an. Selon DESPLACES [33], le coût minimal d'une infection sur prothèse est de 200.000 Francs lorsqu'une seule reprise est suffisante.
Le patient présentant une infection sur prothèse relève donc d'une prise en charge spécialisée et multidisciplinaire.

Plusieurs options thérapeutiques sont à la disposition du chirurgien confronté à une infection sur prothèse de genou. Les objectifs du traitement sont :

- L'éradication de l'infection,
- La restauration d'un genou fonctionnel.

Quelle que soit la technique utilisée, le patient doit être averti de la durée et de la morbidité du traitement de l'infection ainsi que de son taux d'échec non négligeable.

Cette technique sera fonction [114] :

- De l'âge,
- De l'état général du patient,
- De ses besoins fonctionnels,
- Des conditions locales telles que la perte osseuse, l'état ligamentaire et cutané,
- Du ou des bactéries responsables de l'infection,
- Des formes cliniques de l'infection.

2.2 LE TRAITEMENT MÉDICAL PAR L'UTILISATION EXCLUSIVE DES ANTIBIOTIQUES

L'efficacité de l'antibiothérapie dépend de multiples facteurs tels que les bactéries, l'ancienneté et l'extension de l'infection, le type de matériel, les capacités immunitaires du patient à lutter contre les infections.

L'antibiothérapie doit respecter des principes essentiels :

- Etre adaptée aux germes responsables de l'infection,
- Etre bactéricide, à bonne diffusion ostéoarticulaire,
- Etre administrée à dose importante et adaptée, par voie intraveineuse (si possible) pendant une durée minimale de 4 à 6 semaines,
- Etre prolongée dans le temps par voie orale (plusieurs mois voire plusieurs années).

Utilisée seule, l'antibiothérapie permet rarement l'éradication de l'infection mais elle peut en stabiliser les symptômes. [114]

Selon RAND et BRAUSE [19, 114], ce traitement ne peut être utilisé qu'en cas de présence des 5 critères suivants :

- Contre-indications anesthésiques formelles à tout geste chirurgical,
- Un germe à faible virulence,
- Une bactérie pouvant répondre à un traitement antibiotique oral,
- Une prothèse de genou non descellée,
- Un patient pouvant supporter une antibiothérapie orale en prescription prolongée sans toxicité majeure.

Son utilisation est peu fréquente car les 5 critères sont rarement réunis.
Selon RAND [114], l'antibiothérapie exclusive permet le maintien des implants en place dans 21 à 27% des cas.

2.3 LES TRAITEMENTS CHIRURGICAUX DE L'INFECTION

Dans tous les cas, le traitement antibiotique doit être associé aux traitements chirurgicaux de l'infection. Sa durée est alors variable selon les centres et les habitudes. Les auteurs anglo-saxons utilisent rarement des relais per os, alors qu'en France, le relais par une antibiothérapie orale est préconisé pendant 3 mois à 1 an selon les centres.

2.3.1 LE DÉBRIDEMENT CHIRURGICAL

Son utilisation est fréquente car il constitue un geste chirurgical simple avec une faible morbidité.

Sa réalisation impose une synovectomie large, la plus étendue possible, l'ablation de tous les tissus infectés et nécrotiques et un lavage abondant et si possible pulsé. BORDEN [17] prône la section du ligament latéral interne et l'extraction systématique de l'insert en polyéthylène afin d'avoir un accès aussi large que possible à la partie postérieure du genou.

Selon RAND [114], les indications du traitement par débridement sont :

- Une prothèse non descellée,
- Une forme clinique aiguë de source hématogène,
- Un germe à faible virulence,
- Un geste chirurgical pratiqué dans un délai inférieur à 15 jours après l'apparition des symptômes.

Selon les études réalisées, le taux de succès de cette technique est de 29%. [114]

2.3.2 LA RÉSECTION ARTHROPLASTIE

Elle a été décrite par KAUFER [78] en 1986.

Elle consiste en un débridement chirurgical avec synovectomie large, le retrait des implants et du ciment, une arthrodèse temporaire par une broche suivie d'une immobilisation par une genouillère pendant une durée de 6 semaines. La broche sera retirée et l'appui sera ensuite repris progressivement sous le couvert d'une attelle articulée.

Initialement, cette technique correspondait au premier temps d'une chirurgie en deux temps de l'infection. Le second ne pouvant être réalisé, le genou était laissé en « resection arthroplasty ». Par la suite, cette technique a été utilisée de manière délibérée.

Jones [77] utilise cette technique en interposant un bloc de ciment chirurgical entre le fémur et le tibia permettant le maintien d'une tension ligamentaire nécessaire à la marche et à la diminution de l'effet raccourcissant de la résection arthroplastie.
Selon les données de la littérature, son principal inconvénient est la restriction fonctionnelle. [114]

Les indications de la résection arthroplastie sont :

- Les contre indications à la chirurgie de réimplantation prothétique ou à l'arthrodèse.

- Les pertes de substances osseuses fémorotibiales massives.
- La faible demande fonctionnelle d'un patient âgé présentant une altération de l'état général.

Selon RAND, le résultat est jugé satisfaisant dans 68% des cas. [114]

2.3.3 L'ARTHRODÈSE

Elle a constitué, pendant de nombreuses années, le traitement de choix de la chirurgie de l'infection sur prothèse.

Ses objectifs sont l'éradication de l'infection et l'obtention d'une fusion entre le fémur et le tibia.
L'obtention de la fusion dépend de :

- **L'éradication de l'infection** : l'arthrodèse, surtout si elle comporte un apport de greffe osseuse, doit être précédée de l'excision de tous les tissus infectés susceptibles de maintenir un foyer récurrent. Ces gestes de nettoyage seront répétés en cas de doute sur la persistance du sepsis. Comme la chirurgie de réimplantation, l'arthrodèse peut donc être réalisée en un ou deux temps.

- **L'apposition osseuse entre le fémur et le tibia** : pour que la fusion ait lieu, il faut disposer d'un os vascularisé, de bonne qualité, avec des surfaces de contact les plus étendue possibles. Les pertes de substance osseuse après la dépose d'une prothèse de genou infectée sont fréquentes et parfois importantes. L'utilisation de greffes osseuses est souvent nécessaire afin d'augmenter la surface osseuse de contact.

- **La correction des axes mécaniques** : la position optimale de fusion d'une arthrodèse comprend un axe frontal de 5° de valgus, un axe sagittal de 10° de flexion en cas de raccourcissement minime et une correction des troubles de rotation. Si le raccourcissement, dû à la perte de substance osseuse est important (> à 2 cm) il faut alors placer le genou en extension complète. Cette correction

d'axe est importante pour le devenir à long terme des articulations sus et sous-jacentes homolatérales à l'arthrodèse.

- **La réalisation d'une ostéosynthèse stable** : la stabilité est la condition sine qua non à la fusion. Actuellement, les discussions portent essentiellement sur le matériel d'ostéosynthèse à utiliser.

2.3.3.1. LA FIXATION EXTERNE

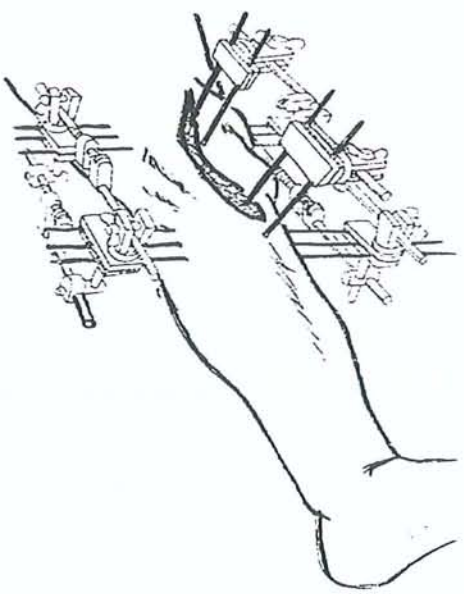
L'utilisation d'un fixateur externe pour la réalisation d'une arthrodèse de genou a été initialement décrite par CHARNLEY [26] en 1948. Le fixateur externe présente certains avantages en présence d'une infection :

- L'absence de matériel d'ostéosynthèse au contact du foyer septique,
- Son caractère ajustable : les reprises sous anesthésie générale pour corriger les axes sont toujours possibles,
- La dynamisation du montage : possible avec certain type de fixateur favorisant ainsi la consolidation osseuse.

Ses inconvénients sont :

- La faible rigidité du montage uniplan qui contraint à l'utilisation de fixateur biplan voire à l'utilisation de fixateur circulaire de type ILLIZAROV.
- Les soins quotidiens des broches du fixateur avec le risque non négligeable d'une surinfection osseuse secondaire.

LE FIXATEUR BIPLAN
D'après F. BROOKER



Plusieurs études mécaniques ont été réalisées afin de déterminer quel était le type de montage le plus rigide (cf schéma [21]). RAND, BROOCKER et KNUTSON sont en

faveur de l'utilisation d'un fixateur biplan dans le plan frontal et d'un fixateur uniplan dans le plan sagittal. [21, 80, 114]

Le fixateur externe est maintenu en place jusqu'à la fusion, relayé par une immobilisation de durée variable selon les auteurs (1 à 3 mois).

2.3.3.2. LA FIXATION INTERNE

A / Les plaques d'ostéosynthèse

Généralement, deux plaques sont nécessaires à l'obtention d'une bonne stabilité. L'une médiale et l'autre latérale, elles sont mises en compression, cintrées pour s'appliquer aux surfaces osseuses, avec un minimum de 6 prises bicorticales sus et sous-jacentes au foyer d'arthrodèse pour chaque plaque.
L'appui est le plus souvent différé jusqu'à consolidation radiologique, parfois il est autorisée sous couvert d'une immobilisation.

B / Les clous centromédullaires

Ils sont d'utilisation beaucoup plus récente. Cette technique ne se conçoit que sur un genou guéri de son infection compte tenu du risque de diffusion septique à la diaphyse fémorale et tibiale et fait donc appel, le plus souvent, à une chirurgie en 2 temps. La planification pré-opératoire est obligatoire. Le clou s'étend depuis le grand trochanter jusqu'à l'extrémité inférieure du tibia. Le diamètre du clou est fixé par le diamètre endomédullaire du tibia. L'introduction du clou au niveau du fémur peut être antérograde ou rétrograde ; elle sera antérograde au niveau du tibia. Actuellement, certains clous permettent la réalisation de l'arthrodèse par un abord unique du genou. [2]

Ses avantages sont :

- La correction automatique des axes,
- Une technique adaptée à la physiologie de la consolidation osseuse,
- La possibilité de dynamisation favorisant la remise en charge rapide et la fusion osseuse.

Ses inconvénients sont :

- Le risque d'extension septique,
- La nécessité d'une chirurgie en 2 temps,
- La fragilité mécanique du matériel puisque la fracture de ces implants n'est pas rare.

La principale contre indication est la présence d'un implant prothétique au niveau de la hanche homolatérale.

Selon RAND, le pourcentage de fusion varie de 17% à 91% en fonction de la technique utilisée et du type de prothèse déposée. [114]

2.3.4 L'AMPUTATION

Sa réalisation n'est pas aisée, surtout en cas de perte osseuse importante. Le plus souvent, il ne s'agira pas d'une désarticulation mais d'une amputation en cuisse selon la technique de GRITTI si le patient a conservé sa rotule. [94]
Cette amputation en cuisse est souvent difficile à appareiller et les résultats fonctionnels sont souvent médiocres. [72]
Elle constitue une technique de sauvetage devant un sepsis non contrôlé par le traitement médical et ou chirurgical chez un patient immunodéficient.
Parfois, l'indication d'une amputation peut être posée devant une arthrodèse non fusionnée, douloureuse et mal tolérée par le patient quand toutes les autres techniques ont été utilisées ou rendues techniquement irréalisables.
PRING [108] en publie une série de 24 cas avec un résultat acceptable dans 7 cas (30%).

2.3.5 LA RÉIMPLANTATION D'UNE PROTHÈSE TOTALE DE GENOU

Inspiré par les travaux de BUCHHOLZ [22] à la hanche, plusieurs auteurs [49, 70, 110] ont publié, début des années 80, des cas d'infections sur prothèses totales de genoux traitées par la réimplantation d'une nouvelle prothèse.
Cette réimplantation peut avoir lieu en un temps, comme le réalisait BUCHHOLZ ou en deux temps, avec un premier temps de nettoyage et d'éradication de l'infection suivi de la réimplantation d'une prothèse totale de genou à distance des phénomènes infectieux.

Cette technique novatrice permet ainsi de répondre à une demande fonctionnelle de plus en plus forte de la part de patients dont la médiane de vie ne cesse de croître.

2.3.5.1. LA RÉIMPLANTATION EN UN TEMPS

En 1972, BUCHHOLZ [22] publie une série de 96 cas de prothèses totales de hanche infectées pour lesquelles une dépose de la prothèse et une réimplantation en un temps avec scellement par du ciment chirurgical aux antibiotiques a permis la guérison de l'infection dans 93 cas.
S'inspirant de cette technique, FREEMAN [49] dés 1975, traite les infections sur prothèse totale de genou par une réimplantation en un temps.

L'intervention consiste en :

- La dépose de la prothèse
- La réalisation d'un débridement complet
- Le lavage abondant du genou
- La réimplantation d'une prothèse scellée par du ciment chirurgical aux antibiotiques.

Peu de séries ont été publiées sur cette technique. Selon RAND, elle permettrait l'éradication de l'infection dans 90% des cas. [114]

2.3.5.2. LA RÉIMPLANTATION EN DEUX TEMPS

INSALL en a jeté les bases en 1983. Le protocole de traitement comporte [70] :

- Le retrait des implants et du ciment avec synovectomie large et lavage,
- La reprise de la marche sans appui sous le couvert d'une genouillère,
- Une antibiothérapie parentérale associant deux antibiotiques synergiques pendant une durée de 6 semaines avec titrage des taux sériques,
- L'arrêt des antibiotiques 15 jours avant la réimplantation,
- La réimplantation d'une nouvelle prothèse au cours de la même hospitalisation,
- L'absence de relais oral de l'antibiothérapie en cas de négativité des prélèvements.

Se basant sur ce protocole, d'autres auteurs ont publié des séries de réimplantation en deux temps en modifiant la séquence :

RASUL [115] effectue un débridement chirurgical mais ne dépose la prothèse que dans un deuxième temps, réalisant ainsi une « delayed exchange arthroplasty ».

HOFMANN [68] réalise l'ablation des implants qu'il re-stérilise pour les réimplanter dans le même temps opératoire suivi d'un deuxième temps de dépose repose d'une nouvelle prothèse.

RAND [110] raccourcit la durée d'antibiotique à 15 jours entre la dépose et la réimplantation.

D'autres, enfin, utilisent des blocs de ciment aux antibiotiques entre les deux temps, qu'ils nomment « spacer » ou espaceur, afin d'éviter les rétractions ligamentaires et tendineuses et faciliter ainsi la réimplantation d'une nouvelle prothèse. [68]

Les réimplantations des prothèses totales de genoux, qu'elles soient effectuées en un ou deux temps donnent des résultats sur l'infection bien plus satisfaisants que les autres techniques puisque selon RAND, le taux de succès est proche de 90%.[114]

Mais les séries sont courtes, avec de faible recul et les indications sont ciblées :

- **En fonction du germe** : les infections à cocci gram positif sont traitées de la sorte alors que les infections à bacilles gram négatif semblent être des contre indications.
- **En fonction du type de prothèse** : certains auteurs excluent les prothèses à charnière de leurs études [51].

Néanmoins, les indications semblent progressivement s'élargir à tous les types de prothèses, à tous les germes et actuellement, les techniques en deux temps sont nettement plus utilisées que celles en un temps.

Même si manifestement, la réimplantation selon INSALL a été admise par tous comme la technique la plus fiable sur l'infection, il reste que les résultats fonctionnels ne sont pas à la hauteur des espérances de tous. [118, 144]
L'utilisation d'un spacer aux antibiotiques se justifie donc à plusieurs titres :

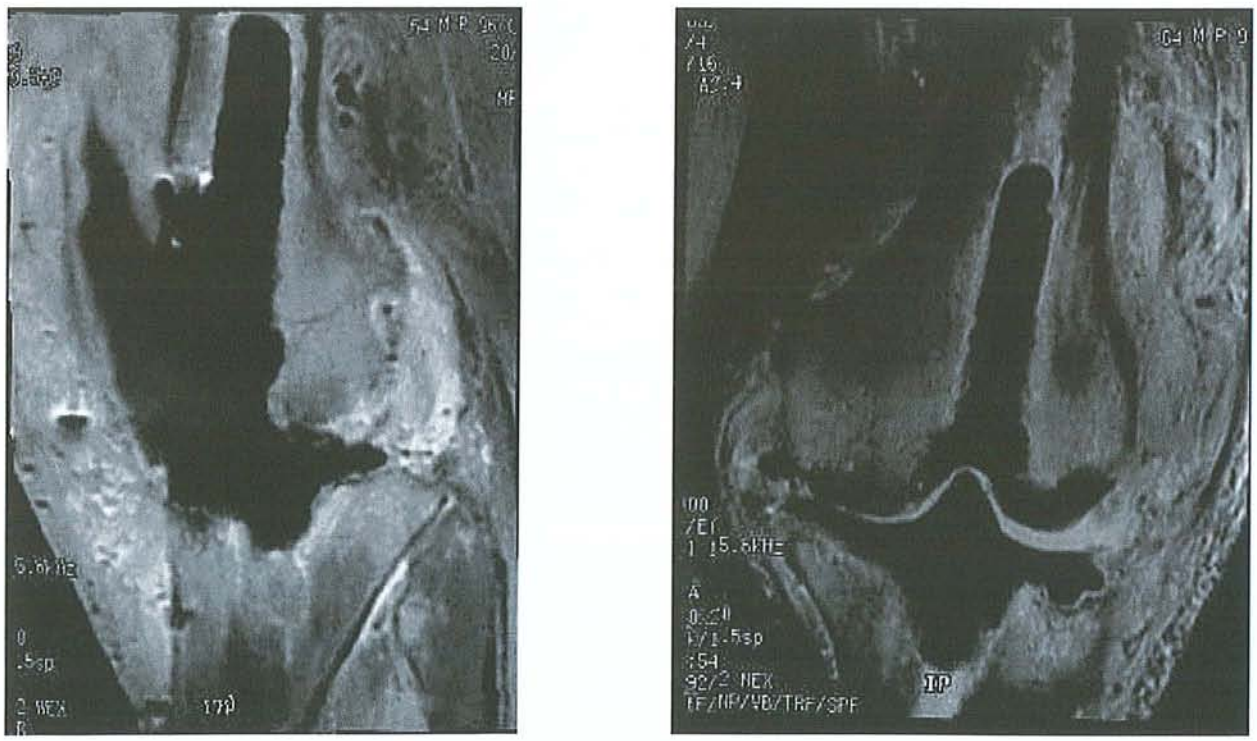
- Diffusion in situ d'antibiotiques bactéricides à haute concentration,
- Comblement des espaces morts limitant le développement de l'infection,
- Maintien d'une tension intra articulaire évitant la rétraction des ligaments et de l'appareil extenseur,
- Faciliter la réimplantation prothétique et espérer améliorer ainsi le résultat fonctionnel final.

Initialement constitué de billes de ciment aux antibiotiques, les spacers ont évolué vers des blocs compacts de ciment venant combler l'espace entre le fémur et le tibia et enfin, vers des blocs indépendants permettant une mobilité articulaire. On parle alors de « spacers articulés » [68] (figure n° 1).

Cette technique de réimplantation en deux temps avec utilisation d'un spacer articulé semble être théoriquement la méthode la plus adaptée à un résultat fonctionnel satisfaisant grâce à la mobilisation précoce du genou. Depuis 1993, nous utilisons cette technique car elle nous semble remplir le cahier des charges le plus ambitieux devant une infection sur prothèse totale du genou.

Figure n° 1 : <u>Le spacer articulé</u>

Le spacer en IRM



3. LE CIMENT ACRYLIQUE AUX ANTIBIOTIQUES

3.1 LE CIMENT ACRYLIQUE

Utilisé pour le scellement des implants prothètiques, le ciment acrylique est constitué de polyméthylméthacrylate résultant d'une réaction de polymérisation entre une poudre et un liquide. La polymérisation n'est obtenue que si la totalité de la poudre se trouve mise en présence de la totalité du liquide. [95]

3.1.1 LA COMPOSITION

Elle varie suivant les produits commercialisés. [31]

3.1.1.1. LA POUDRE

Elle est constituée par :

- Le Polyméthylmétacrylate de Méthyl qui se présente sous forme de billes dont le poids moléculaire et la granulométrie déterminent la viscosité.
- Le peroxyde de Benzoyl qui déclenche la réaction de polymérisation.

Lorsque le ciment sert de vecteur aux antibiotiques, ceux-ci rentrent dans les constituants de la poudre.

3.1.1.2. LE LIQUIDE

Il est composé par :

- Le monomère de Méthylméthacrylate qui est un liquide hydrophobe et volatile.
- L'ester méthylique de l'Hydroquinone qui agit en tant que stabilisateur de la polymérisation.
- La diméthyl paratoluidine qui est un activateur de la polymérisation.

3.1.2 LES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

3.1.2.1. LE TEMPS DE PRISE

C'est l'intervalle entre le début du mélange et le durcissement du ciment.
Le temps de prise varie en fonction de :

- La composition chimique du ciment,
- La température ambiante.

Le minutage est consigné par le fabriquant dans les instructions d'utilisation du ciment. Il faut le respecter.

3.1.2.2. LA CHALEUR DÉGAGÉE

Elle est importante et peut atteindre 50° à l'interface os-ciment.
Pour diminuer la chaleur, il faut réduire à 2 ou 3 mm, l'épaisseur de la couche de ciment au contact osseux et maintenir une température ambiante inférieure ou égale à 20°.

3.1.2.3. LA VISCOSITÉ

Elle constitue le facteur le plus important pour l'adhésion et l'ancrage du ciment à l'os. Elle implique, pour le scellement d'une prothèse :

- D'appliquer le ciment avant qu'il n'ait une consistance pâteuse,
- De préparer le site receveur en le libérant de tous débris et du sang,
- D'appliquer une contre pression par l'intermédiaire d'un obturateur.

3.1.2.4. LA POROSITÉ

Le ciment contient un nombre variable de bulles qui le rend poreux.
La porosité est liée à l'air introduit dans le ciment lors du mélange et au monomère volatile piégé dans le ciment.
Elle constitue le facteur limitant des propriétes mécaniques du ciment.

3.1.2.5. LA VARIATION DE VOLUME

Après une phase d'expansion, le ciment subit une phase de retrait proportionnel à son épaisseur, lors du refroidissement. Ce retrait n'a pas de conséquence en application clinique pour le scellement des prothèses.

3.1.3 LES PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

Le ciment constitue le plus faible maillon de la chaîne os-ciment-prothèse. Actuellement, les ciments commercialisés ont sensiblement tous, les mêmes performances mécaniques. Les différences qui peuvent apparaître dans la littérature sont surtout liées aux variations dans les techniques de mesure. Une tentative d'unification des tests, par l'obtention de normes ISO et AFNOR, est en cours. Les ciments sont testés en flexion, en compression, en cisaillement et en traction. Mais les tests de laboratoire visant à mesurer l'effet d'un type de contrainte ne peuvent que refléter une réalité plus complexe où le ciment est soumis à toutes ces contraintes simultanément lors de la marche.

La porosité du ciment est le facteur déterminant des qualités mécaniques du ciment. Elle affecte la résistance en traction et la résistance à la fatigue, ce qui compromet l'efficacité du ciment à long terme.
Pour diminuer la porosité, le brassage mécanique a été proposé par HARRIS [75] : il augmente l'homogénéité du mélange et diminue l'inclusion de bulles d'air. L'utilisation de ciment basse viscosité améliore les qualités mécaniques. Elle permet l'injection du ciment à l'aide de seringue, ce qui diminue les laminations du ciment mis en place au doigt.

La présence d'additifs dans le ciment, tels que les produits de contraste, diminue faiblement les qualités mécaniques du ciment d'environ 5% pour les résistances en compression. De même, l'addition d'un antibiotique n'a qu'un faible retentissement sur le ciment : un gramme d'antibiotique pour 40 grammes de polymère diminue la résistance en compression de 4% mais 5 grammes la diminuent de 25%. [90]

3.1.4 LES PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES DU CIMENT

3.1.4.1. LA NÉCROSE OSSEUSE

La polymérisation du ciment in situ se prolonge sur 3 semaines. Elle provoque une nécrose de la moelle osseuse et de l'os cortical sur une épaisseur de 3 mm. Cette nécrose est liée aux effets cytotoxiques du monomère et à la réaction d'exothermie. Elle se traduit par l'apparition de liserés radiologiques.

3.1.4.2. L'IMMUNO-SUPPRESSION

PETTY [104] a constaté en présence de méthylmétacrylate, une diminution du chimiotactisme granulocytaire voire une inhibition totale de l'activité immunitaire à forte concentration. Il estime que le ciment acrylique pourrait induire au moment du scellement d'une prothèse, une immunosuppression à l'origine de l'émergence de certains germes à faible virulence tel que le *staphylocoque epidermidis*. De la même manière, KENDALL [79] constate que le ciment aux antibiotiques est un bon substratum pour la croissance bactérienne. Mais il conclue qu'il s'agit d'études in vitro et qu'il faut se garder de toute conclusion.

3.1.4.3. LES EFFETS SECONDAIRES

Décrit sous le nom de « Bone Cement Implantation syndrome » [117], le monomère de méthylmétacrylate et l'hyperpression du ciment dans le canal médullaire induisent des troubles cardiovasculaires et pulmonaires pouvant conduire à un état de choc cardiogénique dans les dix minutes suivant l'implantation du ciment.
L'absence de corrélation statistique entre ces incidents et le dosage de l'agent toxique rend difficile l'appréciation du risque de survenue.

3.2 LES ANTIBIOTIQUES DANS LE CIMENT ACRYLIQUE

Le bénéfice dû à la présence d'un antibiotique dans le ciment a été démontré par les travaux de BUCHHOLZ [22] : il constate que sur une série de 1409 prothèses totales de hanche scellées par du ciment sans antibiotique, l'infection est survenue dans 3% des cas contre 0.99% sur une série de 2928 prothèses quand un antibiotique est additionné au ciment.

3.2.1 CARACTÉRISTIQUES DES ANTIBIOTIQUES

Pour être efficace au niveau des sites infectés, un ciment aux antibiotiques doit répondre au cahier des charges suivant : [31, 95]

- Bonne diffusion osseuse de l'antibiotique,
- Conservation de l'activité antibiotique dans le ciment acrylique c'est à dire thermostabilité et thermorésistance,
- Bactéricide, non inducteur de résistance,
- Toxicité nulle ou faible, non allergisant,
- Pas d'altération des propriétés mécaniques du ciment acrylique.

3.2.2 PHARMACOCINÉTIQUE

La diffusion des antibiotiques dans le liquide articulaire et au contact de l'os suit une courbe exponentielle. La libération est maximale dans les 24 premières heures suivie d'une phase d'élimination lente se prolongeant sur plusieurs semaines.
La phase initiale correspond à une diffusion à la surface du ciment, la phase de libération lente correspondrait à un élution à partir de la matrice du ciment. [136]
L'élution des antibiotiques dépend de multiples facteurs tels que la porosité du ciment, la surface de contact os-ciment, la quantité d'antibiotique dans le ciment et la préparation du ciment : les ciments aux antibiotiques obtenus à partir de préparations commerciales ont une résistance mécanique plus importante mais une élution moindre que le mélange extemporané au bloc opératoire.

3.2.3 LES ANTIBIOTIQUES UTILISÉS

L' activité antimicrobienne et la diffusion des antibiotiques dans le ciment sont à l'origine de nombreuse études in vitro. [9]

Toutes les classes d'antibiotique [40, 46, 66] ont été étudiées in vivo mais en pratique, les préparations commerciales font essentiellement appel aux aminoglycosides (Gentamicine et Tobramycine), aux polypeptides (Colistine) et aux macrolides (Erythtomycine) en raison de leur spectre d'action et de leur diffusion osseuse.

La Gentamycine est de loin, l'antibiotique le plus utilisé en Europe car son spectre d'action concerne les bacilles à gram négatif et les staphylocoques MétiS. Son utilisation a été proposée parce qu'elle permet une antibiothérapie in situ très élevée, immédiate et se prolongeant pendant environ 6 mois. [58]

La Tobramycine est utilisée dans les pays anglo-saxons en raison de son activité sur certaines souches de Pseudomonas résistantes à la gentamycine.

La Colistine est utilisée en raison de son activité sur les pseudomonas, et **l'Erythromycine,** en raison de son large spectre.

Les résistances aux antibiotiques ont poussé certains auteurs [22, 40] à réaliser des mélanges extemporanés afin de pouvoir bénéficier d'une action bactéricide et synergique. Ainsi la **Vancomycine**, active sur les souches de staphylocoques Méti-R, la Rifampicine, active sur le *staphylococcus epidermidis* Méti-R et la **Teicoplanine**, active sur les entérocoques, sont mélangés au ciment à la Tobramycine ou à la Gentamicine. [81, 89]

3.2.4 L'ACTIVITÉ BACTÉRICIDE DES ANTIBIOTIQUES DANS LE CIMENT

Après l'étude de BUCHHOLZ [22], plusieurs travaux sont parus dans la littérature soulignant l'intérêt de l'activité bactéricide des antibiotiques inclus dans le ciment. Cette activité est d'autant plus importante que la surface de contact entre

le ciment et l'os augmente, que la dose d'antibiotique incluse dans le ciment est importante. [88, 121]

SALVATI [119] est convaincu de l'utilité du ciment à la Gentamicine dans le traitement des infections sur prothèse car il retrouve des concentrations intra articulaires 7 à 10 fois supérieures à la concentration minimale inhibitrice de certains germes (staphylocoques, streptocoque), concentration non observée avec une antibiothérapie parentérale [101] . Le ciment aux antibiotiques permettrait ainsi de lutter contre l'infection dés la phase précoce en empêchant l'adhérence des germes à l'os et aux implants prothétiques. [57]

GARVIN [52] constate, à l'occasion de deux études sur les prothèses de hanche infectées, une nette diminution du nombre de récidives infectieuses avec l'utilisation du ciment à la Gentamicine. Il rejoint en ce sens les constatations d'INSALL et de GOLDMAN sur les prothèses de genou infectées. [54, 70]

3.2.5 LES PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES DU CIMENT AUX ANTIBIOTIQUES

En théorie, tous les antibiotiques additionnés au ciment augmentent la porosité et donc diminuent sa résistance mécanique. Le risque à long terme est celui d'un descellement aseptique de la prothèse par faillite mécanique du ciment.

