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-thesesexercice-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

UNIVERSITÉ DE LORRAINE FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

2018

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

Analyse des résultats cliniques et radiographiques de la prothèse de genou à pivot rotatoire RT Plus Modular entre 2006 et 2016

à propos de 66 cas

Par

HOUFANI Fayçal

Le 2 novembre 2018

Examinateurs de la thèse :

D. MAINARD	Professeur (Nancy)	Président
F. SIRVEAUX	Professeur (Nancy)	Juge
A.BENETOS	Professeur (Nancy)	Juge
H. COUDANE	Professeur (Nancy)	Juge

24 octobre 2018

Président de l'Université de Lorraine :
Professeur Pierre MUTZENHARDT

Doyen de la Faculté de Médecine :
Professeur Marc BRAUN

Vice-doyenne
Pr Laure JOLY

Assesseurs
Premier cycle : Dr Julien SCALA-BERTOLA
Deuxième cycle : Pr Marie-Reine LOSSER
Troisième cycle : /

Président de Conseil Pédagogique : Pr Bruno CHENUEL
Président du Conseil Scientifique : Pr Jean-Michel HASCOET

Formation à la recherche : Dr Nelly AGRINIER

SIDES : Pr Laure JOLY
Relations Grande Région : Pr Thomas FUCHS-BUDER
CUESIM : Pr Stéphane ZUILY

Chargés de mission

Bureau de docimologie : Dr Guillaume VOGIN
Orthophonie : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER
PACES : Dr Mathias POUSSEL
International : Pr Jacques HUBERT

==========
DOYENS HONORAIRES

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER - Professeur Henry COUDANE

==========
PROFESSEURS HONORAIRES

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Louis BOUTROY - Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL – Claude CHARDOT - Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER - Jean-Pierre CRANCE – Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE – Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Jean-Luc GEORGE – Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ – Simone GILGENKRANTZ - Gilles GROSDIDIER - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET - Christian JANOT - Michèle KESSLER – François KOHLER - Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT – Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE – Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE – Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - Jean-Claude MARCHAL – Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN - Pierre NABET – Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Gilbert PERCEBOIS – Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND – Daniel SCHMITT – Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON – Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Gérard VAILLANT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET – Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER – Denis ZMIRO

==========

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Etienne ALIOT - Pierre BEY - Henry COUDANE - Serge BRIANÇON - Jean-Pierre CRANCE - Gilbert FAURE
Bernard FOLIGUET - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Michèle KESSLER –
François KOHLER - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Yves MARTINET - Patrick NETTER –
Jean-Pierre NICOLAS - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Pierre VILLEMOT - Jean-François STOLTZ

==========

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42e Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE
1re sous-section : ***(Anatomie)***
Professeur Marc BRAUN - Professeure Manuela PEREZ
2e sous-section : ***(Histologie, embryologie et cytogénétique)***
Professeur Christo CHRISTOV
3e sous-section : ***(Anatomie et cytologie pathologiques)***
Professeur Jean-Michel VIGNAUD - Professeur Guillaume GAUCHOTTE

43e Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE
1re sous-section : ***(Biophysique et médecine nucléaire)***
Professeur Gilles KARCHER - Professeur Pierre-Yves MARIE - Professeur Pierre OLIVIER
2e sous-section : ***(Radiologie et imagerie médicale)***
Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD –
Professeur Michel CLAUDON - Professeure Valérie CROISÉ - Professeur Jacques FELBLINGER –
Professeur Damien MANDRY - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

44e Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION
1re sous-section : ***(Biochimie et biologie moléculaire)***
Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER
2e sous-section : ***(Physiologie)***
Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUEL - Professeur François MARCHAL
3e sous-section ***(Biologie cellulaire)***
Professeure Véronique DECOT- MAILLERET
4e sous-section : ***(Nutrition)***
Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

45e Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE
1re sous-section : ***(Bactériologie - virologie ; hygiène hospitalière)***
Professeur Alain LOZNIEWSKI - Professeure Evelyne SCHVOERER
2e sous-section : ***(Parasitologie et Mycologie)***
Professeure Marie MACHOUART
3e sous-section : ***(Maladies infectieuses ; maladies tropicales)***
Professeur Bruno HOEN - Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian ABAUD

46e Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ
1re sous-section : ***(Épidémiologie, économie de la santé et prévention)***
Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN
4e sous-section : ***(Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)***
Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

47e Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE
1re sous-section : ***(Hématologie ; transfusion)***
Professeur Pierre FEUGIER
2e sous-section : ***(Cancérologie ; radiothérapie)***
Professeur Thierry CONROY - Professeur François GUILLEMIN - Professeur Didier PEIFFERT –
Professeur Frédéric MARCHAL
3e sous-section : ***(Immunologie)***
Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO
4e sous-section : ***(Génétique)***
Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

48e Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, HARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1re sous-section : ***(Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)***
Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER - Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

2e sous-section : ***(Médecine intensive-réanimation)***
Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

3e sous-section : ***(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)***
Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

4e sous-section : ***(Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie)***
Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL - Professeur Faiez ZANNAD

49e Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, ANDICAP ET RÉÉDUCATION

1re sous-section : ***(Neurologie)***
Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Sébastien RICHARD - Professeur Luc TAILLANDIER - Professeure Louise TYVAERT

2e sous-section : ***(Neurochirurgie)***
Professeur Jean AUQUE - Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS – Professeur Olivier KLEIN

3e sous-section : ***(Psychiatrie d'adultes ; addictologie)***
Professeur Jean-Pierre KAHN - Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

4e sous-section : ***(Pédopsychiatrie ; addictologie)***
Professeur Bernard KABUTH

5e sous-section : ***(Médecine physique et de réadaptation)***
Professeur Jean PAYSANT

50e Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1re sous-section : ***(Rhumatologie)***
Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

2e sous-section : ***(Chirurgie orthopédique et traumatologique)***
Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

3e sous-section : ***(Dermato-vénéréologie)***
Professeure Anne-Claire BURSZTEJN - Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

4e sous-section : ***(Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)***
Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51e Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

1re sous-section : ***(Pneumologie ; addictologie)***
Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

2e sous-section : ***(Cardiologie)***
Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET – Professeur Yves JUILLIERE - Professeur Nicolas SADOUL

3e sous-section : ***(Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)***
Professeur Juan-Pablo MAUREIRA

4e sous-section : ***(Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)***
Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL - Professeur Stéphane ZUILY

52e Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1re sous-section : ***(Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)***
Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

3e sous-section : ***(Néphrologie)***
Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

4e sous-section : ***(Urologie)***
Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

53e Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

1re sous-section : ***(Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)***
Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY Professeure Christine PERRET-GUILLAUME - Professeur Roland JAUSSAUD - Professeure Laure JOLY

2e sous-section : ***(Chirurgie générale)***
Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeure Adeline GERMAIN

sous-section : ***(Médecine générale)***
Professeur Jean-Marc BOIVIN - Professeur Paolo DI PATRIZIO

54e Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION
1re sous-section : ***(Pédiatrie)***
Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER
2e sous-section : ***(Chirurgie infantile)***
Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE
3e sous-section : ***(Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)***
Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL
4e sous-section : ***(Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)***
Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

55e Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU
1re sous-section : ***(Oto-rhino-laryngologie)***
Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER
2e sous-section : ***(Ophtalmologie)***
Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD
3e sous-section : ***(Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)***
Professeure Muriel BRIX

==========

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

61e Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL
Professeur Walter BLONDEL

64e Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

65e Section : BIOLOGIE CELLULAIRE
Professeure Céline HUSELSTEIN

==========

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeure associée Sophie SIEGRIST

==========

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS
42e Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE
1re sous-section : ***(Anatomie)***
Docteur Bruno GRIGNON

43e Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE
1re sous-section : ***(Biophysique et médecine nucléaire)***
Docteur Antoine VERGER

44e Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION
1re sous-section : ***(Biochimie et biologie moléculaire)***
Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Catherine MALAPLATE - Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH
2e sous-section : ***(Physiologie)***
Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Mathias POUSSEL - Docteur Jacques JONAS

45e Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE
1re sous-section : ***(Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)***
Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

2e sous-section : (Parasitologie et mycologie)
Docteure Anne DEBOURGOGNE

46e Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ
1re sous-section : ***(Epidémiologie, économie de la santé et prévention)***
Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE
2e sous-section ***(Médecine et Santé au Travail)***
Docteure Isabelle THAON
3e sous-section ***(Médecine légale et droit de la santé)***
Docteur Laurent MARTRILLE

47e Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE
1re sous-section : ***(Hématologie ; transfusion)***
Docteure Aurore PERROT - Docteur Julien BROSEUS - Docteure Maud D'AVENI (stagiaire)
2e sous-section : ***(Cancérologie ; radiothérapie)***
Docteure Lina BOLOTINE - Docteur Guillaume VOGIN
4e sous-section : ***(Génétique)***
Docteure Céline BONNET

48e Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE
1e sous-section : ***(Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)***
Docteur Philippe GUERCI (stagiaire)
2e sous-section : ***(Médecine intensive-réanimation)***
Docteur Antoine KIMMOUN
3e sous-section : ***(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)***
Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

50e Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE
1re sous-section : ***(Rhumatologie)***
Docteure Anne-Christine RAT
4e sous-section : ***(Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)***
Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51e Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE
3e sous-section : ***(Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)***
Docteur Fabrice VANHUYSE
4e sous-section : ***(Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire)***
Docteure Nicla SETTEMBRE (stagiaire)

52e Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE
1re sous-section : ***(Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)***
Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX - Docteur Anthony LOPEZ

53e Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE
2e sous-section : (Chirurgie générale)
Docteur Cyril PERRENOT
3e sous-section : ***(Médecine générale)***
Docteure Elisabeth STEYER

54e Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIEOBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION
4e sous-section : ***(Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; Gynécologie médicale)***
Docteure Eva FEIGERLOVA (stagiaire)
5e sous-section : ***(Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)***
Docteure Isabelle KOSCINSKI

55e Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU
1re sous-section : ***(Oto-Rhino-Laryngologie)***
Docteur Patrice GALLET

==========

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5e Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES
Monsieur Vincent LHUILLIER

7e Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES
Madame Christine DA SILVA-GENEST

19e Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE
Madame Joëlle KIVITS

64e Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

65e Section : BIOLOGIE CELLULAIRE
Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Madame Ketsia HESS – Monsieur Christophe NEMOS

66e Section : PHYSIOLOGIE
Monsieur Nguyen TRAN

69e Section : NEUROSCIENCES
Madame Sylvie MULTON

==========

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Cédric BERBE - Docteur Olivier BOUCHY - Docteur Jean-Michel MARTY

==========

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)
Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würtzburg (R.F.A)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)
Professeur Daniel G. BICHET (2001)
Université de Montréal (Canada)
Professeur Marc LEVENSTON (2005)
Institute of Technology, Atlanta (USA)

Professeur Brian BURCHELL (2007)
Université de Dundee (Royaume-Uni)
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)
Université de Wuhan (CHINE)
Professeur David ALPERS (2011)
Université de Washington (U.S.A)
Professeur Martin EXNER (2012)
Université de Bonn (ALLEMAGNE)

A notre Maître, Président et Directeur de thèse,

Monsieur le Professeur D. MAINARD,

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Chevalier dans l'ordre des Palmes Académiques

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

Merci de nous avoir accueilli dans votre équipe. Nous souhaitons nous montrer digne de la confiance que vous nous accordez.

Que ce travail soit l'expression de notre profond respect.

A notre Maître et juge,

Monsieur le Professeur H. COUDANE,

Professeur de Médecine Légale et de Droit de la Santé (option clinique)
Doyen Honoraire de la Faculté de Médecine de Nancy
Chevalier dans l'Ordre national de la Légion d'Honneur
Officier dans l'Ordre des Palmes Académiques
Officier dans l'Ordre national du Mérite

Nous vous sommes extrêmement reconnaissant d'avoir accepté de juger ce travail et vous en remercions.

Nous vous remercions d'avoir encadré nos premiers pas en chirurgie orthopédique en tant qu'interne dans votre service.

Veuillez trouver en ce travail le témoignage de notre profond respect.

A notre Maître et juge,

Monsieur le professeur F. SIRVEAUX,

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Nous avons été séduit par vos qualités pédagogiques et l'étendue de vos connaissances.

Que ce travail soit l'expression de notre profond respect.

A notre Maître et juge,

Monsieur le Professeur A. BENETOS

Professeur en Médecine Interne et Gériatrie

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de juger ce travail et nous vous en remercions. C'est un privilège d'avoir un regard médical sur notre spécialité.

Veuillez trouver en ce travail le témoignage de notre profond respect.

A nos maîtres d'internat, Praticiens Hospitaliers et Chefs de clinique
Qui ont contribué à notre formation :

Monsieur le Professeur Mainard

Monsieur le Professeur Coudane

Monsieur le Professeur Sirveaux

Monsieur le Professeur Galois, pour votre bienveillance

Monsieur le Professeur Molé, pour votre dextérité et votre humour colonial

Monsieur le Professeur Delagoutte, pour votre dévouement et votre pédagogie

Monsieur le Docteur Roche, «tu vois, c'est comme si un palefrenier expliquait à Mozart qu'il fallait rajouter une note à la quatrième mesure ».

Monsieur le Docteur Hazotte

Monsieur le Docteur Legname, merci pour cette agréable parenthèse d'orthopédie au milieu de 6 mois de chirurgie viscérale.

Monsieur le Docteur Milin, « je ne veux même pas en entendre parler… » « tu veux opérer à ma place ? ».

Monsieur le Docteur Cherchi, pour les diabolos à la menthe et toutes ces nuits blanches.

Monsieur le Docteur Seivert, « t'inquiète j'suis pas loin », merci d'avoir accompagné mes premiers pas en tant que co interne puis faisant fonction de chef, et enfin chef…ou presque, et d'avoir tant abusé de moi pendant cette dernière astreinte #CME.

Monsieur le Docteur Mangin, assassin de Bretzel et Padawan de l'ATOL.

Monsieur le Docteur Gross, mon maître d'internat, merci de m'avoir inculqué la rigueur nécessaire à notre profession, j'espère que j'aurais l'occasion de continuer de profiter de tes connaissances et de ton amitié au bloc ou autour d'un verre.

Monsieur le Docteur Belleville, seul chirurgien à avoir survécu à l'enfer (plusieurs fois !), notre dernière astreinte en CGU fut très éprouvante mais inoubliable

Monsieur le Docteur Poircuitte, encore désolé pour ta chemise…

Monsieur le Docteur Nespola, merci pour ton soutien psychologique

Monsieur le Docteur Gavanier, je vais essayer de faire honneur à ton enseignement et à ton caractère de cochon pendant les deux prochaines années

Monsieur le Docteur Zaharia, pour ta technique et tes connaissances en traumatologie

Monsieur le Docteur Egrise, à cette année qui s'annonce exceptionnel mon cher Diego !

Madame le Docteur Barla

Monsieur le Docteur Jacquot

Monsieur le Docteur Julhion, un imitateur hors pair…

Monsieur le Docteur Sesmat, pour ton soutient morale et tes câlins

Monsieur le Docteur Goetzmann,

Madame le Docteur Bevilacqua, pour votre tolérance au harcèlement téléphonique, passé et à venir…

Monsieur le Professeur Auque, pour nous avoir promis « de la sueur, du sang et des larmes » et nous avoir offert beaucoup plus

Monsieur le Professeur Civit, pour avoir formé la petite équipe d'orthopédiste que nous étions à la chirurgie et aux « staffs »

Monsieur le Professeur Marchal, Jean-Christophe vous remercie encore

Madame le Professeur Colnat-coulbois, pour votre gentillesse et votre précieux enseignement

Monsieur le Professeur Klein,

Madame le Docteur Pinelli, pour avoir cotisé pour la Porsche

Madame le Docteur Merlot, pour tous ces cafés gratuits

Monsieur le Docteur Joud, pour votre humour légendaire

Madame le Docteur Barral-Clavel, pour nous avoir maternés et aidés à survivre pendant 6 mois

Monsieur le Docteur Julhien, pour tous ces Spinjack et percut à toute heure du jour ou de la nuit

Monsieur le Docteur Rech, pour toutes ces chirurgies éveillées et ces lombalgies

Monsieur le Professeur Sockeel, pour votre omniprésence dans le service

Monsieur le Docteur Châtelain, grâce à vous la chirurgie viscérale, le .22 LR et la chasse n'ont plus de secret pour moi

Madame le Docteur De Serre De Saint Roman, pour votre extrême gentillesse et votre amour du By-pass.

Monsieur le Docteur Fixot, en espérant te voir un jour sous le soleil de Djibouti

Monsieur le Professeur Journeau, pour votre dextérité et votre impartialité

Monsieur le Dr Tassin, la plus belle moustache de Lorraine

Madame le Docteur Goffinet, pour votre dévouement et vos qualités exceptionnelles en chirurgie plastique

Madame le Docteur Muller, merci pour ces cours d'ostéosynthèse dignes de l'AO.

Madame le Docteur Aslan, grâce à vous le périoste n'a plus de secret pour moi

Madame le Docteur Polirsztok, merci pour cette parenthèse d'orthopédie et ces visées pédiculaires cachées au milieu d'une montagne de plâtre

Madame le Docteur Barbier, pour ta franchise et ton honnêteté

Monsieur le Professeur Dautel, pour votre gentillesse et votre virtuosité qui ont presque réussi à me faire passer de l'autre côté du couloir du CCEG

Monsieur le Professeur Dap, votre amour du piano et vos visites à l'IRR ont égayé mon stage

Monsieur le Dr Vincelet, pour m'avoir laissé en roue libre pour mon plus grand plaisir

Madame le Docteur Huguet, tu nous manques…

Monsieur le Dr Pomares, le plus fou des ATOLiens, je pensais que les sirènes n'existaient que dans Disney : tu m'as prouvé le contraire

Monsieur le Dr Athlani, merci de m'avoir réconcilié avec les marseillais

Madame le Docteur Lombard, pour avoir fait du pied en chirurgie de la main, reste comme tu es.

Monsieur le Dr Montoya, l'élégance en mocassin n°1, grand chambellan des ponchos et de la mauvaise foi.

Monsieur le Dr Calafat, l'élégance en mocassin n°2, merci d'avoir essayé de m'apprendre à faire un parage en moins de dix minutes

Madame le Docteur Jouffroy, vous nous avez fait l'honneur de nous accepter dans votre service. L'étendue de vos connaissances chirurgicales, votre aisance technique sont pour nous des exemples. Vous avez su nous transmettre, jour après jour, votre passion pour la chirurgie, votre expérience. Votre dévouement et votre omniprésence au sein du service nous ont impressionnés. Ce travail de thèse m'a permis de me replonger dans l'histoire des prothèses de genou et découvrir avec plaisir le nom d'Emile Letournel sur l'une des premières prothèses à pivot rotatoire. J'espère encore pourvoir profiter de votre enseignement au détour d'une réunion du club bassin cotyle ou au bloc opératoire sur une fracture de cotyle à l'ombre d'un O-Arm.

Monsieur le Dr Riouallon, alias Jean-Michel caustique, à défaut d'être efficace sur une arthrodèse percut, sache que ta petite Margueritte sera toujours dispo pour un café au relais H.

Monsieur le Docteur Wolff, pour avoir été le seul à reconnaitre mon calme légendaire

Monsieur le Docteur Boileau, « tu t'en occupe ? Je suis à côté ! »

Monsieur le Docteur Nguyen, Grand maitre de la Slivovitz, merci pour
Toutes ces arthroscopies en V.O, ces « fait descendre !!! » intempestifs et surtout pour ta playlist de 6h de Julien Doré…

Monsieur le Docteur Desportes, et tous ces petits enfants incisés…

Monsieur le Docteur Zniber, pour qui la science n'a aucun secret

Monsieur le Docteur Upex, pour ton rire si communicatif

Monsieur le Docteur D'Utruy, non tu n'étais pas le seul a aimer l'épaule à St jo.

Monsieur le Docteur Lagmouche, pour ta patience légendaire

Monsieur le Docteur Taburet, pour être venu deux fois en 6 mois au Spicy

Monsieur le Docteur Zaraa, j'espère que tu seras chef de service la prochaine fois que j'irais à Tunis.

Monsieur le Docteur Hadj, pour ta gentillesse et ton aide précieuse

Messieurs les Docteurs P.Kauffmann, P.Renard et JH.Aubrion pour votre amour de la chirurgie, du vin et autres spiritueux, merci de venir chercher un handicapé non motorisé une fois par mois à la gare de Bar-le-Duc.

A ma famille

Pour vos sacrifices et votre soutien, pour les choix judicieux que vous avez su faire à ma place, pour être toujours là dans les moments qui comptent pour moi. C’est grâce à vous si j’en suis là aujourd’hui. Merci pour tout.

A mes amis, on ne se voit pas souvent mais à chaque fois c'est un plaisir :

Steve, je ne vais pas m'étaler, ça fait plus de 25 ans qu'on se connait…
Diane N., la rive droite…quel choix curieux….
Diane P., ravi de te voir parmi nous en Lorraine
Emma, t'as le droit de traverser la manche pour nous voir !
Arthur, on doit vraiment avoir un mauvais karma pour finir dans l'est de la France…
Vincent et Leatita et leur mignon petit lardon
Lealia, le Brésil en bas de chez soi
Myriam, et ta bonne humeur
Audrey, à bientôt sur un vol d'air France !
Boris, un jour on découvrira que t'es un ex-KGB
Sarah et Alexandre, hâte de vous revoir pour le prochain évènement ;)
Amaury, la Blonditude
Florian, le roustakof
Moïne, ne parlons plus jamais de ces douves
Néfissa et Manuel, Paul-Henri et Laetitia, oui c'est clairement par fainéantise que je vous mets ensemble….c'est pas grave, vous savez que je vous aime et que vous allez devoir me supporter encore bien des années pour votre plus grand plaisir.

A la meilleure promo de Nancy :

Yoan-kim, je peux maintenant te dépasser à vélo
Paul le Walbronaute
Jauffey, un ami, un voisin, un co-chef, un garde du corps, le vent divin de Centrale, le grand calife de Belle-isle, je resterais ton grand vizir aussi longtemps que possible.
Gaby, fais bon usage de la clé que je t'ai donné, à nos futur barbecue et apéros
Kunga, à l'avènement de l'eugénisme, pour sure, on te choisira pour ton foie
Camille, je te dois un nombre faramineux de mojitos avec tous les services que tu m'as rendu…prépare toi à lever le coude
Sophie et Quentin (et Gustave), un vosgien et une ch'ti…sans commentaire
Annabelle et ses trois petits monstres (et fabien dont la plus grosse qualité est d'être née le 6 avril)
Julie, en souvenir de cet été géniale à Moliets
Nicolas, Le Baudrius, légionnaire, chirurgien, mari, papa ?
Jonathan, jukebox à ses heures perdues
Camille, au plus détestable et adorable des caractères
Mickael, non c'est toi le bel éphèbe, le tigre des îles, l'homme aux 4000 femmes
Manon, pour ton amitié, ta gentillesse, j'espère ne pas être passé pour un illettré ;)

Pierre-Henri, Emir l'uro-orthopédiste, Hossam le Prince de l'ATOL, Florent Maxime, Lisa, Colin Anne-Charlotte le pilier du secteur 6-8, Hugo,Romain, François Guenal, Marion, Amandine, Charlotte, Julie, Johanna, Jauffray

A Martin, Mathias et Mehdi les trois survivants de la filière traumato

A la fine équipe de St Jo : Baptiste, Marc, Elias, Gauthier, Romain, Khalil et Antoine Orsocle Escobar.

A toute l'équipe du bloc centrale

Nadine, Isa, Fredo, Francine, Djemila, Myriam, Anne, Angel, Cindy, Sandra, Perrine, Sabine, Woody, Valoche, Bibiche, Patrick, Caro, Charlotte

A mes Gypso préférés

Dom, Blandine, Éric, Lionel, Joël

A ma team de soutien psychologique et plus encore…

Florence, Soline, Françoise, Céline, Gaëlle, Carole, Laurence

A tous ceux que j'ai oubliés…

A toi Kodor que nous n'avons jamais vu…

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 ».

Table des figures

Figure 1 : schéma de la prothèse de Glück 28

Figure 2 : Prothèse de B.Walldius (à gauche) et la prothèse Hirondelle de Merle d'Aubigné (à droite) 29

Figure 3 : prothèse charnière rotatoire Kinematic..... 30

Figure 4 : a) patiente de 80 ans avec un genu varum de 24° 32

Figure 5 : patient de 72 ans avec une gonarthrose sévère et un arc de mobilité de 5°, 30° de flessum et 35° de flexion ; mise en place d'une prothèse RT Plus Modular avec soulèvement et ostéosynthèse de la tubérosité tibiale antérieure. 33

Figure 6: patient de 65 ans présentant jusqu'à 30° de recurvatum en passif. Mise en place d'une prothèse à pivot rotatoire. 34

Figure 7 : Classification AO des fractures articulaires et extra-articulaires autour du genou. 35

Figure 8 : fracture pathologique sur métastase de cancer du sein du condyle interne. Mise en place d'une prothèse à pivot rotatoire. 36

Figure 9: Classification du symposium Sofcot 2005 des fractures périprothétique de genou 36

Figure 10 : Patient de 93 ans présentant, sur une prothèse posée en 1985, un descellement mécanique, ainsi qu'une hyperlaxité dans le plan frontal, repris par une prothèse charnière à pivot rotatoire en 2010. 38

Figure 11 : angle HKA, angle fémoral et tibial mécanique 41

Figure 12 : Pente tibiale postérieure selon la méthode d'Hernigou et Goutallier et hauteur patellaire selon l'indice de Blackburne et Peel..... 42

Figure 13 : critères d'analyse des liserés de descellement selon la Knee Society 42

Figure 14 : Classification AORI (Anderson Orthopaedic Research Institute). 43

Figure 15 : Installation en décubitus dorsal 44

Figure 16 : voie parapatellaire médiale : ouverture articulaire 45

Figure 17: Exposition de l'articulation après luxation rotulienne 45

Figure 18: Ostéotomie de la TTA stabilisée par 3 vis d'ostéosynthèses. 46

Figure 19 : Ancrage maximal(a) tibial avec un PE épaisseur 8 mm et minimal(a) avec un PE épaisseur 14 mm..... 47

Table des matières

1. Introduction 26

2. Rappel historique sur la prothèse totale de genou et la prothèse charnière 28

3. Indications des prothèses à pivot rotatoire 31
   a. La prothèse à pivot rotatoire chez la personne âgée 31
   b. Prothèse à pivot rotatoire en première intention 32
      i. Les grandes déformations : genu varum et genu valgum / laxité ligamentaire 32
      ii. Raideur extrême 33
      iii. Le recurvatum 34
   c. La prothèse à pivot rotatoire en traumatologie 35
      i. Genou natif 35
      ii. Fracture périprothétique 36
   d. La prothèse à pivot rotatoire en chirurgie de reprise 38

4. L'évaluation des patients 39
   a. Evaluation clinique 39
      i. Score de Devane 39
      ii. Score IKS 39
      iii. Score de Charnley 39
      iv. Score ASA 40
   b. Evaluation radiologique 40
      i. Bilan radiographique standard 40
      ii. Capital osseux fémoral et tibial 43

5. Voie d'abord chirurgicale 44
   a. Installation 44
   b. Voie d'abord médiale : 44
   c. Voie d'abord latérale 46
   d. Tubérosité tibiale 46

6. Descriptif de l'implant RT Plus Modular 47
   a. Le composant fémoral 47
   b. Le composant tibial 48
   c. Le composant rotulien 48
   d. L'insert tibial 48
   e. Les cales 48
   f. Les tiges d'extension modulaires 48

7. Bibliographie Introduction 50

8. Article 54
a. Résumé 55
b. Introduction 56
c. Patients et méthodes 57
i. Etude ..... **Erreur ! Signet non défini.**
ii. Evaluation ..... **Erreur ! Signet non défini.**
iii. Implant 57
iv. Recueil de données et statistiques 58
d. Résultats 58
i. Série globale 58
ii. Reprise aseptique 59
iii. Première intention 59
iv. Traumatologie et reprise septique 59
v. Complications 60
e. Discussion 60
f. Conclusion 64

9. Bibliographie Article 65

1. Introduction

Il existe depuis plusieurs décennies un accroissement constant du nombre de prothèse totale de genou (PTG) en France et dans le monde. Le dernier rapport de l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé (ANSM)(1) retrouvait en 2013, 80.819 PTG pour 60.320 en 2008, soit 21% d'augmentation. L'Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation (ATIH) recensait en 2017 90923 PTG(2). Cela est essentiellement lié à un vieillissement de la population, à une demande fonctionnelle toujours plus importante, et bien évidemment aux bons résultats et au succès des nouvelles générations de prothèse (3). L'évolution et les perspectives dans les pays anglo-saxons sont similaires avec plus 134 % entre 1999 et 2008 selon Losina et al(4), et plus 601% d'ici 2030 aux Etats-Unis selon Kurtz et al(5,6).

Les prothèses conventionnelles : prothèse à glissement, postéro stabilisée ou plus contrainte type Constrained Condylar Knee (CCK), sont utilisées dans la plupart des situations en première intention. Cependant les patients présentant une instabilité majeure par défaillance de l'appareil capsulo-ligamentaire, une déformation sévère ou une perte osseuse importante (7), nécessitent des prothèses plus contrainte stabilisant l'articulation grâce à une meilleure congruence ou en comblant la perte de substance osseuse grâce à des cales (8,9). Les prothèses à pivot rotatoire sont des prothèses charnières. Elles sont donc contraintes : elles permettent la limitation d'un ou plusieurs degré de liberté permettant de pallier à un système capsulo-ligamentaire défaillant mais répartissant les forces à l'implant (tibiales, fémorales, tiges d'extension) ou aux interfaces (os, ciment). Les charnières fixes sont les prothèses les plus contraintes : les mouvements de varus / valgus et de rotation sont annulés. Les prothèses à pivot rotatoire ont l'avantage de permettre un certain degré de rotation.

Historiquement les prothèses charnières furent les premières prothèses de genou utilisées (10). Au balbutiement de l'arthroplastie de genou, avec les premières générations de prothèse charnière, les complications peropératoires et post-opératoires ainsi que le taux d'infection et le taux de mortalité étaient élevés (11–13). D'autre part des résultats médiocres (14), cela a amené de nombreux chirurgiens à abandonner ce type d'implant. Les prothèses de genou charnière de deuxième et troisième génération ont vu l'apparition de différents systèmes de pivot rotatoire permettant de diminuer les contraintes aux interfaces et à l'implant, de tiges et cales modulaires, de nouveaux dessins prothétiques plus anatomiques permettant une amélioration des résultats à moyen et long terme.

Les prothèses charnières longtemps considérées comme des solutions de sauvetage chez des patients à faible autonomie et demande fonctionnelle moindre, ou utilisées en chirurgie tumorale et de reconstruction, ont vu leurs indications s'élargir grâce à ces évolutions technologiques et au progrès technique : chirurgie de première intention, reprise septique et aseptique, traumatologie. En 2017 environ 3000 PTG charnières ont été posées en France soit 3% des PTG comme rapporté dans le symposium 2017 de la SOFCOT sur les

prothèses charnières, majoritairement des prothèses à pivot rotatoire, ce qui confirme la place à part entière de cet implant dans notre arsenal thérapeutique.

La prothèse RT Plus Modular (Smith & Nephew Orthopaedics AG, Baar, Switzerland) fait partie de cette troisième génération de prothèse avec une possibilité de rotation axiale contrôlée permettant de diminuer les contraintes, un dessin de la pièce fémorale anatomique permettant d'améliorer la course rotulienne et un système modulaire permettant de s'adapter aux particularités de chaque intervention.

Ses indications classiques sont la chirurgie primaire (déformation sévère, hyperlaxité) et la chirurgie de reprise (septique ou aseptique).

La chirurgie de reprise reste l'indication majeure de la prothèse charnière de genou : les indications de révision de prothèse sont multiples : descellement septique et aseptique, instabilité et luxation, défaillance de l'appareil extenseur, raideur, faillite de l'implant, douleur liée à un surdimensionnement ou à un sous dimensionnement des implants, douleurs inexpliquées, etc.

La prothèse charnière en chirurgie primaire est utilisée dans diverses indications comme les grandes déformations frontales : genu valgum, genu varum, les hyperlaxités frontales ou sagittales avec recurvatum majeur, les flessum majeur non réductibles, les raideurs articulaires majeures.

L'utilisation de la prothèse charnière reste marginale en traumatologie en France comme en attestent les résultats du symposium SOFCOT 2017 qui a permis un réel « état des lieux » de l'utilisation de ces implants. La solution la plus conservatrice possible et l'ostéosynthèse étant les choix privilégiés des traumatologues comme c'est le cas dans notre Service. Cependant elle reste une solution dans les fractures extrêmement comminutives sur os natif ou périprothetiques avec descellement de l'implant chez des patients nécessitant une reprise précoce d'appui.

La première partie de l'étude sera consacrée, après un bref rappel historique à propos de la prothèse charnière, aux principales indications des prothèses charnières dans notre pratique chirurgicale et aux scores cliniques et radiologiques de notre étude. Nous finirons par la description de la prothèse charnière RT Plus Modular.

La deuxième partie portera sur l'étude monocentrique rétrospective de 66 arthroplasties totales de genou chez 63 patients avec la prothèse à pivot rotatoire RT Plus Modular depuis 2006 dans le service de chirurgie orthopédique traumatologique et arthroscopique (COTA) du Pr MAINARD, ses résultats cliniques et radiographiques, ses complications et son taux de survie. Cette étude nous permet d'évaluer objectivement notre pratique chirurgicale, médicale et l'intérêt de cette prothèse posée depuis maintenant 10 ans dans notre service.

2. Rappel historique sur la prothèse totale de genou et la prothèse charnière

Si l'idée princeps d'interposition articulaire comme traitement de l'arthrose revient à A.Verneuil en 1860 (15) (fascia lata, caoutchouc), la première tentative d'arthroplastie de genou véritablement effectuée fut celle de Thémistocles Glück en 1890 (16) à Berlin pour traiter une tuberculose articulaire. Cette endoprothèse en ivoire fut le premier modèle de PTG charnière, ses tiges diaphysaires étaient fixées par un mélange de plâtre de paris, de pierre ponce et de colophane. Les trois interventions réalisées selon ce procédé se soldèrent par trois échecs septiques.

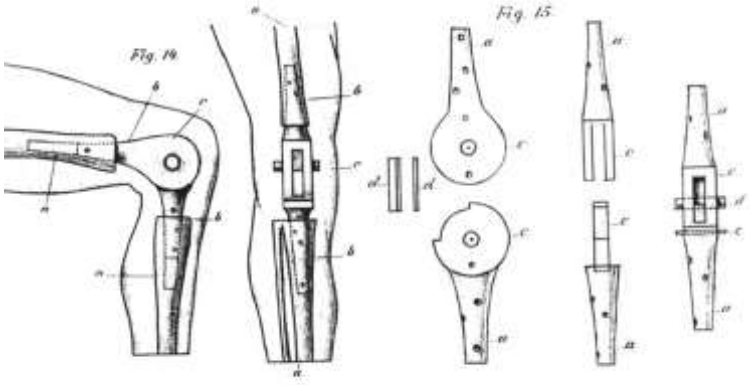


Figure 1 : schéma de la prothèse de Glück

Le début du 20 ème siècle fut marqué par les travaux sur les techniques de resurfaçage par interposition de tissu autologue (17) : Lexer en 1917 par interposition graisseuse, Baer en 1918 avec une vessie de porc, Murphy en 1913, puis Putti en 1920 et Albee en 1928 avec fascia lata et interposition graisseuse. Les résultats décevant eurent raison de ces techniques.

Après une longue période stérile en terme de développement, en raison de graves échecs infectieux et mécaniques, l'arthroplastie connaît un renouveau grâce à Venable et Struck en 1938 (18) qui développent des prothèses en Vitallium. Ces prothèses marquent un premier pas dans l'utilisation des alliages métalliques dont on connait le succès de nos jours.