Avec les préparations commerciales, le mélange est de meilleure qualité et les résistances mécaniques sont peu altérées : environ 4% pour le ciment à la Gentamicine. Avec certains types de préparation par centrifugation, certains ciments aux antibiotiques ont une résistance mécanique égale aux ciments sans antibiotique. [1,81]

Les auteurs s'accordent pour proscrire l'utilisation d'antibiotiques sous forme liquide qui rallongent le temps de polymérisation de plusieurs heures. [131]

Dans le cadre d'une antibioprophylaxie ou lors de la réimplantation prothétique après une chirurgie en deux temps de l'infection, il paraît plus prudent d'utiliser

un ciment aux antibiotiques de préparation commerciale dont les résistances mécaniques sont connues.

Dans le cadre du traitement de l'infection sur prothèse par l'utilisation d'un spacer, le rôle mécanique du ciment est secondaire, il faut privilégier l'activité bactéricide des antibiotiques inclus dans le ciment.

3.3 LE CIMENT AUX ANTIBIOTIQUES UTILISE COMME SPACER

3.3.1 CHOIX DE L'ANTIBIOTIQUE

L'antibiotique sélectionné pour être additionné au ciment dépend de la sensibilité du germe isolé. Il faut donc privilégier l'isolement du germe au stade préopératoire par la ponction.

Cet examen n'est pas toujours réalisable ou le résultat est négatif. Alors, l'utilisation du ciment aux antibiotiques doit se conformer aux règles de la probabilité et privilégier une action antistaphylococcique et ou une action à large spectre. [22, 40]

Lorsqu'il s'agit d'une infection polymicrobienne ou d'une infection à germes résistants, il faut avoir recours aux préparations extemporanées de ciment mélangées avec des antibiotiques adaptés. [40]

La Vancomycine et la Gentamicine sont les antibiotiques les plus fréquemment utilisés mais d'autres mélanges sont possibles en fonction du germe isolé.

3.3.2 CONSÉQUENCES DES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DU CIMENT

Lors de la réalisation du spacer, il faut veiller :

- A ce que le ciment reste appliqué au contact des surfaces osseuses car les phénomènes de retrait sont plus importants en raison de l'épaisseur du ciment.
- A refroidir le ciment avec du sérum physiologique en raison de l'élévation importante de la température à la phase exothermique.

3.3.3 BIOMÉCANIQUE

Utilisé en tant que spacer (figure n° 2), la résistance du ciment aux antibiotiques n'a qu'une importance relative compte tenu de son caractère temporaire. Néanmoins, ce spacer doit pouvoir résister aux sollicitations mécaniques à la reprise de la marche. Pour éviter un affaiblissement de propriétés mécaniques du ciment, il est conseillé de ne pas dépasser la dose de 5 grammes d'antibiotiques pour 40 grammes de polymère. [82]

Figure n° 2 : le spacer en ciment

LA SÉRIE

1. MATÉRIEL ET MÉTHODE

1.1 LES PATIENTS

Entre 1993 et 1999, 28 patients ont été traités à la clinique de TRAUMATOLOGIE et d'ORTHOPEDIE de NANCY pour une infection sur prothèse de genou par la technique du spacer articulé. Un patient ayant bénéficié d'un spacer articulé a été exclu, il s'agissait d'un patient décédé 5 ans après la mise en place d'une prothèse totale de genou pour une poly-arthropathie neurogène sévère, secondairement surinfectée et traitée par un spacer articulé ; la cause du décès n'étant pas en rapport avec la pathologie du genou.

La série comporte 28 patients (28 genoux), 21 femmes (75 %) et 7 hommes (25 %) d'un âge moyen à la révision de 67 ans (18-83 ans). L'infection concernait 10 fois le genou droit et 18 fois le genou gauche. Le poids moyen de nos patients est de 80 Kg (53-117 Kg) et la taille moyenne est de 162 cm (148-183 cm) au moment de l'intervention initiale.
8 patients (29 %) proviennent d'un autre centre hospitalier, 20 patients (71 %) présentent un sepsis dans les suites d'une prothèse de genou mise en place à la Clinique de Traumatologie et d'Orthopédie de NANCY.

1.2 LA FICHE DE RÉVISION

Nous avons établi une fiche de révision incluant de multiples données pour lesquelles des définitions sont nécessaires.

1.2.1 LES DONNÉES GÉNÉRALES :

Outre les données concernant l'âge, le sexe, le poids, la taille, le coté atteint, nous nous sommes intéressés aux antécédents, qu'ils soient médicaux ou chirurgicaux, constituant un facteur de risque de survenue de l'infection ou un facteur influençant le résultat fonctionnel final.

1.2.2 L'INTERVENTION INITIALE :

Elle se définit comme l'intervention ayant précédée l'apparition des signes infectieux [12] . Elle correspond à la mise en place d'une prothèse de première intention ou à la révision de celle-ci.
La fiche de révision comporte des données concernant la provenance des patients, le diagnostic, le type d'intervention réalisé, le matériel implanté, la technique opératoire et sa durée, les compensations sanguines, l'utilisation d'une antibio-prophylaxie, les suites post-opératoires, notamment les complications locales.
Nous avons étudié les reprises chirurgicales, qu'elles soient primaires (au cours de la même hospitalisation) ou secondaires (avec un intervalle libre).

1.2.3 L'INFECTION :

Elle peut être de survenue **précoce** (< 3mois) ou **tardives** (> 3 mois), de forme aiguë ou chronique. [12, 33, 70]

Outre le délai entre le geste initial et la survenue de l'infection, nous avons établi l'origine nosocomiale ou secondaire de l'infection et nous avons analysé les signes cliniques, biologiques, radiographiques et scintigraphiques en faveur du diagnostic.
Nous avons analysé les résultats de la ponction et sa correspondance avec le germe traité ou mis en évidence lors des différents temps chirurgicaux.
Par ailleurs, nous avons étudié l'ensemble des gestes opératoires réalisés afin de maintenir et sauvegarder les implants prothétiques.

1.2.4 LA CHIRURGIE PAR SPACER :

Elle comporte des données concernant la technique opératoire, les constatations per-opératoires, la forme du spacer et sa réalisation, l'adjonction d'antibiotique, les résultats bactériologiques et anatomo-pathologiques, les suites opératoires, les reprises chirurgicales, la rééducation et l'analyse radiographique du spacer.

1.2.5 LA CHIRURGIE DE RÉVISION :

Nous avons analysé la technique opératoire, le matériel implanté, les constatations per-opératoires, les difficultés de réimplantation, les compensations sanguines, les résultats bactériologiques ainsi que les suites post-opératoires, les complications et les reprises de la prothèse de révision.

1.2.6 LA SYNTHÈSE :

Pour les données concernant la biologie, la bactériologie et l'antiobiothérapie, nous avons regroupé l'ensemble des résultats en fonction de la chronologie des différents temps de la séquence opératoire.

1.2.7 LA RÉVISION DES PATIENTS :

Les 28 patients inclus dans cette étude ont été revus en consultation pour un examen clinique, un bilan radiographique comprenant un axe du membre inférieur en charge, un genou de face et profil et une incidence axiale à 30° ainsi qu'un bilan inflammatoire comprenant une numération formule sanguine (Normales entre 4000 et 10 000/ mm), une vitesse de sédimentation (Normales < à 20 mm à la première heure), un dosage de la C reactive protéine (CRP) (Normales < à 1.2 mg/100 ml), l'orosomucoïde (Normales < à 90 mg/ 100 ml) et du fibrinogène (Normales entre 1.5 et 4 g/l).

Le résultat fonctionnel final a été évalué selon le score HSS (sur 100 points), le score KS (sur 200 points avec 100 points pour le genou et 100 points pour la fonction) et le score du groupe GUÉPAR (coté en excellent, bon, moyen, mauvais résultat). [69, 71, 91]
Pour le score HSS, chronologiquement, il existe deux cotations en excellent, bon, moyen et mauvais résultats en fonction du score par point (cf. Annexes).

Les radiographies ont fait l'objet d'une analyse complète ainsi que l'étude de l'évolutivité des liserés selon EWALD. [41]

1.3 L'ANALYSE STATISTIQUE

Les informations recueillies ont été saisies sur EXCEL 98 et l'exploitation des données a été réalisée grâce au logiciel STATVIEW.
Les tests statistiques utilisés en analyse univariée :

- Le test du Chi 2 a permis de comparer les variables quantitatives.
- Les tests de STUDENT, de BARTLETT et de FISHER ont été utilisés pour comparer les variables quantitatives et les variables qualitatives.
- Le test de KRUSKALL et WALLIS, non paramétrique, est utilisé lorsque les variances des sous-groupes ne sont pas égales ou lorsque les distributions ne sont pas gaussiennes.
- Le coefficient de corrélation pour la comparaison de variables quantitatives.

2. LES RÉSULTATS

2.1 LES ANTÉCÉDENTS

18 patients (64,3 %) présentent des antécédents médicaux favorisant l'infection : une poly-arthrite rhumatoïde, 4 diabètes non insulinodépendant, 4 insuffisances veineuses chroniques avec ulcères de jambe, 1 artérite des membres inférieurs et 14 patients (50 %) obèses selon l'indice de masse corporelle.

15 patients (53,6 %) présentent des antécédents chirurgicaux sur le genou concerné, avec un total 21 interventions avant la chirurgie initiale. On dénombre 5 arthroscopies, 3 ostéotomies tibiales de valgisation, 1 ostéotomie fémorale de varisation, 3 ostéosynthèses autour du genou, 2 prothèses uni-compartimentale, 3 prothèses totales de genou dont l'une avec ostéosynthèse de la rotule, 1 kyste poplité, 1 biopsie de l'extrémité proximale du tibia, 1 biopsie-exérèse d'un chondrome de l'extrémité proximale du tibia et 1 révision de prothèse unicompartimentale par prothèse unicompartimentale.

Le délai moyen entre la dernière intervention et l'intervention initiale est de 49 mois (8 jours-215 mois).

3 patients (11 %), au moment de la chirurgie initiale, étaient sous traitement immunosuppresseur : une patiente sous méthotrexate et corticoïde pur une polyarthrite rhumatoïde, une patiente était sous chimiothérapie pour un ostéosarcome de l'extrémité supérieur du tibia et une patiente était sous radiothérapie locale pour un chondrosarcome de l'extrémité supérieur du tibia.

9 patients (32 %) ont des antécédents chirurgicaux sur l'appareil locomoteur témoignant d'une atteinte poly-articulaire. On dénombre 2 prothèses totales de hanche controlatérale, 5 prothèses totales de genou, une fracture homolatérale de jambe avec cal vicieux en varus et une fracture sus et intercondylienne de l'extrémité inférieure du fémur controlatéral.

2.2 L'INTERVENTION INITIALE

L'indication de prothèse totale de genou était 22 fois (78,5 %) une gonarthrose essentielle, 3 fois une gonarthrose post-traumatique, 2 fois une résection tumorale massive et 1 fois une poly-arthrite rhumatoïde.

Sur les radiographies d'axe du membre inférieur en charge disponibles (23 cas), 2 patients étaient normo-axés, 6 patients présentaient un valgus fémoro-tibial de 9° en moyenne (3°-15°) et 15 patients, un varus moyen de 7° (3°-17°).

La voie d'abord était médiane dans 22 cas, antéro-interne dans 3 cas et externe dans 3 cas. L'arthrotomie était interne dans 26 cas (dont 3 sous quadricipitales), externe dans 2 cas avec ostéotomie de la tubérosité tibiale antérieure dans les 2 cas.

Dans 23 cas (82 %), il s'agissait d'une prothèse de première intention avec 16 prothèses postéro-conservées, 3 prothèses postéro-stabilisées, 3 prothèses à

charnière et 1 prothèse uni-compartimentale. 5 prothèses étaient non cimentées, les 18 autres étaient cimentées dont 4 avec du ciment à la gentalline.
Dans 5 cas (18 %), il s'agissait d'une révision avec 2 reprises de prothèse unicompartimentale par prothèse postéro-conservée (1 cimentée et 1 non cimentée), 1 reprise de prothèse postéro-conservée par prothèse postéro-stabilisée cimentée, un resurfaçage de rotule et une patellectomie avec reconstruction de l'appareil extenseur par ligament synthétique.

Durant ce temps opératoire, 20 patients (71 %) ont bénéficié d'un geste sur l'appareil extenseur avec 17 resurfaçages de rotule, 3 sections de l'aileron rotulien externe, 1 transposition de la tubérosité tibiale antérieure, 1 patelloplastie et 2 reconstructions de l'appareil extenseur dans les 2 cas de résection tumorale par allogreffe tendineuse dans un cas et par plastie tendineuse à l'aide du muscle gastrocnémien médial dans l'autre cas.

Pour les 20 patients pris en charge initialement à la clinique de Traumatologie, un garrot a été utilisé 19 fois et levé 10 fois avant la fermeture pour réaliser l'hémostase. La durée moyenne d'intervention est de 95 minutes (60-180 minutes) et la durée moyenne du garrot est de 89 minutes (50-130 minutes).

17 (85 %) des 20 patients ont fait l'objet d'une compensation sanguine, par transfusion dans 8 cas avec en moyenne 2,6 unités (1-4 unités) et par récupérateur sanguin dans 9 cas avec en moyenne 615 ml retranfusé (200-1400 ml).

16 (80 %) des 20 patients ont fait l'objet d'une antibioprophylaxie per-opératoire.

Les suites post-opératoires ont été émaillées par :
Des complications générales dans 5 cas (18 %) avec 2 infections urinaires, 1 cholécystite, 1 aplasie fébrile post-chimiothérapie, 1 phlébite et une escarre sacrée.
Des complications rotuliennes dans 2 cas (7 %) avec 1 rupture du tendon rotulien et 1 avulsion de la Tubérosité tibiale antérieure après transposition survenues dans un délai moyen de 32 jours (12 à 52 jours).

Des complications mécaniques dans 2 cas (7 %) avec une fracture de l'axe d'une prothèse à charnière et une fracture du fémur sus-jacente à la prothèse survenues dans un délai moyen de 5 mois (4 à 6mois).

17 patients (60 %) ont présenté un total de 23 complications locales avec 8 hématomes, 11 retards de cicatrisation avec écoulement par la cicatrice, 3 infections locales confirmées par la bactériologie et 1 ulcère de jambe infecté.

En raison des complications locales, 6 patients (21 %) ont fait l'objet d'une reprise chirurgicale primaire par lavage chirurgical dans un délai moyen de 14 jours (5-30 jours). L'examen bactériologique a confirmé la présence d'un germe dans 3 cas ayant conduit à débuter une antibiothérapie dans 2 cas, le troisième cas étant considéré comme une infection superficielle.
Un patient a fait l'objet d'une reprise chirurgicale primaire pour une réfection de l'appareil extenseur dans un délai 4 jours après la survenue de la complication. Aucun prélèvement à visée bactériologique n'a été effectué durant ces deux gestes.

14 patients (50 %) ont fait l'objet d'une ou plusieurs reprises chirurgicales secondaires pour une complication septique : 11 lavages chirurgicaux, 3 lavages sous arthroscopie et 2 dépose-repose d'une prothèse totale de genou en un temps ont été réalisés. L'examen bactériologique, pratiqué à 16 reprises, a confirmé la présence d'un germe per-opératoire chez 7 patients ayant conduit à débuter une antibiothérapie dans 6 cas, le septième prélèvement ayant été considéré comme une contamination. Pour les 7 patients où aucun germe n'a été isolé, une antibiothérapie a tout de même été débutée à titre systématique.

Le délai moyen entre la chirurgie initiale et la reprise chirurgicale secondaire est de 14 mois (1-89 mois).
10 des 14 patients ont été repris dans un délai inférieur à 15 jours suivant l'apparition des signes infectieux.
Pour les 4 autres, le délai entre la reprise et l'apparition des signes infectieux est de 8 mois (1-24 mois).

4 patients ont fait l'objet d'une reprise chirurgicale secondaire pour une complication mécanique, avec 1 reprise d'ostéosynthèse de la tubérosité tibiale antérieure, 1 ostéosynthèse pour fracture du fémur sur prothèse, 1 arthrolyse chirurgicale et un resurfaçage de rotule. Les prélèvements bactériologiques sont revenus positifs dans 1 cas. Tous les patients ont eu une antibiothérapie.

En raison des complications post-opératoires, 22 patients (79%) ont fait l'objet de 28 gestes chirurgicaux avant la chirurgie par spacer. Un germe a été isolé et traité dans 9 cas (32%).

2.3 LE DIAGNOSTIC DE L'INFECTION

Dans notre série, nous dénombrons 10 cas d'infection précoce survenue dans un délai moyen de 49 jours (4-90 jours) après la chirurgie initiale et 18 cas d'infection tardive survenue dans un délai moyen de 18 mois (4-89 mois) après l'intervention initiale.(INSALL,BENGSTON,DEPLACES)

2.3.1 LA CLINIQUE

La douleur était présente dans tous les cas. Il existait une inflammation locale dans 26 cas, un épanchement intra-articulaire dans 24 cas, une impotence fonctionnelle dans 12 cas, de la fièvre dans 9 cas et une fistule dans 8 cas.
Dans les infections précoces, on dénombre 60 % de formes aiguës contre 33 % dans les infections tardives.

2.3.2 LA BIOLOGIE

Avant la chirurgie par spacer, 3 patients (11%) présentaient un bilan biologique normal pour tous les marqueurs de l'inflammation. Dans les 3 cas, le germe était connu en pré-opératoire de la chirurgie par spacer et une antibiothérapie était en cours. Cliniquement, il persistait un enraidissement douloureux du genou.

Les 25 autres patients avaient un bilan biologique perturbé.(cf. synthèse de la biologie)

2.3.3 LES RADIOGRAPHIES

Des liserés ont été mis en évidence dans 15 cas (54%) avec un descellement manifeste de la prothèse (mobilisation des implants) dans 9 cas (32%) correspondant tous à des infections tardives. Une lyse osseuse est observée dans 6 cas et des ossifications sus rotuliennes dans 1 cas.

2.3.4 LES SCINTIGRAPHIES

16 patients (57%) ont bénéficié d'une exploration scintigraphique : 9 patients (56%) ont eu une scintigraphie osseuse couplée à une scintigraphie aux leucocytes marqués.
6 patients (38%) ont eu une scintigraphie osseuse et un patient (6%) a bénéficié d'une scintigraphie aux leucocytes.
Ces examens ont été réalisés dans 67% des cas (n=12) pour une infection tardive contre 33 % des cas pour une infection précoce (n=4).
On retrouve une hyperfixation aux 3 temps (angiographique, précoce et tardif) faisant évoquer le diagnostic d'infection dans 83 % des scintigraphies au Technétium et dans 90 % des scintigraphies aux leucocytes. Dans les 9 cas où les deux examens ont été couplés, seuls 5 cas (55 %) sont jugés concordant par le réalisateur.

2.3.5 LA PONCTION

Elle a été réalisée à 19 reprises, et a permis d'isoler un germe dans 9 cas (47 %).
Dans les 10 cas où la ponction s'est révélée négative, 6 patients (60%) avaient reçu un traitement antibiotique.
Dans les 9 cas positifs, 8 patients ont bénéficié d'un traitement antibiotique adapté à l'antibiogramme du germe isolé lors de la ponction.
Pour le dernier cas, le germe isolé lors de la mise en place du spacer était différent du germe de la ponction, ce qui a conduit à une modification de l'antibiothérapie.

A noter que le germe est connu chez 9 autres patients à la suite des reprises chirurgicales de l'intervention initiale.

Dans notre série, le diagnostic de l'infection est avant tout clinique et biologique, étayé dans 18 cas (64%) d'un diagnostic bactériologique avant la chirurgie par spacer.

2.4 L'ORIGINE DE L'INFECTION

Dans notre série, l'infection sur prothèse de genou est liée à une origine secondaire dans 6 cas (21 %) avec des causes locales dans 4 cas (3 ulcères de jambe et une nécrose cutanée post-radique) et une source hématogène dans 2 cas (aplasie fébrile post-chimiothérapie et syndrome fébrile après sclérose de varices).

22 patients (79 %) présentaient une infection attribuée à une contamination directe lors de la chirurgie initiale.

2.5 LE TRAITEMENT CONSERVATEUR ET LA CHIRURGIE EN UN TEMPS

22 patients (79 %) ont fait l'objet d'une ou plusieurs tentatives d'éradication de l'infection. 15 patients ont eu un traitement chirurgical avec un total 17 interventions comprenant 3 lavages arthroscopiques, 14 lavages chirurgicaux. Les 6 autres patients ont eu un traitement médical de l'infection (antibiothérapie exclusive).
2 patients ont bénéficié d'une dépose repose en 1 temps.

Tous ont été des échecs.

2.6 LA CHIRURGIE PAR SPACER

Le délai moyen entre le diagnostic de l'infection et la chirurgie par spacer est de 11 mois (1 jour-62 mois). Le délai moyen entre la chirurgie initiale et la chirurgie par spacer est de 23 mois (5,6-106 mois).

2.6.1 LA TECHNIQUE OPÉRATOIRE

Dans 27 cas, la voie d'abord est celle de la chirurgie initiale, seule une patiente a bénéficié d'une voie externe en raison d'une fracture supra- condylienne du fémur sus-jacente à la prothèse, ostéosynthésée par plaque préalablement à la chirurgie par spacer.

Compte tenu de la nécessité d'exposer correctement le genou et de préserver au maximum l'appareil extenseur, une ostéotomie de la tubérosité tibiale a été réalisée à 4 reprises en raison d'une rétraction de l'appareil extenseur.

Une fois l'arthrotomie réalisée, des prélèvements à visée bactériologique sont effectués sur le liquide intra-articulaire et sur le tissu synovial. Les implants sont ensuite retirés avec précaution pour préserver le stock osseux. Nous avons observé la présence d'un descellement des implants chez 17 patients (61%) dont 13 cas de descellement fémoral (46%), 13 cas de descellement tibial (46%) et 9 cas de descellement rotulien (53%) sur 17 rotules resurfaçées.

Dans tous les cas, la synoviale était inflammatoire. Celle-ci fait l'objet d'une synovectomie élargie qualifié de « carcinologique » et tous les tissus excisés, notamment les tissus à l'interface os-ciment, sont confiés à l'analyse bactériologique. le ligament croisé postérieur présent dans 18 cas a été réséqué dans 16 cas (89%).
Toutes les surfaces osseuses d'allure pathologique sont régularisées, les canaux médullaires fémoraux et tibiaux sont reperméabilisés voire alésés en cas de prothèse comportant une tige d'extension intramédullaire.

Puis le genou est lavé abondamment à l'aide de sérum physiologique (5 à 6 litres en moyenne) par l'intermédiaire d'un jet pulsé.

Le spacer articulé est alors réalisé à l'aide de ciment chirurgical à la gentamicine. Lorsque l'antibiogramme le permettait (17 cas), nous avons additionné de la Vancomycine au ciment gentalliné (2 grammes par dose de ciment).

La confection du spacer est manuelle, le but étant de resurfacer l'ensemble des surfaces osseuses, de rétablir une tension ligamentaire suffisante et nécessaire à la stabilité du genou, de corriger les défauts d'axe du membre inférieur ainsi que de supprimer tous les espaces morts (figure n° 3).

Afin de faciliter son extraction ultérieure, il faut appliquer le ciment sur les surfaces osseuses lors de la phase de durcissement ce qui limite le temps de réalisation du spacer et rend ce geste délicat.
Le spacer comporte souvent une quille centro-médullaire au niveau du tibia et parfois au niveau du fémur afin de renforcer sa stabilité. Cette quille doit être courte et solidaire du spacer. Dans 3 cas, il a été nécessaire d'armer les quilles par un clou de KUNSCHER. Il s'agissait des 2 cas de résection tumorale et de la fracture supra-condylienne du fémur sur prothèse.

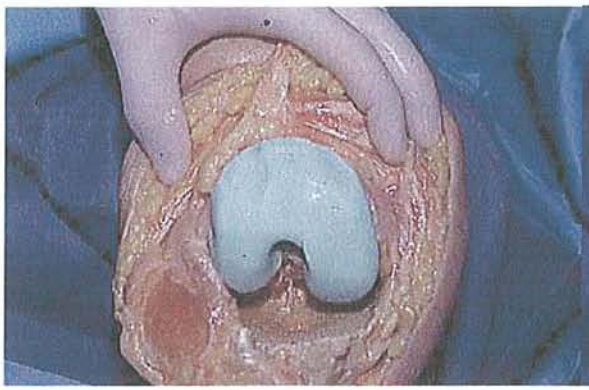
En pratique, la réalisation débute au fémur, genou en flexion, où il faut sculpter un bouclier s'appliquant aux surfaces osseuses. Au début de notre pratique, le spacer moulait les condyles fémoraux postérieurs (7 cas). Nous avons, par la suite, cessé cette pratique en raison de la survenue de fragmentation du spacer à ce niveau. Le spacer fémoral peut être moulé au niveau de l'échancrure inter-condylienne (12 cas) ou être parfaitement cylindrique en comblant l'échancrure par le ciment (16 cas). Pour le spacer tibial, l'épaisseur de l'embase guide la balance ligamentaire et la correction de l'axe. Il peut être plat ou légèrement concave pour se mouler au spacer fémoral. Compte tenu de l'absence de ligament croisé, le spacer doit être plat dans le sens antéro-postérieur afin de supprimer la pente physiologique. Enfin, il est possible de mouler la partie centrale du spacer tibial afin d'établir une congruence avec l'échancrure intercondylienne du spacer fémoral (12 cas).

La phase de durcissement final du spacer tibial doit être réalisé en extension. Un spacer rotulien, confectionné à l'aide d'une fine lamelle de ciment, a été réalisé dans 14 cas (50 %). Un contrôle de la flexion et de la stabilité frontale est réalisé en fin d'intervention. La fermeture est classique, sur un double drainage articulaire.

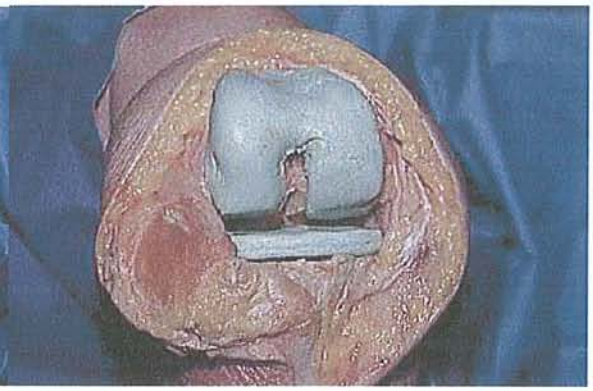
Cette intervention, d'une durée moyenne de 90 minutes (45-140 minutes) est menée sous garrot (28 cas) sans ex-sanguination du membre. Le garrot a été levé à 12 reprises avant la fermeture pour réaliser l'hémostase. Une transfusion a été nécessaire dans 14 cas avec une compensation moyenne de 2,7 unités (1-6 unités).

Figure n°3 : LA RÉALISATION DU SPACER

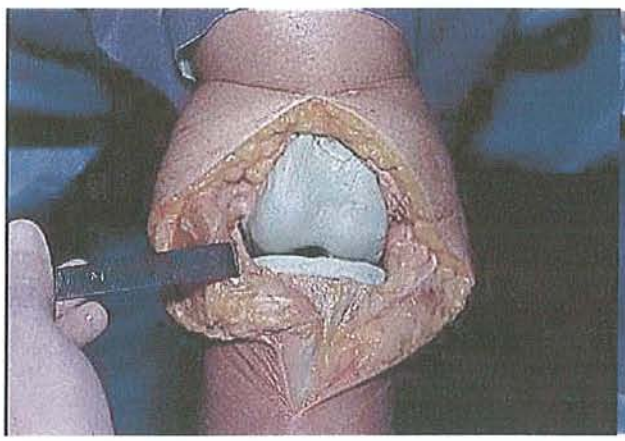
Le temps fémoral



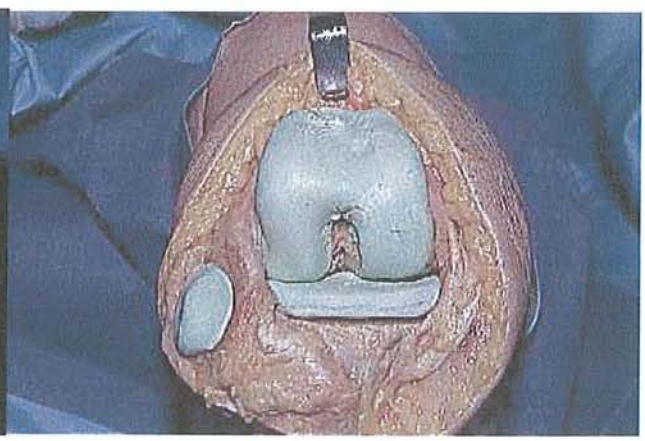
Le temps tibial



Le spacer fémorotibial en extension



La forme finale



2.6.2 LES SUITES OPÉRATOIRES

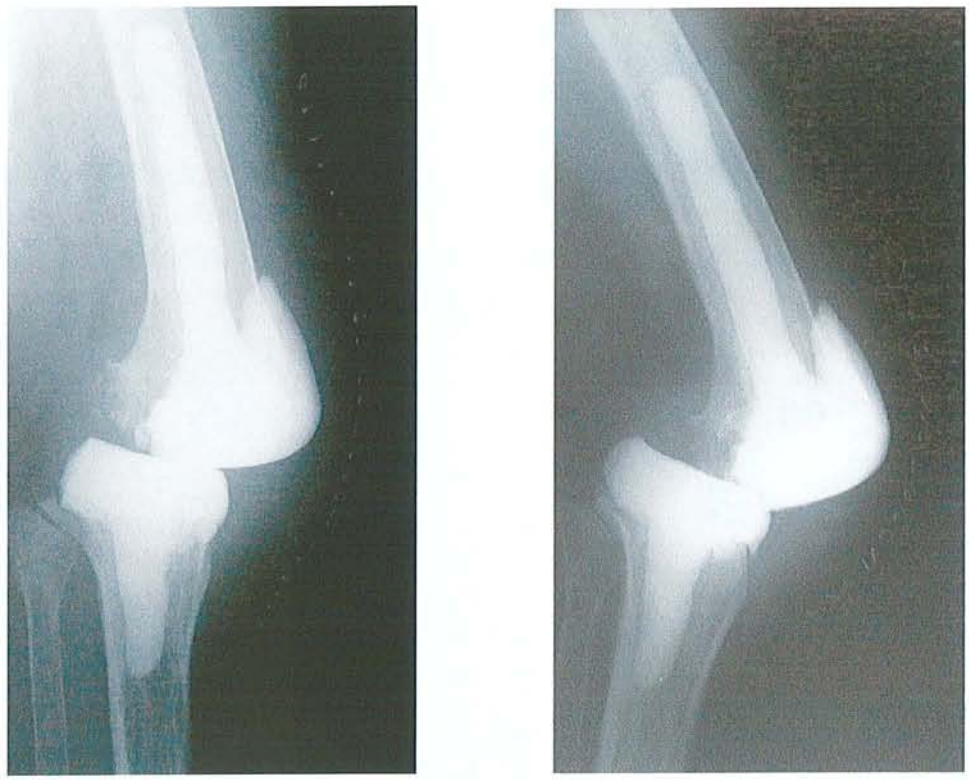
Les drains sont retirés à la 48^{e} heure et la kinésithérapie est alors débutée. Elle a pour but de renforcer la tonicité du quadriceps et de favoriser la mobilisation en flexion.