En France, Robert et Jean Judet implantent en 1947 une prothèse acrylique sur une ankylose de genou ; Mac Keever en 1950 puis Macintosh, développent les premiers plateaux tibiaux métalliques. En 1951, Waldius puis Shiers mettent au point les premières charnières métalliques bientôt suivies en France en 1953 par Merle d'Aubigné avec sa prothèse Hirondelle ® en acier inoxydable ancrée dans les diaphyses avec des tiges très fines et très longues.

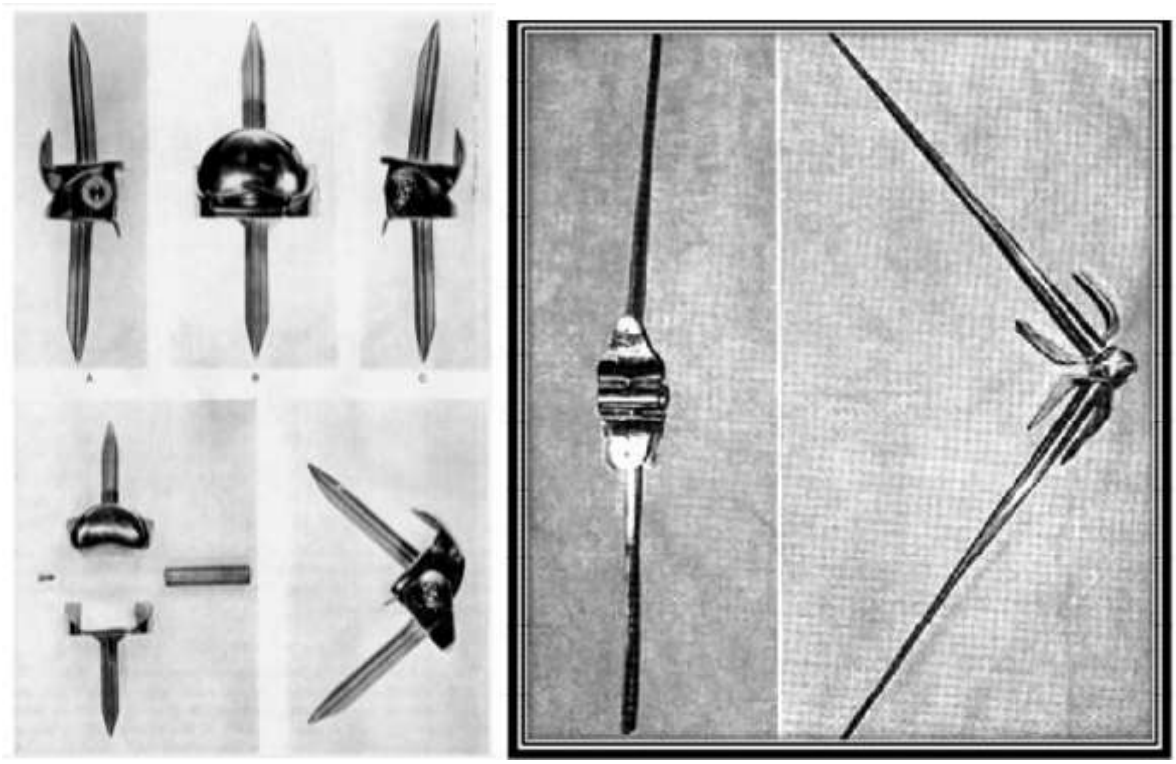


Figure 2 : Prothèse de B.Walldius (à gauche) et la prothèse Hirondelle de Merle d'Aubigné (à droite)

Le groupe Guepar conçoit en 1967 la Guepar I ® en stellite, un alliage chrome cobalt avec des tiges diaphysaires scellées et une trochlée asymétrique. Mais les résultats de ces prothèses chez des patients polyarthritiques avec d'importantes déformations restent limités par la fragilité du matériau employé (acrylique, puis inox).

En 1968 la prothèse Endo-model ® permet grâce à son insert tibial en polyéthylène une rotation lors des mouvements de flexion. On entre dans l'ère des prothèses charnières de deuxième génération.

En 1977 Lagrange et Letournel créent la prothèse LL ® (19) qui a la particularité d'avoir une tige tibiale pouvant tourner dans un fourreau en polyéthylène (PE) offrant à la prothèse un deuxième axe de mobilité et diminuant les contraintes.

En 1979 est implantée pour la première fois la prothèse Kinematic ®, une prothèse à charnière rotatoire qui reprend les principes de la LL ® avec une tige tibiale pouvant tourner dans un fourreau en PE. Elle fut l'une des plus aboutie et utilisée de sa génération (20–22).

Parallèlement les laboratoires développent également les prothèses à charnière fixe de deuxième génération : la Guépard II ® avec un élargissement des appuis épiphysaires et une trochlée asymétrique adaptée au médaillon rotulien ; la GSBII ® avec une charnière permettant un recul postérieur du fémur en flexion (roll back).

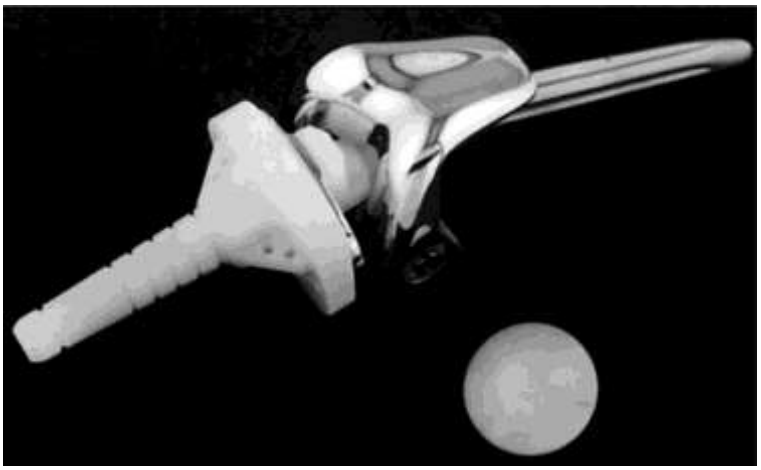


Figure 3 : prothèse charnière rotatoire Kinematic

L'analyse des échecs et des complications de cette deuxième génération de prothèses permet aux concepteurs de faire évoluer les implants vers la génération actuelle de prothèse charnière. Dans le 81ème cahier de la Sofcot, Augereau (23) résume les caractéristiques d'une prothèse charnière de troisième génération :

- Utilisation de matériau chrome, cobalt ou inox de dernière génération couplés à un polyéthylène de haute densité.

- Pièces fémorales et tibiales avec des surfaces d'appui adaptées à la taille des épiphyses permettant de diminuer les contraintes sur les tiges d'extension diaphysaires.

- Axe de flexion extension et rotation soumis au minimum de contrainte grâce à des condyles fémoraux appuyés sur les surfaces tibiales en PE diminuant les contraintes frontales et des inserts tibiaux diminuant les contraintes sagittales.

- Système de rotation intra prothétique permettant de réduire les contraintes.

- Système modulaire avec des tiges d'extension et des cales pour pallier la perte osseuse.

Actuellement en France chaque laboratoire propose dans sa gamme d'arthroplastie de genou, une prothèse à pivot rotatoire : Stanmore avec la METS, Stryker la MRH, Tornier la Noetos RH, pour Zimmer la RHK NexGen et RHK Biomet, Aston la B Rotax, Bbraun l'Enduro, Depuy la S-ROM Noiles, RTImplantcast la Mutars KRI, Lepine le Rotax, Link l'Endomodel, Medacta le GMK Hinge et pour SERF-Dedienne la Shiva.

La prothèse RT Plus Modular (Smith & Nephew Orthopaedics AG, Baar, Switzerland) remplit ce cahier des charges et s'inscrit pleinement dans cette génération d'implant.

3. Indications des prothèses à pivot rotatoire

Classiquement les prothèses à pivot rotatoire peuvent être utilisées en première intention dans des cas de déformation majeures ou de défaillance ligamentaire, en traumatologie sur des fractures tibiales ou fémorales sur genou natif ou prothétique ou bien en cas de révision d'arthroplastie pour descellement septique ou aseptique (24). La chirurgie de la tumeur est très spécifique et reste le monopole de certains centres de référence. Elle n'est pas pratiquée au sein de notre Service. Hormis quelques rares cas de patients jeunes avec des genoux arthrosiques/hyperlaxes congénitales ou post traumatiques, la population ciblée par les prothèses à pivot rotatoire est une population âgée et polypathologique.

a. La prothèse à pivot rotatoire chez la personne âgée

Au 1er janvier 2016, la France compte 66,6 millions d'habitants. Avec l'allongement de la durée de vie et l'avancée en âge des générations du baby-boom, le vieillissement de la population française se poursuit. Les habitants âgés d'au moins 65 ans représentent 18,8 % de la population, soit une progression de 3,7 points en vingt ans(25). La hausse est de 2,8 points sur la même période pour les habitants âgés de 75 ans ou plus, qui représentent près d'un habitant sur dix au 1er janvier 2016.

En raison de l'allongement de l'espérance de vie, la prévalence des maladies chroniques augmente régulièrement. Avec l'avancée en âge, la présence simultanée de plusieurs maladies chroniques devient la règle. La polypathologie est variablement définie. Selon Fortin (26) , la définition la plus acceptée est « la co-occurrence de plusieurs maladies chroniques » : des problèmes de santé qui nécessitent des soins sur le long terme : le diabète, les maladies cardio-vasculaires, la bronchopneumopathie chronique obstructive, le cancer, la dépression,etc. Il existe de multiples autres affections chroniques mais leur point commun est qu'elles retentissent systématiquement sur les dimensions sociale, psychologique et économique de la vie du malade.

Les personnes âgées constituent donc une population spécifique(27) nécessitant une prise en charge adaptée en péri opératoire : présence d'une équipe de liaison gériatrique, centre de rééducation quasi systématique en post opératoire, surveillance et nursing accru au cours de l'hospitalisation. Il a été démontré que les comorbidités médicales entraînaient une augmentation du nombre de complications péri et postopératoires(28,29) consécutives à une arthroplastie totale du genou et nécessitaient plus de moyens techniques, humains et financiers (30,31).

Le symposium de la SOFCOT 2017, qui a permis de préciser la place de la prothèse charnière en France, retrouvait les caractéristiques de cette population âgée que nous prenons en charge quotidiennement et qui représente l'écrasante majorité des patients éligibles à une prothèse à pivot rotatoire.

Dans la série première intention, 87 % des patients étaient ASA 2 ou 3 dont 54 % avec des cardiopathies associées. L'analyse de la mortalité post opératoire retrouvait 17 % de décès dont 10% les deux premières années et 50 % dans les cinq premières années, en relation directe avec la nature de cette population : âgée, fragile, sédentaire et avec de nombreuses comorbidités.

Dans le groupe reprise de PTG par prothèses charnière 100 % des patients avaient un score ASA supérieur ou égal à 2 avec plus précisément 39% ASA 3 et 1 % ASA 4. Un tiers des patients souffraient d'obésité, 60 % avaient des antécédents cardiovasculaires et 14 % un diabète.

Dans la série traumatique rétrospective avec une moyenne d'âge à 72 ans, on retrouvait 85% de patients avec des antécédents cardiovasculaire et 21 % avec un diabète. Le niveau d'activité était modéré à faible avec 70 % des patients dont l'activité selon Devane était classée de 1 à 3. Cependant 83 % des patients vivaient à domicile avant leur prise en charge, témoignant de la nécessité d'une prise en charge adéquate pour maintenir autant que faire se peut leur niveau d'autonomie.

Le taux de mortalité très élevé de 15 % à 6 mois de la série prospective en traumatologie est également révélateur de la fragilité de cette population.

b. Prothèse à pivot rotatoire en première intention

.

i. Les grandes déformations : genu varum et genu valgum / laxité ligamentaire

Les grandes déviations frontales (32) sont des indications classiques des prothèses charnières. C'est surtout la laxité frontale suite aux lésions ligamentaires qui impose une prothèse contrainte. La distension capsulo-ligamentaire de la convexité et la rétraction de la concavité de la déformation sont difficilement solutionnables par des prothèses standards moins contraintes. Lorsque la balance ligamentaire ne peut être équilibrée par d'autre solutions (retente ligamentaire, ostéotomie de Burdin...), ce type de prothèse est privilégié. La prothèse peut également corriger la déformation métaphyso-épiphysaire. Dans les cas contraires le recours à des ostéotomies tibiales ou fémorales peut s'avérer nécessaire.

L'analyse des étiologies principales de la série première intention du Symposium SOFCOT 2017 retrouvait dans 55% des cas une déformation majeure avec une majorité de genu valgum et souvent associé à une hyperlaxité ligamentaire.

a)  b) 

Figure 4 : a) patiente de 80 ans avec un genu varum de 24°

b) patiente de 72 ans avec un genu valgum de 27°

ii. Raideur extrême

Il ne s'agit pas d'une indication absolue mais il est difficile de préserver le plan capsulo-ligamentaire et de récupérer une flexion et extension correctes dans les cas de raideur articulaire majeure. Cette intervention nécessite une section voire une résection du plan capsulo-ligamentaire pour une meilleure récupération fonctionnelle et se traduit donc par la mise en place d'une prothèse contrainte.



Figure 5 : patient de 72 ans avec une gonarthrose sévère et un arc de mobilité de 5°, 30° de flessum et 35° de flexion ; mise en place d'une prothèse RT Plus Modular avec soulèvement et ostéosynthèse de la tubérosité tibiale antérieure.

iii. Le recurvatum

Les prothèses à glissement standard ne peuvent s'opposer au tiroir antéro postérieur et au recurvatum à la marche nécessitant un dessin prothétique plus congruent et une prothèse à charnière. La douleur et l'instabilité à la marche, associées à une gonarthrose, sont les principaux symptômes amenant à l'indication chirurgicale.



Figure 6: patient de 65 ans présentant jusqu'à 30° de recurvatum en passif. Mise en place d'une prothèse à pivot rotatoire.

c. La prothèse à pivot rotatoire en traumatologie

i. Genou natif

Cette indication est clairement l'apanage de la géronto-traumatologie, il est en effet difficile dans certaines fractures complexes et comminutives chez des personnes âgées avec de nombreuses comorbidités de proposer une ostéosynthèse avec les contraintes que cela peut impliquer en terme de durée opératoire, d'absence d'appui en postopératoire avec un risque de grabatisation du patient. La prothèse à pivot rotatoire permet une reprise de l'appui et une rééducation précoce, une durée opératoire contrôlée souvent plus courte qu'une ostéosynthèse complexe sur un os ostéoporotique.

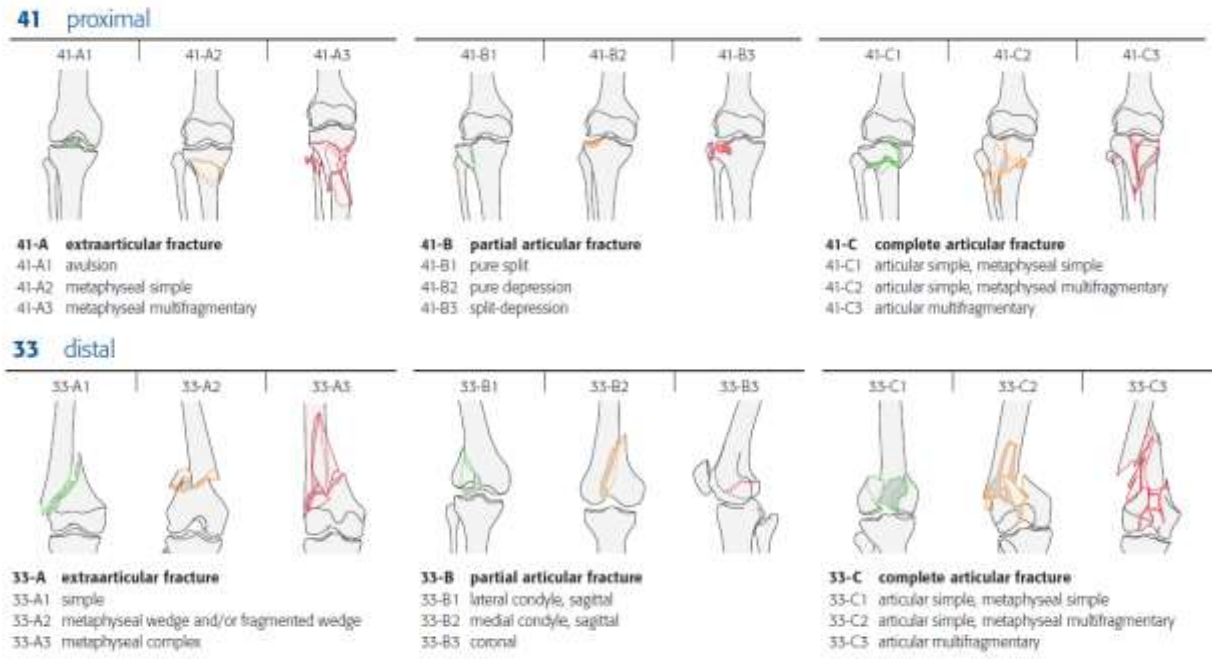


Figure 7 : Classification AO des fractures articulaires et extra-articulaires autour du genou.

Comme montré dans la série rétrospective traumatologique de la SOFCOT, la population bénéficiant d'une prothèse a pivot rotatoire en traumatologie a un âge plus avancé que celle des indications primaire et reprise : 72 ans en moyenne avec plus de 50 % des patients âgés de plus de 75 ans. Une majorité de femme, 71 % des patients, en lien direct avec l'ostéoporose(33,34). Dans 75 % des fractures aigues le mécanisme traumatique était un traumatisme à basse énergie. La durée d'hospitalisation moyenne de 15 jours pour ces patients, supérieure à celle des autres indications (inférieur à 10 jours pour les séries reprise et première intention), est en lien direct avec leur âges avancé et leurs comorbidités(35)

70% de patients dont le niveau d'activité selon Devane était classé 1 à 3 : sédentaire, semi sédentaire, ou très limité dans les activités de loisirs. Malgré une autonomie qui semble limité, plus de 80% des patients marchaient sans aide ou avec une canne, et vivaient à leur domicile avant la prise en charge. Il est donc nécessaire de choisir la solution thérapeutique la plus adapté pour retrouve le degré d'autonomie préopératoire.



Figure 8 : fracture pathologique sur métastase de cancer du sein du condyle interne. Mise en place d'une prothèse à pivot rotatoire.

ii. Fracture périprothétique

Au même titre que les fractures périprothétiques de hanches descellées, les fractures sur PTG avec atteinte de l'implant nécessitent son changement. Le type de fracture, la perte de substance osseuse ou la nécessité d'une verticalisation précoce du patient imposent parfois la mise en place d'une prothèse à pivot rotatoire.

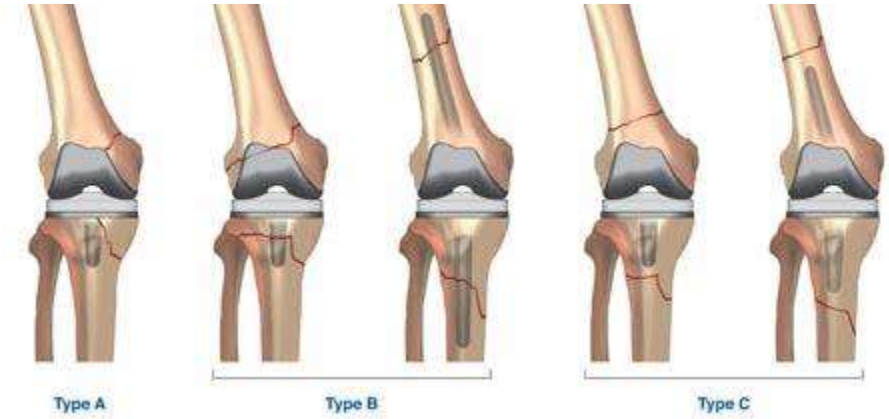


Figure 9: Classification du symposium Sofcot 2005 des fractures périprothétique de genou

Type A : fracture au contact de l'implant, descellement de la prothèse
Type B : fracture au contact de la quille ou de la tige
Type C : fracture à distance de la prothèse ou de la quille



Figure 5.1 : Patiente de 57 ans à deux mois d'une prothèse unicompartimentale (PUC) interne du genou gauche : fracture enfoncement du plateau tibial interne suite à une chute mécanique de sa hauteur (a). Reprise par prothèse totale à pivot rotatoire (b).



Figure 5.2 : Patient de 77 ans, obèse, ayant présenté une fracture type B de la classification de la Sofcot suite à un AVP à haute cinétique. Reprise par prothèse totale à pivot rotatoire (b).

d. La prothèse à pivot rotatoire en chirurgie de reprise

Le terme de reprise regroupe les révisions de prothèses pour causes septiques : dépose repose d'un implant en un temps ou deux temps après mise en place d'une entretoise en ciment et d'une antibiothérapie prolongée ; ou bien pour cause aseptique (36,37) : descellement, laxité, raideur, rupture ou instabilité de l'appareil extenseur, bris d'implant ou usure du PE, malposition ou malrotation des implants, problèmes d'encombrement, etc. Quelle que soit l'indication de reprise, la défaillance ligamentaire doit toujours dicter le choix de la reprise.

Dans sa série de 127 patients de reprise aseptique, Le symposium de le SOFCOT retrouvait : 59% de patients avec un descellement mécanique, 39% avec une laxité préopératoire, 17% de problèmes mécaniques (usure du PE, bris de matériel), 6% de défaillance de l'appareil extenseur et 5.5% de problèmes d'encombrement dans les indications de reprises. 52 % des patients avaient une autonomie limitée en préopératoire avec un score de Devane à 1 et 2.



Figure 10 : Patient de 93 ans présentant, sur une prothèse posée en 1985, un descellement mécanique, ainsi qu'une hyperlaxité dans le plan frontal, repris par une prothèse charnière à pivot rotatoire en 2010.

4. L'évaluation des patients

a. Evaluation clinique

i. Score de Devane

Le score de Devane (38) permet d'évaluer le niveau d'activité des patients en pré et post opératoire et les bénéfices apportés par une intervention chirurgicale. Il permet une classification de chaque patient en 5 catégories :

5= Employé manuel, pratique sport de contact ou tennis de compétition
4= Activité légère (employé de bureau), sport léger (golf)
3= Activité occasionnelle, jardinage, natation
2= Semi-sédentaire, activité ménagère
1= Sédentaire, besoin d'assistance

ii. Score IKS

Le score fonctionnel IKS permet une évaluation clinique des patients. Initialement Score de la Knee Society (KSS) décrit en 1989 par Ewald (39), il a été validé dans son adaptation française par Debette (40). Ce score est actuellement le plus utilisé dans la littérature pour l'évaluation des arthroplasties de genou. Noté sur 200 points, il permet de séparer les critères articulaires et fonctionnels :

Un score genou, sur 100 points :

- La douleur (50 points)
- L'amplitude articulaire (25 pts)
- Les laxités frontales (15 pts) et sagittales (10 pts)
    - Le flessum (15 pts), le déficit d'extension active (15 pts) et la désaxation (20 pts) minorent ce score

Un score fonction, sur 100 points :

- Le périmètre de marche (50 pts)
- La pratique des escaliers (50 pts)
    - l'utilisation d'aides techniques minore ce résultat (20 pts)

iii. Score de Charnley

La classification de Charnley (41) adaptée au genou (42) permet de distinguer les patients avec une gonarthrose unilatérale (catégorie A) ou une atteinte bilatérale (catégorie B) et les patients avec une maladie générale ou une atteinte multi-articulaire affectant la fonction du genou (catégorie C).

A : Gonarthrose unilatérale

B1 : PTG unilatérale, gonarthrose controlatérale

B2 : PTG bilatérales

C1 : Révision de PTG mais arthrose sur une autre articulation affectant la marche

C2 : Révision de PTG mais problème médical affectant la marche

C3 : PTG uni ou bilatérales avec PTH uni ou bilatérales

iv. Score ASA

Le score ASA(43) mis au point par la Société Américaine d'Anesthésie en 1941, pour évaluer l'état de santé préopératoire des patients, présente 6 stades de gravité croissante :

1 - Patient sain, en bonne santé, sans atteinte organique, physiologique, biologique ou psychique.

2 - Maladie systémique légère, patient présentant une atteinte modérée d'une grande fonction

3 - Maladie systémique sévère ou invalidante, patient présentant une atteinte sévère d'une grande fonction qui n'entraine pas d'incapacité.

4 - Patient présentant une atteinte sévère d'une grande fonction, invalidante, et qui met en jeu le pronostic vital.

5 - Patient moribond dont l'espérance de vie ne dépasse pas 24 heures, sans intervention chirurgicale.

6 - Patient en état de mort cérébrale, candidat potentiel au don d'organes (selon critères spécifiques).

b. Evaluation radiologique

i. Bilan radiographique standard

En préopératoire et post opératoire le bilan radiographique comprenait les clichés suivant :

- Face et schuss
- Profil à 30° de flexion
- Pangonogramme en charge
- Défilé fémoro-patellaire à 30° de flexion

On évaluait sur ces clichés :

- l'angle HKA (Hip Knee Ankle), correspondant à l'axe mécanique du genou(44), est normo-axé à 180°(± 3°). Si l'angle est inférieur à cette valeur on parle de genu varum, s'il est supérieur de genu valgum.

- Les axes mécaniques fémoral alpha et tibial beta, sont mesurés en médial selon la Knee Society (Fig. 13)

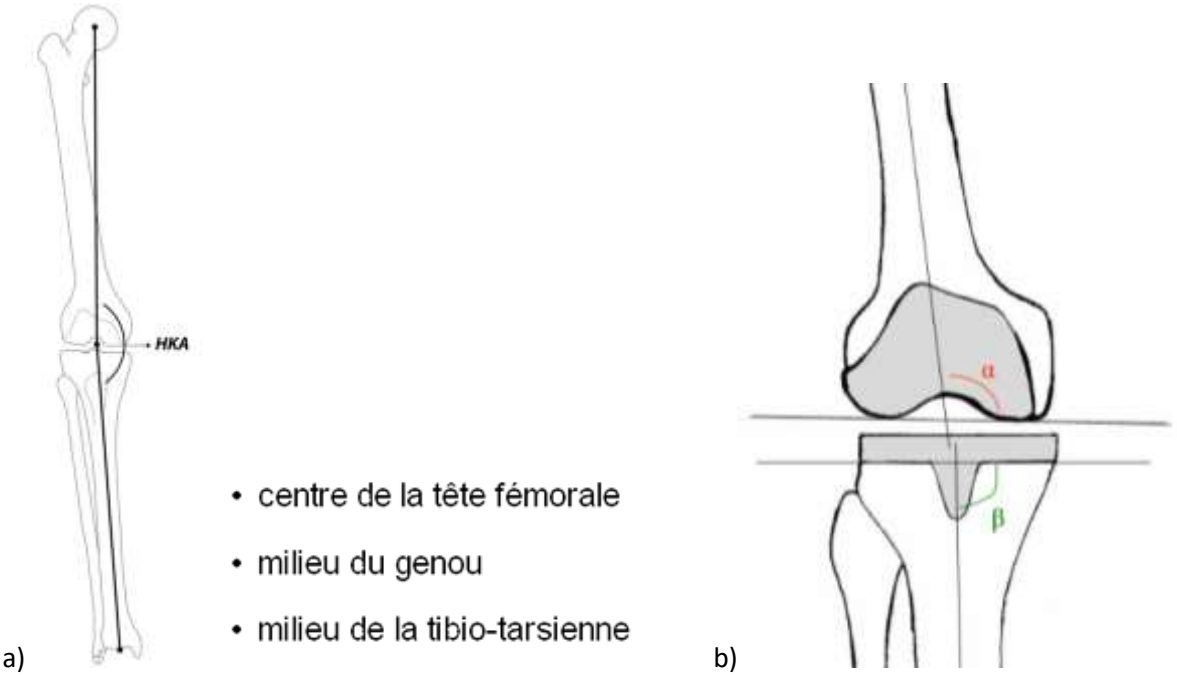


Figure 11 : angle HKA, angle fémoral et tibial mécanique

- La pente tibiale postérieure était mesurée selon la méthode d'Hernigou et Goutallier, en prenant pour référence la perpendiculaire à la tangente à la corticale postérieure du tibia.

-La hauteur patellaire était évaluée par l'indice de Blackburne et Peel (45). On calcule le rapport AB/AC, un rapport normal est compris entre 0,54 et 1,06.

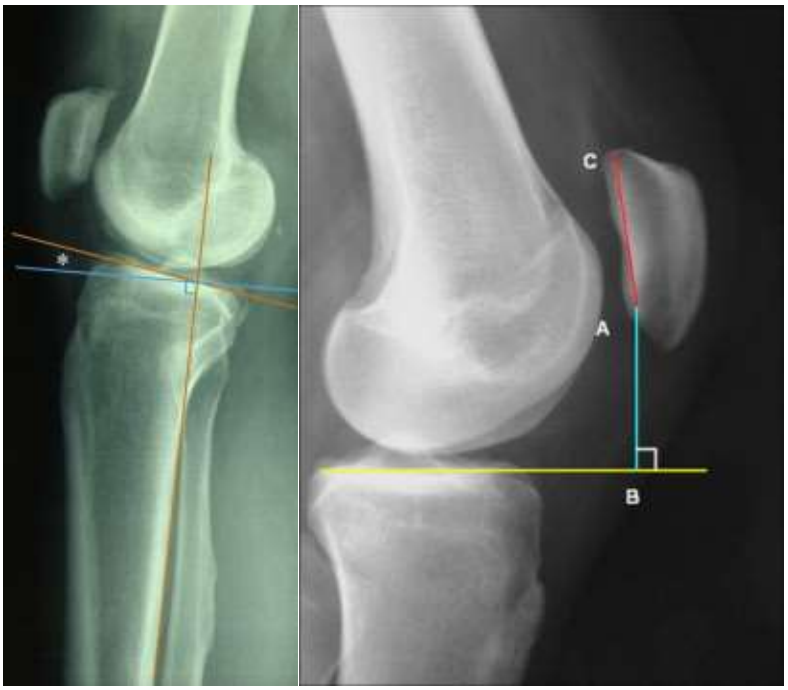


Figure 12 : Pente tibiale postérieure selon la méthode d'Hernigou et Goutallier et hauteur patellaire selon l'indice de Blackburne et Peel.

- Le centrage patellaire : rotule centrée, subluxée ou luxée.

- La présence de liserés tibiaux, fémoraux et patellaires était notée, en préopératoire pour les PTG de reprise, et en post opératoire, selon les critères de la selon la Knee Society.

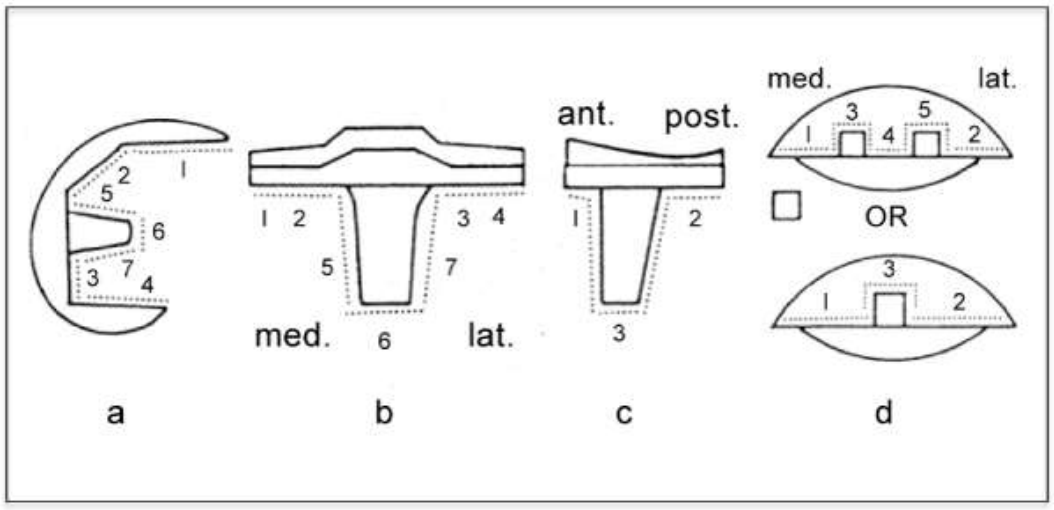


Figure 13 : critères d'analyse des liserés de descellement selon la Knee Society

ii. Capital osseux fémoral et tibial

Quelle que soit la classification adoptée, il est indispensable de qualifier l'état osseux du fémur et du tibia, avec la classification AORI(46) (Anderson Orthopaedic Research Institute) établie par Engh. Cette classification est constituée de trois catégories :

Type I :
- Os métaphysaire intact.
- Perte de substance ne compromettant pas la stabilité prothétique.

Type II :
- Perte de substance osseuse jusqu'à l'os métaphysaire.
- Perte de substance osseuse spongieuse nécessitant un comblement par ciment, cales ou greffe osseuse pour rétablir l'interligne articulaire.
- Perte de substance osseuse dans un condyle ou un plateau tibial (IIa) ou les 2 (IIb).

Type III :
- Perte de substance osseuse métaphysaire importante.
- Atteinte importante ou complète d'un condyle ou d'un plateau.
- Association éventuelle au détachement d'un ligament collatéral, ou du ligament patellaire.
- Situation nécessitant l'utilisation de greffes osseuses ou d'implants sur mesure.

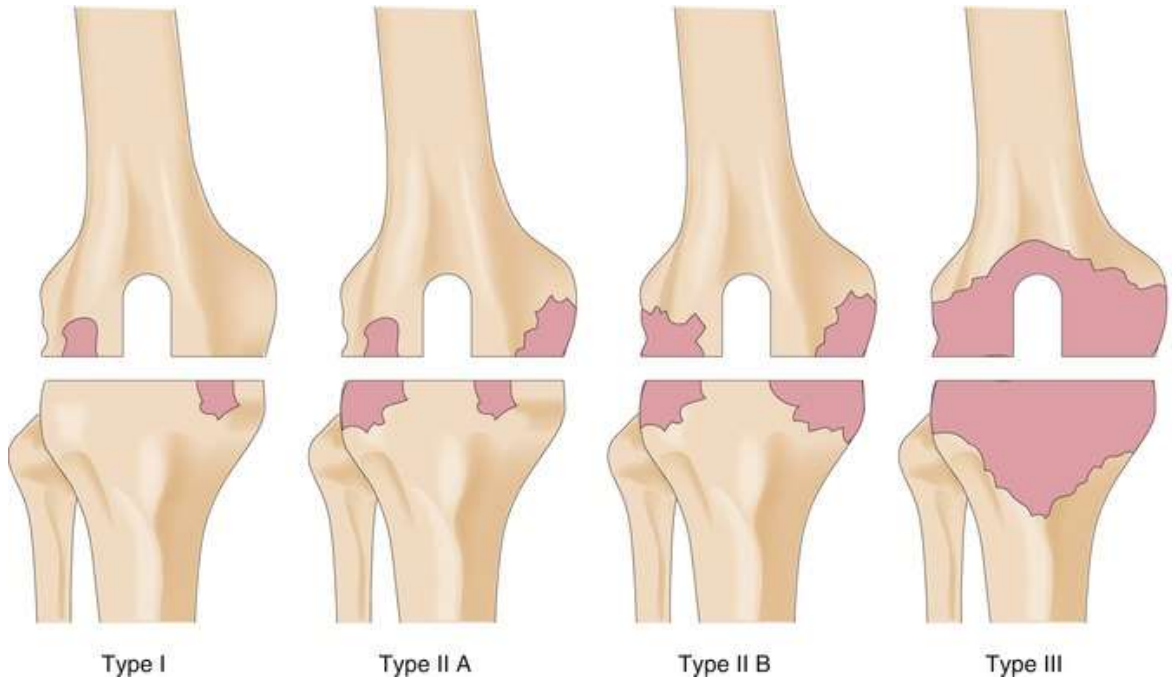


Figure 14 : Classification AORI (Anderson Orthopaedic Research Institute).