L'analyse bactériologique a permis de retrouver un ou plusieurs germes dans 20 cas. Pour les 8 patients où aucun germe n'a été isolé, 7 étaient sous antibiothérapie à l'heure de la chirurgie par spacer, le germe ayant été isolé au préalable. Dans un cas, aucun germe n'a pu être isolé en pré ou per-opératoire.
Une culture des drains a été réalisée à 27 reprises, elle était négative dans tous les cas.

À la suite de cette intervention, des complications sont survenues.
Elles sont d'ordre général pour 4 patients avec 2 hémorragies sur ulcère gastro-duodénal et 2 réactions allergiques aux antibiotiques ayant nécessité la mise en route d'un traitement symptomatique.
3 patients ont présenté des complications d'ordre mécanique avec 3 luxations du spacer nous ayant contraint à suspendre la marche dans les 3 cas et 3 fractures du spacer fémoral survenues dans 2 cas lors de la luxation (figure n° 4).
3 patients ont présenté des complications locales avec un hématome du genou, 1 retard de cicatrisation, 1 nécrose cutanée.

Ces complications sont à l'origine de 5 reprises chirurgicales avec une arthrodèse temporaire sur une luxation précoce du spacer, 1 lavage chirurgical avec excision d'une fistule, 2 lambeaux, l'un libre para-scapulaire, l'autre pédiculé (soléaire) réalisés dans les 2 cas de résection tumorale et 1 reprise du lambeau soléaire pour nécrose partielle. Une patiente a fait l'objet d'une reprise chirurgicale pour dépose et repose d'un nouveau spacer en raison de la persistance de signes infectieux cliniques et biologiques malgré le traitement antibiotique adapté au germe. L'analyse bactériologique per-opératoire a confirmé la persistance de l'infection. Le délai moyen entre la chirurgie par spacer et la reprise chirurgicale pour complication est de 60 jours (1-191 jours).

Figure n° 4 : La luxation du spacer



La fracture du spacer lors de la luxation

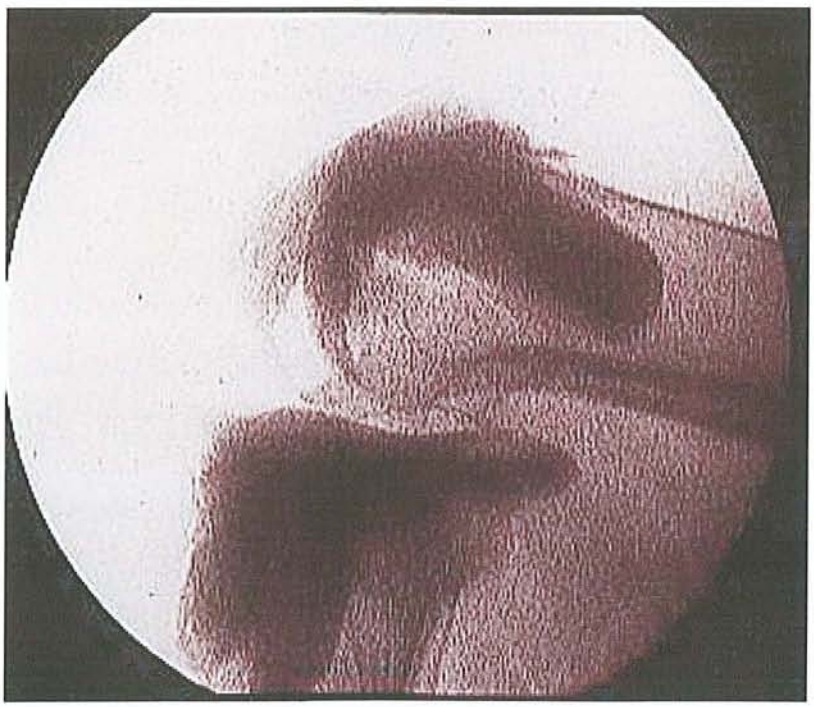
2.6.3 LA FONCTION AVEC LE SPACER

La marche est autorisée dès que la cicatrisation cutanée est obtenue, à l'aide de cannes anglaises (28 cas) avec appui partiel (14 cas) ou appui total (14 cas) sous couvert d'une attelle articulée (26 cas) ou non articulée (2 cas).

La flexion moyenne avec le spacer est de 57° (0 à 95°) (figure n° 5). Il existe un déficit d'extension active dans 8 cas avec dans 3 cas un déficit supérieur à 20°.
La marche s'effectue sans douleur dans 11 cas, avec des douleurs légères dans 5 cas, modérées dans 8 cas et sévères dans 4 cas.

L'autonomie fonctionnelle, acquise en post-opératoire, a permis un retour à domicile pour 18 patients (65 %), un séjour en centre de rééducation pour 8 patients (29 %), une hospitalisation dans un centre de moyen séjour pour 1 patient (3 %) et seul 1 patient (3 %) a dû séjourner à la Clinique de Traumatologie jusqu'à la chirurgie de révision.

Figure n° 5 : LA FONCTION AVEC LE SPACER ARTICULÉ



2.7 LA CHIRURGIE DE RÉVISION

2.7.1 LA TECHNIQUE OPÉRATOIRE

Le délai moyen entre la chirurgie par spacer et la chirurgie de révision est de 93 jours (41-217 jours).

Pour la réimplantation, nous avons utilisé, 20 prothèses INTERAX postéro-stabilisées, 2 prothèses INTERAX postéro-conservées et 6 prothèses à charnière dont 3 prothèses GUÉPAR, 3 prothèses LINK.
Pour les prothèses INTERAX postéro-stabilisés, nous avons utilisé des tiges d'extension courtes dans 2 cas, des tiges longues non remplissantes dans 10 cas et des tiges remplissantes dans 8 cas.

Toutes les prothèses ont été scellées par du ciment à la gentamicine.

La voie d'abord utilisée est, dans tous les cas, celle de la chirurgie par spacer. Une ostéotomie de la tubérosité tibiale antérieure a été nécessaire dans 8 cas et dans un cas nous avons utilisé une voie trans-quadricipitale pour luxer la rotule.

Comme pour la chirurgie par spacer, des prélèvements bactériologiques sont réalisés sur le liquide intra-articulaire et le tissu synovial. Le spacer est alors retiré (figure n° 6). L'ablation s'est révélée facile dans 25 cas (89 %), difficile dans 3 cas (11 %) en raison d'une extension centro-médullaire en ciment trop importante. Un complément de synovectomie et un lavage au jet pulsé sont alors réalisés.

Les constatations per-opératoires font état d'une perte de substance osseuse dans 15 cas (54 %). La perte osseuse est fémorale interne dans 7 cas, fémorale externe dans 6 cas, tibiale interne dans 10 cas, tibiale externe dans 3 cas et rotulienne dans 6 cas. Ces constatations sont confirmées par l'analyse des radiographies pré-opératoires d'axe en charge du membre inférieur (disponibles dans 16 cas) puisqu'il existe une prépondérance des déviations en varus (12 cas) de 10° en

moyenne (1-20°), contre 3 cas en valgus de 6° en moyenne (1-12°) et seul un patient est normo-axé.

À ce stade, il nous semble important de pouvoir bénéficier d'un ancillaire prothétique de grande modularité afin de pallier tous les cas de figure. La taille du bouclier fémoral est adaptée à la taille antéro-postérieure des condyles fémoraux. Une compensation par des cales métalliques postérieures est utile pour éviter les troubles de rotation au niveau du bouclier fémoral (3 cas). Le bouclier est solidarisé à une tige d'extension modulaire en longueur et en diamètre fixée par un angle de 6° de valgus constant pour s'adapter à l'axe anatomique du fémur. Les pertes osseuses sur la coupe distale sont alors compensées par des greffes auto ou allo-géniques (5 cas) ou des cales métalliques prothétiques (7 cas). Au tibia, une visée intra (11 cas) ou extra-médullaire (16 cas) ou mixte (1 cas) est utilisée pour la correction de la coupe tibiale. L'utilisation de tiges d'extension au tibia permet de corriger les défauts d'axe mécanique frontal en s'adaptant à l'axe anatomique du tibia. Enfin, il faut pouvoir disposer de plateaux de poly-éthylène postéro-stabilisés de hauteur variable pour équilibrer la balance ligamentaire.
L'analyse des comptes-rendus opératoires fait état de difficultés per-opératoires liées à la perte de substance osseuse dans 5 cas. Il est à noter que 2 allogreffes massives de tibia ont été nécessaires dans les 2 cas de résection tumorale.

Un geste rotulien a été réalisé dans 17 cas avec 12 resurfaçages, 6 sections de l'aileron rotulien externe, 2 transpositions de la tubérosité tibiale antérieure, 1 patelloplastie et 1 reconstruction du tendon rotulien par le tendon rotulien d'une allogreffe massive.

Un contrôle de la stabilité est réalisé en fin d'intervention, elle est jugée satisfaisante dans 24 cas (85 %) et moyennement satisfaisante dans 4 cas (15 %). La fermeture est classique sur un double drainage articulaire.

Cette intervention a été menée sous garrot dans tous les cas avec une durée moyenne de 107 minutes (60-145 minutes). Dans 16 cas, le garrot a été levé avant la fermeture pour réaliser l'hémostase.

La durée moyenne de l'intervention est de 112 minutes (65-160 minutes). 19 patients ont bénéficié d'une transfusion sanguine de 3,5 unités en moyenne (1-11 unités).

2.7.2 LES SUITES OPÉRATOIRES

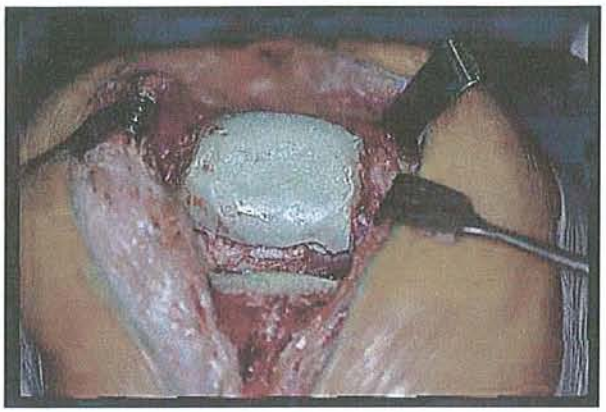
L'analyse bactériologique des prélèvements per-opératoires (28 cas) et de l'extrémité des drains (27 cas) s'est révélée positif chez 4 patients. Dans 3 cas, le germe était différent, ce qui a conduit à modifier le traitement antibiotique.
Les suites post-opératoires immédiates et tardives ont été marquées par des complications d'ordre général dans 2 cas avec une septicémie à E. Coli à point de départ urinaire et une infection urinaire fébrile à Proteus. Ces 2 épisodes ont été résolus par une antibiothérapie adaptée.
Des complications locales sont survenues dans 4 cas avec 2 hématomes et 2 retards de cicatrisation.
Nous avons observé des complications rotuliennes dans 3 cas avec une luxation complète de la rotule, un déficit complet d'extension sur une reconstruction par allogreffe tendineuse et un cas de douleurs fémoro-patellaires ayant nécessité un resurfaçage secondaire.

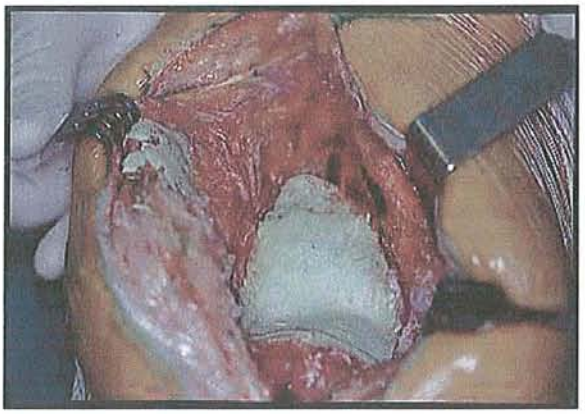
Nous dénombrons 6 cas de complications mécaniques avec 2 cas de luxation de prothèse et 4 cas de descellements aseptiques survenues dans un délai moyen de 20 mois (17 à 23 mois).

Ces complications sont à l'origine d'une reprise chirurgicale chez 7 patients (25 %), totalisant 8 interventions avec 2 évacuations d'hématome, une reprise de cicatrice, un resurfaçage de la rotule et 4 révisions de la prothèse totale de genou .
Tous les prélèvements à visée bactériologique réalisés lors de ces différentes interventions sont négatifs.

Figure n° 6 : Le spacer articulé en per-opératoire

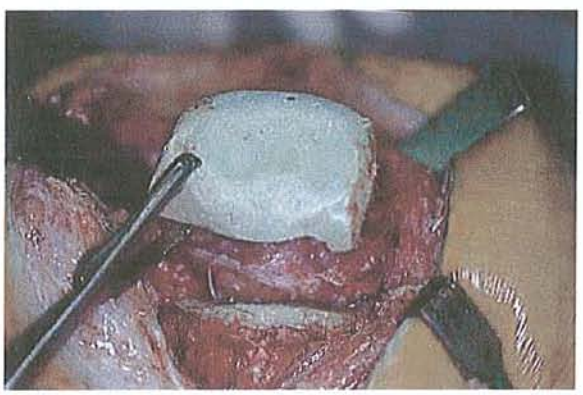
En flexion **En extension**

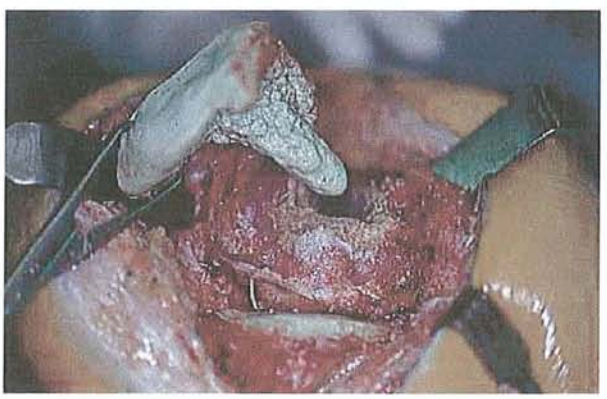




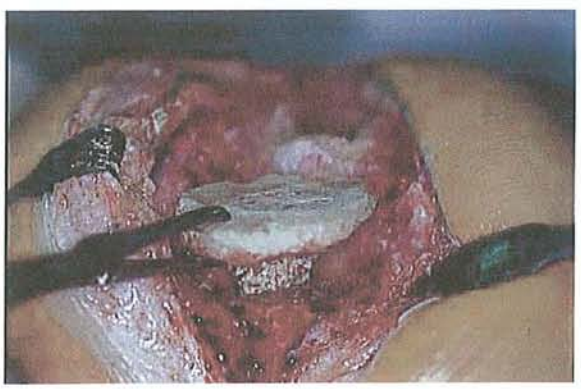
L'ablation du spacer

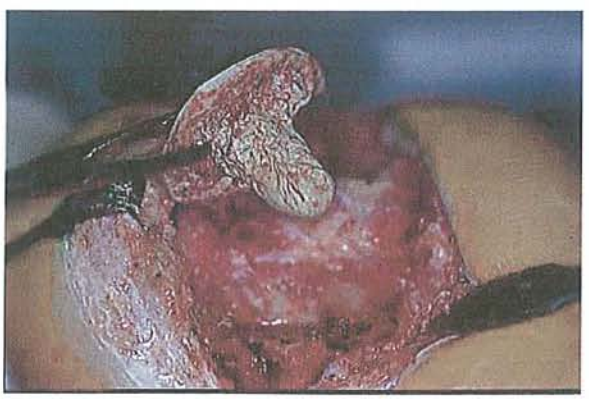
Au fémur





Au tibia



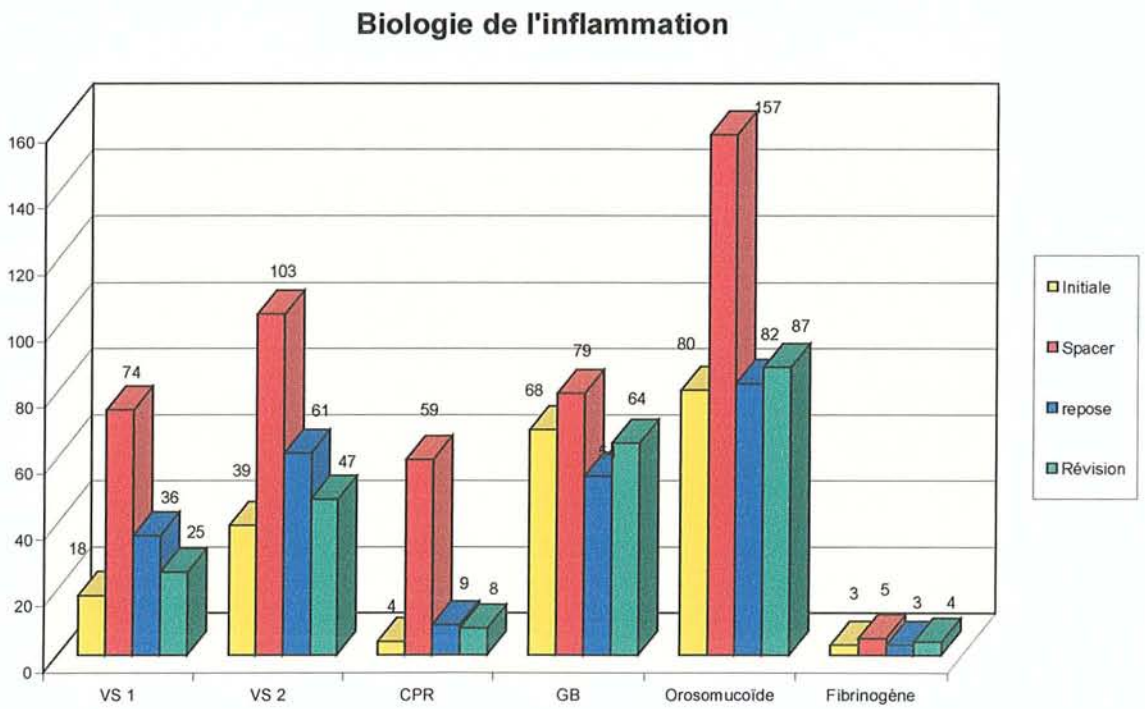


2.8 SYNTHÈSE

2.8.1 LA BIOLOGIE

Les résultats du bilan inflammatoire sont résumés dans le tableau qui suit. À la révision, nous avons constaté un retour à des valeurs biologiques normales pour 25 de nos patients (89%). Seule, la vitesse de sédimentation reste légèrement supérieure à celle observée au départ.

De plus, le bilan inflammatoire avant la chirurgie de révision s'améliore après la repose et ce, malgré l'arrêt des antibiotiques.



2.8.2 LES GERMES

Nous dénombrons 18 infections mono-microbiennes, 9 infections poly-microbiennes dont 2 cas avec 3 germes différents et enfin, 1 cas où aucun germe n'a pu être isolé.

Au total, nous avons répertorié 38 germes dont 79 % de germes cocci à gram positif avec 7 (18 %) staphylocoques Aureus dont 2 Méti-R, 13 (34 %)

staphylocoques Epidermidis dont 5 Méti-R, 5 autres staphylocoques coagulase négatif dont 3 Méti-R, 5 (13 %) streptocoques dont 3 du groupe B.
Nous dénombrons aussi 5 infections (13 %) à Corynébactérium, un pepto-streptococcus, un propionibacterium acnès et un pseudomonas alicagènes représentant le seul bacille Gram négatif isolé.

Concernant les 9 cas d'infections poly-microbiennes, 4 (44%) patients présentaient cliniquement une fistule productive au moment de la chirurgie par spacer.

18 (47 %) des 38 germes isolés étaient connus en pré-opératoire de la chirurgie par spacer dont 9 germes isolés par ponction et 9 germes isolés lors d'une tentative de chirurgie conservatrice.
La chirurgie par spacer a permis l'identification de 25 (66 %) des 38 germes dont 8 étaient déjà connus en pré-opératoire.
4 (10 %) des 38 germes ont été identifiés lors de la chirurgie de révision, un seul avait déjà été isolé en per-opératoire de la chirurgie par spacer.

2.8.3 L'ANTIBIOTHÉRAPIE

Le choix de l'antibiothérapie est fait en collaboration avec nos confrères spécialisés en infectiologie.

Cette antibiothérapie est ciblée sur le germe ou les germes isolés en fonction de l'antibiogramme. Il s'agit le plus souvent d'une bi-thérapie optimisée par l'étude du pouvoir bactéricide des associations d'antibiotiques. Dans la mesure du possible, l'association utilisée ne laisse survivre que 0,01 % des germes testés et doit avoir une bonne diffusion osseuse.

La durée totale d'antibiothérapie est de 333 jours (6-787 jours) avec, 35 jours d'antibiotique intraveineux (6-97 jours) et 298 jours d'antibiotique per os (0-710 jours) en moyenne.

Nos patients ont reçu en moyenne 97 jours (0-439 jours) d'antibiotiques avant la chirurgie par spacer, 86 jours (0-196 jours) d'antibiotiques avant la chirurgie de révision et 150 jours (0-320jours) d'antibiotiques après la chirurgie de révision.

2.8.4 L'HOSPITALISATION

Le nombre d'hospitalisations liées à la pathologie du genou est de 5 séjours en moyenne (2-12 séjours).

Pour la chirurgie de l'infection, la durée moyenne de séjour est de 65 jours (28-176 jours) se décomposant en 35 jours (11-98 jours) pour la chirurgie par spacer et 30 jours (11-102 jours) pour la chirurgie de révision.

3. LES RÉSULTATS A LA RÉVISION

3.1 LE RECUL

Le recul moyen de la série est de 35 mois (8-78 mois) avec un recul supérieur à 24 mois pour 19 patients (68 %).

3.2 LES SCORES

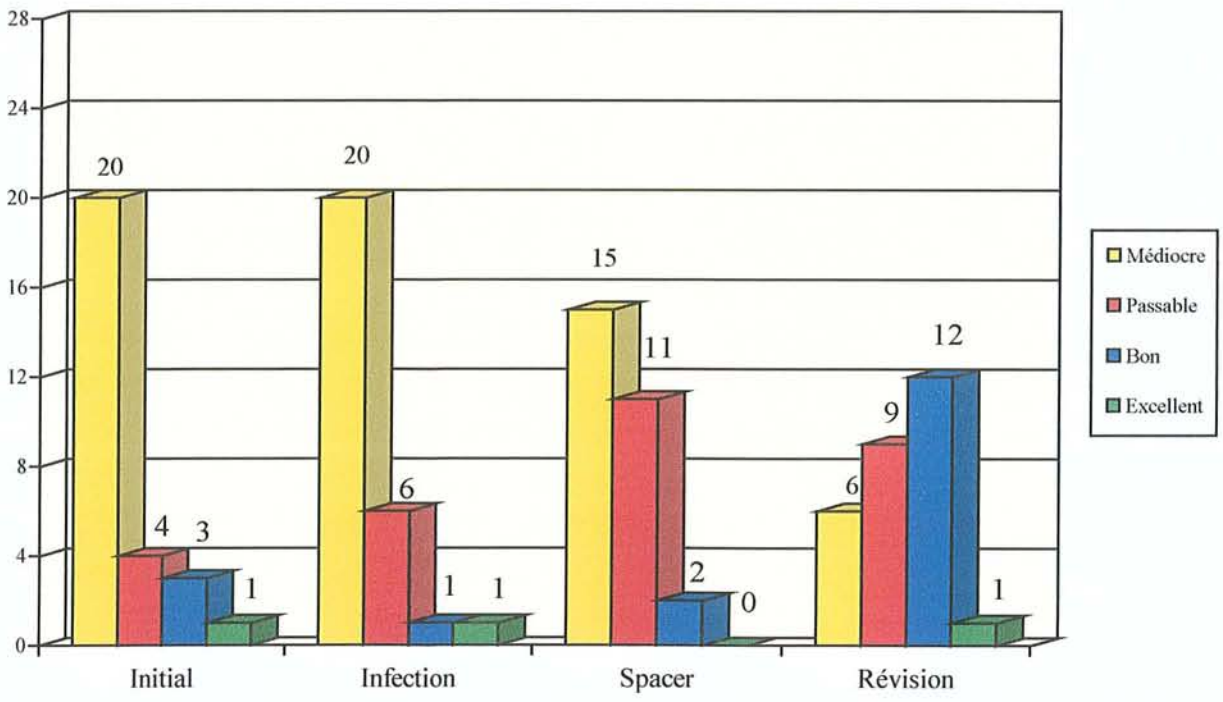
3.2.1 L'ÉVOLUTION DU SCORE GUÉPAR

La patiente présentant un chondrosarcome de l'extrémité supérieure du tibia est asymptomatique et la fonction du genou est jugée excellente avant l'intervention initiale.

Le score GUÉPAR [91] s'améliore au fil de la séquence en raison de la nette diminution des douleurs après la dépose de la prothèse infectée.

Avant la repose, il persiste un nombre important de résultats médiocres en raison de la diminution de la flexion avec le spacer.

Evolution du score GUEPAR



A la révision, l'évaluation selon les critères du groupe GUÉPAR est répartie en :

- Douleur :10 très bons, 11 bons, 3 moyens et 4 mauvais.
- Mobilité en flexion : 8 très bons, 9 bons, 10 moyens et 1 mauvais.
- Instabilité : 20 très bons, 6 bons, 2 moyens.

3.2.2 LE SCORE HSS

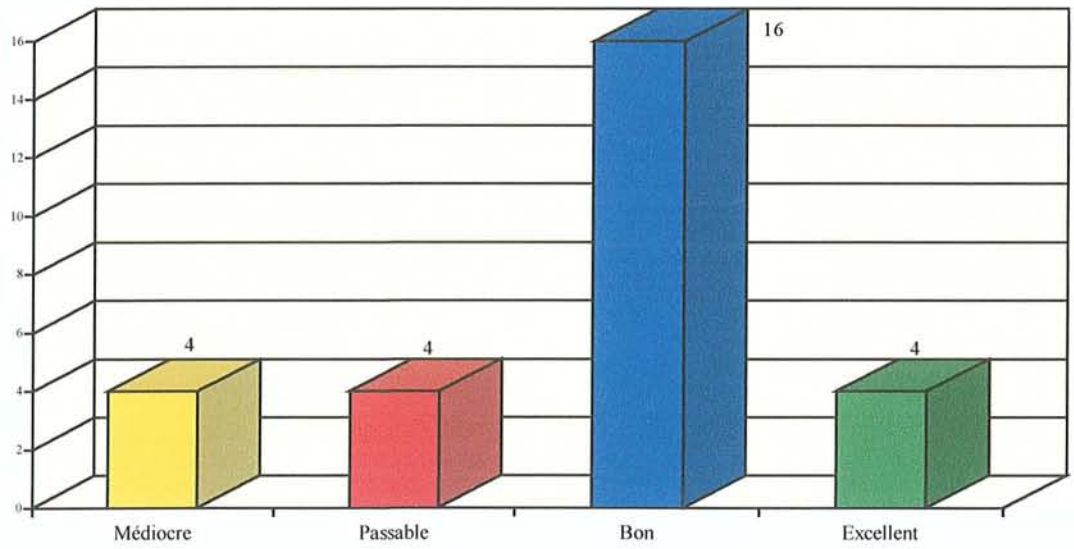
A la révision, le score HSS [69] moyen est de 74 points (46-90,5 points). La répartition de la population de notre série est différente selon l'ancienneté du score utilisé.

3.2.2.1. L'ANCIEN SCORE A LA RÉVISION

L'ancienne cotation du score HSS, établie par INSALL en 1976, se répartit en :

- Excellent résultat ≥ à 85 points
- Bon résultat entre 70 et 84 points
- Résultat passable entre 60 et 69 points
- Résultat médiocre < à 60 points

Ancien score HSS à la révision



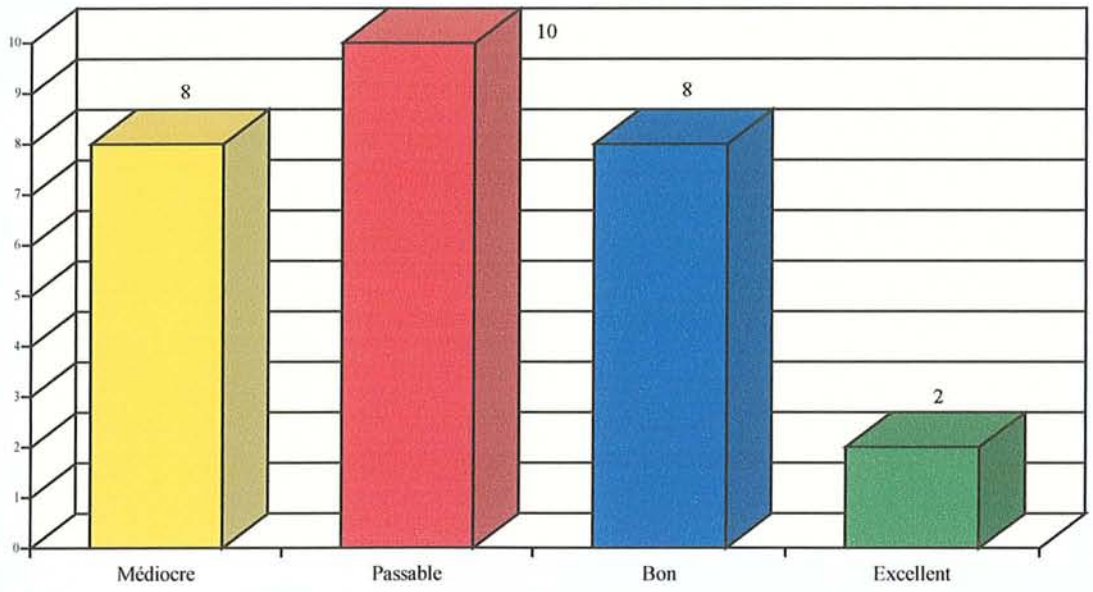
Au total , 20 patients (71%) ont un bon ou un excellent résultat et 8 patients (29%) un résultat moyen ou mauvais.

3.2.2.2. LE NOUVEAU SCORE A LA RÉVISION (1986)

La nouvelle cotation du score HSS (cf. annexes), établie par SOUDRY à Bâle, lors du congrès européen du genou en 1986, se répartit en : [5]

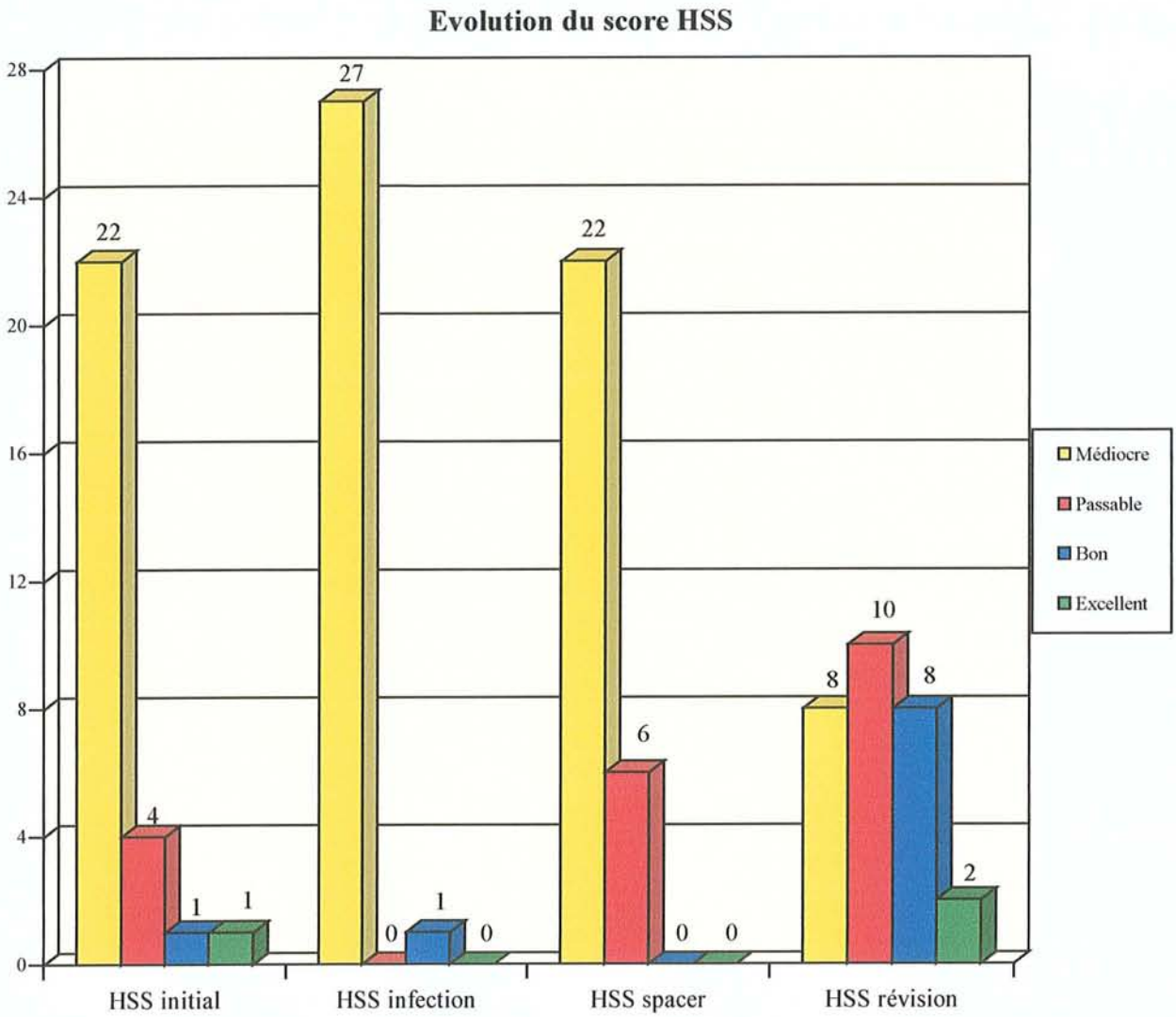
- Excellent résultat ≥ à 90 points
- Bon résultat entre 80 et 89 points
- Résultat passable entre 70 et 79 points
- Résultat médiocre < à 70 points

Nouveau score HSS à la révision



Au total, 15 patients (54%) de notre série ont perdu un niveau entre le nouveau et l'ancien score. La nouvelle répartition se fait essentiellement, au détriment des patients ayant un bon résultat avec l'ancien score (10 cas).

3.2.2.3. L'ÉVOLUTION DU SCORE HSS (nouvelle cotation)



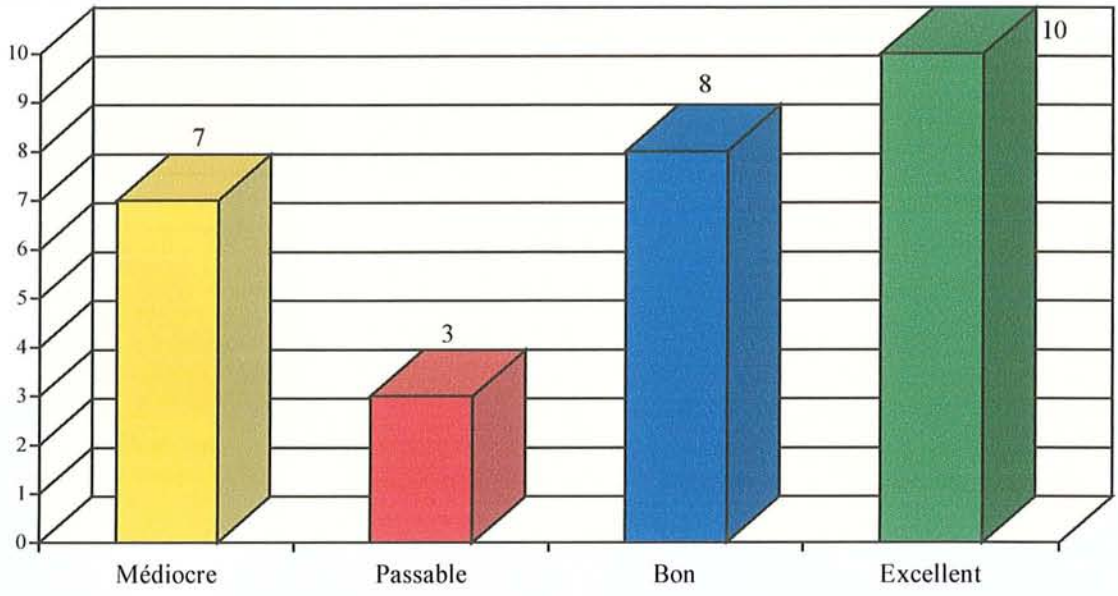
3.2.3 LE SCORE DE LA KNEE SOCIETY

À la révision, le score KS [71] moyen est de 79 points (30-100 points) pour le genou et de 67 points (20-90 points) pour la fonction.

3.2.3.1. LA RÉPARTITION

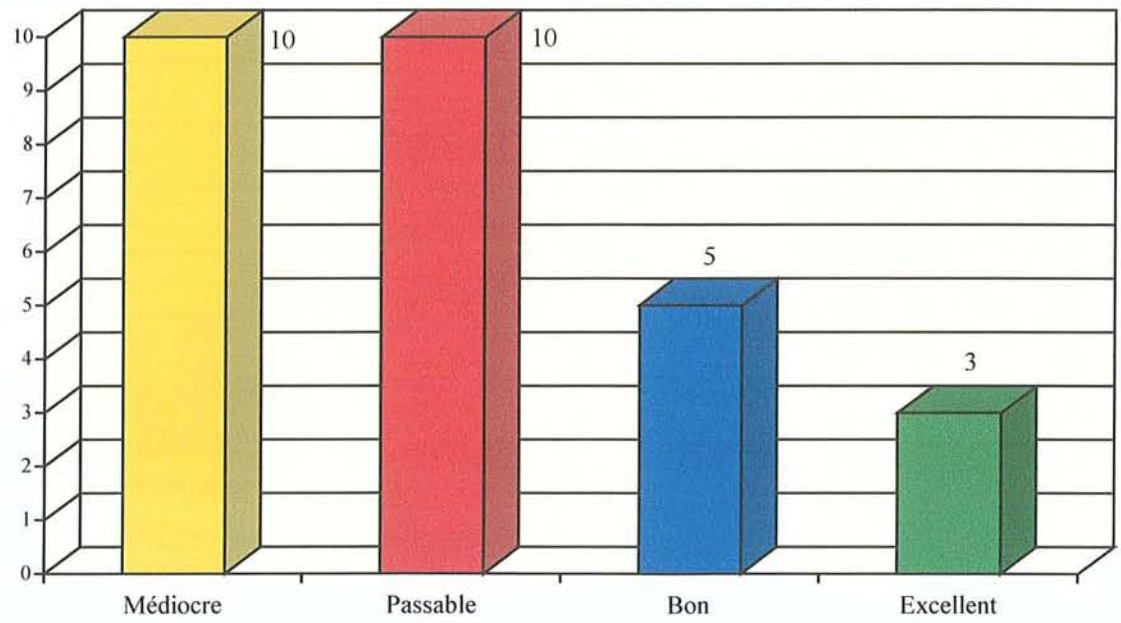
Pour le score KS du genou , (en utilisant la nouvelle cotation HSS) :

Répartition du score KS GENOU



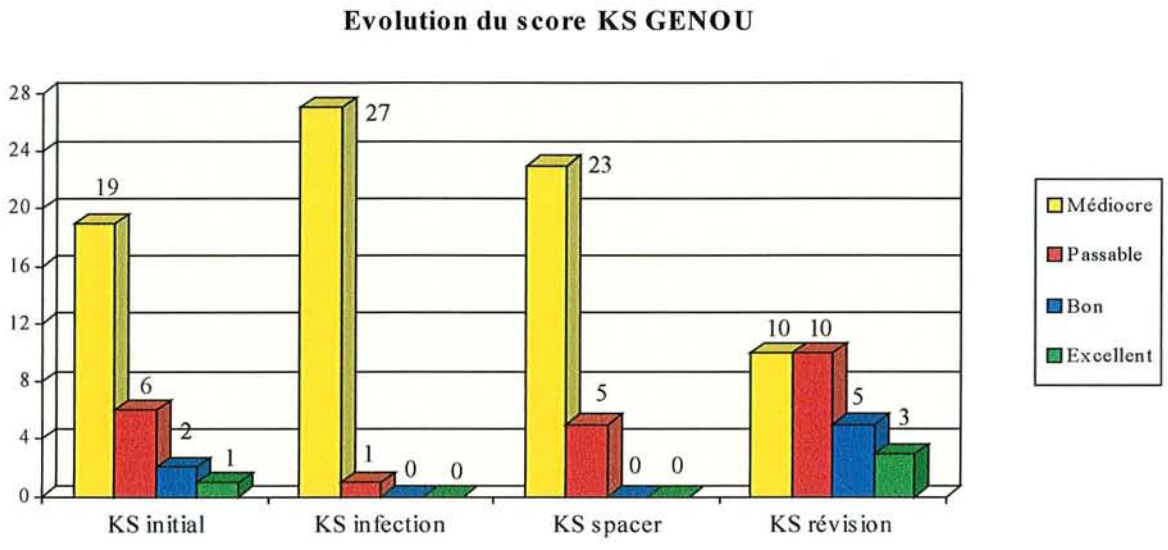
Pour le score KS fonction (nouvelle cotation HSS) :

Répartition du score KS FONCTION

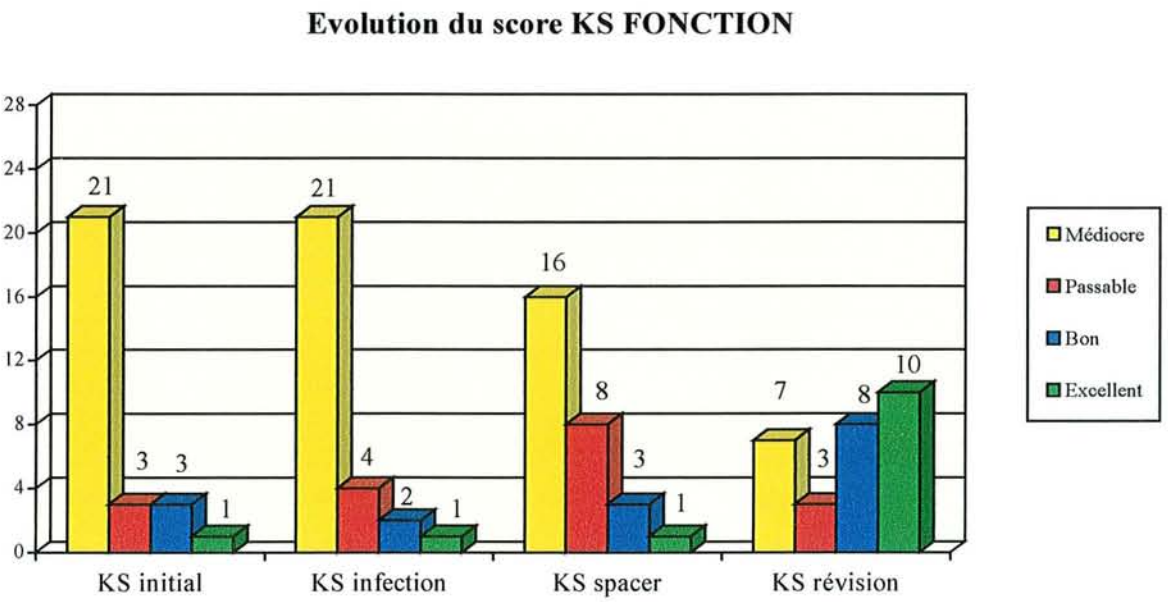


3.2.3.2. L'ÉVOLUTION DU SCORE KS (nouvelle cotation)

Pour le score KS du genou



Pour le score KS fonction :

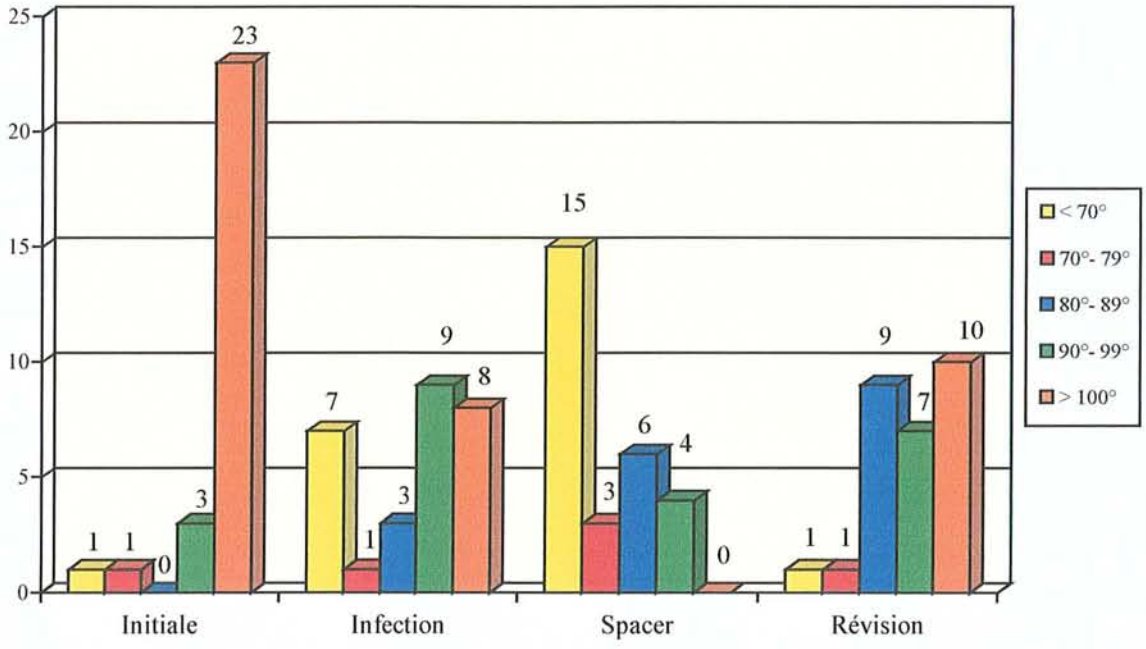


3.2.4 LA FLEXION

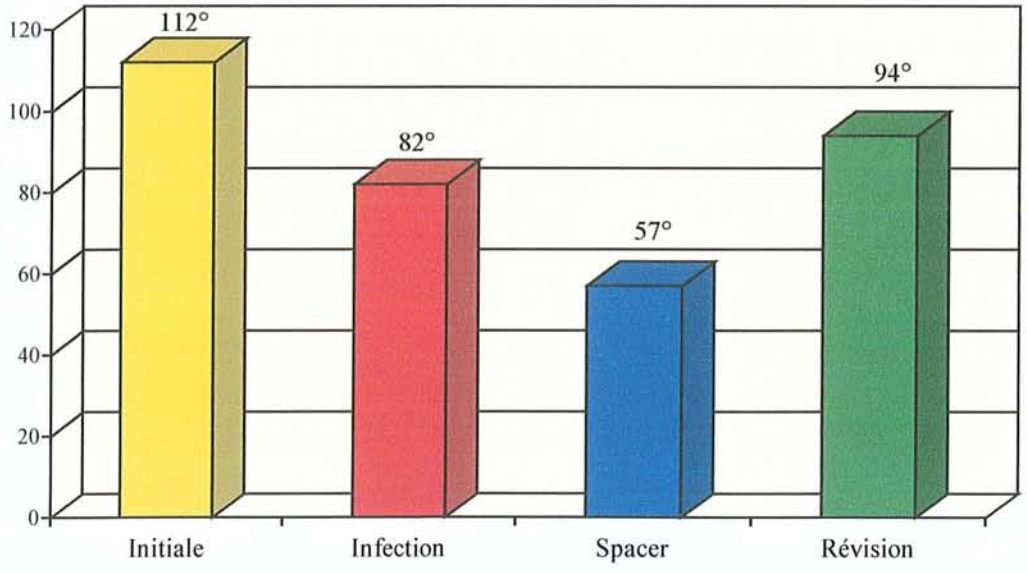
À la révision, la flexion moyenne est de 94 ° (45°-115°).

L'utilisation du spacer articulé permet d'entretenir une flexion moyenne de 57° (0-95°). L'évolution de la flexion au fil de la séquence est représentée ci-dessous.

Répartition de la Flexion du genou



Evolution de la Flexion du genou



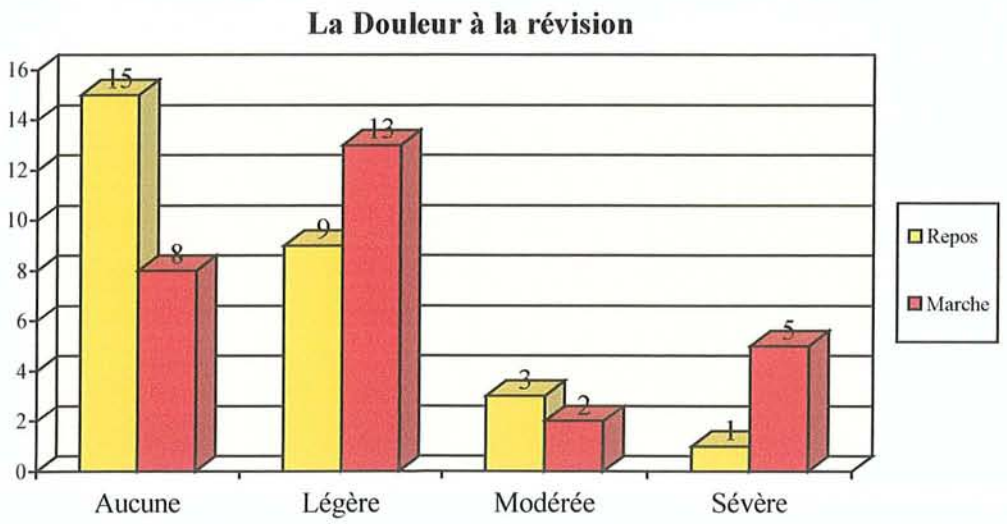
3.2.5 LE DÉFICIT D'EXTENSION ET LE FLEXUM

9 (32% %) patients présentent un déficit d'extension actif avec dans 3 cas (11%) un déficit supérieur à 20° correspondant à une patellectomie (cas n°1), une reconstruction du tendon rotulien par le tendon d'une allogreffe lors d'une résection tumorale de l'extrémité supérieure du tibia (cas n°2) et à une réfection du tendon rotulien lors d'une rupture traumatique ayant fait l'objet d'une reprise précoce pour agrafage (cas n°3). Pour ces 3 patients, les résultats fonctionnels sont exprimés ci-dessous.

	HSS	KS genou	KS fonction
Cas n°1	65	70	55
Cas n°2	79	85	80
Cas n°3	77	88	70

3 (11 %) autres patients présentent un flexum du genou de 5° sans retentissement fonctionnel.

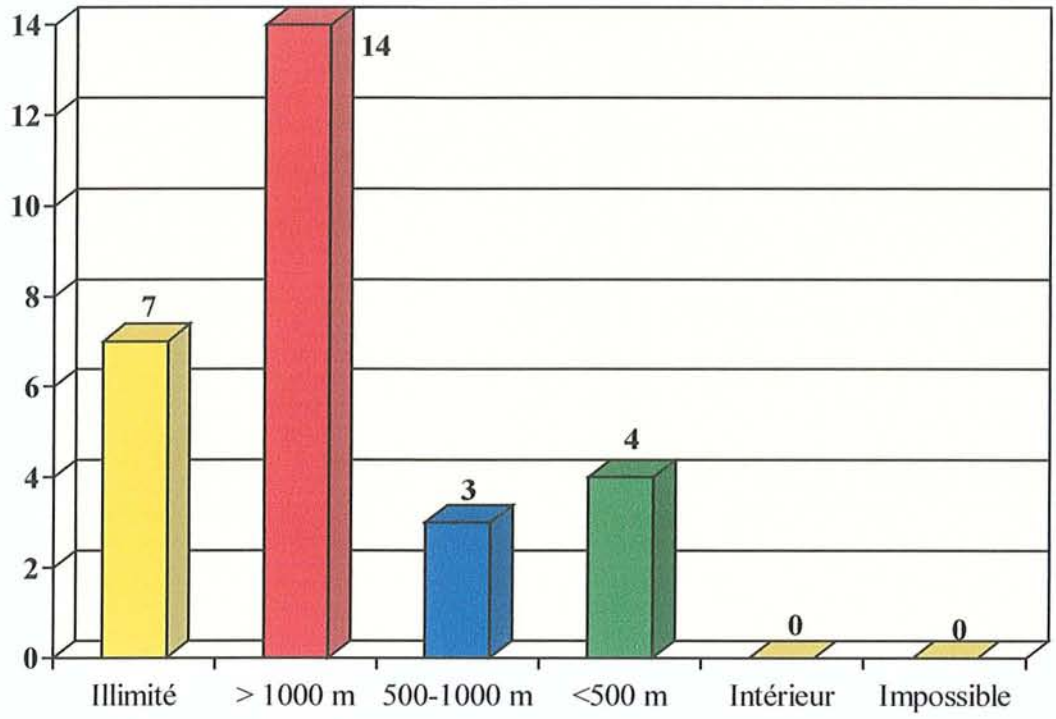
3.2.6 LA DOULEUR ET LA MARCHE



Dans notre série, 8 patients (29%) utilisent une canne simple, un patient utilise une paire de cannes anglaises et un patient marche à l'aide d'un déambulateur.
18 patients (64 %) marchent sans aide particulière.

3.2.7 LE PÉRIMETRE DE MARCHE

Le périmètre de marche à la révision



3.3 L'ANALYSE RADIOGRAPHIQUE

La mesure de l'axe mécanique du membre inférieur en charge, nous a permis de constater que 6 (21 %) patients sont normo-axés, 6 (21 %) patients présentent une déviation en valgus de 3° en moyenne (2°-6°) et 16 (58 %) patients ont une déviation en varus de 5° en moyenne (1°-15°).

L'angle Alpha moyen est de 95.5° et le valgus fémoral moyen est de 6.5°. L'angle entre l'interligne fémoral et l'axe mécanique du fémur est de 89°, soit un interligne pratiquement horizontal. (cf. annexes schéma 1)

L'angle Béta moyen est de 88° (85° à 97°) correspondant à un interligne fémorotibial en léger varus (3° en moyenne). (cf. annexes schéma 1)

La pente tibiale postérieure moyenne est de 2.4° (-8° à 10°) en majorité postérieure.

L'étude des liserés selon EWALD et BOSE, nous a permis de constater qu'un descellement était probable dans deux cas (7 %) et que dans 7 cas (25 %), une surveillance était nécessaire.
Seuls 3 patients présentent une évolution des liserés depuis la chirurgie de révision. Il s'agit des 2 cas de descellement probable, la troisième patiente appartient au groupe " à surveiller ". Dans ces 3 cas, il n'existe pas d'argument clinique en faveur d'un descellement septique mais deux des 3 patients ont un bilan biologique inflammatoire perturbé.

Sur les incidences fémoro-patellaires, on constate que 14 patients (50 %) ont une rotule parfaitement centrée, 12 (43 %) patients ont une rotule sub-luxée et un patient présente une luxation complète de la rotule dés 30° de flexion avec une prothèse postérostabilisée.
Selon l'indice de BLACKBURNE [15] , la rotule est jugée basse dans 10 cas (36 %), haute dans 4 cas (3,5 %) et normale dans 13 cas (46,5 %). (cf. annexes schéma 2)
L'épaisseur de la rotule est jugée correcte dans 21 cas (75 %) et elle est amincie dans 6 cas (21 %).
Un débord prothétique est observé dans 7 cas (25 %), il concerne uniquement l'embase tibiale dans sa partie interne.

24 patients (86%) ont bénéficié d'une prothèse avec une tige d'extension centro-médullaire. 10 patients (42%) présentent un conflit entre la tige d'extension et les corticales osseuses dans 4 cas au fémur et dans 10 cas au tibia. Ce conflit s'accompagne de douleur à la face antérieure du tibia dans 5 cas (50%) et à la face antérieure du fémur dans 2 cas (50%).
A 8 reprises, des tiges d'extension remplissantes ont été utilisées. Elles sont à l'origine d'un conflit chez 5 patients (62.5%) localisé au fémur dans 2 cas et au tibia dans 5 cas. Ce conflit s'accompagne de douleur à la face antérieure du tibia dans 3 cas et à la face antérieure du fémur dans un cas.

Au total, nous avons constaté 3 descellements prothétiques et une luxation de rotule.

3.4 L'INFECTION

Nous déplorons un cas de récidive de l'infection (3 %) survenue au quatorzième mois de la chirurgie de révision. Le germe isolé est un staphylocoque épidermidis Meti-R correspondant au germe initialement traité. Il s'agit d'une patiente dont la prothèse postéro-stabilisée (chirurgie de révision) a été révisée par une prothèse à charnière pour une instabilité liée à une insuffisance quadricipitale majeure avec plusieurs épisodes de luxation. Les prélèvements bactériologiques effectués lors de cette intervention étaient tous négatifs.

3 patients présentent un descellement prothétique probable (c.f. liserés) avec dans deux cas, un bilan biologique perturbé évoquant la persistance d'un sepsis larvé.

A la révision, 25 patients(89%) sont guéris de leur infection avec un recul moyen de 36 mois (8 à 78 mois).

DISCUSSION

1. ÉPIDÉMIOLOGIE

Selon les résultats publiés dans la littérature, l'infection complique 1 à 3% des prothèses totales de genou semi contraintes ou non contraintes avec des taux d'infection de 18% en cas de prothèse à charnière de seconde intention. [114]

Ces chiffres sont similaires à ceux que retrouvons dans notre série avec une prévalence de l'infection estimée à 1.8% sur l'ensemble des prothèses totales de genou mises en place à la Clinique de Traumatologie et d'Orthopédie de Nancy depuis 1993.