5. Voie d’abord chirurgicale

a. Installation

Les patients sont installés en décubitus dorsale sur table ordinaire avec un appui latéral pour maintenir la cuisse dans l’axe et éviter sa chute en rotation externe. Un autre appui permet de maintenir le genou à 90° pour faciliter le temps fémoral pendant l’intervention. Habituellement l’hyperflexion nécessaire au temps tibial de l’intervention est maintenue grâce à un aide opérateur ou un appui.

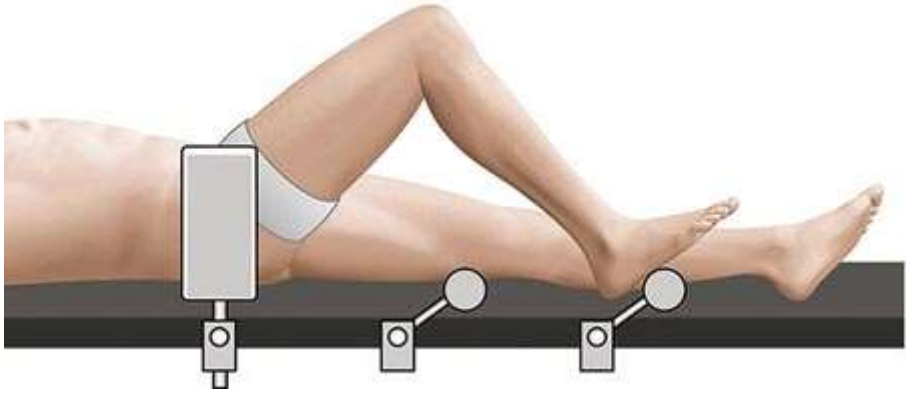
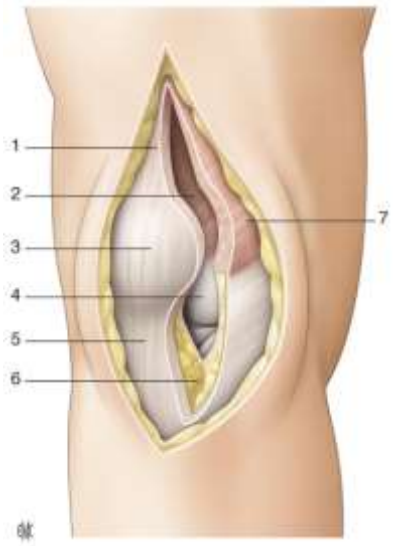


Figure 15 : Installation en décubitus dorsal

b. Voie d’abord médiale :

Voie d’abord préférentielle dans le service et la plus utilisée en chirurgie prothétique du genou. L’incision est effectuée, après avoir palpée la rotule et la tubérosité tibiale sur un membre en extension ou en flexion, de l’angle supéro interne de la rotule au bord interne du sommet de la tubérosité tibiale. Cette incision est poursuivie vers le haut sur quelques centimètres.

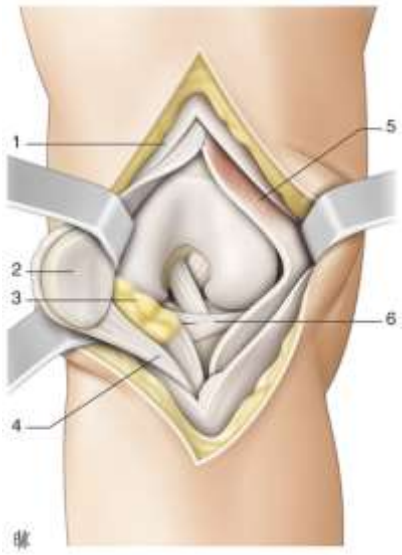
On tombe sur le tendon rotulien et le quadriceps en haut, l'aileron rotulien au milieu et l'aponévrose prétibiale en bas. Le but est d'ouvrir l'articulation en coupant l'aileron rotulien, on descend verticalement vers le bas toujours en dedans de la TTA et on croise l'interligne articulaire, lui horizontal. En haut, le choix repose sur l’opérateur : certains passent dans le tendon, d'autres passent entre le tendon et le muscle : voie parapatellaire interne ; ou bien encore à travers le vaste médiale : midvastus.



1. Tendon quadricipital
2. Cul-de-sac quadricipital
3. Patella
4. Condyle fémoral médial
5. Tendon patellaire
6. Ligament adipeux de Hoffa
7. Muscle vaste médial

Figure 16 : voie parapatellaire médiale : ouverture articulaire

L'ouverture de la synoviale est complétée vers le haut. On effectue régulièrement une résection à minima de la synoviale antérieure du fémur pour une meilleure visualisation de la coupe antérieure fémorale au cours de l'intervention permettant d'éviter le notching. La plus grande partie de la bourse graisseuse est excisée.



1. Fascia superficiel
2. Patella
3. Ligament adipeux infrapatellaire (Hoffa)
4. Tendon patellaire
5. Tendon quadricipital
6. Ménisque médial.

Figure 17: Exposition de l'articulation après luxation rotulienne

c. Voie d'abord latérale

Elle correspond à la voie décrite par Keblish(47), elle est particulièrement indiquée dans les gonarthroses sur genu valgum, surtout si la déformation est importante. L'incision est médiane, légèrement latéralisée et directe vers l'articulation en évitant les espaces de décollement. Elle commence à trois travers de doigt au-dessus du sommet de la rotule pour descendre verticalement jusqu'à 2 cm sous le bord latéral de la tubérosité tibiale.

La résection de l'aileron externe permet une ouverture facile de l'articulation de bas en haut, avec une bonne exposition de celle-ci. La rotule peut être facilement luxée en dedans ; le ligament adipeux de Hoffa doit être préservé et basculé en dedans afin de le suturer à la rotule en fin d'intervention.

d. Tubérosité tibiale

Lorsque l'exposition est difficile, sur des grandes déformations ou une raideur sévère figée, une ostéotomie de la tubérosité tibiale antérieure peut être effectuée : elle consiste à lever une barrette osseuse emportant l'insertion du tendon rotulien et préservant ainsi la charnière périostée. Celle-ci est synthésée en fin d'intervention et implique certaines précautions dans la rééducation post opératoire.

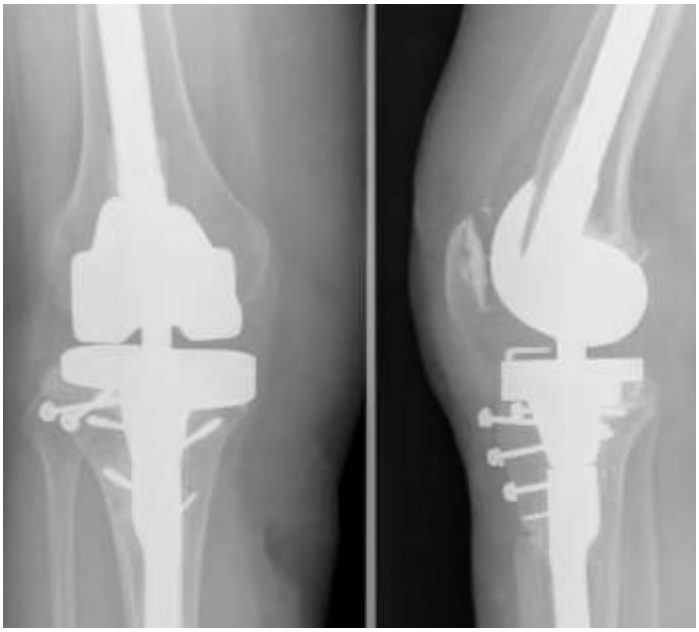


Figure 18: Ostéotomie de la TTA stabilisée par 3 vis d'ostéosynthèses.

6. Descriptif de l'implant RT Plus Modular

La prothèse RT-Plus Modular (48) est basée sur la prothèse RT Plus Solution utilisée depuis 1996 et mise au point par le laboratoire suisse PlusOrhtopedics. Le système RT Plus Solution, prothèse charnière rotatoire « monobloc », a déjà fait ses preuves en terme de fiabilité et de résultat fonctionnel (49). Elle a évolué vers le système modulaire de 3ème génération que l'on décrit dans cette étude, et est utilisée depuis 1999 (50). Cette prothèse est développée et commercialisée par Smith & Nephew depuis 2007 (48).

a. Le composant fémoral

Le composant fémoral, asymétrique, est en alliage de cobalt, chrome et molybdène (CoCrMo) disponible en tailles 2, 4, 6, 8 et 10. Sa gorge trochléenne présente une pente anatomique de 6° et une profondeur qui permet le guidage rotulien et diminue les contraintes sur l'appareil extenseur du genou.

Le mécanisme articulaire est renfermé dans un carter étroit dont la largeur est comparable à celle d'un implant CCK (51,52)(22,7 mm pour la taille 2 et 23,7 mm pour les autres tailles). L'étroitesse de ce carter préserve le stock osseux, diminuant ainsi le risque de fracture condylienne peropératoire.

Le plot de rotation de 40 mm de longueur permet une distraction stable jusqu'à 20mm permettant d'éviter la luxation sans pour autant compromettre la facilité d'assemblage des implants. Il permet à partir de 15° de flexion une rotation externe et interne de 10°. Le dessin des condyles permet un roulement (rollback) physiologique de 9 mm, améliorant l'amplitude de flexion jusqu'à 130°.

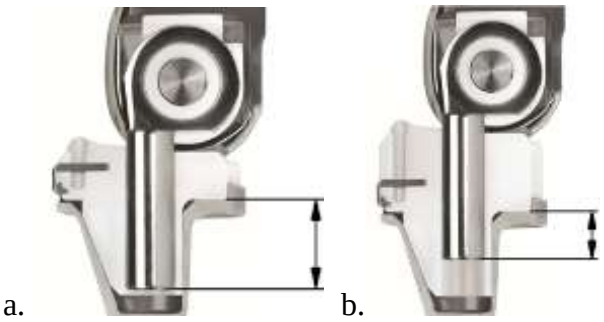


Figure 19 : Ancrage maximal(a) tibial avec un PE épaisseur 8 mm et minimal(a) avec un PE épaisseur 14 mm.

Le mécanisme articulaire a été conçu pour que tous les composants métalliques (plot et axe de l'articulation) soient en contact avec des surfaces en polyéthylène, afin d'absorber les contraintes et d'éviter ainsi une usure prématurée. L'implant fémoral comporte un valgus de 6 °.

b. Le composant tibial

Le composant tibial, symétrique, est en alliage CoCrMo. La surface intérieure polie du plateau et le rebord périphérique de l'embase évitent l'usure du polyéthylène à l'intérieur de l'embase. Le composant tibial est disponible en tailles 2, 4, 6, 8 et 10.

c. Le composant rotulien

Le composant rotulien est entièrement en polyéthylène, il s'agit d'un PE à haute densité (ultra high molecular weight polyethylene : UHMWPE) permettant une très bonne tenue à l'abrasion. L'implant rotulien est disponible en diamètre 26, 29,32mm pour une épaisseur de 8mm et en diamètre 26, 29, 32 et 35mm pour une épaisseur de 10mm. Des tailles spéciales sont disponibles sur commande.

d. L'insert tibial

L'insert tibial est fabriqué en polyéthylène UHMW et existe en trois hauteurs différentes, 8, 11 et 14 mm, pour restaurer la hauteur de l'articulation quelle que soit l'étendue de la perte de substance tibiale. L'épaisseur minimale de polyéthylène dans la zone d'appui est de 8 mm. Sa fixation est assurée par un triple verrouillage : il s'imbrique dans son embase tibiale de manière stable, puis verrouillage de l'insert à l'embase par une bague métallique et enfin verrouillage de la bague.

e. Les cales

Des cales fémorales et tibiales sont disponibles pour combler les pertes de substance osseuse. Ces cales sont réalisées avec le même alliage CoCrMo que les composants tibiaux et fémoraux

Pour pallier les différents degrés de perte osseuse, sont disponibles des cales fémorales distales de 5 mm, 10 mm et 15 mm de hauteur, des cales fémorales postérieures de 5 mm et 10 mm de hauteur et des cales tibiales proximales de 5 mm, 10 mm et 15 mm de hauteur.
Les mêmes cales fémorales s'utilisent pour les condyles médial et latéral du composant fémoral. Les mêmes cales tibiales, sauf la hauteur de 15 mm, s'utilisent pour les condyles médial et latéral du composant tibial. Les cales doivent être assemblées aux composants fémoral et tibial avec des vis et peuvent être ensuite cimentées.

f. Les tiges d'extension modulaires

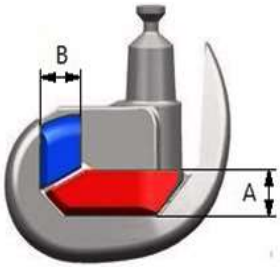
La gamme comprend des tiges cimentées et non cimentées, des tiges droites et décalées.
Les tiges décalées, permettant de compenser la discordance entre le centrage de la tige endomédullaire et l'embase tibiale, possèdent un offset de 3,75 mm et sont exclusivement des tiges non cimentées, disponibles en longueur 95 mm pour un diamètre 10, 95,120 et 160 mm pour un diamètre 12, 14 et 16 et en longueur 120 et 160 mm pour un diamètre de tige de 18 et 20 mm. Les implants sont compatibles avec la taille au-dessus et en dessous sauf pour les plus petits (taille 2).



Cale fémorale postérieure (B)



Cale fémorale distale (A)





Implant rotulien



Bague de verrouillage



Cale tibiale

Tige d'extension



Bouclier fémoral



Plot



Insert en Polyéthylène



Plateau tibial



7. Bibliographie Introduction

1. ANSM : Surveillance des dispositifs médicaux à risque : Prothèses totales de genou (PTG) - Juillet 2015 - https://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/3798f4f2a1e239b28ddf80c8b675ee86.pdf.

2. https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2017-12/rapport_resultats_ete_ortho_2017.pdf.

3. Berger RA, Rosenberg AG, Barden RM, Sheinkop MB, Jacobs JJ, Galante JO. Long-term followup of the Miller-Galante total knee replacement. Clin Orthop. 2001 Jul;(388):58–67.

4. Losina E, Thornhill TS, Rome BN, Wright J, Katz JN. The dramatic increase in total knee replacement utilization rates in the United States cannot be fully explained by growth in population size and the obesity epidemic. J Bone Joint Surg Am. 2012 Feb 1;94(3):201–7.

5. Kurtz SM, Ong KL, Schmier J, Mowat F, Saleh K, Dybvik E, et al. Future clinical and economic impact of revision total hip and knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2007 Oct;89 Suppl 3:144–51.

6. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. J Bone Joint Surg Am. 2007 Apr;89(4):780–5.

7. Lombardi AV, Berend KR. The role of implant constraint in revision TKA: striking the balance. Orthopedics. 2006 Sep;29(9):847–9.

8. Barrack RL. Evolution of the rotating hinge for complex total knee arthroplasty. Clin Orthop. 2001 Nov;(392):292–9.

9. Westrich GH, Mollano AV, Sculco TP, Buly RL, Laskin RS, Windsor R. Rotating hinge total knee arthroplasty in severly affected knees. Clin Orthop. 2000 Oct;(379):195–208.

10. Walldius B. Arthroplasty of the knee using an endoprosthesis. 8 years' experience. Acta Orthop Scand. 1960;30:137–48.

9. Letournel E, Vacher D, Temkine J. Fat embolism as a complication to be feared in total knee arthroplasty. Apropos of 2 personal cases. Presse Med. 1971 Dec 18;79(54):2479–82.

10. Kenesi C. Early general complications of total hinged knee prosthesis. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1976 Jun;62(4):413–7.

13. Deburge A, Aubriot JH, Masse Y, le GUEPAR. Infections profondes dans les arthroplasties GUEPAR. Rev Chir Orthop 1977;63(Suppl. II):79–83.

14. Aubriot J-H, Deburge A, Genet J-P, GUEPAR Group. GUEPAR hinge knee prosthesis. Orthop Traumatol Surg Res OTSR. 2014 Feb;100(1):27–32.

15. Verneuil A. De la création d'une fausse articulation par section ou résection partielle de l'os maxillaire inférieur, comme moyen de remédier à l'ankylose vraie ou fausse de la machoire inférieure. Paris: Rignoux; 1860.

16. Eynon-Lewis NJ, Ferry D, Pearse MF. Themistocles Gluck: an unrecognised genius. BMJ. 1992 Dec 19;305(6868):1534–6.

15. Ollivier M, Parratte S, Flecher X, Pinelli P, Aubaniac J, Argenson J. Histoire de la PTG : Comment en est-on arrivé là ? http://www.academie-chirurgie.fr/ememoires/005_2017_16_2_005x009.pdf

18. Venable CS, Stuck WG. CLINICAL USES OF VITALLIUM. Ann Surg. 1943 May;117(5):772–82.

19. Lagrange J. Letournel E. Prothèse totale du genou LL. Cahiers d'enseignement de la sofcot 1989. Paris : L'expansion scientifique Française : 35 :185-7.

20. Rand JA, Chao EY, Stauffer RN. Kinematic rotating-hinge total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 1987 Apr;69(4):489–97.

21. Springer BD, Hanssen AD, Sim FH, Lewallen DG. The kinematic rotating hinge prosthesis for complex knee arthroplasty. Clin Orthop. 2001 Nov;(392):283–91.

22. Walker PS, Emerson R, Potter T, Scott R, Thomas WH, Turner RH. The kinematic rotating hinge: biomechanics and clinical application. Orthop Clin North Am. 1982 Jan;13(1):187–99.