L'infection concerne deux à trois femmes pour 1 homme dans la plupart des séries, le côté droit étant atteint de manière équivalente au côté gauche avec un âge moyen de 66 ans.

Série	H	F	D	G	Age
Bengston [12]	37%	63%	/	/	63
Witheside [139]	39%	61%	/	/	63
Scott [122]	24%	76%	/	/	60
Gacon [51]	25%	75%	/	/	70
Goldman [54]	39%	61%	/	/	67
Insall [70]	0	100%	45%	55%	67
Rand [110]	43%	57%	64%	36%	60
Rosenberg [118]	28%	72%	/	/	67
Hofmann [67]	46%	54%	50%	50%	70
Notre série	***25%***	***75%***	***36%***	***64%***	***67***

2. ÉTIOLOGIE

Les séries de la littérature font état d'une plus forte prévalence de l'infection sur prothèse de genou quand l'indication initiale est une polyarthrite rhumatoïde. Sur une série multicentrique de 357 cas de prothèses de genou infectées, le diagnostic

initial est une polyarthrite rhumatoïde dans 68% des cas [12]. Dans cette série, 6 décès sur 8 sont des cas de polyarthrite rhumatoïde et la prévalence de l'infection (sur 9068 cas) est de 4.4% contre 2.5% si l'indication initiale est une gonarthrose. Dans les autres séries, la proportion de survenue d'une infection en fonction du diagnostic initial se calque sur celle des indications de prothèse de genou.

Séries	Nb de cas	Gonarthrose	PR	A.post trauma	Autres
Insall [70]	11	70%	30%	0%	0%
Rosenberg [118]	61	68%	22%	0%	0%
Rand [110]	26	50%	29%	21%	0%
Windsor [144]	38	65%	25%	10%	0%
Goldman [54]	60	67%	23%	8%	2%
Hanssen [62]	89	62%	28%	7%	3%
Bengston [12]	357	38%	61%	1%	0%
Donati [35]	35	0%	0%	0%	100%
Whiteside [139]	33	85%	15%	0%	0%
Gacon [51]	29	97%	3%	0%	0%
Notre série	***28***	***79%***	***4%***	***11%***	***6%***

La série de DONATI [35] est constituée de cas d'infection sur prothèse dont l'indication première est une résection tumorale autour du genou avec reconstruction par allogreffe et prothèse à charnière secondairement surinfectée et traitée par un spacer. L'avantage du spacer est qu'il peut s'adapter à l'importance de la perte osseuse pour une chirurgie en deux temps de l'infection (figure n° 7).

Figure n° 7 : LE SPACER ARTICULÉ, armé par un clou de kunscher.

Au tibia

Au fémur

3. LES FACTEURS DE RISQUES

Les prothèses totales de genou font parti de la classe I de la classification des interventions selon le National Research Council américain, correspondant à une chirurgie « hyperpropre ». [99]

Le risque d'infection est théoriquement inférieur à 1% avec une antibioprophylaxie.

Le Centers for Disease Control a validé un index permettant de quantifier le risque d'infection du site opératoire en fonction du type d'intervention, de l'état clinique du patient et des conditions opératoires. [29]

La détection et le traitement des facteurs de risque permettront de diminuer la prévalence de l'infection. Ces facteurs de risque ont été classés en facteurs pré, per et post-opératoires. [33]

3.1 LES FACTEURS DE RISQUE PRÉ-OPÉRATOIRES :

- **Les facteurs généraux** : l'âge avancé (>65 ans), l'obésité (> à 20% du poids du corps).
- **Les antécédents médicaux** : le diabète, la polyarthrite rhumatoïde, la dénutrition chronique, l'insuffisance veineuse ou artérielle avec ulcère cutané, les infections à distance (urinaires et autres) et les traitements immuno-suppresseurs.
- **Les facteurs locaux** : les antécédents chirurgicaux antérieurs et la notion de sepsis préalable.
- **L'hospitalisation prolongée préalable :** le risque infectieux augmente jusqu'à 4.3% après une semaine d'hospitalisation.

3.2 LES FACTEURS DE RISQUE PER-OPÉRATOIRES

Le risque est fonction de la qualité de préparation cutanée du patient, de la stérilité du matériel utilisée pendant l'intervention, du respect des règles d'asepsie et d'hygiène du bloc opératoire, du temps d'exposition du site opératoire, du type de prothèse implantée [70, 111] et de la réalisation d'une antibioprophylaxie adaptée.
La majorité des infections par contamination directe se font au bloc opératoire. Il faut donc minimiser les risques d'aérocontamination par la filtration de l'air.

3.3 LES FACTEURS DE RISQUE POST-OPÉRATOIRES

3.3.1 LES COMPLICATIONS LOCALES POST-OPÉRATOIRES

Elles sont constituées par :

- **les hématomes post-opératoires** qui contribuent à la dévascularisation et à la diminution des défenses immunitaires.
- **les écoulements sérosanglants** prolongés par la cicatrice.
- **les nécroses cutanées** et les retards de cicatrisation.

3.3.2 LES COMPLICATIONS GÉNÉRALES POST-OPÉRATOIRES

La survenue de complications infectieuses, dans les suites d'une arthroplastie, qu'elles soient d'origine urinaire ou autre, nécessite la mise en route d'un traitement antibiotique intraveineux adapté.
Dans notre série, ce type de complication est survenu à 3 reprises, mais les germes isolés ne correspondent pas à ceux impliqués dans l'infection sur prothèse. Nos constatations sont similaires à celles de WYNENGA et WILSON. [143, 147]
Ces derniers ne considèrent pas l'infection générale post opératoire comme un facteur de risque de l'infection sur prothèse.
De même, nous pensons comme SHAW qu'une hyperthermie isolée ne constitue pas une indication de révision d'une prothèse. [123]

3.3.3 LES GESTES CHIRURGICAUX SECONDAIRES AUX COMPLICATIONS LOCALES:

Qu'ils soient réalisés de manière précoce ou tardive, ils constituent un facteur de risque infectieux supplémentaire en raison de l'exposition répétée de l'articulation et du matériel prothétique.

Dans notre série, 64% des patients ont des antécédents médicaux, 54% ont des antécédents chirurgicaux, 60% ont présenté des complications locales et 21% ont fait l'objet d'une reprise chirurgicale précoce. Au total, 100% des patients de notre série présentent des facteurs de risques favorisant l'infection avec en moyenne 2 facteurs de risque par patients (1 à 6 FR / patient).
Dans la série de DE CLOEDT, constituée de 22 patients, tous les patients(100%) présentaient des facteurs de risques l'infection.Il a mis en évidence que la présence d'un nombre de facteurs favorisants supérieurs à 2 est un facteur péjoratif pour le succès d'une réimplantation prothétique après infection. Nous n'avons pas retrouvé une telle tendance dans notre série. [32]

Les autres séries font toutes état de la présence de facteurs favorisants mais le manque de précision ne permet pas la comparaison.
Seul GACON a pu déterminer la présence de facteur de risque dans 52% des cas de sa série avec une moyenne de 0.8% de FR par patient (0 à 3 FR/patient). Aucune corrélation n'a pu être mise en évidence avec le résultat final. [51]

Plus que l'existence d'antécédents chirurgicaux locaux, déjà reconnu par RAND et HANSSEN [110, 62], nous pensons que les complications locales secondaires à la mise en place d'une prothèse de genou constituent un véritable facteur de risque de l'infection. Dans notre série, 50% des reprises chirurgicales précoces pour hématomes ont un prélèvement bactériologique positif.
Les complications locales sont présentes dans 60% des cas de notre série, 55% des cas de la série d'INSALL. [70]
Dans la série multicentrique de BENGSTON et KNUTSON, sur 12000 prothèses de genou, les complications locales sont présentes dans 600 cas (5%) et se compliquent d'une infection dans 25% des cas. [12]

Dans la série de WEISS sur 597 prothèses totales de genou, elles sont présentes dans 8 cas (1.3%) et se compliquent d'une infection dans 4 cas (50%). [134]

La survenue de complications locales est le témoin d'une infection sous jacente dans près de un cas sur deux.

4. LA CHIRURGIE INITIALE

Comme pour BENGSTON, elle constitue pour nous l'intervention ayant précédé l'apparition des signes infectieux. [12]

Dans notre série, l'infection survient dans 82% des cas, sur une prothèse de première intention et dans 18% des cas, sur une reprise de prothèse de genou.
Dans les série de la littérature, concernant les prothèse de genou infectées, le taux de reprise de prothèse de genou est variable de 0% pour BORDEN [17], 13% pour WINDSOR [143], 17% pour GOLDMAN [54], 13% pour BENGSTON [12] jusqu'à 38% dans la série de RASUL [115].
Au total, les prothèses de premières intention représentent 80% des prothèses infectées dans la plupart des séries.

Le choix d'une prothèse cimentée ou non cimentée ne semble pas influencer la survenue d'une infection. Par contre, l'utilisation dans les arthroplasties de première intention d'un ciment aux antibiotiques tel que le préconise BUCHHOLZ [22] diminue significativement la prévalence de l'infection de 3% à moins de 1%.

Le type de prothèse utilisée n'influence pas la survenue de l'infection pour WILSON [143] alors que RAND [110], INSALL [70] et BENGSTON [12] ont montré une nette augmentation des taux d'infection pour les prothèse contraintes (11 à 18%).

Aucune étude portant sur les prothèses de genou infectées n'évoque la possibilité d'un risque infectieux lié à la durée de l'intervention. Il semble pourtant logique

de penser qu'une intervention qui dure, augmente le risque de contamination locale directe. La durée d'intervention qui est liée à la difficulté opératoire explique peut être la plus forte prévalence des infection sur prothèse à charnière qui sont utilisées dans les cas de genoux difficiles (importante désaxation ou instabilité majeure ...).

Pour les patients présentant des antécédents chirurgicaux et des cicatrices sur le genou, il est nécessaire de reprendre les voies d'abord pour éviter tout risque de nécrose cutanée. [10, 30]

L'utilisation d'une voie d'abord externe contraint souvent à la réalisation d'une ostéotomie de la tubérosité tibiale antérieure pour ne pas léser le tendon rotulien [136, 138]. Dans notre série, nous avons constaté une avulsion de la tubérosité tibiale antérieure ayant nécessité une reprise secondaire.

A partir d'une voie d'abord externe, il est aussi possible de procéder à un décollement sous cutané afin de réaliser une arthrotomie interne avec un risque important d'hématome et de nécrose cutanée compte tenu du caractère dévascularisant de ce geste [10] .Nous en avons observé un cas dans notre série.

Certains auteurs utilisent une plastie en V-Y du tendon quadricipital afin de pouvoir luxer la rotule. Selon leurs utilisateurs, cette technique ne semble pas générer plus de déficit d'extension active qu'une ostéotomie de la tubérosité tibiale antérieure. [129]

5. LE DIAGNOSTIC PRÉ-OPÉRATOIRE DE L'INFECTION

Devant un genou douloureux après la mise en place d'une prothèse de genou, plusieurs diagnostic sont possibles. De manière systématique, il faut envisager la possibilité d'une infection.
Mais il ne faut traiter cette infection qu'après confirmation du diagnostic bactériologique obtenu par ponction articulaire en pré-opératoire.

Toutes les autres données qu'elles soient cliniques, biologiques, radiologiques ou scintigraphiques ne constituent que des arguments en faveur du diagnostic.

Malgré tout, nous déplorons un cas de patient traité pour une infection sur prothèse sans que le germe ait été isolé. Cette constatation est relativement fréquente dans la littérature.[51, 59, 62]

5.1 LA PONCTION

Elle constitue l'examen de base pour déterminer l'existence d'une infection. Elle ne peut être réalisée qu'en présence d'un épanchement intra articulaire ou parfois à l'aide d'une ponction couplée à un lavage.
Elle est simple de réalisation au genou mais, son caractère invasif et le risque de contamination articulaire secondaire toujours possible, obligent à sérier les indications. En pratique, elle n'est pas réalisée de manière systématique.

Le liquide de ponction doit être acheminé rapidement au laboratoire. Il doit faire l'objet :

- **d'une étude cytochimique** : un taux de leucocytes supérieur à 5000/ mm^3 et un taux de protéines supérieur à 25g/l est en faveur d'infection. [4]
- **d'un examen direct et la mise en culture** des prélèvements seront réalisés dans des milieux enrichis. Les résultats définitifs sont rendu après 15 jours de culture pour la recherche de bactéries anaérobies.

L'inconvénient de la ponction est sa sensibilité aléatoire : MORREY 45% [97] , RAND 82% [110], INSALL 87.5% [70], DUFF 100% [37] .
L'existence de Faux négatifs s'explique par la localisation à l'interface os-ciment de l'infection. Les bactéries étant recouvertes d'un slime, elles adhèrent à l'interface et ne sont pas retrouvées dans le liquide de ponction. De plus, l'utilisation d'un anesthésique bactériostatique perturbe les résultats de l'examen.
Plusieurs études confirment la faible sensibilité des résultats de la ponction quand le patient est sous antibiotiques. [7]

Un délai de 15 jours entre l'arrêt des antibiotiques et la ponction est communément admis. [7]
La spécificité de la ponction semble meilleure et plus constante : Barrack 76% [6], Glithero 95% [53], Duff 100% [37].

Dans notre série, seuls 47% des ponctions réalisées ont permis l'isolement d'un germe mais 32% des patients, au moment de la ponction, bénéficiaient d'une antibiothérapie à l'aveugle. Cette attitude est encore malheureusement trop fréquente.

5.2 LES FORMES CLINIQUES DE L'INFECTION

On distingue plusieurs formes cliniques .

L'infection précoce : elle se définit classiquement comme une infection survenant dans les 3 mois qui suivent l'intervention [33, 70, 90]. Mais d'autres auteurs considèrent que l'infection est précoce si elle survient dans le premier mois [114] et d'autres, dans la première année de la chirurgie initiale [51].
L'infection précoce est le résultat d'une contamination per-opératoire ou post-opératoire immédiate.
Le tableau clinique revêt, souvent une forme aiguë avec un tableau infectieux bruyant associant douleur, impotence fonctionnelle, inflammation locale et fièvre.
Parfois, le tableau clinique est moins bruyant prenant une forme subaiguë associant douleur, raideur et des problèmes cutanés locaux du type nécrose, fistule et écoulement par la cicatrice.

Parfois d'emblée chronique, larvé par des antibiotiques, le tableau clinique comprend des douleurs et une raideur. Le patient se plaint de « ne jamais avoir été bien après l'intervention ».
Ces infections sont généralement dues à des bactéries cutanées superficielles (*Staphylocoque epidermidis*) ou profondes (*Propionibacterium acnes*...). [33]

L'infection tardive : elle revêt souvent une forme aiguë chez un patient qui avait jusque là un bon résultat fonctionnel .Elle correspond à une contamination articulaire par voie hématogène, à partir d'un foyer infectieux à distance dont l'origine doit être recherchée.

L'infection sur prothèse de genou doit toujours être considérée comme une infection profonde, intra articulaire, compte tenu du caractère superficiel de l'articulation et de la précarité de la vascularisation des tissus qui l'entourent [90] .

Les fistules sur prothèse de genou sont fréquentes, 29% dans notre série, 18% pour INSALL [70], 25% pour HANSSEN [61], 27% pour WILDE [141], 29% pour SCOTT [121], 27% pour ROSENBERG [118] , 35% pour RAND [110] , 14% pour WINDSOR [144] et 50% pour BENGSTON [12] sur une étude multicentrique de 357 prothèses de genou infectés.
Elles sont le plus souvent témoin de l'infection ostéoarticulaire sur prothèse de genou.
Le prélèvement bactériologique sur une fistule n'est pas une méthode fiable en raison de la colonisation microbienne des berges de la fistule.

Dans notre série , les fistules sont associées à une infection polymicrobienne intra articulaire dans 50% des cas, données que nous n'avons pas retrouvées dans la littérature.

5.3 LA BIOLOGIE

Dans notre série, nous avons pris en compte plusieurs marqueurs de l'inflammation. La caractéristique de ces marqueurs est leur faible spécificité pour le diagnostic de l'infection. [27, 125]
Dans les formes cliniques évidentes, la biologie constitue un argument supplémentaire en faveur du diagnostic et surtout un moyen de surveillance de l'évolution.
Dans les formes cliniques difficiles, la biologie constitue un élément d'orientation du diagnostic.

Après une intervention chirurgicale, FOSTER [48] constate une normalisation de la vitesse de sédimentation (VS) en 3 mois. SHIH [125] constate lui, une VS élevée un an après la mise en place d'une prothèse totale de hanche chez 44% de patients asymptomatiques.

La CRP (C réactive protéine) se normalise en 3 semaines après une intervention, elle est négative dans le cas d'un descellement aseptique, élevée en cas de descellement septique [125]. Là encore, la faible spécificité de ce facteur représente un inconvénient pour le diagnostic de l'infection.

Le dosage de multiples facteurs de l'inflammation constitue pour nous un argument en faveur d'une évolution favorable quand ces facteurs évoluent ensemble vers la dégression, mais ne nous permettent pas de conclure dans le cas contraire.
Dans notre série, nous avons obtenu une normalisation de tous les facteurs biologiques chez 25 patients soit 89%.

D'autres facteurs biologiques telle que la Procalcitonine, l'haptoglobline et les antistaphylolysines ont fait l'objet d'études pour leur déterminisme dans l'infection, mais là encore la sensibilité pour le diagnostic de l'infection est faible.

L'isolement de gènes spécifiques de certaines bactéries par PCR (Polymérase Chain Reaction) devrait améliorer le diagnostic biologique de l'infection mais cette technique reste coûteuse et peu diffusée pour l'instant. [85, 87]

5.4 LES AUTRES EXAMENS COMPLÉMENTAIRES

5.4.1 LA RADIOGRAPHIE

L'ostéolyse, les liserés, le descellement radiologique d'une prothèse ne sont pas spécifiques du diagnostic de l'infection et leur apparition est souvent tardive.
Tout comme HARWIN et FURIA [50, 64], nous n'avons pu mettre en évidence aucune corrélation entre l'infection et la présence d'ossifications sus rotuliennes contrairement aux constatations de GACON. [51]
Dans notre série, un descellement radiologique de la prothèse correspond le plus souvent à une forme clinique chronique de l'infection, ce qui confirme l'apparition tardive des signes radiologiques (figure n° 8).

5.4.2 LA SCINTIGRAPHIE

Plusieurs techniques sont utilisables :

La scintigraphie osseuse au Tecnetium (Tc) marqué : beaucoup d'auteurs lui reproche sa faible sensibilité dans le cadre des infections (48 à 85%) et l'hyperfixation naturelle pendant une période de 12 à 16 mois après la réalisation d'une arthroplastie de genou [67]. GACON [51] suggère que seule l'hyperfixation aux 3 temps (angioscintigraphique, précoce et tardif) témoigne de l'infection. Par contre, la spécificité de l'examen semble être un bon argument pour éliminer le diagnostic en cas d'absence d'hyperfixation. [96, 113, 128]

La scintigraphie aux leucocytes marqués (Indium, Galium ou Tc) : là encore, les résultats de la littérature sont variables, satisfaisants pour certains [96, 107], moins bons pour d'autres [47, 128] qui pensent qu'elle n'apporte rien de plus que la scintigraphie osseuse au Tc marqué. Nous l'avons constaté dans notre série.

GLITHERO [53] constate que la scintigraphie aux leucocytes marqués est plus sensible en cas d'infection récente où la réaction inflammatoire est de type granulocytaire que dans les cas d'infection chronique où la réaction cellulaire

prédominante est de type lymphocytaire. Or, le problème du diagnostic de l'infection se pose le plus souvent dans les formes chroniques.
De plus, la présence de l'implant, du ciment ou des bactéries sécrétant le glycocalix entraînent une immunosuppression cellulaire expliquant la présence de faux négatifs constatés dans la littérature. (57)
L'association d'une scintigraphie de moelle osseuse couplée à la scintigraphie aux leucocytes marqués est actuellement la technique la plus fiable avec une sensibilité proche de 85% et une spécificité proche 90%. (146)

RAND conclue qu'on ne peut attendre une réponse définitive pour le diagnostic de l'infection par la scintigraphie et que les résultats de cet examen doivent être confrontés aux données cliniques et biologiques. (113)

5.4.3 L'ANATOMOPATHOLOGIE

Nous n'avons pas d'expérience sur l'apport au diagnostic des prélèvements destinés à l'analyse anatomopathologique . Dans notre série, elle n'a été réalisée qu'à 4 reprises avec pour chaque cas la même conclusion : « inflammation non spécifique de la synoviale ».
Pourtant, FELDMAN, dans une étude rétrospective portant sur l'analyse de 33 cas, retrouve une sensibilité et une spécificité de 100%. Il conclue que les prélèvements anatomopathologiques constituent un bon examen pour le diagnostic de l'infection et recommande la réalisation de cet examen dans la chirurgie de révision des arthroplasties. (44)
FEHRING semble moins catégorique, il retrouve une sensibilité de 18.6% et une spécificité de 89.5%. (43)
Nous ne réalisons pas cet examen en raison de sa contribution tardive au diagnostic.

Figure n° 8 : Le descellement septique

Les liserés

6. LES RÉSULTATS DU TRAITEMENT DE L'INFECTION

6.1 LE TRAITEMENT ANTIBIOTIQUE ISOLÉ

Nous avons colligé les résultats de la littérature sur l'utilisation de l'antibiothérapie comme traitement de premier intention dans les infections sur prothèse [11, 12, 58, 62, 76, 111, 123, 141, 143] , et nous avons retrouvé 310 cas dans des séries plus ou moins importantes. Seule, la série multicentrique de BENGSTON [12] comprenant 225 cas nous paraît présenter des conclusions avec des avancées significatives.

Sur ces 310 cas, 63 (20.5%) sont considérés comme des succès, c'est à dire que l'infection a été soit éradiquée soit contrôlée par le traitement. De la même manière, RAND retrouve un taux de 27% de succès sur 308 cas colligés. [111]
Sur ces 63 cas, il est mentionné un résultat fonctionnel satisfaisant dans 23 cas soit 37% sans autre précision ni score fonctionnel.

SEGRETI a publié une série comprenant 18 patients où l'antibiothérapie au long cours a été utilisée avec 11 succès sur le plan septique et fonctionnel. Mais un débridement avait été réalisé au préalable. Les patients ont bénéficié d'une antibiothérapie de 49 mois en moyenne (4 à 103 mois). [123]

Les avantages de cette technique sont :

- La faible morbidité,
- La possibilité ultérieure d'un geste chirugical si le sepsis n'est pas contrôlé.

Les inconvénients sont :

- Le faible résultat fonctionnel en raison du faible taux de réussite de l'éradication de l'infection.
- La difficulté d'observance du traitement.
- L'induction de germes résistants.

BENGSTON [12] dégage des facteurs péjoratifs de l'utilisation de cette technique :

- L'existence ou l'apparition secondaire d'une fistule.
- Le descellement de la prothèse.
- Les infections à bacilles Gram négatif et les infections polymicrobiennes.

Les indications de cette technique nous paraissent limitées au cas suivant :

- Les contre indications à la chirurgie.
- Le refus du patient à une nouvelle chirurgie.
- Diagnostic précoce et absence de descellement prothètique.

6.2 LES RÉSULTATS DU DÉBRIDEMENT

Il peut être réalisé sous arthroscopie ou à ciel ouvert. Dans la littérature, nous avons pu colliger 462 cas de débridements chirurgicaux avec un succès sur l'infection de 28.5% (132 cas). [11, 12, 17, 23, 32, 49, 54, 58, 62, 63, 73, 92, 97, 111, 115, 120, 122, 134 ,141, 143, 145]

Le nettoyage arthroscopique est proposé avec succès par FREEMAN [49] mais la plupart des auteurs lui préfèrent le debridement par arthrotomie conventionnelle.
Les facteurs de réussite de cette technique sont :

- L'absence de fistule cutanée.
- Le délai entre d'apparition des signes infectieux et la reprise chirurgicale par débridement inférieur à 15 jours pour BURGER [23] ou inférieur à un mois pour SCHOIFET [120] et HARTMAN [63] ou inférieur à 3 mois pour BENGSTON [12] .
- Le jeune âge du patient au moment du diagnostic de l'infection.
- L'absence de descellement prothétique.
- L'infection à Cocci à Gram positif.
- L'absence d'infection polymicrobienne.
- Le délai entre la chirurgie initiale et le débridement inférieur à 4 mois pour BURGER [23].
- Un état général conservé.

Les contre indications sont :

- Les infections à cocci gram négatif ou à bacille gram négatif. Cette contre indication reste controversée par WASIELEWSKI [134] qui ne retrouve aucune différence en fonction des germes dans le résultat du débridement.
- Les prothèses à charnière [120] : d'autres auteurs estiment que si la prothèse n'est pas descellée et à fortiori si son ablation s'avère difficile, alors une tentative de traitement conservateur de l'implant est indiquée. [49, 123]
- L'infection chronique : en raison de la fixation des germes par adhérence et la sécrétion d'un slime les rendant résistant au lavage mécanique et au traitement antibiotique [17]

L'indication idéale semble donc être l'infection aiguë précoce ou tardive sur une prothèse non descellée, évoluant depuis moins de 15 jours, avec un bon résultat fonctionnel avant l'infection.

Le résultat fonctionnel est très diversement apprécié. BURGER [23] retrouve un score HSS de 78 points (70 à 92 points) avec une mobilité de 98° pour les 5 cas de sa série traités avec succès par débridement. La durée moyenne d'hospitalisation dans sa série est de 27 jours (9 à 65 jours).

WASIELEWSKI [134] retrouve un score HSS de 86.7 points pour ces 6 cas traités avec succès. Il ne constate aucune évolution secondaire des liserés radiologiques.

Mac LAREN [92] souligne l'existence de douleurs à la marche nécessitant la prise quotidienne d'antalgique dans sa courte série de 4 cas.

D'autres auteurs évoquent dans leurs série, l'existence de bons résultats fonctionnels sans autre précision. Ces séries comportent souvent un petit nombre de cas et les résultats sont difficilement comparables compte tenu des reculs, des germes et des critères de guérison variables. [111, 115, 145]

6.3 LES RÉSULTATS DE LA RÉSECTION ARTHROPLASTIE

Nous avons colligé 95 cas de résection arthroplasty avec 69 cas (72%) de guérison de l'infection [11, 12, 18, 42, 77, 84, 97, 111, 122, 134]. Mais les résultats fonctionnels sont mauvais :

- LETTIN [83] retrouve un score HSS de 52 points. WASIELEWSKI [134] constate un score HSS de 56 points, il insiste sur le fait que les mauvais résultats sont liés à l'instabilité et au raccourcissement du membre inférieur.
- Dans la série de FALAHEE [42] portant sur 28 cas, 20 patients (71%) marchent avec une orthèse et des cannes. La mobilité moyenne du genou est de 36° (10 à 90°).
- Dans la série de LETTIN [84] portant sur 15 cas, 4 patients marchent à l'aide de deux cannes anglaises ou d'une orthèse.
- BENGSTON [12] ne constate aucun bon résultat fonctionnel et ce, malgré la guérison de l'infection.

Seul le résultat sur la douleur semble satisfaisant puisque FAHALEE [42] constate une nette amélioration dans 75% des cas, LETTIN [84] dans 80% des cas et JONES [77] dans 80% des cas.

Les avantages de cette technique sont :
- La faible morbidité.
- L'amélioration des douleurs.
- La possibilité ultérieure de réaliser une arthrodèse, voire une réimplantation.

Les inconvénients sont :
- Le raccourcissement, il est en moyenne de 4.6 cm pour LETTIN [84]. L'utilisation d'un bloc de ciment permet de palier a ce problème et d'améliorer la stabilité.
- L'instabilité du genou.
- La faible autonomie des patients.

Les indications sont :

- Les pertes de substance osseuse importantes laissant entrevoir un échec lors de l'arthrodèse ou d'une réimplantation.
- La faible demande fonctionnelle d'un patient présentant un état général altéré contre indiquant toute chirurgie agressive.

6.4 LES RÉSULTATS DES ARTHRODÈSES

Toutes techniques confondues, elle permet d'obtenir la fusion dans 87% des cas (cf. tableau 1). La fusion d'une arthrodèse après une prothèse de genou infectée varie selon [114] :

Le type de la prothèse de genou déposée :

- 56% en cas de prothèse à charnière.
- 71 à 81% en cas de prothèse non contrainte.
- 86% en cas de Prothèse unicompartimentale.

La technique utilisée :

- 17 à 100% avec un fixateur externe monoplan.
- 66 à 71% avec un fixateur biplan.
- 91% avec un clou centromédullaire.

L'importance de la perte osseuse et du nombre d'intervention préalable à l'arthrodèse.

Le délai moyen de fusion de l'arthrodèse est 5.7 mois et le raccourcissement du membre inférieur est de 3.8 cm en moyenne. Elle permet l'éradication de l'infection dans 94% des cas.

Les résultats fonctionnels sont là encore, diversement appréciés : BACKE [6], à propos de 3 cas d'arthrodèse par clou centromédullaire retrouve un score KS

moyen du genou de 55 points et un score KS moyen de 51.6 points pour la fonction, bien inférieur aux scores qu'il obtient avec une réimplantation prothétique (KS genou à 79.3 points et score KS fonction à 78.3 points).
WASIELEWSKI [134] constate, à propos de 10 cas, un score KS genou de 48 points et un score KS fonction de 12 points, là encore bien inférieur aux score obtenus avec la réimplantation d'une prothèse (KS genou 78 points, KS fonction 75 points). Dans cette série, le résultat fonctionnel de l'arthrodèse semble à peine meilleur que celui de la « resection arthroplasty ».