21. Augereau BV, E. Prothèses charnires du genou. Cahier d'enseignement de la SOFCOT. 2002;Prothèses totales du genou:37-45.

24. Hernández-Vaquero D, Sandoval-García MA. Hinged Total Knee Arthroplasty in the Presence of Ligamentous Deficiency. Clin Orthop. 2010 May;468(5):1248–53.

25. https://www.insee.fr/fr/statistiques/1906664?sommaire=1906743.

26. Almirall J, Fortin M. The coexistence of terms to describe the presence of multiple concurrent diseases. J Comorbidity. 2013;3:4–9.

27. https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2015-04/note_methodologique_polypathologie_de_la_personne_agee.pdf.

28. Kuperman EF, Schweizer M, Joy P, Gu X, Fang MM. The effects of advanced age on primary total knee arthroplasty: a meta-analysis and systematic review. BMC Geriatr [Internet]. 2016 Feb 10 [cited 2018 Oct 27];16. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4750247/

29. Kennedy JW, Johnston L, Cochrane L, Boscainos PJ. Total Knee Arthroplasty in the Elderly: Does Age Affect Pain, Function or Complications? Clin Orthop. 2013 Jun;471(6):1964–9.

30. Sabeh KG, Rosas S, Buller LT, Freiberg AA, Emory CL, Roche MW. The Impact of Medical Comorbidities on Primary Total Knee Arthroplasty Reimbursements. J Knee Surg. 2018 May 23;

31. Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, Belatti DA, Callaghan JJ. Comorbidities in patients undergoing total knee arthroplasty: do they influence hospital costs and length of stay? Clin Orthop. 2014 Dec;472(12):3943–50.

32. Hungerford DS. Alignment in total knee replacement. Instr Course Lect. 1995;44:455–68.

33. Rorabeck CH, Taylor JW. PERIPROSTHETIC FRACTURES OF THE FEMUR COMPLICATING TOTAL KNEE ARTHROPLASTY. Orthop Clin North Am. 1999 Apr 1;30(2):265–77.

34. Franklin J, Malchau H. Risk factors for periprosthetic femoral fracture. Injury. 2007 Jun 1;38(6):655–60.

35. El Bitar YF, Illingworth KD, Scaife SL, Horberg JV, Saleh KJ. Hospital Length of Stay following Primary Total Knee Arthroplasty: Data from the Nationwide Inpatient Sample Database. J Arthroplasty. 2015 Oct;30(10):1710–5.

36. Sharkey PF, Lichstein PM, Shen C, Tokarski AT, Parvizi J. Why are total knee arthroplasties failing today--has anything changed after 10 years? J Arthroplasty. 2014 Sep;29(9):1774–8.

37. Smith TH, Gad BV, Klika AK, Styron JF, Joyce TA, Barsoum WK. Comparison of mechanical and nonmechanical failure rates associated with rotating hinged total knee arthroplasty in nontumor patients. J Arthroplasty. 2013 Jan;28(1):62-67.e1.

38. Devane PA, Horne JG, Martin K, Coldham G, Krause B. Three-dimensional polyethylene wear of a press-fit titanium prosthesis. Factors influencing generation of polyethylene debris. J Arthroplasty. 1997 Apr;12(3):256–66.

39. Ewald FC. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. Clin Orthop. 1989 Nov;(248):9–12.

40. Debette C, Parratte S, Maucort-Boulch D, Blanc G, Pauly V, Lustig S, et al. French adaptation of the new Knee Society Scoring System for total knee arthroplasty. Orthop Traumatol Surg Res OTSR. 2014 Sep;100(5):531–4.

41. Charnley J. The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. J Bone Joint Surg Br. 1972 Feb;54(1):61–76.

42. Dunbar MJ, Robertsson O, Ryd L. What's all that noise? The effect of co-morbidity on health outcome questionnaire results after knee arthroplasty. Acta Orthop Scand. 2004 Apr;75(2):119–26.

43. Fitz-Henry J. The ASA classification and peri-operative risk. Ann R Coll Surg Engl. 2011 Apr;93(3):185–7.

44. Sheehy L, Felson D, Zhang Y, Niu J, Lam Y-M, Segal N, et al. Does Measurement of the Anatomic Axis Consistently Predict Hip-Knee-Ankle Angle (HKA) for Knee Alignment Studies in Osteoarthritis? Analysis of long limb radiographs from the Multicenter Osteoarthritis (MOST) Study. Osteoarthr Cartil OARS Osteoarthr Res Soc. 2011 Jan;19(1):58–64.

45. Blackburne JS, Peel TE. A new method of measuring patellar height. J Bone Joint Surg Br. 1977 May;59(2):241–2.

46. Engh G. A classification of bone defects. In: Engh G, Rorabeck C, eds. Revision Knee Arthroplasty. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997; 63–120. In.

47. Keblish PA. The lateral approach to the valgus knee. Surgical technique and analysis of 53 cases with over two-year follow-up evaluation. Clin Orthop. 1991 Oct;(271):52–62.

48. https://www.smith-nephew.com/global/assets/pdf/products/surgical/plus_presentation.pdf_p34.pdf.

49. Kunze D, Hommel P, Hommel H. Rotating Hinge Total Knee Arthroplasty RT-PLUS Solution : A Clinical and Radiographic Follow-Up. In 2016.

50. Revisionsendoprothetik des Kniegelenks, Klemens TriebKarl-Dieter HellerDieter C. Wirtz.

33. Zimmer® NexGen® LCCK Surgical Technique for use with LCCK 4-in-1 Instrumentation. http://www.zimmer.com/content/dam/zimmer-web/documents/en-US/pdf/surgical-techniques/knee/zimmer-nexgen-lcck-surgical-technique.pdf

52. https://www.smith-nephew.com/global/assets/pdf/products/surgical/legion_tks_primary_through_hinge_specifications_guide_02861v1.pdf. In.

8. Article

Résultats cliniques et radiographiques de la prothèse de genou à pivot rotatoire RT Plus Modular entre 2006 et 2016

à propos de 66 cas

F. Houfani[1], J. Parot[1], C. Bauer[1], F. Egrise[1], H. Coudane[1], D. Mainard[1]

1. Service de chirurgie orthopédique, traumatologique et arthroscopique, CHU de Nancy, Hôpital Central, 29 avenue de Lattre de Tassigny, 54000 Nancy, France

Auteur correspondant : F. Houfani

a. Résumé

Introduction :

L'utilisation de prothèses à pivot rotatoire s'est popularisée ces dernières années en chirurgie de reprise et de première intention. Les progrès effectués notamment au niveau de leur dessin plus anatomique et leur système « d'échappée rotatoire » ont permis de meilleurs résultats. L'objectif principal de l'étude était d'évaluer les résultats cliniques et radiologiques de 63 patients (66 genoux) opérés entre juin 2006 et novembre 2016 avec la prothèse RT Plus Modular (Smith & Nephew Orthopaedics AG, Baar, Switzerland). L'hypothèse était que la prothèse permettait une amélioration significative de la fonction, notamment de la flexion, et de l'autonomie, indépendamment de l'indication initiale : chirurgie de première intention ou reprise.

Matériels et méthodes

Nous avons réalisé une étude rétrospective observationnelle monocentrique dans le service de chirurgie orthopédique traumatologique et arthroscopique (COTA) au centre hospitalier régional universitaire (CHRU) de Nancy. Tous les patients ayant bénéficié d'une mise en place de prothèse à pivot rotatoire RT Plus Modular entre 2006 et 2016 ont été inclus dans l'étude. Le critère de jugement principal était la comparaison des scores cliniques et l'analyse radiologique en pré et post opératoire. L'évaluation a porté sur le taux de survie des implants, les complications et les scores IKS et Devane en pré et post-opératoire.

Résultats

Au recul moyen de 36,6 mois, 60 patients ont été évalués avec une progression significative des Score IKS et Devane, ainsi qu'un taux de survie global de 86.4% à 3 ans. L'augmentation de la flexion est significative avec un gain moyen de 10°. 12 prothèses, soit un taux de 20 %, se sont compliquées d'infections.

Conclusion

La prothèse à pivot rotatoire RT Plus Modular permet des résultats très satisfaisants et reste une solution essentielle dans les situations complexes en première intention et en reprise. À notre connaissance il s'agit de la première étude analysant exclusivement la Prothèse RT Plus Modular et confirmant les bons résultats décrits par Kunze et Al. en 2016.

Niveau : étude rétrospective, type IV

Mots clés : pivot rotatoire, prothèse genou, RT Plus Modular

b. Introduction

Il existe depuis plusieurs décennies un accroissement constant du nombre de prothèse totale de genou (PTG) en France et dans le monde. Le dernier rapport de l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé (ANSM)(1) édité en juillet 2015, retrouvait en 2013, 80.819 PTG pour 60.320 en 2008, soit 21% d'augmentation. Cela est essentiellement lié à un vieillissement de la population, à une demande fonctionnelle toujours plus importante chez les patients les plus âgés et bien évidemment aux bons résultats et au succès des nouvelles générations de prothèses (2). L'Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation (ATIH) recensait en 2017 90.923 PTG(3). L'évolution et les perspectives dans les pays anglo-saxons sont similaires avec plus 134 % entre 1999 et 2008 selon Losina et al(4), et plus 601% d'ici 2030 aux États-Unis selon Kurtz et al(5,6).

Les prothèses conventionnelles : prothèse à glissement, prothèse postéro stabilisée, ou plus contrainte type Constrained Condylar Knee (CCK), sont utilisées dans la plupart des chirurgies de première intention ou de reprise du genou. Cependant les patients présentant une instabilité majeure par défaillance de l'appareil capsulo-ligamentaire, une déformation sévère ou une perte osseuse importante, nécessitent des prothèses plus contraintes stabilisant l'articulation grâce à une meilleure congruence ou en comblant la perte de substance osseuse grâce à des cales (7,8). Les prothèses charnières sont donc contraintes : elles permettent la limitation d'un ou plusieurs degrés de liberté, permettant de pallier un système capsulo-ligamentaire défaillant mais répartissant les forces à l'implant (tibiales, fémorales, tiges d'extension) ou aux interfaces (os, ciment).

Les prothèses charnières ont longtemps été considérées comme des solutions de sauvetage chez des patients à faible autonomie (9) et demande fonctionnelle moindre ou utilisées en chirurgie tumorale et de reconstruction. Elles ont vu, grâce aux évolutions technologiques et au progrès technique, leur indication s'élargir : chirurgie de première intention, reprise septique et aseptique, et traumatologie. En 2017, comme rapporté par le symposium de la Sofcot, environ 3.000 PTG charnières ont été posées en France, soit 3% des PTG, majoritairement des charnières rotatoires. Ces chiffres confirment la place à part entière de cet implant dans notre arsenal thérapeutique. La prothèse RT Plus Modular fait partie de cette troisième génération de prothèses : elle possède une rotation axiale contrôlée permettant de diminuer les contraintes, un dessin de la pièce fémorale anatomique permettant d'améliorer la course rotulienne et un système modulaire de tiges d'extension et de cales permettant de s'adapter aux particularités de chaque intervention.

Les indications classiques de la prothèse à pivot rotatoire de genou sont la chirurgie de première intention de genou complexe (déformation sévère, hyperlaxité, raideur majeur), la chirurgie de reprise (septique ou aseptique) et la traumatologie.

Cette étude monocentrique rétrospective de 66 arthroplasties totales de genou chez 63 patients rapporte les résultats cliniques et radiographiques, les complications et le taux de survie de la prothèse à pivot rotatoire RT Plus Modular (Smith & Nephew Orthopaedics AG, Baar, Switzerland) utilisée depuis juin 2006 dans notre service. L'hypothèse était que la

prothèse permettait une amélioration significative de la fonction, notamment de la flexion, et de l'autonomie, indépendamment de l'indication initiale : chirurgie de première intention ou reprise aseptique.

c. Patients et méthodes

i. Étude

Il s'agit d'une étude rétrospective monocentrique effectuée dans le service de chirurgie orthopédique traumatologique et arthroscopique (COTA) du Pr Mainard au centre hospitalier régional universitaire (CHRU) de Nancy entre 2006 et 2016. Tous les patients ayant bénéficié de la mise en place d'une prothèse à charnière rotatoire RT Plus Modular (Smith & Nephew Orthopaedics AG, Baar, Switzerland) entre juin 2006 et novembre 2016 ont été inclus dans l'étude. Cela inclut les chirurgies de première intention, les révisions aseptiques et les révisions septiques ainsi que les prothèses en traumatologie aiguë. Les patients porteurs de prothèse charnière d'autres laboratoires ont été exclus. L'approbation du comité d'éthique a été obtenue avant le début de l'étude.

Le critère de jugement principal était la comparaison des scores cliniques et l'analyse radiologique en pré et post opératoire. Les critères de jugement secondaires étaient la survenue de complications post-opératoires et le taux de survie, l'échec étant défini comme la reprise chirurgicale.

ii. Évaluation

L'autonomie des patients a été évaluée en pré et post-opératoire par le score de Devane (10) et leur niveau d'activité par le score de Charnley (11,12), leur fonction en pré et post-opératoire par le score fonctionnel International Knee Society (IKS)(14) et leur état général préopératoire par le score de l'American Society of Anesthesiologists (ASA)(15). Dans un premier temps, une analyse globale de toute la série a été effectuée, puis ont été séparés les résultats des prothèses de première intention et des prothèses de reprise aseptiques qui représentent 56 genoux soit 85% de l'effectif. Les complications cliniques peropératoires et post-opératoires ont été colligées. Les analyses radiographiques comportaient au minimum des clichés de face en charge et de profil, une incidence fémoro-patellaire et un axe des membres inférieurs en préopératoire et au dernier recul. La perte osseuse a été établie grâce au score AORI (Anderson Orthopedic Research Institute classification)(16). Les autres données recueillies concernaient le sexe, l'âge, le poids, la taille, l'indice de masse corporel (IMC), les antécédents médicaux notamment cardiovasculaires, diabète et tabagisme, les antécédents chirurgicaux sur le genou opéré ainsi que les données de suivi.

iii. Implant

La prothèse charnière rotatoire RT Plus Modular est une prothèse charnière de troisième génération. Son système de pivot rotatoire permet 10° de rotation interne et externe à partir de 15° de flexion. Elle possède un jeu de tiges d'extension cimentées et non

cimentées, droites et décalées avec offset de 3.75 mm. Le design de ses condyles fémoraux permet un roll back de 9mm et une flexion de 130°.

iv. Recueil de données et statistiques

Nous avons fait appel au laboratoire Smith & Nephew®, au référencement de la pharmacie du CHRU de Nancy ainsi qu'au Codage CCAM pour retrouver tous les patients ayant bénéficié de la pose de l'implant RT Plus Modular dans le service depuis sa pose en 2006. Le recueil des données a été assuré grâce aux dossiers médicaux papiers et informatisés incluant les comptes rendus opératoires, les comptes rendus d'hospitalisation, les courriers de consultations et les dossiers d'anesthésie.

La première étape de l'analyse a consisté en une analyse descriptive des paramètres recueillis par les calculs de moyenne, écarts-types et valeurs extrêmes pour les variables continues et de pourcentages pour les variables catégorielles. La comparaison des différents critères de jugement a été effectuée par une analyse univariée. Le seuil de significativité statistique était fixé à 5%. Les variables quantitatives ont été comparées par un test de Student et les variables qualitatives par un test du $\chi 2$ ou par un test exact de Fisher. Les données de survie ont été comparées par des tests du log rank. Les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel Stata© version 14,2015 (Statacorp®, College station, TX, USA).

d. Résultats

i. Série globale

L'étude incluait 63 patients pour 66 genoux, 46 femmes et 17 hommes d'âge moyen 67,1 ans +/-11,9 (31-88) à la mise en place de la prothèse à pivot rotatoire RT Plus Modular. Le recul moyen de l'étude était de 36,6 mois (12-128). L'indice de masse corporelle moyen était de 30+/-5,8 (20-45). L'analyse du score ASA retrouvait 6 patients avec un score de 1, pour 41 un score de 2, 15 un score de 3 et 1 patient un score de 4. L'analyse des comorbidités retrouvait 63% de patient avec des antécédents cardiovasculaires et 24% avec un diabète. 41% d'entre eux avaient au moins deux pathologies chroniques au moment de l'opération. Les données cliniques préopératoires et peropératoires de la série globale ainsi que des séries première intention et révision sont résumées dans les tableaux I et II.

Dans notre étude six patients sont décédés ; décès survenu à un délai post-opératoire moyen de 26 mois. Trois patients n'ont pas été revus en post-opératoire : un décès précoce et deux perdus de vue n'ont pas été pris en compte dans les résultats. Hormis un seul décès précoce tous les patients décédés ont été évalués à plus d'un an de l'opération. Au total les résultats de 60 patients ont été analysés.

Au recul moyen de 36,6 mois (12-128), dans la série globale (tableau III) on constate une amélioration significative du score IKS total qui progresse de 72.7 à 141 ($p<0.001$), du score IKS fonction de 36.1 à 63.3 ($p<0.001$), du score IKS genou de 36,6 à 77,7 ($p<0.001$), du score douleur se majorant de 16,6 à 41,9($p<0.001$). La flexion moyenne passe de 94° à 105° ($p<0.001$). L'autonomie s'améliore avec une augmentation du score de Devane moyen de 1.85 à 2.28 ($p<0.001$).

ii. Reprise aseptique

Avec 37 patients pour 38 genoux, on constate pour la série reprise aseptique (tableau III) une amélioration significative du score IKS total de 73.1 à 131.8 ($p<0.001$), du score IKS fonction de 34.3 à 56.1 ($p<0.001$), du score IKS genou qui s'améliore de 38.8 à 75.7 ($p<0.001$), du score douleur qui progresse de 14.3 à 38.6 ($p<0.001$). La flexion moyenne passe de 88° à 104° ($p<0.001$). L'autonomie s'améliore avec une augmentation du score de Devane moyen de 1,71 à 2,1 ($p=0.016$).

La première cause de reprise est le descellement mécanique retrouvé chez 24 patients (14 descellements unipolaires tibiaux et 10 descellements bipolaires), suivi par l'instabilité ligamentaire présente chez 11 patients, les défaillances mécaniques et erreurs techniques concernaient 4 patients (2 usures du polyéthylène et deux mal rotations d'implant tibiaux), la luxation de rotule pour 2 patients. Enfin un patient a été opéré pour raideur extrême.

Dans le sous-groupe de reprises aseptiques, le délai entre la prothèse initiale et la révision était de 65 mois (3 – 309). L'étude radiographique préopératoire analysant la perte de substance osseuse est résumée par la figure 1.

iii. Première intention

Pour la série première intention, avec 16 patients pour 18 genoux (tableau 3) on constate une amélioration significative du score IKS total de 59,4 à 148,6 ($p<0.001$), du score IKS fonction qui passe de 32.4 à 70 ($p<0.001$), du score IKS genou qui progresse de 27 à 78.6 ($p<0.001$), du score douleur qui se majore de 16.7 à 46.3 ($p<0.001$). La flexion moyenne augmente de 99° à 106° ($p<0.001$). L'autonomie s'améliore avec une augmentation du score de Devane moyen de 1.85 à 2.28 ($p<0.001$).

La première indication de prothèse à pivot rotatoire en première intention dans notre étude est la déformation majeure en genu varum ou genu valgum retrouvée chez 14 patients, suivi par l'hyperlaxité ligamentaire présente chez 13 patients (dont un recurvatum majeur), un patient a été opéré pour une raideur extrême de genou (5° d'amplitude articulaire) et un patient pour une gonarthrose post traumatique avec perte de substance osseuse majeure.

iv. Traumatologie et reprise septique

Quatre patients ont été pris en charge par une prothèse à pivot rotatoire en traumatologie aiguë. Une patiente de 55 ans, avec fracture du condyle fémoral interne sur métastase de cancer de sein, est décédée à moins de deux mois post-opératoires et n'a pas été évaluée. Une patiente de 86 ans, avec fracture du plateau tibial médial, s'est grabatisée en post-opératoire en raison de nombreuses pathologies médicales ne permettant pas une évaluation clinique. Deux patients avec des fractures périprothétiques (PTG et PUC) ont conservé leur fonction et autonomie préopératoire sans présenter de complication.

Six patients ont été pris en charge dans le cadre d'une infection aiguë. L'un d'entre eux n'a pas bénéficié d'évaluation post-opératoire et a été exclu de l'étude. 3 changements d'implant en un temps et 2 changements en deux temps sont colligés pour les autres patients.

Au dernier recul 3 patients sur 5 ont été repris chirurgicalement pour infection : deux changements d'implant et un lavage, et un patient laissé sous antibiothérapie suppressive.

v. Complications

Les complications per et post opératoires de la série globale et des séries reprise et première intention sont résumées dans les tableaux IV et V. On retrouve 19 complications majeures soit 30 % des genoux. 8 genoux ont présenté des complications peropératoires, exclusivement des fractures. Toutes ont été ostéosynthésées par plaque ou vis avec en postopératoire un appui soulagé ou une reprise d'appui retardé.

On notera particulièrement le taux élevé d'infections post-opératoire dans la série globale : 12 pour 63 genoux revus soit 19%. Si on exclut les patients déjà infecté en préopératoire ce taux est à 12%. Hormis un genou, tous les genoux infectés ont subi une reprise chirurgicale : 4 lavages, 7 changements d'implant dont 5 en un temps, un patient traité par une antibiothérapie suppressive sans reprise. 3 reprises septiques sur 5 restent infectées au dernier recul.

Au dernier recul, 48 implants sur 63 revus sont en place et non descellés, le taux de survie dans cette étude à trois ans est de 86,4 % (figure 2).

e. Discussion

La prothèse charnière de genou était habituellement réservée aux patients à faible demande fonctionnelle. Cette situation est en pleine évolution au vu des résultats des prothèses pivots rotatoires dans la littérature, souvent indispensables en chirurgie de reprise et de plus en plus facilement choisies en première intention (17–19) tout comme en traumatologie aiguë (20).

Concernant les résultats fonctionnels, nous observons une très nette amélioration des résultats post-opératoires par rapport aux résultats préopératoires. En effet dans notre série de 60 patients, nous observons une augmentation moyenne de 68,3 points de l'IKS totale, de 41 points du score IKS genou, ainsi qu'une augmentation du score IKS fonction de 27,2 points.

Cette amélioration s'accompagne d'une évolution favorable de l'autonomie puisque nous observons une augmentation significative du score de Devane de 0.44 point. L'analyse de l'autonomie dans les séries première intention et reprise retrouvait une augmentation respective de 0.5 point ($p<0.001$) et de 0.39 point ($p=0.016$). Amélioration paradoxale, au vu des résultats du symposium qui retrouvaient une diminution de l'autonomie, avec notamment moins 0,43 points ($p<0.001$) pour la série reprise. Ce gain d'autonomie est probablement imputable à la présence de patients moins âgées, essentiellement dans la série première intention, ainsi qu'au recul moyen de l'étude plus faible que d'autres séries de la littérature (21). L'étude retrouve des résultats tout aussi positifs en analysant séparément les groupes première intention et reprise aseptique avec une augmentation respective de 89 points et de 58 points de l'IKS totale. Dans notre série, l'analyse du cimentage des tiges d'extension n'a pas permis de déterminer les facteurs de risques de descellement.

Dans notre étude six patients sont décédés. Le décès est survenu dans un délai post-opératoire moyen de 26 mois. Un taux comparable aux autres séries (13) et attendu chez des patients âgés avec de nombreuses comorbidités.

Outre la simplicité de l'ancillaire et sa fiabilité, c'est surtout l'amélioration de la flexion qui nous a fait choisir cet implant parmi d'autre essayé. Cette impression empirique se trouve confirmé : en effet on retrouve une augmentation significative de la flexion moyenne de 94,6° à 105,6° ($p<0.001$) avec 23 patients, soit un tiers de l'effectif, avec une flexion égale ou supérieure à 120°.

Notre série de PTG de première intention retrouvait une flexion de 106° à 3 ans. Dans la littérature six séries analysent exclusivement des prothèses à pivot rotatoire en première intention. Cinq d'entre elles étudient les résultats de la prothèse Endo Modell® (Waldemar LINK GmbH and Co, Hamburg, Germany) : Petrou et al(22) retrouvait 120° de flexion à 11ans, Yang et al 102° à 15 ans, Bistolfi et al(23) 109,5° à 14 ans, Gehrke et al(24) 118° à 13 ans, et enfin Guenoun et al(25) qui n'analysait que les complications de l'implant. Kowalczewski et al(26) en étudiant la prothèse Modular Rotating Hinge System (Stryker, Mahwah, NJ, USA) retrouvait 110° à 10 ans. Le symposium de la SOFCOT 2017 retrouvait quant à lui, analysant différents implants, 103° à 5 ans. La prothèse à pivot rotatoire RT Plus Modular retrouve donc des résultats aussi bons dans cette indication même si cela reste difficile de comparer des groupes hétérogènes.

En ce qui concerne les reprises par PTG à pivot rotatoire, ajouté à l'étude de 127 patients effectué par le Symposium de la SOFCOT, trois séries analysent exclusivement les résultats des reprises aseptiques dans la littérature. Joshi et al(27) retrouvait à 5 ans une diminution de 6° de flexion (103° à 97°) avec le prothèse Endo Modell® alors que Rodriguez-Merchan et al(28), avec le même implant voyait une augmentation de 40° (80° à 120°) à 7.3 ans. Neumann et al(29) avec un effectif réduit de 24 patient retrouvait à 4,6 ans une augmentation de 44° (72° à 116°). La SOFCOT en 2017, en analysant plusieurs types d'implant charnière à pivot rotatoire retrouvait à 5,8 ans un peu moins de 5° d'amélioration (91.6° à 96°). Notre étude se situe dans la moyenne de la littérature avec 17 ° d'augmentation (88° à 105°).

Une seule étude a analysé cet implant dans la littérature. L'étude de Kunze et al (30) publiée en 2016 décrivait les résultats à 6,8 ans des implants RT Plus Modular et RT Plus Solution. Elle évaluait les deux variantes de la RT plus en chirurgie de première intention et en reprise. Un taux de survie de 89,4 % était retrouvé dans cette série. Au dernier recul de cette étude, les auteurs retrouvaient un IKS genou à 89,2, un IKS fonction à 75,2 et une flexion à 117° en moyenne. Cependant, les données préopératoires n'étaient pas disponibles ne permettant pas de savoir si l'état préopératoire est comparable pour nos deux groupes et donc d'évaluer leur progression.

Ce travail présente des limites évidentes. Les caractères rétrospectif, monocentrique et non randomisé sont à souligner. Il est également difficile de comparer ce travail à la littérature en raison d'indications chirurgicales hétérogènes dans la plupart des séries, comme c'est le cas dans celle de notre étude: l'analyse spécifique de chaque indication ne permettait pas d'obtenir des groupes avec un effectif suffisant. L'utilisation d'un modèle de prothèse à pivot rotatoire unique est au contraire un fort de cette étude, qui reste à notre connaissance la première à analyser exclusivement la prothèse RT Plus Modular.

Pour la série reprise aseptique, l'amélioration clinique observée est statistiquement significative mais semble légèrement moins bonne sur le plan fonctionnel que pour les séries de Neumann et al(29) avec un gain de 50 points pour l'IKS fonction à 56 mois pour 24 patients, de Joshi et al(27) avec une augmentation de 28 points pour 78 patients à 94 mois et pour Merchan et al(28) avec 20 points de gain chez 96 patients à 87 mois. Les scores IKS préopératoires sont pourtant équivalents à la moyenne de la littérature : IKS genou entre 25 et 38 et un IKS fonction entre 33 et 35 pour les séries de Merchan, Joshi et Neumann contre 47 et 44 pour notre série. En revanche ces résultats cliniques sont sensiblement équivalents à ceux observés pour les autres causes de reprise de PTG (31).

Pour les arthroplasties en première intention, l'utilisation des prothèses charnières ne fait pas l'unanimité parmi les auteurs. Bistolfi et al. (32) recommande de réserver l'utilisation des prothèses à pivot rotatoire aux révisions et aux instabilités, en raison du taux de complications important malgré les bons résultats qu'il décrit. Pourtant dans une étude publiée il y'a déjà vingt ans, Böhm et al.(33), en évaluant 330 patients, démontraient déjà les bénéfices des prothèses contraintes de nouvelle génération dans les genoux avec déformations sévères. Yang et al.(34) conclut également dans sa série de 40 patients à de bons résultats avec une amélioration significative de l'IKS genou et de l'IKS fonction. Cependant une assistance technique était nécessaire à la marche dans 100% des cas (cannes, déambulateur) dans cette étude, et les auteurs retrouvaient un taux d'infection de 14 %. En utilisant exclusivement des prothèses à pivot rotatoire cimentées Endomodell, Petrou et al. (22) retrouve un taux de survie à 15 ans de 96,1%. Ces bons résultats démontrent que ces types de prothèse ne doivent plus être réservés exclusivement à la population âgée, aux déformations supérieures à 20° et aux instabilités dans les arthroplasties de première intention.

Dans le cadre de la traumatologie du genou, notre service fait le choix de l'ostéosynthèse et donc de la conservation autant que faire se peut de l'articulation et du stock osseux. Seuls quatre patients en 10 ans ont bénéficié de la prothèse charnière RT Plus Modular dans ce cadre. Mais comme le démontre Appleton et al (20), il s'agit d'une technique relativement facile pour traiter les fractures complexes du genou chez les personnes âgées avec un os fragile, permettant de se soustraire au problème de pseudarthrose et autorisant une remise en charge précoce. Les indications doivent être posées avec précaution chez ces patients âgés, souvent porteurs de prothèse de hanche et donc, ne pas les exposer au risque non négligeable de fracture inter prothétique.

Le taux de complication dans la littérature oscille entre 4 et 36 % (21,27,35). En excluant l'étude de Neumann et al(29) qui inclut exclusivement des reprises aseptiques et retrouve uniquement 4 % de complications, on remarque que ce taux est proche de 30% : 32 % avec la série de Pour et al(36) tout comme pour Springer et al(37), 36% pour Deehan et al(38). Cottino et al (20) et Joshi et al (12) rapportent des résultats comparables. Dans sa méta-analyse, Sheng (19) présente un taux moyen de complications de 19 %. Cette différence est expliquée par l'inclusion dans cette méta analyse de séries de reprise par des prothèses postéro stabilisées ou de type CCK. Ce taux reste supérieur à celui des PTG de premières intention (39,40) ou celui des reprises par prothèse moins contrainte (41,42). L'infection reste une cause malheureusement fréquente d'échec et de reprise des prothèses à pivot rotatoires (40) chez une population âgée cumulant les comorbidités prédisposant à l'infection : score ASA élevé, diabète, obésité… et des genoux parfois multi opérés ou infectés précédemment (23). Le taux élevé de patients âgés polypathologiques de notre série explique en partie le taux important de complication, mais il ne doit pas faire oublier qu'il s'agit également d'interventions plus longues et plus laborieuses que les chirurgies de première intention avec des prothèses à glissements, pourvoyeuses de complications per et postopératoires plus nombreuses.

Le taux de survie de cette série (86,4 % à 3 ans) (Figure 4) est comparable à ceux trouvés dans la littérature qui propose des chiffres entre 52% et 90 % à 5 ans (21,32,36,43,44) quel que soit l'implant charnière utilisé et l'indication de la révision. Par ailleurs certains auteur, en définissant l'échec uniquement par le descellement aseptique, sans prendre en compte les autres causes, retrouvent un taux de survie avoisinant les 90%, 65 % lorsque toutes les autres causes sont prises en compte (27). Cependant, un suivi à long terme est nécessaire pour pouvoir comparer de manière plus pertinente le taux de survie de notre série à la littérature.

La prothèse charnière reste un outil indispensable dans notre arsenal thérapeutique pour pallier les pertes osseuses importantes ou les déficiences ligamentaires majeures. Cependant il faut être attentif à ces résultats rapportés qui restent grevés d'un taux de complication important. Les indications doivent être posées avec discernement. Le patient doit être prévenu de ces risques évolutifs. Ces résultats s'expliquent également, en partie, par la complexité des situations cliniques.

f. Conclusion

La prothèse RT Plus Modular remplit parfaitement son rôle sur la stabilité du genou prothétique et les douleurs, mais également sur la fonction comme en atteste l'excellente flexion post-opératoire et l'amélioration des scores fonctionnel et d'autonomie. Les résultats des révisions septiques sont évidemment moins encourageants mais la prothèse à pivot rotatoire reste une solution préférentielle aux autres thérapeutiques de sauvetage : arthrodèse, amputation.

Cette étude confirme la fiabilité et les très bons résultats de l'implant RT Plus Modular et le choix effectué par notre service. Un suivi à plus long terme et une analyse spécifique de chaque indication : première intention, traumatologie, reprise aseptique et septique avec un effectif plus important est nécessaire pour confirmer les bons résultats de cette étude et élargir les indications de cette prothèse au détriment d'implants moins contraints (45) et de se soustraire au problème capsulo-ligamentaire. Les prothèses à pivot rotatoire suscitent un intérêt croissant, dans les reprises qui sont leur indication la plus classique mais également dans l'arthroplastie de première intention et certains auteurs retrouvent même une supériorité des implants à pivot rotatoire sur les implants moins contraints avec moins d'usure du PE et moins d'ostéolyse (46,47).

Une réévaluation systématique des patients à plus de 5 ans permettrait une meilleure évaluation du taux de survie cette prothèse, mais aussi de complications non retrouvées dans notre étude mais réelles : luxation de la charnière, bris du matériel, fracture périprothétique.

9. Bibliographie Article

1. ANSM : Surveillance des dispositifs médicaux à risque : Prothèses totales de genou (PTG) Juillet 2015 - https://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/3798f4f2a1e239b28ddf80c8b675ee86.pdf.

2. Robertsson O, Knutson K, Lewold S, Lidgren L. The Swedish Knee Arthroplasty Register 1975-1997: an update with special emphasis on 41,223 knees operated on in 1988-1997. Acta Orthop Scand. oct 2001;72(5):503‑13.

3. https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2017-12/rapport_resultats_ete_ortho_2017.pdf.

4. Losina E, Thornhill TS, Rome BN, Wright J, Katz JN. The dramatic increase in total knee replacement utilization rates in the United States cannot be fully explained by growth in population size and the obesity epidemic. J Bone Joint Surg Am. 1 févr 2012;94(3):201‑7.

5. Kurtz SM, Ong KL, Schmier J, Mowat F, Saleh K, Dybvik E, et al. Future clinical and economic impact of revision total hip and knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. oct 2007;89 Suppl 3:144‑51.

6. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. J Bone Joint Surg Am. avr 2007;89(4):780‑5.

7. Barrack RL. Evolution of the rotating hinge for complex total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. nov 2001;(392):292‑9.

8. Westrich GH, Mollano AV, Sculco TP, Buly RL, Laskin RS, Windsor R. Rotating hinge total knee arthroplasty in severly affected knees. Clin Orthop Relat Res. oct 2000;(379):195‑208.

9. Aubriot J-H, Deburge A, Genet J-P, GUEPAR Group. GUEPAR hinge knee prosthesis. Orthop Traumatol Surg Res. févr 2014;100(1):27‑32.

10. Devane PA, Horne JG, Martin K, Coldham G, Krause B. Three-dimensional polyethylene wear of a press-fit titanium prosthesis. Factors influencing generation of polyethylene debris. J Arthroplasty. avr 1997;12(3):256‑66.

11. Charnley J. The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. J Bone Joint Surg Br. févr 1972;54(1):61‑76.

12. Dunbar MJ, Robertsson O, Ryd L. What's all that noise? The effect of co-morbidity on health outcome questionnaire results after knee arthroplasty. Acta Orthop Scand. avr 2004;75(2):119‑26.