ELLINGSEN [39], sur une série de 14 arthrodèses par clou centromédullaire avec un recul de 37 mois constate que la marche se fait sans aide pour 6 patients (43%) et que le périmètre de marche est supérieur à un KM pour 4 patients (28.5%).
L'arthrodèse entraîne une marche fatigante, une position assise inconfortable, une conduite automobile difficile gênant la vie sociale.

Les indications sont [114] :
- Le jeune âge du patient.
- Le déficit complet de l'appareil extenseur.
- Une pathologie monoarticulaire.
- La qualité médiocre du revêtement cutané.
- Un germe virulent.

Les contre indications sont :
- L'atteinte du genou controlatéral.
- La pathologie de la hanche et de la cheville homolatérale.
- L'amputation du membre inférieur controlatéral.
- Les pertes de substance osseuse massives.

Au total, l'arthrodèse permet l'éradication de l'infection dans plus de 90% des cas mais le résultat fonctionnel est considéré par tous comme nettement inférieur aux résultats obtenus avec un prothèse de genou.

Tableau 1 : Résultats des Arthrodèses

Série	Type arthrodèse	Nb de cas	Fusion	Infection	Délai fusion	Raccourcissement	Douleur	Marche	Résultat
Waldman [133]	Clou CM	21	20	0	6.3 mois	/	33 %	Sans aide 67%	/
Vlasak [132]	F Ext	13	5	0	5 mois	3.75 cm	/	/	Excel 1 cas Bon 4 cas
Vlasak [132]	Clou CM	19	5	0	5 mois	3.1 cm	/	/	Excel 6 cas Bon 11 cas
Ellingsen [39]	Clou CM	18	16	2	5.5 mois	/	Sans dl 12/14 Douleur 2 cas	Sans aide 14 Avec aide 8 Pm >1 km 4 cas	Excel 6 cas Bon 6 cas
Hageman [60]	F ext	11	7	0	5.3 mois	/	/	/	/
Stiehl [126]	Clou et plaque	5	5	0	6 mois	4 cm	/	Avec aide 5 cas	/
Donley [36]	Clou CM	20	17	1	/	2.7 cm	/	Sans aide 7 cas Avec aide 5 cas	5 reprises travail
Nichols [102]	Plaque	7	7	1	5.6 mois	/	/	/	/
Wilde [142]	Clou CM	12	6	2		3.6 cm	/	/	/
Puranen [109]	Clou CM	8	8	1	4 mois	3.2 cm	Sans dl 5 cas Douleur 3 cas	Sans aide 1 cas Avec aide 7 cas	/
Knutson [80]	Clou 10 F ext 7	14	13 dont 9 avec clou CM	0	/	4.2 cm	Sans dl 12 cas Douleur 2 cas	Sans aide 9 cas Avec aide 5	/
Bordersen [20]	F ext	40	34	2	/	/	/	/	/
Arroyo [2]	Clou CM	3	3	3	8.4 mois	/	Sans dl 1 cas Douleur 2 cas	Sans aide 2 cas Avec aide 1 cas	/
Figgie [45]	F ext 16 Plaque 1	22	15	0	/	/	/	/	/
Hack [61]	F ext	22	14	1	/	/	/	/	/
Total	/	**210**	**182 (87%)**	**13 (6%)**	**5.7 mois**	/	/	/	/

6.5 LES RÉSULTATS DE LA RÉIMPLANTATION EN UN TEMPS

Très peu de série ont été publiées sur la révision en un temps des prothèses de genou infectées alors que la littérature est abondante à la hanche.

Nous avons colligé 41 cas de révision en un temps. Nous avons constaté une éradication de l'infection dans 36 cas (88%). L'appréciation des résultats fonctionnels sont imprécis [17, 49, 55, 90].

GÖKSAN [55], sur une de série de 18 cas, constate que la flexion moyenne à la révision est de 87°, que le périmètre de marche est illimité dans 8 cas (44.5%) et qu'elle s'effectue sans aide dans 7 cas (39%). Il constate par ailleurs, que 4 patients présentent un flexum de 5 à 20° et que dans un cas, il existe un déficit d'extension active de 30°.

Dans la série de FREEMAN [49] portant sur 8 cas, la flexion est supérieur à 70° dans tous les cas et le périmètre de marche est supérieur à 500 mètres dans 6 cas.

BENGSTON [12], sur une série multicentrique de 385 prothèses infectées n'a pu mettre aucune différence entre le traitement en un ou deux temps.

Les avantages de la technique sont :

- Diminution de la morbidité.
- Diminution du temps d'hospitalisation.
- Diminution du coût du traitement de l'infection.

Pour FREEMAN [49], la principale indication est la prothèse de genou infectée et descellée avec un germe peu virulent.

6.6 LES RÉSULTATS DE LA RÉIMPLANTATION EN 2 TEMPS

6.6.1 LA TECHNIQUE SANS SPACER

Nous avons colligé les séries de la littérature. Sur 265 cas, l'éradication de l'infection avec maintien d'un nouvel implant en place avec un recul supérieur à 2 ans a été possible dans 198 cas soit 75% (cf. tableau 2).

Les indications concernent autant les infections précoces que les infections tardives. INSALL [70] et WINDSOR [144] ont d'emblée introduit la possibilité d'utiliser cette technique dans les infections à bacilles gram négatif. Ils proposent cette technique aussi bien sur les prothèses contraintes que sur les prothèses non contraintes.

Le délai de réimplantation après ablation de la prothèse infectée est variable selon les auteurs, 15 jours pour RAND [110], 6 semaines pour INSALL [70] et GOLDMAN [54], 3 mois pour WILSON [143].

Durant cet intervalle, une antibiothérapie adaptée est instaurée pour une durée variable fonction du temps fixé par les différents auteurs avant la repose de la prothèse (respectivement 15 jours, 6 semaines ou 3 mois).

La réimplantation est effectuée quand le bilan biologique est négatif et que l'aspect local du genou est en faveur de la guérison de l'infection pour certains auteurs [70]. D'autres font une fenêtre thérapeutique d'une quinzaine de jours suivi d'une ponction afin de s'assurer de l'absence de germe intra articulaire avant la repose. [141]

La réimplantation fait appel au mieux à des prothèses postéro-stabilisées permettant ainsi grâce à la section du ligament croisé postérieur (LCP) de diminuer les rétractions capsulo-ligamentaires liées à l'absence de matériel dans l'articulation du genou. [70]

INSALL [70] suggère que chaque fois que cela est possible, il faut éviter l'utilisation des prothèses à charnière. ROSENBERG [118] présente des résultats contraire avec une série de 19 prothèses à charnière.

Le résultat fonctionnel est apprécié avec le score HSS dont la moyenne oscille entre 78 et 81 points. Avec l'utilisation de l'ancien score, INSALL [70],sur une série de 11 cas retrouve 5 excellents, 4 bons et 2 résultats moyens. GOLDMAN, sur une série de 57 cas retrouve 18 excellents, 28 bons, 13 moyens et 5 mauvais résultats. [54]

ROSENBERG [118] , sur une série de 24 cas retrouve 12 excellents, 6 bons, 2 moyens et 4 mauvais résultats. WINDSOR [144], sur une série de 37 cas retrouve 11 excellents, 13 bons, 6 moyens et 7 mauvais résultats. La flexion moyenne de toutes ces série oscille entre 75 et 97°.

Malgré des résultats satisfaisants, WINDSOR [144] insiste sur le fait que de nombreux patients se plaignent de douleurs : 62% dans sa série, 41% dans la série de ROSENBERG [118]

Enfin, la durée moyenne d'hospitalisation avec une technique en deux temps sans spacer est de 75 jours (66 à 88 jours). Ce qui est nettement supérieur aux techniques en un temps ou aux techniques avec maintien des implants : 30 jours en moyenne.

Tableau 2 : Résultats des séries utilisant une chirurgie en 2 temps sans spacer

Série	Nb de cas	Age	Délai infection	Délai repose	Complications	Durée Hospit	Type PTG	Flexion	Recul	Guérison infection	Fonction
Jacobs [73]	7	/	/	/	/	/	/	/	/	7	Exc 3, bon 1 moy 1, mauv 2
Rand [83]	14	61	42 sem	9 jours	/	/	/	81°	3.3 ans	8	6/8 indolore
Wasielewski[134]	37		Précoce 6 Tardive 31	/	/	/	/		62 mois	32	HSS 78 pts
Wilson [143]	24	/	/	3 mois	/	/	/	97°	2 ans	20	HSS 82 pts
Bengston [12]	20	/	2 mois-2 an	/	/	/	/			12	Bon 6 cas
De Cloedt [32]	5	65	Précoce 3 Tardive 6	/	/	/	/	75°	37 mois	4	Indolore 1
Morrey [97]	15	/	3.1 mois	/	/	/	/		6.5 an	8	Bon 5 cas Douleur 3 cas
Insall [70]	11	67	Précoce 10 Tardive 14	55 jours	/	88 jours	9 PS 2 charnière	95°	34 mois	11	Exc 5, bon 4 Moyen 2
Goldman [54]	57	67	/	56 jours	5 révisions aseptique	/		94°	7.5 an	51	HSS 78 pts ,exc 18 Bons 28 , moy 13, mauv 5
Rosenberg[118]	24	67	/	6 à 8 sem	/	66 jours	Charnière en majorité	90°	29 mois	24	HSS 71 pts Exc 12 , Bons 6 , Moy 2 Mauv 4 indolore 14 PM illim 8 Marche ss canne 9
Windsor [114]	37	/	/	55 jours	/	77 jours	/	87°	4 ans	34 douleur 23/37	Exc 11, Bons 13, moyen 7 mauvais 7
Lecuire [83]	12	/	/	45 jours	/	/	/	97°	< 2 ans	11	/
Total	**265**	/	/	**9 à 60 jours**	/	/	/	**90°**	/	**198 (75%)**	/

6.6.2 LA TECHNIQUE AVEC UN SPACER NON ARTICULÉ (billes ou blocs de ciment)

Nous avons colligé les série de la littérature et nous avons retrouvé 159 cas traités à l'aide d'un spacer non articulé (cf. tableau 3).
L'éradication de l'infection a été obtenue dans 139 cas soit 88%. Là encore, la technique concerne des infections précoces et des infections tardives, des prothèses contraintes et non contraintes et des germes à haute et faible virulence.

Le spacer est constitué de ciment chirurgical en forme de bille ou de bloc additionné dans la majorité des cas à de la Tobramycine ou à la Gentamycine.

La durée du traitement antibiotique est fonction du délai de réimplantation : 6 semaines en moyenne.GACON [51] poursuit les antibiotiques au delà de la réimplantation jusqu'à 6 mois. WILDE [141] poursuit les antibiotiques pendant un mois si le patient présente une polyarthrite rhumatoïde, dans les autres cas, l'antibiothérapie est systématiquement interrompue après la révision.

A la réimplantation, la plupart des auteurs utilisent du ciment chirurgical avec ou sans antibiotique afin de sceller leurs prothèses qui sont en majorité des prothèses postérostabilisées comme le préconise INSALL [70]

HANSSEN [62] constate que l'utilisation du ciment aux antibiotiques lors de la réimplantation est le seul facteur de réussite de l'éradication de l'infection qu'il a pu mettre en évidence et ceci quelques soient la durée de l'antibiothérapie ou la durée du maintien du spacer. Dans sa série, la récidive de l'infection est de 4.7% contre 2.8% si un ciment aux antibiotiques est utilisé.

WITHESIDE [138] et WILSON [143] , au contraire prônent l'utilisation de prothèses non cimentées et de greffes afin de combler les pertes de substance osseuse. Dans sa série de 33 cas, WITHESIDE [139] ne constate aucun descellement aseptique, aucune évolution des liserés 2 ans après la réimplantation et un seul cas d'infection résiduelle.

Dans les séries citées, le spacer permet dans l'intervalle avant la réimplantation, la déambulation à l'aide de cannes anglaises et d'une attelle amovible, le plus souvent en appui partiel.
Aucune série ne précise si l'autonomie du patient a permis un retour à domicile ou si l'utilisation du spacer a permis une diminution de la durée d'hospitalisation.

Du point de vue fonctionnel, le score KS est de 80 points pour le genou (78 à 86 points) et de 70 points pour la fonction (64 à 71 points). Le score HSS est de 75.5 points dans la série de WILDE [141].

Dans une série comprenant des reprises en deux temps avec ou sans spacer, HANSSEN [62] n'a pu mettre en évidence aucune différence significative entre les deux techniques bien que le score KS semble supérieur en cas d'utilisation d'un spacer : sans spacer, le score KS est de 77 et 56 points avec une flexion de 92° alors qu'avec un spacer, le score KS est 86 et 71 points avec une flexion moyenne de 96.4°.

BOOTH [16] et HANSSEN [62] concluent donc que l'utilisation d'un spacer améliore le confort du patient dans l'intervalle des deux temps mais aucun de ces auteurs n'a pu mettre en évidence une amélioration du résultat fonctionnel final par rapport à la technique sans spacer.

Tableau 3 : Résultats des séries utilisant un spacer non articulé

Série	Nb de cas	Délai infection	Durée ATB	Type spacer	Delai repose PTG	Fonction spacer	Recul	Score	Flexion	Type PTG reposé	Guérison infection	Complications
GACON [51]	29	précoce 19 tardive10	Pdt spacer+ 6 sem après repose	Genta	8.4 sem	Marche appui total Attelle amovible	36 mois	KS 80/70	95°	Charn 4 PS tige 13 PS sans tige 13	24	Pas de reprise
HANSSEN [62]	57	précoce 20 tardif 37	Pdt 28 jours IV + 10 j oral	Tobra 36 Vanco 8 Genta 2 Erythro 1	38,5 jours	/	52 mois	KS 77/56	92°	Ciment	51	3 lux 3 descell
WILDE [142]	15	précoce 6 tardive 9	Pdt 4.2 sem Apres 1 à 4 sem si PR	Tobra 4 Vanco 1Genta 3	/	Pas d'appui	35 mois	HSS 75	81°	PS 15	12	21 cas revu
BOOTH [16]	25	tardive 25	Pdt 6 sem Après 0	Tobra	6 sem	Marche genouillère pas d'appui	25 mois	KS 81/64	100° deficit extension 7cas	PS ou charnière	24	4 reprises
WHITESIDE[139]	33	13 mois	Pdt 6 sem Après 10 j	Tobra	6 sem	Appui partiel + Attelle	35 mois	Douleur 9 pas dl 23	100° def ext 3 cas	PTG non cimentée 33 cas	28	Pas de reprise si pas sepsis
TOTAL	159	/	Pdt 6 sem Après variable	Europe Genta USA Tobra	6 semaines	/	37 mois	/	**94°**	/	**139 (88%)**	/

6.6.3 LA TECHNIQUE AVEC SPACER ARTICULÉ

L'utilisation d'un spacer articulé découle des constatations de la littérature :

La chirurgie de l'infection en deux temps est une technique actuellement éprouvé et qui a fait la preuve de son efficacité sur l'infection.

L'utilisation d'un spacer semble conduire à de meilleurs résultats fonctionnels que la chirurgie en deux temps sans spacer bien que cela ne soit pas démontré de manière significative. Une étude prospective comparant ces deux techniques serait intéressante.

L'utilisation d'un spacer non articulé oblige certains auteurs à réaliser une libération de l'appareil extenseur par une V-Y plastie [144] ou par ostéotomie de la tubérosité tibial antérieure [117] au cours de la réimplantation.

D'autres ont constaté que les amplitudes de mouvement restent malgré tout limitées (WILDE [141] : 6 à 81° d'amplitude articulaire). La rétraction des tissus autour du genou est certes lié à l'infection et à l'inflammation locale mais aussi, à l'intervalle entre les deux temps chirurgicaux où jusque là il n'était pas possible de mobiliser l'articulation. Ce qui entraîne aussi une rétraction de l'appareil extenseur et des tissus autour du genou.

Il est donc paru évident à JONES [77] de proposer l'utilisation d'un spacer articulé afin de mobiliser l'articulation dans l'intervalle des deux intervention.
L'utilisation d'un spacer articulé constitue donc l'optimisation maximale du traitement en deux temps.

Pourtant, depuis JONES [77] en 1989, peu de séries ont été publiées sur le spacer articulé et il faut attendre 1995 pour que Mac PHERSON [93] décrivent sa technique et que HOFMANN [67] publie ses résultats préliminaires sur une série de 26 cas.

HOFMANN [68] utilise un protocole en deux temps avec 6 semaines d'antibiothérapie dans l'intervalle. Son spacer est constitué d'un bouclier fémoral prothétique et d'une embase en polyéthylène scellée au tibia par un bloc de ciment chirurgical aux antibiotiques (Tobramycine).
En post-opératoire immédiat, la rééducation est débutée avec mobilisation active du genou dans un secteur de 70 à 90°. La marche se fait à l'aide de deux cannes anglaises avec un appui partiel et une attelle articulée. Ce spacer est laissé en place 82 jours en moyenne (15 à 125 jours).

Le recul moyen de la série est de 31 mois avec un score HSS moyen de 88 points et une répartition en 72% d'excellents, 20% de bons, 8% de résultats moyens et aucun mauvais résultat. La flexion est de 106° en moyenne, le déficit d'extension est présent chez 5 patients (19%) et il est de 10° en moyenne (5 à 20°). Cette série constitue les meilleurs résultats fonctionnels publiés sur le traitement des prothèses infectées.
Il est important de constater que l'utilisation d'un implant métallique dans l'intervalle des deux interventions n'a pas généré plus de récidives infectieuses puisque l'éradication de l'infection est obtenue dans 96% des cas.

MATHIEU [90] a utilisé cette technique 6 fois avec succès. Pendant la période de 3 à 4 mois précédant la réimplantation, les patients sont autorisés à utiliser un appui complet avec une moyenne de flexion à 90°. Dans sa série, l'utilisation d'un spacer articulé est motivée par une réimplantation difficile liées aux rétractions des tissus périarticulaires lors de l'utilisation d'autres techniques.

Plus récemment, HADDAD et DUNCAN [59] ont publié une série de 45 patients traités pour une infection sur prothèse de genou par une chirurgie en deux temps utilisant l'ancillaire PROSTALAC.

Cette technique permet la réalisation d'un spacer articulé dont les différentes parties sont prémoulées. Là aussi, une pièce de polyéthylène est intercalée entre les différentes parties du spacer.

Les résultats sur l'infection sont satisfaisants puisque dans 91% des cas, cette technique a permis l'éradication de l'infection, le recul moyen de la série étant de 48 mois (20 à 112 mois).Le délai moyen à la réimplantation est de 15 semaines (3.6 à 96.7 semaines).

Les résultats fonctionnels sont moins bons que ceux obtenus par HOFMANN [68] puisqu'à la révision le score HSS est de 71.4 points (32 à 96 points) et la flexion de 94° en moyenne. Les auteurs insistent sur le résultat satisfaisant obtenu sur la douleur puisque 89% des patients sont indolores.

6.7 NOTRE SÉRIE

6.7.1 LE RÉSULTAT FONCTIONNEL

Constitué de 28 patients, le score HSS moyen est de 79 points, le score KS est de 78 points pour le genou et de 67 points pour la fonction avec une flexion moyenne de 94°.
Pour le score HSS, la répartition se fait en 2 excellents, 8 bons, 10 moyens et 8 mauvais résultats avec la nouvelle cotation et 3 excellents, 17 bons , 4 moyens et 4 mauvais résultats avec l'ancienne cotation.
Il semble difficile de comparer notre série aux autres à l'aide de la répartition car aucune série ne précise la cotation utilisée.

Du point de vue fonctionnel, nos résultats apparaissent moins bons que ceux de HOFMANN [68] mais, meilleurs que ceux de HADDAD [59] avec le système PROSTALAC. Ces deux équipes utilisent une technique similaire à la nôtre bien qu'il soit important de constater que la technique d'HOFMANN [68] s'apparente plus à deux dépose-reposes consécutives avec un intervalle libre pour une antibiothérapie adaptée.
Par ailleurs, nos résultats sont au moins égaux sinon meilleurs que les techniques en deux temps avec un spacer non articulé ou sans spacer. Enfin, nos résultats fonctionnels sont largement supérieurs à ceux constaté avec des techniques telles que l'arthrodèse, le débridement, la résection arthroplastie et à fortiori l'amputation.
Avec les techniques en un temps, la discussion ne se fait pas en terme de résultats fonctionnels car ils sont similaires, mais en terme de sécurité par rapport à l'infection.

6.7.2 LE RÉSULTAT SUR L'INFECTION

Nous déplorons une récidive de l'infection mais nous avons constaté chez 2 patients, la présence d'un descellement radiologique avec un bilan inflammatoire perturbé dont l'origine mécanique ou septique reste à déterminer. Ces 2 patients

présentent de manière chronique, des ulcères de jambe avec des épisodes de surinfection secondaire.
Au total, 25 de nos patients (89%) semblent guéris de leur infection. Ce qui reflète en partie, les résultats de la littérature sur les techniques en deux temps.

Toutes techniques confondues, il semble que les meilleurs résultats sur l'infection soient obtenus avec l'arthrodèse et la chirurgie en deux temps avec un spacer aux antibiotiques. Entre ces deux techniques, le choix varie essentiellement en fonction de l'état de l'appareil extenseur, la perte de substance osseuse constituant une difficulté majeure pour les deux techniques.
Dans notre série, le score fonctionnel des 3 patients présentant un déficit d'extension supérieur à 20° est de 79, 77 et 69 points pour le score HSS. L'autonomie est jugée satisfaisante pour 2 des 3 patients, mauvaise pour le dernier.
NAZARIAN [97] obtient de bons résultats concernant la reconstruction de l'appareil extenseur par allogreffes, avec un score KS de 75 et 68 points sur une série de 36 patients dont le tiers avaient bénéficié d'une chirurgie en deux temps pour une prothèse de genou infectée.
Une prothèse de genou nous paraît être une meilleure option chirurgicale qu'une arthrodèse.
Notre série nous paraît confirmer la fiabilité de la technique en 2 temps à éradiquer l'infection. Elle nous permet :

- De connaître et traiter le ou les germes de manière adaptée.
- D'additionner au spacer des antibiotiques adaptés aux germes.
- De réaliser, le cas échéant, un nouveau nettoyage voire un nouveau spacer en cas de doute sur la persistance d'un sepsis.
- D'apprécier l'état osseux, ligamentaire et musculotendineux sur des constatations peropératoires afin de planifier la réimplantation : le type de prothèse, l'utilisation de greffes ou de cales lors de la réimplantation.
- De surveiller l'évolution clinique et la décroissance des marqueurs biologiques de l'inflammation afin de décider du meilleur moment de la réimplantation prothétique.

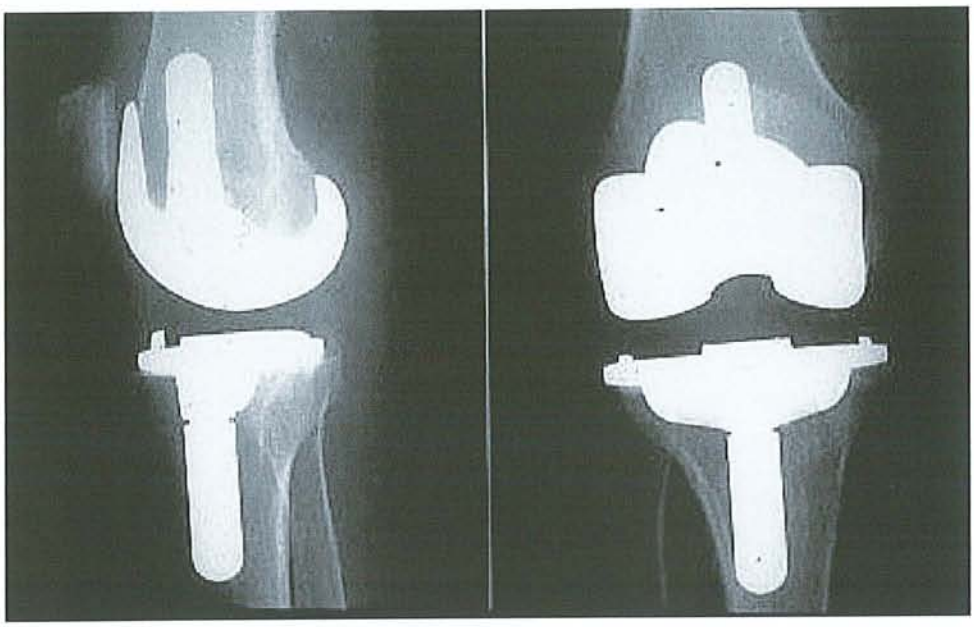
Notre motivation à poursuivre cette technique du spacer articulé tient à la nécessité d'une antibiothérapie prolongée dans l'intervalle entre les 2 temps. Il nous faut donc :

- Maintenir l'autonomie des patients pour leur permettre un retour à domicile et ne pas les exclure de leur vie sociale, professionnelle ou familiale.
- Réduire le temps d'hospitalisation et diminuer le coût économique et social de l'infection .

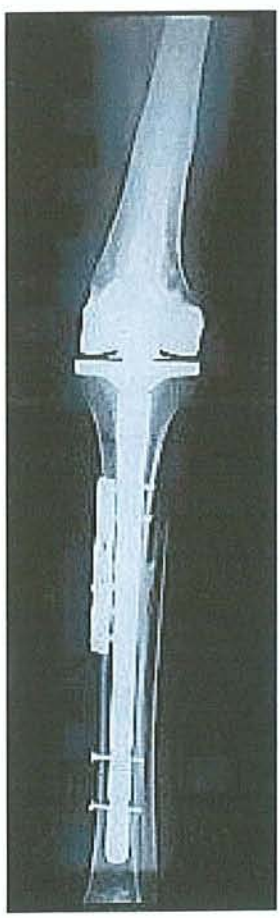
Au delà de l'éradication de l'infection qui semble possible dans environ 90% des cas après une infection sur prothèse de genou, reste le problème du résultat fonctionnel de la prothèse de reprise :
Dans notre série, nous pouvons considérer que 50% des patients présentent un résultat fonctionnel peu satisfaisant voire insuffisant.
36% des patients gardent une flexion inférieure à 90°.
22% des patients gardent des douleurs gênant leurs activités quotidiennes.
25% des patients ont un périmètre de marche inférieur à 500 mètres.
7 patients (25%) ont fait l'objet de 10 reprises de la prothèse réimplantée.

Nous allons donc tenter de dégager des facteurs prédictifs du résultat fonctionnel.

Figure n° 9 : <u>PROTHÈSE INTÉRAX</u> à conservation du LCP.



<u>PROTHÈSE LINK</u> avec allogreffe massive de l'extrémité supérieure du tibia dans le cadre d'un ostéosarcome.



7. LES FACTEURS PRÉDICTIFS DE LA SÉRIE

Pour l'analyse de nos facteurs prédictifs, nous avons volontairement exclu la patiente présentant une récidive de l'infection. Seuls les constatations notées d'un « p » correspondent à des corrélations statistiquement significatives.

7.1 POUR LA DOULEUR

7.1.1 Les facteurs liés aux patients

En ce qui concerne le sexe, le poids, l'âge et les antécédents médicochirugicaux nous n'avons pu mettre en évidence aucune différence statistiquement significative. Néanmoins, les douleurs à la marche semblent être plus importantes si le patient est jeune et s'il présente un excès pondéral : les sollicitations mécaniques de la prothèse et de l'os sont plus importantes expliquant alors cette tendance. GRIFFIN [56] a fait les mêmes constatations en comparant deux populations de patients porteurs de prothèses de genou en fonction du poids. Les douleurs sont d'origine fémoropatellaire liées à l'augmentation des forces de pressions exercées sur la rotule lors du passage de la flexion à l'extension.

7.1.2 Les facteurs liés à l'infection

Dans notre série, les douleurs de repos à la révision sont moins importantes si la réalisation du spacer intervient dans l'année qui suit le diagnostic de l'infection ($p=0.03$) . Il semble donc qu'une prise en charge rapide par spacer soit préférable. Mais nous n'avons pu mettre en évidence aucune corrélation entre la douleur et le caractère chronique de l'infection, les germes anaérobies ou la réalisation d'un traitement conservateur qui habituellement retardent le moment de la prise en charge par spacer.

7.1.3 Les facteurs liés à l'utilisation d'un spacer

Nous n'avons pu mettre en évidence de corrélation entre la douleur et le délai de réimplantation prothétique. Néanmoins, nous avons constaté que les douleurs à la marche étaient moins importantes si la réimplantation survenait dans un délai inférieur à 3 mois. Nous n'avons pas retrouver cette tendance dans la littérature et nous ne pouvons conclure.

Avec la réalisation d'un spacer, nous pensions :

- améliorer la trophicité de l'appareil extenseur grâce à la mobilisation du genou dans l'intervalle des deux temps opératoires.
- diminuer les douleurs liées aux rétractions.

Malheureusement, nous n'avons pu mettre en évidence de corrélation entre les douleurs à la révision et la flexion avec le spacer.

7.1.4 Les facteurs liés à la réimplantation prothétique

Nous avons constaté une forte tendance à l'augmentation des douleurs à la marche avec l'utilisation des prothèses conservant le LCP. Nos constatations sont contraires à celles de BENGSTON [11] qui préconise une réimplantation à l'aide de prothèses non contraintes.

Comme TABUTIN et DEJOUR [127] dans les reprises pour descellement aseptique, nous jugeons nécessaire le sacrifice du LCP afin d'éviter la raideur en flexion. Nos deux cas réimplantés avec une prothèse postéroconservée ont une flexion moyenne à 82° (80 et 85°) contre une flexion moyenne à 95° pour les prothèses postérostabilisées et à 90° pour les prothèses à charnière. Mais ceci est une tendance et la disparité des effectifs ne nous permet pas de conclure.

A la révision clinique de nos patients, il nous a semblé que l'existence de douleurs pouvait être corrélée à l'utilisation de tiges d'extension remplissantes comme l'a décrit BARRACK [8] avec l'utilisation de tiges d'extension sans ciment dans les reprises de prothèses de genou pour descellement aseptique. Nous n'avons pu mettre en évidence aucune corrélation.

Pour diminuer les douleurs, il faut avoir recours au spacer précocement après le diagnostic de l'infection et utiliser des prothèses postérostabilisées à tiges d'extension non remplissantes pour la réimplantation.

7.2 POUR LA FLEXION

La flexion à la révision est de 94° en moyenne mais 36% des patients présentent une flexion inférieure à 90°.
Nous constatons une flexion plus importante avec les prothèses à tiges d'extension non remplissantes (100° en moyenne), qu'il s'agissent de prothèses à charnière ou de prothèses postérostabilisées par rapport aux prothèses utilisant des tiges remplissantes (88°) ou des prothèses standards à tiges courtes(82° en moyenne).

Les mauvais résultats observés avec les prothèses standards sont dus en partie à la conservation du LCP. [127]
Pour les prothèses à tiges d'extension, la flexion est meilleure avec les prothèses postérostabilisées (95°) qu'avec les prothèses à charnière (90°). Si nous considérons uniquement les prothèses postérostabilisées à tiges d'extension non remplissantes, la flexion moyenne est de 105°.
Nos constatations sont similaires à celle d'INSALL [70] qui préconise l'utilisation de prothèses postérostabilisées à tiges non remplissantes.

Avec la réalisation du spacer, nous pensions améliorer le résultat de la flexion à la révision mais nous n'avons constaté aucune différence puisque les patients qui présentent une flexion inférieure à 90° à la révision, avait une flexion moyenne de 65° avec le spacer contre 68° de flexion avec le spacer pour les patients ayant une flexion supérieure ou égale à 90° à la révision.

Dans notre série, la flexion à la révision semble meilleure si le délai de réimplantation prothétique est inférieur à 3 mois après la réalisation du spacer (98° contre 91°). BOOTH [16] pense qu'il n'y a pas d'incidence sur la flexion à laisser le spacer plus longtemps. Mais il utilise le protocole d'INSALL [70] de

réimplantation à 6 semaines. Nous n'observons aucune influence sur la flexion à la révision pour les prothèses réimplantées dans un délai de 6 semaines (92° contre 93°).

Pour améliorer la flexion, il faut sacrifier le LCP et utiliser des prothèses postérostabilisées à tiges d'extension non remplissantes.

7.3 POUR LA FONCTION

Nous n'avons pu mettre en évidence aucune corrélation entre le périmètre de marche à la révision et l'âge, le sexe, le poids et l'axe mécanique du membre inférieur.
Néanmoins, nous avons constaté que dans 7 cas (25%), le périmètre de marche est inférieur à 500 m. Il s'agit dans 3 cas (43%) de patients porteurs de prothèse postérostabilisée à tiges d'extension remplissante (figure n° 10).
Dans ces 3 cas, nous avons constaté une douleur modérée ou sévère à la marche. Les effectifs étant très réduits, nous ne pouvons conclure.

36% des patients nécessitent une aide à la marche, mais nous n'avons constaté aucune relation avec la stabilité du genou, le déficit d'extension active, l'âge ou le sexe des patients. Lors de la révision clinique, 8 des 10 patients ont été capables de marcher sans aide. Néanmoins, tous se plaignent d'une appréhension lors de la marche à l'extérieur de leur domicile.

Il en va de même pour la montée ou la descente des escaliers où l'appréhension est majeure : un patient est capable de monter ou descendre les escaliers normalement, un patient est dans l'impossibilité de le faire et les 23 autres utilisent la rampe à la descente et ou à la montée des escaliers. Dans 20 cas, il existe une appréhension importante pour laquelle nous n'avons pu mettre en évidence aucune corrélation avec le déficit d'extension active, l'âge, le sexe ou la flexion.

Cette appréhension grève lourdement le score fonctionnel final.

Figure n° 10 : <u>Prothèse INTÉRAX postéro-stabilisée</u> à tiges d'extension remplissantes.

Noter le conflit au niveau de la corticale externe du tibia avec les appositions périostées.

7.4 POUR LE SCORE DE LA KNEE SOCIETY

7.4.1 Les facteurs liés aux patients

Nous n'avons pu mettre en évidence aucune tendance ou corrélation entre le score KS et l'âge, le sexe ou le diagnostic étiologique initial.
Le score KS semble meilleur pour les patients non obèses (KS genou 81 points, KS fonction 68.5 points) que pour les patients obèses (KS genou 77 points, KS fonction 65 points). Nos constatations sont similaires à celles de GRIFFIN [56] mais cela n'est pas significatif.

Concernant les facteurs de risques, nous avons constaté que le score KS est meilleur pour les patients ne présentant pas d'antécédents médicaux (151 points contre 143 points) et d'antécédents chirurgicaux sur l'appareil locomoteur (149 points contre 139 points). Mais le nombre total cumulé de facteurs de risques ne nous est pas apparu corrélé au résultat fonctionnel. Nous ne pouvons donc confirmer les observations de DE CLOEDT [32].

7.4.2 Les facteurs liés à l'infection

Nous avons constaté que le résultat fonctionnel était meilleur pour les infections monomicrobiennes à staphylocoque aureus (154 points) par rapport aux infections à staphylocoques coagulase négatif (144 points), à anaérobies (144 points), à streptocoques (144 points) et aux infections polymicrobiennes (143 points).
Pour les infections à staphylocoques, il existe de manière significative une amélioration du score fonctionnel quand le germe est résistant à la méticilline ($p=0.01$).
Par ailleurs, il existe une tendance en faveur d'un meilleur résultat fonctionnel lorsque le délai au diagnostic de l'infection est inférieur à un an (150 points contre 129 points).

Nous aurions tendance à dire que l'infection est de meilleur pronostic si elle est diagnostiquée tôt après l'implantation de la prothèse par rapport aux infections larvées, torpides observées avec les staphylocoques à coagulase négative ou les anaérobies.
Le délai au diagnostic de l'infection, quand celui-ci est tardif, soulève la question du moment de survenue de l'infection : l'infection nosocomiale se définit comme une infection acquise dans un établissement de soins qui n'était ni en incubation, ni présente à l'admission du patient. En chirurgie Orthopédique, une infection sur prothèse est dite nosocomiale et donc, liée à la chirurgie, si elle survient dans l'année qui suit l'implantation prothétique. [3]

Le délai à la prise en charge chirurgical de l'infection et le nombre d'intervention à visée conservatrice ne semble pas influencer le résultat fonctionnel dans notre série.

7.4.3 Les facteurs liés à l'utilisation d'un spacer

Le délai à la reprise par spacer et la flexion obtenue avec le spacer articulé ne nous sont pas apparus corréler au résultat fonctionnel final. Néanmoins, nous avons constaté que le résultat fonctionnel final est meilleur pour les patients ayant pu marcher en appui total avec leur spacer (148 points contre 144 points).
Même si le spacer articulé ne nous est pas paru clairement pouvoir améliorer la fonction du genou, il nous donne une image assez fidèle de ce que seront les possibilités fonctionnelles des patients après la réimplantation.

CALTON [24] a constaté que l'utilisation du spacer pouvait être à l'origine d'une diminution du stock osseux si le délai de réimplantation était retardé. Il constate que dans 8 cas sur 15, cette perte osseuse n'était pas prévisible. Nous n'avons pas pu faire de calcul de perte osseuse avec le spacer compte tenu des radiographies dont nous disposions mais l'analyse des compte rendus opératoires ne fait pas état de perte de substance osseuse non prévisible ou aggravée par le spacer.

7.4.4 Les facteurs liés à la réimplantation prothétique

Dans notre série, le score KS semble meilleur lorsque la réimplantation survient dans un délai inférieur à 3 mois après la réalisation du spacer (155 points contre 141 points). La disparité des effectifs ne nous permettent pas de dire si un délai de 6 semaines, comme le préconise INSALL [70] , est suffisant à la réimplantation tant d'un point de vue infectieux que d'un point de vue fonctionnel.

Comme pour la flexion et la marche, les moins bons résultats fonctionnels sont observés avec les prothèses conservant le LCP (130 points contre 148 points) et les prothèses postérostabilisées à tiges d'extension remplissantes (142 points contre 148 points). Nous rejoignons en ce sens les constatations d'INSALL [70] et de BARRACK [7] (figure n° 11).

Selon les principes de WHITESIDE [137] , l'obtention d'un bon résultat fonctionnel dépend :

- De la compensation des pertes de substance osseuse.
- Du rétablissement d'un axe mécanique correct.
- De la position anatomique des implants.
- De la restauration de la hauteur de l'interligne articulaire [103].

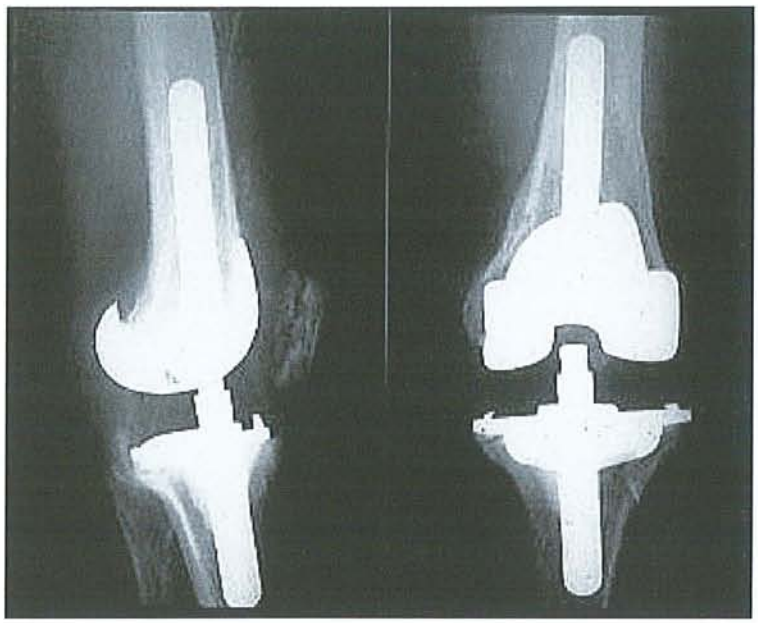
Nous n'avons pas observé de différence pour le score KS entre les patients présentant une perte de substance osseuse mentionnée dans le compte rendu opératoire (145 points) et les patients ayant un stock osseux normal (147 points).
Par contre, le score KS est nettement meilleur lorsqu'une diminution du stock osseux mentionnée dans le compte rendu opératoire a été compensée par greffes ou cales (155 points) par rapport aux patients non compensés (129 points) alors que le compte rendu en faisait état.

Nous n'avons pas observé de différence pour le score KS en fonction de l'axe mécanique du membre inférieur (valgus :143 points, normo-axé : 142 points, varus 142 points), en fonction de la position des implants (aucune influence de l'angle alpha, béta, de la pente postérieure et de la hauteur rotulienne). Nous

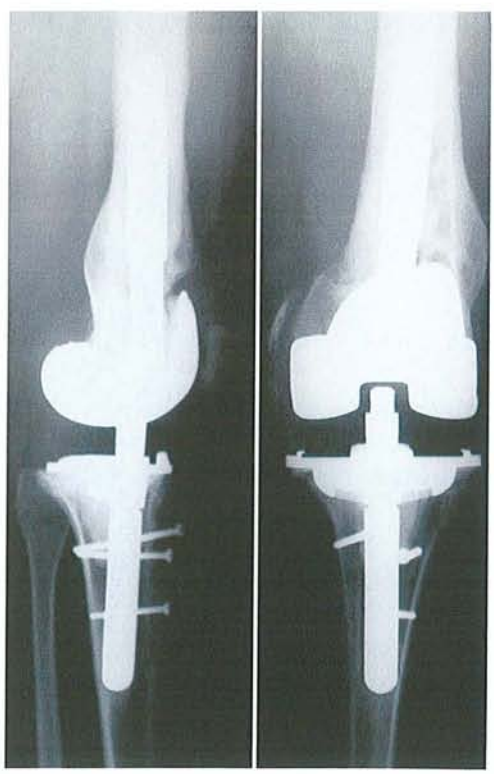
n'avons pas pu mesurer la hauteur de l'interligne avec les radiographies dont nous disposions.

Au total, le résultat fonctionnel nous est apparu meilleur en cas d'infection à staphylocoque aureus révélée précocement, traitée rapidement par spacer, réimplantée par une prothèse postéroconservée à tige d'extension non remplissante, avec compensation des pertes osseuses quand elles existent, dans un délai inférieur ou égal à 3 mois.

Figure n° 11 : <u>Prothèse INTÉRAX</u> postéro-stabilisée à tiges d'extension courtes



<u>Prothèse INTÉRAX</u> postérostabilisée à tige d'extension remplissante au fémur, longue non remplissante au tibia. Noter le conflit avec la tige d'extension tibiale.



8. LES COMPLICATIONS DE LA PROTHÈSE DE RÉVISION

Dans notre série,

Nous dénombrons 4 cas de complications locales ayant nécessité une reprise chirurgicale à 3 reprises avec une évolution favorable sans complication septique secondaire. Les complications locales sont fréquentes lors des révisions de prothèses infectées compte tenu de la qualité médiocre des tissus. WHITESIDE [137] insiste sur le fait que l'encombrement antéropostérieur de la prothèse ne doit pas être trop important. GOLDMAN [54] ne constate aucun problème cutané sur une série de 64 prothèses de genou infectées réimplantées en deux temps.

Nous dénombrons 3 cas de complications sur l'appareil extenseur, qui n'ont pas fait l'objet d'une reprise pour l'instant. Le cas concernant la luxation de rotule nous paraît être spécifique des problèmes posés par la révision d'une prothèse de genou. TABUTIN [127] explique bien que la position anatomique du bouclier fémoral est essentielle et qu'il faut se méfier des pertes osseuses sur les condyles fémoraux postérieurs car elles génèrent des troubles de rotation dans le plan horizontal à l'origine des luxations. HOFMANN [68] en constate un cas sur une série de 26 patients. HADDAD [59] en constate 3 cas sur une série de 45 patients.
Les autres complications sont les avulsions tendineuses rotuliennes ou quadricipitales, la fracture de rotule et la fracture de la tubérosité tibiale antérieure après ostéotomie. Nous n'en observons aucun cas .GOLDMAN [54] fait état d'une fracture de rotule et de deux avulsions tendineuses dont l'une est survenue en per-opératoire. HADDAD [59] constate deux ruptures du tendon rotuliens dont l'une en per-opératoire. La réalisation d'une ostéotomie de la tubérosité tibiale antérieure nous paraît être la meilleure alternative en a de rétraction de l'appareil extenseur.

Nous dénombrons 6 cas de complications mécaniques avec deux luxations prothétiques dont l'une a fait l'objet d'une reprise par une prothèse à charnière et

4 descellements aseptiques(14%) avec l'utilisation de prothèses cimentées. GOLDMAN [54], utilisant des prothèses cimentées observe 8% de descellements aseptiques et aucun cas de luxation avec un recul de 12 ans. HADDAD [59], utilisant des prothèses avec du ciment aux antibiotiques, constate un cas (2%) de luxation prothétique et aucun cas de descellement avec un recul de 48 mois. WHITESIDE [137], qui utilise des implants sans ciment à la réimplantation, ne constate aucun cas de descellement avec un recul de deux ans. Le type de prothèse, l'utilisation de tiges d'extension, l'utilisation de ciment ou d'implants non cimentés sont actuellement les facteurs les plus discutés dans la littérature et aucun consensus ne semble se dégager.

Au total, nous avons contasté la survenue de complications chez 9 patients (32%) ayant nécessité une reprise chez 7 patients (25%) avec un recul moyen de 35 mois. ELIA [38] constate un taux de complications de 30% à 77 mois de recul pour une série de révision aseptique.

GOLDMAN [54] constate 25% de complications à 13 ans de recul. Il conclue en disant que si on exclue les cas d'infection résiduelle, la survie et les résultats fonctionnels des révisions de prothèses de genou infectées sont similaires aux données de la littérature concernant les révisions pour descellements aseptiques.

CONCLUSION

L'analyse des résultats de la littérature et de notre série nous ont permis de confirmer certains faits :

- L'infection est la complication la plus grave après la mise en place d'une prothèse de genou.

- Le traitement ne peut se concevoir qu'en étroite collaboration avec les infectiologues en raison des spécificités de l'infection sur matériel prothétique.

Ce traitement est médicochirurgical associant une double antibiothérapie adaptée aux germes et un geste chirurgical qui dépend de plusieurs facteurs :

- Le patient : état général, âge, tares associées, demande fonctionnelle.
- Le délai de survenue de l'infection immédiate, précoce ou tardive.
- Le ou les germes en cause et leurs résistances.
- La prothèse en place au moment de l'infection : descellement, le type de prothèse.
- Les conditions locales : la perte de substance cutanée, osseuse, l'état ligamentaire et l'appareil extenseur.

Le débridement chirurgical doit être réservé aux infections précoces aiguës survenant dans un délai inférieur à 8 ou 15 jours avant la phase d'adhérence des bactéries.

La résection arthroplastie ne nous paraît présenter qu'un faible intérêt par rapport à l'arthrodèse. Elle laisse un genou instable, parfois douloureux. Elle nous paraît indiquer dans les infections chroniques retardées pour lesquelles l'antibiothérapie ne suffit plus à juguler l'infection chez un patient présentant des contre indications opératoires à geste chirurgical lourd.

L'arthrodèse du genou nous apparaît comme une technique de sauvetage du membre inférieur. Elle garantit un succès sur l'infection dans 90% des cas.
Sa réalisation est difficile, l'utilisation d'un clou centromédullaire garantit les meilleures chances de fusion mais elle nécessite une chirurgie en deux temps.

La réimplantation prothétique constitue la seule technique permettant l'obtention d'un résultat fonctionnel à terme.

Il n'y a pas, dans la littérature, d'arguments objectifs en faveur de l'utilisation d'une technique en un ou deux temps en terme de résultat fonctionnel ou d'infection résiduelle. Mais les séries publiées sur les résultats de la chirurgie en un temps sont peu nombreuses et l'appréciation du résultat fonctionnel est souvent imprécise.

Les techniques en deux temps ont été étudiées plus fréquemment. Peut être en raison de l'intime conviction des chirurgiens de mieux pouvoir maîtriser les phénomènes infectieux grâce à une phase intermédiaire de surveillance ?

La chirurgie en deux temps permet l'éradication de l'infection dans 75% à 95% des cas.

L'utilisation du ciment aux antibiotiques améliore le résultat sur l'infection par rapport aux techniques sans ciment.

L'utilisation du ciment aux antibiotiques améliore le confort du patient dans l'intervalle et facilite la réimplantation par rapport aux techniques sans ciment. Mais il n'y a pas d'argument objectif en faveur d'un meilleur résultat fonctionnel.

L'utilisation d'un spacer articulé n'aggrave pas le résultat sur l'infection, elle facilite la réimplantation prothétique. Les résultats fonctionnels de notre série ne nous ont pas permis de constater une amélioration par rapport aux techniques de spacer non articulé ou aux techniques sans spacer.
Mais la comparaison des séries est difficile compte tenu de la disparité des effectifs et des reculs ainsi que des méthodes d'évaluation du résultat fonctionnel.

Le spacer articulé permet au patient de conserver une autonomie dans l'intervalle avant la réimplantation. Dans notre série, 65% des patients ont pu regagner leur domicile entre les deux temps opératoires.
Le temps d'hospitalisation durant l'intervalle des deux temps est de 35 jours en moyenne en raison de l'antibiothérapie intraveineuse (35 jours en moyenne dans notre série).
Le développement des chambres d'injection sous cutanées et de l'antibiothérapie à domicile est une technique à développer.

Dans nôtre série, le résultat fonctionnel avec la prothèse réimplantée paraît meilleure :

- Si le patient n'est pas obèse.
- Si le germe est un staphylocoque Aureus.
- Si l'infection se révèle précocement après la chirurgie initiale.
- Si le délai de reprise par spacer est raccourci.
- Si le délai de réimplantation prothétique reste inférieur à 3 mois.
- Si la réimplantation se fait par une prothèse postérostabilisée à tiges d'extension non remplissantes.
- Si les pertes osseuses, quand elles existent, sont compensées.

Comme l'a mentionné Sir CHARNLEY, « l'infection post-opératoire après arthroplastie est la plus triste des complications ». Le meilleur moyen de la traiter est encore de l'éviter.
Une fois présente, quelle que soit la technique utilisée pour la traiter, le résultat fonctionnel à moyen terme est fortement compromis et n'égale pas le résultat d'une prothèse de première intention.

BIBLIOGRAPHIE

1. **ARGENSON J. N., VERDONSCHOT N., SEYRAL P., HUISKES R.**
The effect of Vancomycin and Tobramycin on the tensile properties of cured low viscosity bone cements.
Eur. J. Musculoskel. Res., 1994, 3, p 43-47.

2. **ARROYO Julian S., GARVIN Kevin L., NEFF James R.**
Arthrodesis of the knee with a modular titanium intramedullary nail.
J Bone and Joint Surg., 1997, 79-A. p 26-35.

3. **Associations des Professeurs de Pathologie Infectieuse et Tropicale.**
E. PILLY . Maladies infectieuses et tropicales.
APPIT, 2000, 17eme édition, 639 p.

4. **Associations des Professeurs de Pathologie Infectieuse et Tropicale**
LE POPI. Maladies infectieuses. Guide de traitement.
APPIT, 1999, 6eme édition, 287 p.

5. **AUBRIOT J. H.**
Evaluation fonctionnelle des resultats de la chirurgie du genou.
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement, 1987, p 219-232.

6. **BACKE, Jr. Henry A., WOLFF David A., WINDSOR Russel E.**
Total knee replacement infection after 2 stage reimplantation. Results of Subsequent 2 Stage Reimplantation.
Clin. Orthop. 1996, 331, p 125-131.

7. **BARRACK R. L., JENNINGS R. W., WOLFE M. W., BERTOT A. J.**
The value of preoperative aspiration before total knee revision.
Clin. Orthop. 1197, 345, p 8-16.

8. **BARRACK Robert L., RORABECK Cecil., BURT Mark., SAWHNEY Jaswin.**
Pain at the end of the stem after revision total knee arthroplasty.
Clin. Orthop. 1999, 367, p 216-225.

9. **BEECHING N. L., THOMAS M. G., ROBERTS S.**

Comparative in vitro activity of antibiotics incorporated in acrylic bone cement

J. Antimicrob. Chemoth., 1986, 17, p 173-184.

10. **BEGUE T.**

Les problèmes cutanés dans les prothèses totales de genou : avant, pendant, après.

Annales d'Orthopédie de l'Ouest, 1999, Vol 31, p 72-78

11. **BENGSTON Sten., KNUTSON Kaj., LIDGREN Lars.**

Treatment of infected knee arthroplasty.

Clin. Orthop. 1989, 245, p 173-178.

12. **BENGTSON Sten., KNUTSON Kaj.**

The infected knee arthroplasty. A 6-year follow-up of 357 cases.

Acta Orthop. Scand. 1991, 62 (4), p 301-311.

13. **BERTIN K. C., FREEMAN M. A., SAMUELSON K. M., RATCLIFFE S., TODD R.**

Stemmed revision arthroplasty for aseptic loosening of total knee replacement.

J Bone and Joint Surg., 1985, 67-B, p 242-248.

14. **BESNIER J.M.**

L'infection sur prothèse : de l'adhérence au biofilm. Aspects fondamentaux.

Rev. Chir. Orthop., 1998, 84, suppl. I, p 67.

15. **BLACKBURNE J., PEEL T. T.**

A new method of measuring patellar height.

J. Bone and Joint Surg., 1977, 59B, p 241-242.

16. **BOOTH, Jr. Robert E., LOTKE Paul A.**

The results of spacer block technique in revision of infected total knee arthroplasty.

Clin. Orthop. 1989, 248, p 57-60.

17. **BORDEN Lester S., GEAREN Peter F.**

Infected total knee arthroplasty.

J. Arthroplasty, 1987, 2, p 27-36.

18. **BOSE William J., GEAREN Peter F., RANDALL Jeffrey C., PETTY William.**

Long-term outcome of 42 knees with chronic infection after total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1995, 319, p 285-296.

19. **BRAUSE B. D.**

Infected total knee replacement. Diagnostic, therapeutic and prophylactic considerations

Orthop. Clin. North America, 1982, 13, p 245-249.

20. **BRODERSEN M. P., FITZGERLALD R. H., PETERSON L. F. A., COVENTRY M. B., BRYAN R. S.**

Arthrodesis of the knee following failed total knee arthroplasty.

J. Bone and Joint Surg., 1979, 61 A, p 181-185.

21. **BROOKER Jr, Andrew F., HANSEN Jr, Noble M.**

The biplane frame : modified compression arthrodesis of the knee.

Clin. Orthop. 1981, 160, p 163-167.

22. **BUCHHOLZ H. W., GARTMANN H. D.**

Prophylaxie de l'infection et traitement opératoire de l'infection profonde latente dans le cas d'une endoprothèse totale.

Der Chirurg., 1972, 10, p 446-453.

23. **BURGER Robert R., BASCH Thomas, HOPSON Clark N.**

Implant salvage in infected total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1991, 273, p 105-112.

24. **CALTON Thomas F., FEHRING Thomas K., GRIFFIN William L.**

Bone loss associated with the use of spacer blocks in infected total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1997, 345, p 148-154.

25. **CARSENTI-ETESSE H., DELLAMONICA P.**

Infection sur prothèse : rôle de l'adhésion des germes et du biofilm. Conséquences sur le traitement et la prévention.

Rev. Chir. Orthop., 1998, 84, suppl. I, p 67.

26. **CHARNLEY J., BAKER S.L.**

Compression arthrodesis of knee. A clinical and histological study.

J. Bone and Joint Surg., 1952, 34B, p 187-199.

27. **COVEY Dana C., ALBRIGHT James A.**

Current concepts review. Clinical significance of the erythrocyte sedimentation rate in orthopaedic surgery.

J Bone and Joint Surg., 1987, 69-A, p 148-151.

28. **CREMIEUX A.C.**

Les modèles expérimentaux d'infections sur prothèse articulaire.

Rev. Chir. Orthop., 1998, 84, suppl. I, p 68-70.

29. **CULVER D. H., HORAN T. C., GAYNES R. P., MARTONE W., JARVIS W.R. et al.**

Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure and patient risk index.

Am. J. Med., 1991, 91, suppl 3B, p 152-157.

30. **DE PERRETI F., ARGENSON C., BERACASSAT R., BOURGEON Y.**

Problèmes artériels et nerveux posées par les incisions cutanées antérieures au niveau de l'articulation du genou.

Rev. Chir. Orthop., 1987, 73 suppl II, p 231-233.

31. **DESCHANG Fabien.**

Le ciment acrylique. Un vecteur d'antibiotique en chirurgie orthopédique. 166 p.

Th. : PHARMACIE. NANCY 1. 1999.

32. **DE CLOEDT Ph., EMERY R., LEGAYE J., LOKIETEK W.**

Les prothèses totales de genou infectées. Orientation du choix thérapeutique.

Rev. Chir. Orthop., 1994, 80, p 626-633.

33. **DESPLACES N.**

Les infections ostéo-articulaires nosocomiales et leur prévention.

In : Les infections nosocomiales et leur prévention.

Paris : ELLIPSE, 1998, p 249-280.

34. **DESPLACES N.**

Infections nosocomiales en chirurgie orthopédique.

Encycl. Méd. Chir. Appareil locomoteur, 1, 14-016-B-10, 2000, 11p.

35. **DONATI Davide, BISCAGLIA Roberto.**

The use of antibiotic- impregnated cement in infected reconstructions after resection for bone tumours.

J Bone and Joint Surg., 1998, 80-B, p 1045-1050.

36. **DONLEY Brian G., MATTHEWS Larry S., KAUFER Herbert.**

Arthrodesis of the knee with an intramedullary nail.

J Bone and Joint Surg., 1991, 73-A, p 907-913.

37. **DUFF Gregory P., LACHIEWICZ Paul F., KELLEY Scott S.**

Aspiration of the knee joint before revison arthroplasty.

Clin. Orthop., 1996, 331, p 132-139.

38. **ELIA Eugene A., LOTKE Paul A.**

Results of revision total knee arthroplaty associated with significant bone loss.

Clin. Orthop., 1991, 271, p 114-121.

39. **ELLINGSEN Donald E., RAND James A.**

Intramedullary arthrodesis of the knee after failed total knee arthroplasty.

J Bone and Joint Surg., 1994, 76-A, p 870-877.

40. **ENGELBRECHT E.**

One or more antibiotics in cement ?

REVISION ARTHROPLASTY 2, proceedings of a symposium held in Harrogate, ENGLAND 2nd-4th March, 1983, p 64-65.

41. **EWALD Frederick C.**

The knee society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system.

Clin. Orthop., 1989, 248, p 9-12.

42. **FALAHEE Mark H., MATTHEWS Larry S., KAUFER Herbert.**

Resection arthroplasty as a salvage procedure for a knee with infection after a total arthroplasty.

J. Bone and Joint Surg., 1987, 69-A, p 1013-1021.

43. **FEHRING Thomas K., Mc ALISTER Jr James A.**

Frozen histologic section as a guide to sepsis in revision joint arthroplasty.

Clin. Orthop., 1994, 304, p 229-237.

44. **FELDMAN David S., LONNER Jess H., DESAI Panna., ZUCKERMAN Joseph D.**

The role of intraoperative frozen sections in revision total joint arthroplasty.

J. Bone and Joint Surg., 1995, 77-A, p 1807-1813.

45. **FIGGIE Harry E., BRODY Gordon A., INGLIS Allan E., SCULCO Thomas P., GOLDBERT Victor M., FIGGIE Mark P.**

Knee arthrodesis following total knee arthroplasty in rheumatoid arthritis.

Clin. Orthop., 1986, 224, p 237-243.

46. **FISCHER L. P., GONON G. P., CARRET J. P., VULLIEZ Y., De MOURGUES G.**

Association méthacrylate de méthyle (ciment acrylique) et antibiotiques.

Rev. Chir. Orthop., 1977, 63, p 361-372.

47. **FLIVICK G, SLOTH M., RYDLOHM U., HERRLIN K., LIDGREN L.**

Technetium-99-m-nanocolloid scintigraphy in orthopedic infections : a comparison with Indium-111-labelled leucocytes.

J. Nucl. Med., 1993, 34, p 1646-1450.

48. **FOSTER I. W., CRAWFORD R.**

Sedimentation rate in infected and uninfected total hip arthroplasty.

Clin. Orthop., 1982, 168, p 48.

49. **FREEMAN M. A. R., SUDLOW R. A., CASEWELL M. W., RADCLIFF S. S.**

The management of infected total knee replacements.

J. Bone and Joint Surg., 1985, 67-B, p 764-768.

50. **FURIA John P., PELLEGRINI Jr Vincent D.**

Heterotopic ossification following primary total knee arthroplasty.

J. Arthroplasty., 1995, 10, p 413-419.

51. **GACON G., LAURENCON M., VAN DE VELDE D., GIUDICELLI D. P.**

Réimplantation en deux temps pour infection apres arthroplastie du genou. A propos d'une série de 29 cas.

Rev. Chir. Orthop., 1997, 83, p 313-323.

52. **GARVIN Kevin L., EVANS Brian G., SALVATI Eduardo A., BRAUSE Barry D.**

Palacos gentamicin for the treatment of deep periprosthetic hip infections.

Clin. Orthop., 1994, 298, p 97-105.

53. **GLITHERO P. R., GRIGORIS P., HARDING L. K., HESSLEWOOD S. R., McMINN D. J. W.**

White cell scans and infected joint replacements.

J. Bone and Joint Surg., 1993, 75-B, p 371-374.

54. **GOLDMAN Robert T., SCUDERI Giles R., INSALL John N.**

2-stage reimplantation for infected total knee replacement.

Clin. Orthop., 1996, 331, p 118-124.

55. **GÖKSAN S. B., FREEMAN M. A. R.**

One-stage reimplantation for infected total knee arthroplasty.

J. Bone and Joint Surg., 1992, 74-B, p 78-82.

56. **GRIFFIN F. M., SCUDERI G. R., INSALL J.N., COLIZZA W.**
Total knee arthroplasty in patients who were obese with 10 years followup.
Clin. Orthop., 1998, 356, p 28-33.

57. **GRISTINA Anthony G., COSTERTON J. William.**
Bacterial adherence to biomaterials and tissue ;
J. Bone and Joint Surg., 1985, 67-A, p 264-273.

58. **GROGAN Thomas J., DOREY Fred., ROLLINS John., AMSTUTZ Harlan C.**
Deep sepsis following total knee arthroplasty.
J. Bone and Joint Surg., 1986, 68-A, p 226-234.

59. **HADDAD Fares S., MASRI Bassam A., CAMPBELL David., McGRAW Robert W., BEAUCHAMP Christophe P., DUNCAN Clive P.**
The prostalac functional spacer in two-stage revision for infected knee replacements.
J. Bone and Joint Surg., 2000, 82-B, p 807-812.

60. **HAGEMANN William F., WOODS William G., TULLOS Hugh S.**
Arthrodesis in failed total knee replacement.
J. Bone and Joint Surg., 1978, 60-A, p 790-794.

61. **HAK David J., LIEBERMANN Jay R., FINERMAN Gerald A. M.**
Single plane and biplane external fixators for knee arthrodesis.
Clin. Orthop., 1995, 316, p 134-144.

62. **HANSSEN Arlen D., RAND James A., OSMON Douglas R.**
Treatment of the infected total knee arthroplasty with insertion of another prosthesis.
Clin. Orthop., 1994, 309, p 44-55.

63. **HARTMAN M. B., FEHRING T. K., JORDAN L., NORTON H. J.**
Periprosthetic knee sepsis.
Clin. Orthop., 1991, 273, p 113-118.

64. **HARWIN Steven F., STEIN Andrew J., STERN Richard E., KULICK Roy G.**
Heterotopic ossification following primary total knee arthroplasty.
J. Arthroplasty., 1993, 8, p 113-116.

65. **HEBERT C. K., WILLIAMS R. E., LEVY R. S., BARRACK R.**
Cost of treating an infected total knee replacement.
Clin. Orthop., 1996, 331, p 140-145.

66. **HENRY Stephen L., GALLOWAY Kyle P.**
Local antibacterial therapy for the management of orthopaedic infections.
Clin. Pharmacokinet, 1995, 29, p 36-45.

67. **HOFMANN A. A., WYATT R. W. , DANIELS A. U., ARMSTRONG L., ALAZRAKI N., TYALOR Jr, A.**
Bone scans after total knee arthroplasty in asymptomatic patients.
Clin. Orthop., 1990, 251, p 183-188.

68. **HOFMANN A. A., KANE K. R., TKACH T. K., PLASTER R. L., CAMARGO M. P.**
Treatment of infected total knee arthroplasty using an articulating spacer.
Clin. Orthop., 1995, 321, p 45-54.

69. **INSALL John N., RANAWAT Chitranjan S., AGLIETTI Paolo., SHINE John.**
A comparison of four models of total knee-replacement prostheses.
J. Bone and Joint Surg., 1976, 58-A, p 754-765.

70. **INSALL John N., THOMPSON Francesca M., BRAUSE Barry D.**
Two-stage reimplantation for the salvage of infected total knee arthroplasty.
J Bone and Joint Surg., 1983, 65-A, p 1087-1098.

71. **INSALL John S., DORR Lawrence D., SCOTT Richard D., SCOTT W. Norman.**
Rationale of the knee society clinical rating system.
Clin. Orthop., 1989, 248, p13-14.

72. **ISIKLAR Zekeriya U., LANDON Glenn C., TULLOS Hugh S.**

Amputation after failed total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1994, 299, p 173-178.

73. **JACOBS M. A., HUNGERFORD D. S., KRACKOW K. A., LENNOX D. W.**

Revision of septic total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1987, 238, p 159-166.

74. **JAMES P.J., BUTCHER I.A., GARDNER E.R., HAMBLEN D.L.**

Methicillin resistant Staphylococcus epidermidis in infection of hip arthroplasty.

J. Bone Joint Surg.,1994, 76B, p 725-727.

75. **JASTY M., DAVIES J.P., O'CONNOR D.O., BURKE D.W., HARRIGAN T.P., HARRIS W.H.**

Porosity of various preparations of various bone cements.

Clin. Orthop., 1990, 259, p 122-130.

76. **JOHNSONN D. P., BANNISTER G. S.**

The outcome of infected arthroplasty of the knee.

J. Bone Joint Surg., 1986, 68, p 289-291.

77. **JONES W. A., WROBLEWSKI B. M.**

Salvage of failed total knee arthroplasty : the «beefburger» procedure.

J. Bone and Joint Surg., 1989, 71-B, p 856-857.

78. **KAUFER H., MATTHEWS L. S.**

Resection arthroplasty : an alternative to arthrodesis for salvage of infected total knee arthroplasty.

In Instructional Courses Lectures, The American Academy of Orthopeadic Surgeons, 1986, 35, p 283-289.

79. **KENDALL Richard W., DUNCAN Clive P., SMITH John A., NGUI-YEN John H.**

Persistence of bacteria on antibiotic loaded acrylic depots.

Clin. Orthop., 1996, 329, p 273-280.

80. KNUSTSON Kaj., LINDSTRAND Anders., LIDGREN Lars.

Arthrodesis for failed knee arthroplasty.

J. Bone and Joint Surg., 1985, 67-B, p 47-52.

81. LANGLAIS F., BUNETEL L., SEGUI A.

Ciments orthopédiques aux antibiotiques : pharmacocinétique et taux osseux.

Rev. Chir. Orthop., 1988, 74, p 493-503.

82. LAUTENSCHLAGER E. P., JACOBS J. J., MARSHALL G. W., MEYER P. R.

Mechanical properties of bone cements containing large doses of antibiotic powders.

J. Biomed. Mater. Res., 1976, 10, p 929-938.

83. LECUIRE F., RUBINI J., BASSO M., BENAREAU I.

Traction-mobilisation dans les changements en deux temps des prothèses totales de genou infectées.

Rev. Chir. Orthop., 1999, 85, p 640-645.

84. LETTIN A. W. F., NEIL M. J., CITRON N. D., AUGUST A.

Excision arthroplasty for infected constrained total knee replacements.

J. Bone and Joint Surg., 1990, 72-B, p 220-224.

85. LEVINE Marc J., MARIANI Brian A., TUAN Rocky S., BOOTH Robert E.

Brief communication molecular genetic diagnosis infected total joint arthroplasty.

J. Arthroplasty., 1995, 10, p 93-94.

86. LIDWELL O.M

Air, antibiotics and sepsis in replacements joints.

J. Hosp. Infection., 1988, 11, suppl.C, p 18-40.

87. MARIANI B. D., MARTIN D. S., LEVINE M. J., BOOTH R. E., TUAN R. S.

Polymerase chain reaction detection of bacterial infection in total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1996, 331, p 11-22.

88. **MASRI B. A., DUNCAN C. P., BEAUCHAMP C. P., PARIS N. J., ARNTORP J.**
Effect of varying surface patterns on antibiotic elution from antibiotic-loaded bone cement.
J. Arthroplasty., 1995, 10, p 453-459.

89. **MASRI B. A., DUNCAN C. P., BEAUCHAMPS C.P.**
Long term elution of antibiotics from bone cement : an in vivo study using the prosthesis of antibiotic loaded acrylic cement (PROSTALAC) system.
J. Arthroplasty, 1998, 13, p 331-338.

90. **MATHIEU M.**
Prothèses totales de genou infectées.
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement, 1995, p 51-61.

91. **MAZAS F.**
Les prothèses totales du genou à plus de 5 ans.
Symposium SOFCOT. Introduction. Limites du sujet.
Clin. Orthop., 1984, 70, p165-167.

92. **McLAREN Alex., SPOONER Chris E.**
Salvage of infected total knee comonents.
Clin. Orthop., 1996, 331, p 146-150.

93. **McPHERSON Edward J., LEWONOWSKI Kris., DORR Lawrence D.**
Brief communication techniques in arthroplasty.
J. Arthroplasty., 1995, 10, p 87-89.

94. **MENAGER D.**
Les amputations du membre inférieur et leur appareillage.
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement de la SOFCOT, 1993, Vol 45, p 177-196.

95. MERCKX D.

Les Ciments Orthopédiques

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT., Monographie, 1993, Vol. 44, p 67-76.

96. MERKEL K. D., BROWN M ; L., DEWANJEE M.I K., FITZGERALD R. H.

Comparison of indium-labeled-leukocyte imaging with sequential technetium-gallium scanning in the diagnosis of low-grade musculoskeletal sepsis.

J. Bone and Joint Surg., 1985, 67-A, p 465-476.

97. MORREY B ; F., WESTHOLM F., SCHOIFET s., RAND J. A., BRYAN R. S.

Long-term results of various treatment option for infected total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1989, 248, p 120-128.

98. NAZARIAN David G., BOOTH Robert E.

Extensor Mechanism Allografts in Total Knee Arthroplasty

Clin. Orthop., 1999, 367, p 123-129.

99. NATIONAL RESEARCH COUNCIL

Postoperative wound infection.

Ann. Surg., 1964, 160 suppl. 2, p 1-192

100. NAYLOR Paul T., MYRVIK Quentin N., GRISTINA Anthony.

Antibiotic resistance of biomaterial-adherent coagulase-negative and coagulase-positive staphylococci.

Clin. Orthop., 1990, 261, p 126-133.

101. NELSON C. L., EVANS R. P., BLAHA J. D., CALHOUN J., HENRY S. L., PATZAKIS M. J.

A comparison of gentamicin-impregnated polymethylmethacrylate bead implantation to conventional parenteral antibiotic therapy in infected total hip and knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1993, 295, p 96-101.

102. NICHOLS Sharon J., LANDON Glenn C., TULLOS Hugh S.

Arthrodesis with dual plates after failed total knee arthroplasty.

J. Bone and Joint Surg., 1991, 73-A, p 1020-1024.

103. PARTINGTON P.F., SAWHNEY J., ROBARECK C., BARRACK R.L., MOORE J.

Joint line restoration after revision total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1999, 367, p165-171.

104. PETTY W., SPANIER S., SHUSTER J.J., SILVERTHORNE C.

The influence of skeletal implants on incidence of infection.

J. Bone and Joint Surg.,1985, 67A, p 1236-1244.

105. PEYRAMOND D., BOIBIEUX A.

Les infections ostéo-articulaires.

Paris : John Libbey Eurotext, Collection Pathologie Science Formation, 2000, 105 p.

106. POSS R., THORNILL T.S., EWALD F.C., THOMAS W.H., BATTE N.J., SLEDGE C.B

Factors influencing the incidence and outcome of infection following total joint arthroplasty.

Clin. Orthop.,1984, 182, p 117-126.

107. PRING D. J., HENDERSON R. G., RIVETT A. G., KRAUSZ T., COOMBS R. R. H., LAVENDER J. P.

Autologous granulocyte scanning of painful prosthetic joints.

J. Bone and Joint Surg., 1986, 68-B, p 647-652.

108. PRING David J., MARKS Linda., ANGEL John C.

Mobility after amputation for failed knee replacement.

J. Bone and Joint Surg., 1988, 70-B, p 770-771.

109. PURANEN Jaakko., KORTELAINEN Pekka., JALOVAARA Pekka.

Arthrodesis of the knee with intramedullary nail fixation.

J. Bone and Joint Surg., 1990, 72-A, p 433-442.

110. RAND James A., BRYAN Richard S.

Reimplantation for the salvage of an infected total knee arthroplasty.

J. Bone and Joint Surg., 1983, 65-A, p 1081-1086.

111. RAND James A., BRYAN R. S., MORREY B. F., WESTHOLM Fred.

Management of infected total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1986, 205, p 75-85.

112. RAND J. A., CHAO E. Y. S., STAUFFER R. N.

Kinematic rotating-hinge total knee arthroplasty.

J. Bone and Joint Surg., 1987, 69-A, p 489-497.

113. RAND J. A., BROWN M. L.

The value of indium 111 leukocyte scanning in the evaluation of painful or infected total knee arthroplasties.

Clin. Orthop., 1990, 259, p 179-182.

114. RAND James A.

Alternatives to reimplantation for salvage of the total knee arthroplasty complicated by infection.

J. Bone and Joint Surg., 1993, 75-A, p 282-289.

115. RASUL Abraham., TSUKAYAMA Dean., GUSTILO Ramon B.

Effect of time of onset and depth of infection on the outcome of total knee arthroplasty infections.

Clin. Orthop., 1991, 273, p 98-104.

116. RAUT V. V., ORTH M. S., ORTH M. Ch., SINEY P. D., WROBLEWSKI B. M.

One stage revision arthroplasty of the hip for deep gram negative infection.

International Orthopaedics, 1996, 20, p12-14.

117. RINECKER H.

New clinico-pathophysiological studies on bone cement implantation syndrome.

Arch. Orthop. Trauma. Surg., 1980, 97, p 263-274.

118. ROSENBERG A. G., HAAS B., BARDEN R., MARQUEZ D., LANDON G. C., GALANTE J. O.

Salvage of infected total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1988, 226, p 29-33.

119. SALVATI E. A., CALLAGHAN J. J., BRAUSE B., KLEIN R. F., SMALL R. D.

Reimplantation in infection. Elution of gentamicin from cement and beats.

Clin. Orthop., 1986, 207, p 83-93.

120. SCHOIFET Scott D., MORREY Bernard F.

Treatment of infection after total knee arthroplasty by debridement with retention of the components.

J. Bone and Joint Surg., 1990, 72-A, p 1383-1390.

121. SCOTT I. R., STOCKLEY I., GETTY C. J. M.

Exchange arthroplasty for infected knee replacements.

J. Bone and Joint Surg., 1993, 75-B, p 28-35.

122. SEGAWA H., TSUKAYAMA D., KYLE R. F., BECKER D. A., GUSTILO R. B.

Infection after total knee arthroplasty.

J. Bone and Joint Surg., 1999, 81-A, p 1434-1445.

123. SEGRETI John., NELSON Jeffrey A., TRENHOLME Gordon M.

Prolonged suppressive antibiotic therapy for infected orthopedic prostheses.

Clinical Infectious Diseases., 1998, 27, p 711-716.

124. SHAW James A., CHUNG Raymond.

Febrile response after knee and hip arthroplasty.

Clin. Orthop., 1999, 367, p 181-189.

125. SHIH Lih-Yuann, WU Jiunn-Jer., YANG Dah-Yang.

Erythrocyte sedimentation rate and c-reactive protein values in patients with total hip arthroplasty.

Clin. Orthop., 1987, 225, p 238-246.

126. STIEHL James B., HANEL Douglas P.

Knee arthrodesis using combined intramedullary rod and plate fixation.

Clin. Orthop., 1993, 294, p238-241.

127. TABUTIN J., DESCHAMPS G., RIVAT P., DEJOUR H.

Table ronde : stratégie dans les reprises de prothèses totales de genou.

8eme Journées Lyonnaises de Chirurgie du genou, 1995, p 461-476.

128. TELLER Roger E., CHRISTIE Michal J., MARTIN William., NANCE E. Paul., HAAS David W.

Sequential indium-labeled leukocyte and bone scans to diagnose prosthetic joint infection.

Clin. Orthop., 2000, 373, p 241-247.

129. TROUSDALE R. T., HANSSEN A. D., RAND J. A ;, CAHALAN T. D.

V – Y quadricepsplaty in total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1993, 286, p 48-55.

130. TSUKAYAMA Dean T., ESTRADA Ruperto., GUSTILO Ramon B.

Infection after total hip arthroplasty.

J. Bone and Joint Surg., 1996, 78-A, p 512-523.

131. VIELPEAU C.

Sauvetage des prothèses totales de hanche infectées.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement, 1986, p 161-184.

132. VLASAK Richard., GEAREN Peter F., PETTY William.

Knee athrodesis in the treatment of failed total knee replacement.

Clin. Orthop., 1995, 321, p 138-144.

133. WALDMAN B. J., MONT M. A., PAYMAN K. R., FREIBERG A. A., WINDSOR R. E., SCULCO T. P. HUNGERFORD D. S.

Infected total knee arthroplasty treated with arthrodesis using a modular nail.

Clin. Orthop., 1999, 367, p 230-237.

134. WASIELEWSKI Ray C., BARDEN Regina M., ROSENBERG Aaron G.

Results of different surgical procedures on total knee arthroplasty infections.

J. Arthroplaty, 1996, 11, p 931-938.

135. WEISS Arnold-Peter., KRACKOW Kenneth A.

Persistent wound drainage after primary total knee arthroplasty.

J. Arthroplasty., 1993, 8, p 285-289.

136. WEISMAN D. L., OLMSTEAD M. L., KOWALSKI J. J.

In vitro evaluation of antibiotic elution from polymethylmethacrylate (pmma) and mechanical assessment of antibiotic-PMMA composites.

Vet. Surg., 2000, 29, p 245-251.

137. WHITESIDE Leo. A.

Cementless revision total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1993, 286, p 160-167.

138. WHITESIDE Leo A., OHL Matthew D.

Tibial tubercle osteotomy for exposure of the difficult total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1990, 260, p 6-9.

139. WHITESIDE Leo A.

Treatment of infected total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1994, 299, p 169-172.

140. WHITESIDE Leo A.

Exposure in difficult total knee arthroplasty using tibial tubercle osteotomy.

Clin. Orthop., 1995, 321, p 32-35.

141. WILDE Alan H., RUTH John T.

Two-stage reimplantation in infected total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1988, 236, p 23-35.

142. WILDE Alan H., STEARNS Kim L.

Intramedullary fixation for arthrodesis of the knee after infected total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1989, 248, p 87-92.

143. WILSON Michael G., KELLEY Kathleen., THORNHILL Thomas S.

Infection as a complication of total knee-replacement arthroplasty. Risk factors and treatment in sixty-seven cases.

J. Bone and Joint Surg., 1990, 72-A, p 878-883

144. WINDSOR R. E., INSALL J. N., URS W. K., MILLER D. V., BRAUSE B. D.

Two-stage reimplantation for the salvage of total knee arthroplasty complicated by infection.

J. Bone and Joint Surg., 1990, 72-A, p 272-852.

145. WOODS C. W., LIONBERGER D.R., TULLOS H. S.

Failed total knee arthroplasty.

Clin. Orthop., 1983, 173, p 184-190.

146. WUKICH D. K., ABREU S. H., CALLAGHAN J. J., VAN NOSTRAND D., SAVORY C. G., EGGLI D. F., GARCIA J. E., BERREY B. H.

Diagnosis of infection by preoperative scintigraphy with indium-labeled white blood cells.

J. Bone and Joint Surg., 1987, 69-A, p 1353-1360.

147. WYMENGA A. B., VAN HORN J. R., THEEUWES Ad., MUYTJENS H. L., SLOOFF T. J. J. H.

Perioperative factors associated with septic arthritis after arthroplasty.

Acta. Orthop. Scand., 1992, 63, p 665-671.

ANNEXES

1. Echelle d'évaluation de la « KNEE SOCIETY » [72] (KS) :

SCORE DU GENOU LUI MEME	
DOULEURS	
Aucune	50
Légère ou occasionnelle	45
Seulement escaliers	40
A la marche ou escaliers	30
Modérée occasionnelle	20
Modérée permanente	10
Sévère	0

FONCTION	
MARCHE	
Illimitée	50
> 10 « blocks »	40
5-10 « blocks »	30
< 5 « blocks »	20
Intérieur seulement	10
Impossible	0

AMPLITUDE DE MOUVEMENT	
1 point par 5° (maximum 25 pts)	
Stabilité qui est en fait la Laxité	
Antéropostérieure	
< 5 mm	15
5-10 mm	5
> 10 mm	0
Frontale	
< 5°	15
6-9°	10
10-14°	5
> 15°	0

ESCALIERS	
Normaux	50
Montée normale, descente rampe	40
Montée/descente rampe	30
Montée rampe, descente impossible	15
	0

Déductions (points négatifs)	
Flexum	
5-10°	2
10-15°	5
16-20°	10
> 20°	15
Déficit extension active	
< 10°	5
10-20°	10
> 20°	15
Défaut d'alignement frontal	
Au delà de 5° de varus ou valgus	3 par degré
Maximum de déductions	20 points

Déductions(points négatifs)	
1 canne	5
2 cannes	10
cannes béquilles ou déambulateur	20

2. Echelle d'évaluation de « l'Hospital for Special Surgery » (HSS): [70]

DOULEURS (30 points)

Au repos

Aucune	15
Légère	10
Modérée	5
Sévère	0

A la marche

Aucune	15
Légère	10
Modérée	5
Sévère	0

FONCTION (22 points)

Station debout et marche illimitée	12
PM 5-10 « blocks »	10
Station debout > ½ heure	
PM 1-5 « blocks »	8
Station debout < ½ heure	
PM < 1 blocks	4
Marche impossible	0
Montée escalier	5
Montée escaliers avec aide	2
Déplacements normaux	5
Déplacement avec aide	2

AMPLITUDE DE MOBILITE

1 point par 8° (maximum 18 pts)

Stabilité qui est en fait la Laxité

FORCE DU QUADRISEPS (10 points)

Excellente contre résistance	10
Bonne mais diminuée contre résistance	8
Passable permettant mobilité contre résistance	4
Médiocre ne permettant pas mobilité complète	0

DEFICIT D'EXTENSION PASSIF (10 points)

Aucun	10
Moins de 5°	8
5-10°	5
Plus de 10°	0

LAXITE FRONTALE (10 points)

Aucune	10
0-5°	8
5-15°	5
Plus de 15°	0

POINTS NEGATIFS

1 canne	1
1 béquille	2
2 béquilles	3
Perte d'extension active de 5°	2
Perte d'extension active de 5°	3
Perte d'extension active de 5°	5
Déformation frontale par chaque 5° de varus ou de valgus	1

EVALUATION GLOBALE

ANCIEN SCORE : 1976

Excellent	>85
Bon	70-84
Passable	60-69
Médiocre	< 60

NOUVEAU SCORE : 1986 [5]

Excellent	90-100
Bon	80-89
Passable	70-79
Médiocre	< 70

3. Critère d'appréciation des résultats fonctionnels du score GUÉPAR [92] :

RÉSULTAT GLOBAL	DOULEUR	MOBILITÉ EN FLEXION	INSTABILITÉ
Très bon	Aucune	> 110°	Aucune
Bon	Modérée	90-109°	Modérée
Moyen	Modérée	60-89°	Importante
Mauvais	Importante ou permanente	< 60°	Permanente

Si déficit d'extension : 11 à 20° perte d'un niveau
> 20° perte de 2 niveaux

SCD-UHP
BIBLIOT.
MÉDEC

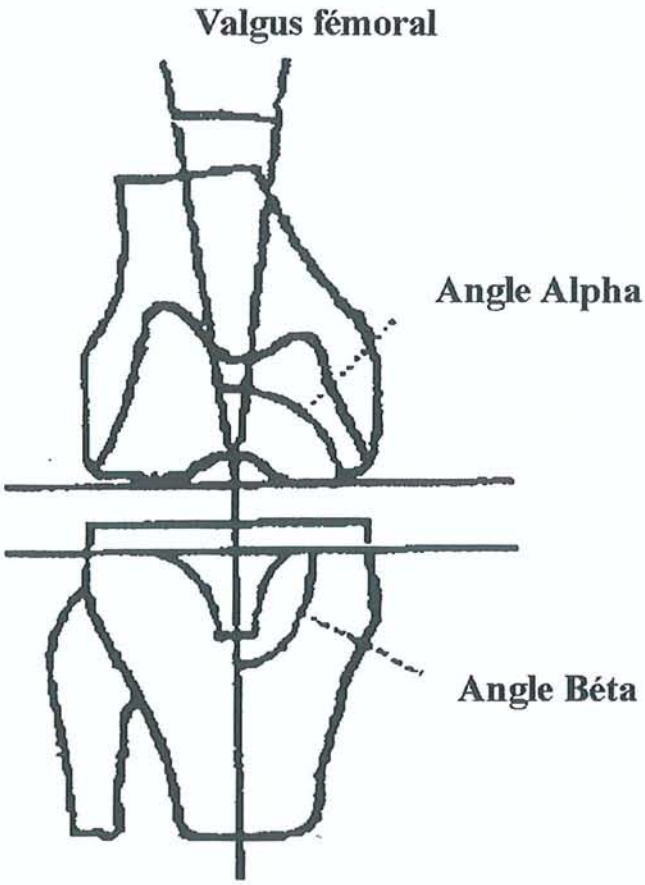
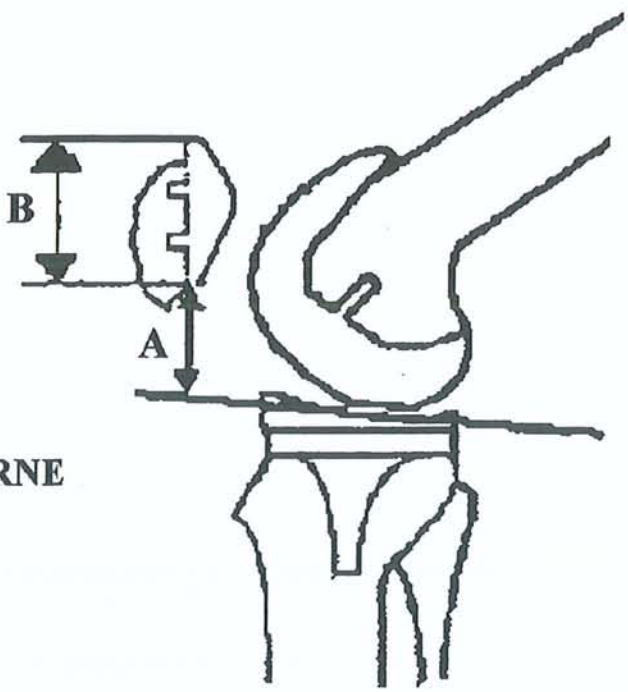


Schéma 1 : mode de calcul de l'angle alpha et béta.



Indice de BLACKBURNE et PEEL: A/B

Schéma 2 : mode de calcul de l'indice de Blackburne et Peel.

VU

NANCY, **le 06 SEPTEMBRE 2000**
Le Président de Thèse

M. le Professeur **D. MOLÉ**

NANCY, **le 21 SEPTEMBRE 2000**
Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur **J. ROLAND**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE
NANCY, le **25 SEPTEMBRE 2000**
LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY 1

Professeur **C. BURLET**

RÉSUMÉ DE LA THÈSE :

Entre 1993 et 1999, 28 patients présentant une infection sur prothèse de genou, ont bénéficié d'une réimplantation prothétique en deux temps avec l'utilisation, dans l'intervalle, d'un spacer articulé constitué de ciment chirurgical aux antibiotiques.

Les interventions ont été réalisées à la Clinique de Traumatologie et d'Orthopédie de NANCY .

Cette étude est rétrospective et tous les patients ont été revus à 35 mois de recul en moyenne.

Après un rappel sur la physiopathologie de l'infection sur prothèse, le ciment acrylique et les différentes techniques chirurgicales utilisées, l'auteur expose sa série en suivant l'ordre chronologique des différentes séquences opératoires et en insistant sur les complications propres à chaque temps. Les résultats fonctionnels sont exposés selon les classifications internationales habituelles (HSS, score de la Knee Society, score GUÉPAR).

La discussion porte sur la comparaison des résultats du spacer articulé et des autres techniques opératoires, sur les facteurs prédictifs de succès à la réimplantation prothétique et sur l'analyse des complications de la série.

TITRE EN ANGLAIS :

2 stage reimplantation of Infected Total Knee Arthroplasty using an Articulating Spacer. A 28 cases report.

THÈSE : MÉDECINE SPÉCIALISÉE - ANNÉE 2000

MOTS CLEFS :

Prothèse Genou- Complications.
Infections- thérapeutique.
Polyméthylméthacrylate.
Antibiotiques.

Faculté de Médecine de Nancy
9, avenue de la Forêt de Haye
54505 - VANDOEUVRE LES NANCY Cédex