13. Brorsson B, Asberg KH. Katz index of independence in ADL. Reliability and validity in short-term care. Scand J Rehabil Med. 1984;16(3):125‑32.

14. Debette C, Parratte S, Maucort-Boulch D, Blanc G, Pauly V, Lustig S, et al. French adaptation of the new Knee Society Scoring System for total knee arthroplasty. Orthop Traumatol Surg Res. sept 2014;100(5):531‑4.

15. Fitz-Henry J. The ASA classification and peri-operative risk. Ann R Coll Surg Engl. avr 2011;93(3):185‑7.

16. Engh G. A classification of bone defects. In: Engh G, Rorabeck C, eds. Revision Knee Arthroplasty. Baltimore: Williams &.

17. Helito CP, Giglio PN, Cavalheiro CM, Gobbi RG, Demange MK, Camanho GL. Knee arthroplasty with rotating-hinge implant: an option for complex primary cases and revisions. Rev Bras Ortop. avr 2018;53(2):151‑7.

18. Böhler C, Kolbitsch P, Schuh R, Lass R, Kubista B, Giurea A. Midterm Results of a New Rotating Hinge Knee Implant: A 5-Year Follow-Up. Biomed Res Int. 2017;2017:7532745.

19. Kearns SM, Culp BM, Bohl DD, Sporer SM, Della Valle CJ, Levine BR. Rotating Hinge Implants for Complex Primary and Revision Total Knee Arthroplasty. J Arthroplasty. mars 2018;33(3):766‑70.

20. Appleton P, Moran M, Houshian S, M Robinson C. Distal femoral fractures treated by hinged total knee replacement in elderly patients. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1 sept 2006;88:1065‑70.

21. Cottino U, Abdel MP, Perry KI, Mara KC, Lewallen DG, Hanssen AD. Long-Term Results After Total Knee Arthroplasty with Contemporary Rotating-Hinge Prostheses. J Bone Joint Surg Am. 15 févr 2017;99(4):324‑30.

22. Petrou G, Petrou H, Tilkeridis C, Stavrakis T, Kapetsis T, Kremmidas N, et al. Medium-term results with a primary cemented rotating-hinge total knee replacement: A 7- TO 15-YEAR FOLLOW-UP. The Journal of Bone and Joint Surgery British volume. août 2004;86‑B(6):813‑7.

23. Bistolfi A, Lustig S, Rosso F, Dalmasso P, Crova M, Massazza G. Results with 98 Endo-Modell rotating hinge prostheses for primary knee arthroplasty. Orthopedics. juin 2013;36(6):e746-752.

24. Gehrke T, Kendoff D, Haasper C. The role of hinges in primary total knee replacement. Bone Joint J. nov 2014;96‑B(11 Supple A):93‑5.

25. Guenoun B, Latargez L, Freslon M, Defossez G, Salas N, Gayet L-E. Complications following rotating hinge Endo-Modell (Link) knee arthroplasty. Orthop Traumatol Surg Res. nov 2009;95(7):529‑36.

26. Kowalczewski J, Marczak D, Synder M, Sibiński M. Primary rotating-hinge total knee arthroplasty: good outcomes at mid-term follow-up. J Arthroplasty. juin 2014;29(6):1202‑6.

27. Joshi N, Navarro-Quilis A. Is there a place for rotating-hinge arthroplasty in knee revision surgery for aseptic loosening? J Arthroplasty. déc 2008;23(8):1204‑11.

28. Rodríguez-Merchán EC, Gómez-Cardero P, Martínez-Lloreda Á. Revision knee arthroplasty with a rotating-hinge design in elderly patients with instability following total knee arthroplasty. J Clin Orthop Trauma. mars 2015;6(1):19‑23.

29. Neumann DRP, Hofstaedter T, Dorn U. Follow-up of a modular rotating hinge knee system in salvage revision total knee arthroplasty. J Arthroplasty. mai 2012;27(5):814‑9.

30. Kunze D, Hommel P, Hommel H. Rotating Hinge Total Knee Arthroplasty RT-PLUS Solution : A Clinical and Radiographic Follow-Up. In 2016.

31. Korim MT, Esler CNA, Reddy VRM, Ashford RU. A systematic review of endoprosthetic replacement for non-tumour indications around the knee joint. Knee. déc 2013;20(6):367‑75.

32. Bistolfi A, Rosso F, Crova M, Massazza G. Endo-Modell rotating-hinge total knee for revision total knee arthroplasty. Orthopedics. 1 oct 2013;36(10):e1299-1306.

33. Böhm P, Holy T. Is there a future for hinged prostheses in primary total knee arthroplasty? A 20-year survivorship analysis of the Blauth prosthesis. J Bone Joint Surg Br. mars 1998;80(2):302‑9.

34. Yang J-H, Yoon J-R, Oh C-H, Kim T-S. Primary total knee arthroplasty using rotating-hinge prosthesis in severely affected knees. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. mars 2012;20(3):517‑23.

35. Sheng P, Lehto M, Kataja M, Halonen P, Moilanen T, Pajamäki J. Patient outcome following revision total knee arthroplasty: a meta-analysis. Int Orthop. avr 2004;28(2):78‑81.

36. Pour AE, Parvizi J, Slenker N, Purtill JJ, Sharkey PF. Rotating hinged total knee replacement: use with caution. J Bone Joint Surg Am. août 2007;89(8):1735‑41.

37. Springer BD, Hanssen AD, Sim FH, Lewallen DG. The kinematic rotating hinge prosthesis for complex knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. nov 2001;(392):283‑91.

38. Deehan DJ, Murray J, Birdsall PD, Holland JP, Pinder IM. The role of the rotating hinge prosthesis in the salvage arthroplasty setting. J Arthroplasty. août 2008;23(5):683‑8.

39. The Swedish Knee Arthroplasty Register (SKAR). Annual report 2017.

40. Poss R, Thornhill TS, Ewald FC, Thomas WH, Batte NJ, Sledge CB. Factors influencing the incidence and outcome of infection following total joint arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. févr 1984;(182):117‑26.

41. Kim Y-H, Park J-W, Kim J-S, Oh H-K. Long-Term Clinical Outcomes and Survivorship of Revision Total Knee Arthroplasty with Use of a Constrained Condylar Knee Prosthesis. J Arthroplasty. oct 2015;30(10):1804‑9.

42. Kim Y-H, Kim J-S. Revision total knee arthroplasty with use of a constrained condylar knee prosthesis. J Bone Joint Surg Am. juin 2009;91(6):1440‑7.

43. Gudnason A, Milbrink J, Hailer NP. Implant survival and outcome after rotating-hinge total knee revision arthroplasty: a minimum 6-year follow-up. Arch Orthop Trauma Surg. nov 2011;131(11):1601‑7.

44. Smith TH, Gad BV, Klika AK, Styron JF, Joyce TA, Barsoum WK. Comparison of mechanical and nonmechanical failure rates associated with rotating hinged total knee arthroplasty in nontumor patients. J Arthroplasty. janv 2013;28(1):62‑67.e1.

45. Kouk S, Rathod PA, Maheshwari AV, Deshmukh AJ. Rotating hinge prosthesis for complex revision total knee arthroplasty: A review of the literature. J Clin Orthop Trauma. mars 2018;9(1):29‑33.

46. Walker PS, Manktelow AR. Comparison between a Constrained Condylar and a Rotating Hinge in revision knee surgery. Knee. déc 2001;8(4):269‑79.

47. Samiezadeh S, Bagherara H, Abolghasemian M, Dlima D, Backstein D. ROTATING HINGE VERSUS CONSTRAINED CONDYLAR KNEE REPLACEMENT: WHICH ONE IS ACTUALLY MORE CONSTRAINED? A FINITE ELEMENT STUDY. The Archives of Bone and Joint Surgery. 1 juin 2018;6(0):16‑7.

Tableau I. Caractéristiques de la population globale

	Population Totale *n=66*
Age (années)	
Moyenne (ET)	67,1 +/- 11,9
Taille (cm)	
Moyenne (ET)	1,62 +/- 0,09
Poids (kg)	
Moyenne (ET)	80,4 +/- 17,0
IMC (kg/m^2)	
Moyenne (ET)	30,5 +/- 5,8
Obésité, *n (%)*	36 (54,5)
ASA score	
Moyenne (ET)	2,15 (0,5)
Durée de suivi (mois)	
Moyenne (ET)	36,6 +/- 17,3

Tableau II. Caractéristiques des séries première intention et reprise

	Première intention *n = 18*	Reprise chirurgicale *n = 38*	*p*
Age (années) à l'opération Moyenne (ET)	65,3 +/- 14	68,7 +/- 10,8	0.31
Taille (cm) Moyenne (ET)	1,59 +/- 0,11	1,62 +/- 0,1	0.29
Poids (kg) Moyenne (ET)	76,0 +/- 17,0	80,9 +/- 16,8	0.31
IMC (kg/m^2) Moyenne (ET)	30,0 +/- 6,1	30,8 +/- 6,2	0.65
Obésité, *n (%)*	9 (50)	21 (55,2)	0.91
ASA score Moyenne (ET)	2,17 (0,6)	2,18 (0,4)	0.94
Délai entre chirurgie primaire et reprise (mois)	NA	65.4	NA

Tableau III. Scores cliniques et radiologiques pré et post-opératoires

	Pré-chirurgical	Post-chirurgical	*p*
Score IKS Total, Moyenne (ET)			
Première intention	59,4 +/- 8,3	148,6 +/- 13,6	<0.001
Reprise	73,1 +/- 9,4	131,8 +/- 10,4	<0.001
Population Totale	72,7 +/- 7,2	141 +/- 8,1	<0.001
Score IKS Genou, Moyenne (ET)			
Première intention	27 +/- 6,5	78,6 +/- 6,4	<0.001
Reprise	38,8 +/- 5,2	75,7 +/- 4,9	<0.001
Population Totale	36,6 +/- 4,4	77,7 +/- 7,7	<0.001
Score IKS Fonctionel, Moyenne (ET)			
Première intention	32,4 +/- 4,9	70 +/- 8,4	<0.001
Reprise	34,3 +/- 5,1	56.1 +/- 6,3	<0.001
Population Totale	36,1 +/- 3,9	63,3 +/- 5,0	<0.001
Score IKS Douleur, Moyenne (ET)			
Première intention	16,7 +/- 1,3	46,3 +/- 2,7	<0.001
Reprise	14,3 +/- 2,4	38,6 +/- 3,2	<0.001
Population Totale	16,6 +/- 1,7	41.9 +/- 2,1	<0.001
Score Devane, Moyenne (ET)			
Première intention	2 +/- 0,1	2.5 +/- 0,2	<0.001
Reprise	1,71 +/- 0,10	2.1 +/- 0,16	0.016
Population Totale	1,85 +/- 0,1	2,28 +/- 0,1	<0.001
HKA, Moyenne (ET)			
Première intention	184,8 +/- 7,8		
Reprise	182,6 +/- 3,2		
Population Totale	183,5 +/- 3,58		

Tableau IV. Complications post-opératoires

Complications	Population totale	Première Intention	Reprise
Algodystrophie	4	0	4
Descellement	4	0	3
- Bipolaire	3	0	3
- Tibial	1	0	0
- fémoral	0	0	0
Infection	12	2	7
Luxation rotule	3	0	3
Raideur	7	1	4
Total	34	3	21

Tableau V. Complications peropératoires

Complications	Population totale	Première Intention	Reprise Chirurgicale
Fracture fémorale	3	1	2
Fracture tibiale	5	0	5
Total	8	1	7

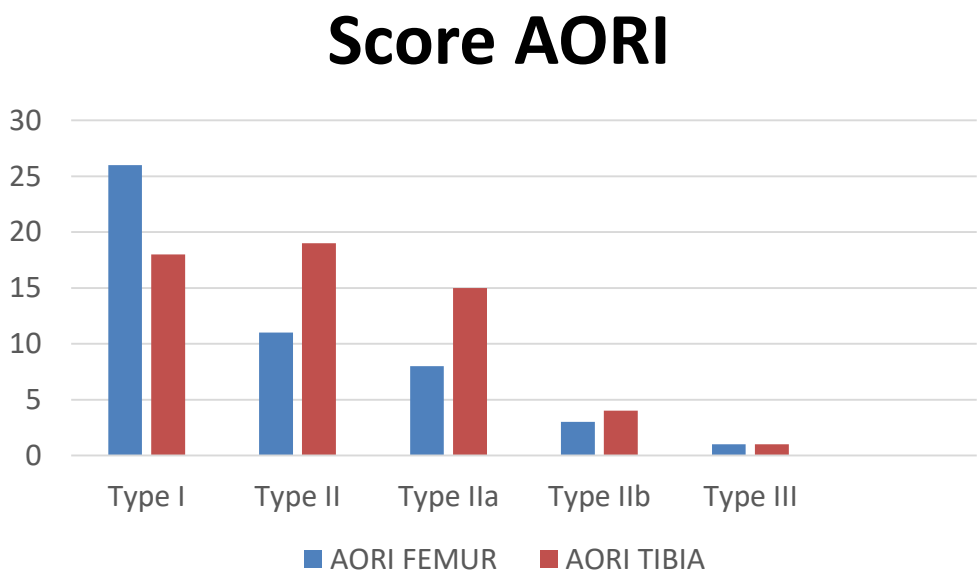


Figure 1 : On retrouve une perte de substance osseuse fémorale chez 32 % des patients et tibiale chez 53 % des patients, nécessitant des cales fémorales pour 5 % des patients, des cales tibiales pour 45 % des patients.

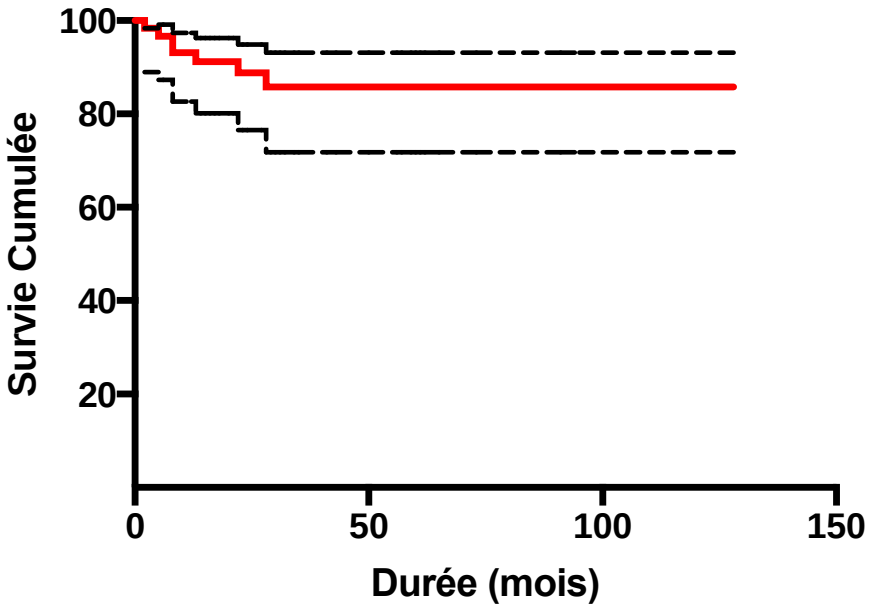


Figure 2 : courbe de survie de la série globale : 86,4 % de survie à 3 ans

VU

NANCY, le **03 octobre 2018**
Le Président de Thèse

Professeur Didier MAINARD

NANCY, le **05 octobre 2018**
Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur Marc BRAUN

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ 10483

NANCY, le **12 octobre 2018**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

Professeur Pierre MUTZENHARDT

RÉSUMÉ DE LA THÈSE

Introduction

L'utilisation de prothèse à pivot rotatoire s'est popularisée ces dernières années en chirurgie de reprise et de première intention. Les progrès effectués notamment au niveau de leur dessin plus anatomique et leur système « d'échappée rotatoire » ont permis de meilleurs résultats. L'objectif principal de l'étude était d'évaluer les résultats cliniques et radiologiques de 63 patients (66 genoux) opérés entre juin 2006 et novembre 2016 avec la prothèse RT Plus Modular (Smith & Nephew Orthopaedics AG, Baar, Switzerland). L'hypothèse était que la prothèse permettait une amélioration significative de la fonction, notamment de la flexion, et de l'autonomie, indépendamment de l'indication initiale : chirurgie de première intention ou reprise.

Matériels et méthodes

Nous avons réalisé une étude rétrospective observationnelle monocentrique dans le service de chirurgie orthopédique traumatologique et arthroscopique (COTA) au centre hospitalier régional universitaire (CHRU) de Nancy. Tous les patients ayant bénéficié d'une mise en place de prothèse à pivot rotatoire RT Plus Modular entre 2006 et 2016 ont été inclus dans l'étude. Le critère de jugement principal était la comparaison des scores cliniques et l'analyse radiologique en pré et post opératoire. L'évaluation a porté sur le taux de survie des implants, les complications et les scores IKS et Devane en pré et post-opératoire.

Résultats

Au recul moyen de 36,6 mois, 60 patients ont été évalués avec une progression significative des Score IKS et de Devane, ainsi qu'un taux de survie global de 86.4% à 3 ans. L'augmentation de la flexion est significative avec un gain moyen de 10°. 12 prothèses, soit un taux de 20 %, se sont compliquées d'infections.

Conclusion

La prothèse à pivot rotatoire RT Plus Modular permet des résultats très satisfaisants et reste une solution essentielle dans les situations complexes en première intention et en reprise. A notre connaissance il s'agit de la première étude analysant exclusivement la Prothèse RT Plus Modular et confirme les bons résultats décrits par Kunze et Al. en 2016.

TITRE EN ANGLAIS : Clinical and radiological outcomes of RT Plus Modular rotating hinged total knee prosthesis of 66 knees replacement

THÈSE : MÉDECINE SPÉCIALISÉE : chirurgie orthopédique et traumatologique année 2018

MOTS CLES : pivot rotatoire, prothèse genou, RT Plus Modular

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

Faculté de Médecine de Nancy
9, avenue de la Forêt de Haye
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex