

UNIVERSITÉ DE LIMOGES
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LIMOGES
2, rue Docteur MARCLAND – 87025 LIMOGES CEDEX

ANNÉE 2012

N° _____

**Place respective des ostéotomies tibiales de valgisation et de
l'arthroplastie unicompartmentale de genou dans le
traitement de l'arthrose fémoro-tibiale médiale.**

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le vendredi 21 Septembre 2012

En vue de l'obtention du diplôme d'État de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Par

Pierre-Alain MATHIEU

Interne des Hôpitaux

Né le 17 Juillet 1981 à Limoges (87)

Directeur de thèse : M. le Professeur Christian MABIT

Composition du jury :

M. le Professeur Jean-Paul ARNAUD	Président
M. le Professeur Christian MABIT	Juge
M. le Professeur Jean-Louis CHARISSOUX	Juge
M. le Professeur Laurent FOURCADE	Juge
M. le Docteur Philippe PEYROU	Membre invité
M. le Docteur Cédric COSTE	Membre invité
M. le Docteur Pierre-Sylvain MARCHEIX	Membre invité

UNIVERSITÉ DE LIMOGES
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LIMOGES
2, rue Docteur MARCLAND – 87025 LIMOGES CEDEX

ANNÉE 2012

N° _ _ _ _

**Place respective des ostéotomies tibiales de valgisation et de
l'arthroplastie unicompartmentale de genou dans le
traitement de l'arthrose fémoro-tibiale médiale.**

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le vendredi 21 Septembre 2012

En vue de l'obtention du diplôme d'État de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Par

Pierre-Alain MATHIEU

Interne des Hôpitaux

Né le 17 Juillet 1981 à Limoges (87)

Directeur de thèse : M. le Professeur Christian MABIT

Composition du jury :

M. le Professeur Jean-Paul ARNAUD	Président
M. le Professeur Christian MABIT	Juge
M. le Professeur Jean-Louis CHARISSOUX	Juge
M. le Professeur Laurent FOURCADE	Juge
M. le Docteur Philippe PEYROU	Membre invité
M. le Docteur Cédric COSTE	Membre invité
M. le Docteur Pierre-Sylvain MARCHEIX	Membre invité

2 rue du Dr Marcland
87025 Limoges cedex
Tél. 05 55 43 58 00
Fax 05 55 43 58 01
www.unilim.fr



DOYEN DE LA FACULTE:

Monsieur le Professeur VALLEIX Denis

ASSESEURS:

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

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS :

* C.S = Chef de Service

ACHARD Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
ADENIS Jean-Paul	OPHTALMOLOGIE
ALAIN Sophie	BACTERIOLOGIE, VIROLOGIE
ALDIGIER Jean-Claude (C.S)	NEPHROLOGIE
ARCHAMBEAUD-MOUVEROUX Françoise (C.S)	MEDECINE INTERNE
ARNAUD Jean-Paul	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
AUBARD Yves (C.S)	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
BEDANE Christophe	DERMATOLOGIE-VENEREOLOGIE
BERTIN Philippe (C.S)	THERAPEUTIQUE
BESSEDE Jean-Pierre (C.S)	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
BONNAUD François	PNEUMOLOGIE
BONNETBLANC Jean-Marie (C.S.)	DERMATOLOGIE-VENEREOLOGIE
BORDESSOULE Dominique (C.S)	HEMATOLOGIE
CHARISSOUX Jean-Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
CLAVERE Pierre (C.S)	RADIOTHERAPIE
CLEMENT Jean-Pierre (C.S)	PSYCHIATRIE ADULTES
COGNE Michel (C.S)	IMMUNOLOGIE
COLOMBEAU Pierre	UROLOGIE
CORNU Elisabeth	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE
COURATIER Philippe	NEUROLOGIE
DANTOINE Thierry (C.S)	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT
DARDE Marie-Laure (C.S)	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
DAVIET Jean-Christophe	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
DE LUMLEY WOODYEAR Lionel	PEDIATRIE
DENIS François	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
DESSPORT Jean-Claude	NUTRITION

DRUET-CABANAC Michel (C.S)
DUMAS Jean-Philippe (C.S)
DUMONT Daniel
ESSIG Marie
FEISS Pierre

FEUILLARD Jean (C.S)
FOURCADE Laurent
GAINANT Alain (C.S)
GAROUX Roger (C.S)
GASTINNE Hervé (C.S)
GUIGONIS Vincent
JACCARD Arnaud
JAUBERTEAU-MARCHAN Marie-Odile
LABROUSSE François (C.S)
LACROIX Philippe
LASKAR Marc (C.S)
LIENHARDT-ROUSSIE Anne (CS)
MABIT Christian (C.S)
MAGY Laurent
MARQUET Pierre
MATHONNET Muriel
MAUBON Antoine
MELLONI Boris (C.S)
MERLE Louis
MONTEIL Jacques (C.S)
MOREAU Jean-Jacques (C.S)
MOULIES Dominique (C.S)
MOUNAYER Charbel
NATHAN-DENIZOT Nathalie (C.S)

PARAF François
PLOY Marie-Cécile (C.S)
PREUX Pierre-Marie

ROBERT Pierre-Yves
SALLE Jean-Yves (C.S)
SAUTEREAU Denis (C.S)
SAUVAGE Jean-Pierre
STURTZ Franck (C.S)
TEISSIER-CLEMENT Marie-Pierre

TREVES Richard
TUBIANA-MATHIEU Nicole (C.S)
VALLAT Jean-Michel (C.S)
VALLEIX Denis (C.S)
VANDROUX Jean-Claude
VERGNEGRE Alain (C.S)

VIDAL Elisabeth (C.S)
VIGNON Philippe
VIROT Patrice (C.S)

MEDECINE ET SANTE DU TRAVAIL
UROLOGIE
MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL
NEPHROLOGIE
ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION
CHIRURGICALE
HEMATOLOGIE
CHIRURGIE INFANTILE
CHIRURGIE DIGESTIVE
PEDOPSYCHIATRIE
REANIMATION MEDICALE
PEDIATRIE
HEMATOLOGIE
IMMUNOLOGIE
ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUE
MEDECINE VASCULAIRE
CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE
PEDIATRIE
ANATOMIE
NEUROLOGIE
PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
CHIRURGIE DIGESTIVE
RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
PNEUMOLOGIE
PHARMACOLOGIE CLINIQUE
BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
NEUROCHIRURGIE
CHIRURGIE INFANTILE
RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION
CHIRURGICALE
ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUE
BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET
PREVENTION
OPHTALMOLOGIE
MEDECINE PHYSIQUE ET READAPTATION
GASTRO-ENTEROLOGIE, HEPATOLOGIE
OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES
METABOLIQUES
RHUMATOLOGIE
CANCEROLOGIE
NEUROLOGIE
ANATOMIE – CHIRURGIE GENERALE
BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
EPIDEMIOLOGIE-ECONOMIE DE LA SANTE et
PREVENTION
MEDECINE INTERNE
REANIMATION MEDICALE
CARDIOLOGIE

WEINBRECK Pierre (C.S)
YARDIN Catherine (C.S)

MALADIES INFECTIEUSES
CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AJZENBERG Daniel
ANTONINI Marie-Thérèse (C.S)
BOURTHOUMIEU Sylvie
BOUTEILLE Bernard
CHABLE Hélène
DURAND-FONTANIER Sylvaine
ESCLAIRE Françoise
FUNALOT Benoît
HANTZ Sébastien
LAROCHE Marie-Laure
LE GUYADER Alexandre
MARIN Benoît

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
PHYSIOLOGIE
CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE
PARASITOLOGIE - MYCOLOGIE
BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
ANATOMIE – CHIRURGIE DIGESTIVE
BIOLOGIE CELLULAIRE
BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
PHARMACOLOGIE CLINIQUE
CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE
EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE de la SANTE et
PREVENTION
BACTERIOLOGIE – VIROLOGIE – HYGIENE
HOSPITALIERE
PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
BIOLOGIE CELLULAIRE
THERAPEUTIQUE
PHYSIOLOGIE

MOUNIER Marcelle

PICARD Nicolas
QUELVEN-BERTIN Isabelle
TERRO Faraj
VERGNE-SALLE Pascale
VINCENT François

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

CAIRE François

NEUROCHIRURGIE

P.R.A.G.

GAUTIER Sylvie

ANGLAIS

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS

BUCHON Daniel
BUISSON Jean-Gabriel

MEDECINE GENERALE
MEDECINE GENERALE

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS

DUMOITIER Nathalie
MENARD Dominique
PREVOST Martine

MEDECINE GENERALE
MEDECINE GENERALE
MEDECINE GENERALE

A Claire.

Pour ta complicité, pour toutes les joies passées, présentes et futures. Pour ton soutien permanent malgré mes absences.

Nous sommes deux, bientôt trois. A côté tout le reste paraît bien dérisoire.

Ce travail ne suffit pas à te témoigner mon amour.

A ma mère et à Christian.

Sans vous je ne serai pas là aujourd'hui. Merci pour votre dévouement et votre soutien de toujours. Puissiez-vous trouver ici la preuve de ma profonde gratitude et de mon amour.

A mon frère, Loïc.

En espérant avoir été un exemple. J'espère que l'avenir nous permettra de passer plus de temps ensemble.

A ma belle-famille.

Veillez trouver ici le témoignage de ma gratitude pour m'avoir toujours accueilli avec une extrême gentillesse.

A Pierre-Henri.

Maintenant trente ans que nous sommes amis. Je signe sans hésiter pour le double... voir le triple.

A notre Maître et Président de Thèse,

Monsieur le Professeur Arnaud.

Professeur des Universités de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Chirurgien des Hôpitaux.

Vous nous avez accueilli dans votre discipline comme externe puis comme interne.

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

Votre habileté chirurgicale et vos connaissances du membre supérieur sont pour nous un exemple.

Votre disponibilité et votre humour sont essentiels à notre évolution dans le service.

Veillez trouver ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

A notre Maître, Directeur et Juge,

Monsieur le Professeur Mabit.

Professeur des Universités d'Anatomie.

Chirurgien des Hôpitaux.

Chef de service.

Nous sommes sensible à l'honneur que vous nous avez fait en nous confiant ce travail.

Vos connaissances anatomiques, forcent l'admiration.

Vous faites de la chirurgie orthopédique un art.

Depuis presque dix ans, vous nous avez accompagné dans l'apprentissage du geste chirurgical, clinique et lors de nos premiers travaux.

Nous sommes fier de compter parmi vos élèves et sommes heureux de travailler prochainement à vos côtés.

Veillez trouver ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Professeur Charissoux.

Professeur des Universités de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Chirurgien des Hôpitaux.

Votre esprit scientifique et vos connaissances chirurgicales sont pour nous un exemple.

Votre rigueur professionnelle tant dans l'acte opératoire que dans le suivi de vos patients, nous incite à nous améliorer constamment.

Vos conseils et votre expérience nous sont toujours très précieux.

Nous vous remercions d'avoir accepté de juger ce travail.

Veillez trouver ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Professeur Fourcade.

Professeur des Universités de Chirurgie Infantile.

Chirurgien des Hôpitaux.

Chef de service.

Votre présence dans ce jury est un honneur.

Votre passion pour la chirurgie infantile et son enseignement sont pour nous un modèle.

Votre rigueur intellectuelle et votre dynamisme scientifique ont toujours suscité notre admiration.

Nous sommes très heureux de travailler prochainement à vos côtés et espérons ne pas vous décevoir.

Veillez trouver ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

A notre Juge,

Monsieur le Docteur Philippe Peyrou.

Chirurgien des Hôpitaux.

Vous nous avez fait découvrir l'orthopédie pédiatrique.

Votre disponibilité et votre gentillesse dans notre apprentissage de cette chirurgie sont pour nous une référence.

Votre humilité à soigner tous les enfants, nous laisse un souvenir très fort de notre passage en chirurgie pédiatrique.

Veillez trouver ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

A notre Juge,

Monsieur le Docteur Cédric Coste.

Chirurgien des Hôpitaux.

Ton talent chirurgical, ta connaissance de la chirurgie du genou et ton approche de la traumatologie m'ont toujours fasciné.

Avec toi le compagnonnage prend tout son sens.

Je te dois une grande partie de ce que je sais aujourd'hui.

En garde, que ce soit au bloc opératoire ou autour d'un café à l'internat, nous ne nous couchions pas avant trois heures du matin.

Trouve ici le témoignage de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A notre Juge,

Monsieur le Docteur Pierre-Sylvain Marcheix.

Chirurgien des Hôpitaux.

Tu as toujours été présent pour moi.

Ta dextérité chirurgicale et tes connaissances du membre supérieur ont toujours suscité mon admiration.

Tu as été le premier à me faire publier et tes conseils ont toujours été très précieux.

Ton humour cinglant m'a toujours beaucoup amusé.

Trouve ici le témoignage de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A ceux qui ont participé à ma formation chirurgicale.

Mesdames et Messieurs les Docteurs :

Bertrand Bedin, Guillaume Cordier, Anthony Dotzis, Vitali Dmytruk, Fabrice Fiorenza, Bertrand Galissier, Thierry Gougam, Hugo Leurs, Bernard Longis, Nathalie Orsoni, Christophe Pandeirada, Jérôme Proust, Julien Siegler, Virginie Vacquerie, Guillaume Vergnenègre.

A mes co-internes.

Thomas, Youcef, Maxime, Mickael, Pierrick, Carine, Jeremy

A mes amis de l'internat.

A Monsieur François Dalmay et au laboratoire de biostatistique de la faculté de médecine de Limoges.

Pour votre gentillesse et votre disponibilité lors de l'analyse de ce travail.

A tout le personnel du service d'Orthopédie Traumatologie.

Aux infirmières des différentes ailes d'hospitalisation.

Sans vous rien ne serait possible. Merci de nous rendre la vie bien plus facile.

Aux infirmières de la consultation.

Merci de m'avoir épaulé lors de ces cinq années. Vos sourires et votre bonne humeur ont été un réconfort hebdomadaire.

Au personnel du bloc opératoire.

Pour votre compétence et votre professionnalisme. Ce fut toujours un plaisir de travailler avec vous.

A tout le secrétariat.

Les plus efficaces de tout le CHU, avec une pensée particulière pour Samantha qui m'a tellement facilité la réalisation de ce travail.

PLAN

I. INTRODUCTION	18
II. MATERIEL ET METHODE	19
A. Matériel	19
B. Méthode	28
III. RESULTATS	41
A. Résultats cliniques et fonctionnels	41
B. Résultats radiologiques	50
C. Les complications	55
D. Courbes de survie	56
IV. DISCUSSION	57
A. Analyse des résultats fonctionnels	57
B. Analyse des taux de survie	61
C. Les différents paramètres à prendre en compte	65
D. Les complications et les causes d'échecs	78
E. Qu'en est-il des reprises d'OTV ou de PUC par PTG ?	82
V. CONCLUSION	85
VI ANNEXES	87
VII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	98

I. INTRODUCTION

Le traitement de l'arthrose fémoro-tibiale médiale isolée est encore de nos jours sujet à controverse. Les options s'offrant aux chirurgiens sont multiples. La prise en charge médicamenteuse **(1)** est proposée en première intention mais à terme, la chirurgie est souvent nécessaire. Elle peut être conservatrice mini-invasive comme avec l'arthroscopie lavage-débridement **(2)**, plus agressive avec les unispacers **(3)** ou **l'ostéotomie tibiale de valgisation (OTV) (4)**, ou encore la pratique de greffes ostéocondrales et méniscales qui sont en plein essor **(5)**. Mais la chirurgie peut aussi être plus radicale avec la pose de prothèses qui peuvent être **unicompartmentales (PUC)** ou totales (PTG) **(6)**.

Les bons résultats des ostéotomies tibiales de valgisation des années 1980 **(7-9)** associés au début difficile de la prothèse unicompartmentale **(10-12)** ont longtemps permis aux OTV de s'imposer comme le traitement chirurgical de référence de l'arthrose fémoro-tibiale médiale. Cette tendance s'est modifiée à la fin des années 1990 avec de nouvelles études montrant de bons résultats pour les PUC **(13, 14)** s'expliquant par l'amélioration des dessins prothétiques et des techniques de pose **(15, 16)**. Dans la même période, les résultats et le taux de survie des OTV qui semblaient bons initialement ont considérablement diminué **(17-19)**.

La littérature comparant ces deux techniques est pauvre et les indications « idéales », discutées **(20-26)**. **Nous pensons qu'une meilleure compréhension des paramètres morphologiques cliniques et radiologiques de chaque patient pourrait permettre de mieux cibler les indications.**

Nous présentons dans cette étude rétrospective sur 10 ans les résultats des OTV et des PUC réalisées au sein du CHU de Limoges pour les arthroses fémoro-tibiales médiales isolées. Nous avons comparé les deux techniques fonctionnellement en introduisant des scores modernes de mesure et radiologiquement. Couplées avec l'analyse de la littérature, nous avons essayé de préciser leurs indications respectives.

II. MATERIEL ET METHODE

Nous avons réalisé une étude **rétrospective monocentrique** concernant les patients opérés dans le Département de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique du Centre Hospitalier Universitaire de Limoges, d'une **arthrose fémoro-tibiale médiale** entre 2001 et 2011.

2 techniques ont été utilisées :

- **L'ostéotomie tibiale de valgisation par fermeture latérale**
- **L'arthroplastie unicompartmentale de genou**

L'étude incluait tous les malades opérés d'une arthrose fémoro-tibiale interne isolée par une de ces deux techniques entre Janvier 2001 et Décembre 2011.

Les critères d'exclusion étaient :

- Arthrose fémoro-tibiale latérale ou fémoro-patellaire
- PUC externe
- Ostéotomie d'ouverture
- Recul inférieur à 1 an

Les patients ont été informés de l'objet de l'étude, d'abord par appel téléphonique, puis lors de l'examen clinique, et nous ont donné leur consentement. Ils ont bénéficié d'un examen clinique, radiologique et ont complété le questionnaire qui leur avait été envoyé en même temps que leur convocation. L'analyse des dossiers nous a permis de recueillir des informations préopératoires et ce, jusqu'au recul.

A. Matériel

1. Répartition des interventions

98 malades ont été opérés de leur arthrose fémoro-tibiale médiale entre 2001 et 2011 dans le service d'orthopédie traumatologie du CHU de Limoges. La répartition entre OTV et PUC est inhomogène dans le temps (**figure 1**). Les OTV occupent une place

prépondérante au début des années 2000. Cette tendance tend à diminuer au début des années 2010 avec un rapprochement du nombre de malades opérés par chaque technique. Ce nombre de malades reste faible avec une moyenne de 5,7 OTV par an et de 4,1 PUC.

Si nous comparons le nombre de prothèses totales de genoux à glissement de première intention implantées lors de la même période, nous réalisons la faible place de l'OTV et de la PUC dans l'arthrose du genou. En effet le ratio de PUC/OTV comparé aux PTG évolue de 1 pour 10 à 1 pour 20 selon les années.

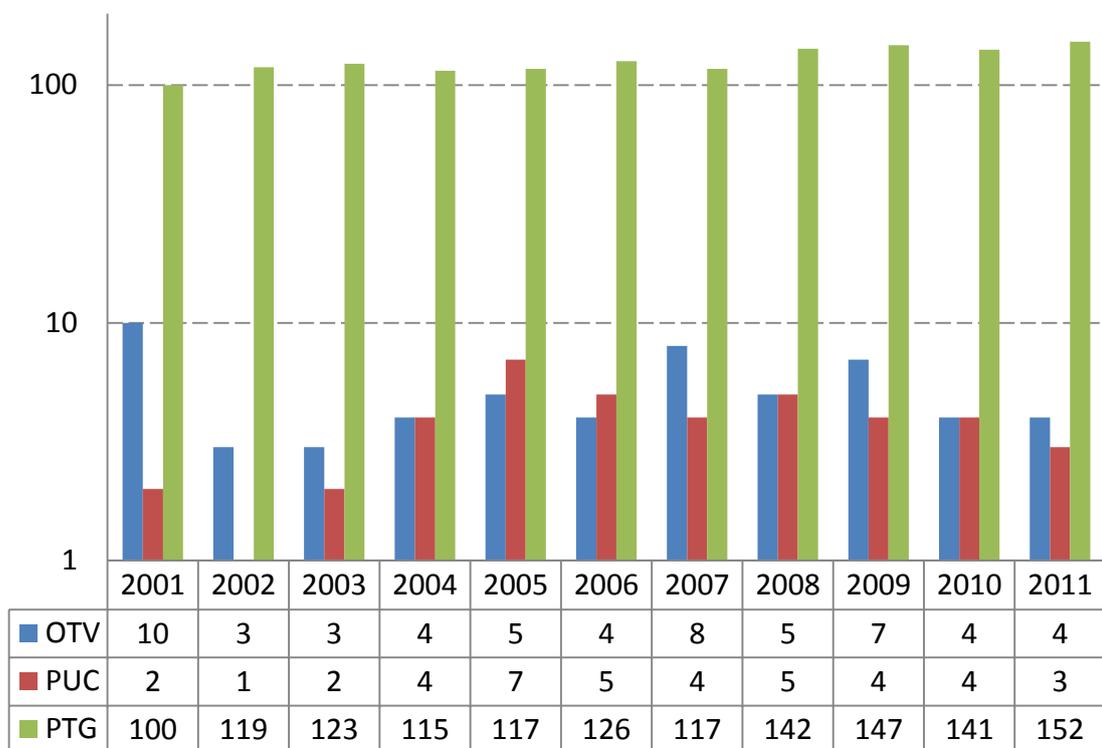


Figure 1 : Répartition en nombre des OTV, PUC et PTG entre 2001 et 2011.

2. Nombre de malades inclus et taux de revue

Au total, **98 patients ont été inclus dans l'étude** : 57 ont été opérés d'une OTV soit 58 % et 41 d'une PUC soit 42 %. 73 malades ont été revus dans le service entre novembre 2011 et avril 2012.

Dans le groupe OTV (**figure 2**) le nombre de malades revus est de 45 (79%), 6 patients ont été perdus de vue (10%), 6 ont bénéficié d'une PTG (11%) et aucun décès n'est recensé.

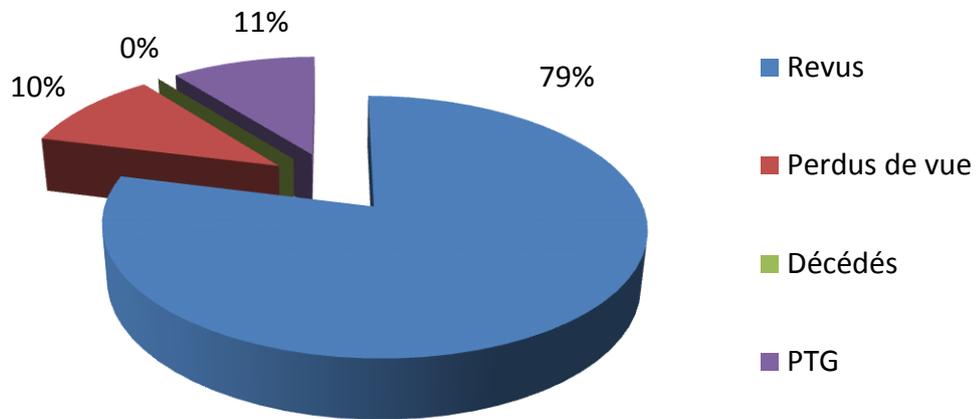


Figure 2 : Pourcentage de malades inclus et taux de revue des OTV.

Dans le groupe PUC (**figure 3**) le nombre de malades revus est de 28 (68%), 4 patients ont été perdus de vue (10%), 5 ont bénéficié d'une PTG (11%) et 4 sont décédés (10%).

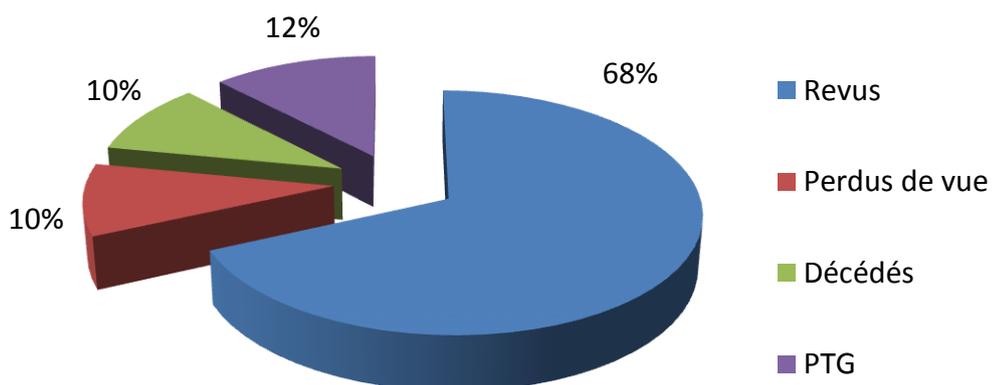


Figure 3 : Pourcentage de malades inclus et taux de revue des PUC.

3. Descriptif de la série

La série se compose de **60 hommes et 38 femmes, 42 genoux droits et 56 genoux gauches (figure 4)**. Il n'existe pas de différence statistiquement significative en termes de sexe et de côté dans notre étude ($p > 0,05$).

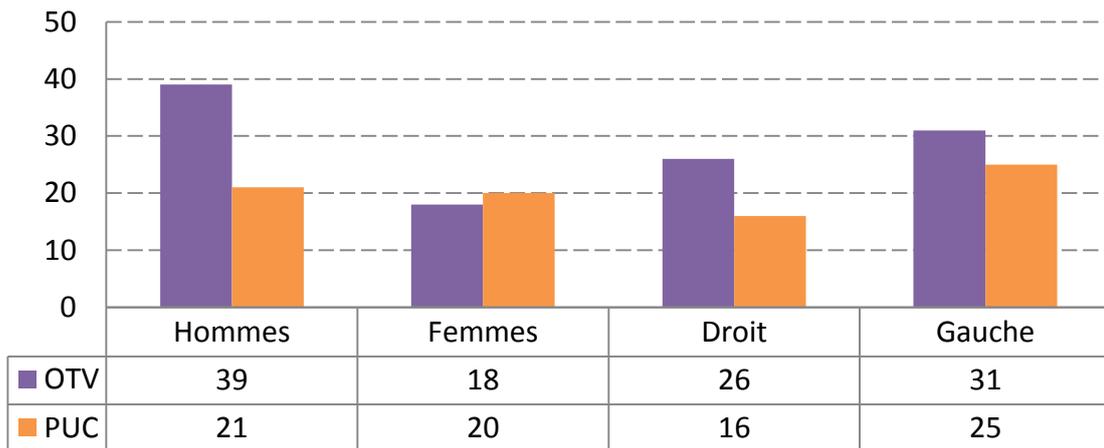


Figure 4 : Répartition en fonction du sexe et du côté.

L'âge moyen (figure 5) est de 63 ans (33-93 ans). Les OTV avec un âge moyen de 57 ans (33 -84 ans) sont significativement plus jeunes que les PUC avec 69 ans ((48-93 ans) ($p < 0,0001$). Les OTV ont été réalisées à un âge plus jeune (57ans) que les PUC (65 ans) ($p < 0,0001$).

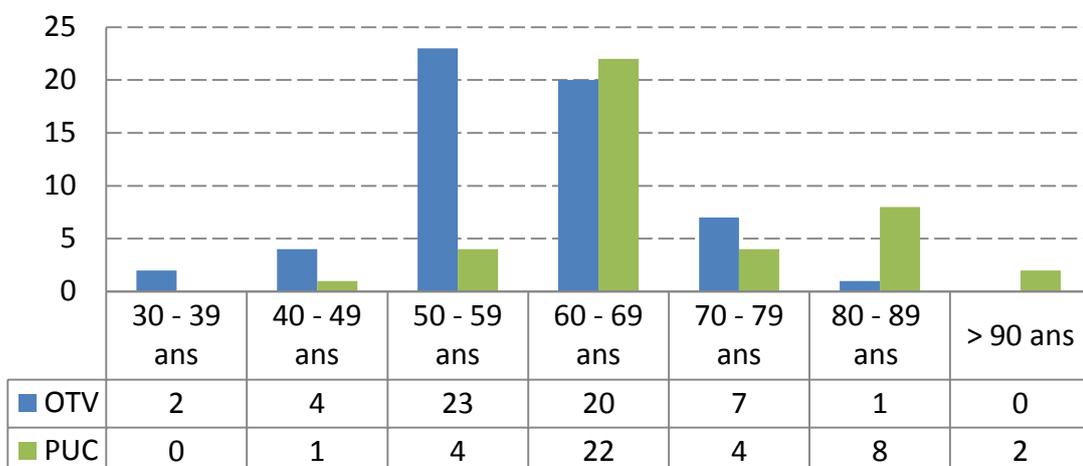


Figure 5 : Répartition en fonction de l'âge.

Le poids moyen à la revue des OTV est de 84 kg (55-135), celui des PUC de 76 kg (56-110). Il existe une différence significative en ce qui concerne le poids entre les groupes OTV et PUC aussi bien à la revue ($p < 0,0115$) qu'en préopératoire ($p < 0,0178$). **L'indice de masse corporelle (IMC) (figure 6)** du groupe OTV est de 29 kg/m² (21-47) : 20 % des patients ont un IMC normal, 44 % sont en surpoids, 18 % présentent une obésité modérée et 18 % une obésité sévère. Dans le groupe PUC, l'IMC moyen est de 28 kg/m² (21-42) : 21 % des patients ont un IMC normal, 45 % sont en surpoids, 31 % ont une obésité modérée et 3 % une obésité sévère.

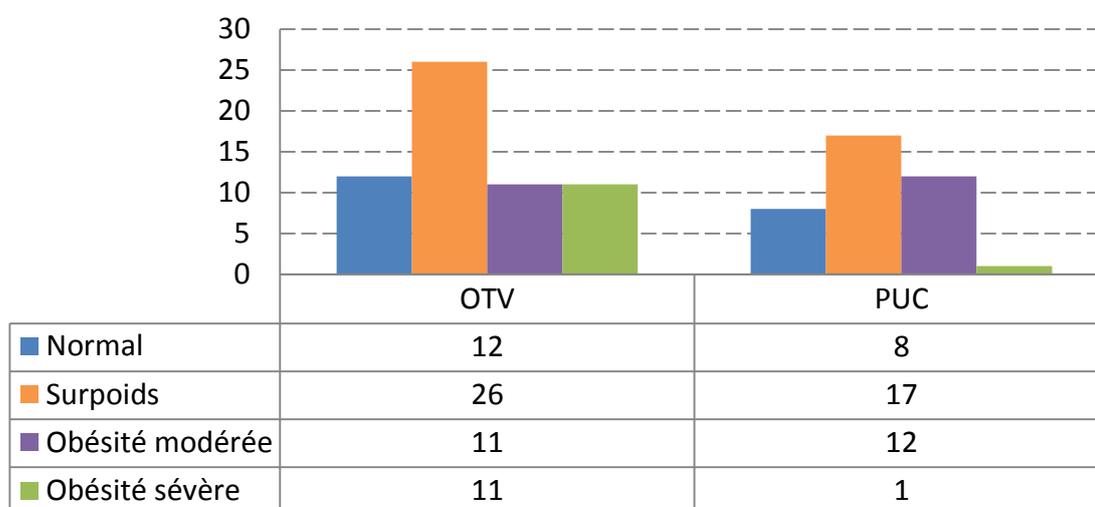


Figure 6 : Répartition en fonction de l'IMC.

Les antécédents de la série OTV comportent 16 arthroscopies pour un geste méniscal et 3 reconstructions du LCA. Dans le groupe PUC on dénombre 8 méniscectomies, 3 ligamentoplasties du LCA et la pose de 6 unispacers.

L'arthrose est **primaire** dans 74 % des cas pour le groupe OTV, 65 % pour le groupe PUC. Elle est **secondaire** dans 25 % des cas dans le groupe OTV (1 antécédent de fracture du plateau tibial médial) et 30 % dans le groupe PUC (3 antécédents de fracture du plateau tibial médial et 1 de fracture du condyle fémoral médial). Enfin elle survient après nécrose dans 1 % des cas pour le groupe OTV et 5 % pour le groupe PUC. Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les étiologies de l'arthrose ($p > 0,05$).

Le tableau suivant résume l'ensemble des variables démographiques de la population étudiée (**tableau 1**).

		OTV	PUC	p
Sexe	Homme	39	21	> 0,05
	Femme	18	20	> 0,05
Côté	Droit	26	16	> 0,05
	Gauche	31	25	> 0,05
Antécédents	Ménisectomie	16	8	> 0,05
	LCAplastie	3	3	> 0,05
	Fracture	1	4	> 0,05
	Unispacer	0	6	< 0,0107
Age	Age à la revue	57 (33-84)	69 (48-93)	< 0,0001
	Age intervention	53 (22-77)	65 (46-88)	< 0,0001
Poids, Taille, IMC préopératoire	Poids (Kg)	82 (54-135)	74 (56-110)	0,0115
	Taille (cm)	170 (150-187)	167 (150-181)	> 0,05
	IMC (Kg/cm ²)	29 (21-47)	27 (20-48)	> 0,05
Poids, Taille, IMC à la revue	Poids (Kg)	84 (55-135)	76 (56-110)	< 0,0178
	Taille (cm)	170 (150-187)	164 (150-181)	> 0,05
	IMC (Kg/cm ²)	29 (21-47)	28 (21-42)	> 0,05

Tableau 1 : Variable épidémiologique de la population.

Le recul moyen est de 5,3 ans en moyenne (1-9,8), 5,7 ans dans le groupe OTV (1–10) et 5 ans pour le groupe PUC (1 – 9,5).

Il n’y a pas de différence significative concernant le recul entre les deux groupes ($p > 0,05$).

4. Techniques chirurgicales

L’objet de ce travail n’est pas de rappeler la technique chirurgicale d’une OTV ou de la pose d’une PUC. Nous rappellerons simplement ici les particularités de nos interventions et le type matériel implanté.

a. Les ostéotomies tibiales de valgisation par fermeture externe

La voie d’abord décrite par Keblish (27) était systématiquement latérale, et l’ostéotomie de la fibula céphalique. Le matériel d’ostéosynthèse employé au cours de ces 10 années a été principalement (plus de 99 % du temps) **la plaque « Natural Knee High Tibial Osteotomy » de la société Zimmer® (figure 7).**



Figure 7 : La plaque Natural Knee High Tibial Osteotomy, Zimmer® .

Ce matériel morphoadapté n'entraîne pas de cal vicieux induit par le décalage épiphysaire à la différence des lames plaques. Il permet une correction progressive de la charnière corticale médiale par compression (**figure 8**).

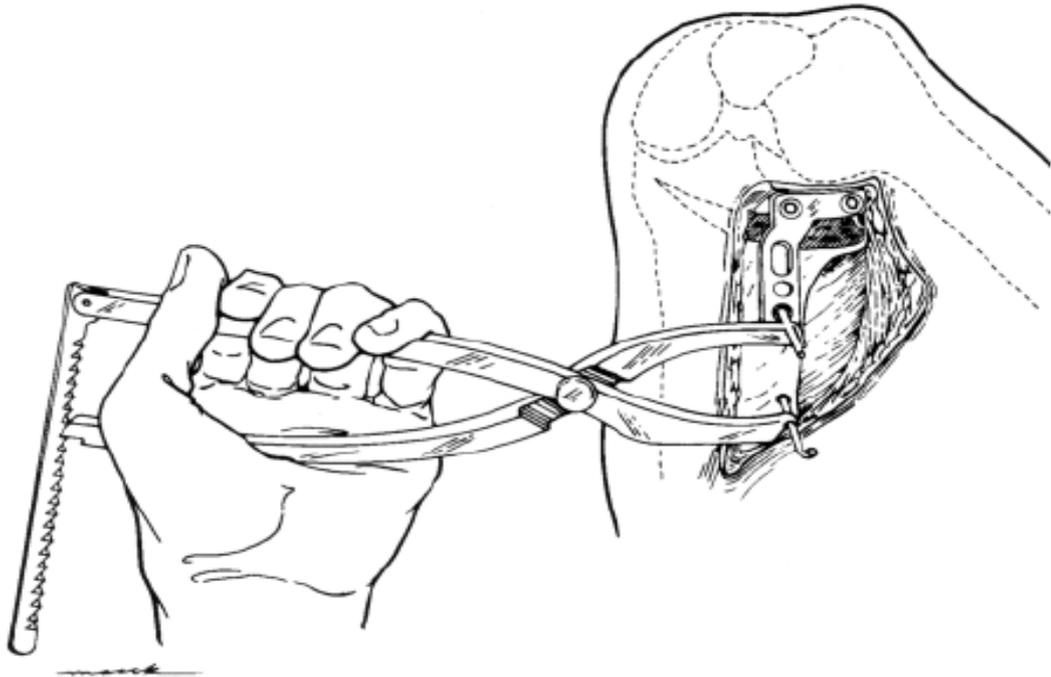


Figure 8 : Correction et fermeture de l'ostéotomie.

L'ostéotomie de la fibula a été dans 95 %, intra-céphalique et dans 5 % au niveau de la jonction 1/3 moyen, 1/3 inférieur de la diaphyse. La reprise de l'appui, en moyenne de 30 % du poids du corps en postopératoire immédiat, était complète au 59^{ème} jour (12-90).

b. Les prothèses unicompartmentales de genou

La voie d'abord était para-patellaire interne. Deux types d'implants systématiquement cimentés ont été utilisés.

Dans 85 % des cas : la PUC « HLS » de la société Tornier[®], prothèse de resurfaçage fémoral, full poly au niveau tibial (figure 9).



Figure 9 : PUC Tornier HLS[®].

Dans 15 % des cas la PUC « PKR Triathlon » de la société Stryker[®], prothèse à coupe pour l'implantation fémorale (figure 10).



Figure 10 : PUC PKR Triathlon, Stryker[®].

B. Méthode

1. Méthode d'évaluation clinique

L'examen clinique était effectué de façon comparative entre les 2 genoux. Nous avons mesuré la flexion-extension du genou à l'aide d'un goniomètre : le déficit d'extension fut établi par rapport à la jambe controlatérale étendue sur la table. Les laxités étaient étudiées dans le plan frontal, sagittal et comparativement au côté non-opéré.

Afin de mieux préciser les résultats concernant le genou, et pour éviter que les handicaps des autres articulations des membres inférieurs n'interfèrent dans l'analyse des résultats, les patients ont été classés selon **les trois catégories de Charnley (28)** :

- **A** : Atteinte uniarticulaire (pas d'autre handicap que l'articulation concernée).
- **B** : Atteinte articulaire controlatérale invalidante.
- **C** : Atteinte polyarticulaire (handicaps multiples).

2. Méthode d'évaluation fonctionnelle

Afin de mieux quantifier les bénéfices de l'intervention et pour classer la demande fonctionnelle des patients, nous avons utilisé **le score de Devane (29) (tableau 2)**.

Catégorie	
Sportif haut niveau / travailleur en force	5
Travail léger/sportif de loisir	4
Activités loisirs, jardinage, natation	3
Semi-sédentaire / travaux ménagers	2
Dépendant	1

Tableau 2 : Score de Devane.

Afin d'étudier nos deux groupes et pour rendre comparable notre étude avec les différentes séries de la littérature, nous avons choisi 4 scores et introduit des outils d'évaluation modernes.

a. Le score IKS

Le score IKS **(30)** (International Knee Society) comporte 2 scores **(Annexe 1)**. Le score **genou** (sur 100 points), évalue l'articulation elle-même en étudiant les résultats concernant la douleur, la mobilité et la stabilité du genou. Le score fonction (sur 100 points) évalue la **fonction** globale en étudiant les capacités du patient à marcher et monter-descendre les escaliers.

Ce système a l'avantage théorique de différencier le résultat obtenu par le genou lui-même, caractérisant le résultat de l'OTV ou de la PUC, et celui lié à la fonction globale qui dépend de multiples facteurs, notamment la condition médicale de ces patients qui se dégrade avec l'âge et également l'existence d'autres handicaps articulaires associés.

b. Le score HSS

Le score HSS **(31)** (Hospital for Special Surgery) est le plus souvent employé dans la littérature ce qui permet de comparer nos résultats. Ce score plus ancien est sur 100 points, **(Annexe 2)**. Il étudie les capacités fonctionnelles du genou et du patient de manière confondue.

c. Le score KOOS

Le score KOOS **(32)** (The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) regroupe 5 sous-catégories (douleur, symptômes, fonction, sport, qualité de vie). L'analyse des réponses se fait avec le logiciel KOOS, et permet d'obtenir 5 scores sur 100 ; 100 correspond au meilleur résultat possible, 0 au moins bon **(Annexe 3)**.

d. Le score d'oxford

Pour ce score **(33)**, 12 questions sont posées. Chaque réponse est cotée de 5 (niveau maximal d'activité) à 1 (niveau minimal d'activité) ; le score maximal étant de 60, le score minimal de 12 **(Annexe 4)**.

e. La cotation KSSS

Afin de déterminer le taux de succès des interventions et de nous comparer à la littérature, nous utilisons la **classification KSSS (30) (Knee Society Scoring System)**. Cette classification ne fait pas partie de la cotation IKS, HSS et KOOS, mais elle permet de différencier d'un côté les bons et très bons résultats, et d'un autre côté les moyens et mauvais résultats (**tableau 3**).

Résultats	
Très bon	85 à 100 points
Bon	70 à 84 points
Moyen	60 à 69 points
Mauvais	< 60 points

Tableau 3 : Valeurs des tests aux résultats globaux.

3. Méthode d'évaluation radiographique

a. Rappel des axes anatomiques du membre inférieur

Il convient de définir les axes anatomiques et mécaniques du membre inférieur qui vont permettre l'analyse des déformations en varus ou en valgus du genou (**figure 11**).

La ligne gravitaire : ligne joignant le centre de S2 (2e vertèbre sacrée) au milieu de la mortaise tibio-fibulaire.

L'axe mécanique du membre inférieur : ligne joignant le centre de la tête fémorale et le centre de la mortaise tibio-fibulaire.

L'axe anatomique du fémur : ligne joignant le milieu du grand trochanter et le point projeté du centre de l'échancrure intercondylienne sur la ligne tangente aux condyles fémoraux.

L'axe mécanique fémoral : ligne joignant le centre de la tête fémorale et le point projeté du centre de l'échancrure intercondylienne sur la ligne tangente aux condyles fémoraux.

L'axe anatomique du tibia : ligne joignant le milieu des épines tibiales sur la ligne tangente abaissée aux condyles fémoraux au centre de la mortaise tibio-fibulaire.

L'axe mécanique du tibia : il se confond avec l'axe anatomique.

L'angle fémoro-tibial mécanique : angle formé entre l'axe mécanique du fémur et l'axe mécanique du tibia.

Dans les conditions anatomiques d'un sujet normo-axé, l'axe mécanique du membre inférieur passe par le centre du genou (milieu des épines tibiales sur une ligne abaissée, tangente aux condyles fémoraux). L'axe mécanique du membre inférieur se confond alors avec l'angle fémoro-tibial mécanique qui est de 180° .

L'angle fémoro-tibial anatomique : angle entre les axes anatomiques du fémur et du tibia. Il mesure entre 170° et 175° .

L'angle fémoral mécanique : angle formé entre l'axe mécanique du fémur et la ligne tangente aux condyles fémoraux. Il se mesure en dehors et s'établit à 88° en moyenne.

L'angle tibial mécanique : angle formé entre l'axe mécanique du tibia et la ligne tangente aux plateaux tibiaux. Il se mesure en dehors et fait 92° en moyenne.

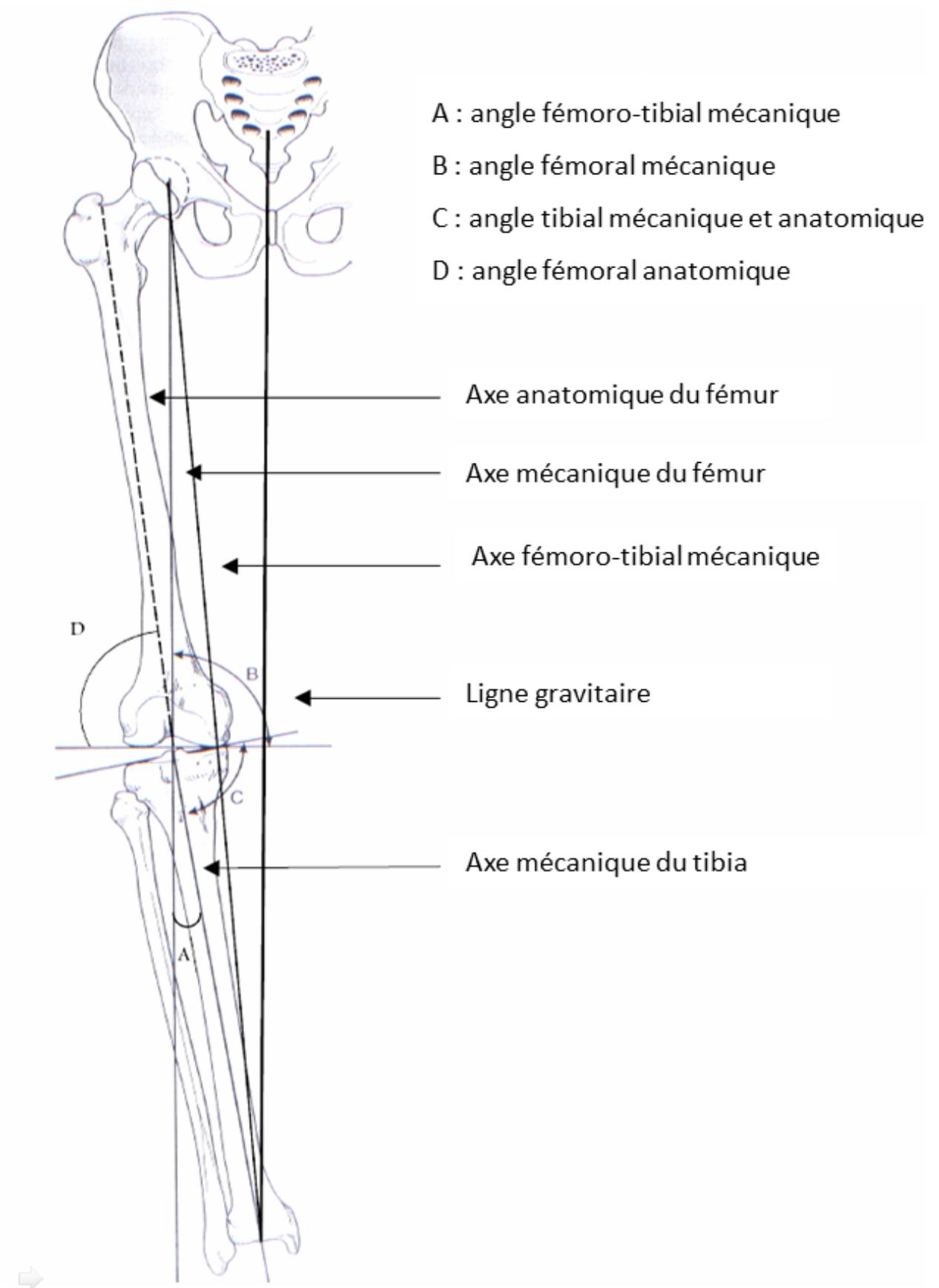


Figure 11 : Définition des axes et des angles des membres inférieurs.

L'axe épiphysaire tibial proximal : c'est une ligne joignant le milieu des épines tibiales au milieu de l'épiphyse tibiale. Le milieu de l'épiphyse tibiale est mesuré au milieu de la cicatrice du cartilage de croissance (**figure 12**).

L'angle épiphysaire tibial proximal : cet angle décrit, par Levigne et Dejour (**34**) mesure le varus épiphysaire constitutionnel. Il est formé entre l'axe mécanique du tibia et l'axe épiphysaire tibial proximal. Dans un morphotype en varus, le varus peut être constitutionnel ou secondaire à l'usure du plateau tibial interne que l'on rencontre dans l'arthrose, voire les deux. La mesure de l'angle épiphysaire permet de préciser la composante intra ou extra-articulaire de la déformation. S'il est supérieur à 5°, on parlera de varus constitutionnel. S'il est inférieur à 2°, on parlera de varus secondaire dégénératif, et entre les deux, l'étiologie restera indéterminée (**figure 12**).

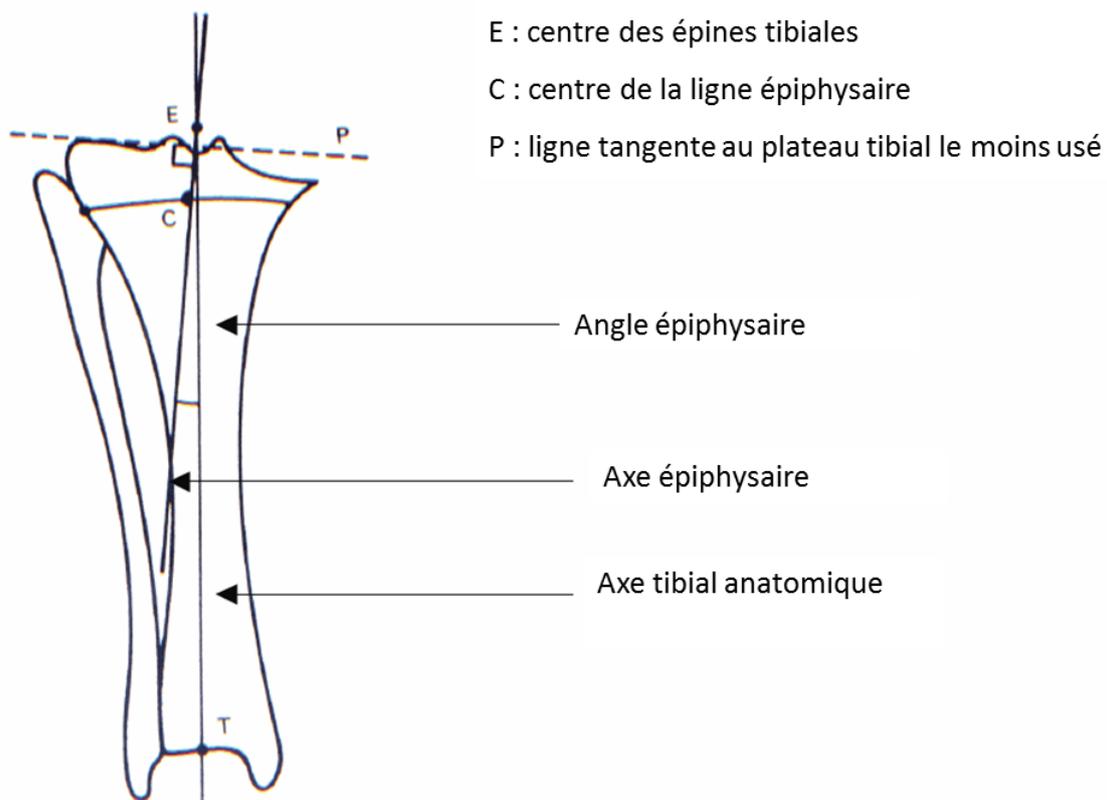


Figure 12 : Axe et angle épiphysaires.

b. Mesure de l'arthrose

L'évaluation de l'arthrose fémoro-tibiale médiale et latérale est basée sur **la classification d'Alhbäck (35) (tableau 4)**.

Grade	Définition
I	réduction de l'espace articulaire (< 3 mm)
II	oblitération de l'espace articulaire
III	attrition osseuse mineure (0-5 mm)
IV	attrition osseuse modérée (5-10 mm)
V	attrition osseuse sévère (> 10 mm)

Tableau 4 : Classification d'Alhbäck.

L'évaluation de l'arthrose fémoro-patellaire est basée sur **la classification d'Iwano (36) (tableau 5)**.

Grade	Définition
I	espace articulaire > 3 mm
II	espace articulaire < 3 mm
III	pincement complet sur ¼ de l'interligne
IV	pincement complet de l'interligne

Tableau 5 : Classification d'Iwano.

c. Mesures goniométriques

L'angle HKA (Hip – Knee – Ankle) était évalué sur le pangonogramme (**figure 1**). Nous avons également mesuré **l'angle fémoral mécanique (HKI)** qui est l'angle entre l'axe mécanique du fémur et la tangente aux plateaux et **l'angle tibial mécanique (AKI)** entre l'axe mécanique du tibia et la tangente aux plateaux tibiaux (**figure 13**). La mesure de l'angle HKI et AKI peut être faussée par l'usure du plateau tibial.

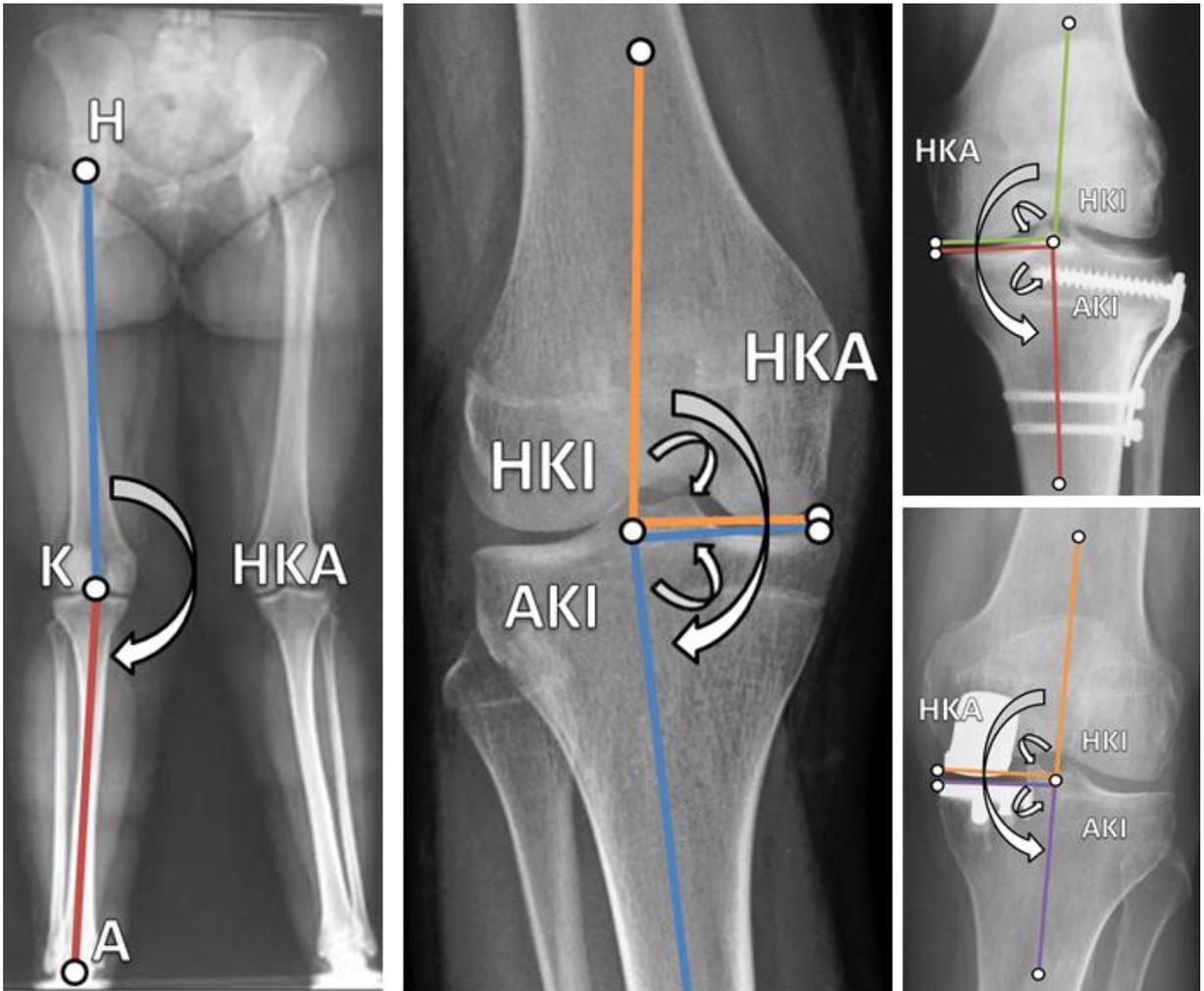


Figure 13 : Mesures des angles HKA, HKI et AKI.

d. Mesure du varus épiphysaire

L'angle de LeVigne ou mesure du **varus épiphysaire (figure 15)**, mesuré sur le pangonogramme est l'angle entre la ligne qui joint le milieu de la cicatrice du cartilage de croissance au milieu des épines, et l'axe mécanique du tibia. Cette mesure est difficile sur le pangonogramme où les repères de l'axe de LeVigne ne sont pas toujours visibles. Sa reproductibilité est mauvaise (37). En revanche, elle n'est pas perturbée par l'usure osseuse.

e. Mesure de la pente tibiale

Les mesures radiographiques de la pente étaient effectuées sur les radiographies de profil du genou en préopératoire et au dernier recul. Nous avons retenu la mesure de la pente selon **la méthode de Brazier (38)**, utilisant comme référence unique la corticale postérieure du tibia. La mesure de la pente tibiale correspondait à l'angle formé par la tangente au plateau tibial médial et la perpendiculaire à la tangente à la corticale postérieure du tibia (**figure 14**).

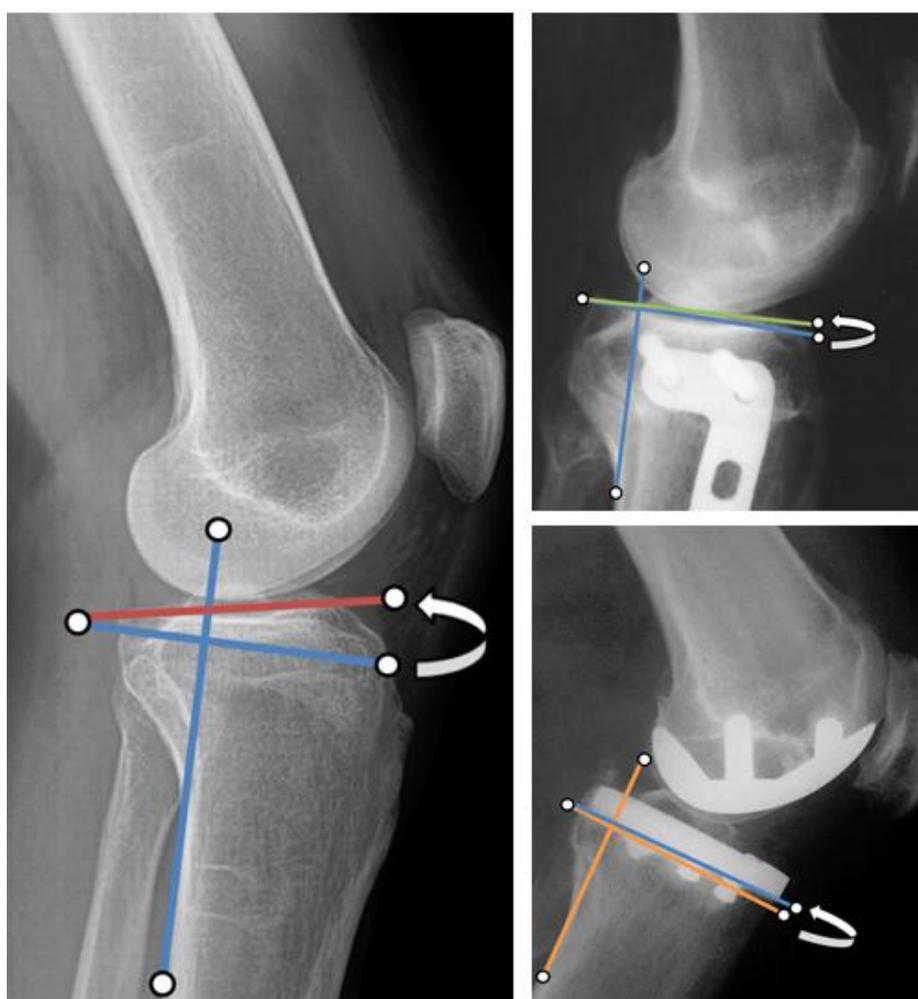


Figure 14 : Mesure de la pente tibiale.

f. Mesure de la hauteur rotulienne

La hauteur de la rotule peut être étudiée sur les clichés de profil par **la méthode de Caton (39) (figure 15)**. Cette méthode est valable quel que soit le degré de flexion du genou entre 10 et 80°. Elle nécessite simplement d'avoir une bonne visualisation de la rotule et de l'extrémité supérieure du tibia. Le rapport AT/AP (AP = longueur articulaire de la rotule ; AT = distance entre le bord inférieur de la surface articulaire de la rotule et le bord antérosupérieur du tibia) est normalement égal à 1 ; il est identique chez l'homme et chez la femme. $AT/AP = 0,96 \pm 0,134$ chez l'homme et $0,99 \pm 0,129$ chez la femme. On parle de rotule haute lorsque le rapport AT/AP est $\geq 1,2$ et de rotule basse quand le rapport est $\leq 0,6$.

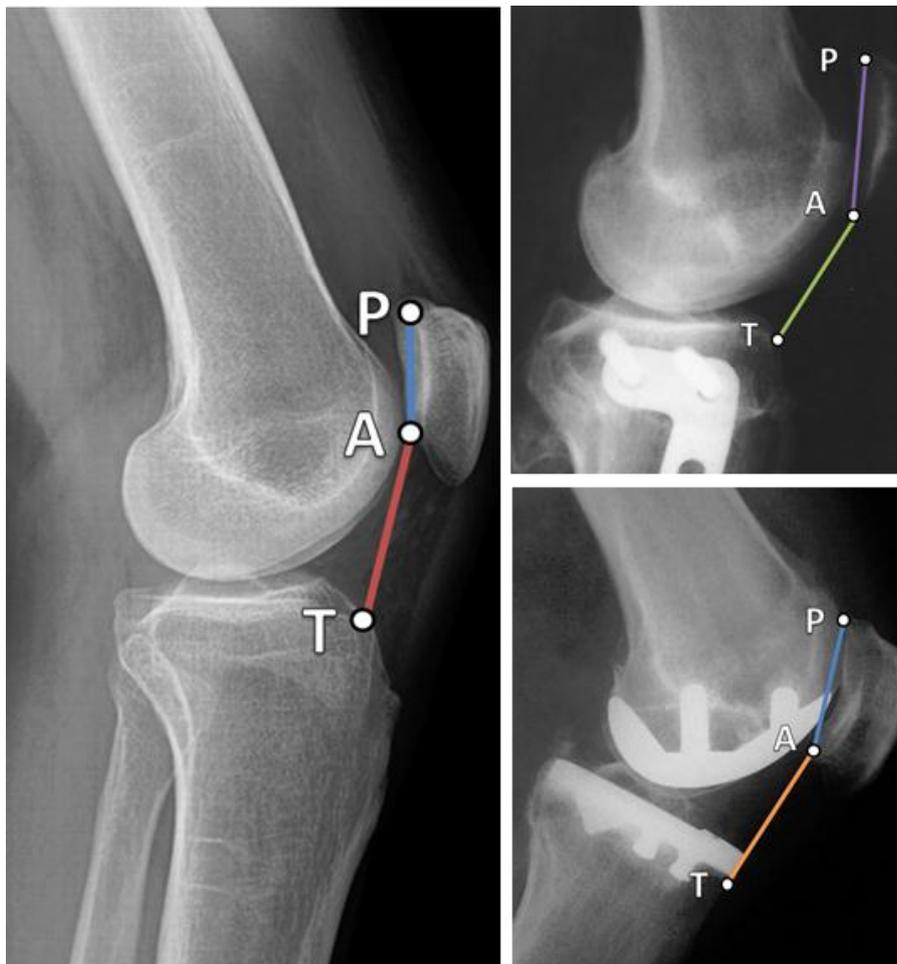


Figure 15 : Mesure de la hauteur rotulienne.

g. Mesures spécifiques aux PUC

Le positionnement prothétique a été mesuré sur un cliché de face. Nous avons ainsi étudié le varus ou valgus de l'implant fémoral par rapport à l'axe HK et le varus ou valgus de l'implant tibial par rapport à l'axe KA (**figure 16**).

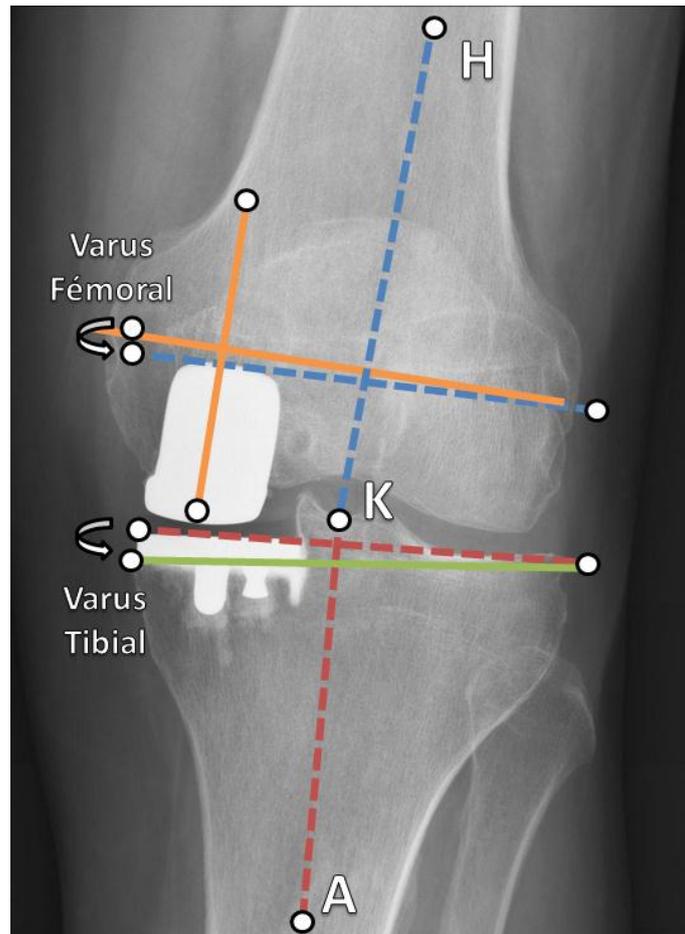


Figure 16 : Mesure du positionnement des pièces prothétiques.

La couverture osseuse de la pièce tibiale et fémorale a été étudiée, définissant une structure adaptée. Une **hypostructure** ou une **hyperstructure** de pièces prothétiques implantées a été étudié (**figure 17**).



Figure 17 : Carrossage des implants prothétiques

Les liserés ont été étudiés selon leurs positions (Zone 1 à 4 de face, 1ap et 2ap de profil pour le tibia et de 1 à 6 de profil pour le fémur selon les zones IKS. Leur largeur (plus ou moins 2 mm) et leur caractère évolutif, ainsi que la présence de granulomes ou autres anomalies radiologiques (fracture) étaient notés (**figure 18**).

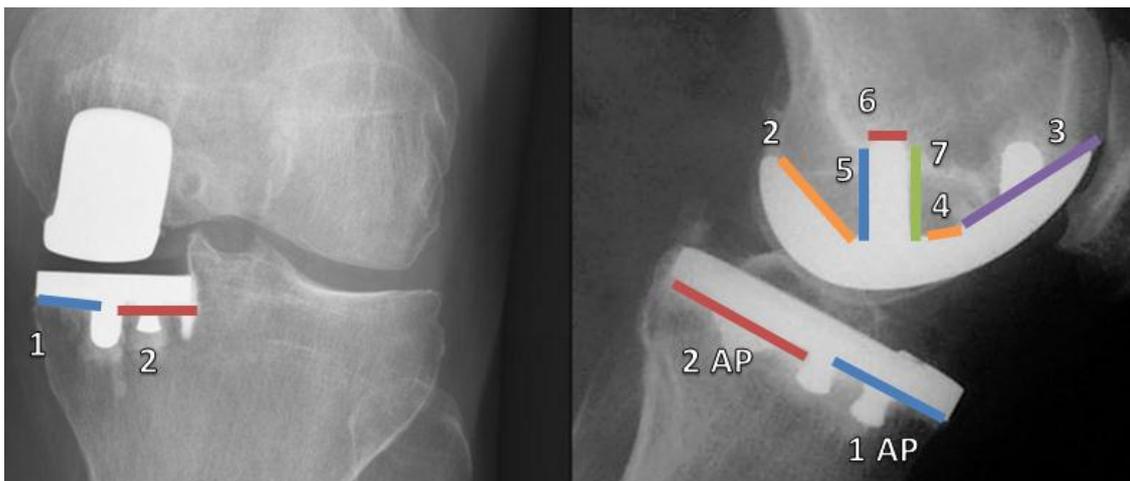


Figure 18 : Localisation des liserés selon leur zone IKS.

4. Méthodologie statistique :

Les résultats des variables quantitatives sont présentés sous la forme moyenne \pm écarts types, minimum, maximum et médiane. Ceux des variables qualitatives sont exprimés en fréquences et en pourcentages.

Les comparaisons de variables qualitatives entre deux groupes de sujets (OTV et PUC) ont été réalisées par des tests du Chi² de Pearson lorsque les conditions d'application étaient remplies (effectifs calculés > 5). En cas de non-respect de ces conditions le test exact de Fisher en fonction des effectifs théoriques et du nombre de classes dans les variables considérées a été utilisé.

Les distributions des variables quantitatives ont été comparées par les tests **T** de Student ou des tests non paramétriques de Mann Whitney pour séries non appariées d'échantillons ne suivant pas une distribution normale.

Les analyses de survie jusqu'à la survenue d'une révision majeure (la pose d'une PTG) ont été réalisées en utilisant la méthode de Kaplan-Meier. Le temps de base était le délai depuis la date de l'OTV ou de la PUC jusqu'à la révision majeure.

Le seuil de significativité choisi pour l'ensemble des analyses statistiques était de 0,05.

Le logiciel utilisé était SAS Enterprise 9.1.3[®] (SAS Institute, Cary, NC, USA).

III. RESULTATS

A. Résultats cliniques et fonctionnels

1. Résultats cliniques

a. Le score de Charnley

En préopératoire, 24 % des OTV et 26 % des PUC sont Charnley A, 34 % des OTV et 16 % des PUC Charnley B. En postopératoire. 12 % des OTV et 24 % des PUC sont Charnley A, 47 % des OTV et 17 % des PUC Charnley B. Aucun malade n'est Charnley C aussi bien en préopératoire qu'en postopératoire (**figure 19**).

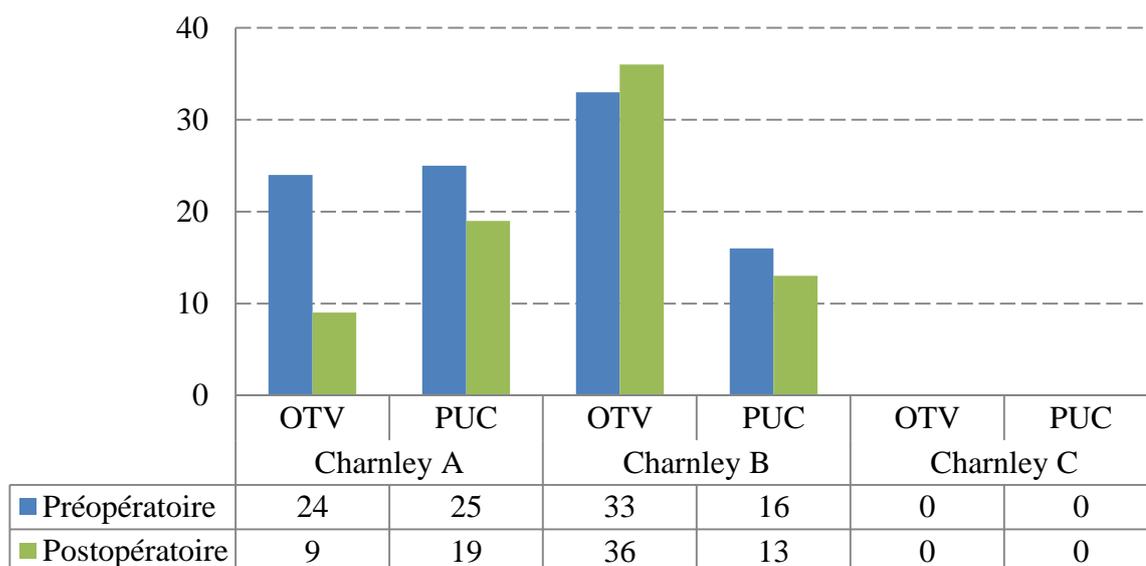


Figure 19 : Répartition de la population selon les catégories de Charnley.

Il existe une différence significative concernant la répartition des OTV et des PUC en postopératoire selon les catégories ($p < 0,001$).

b. Le score de Devane

28 % des OTV et 16 % des PUC sont des sédentaires, actifs au quotidien (catégorie 3). 18 % des OTV et 21 % des PUC sont semi-sédentaires avec une activité plus modérée (catégorie 2). 5 % des OTV et 2 % des PUC sont des patients actifs avec une pratique sportive (catégorie 4). 2 % des OTV sont des actifs lourds, travailleurs de force et 0% des PUC (catégorie 5). Enfin aucun patient n'est grabataire ou dépendant (catégorie 1) (**figure 20**).

Il existe une dégradation de ce score au recul avec un transfert des patients d'une catégorie à une autre. Seulement 20 % des OTV et 13 % des PUC restent dans la catégorie 3 et 10 % des OTV et 4 % des PUC dans la catégorie 4 ; la catégorie 5 ne représente plus que 1 % des OTV. En revanche, 25 % des OTV et 27 % des PUC sont maintenant dans la catégorie 2. Là encore aucun patient dépendant n'a été recensé.

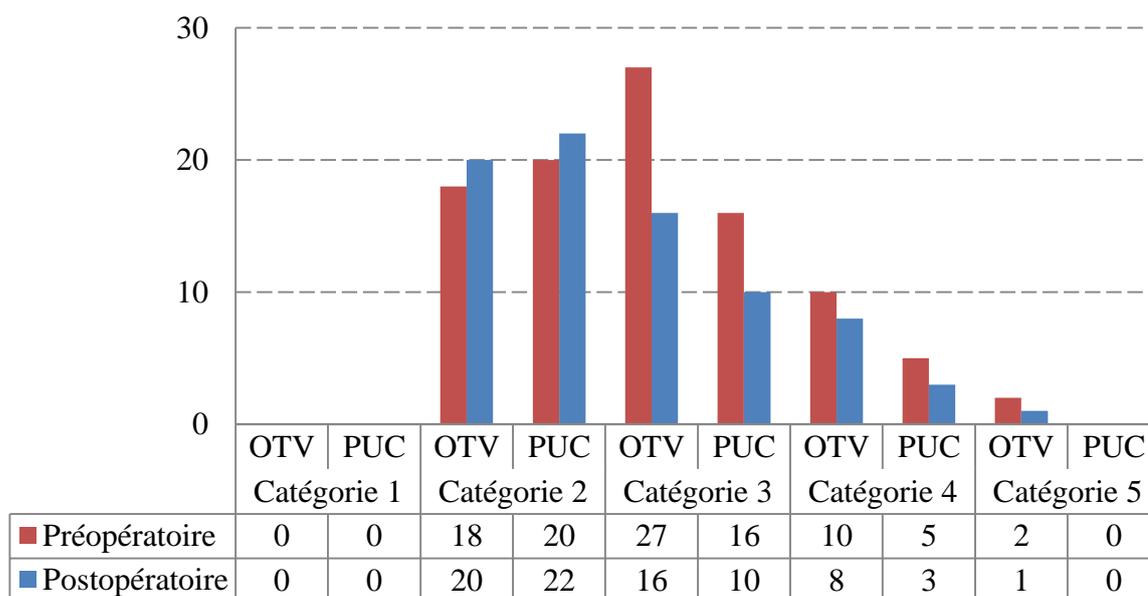


Figure 20 : Répartition de la population selon le Score de Devane.

Aucune différence statistiquement significative n'a été mise en évidence dans la répartition entre OTV et PUC dans les différentes catégories.

c. Les mobilités

La flexion préopératoire moyenne est de 130° (100-140) dans le groupe OTV, comme dans le groupe PUC (110-140) (**figure 21**).

A la revue, elle est de 124° (90-140) dans le groupe OTV et 129° (90-140) dans le groupe PUC.

Il n'existe pas de différence significative entre le groupe OTV et le groupe PUC ($p > 0,05$).

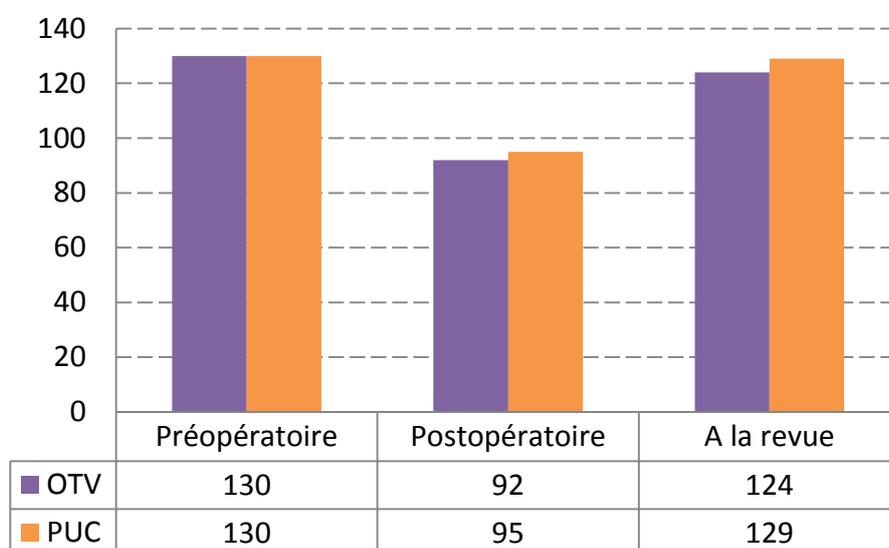


Figure 21 : Evolution de la flexion en préopératoire, postopératoire et à la revue

d. Les laxités

Concernant la **laxité sagittale**, à la revue, 1 % des OTV et 2 % des PUC avaient un tiroir antérieur. Aucun tiroir postérieur n'a été relevé. Cependant aucun syndrome d'instabilité n'a été noté. Il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne la laxité antérieure entre OTV et PUC ($p > 0,05$).

La **laxité frontale** au dépend du compartiment médial a été retrouvée à la revue chez 22 % des OTV et 69 % des PUC. Ces laxités étaient toujours inférieures à 5° pour les OTV et pour 53 % des PUC ; en revanche, elles étaient comprises entre 5 et 10° pour 16 % des PUC. **Il existe donc une différence significative entre les PUC et les OTV ($p < 0,0001$).**

e. Les données opératoires et d'hospitalisation

L'anesthésie était générale pour 89 % des OTV et 88 % des PUC et locorégionale ou rachidienne pour 11 % des OTV et 12 % des PUC. Il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne le type d'anesthésie entre OTV et PUC ($p > 0,05$). **Le temps opératoire moyen était de 75 minutes pour les OTV (45-106) avec une durée de garrot de 75 minutes (45-106). Pour les PUC, le temps opératoire moyen était de 111 minutes (90-169) avec une durée de garrot de 101 minutes (80-150). Le temps opératoire des OTV est significativement plus court pour les OTV que pour les PUC ($p < 0,0001$).**

La durée d'hospitalisation pour les OTV était de 5 jours (3-11) et de 8 jours (5-18) pour les PUC. **La durée d'hospitalisation des OTV est significativement plus courte pour les OTV que pour les PUC ($p < 0,0005$).** En ce qui concerne **le mode de sortie**, 90 % des OTV sont rentrées à domicile et 10 % en centre de rééducation. Quant aux PUC, 59 % ont rejoint un centre de rééducation et 41 % sont rentrées à domicile. **Il existe donc une différence statistiquement significative entre les modalités de sortie pour ces deux interventions ($p < 0,0001$).**

2. Résultats fonctionnels

a. Le score IKS

A la revue, le score IKS genou OTV est de 89 (63-100) et le score PUC de 94 (48-100). Le score IKS fonction OTV est de 82 (55-100) et le score PUC de 84 (50-100) (**figure 22**).

Il existe une différence significative en faveur des PUC en ce qui concerne le score IKS genou ($p < 0,0160$). Il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne le score IKS fonction entre OTV et PUC ($p > 0,05$).

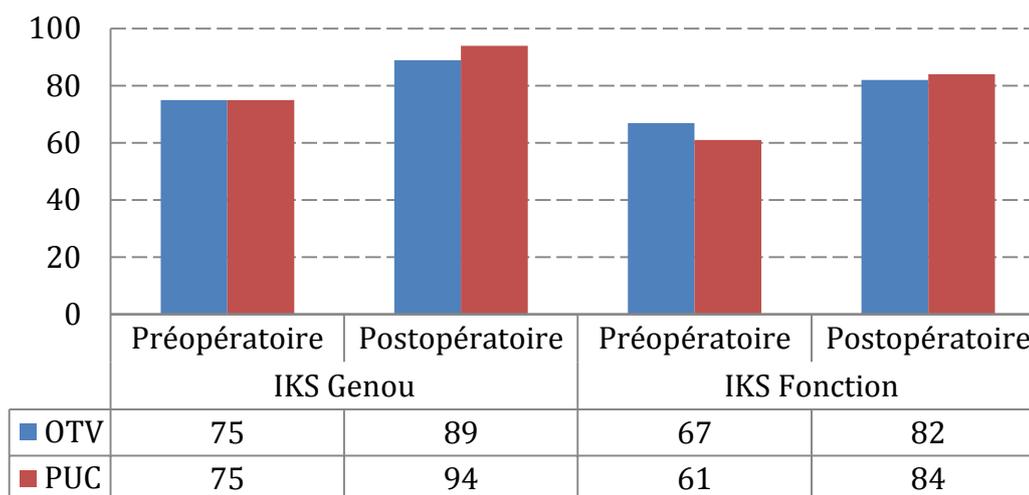


Figure 22 : Résultats du score IKS genou et fonction.

Entre le « pré » et le postopératoire, le score IKS genou OTV progresse de 75 (45-85) à 89 (63-100) et le score PUC de 75 (48-85) à 94 (48-100). **Pour le groupe OTV comme pour le groupe PUC, on constate une différence significative entre le « pré » et le postopératoire ($p < 0,001$).**

Le score IKS fonction OTV progresse de 67 (45-90) à 82 (55-100), et le score PUC de 61 (2-90) à 84 (50-100). **Pour le groupe OTV comme pour le groupe PUC, il existe une différence significative entre le « pré » et le postopératoire ($p < 0,001$).**

Si nous appliquons la notion de résultats globale, en ce qui concerne les OTV, l'IKS genou nous apporte 98 % de bons et très bons résultats, l'IKS fonction 87 % de bons et très bons résultats (**Tableau 6**). Dans le groupe PUC, concernant l'IKS genou, nous avons 94 % de bons et très bons résultats et 91 % bons et très bons résultats à l'IKS fonction.

		Mauvais < 60	Moyen 60-69	Bon 70 - 84	Très bon 85 - 100
IKS Genou	OTV	0 %	2 %	16 %	82 %
	PUC	3 %	3 %	19 %	75 %
IKS Fonction	OTV	8 %	5 %	31 %	56 %
	PUC	2 %	7 %	54 %	37 %

Tableau 6 : Résultats globaux aux scores IKS genou et fonction.

b. Le score HSS

Le score OTV est de 86 (75-97) et le score PUC de 85 (73-96) (**figure 23**). Il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne le score HSS entre OTV et PUC ($p > 0,05$).

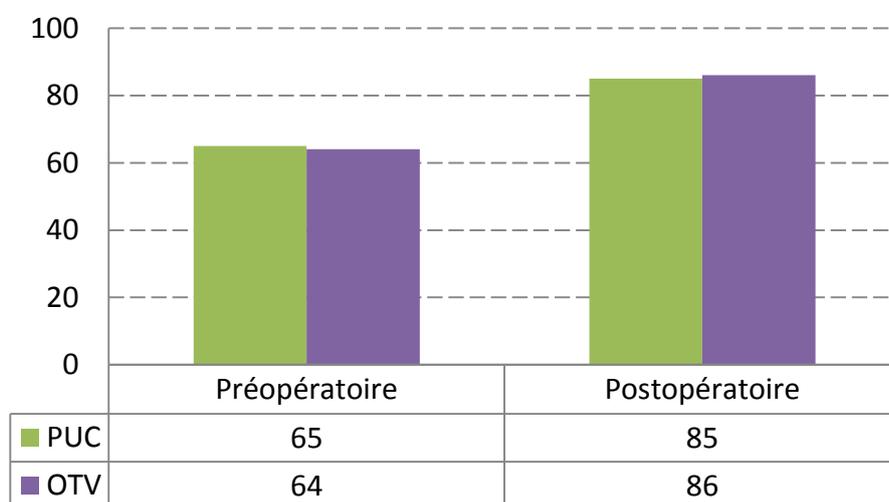


Figure 23 : Résultats du score HSS.

Entre le « pré » et le postopératoire, le score HSS OTV progresse de 64 (43-76) à 86 (75-97) et le score PUC de 65 (43-76) à 85 (73-96). **Pour le groupe OTV comme pour le groupe PUC, il existe une différence significative entre le « pré » et le postopératoire ($p < 0,001$).**

Si nous appliquons la notion de résultats globale, l'HSS retrouve 100 % de bons et très bons résultats à propos des OTV et 100 % de bons et très bons résultats concernant les PUC (**Tableau 7**).

		Mauvais < 60	Moyen 60-69	Bon 70 - 84	Très bon 85 - 100
HSS	OTV	0 %	0 %	48 %	52 %
	PUC	0 %	0 %	36 %	64 %

Tableau 7 : Résultats globaux du score HSS.

c. Le score KOOS

A la revue le score KOOS « douleur » OTV est de 72 (25-100) et le score PUC de 85 (56-100). **Il existe une différence significative en faveur des PUC ($p < 0,0025$).** Le score KOOS « symptômes, raideur » OTV est de 72 (36-100) et le score PUC de 79 (46-89). **Il existe une différence significative en faveur des PUC ($p < 0,05$).** Le score KOOS « activités de la vie quotidienne » OTV est de 73 (25-100) et le score PUC de 81 (46-97). Il n'y a pas de différence significative entre OTV et PUC ($p > 0,05$). Le score KOOS « sport » OTV est de 34 (0-100) et le score PUC de 44 (0-100). Il n'y a pas de différence significative entre OTV et PUC ($p > 0,05$). Le score KOOS « qualité de vie » OTV est de 55 (0-100) et le score PUC de 76 (6-100). **Il existe une différence significative en faveur des PUC ($p < 0,05$) (figure 24).**

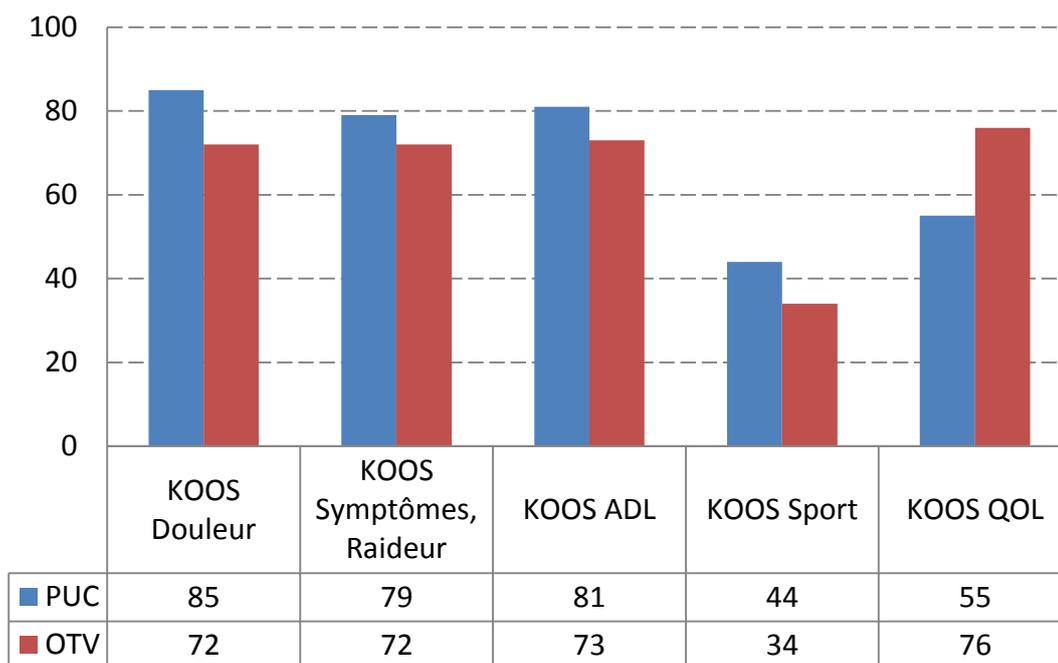


Figure 24 : Résultats du score KOOS.

Si nous appliquons la notion de résultats globale, le KOOS retrouve 52 % de bons et très bons résultats à propos des OTV et 64 % de bons et très bons résultats concernant les PUC (Tableau 8). **Il existe une différence significative en faveur des PUC ($p < 0,05$).**

		Mauvais < 60	Moyen 60-69	Bon 70 - 84	Très bon 85 - 100
KOOS Douleur	OTV	29 %	20 %	15 %	36 %
	PUC	6 %	16 %	13 %	65 %
KOOS Symptômes, raideur	OTV	13 %	16 %	51 %	20 %
	PUC	3 %	7 %	45 %	45 %
KOOS Activités vie quotidienne	OTV	33 %	11 %	13 %	45 %
	PUC	16 %	13 %	13 %	58 %
KOOS Sport	OTV	71 %	11 %	9 %	9 %
	PUC	71 %	7 %	6 %	16 %
KOOS Qualité de vie	OTV	33 %	11 %	29 %	27 %
	PUC	13 %	16 %	19 %	52 %
KOOS Global	OTV	35 %	13 %	24 %	28 %
	PUC	21 %	11 %	20 %	48 %

Tableau 8 : Résultats globaux du score KOOS.

d. Le score d'oxford

Le score d'Oxford OTV est de 45 (20-60) et le score PUC de 48 (31-60) (**figure 25**). Il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne le score d'Oxford entre OTV et PUC ($p > 0,05$).

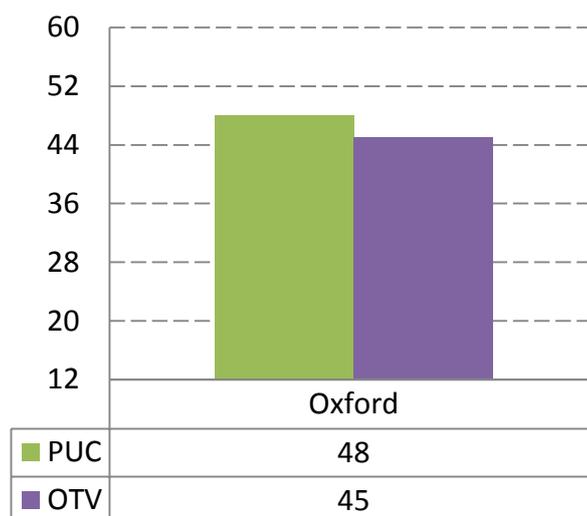


Figure 25 : Résultats du score d'Oxford.

e. Evolution des scores en fonction de l'âge

Les meilleurs résultats des OTV s'observent chez les patients jeunes et une dégradation des résultats s'observe avec le vieillissement (figure 26). L'évolution des PUC est inverse. Les meilleurs résultats s'observent après 60 ans et s'améliorent parallèlement à l'augmentation de l'âge. Toutefois, nous n'avons pas pu mettre en évidence de différence significative entre l'évolution de l'âge et des résultats ($p > 0,005$).

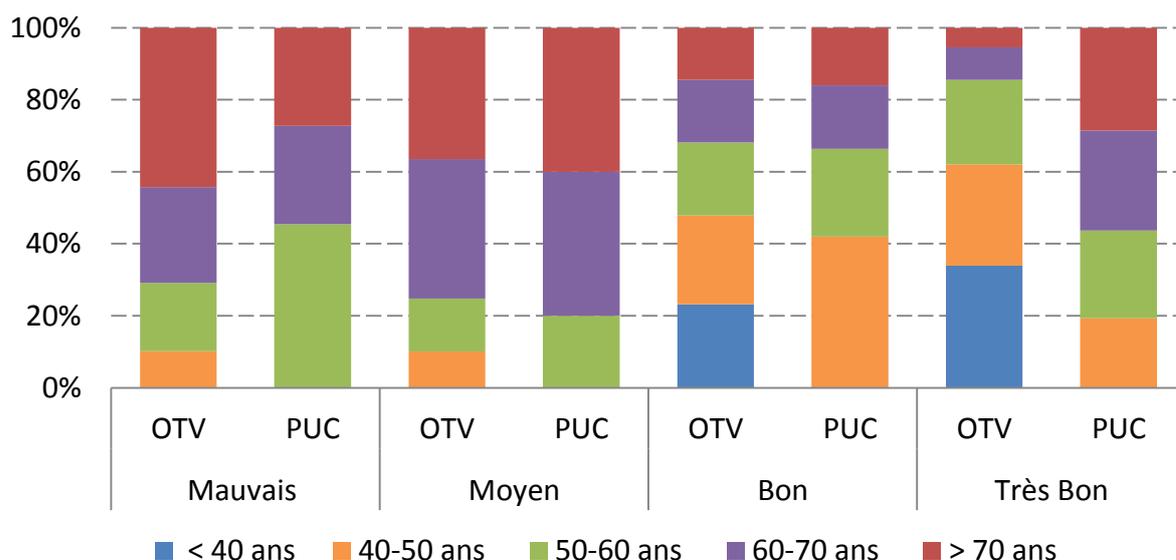


Figure 26 : Evolution des scores en fonction de l'âge.

f. Evolution des scores en fonction de l'indice de masse corporelle

Il existe une dégradation des résultats liée à la surcharge pondérale (**figure 27**). Aucune différence significative entre résultats fonctionnels et IMC n'a été mise en évidence dans le groupe OTV ($p > 0,005$). **En revanche, il existe une différence statistiquement significative entre l'augmentation du poids et la dégradation des résultats dans le groupe PUC ($p < 0,001$).**

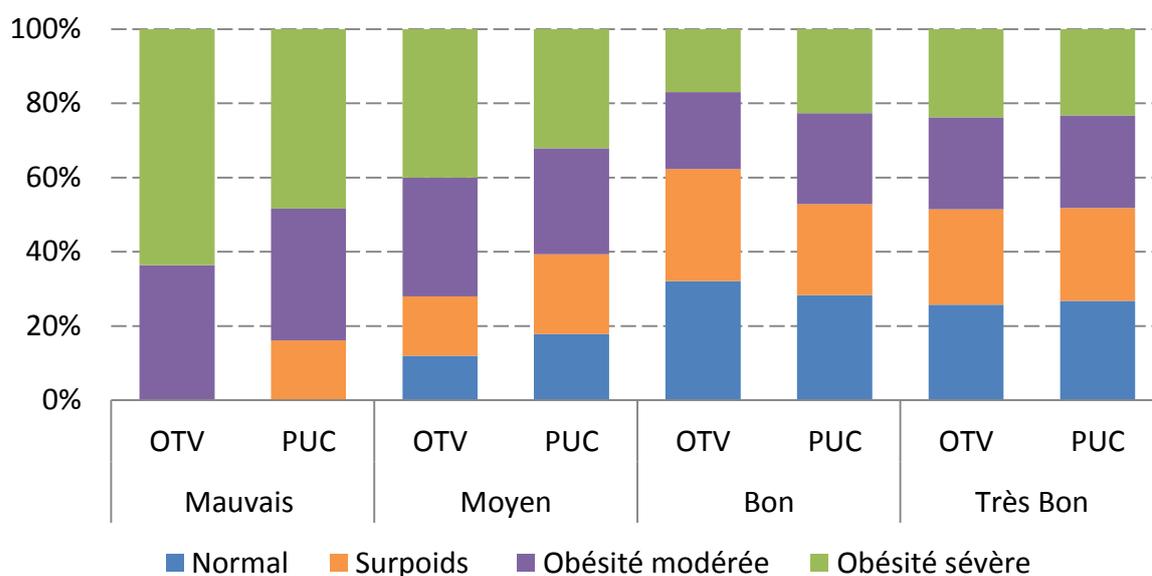


Figure 27 : Evolution des scores en fonction de l'IMC.

B. Résultats radiologiques

1. Mesure de l'arthrose

48% des OTV souffrent d'une arthrose de stade 1 contre 9 % des PUC. 60 % des PUC présentent une arthrose de stade 2 contre 38 % des OTV (**tableau 9**). **Le compartiment fémoro-tibial médial du groupe PUC est significativement plus usé que celui des OTV ($p < 0,002$).**

Il existe également une différence statistiquement significative entre l'arthrose fémoro-tibiale latérale du groupe OTV et celle du groupe PUC ($p < 0,0147$) mais pas de différence concernant l'arthrose fémoro-patellaire.

15 % des PUC présentaient une chondrocalcinose associée, mais aucune OTV.

		Pas d'usure	Alhback 1	Alhback 2	Alhback 3	Alhback 4	Iwano I	Iwano II	Chondro-calcinose
Compartiment Fémoro-tibial interne	OTV	0 %	48 %	38 %	12 %	2 %	-	-	0 %
	PUC	0 %	9 %	60 %	20 %	11 %	-	-	15 %
Compartiment Fémoro-tibial externe	OTV	91 %	9 %	0 %	0 %	0 %	-	-	0 %
	PUC	70 %	30 %	0 %	0 %	0 %	-	-	0 %
Compartiment Fémoro-patellaire	OTV	-	-	-	-	-	93 %	7 %	-
	PUC	-	-	-	-	-	93 %	7 %	-

Tableau 9 : Répartition de l'arthrose selon les 3 compartiments en préopératoire.

Au recul, (**tableau 10**) il existe une progression de l'arthrose dans le compartiment fémoro-tibial médial et latéral chez les OTV et dans le compartiment latéral chez les PUC. **Le compartiment fémoro-tibial médial des OTV est significativement plus utilisé au recul qu'en préopératoire ($p < 0,001$) tout comme le compartiment fémoro-tibial latéral ($p < 0,004$) et fémoro-patellaire ($p < 0,005$). Il en va de même pour le compartiment fémoro-patellaire du groupe PUC ($p < 0,0105$). Il n'a pas été retrouvé de différence significative concernant le compartiment fémoro-tibial latéral du groupe PUC ($p > 0,005$).**

		Pas d'usure	Alhäck 1	Alhäck 2	Alhäck 3	Alhäck 4	Iwano I	Iwano II	Chondro-calcinose
Compartiment Fémoro-tibial interne	OTV	0 %	45 %	41 %	12 %	2 %	-	-	0 %
	PUC	-	-	-	-	-	-	-	-
Compartiment Fémoro-tibial externe	OTV	82%	15 %	3 %	0 %	0 %	-	-	0 %
	PUC	65 %	36 %	9 %	0 %	0 %	-	-	0 %
Compartiment Fémoro-patellaire	OTV	-	-	-	-	-	94 %	6 %	-
	PUC	-	-	-	-	-	94 %	6 %	-

Tableau 10 : Répartition de l'arthrose selon les 3 compartiments en postopératoire.

Comparés aux scores fonctionnels (**figure 26**) les meilleurs résultats des OTV s'observent pour les arthroses Alhäck 1-2 et ceux des PUC pour les Alhäck 3-4. **Il existe une différence significative pour le groupe OTV entre les patients opérés d'une arthrose stade 1-2 et ceux opérés d'une arthrose stade 3-4 (p < 0,001). Cette différence n'apparaît pas dans le groupe PUC.**

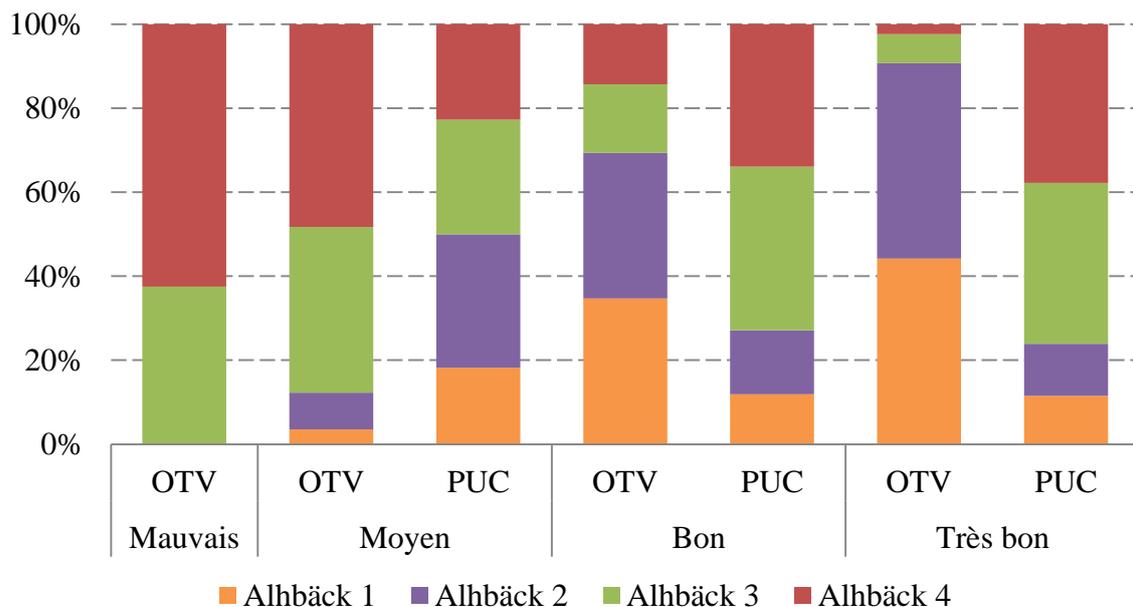


Figure 28 : Evolution des scores en fonction de l'arthrose fémoro-tibiale interne.

2. Mesures goniométriques

L'angle HKA moyen préopératoire du groupe OTV est de 172° (168-178) et en postopératoire de 183° (179-185). Celui du groupe PUC de 175° (170-180) en préopératoire et de 176° (172-182) en postopératoire (**figure 29**). Il existe une différence significative entre les deux groupes ($p < 0,0001$). Entre le « pré » et le post-opératoire il existe une différence significative dans le groupe OTV ($p < 0,0001$) mais pas dans le groupe PUC ($p > 0,005$).

L'angle HKI moyen préopératoire du groupe OTV est de 90° (86-97) et en postopératoire de 89° (87-95). Celui du groupe PUC de 87° (80-92) en préopératoire et de 88° (80-91) en postopératoire. Il n'y a pas de différence significative entre OTV et PUC, ainsi qu'entre « pré » et le postopératoire ($p > 0,05$)

L'angle AKI moyen préopératoire du groupe OTV est de 84° (80-92) et en postopératoire de 94° (90-97). Celui du groupe PUC est de 88° (80-94) en préopératoire comme en postopératoire (81-94).). Il existe une différence significative entre le groupe OTV et le groupe PUC ($p < 0,0001$) mais également pour le groupe OTV concernant la modification de cet angle entre le « pré » et le postopératoire ($p < 0,0001$).

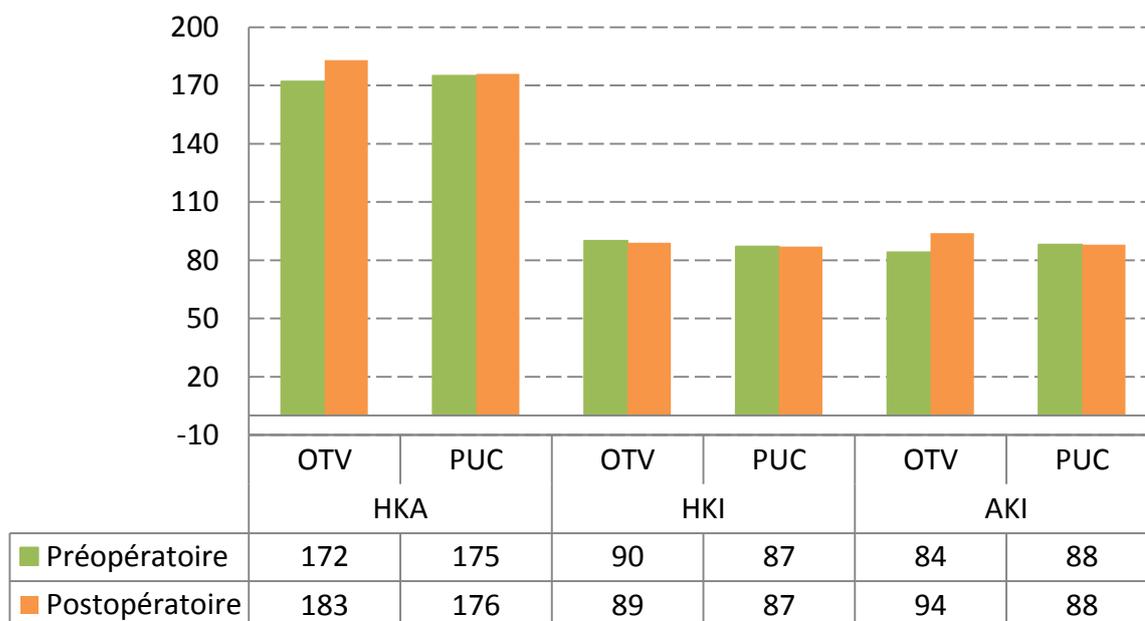


Figure 29 : Evolution de la goniométrie en « pré » et postopératoire

3. Mesure du varus épiphysaire

Le varus épiphysaire moyen de groupe OTV est de 4,75 ° (1–10) et de 2,95 ° (0-9) dans le groupe PUC. **Le varus épiphysaire du groupe OTV est statistiquement plus important que celui du groupe PUC ($p < 0,0001$).**

4. Mesure de la pente tibiale

La pente tibiale préopératoire du groupe OTV est de 5° (0-6) et en postopératoire de 4° (0-5). Celle du groupe PUC de 5° (1-5) en préopératoire comme en postopératoire (0-6) (**figure 30**). Il n'y a pas de différence significative entre les groupes OTV et PUC ($p > 0,05$), ainsi qu'entre le « pré » et le postopératoire.

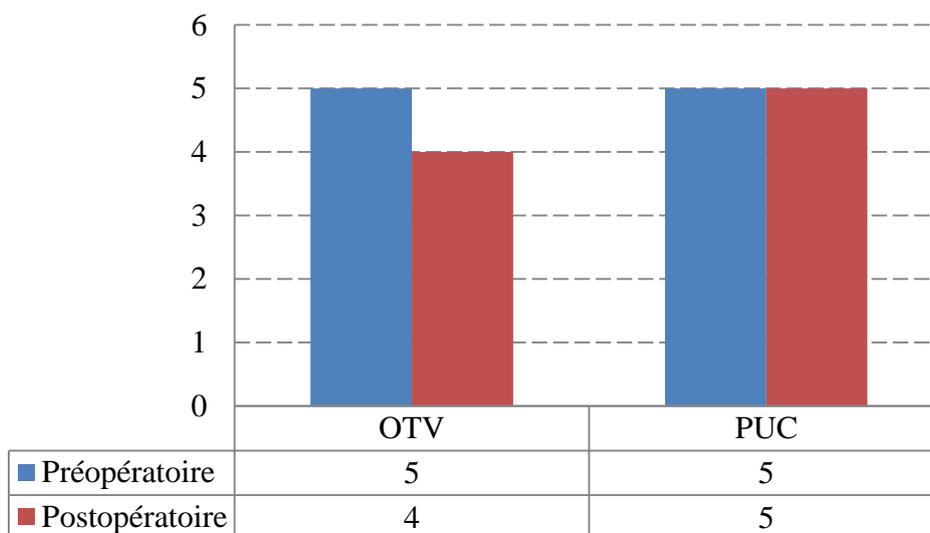


Figure 30 : Mesure de la pente tibiale

5. Mesure de la hauteur rotulienne

La hauteur rotulienne moyenne (homme + femme) du groupe OTV est de 0,96 (0,93-1) en préopératoire et de 0,97 (0,92-1) en postopératoire. La mesure moyenne du groupe PUC est de 0,97 (0,93-1) en préopératoire et de 0,97 (0,92-1) en postopératoire (**figure 31**). Il n'y a pas de différence significative entre les groupes OTV et PUC ($p > 0,05$),

ainsi qu'entre le « pré » et le postopératoire. **Les femmes ont une rotule significativement plus haute que les hommes (p < 0.002).**

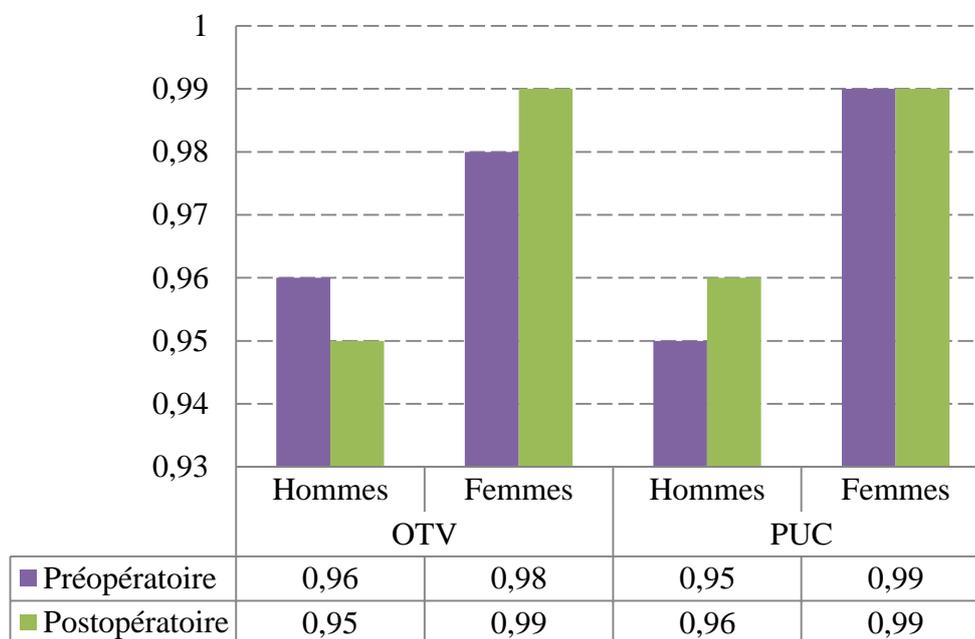


Figure 31 : Mesure de la hauteur rotulienne

6. Positionnements et tailles des implants prothétiques

L'implant fémoral a été positionné dans 53 % des cas en varus, 41 % en valgus et dans 6 % parallèlement à l'axe HK. L'implant tibial est mesuré dans 41 % des cas en varus, 53 % en valgus et dans 6 % parallèlement à l'axe AK. L'implant se trouvait en hyperstructure dans 3 % des cas et en hypostructure dans 4 %.

Nous n'avons pas retrouvé de signes de descellement des implants lors des radiographies.

C. Les complications

Après les OTV, nous avons déploré **deux infections profondes** postopératoires (nécessitant une nouvelle intervention pour lavage et ablation du matériel), **deux retards de cicatrisation** et **une thrombose veineuse profonde**. **Trois paralysies transitoires du**

nerf fibulaire commun ont été notées, toutes régressives ne laissant aucune complication neurologique. **Aucune pseudarthrose** n'a été retrouvée.

Après les PUC, une patiente a présenté **une infection superficielle** nécessitant une reprise de cicatrice au bloc opératoire.

D. Courbes de survie

Les courbes de survie des groupe OTV et PUC ont été tracées avec comme variable censure la reprise par PTG (**figure 32**). La survie à 5 ans des OTV est de 95 % et de 97 % pour les PUC. A 10 ans la survie des OTV s'établit à 89,5 % contre 88 % pour les PUC. Il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne la survie ($p > 0,05$) entre OTV et PUC dans notre étude.

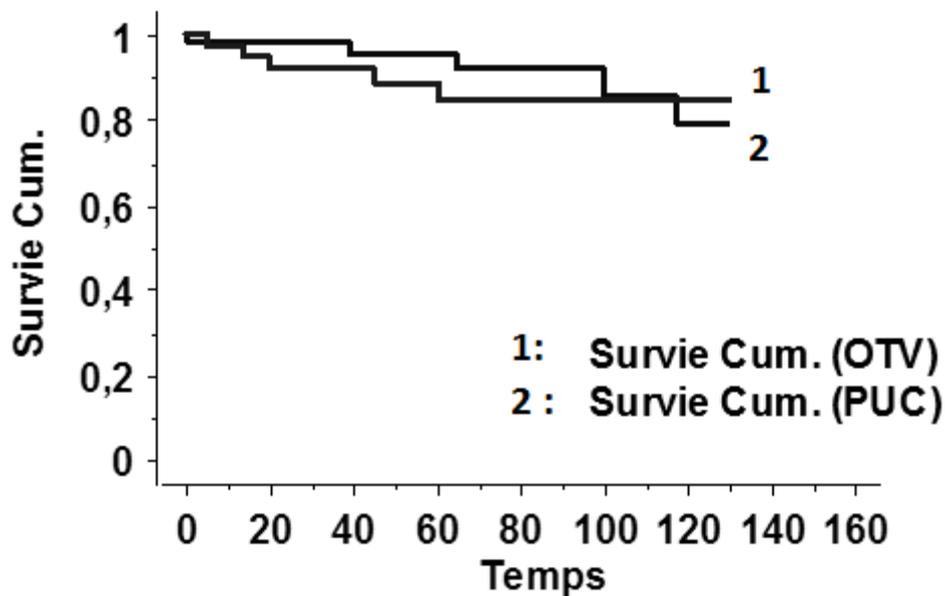


Figure 32 : Courbes de survie Kaplan-Meier des OTV et des PUC (temps en mois).

IV. DISCUSSION

Notre étude a permis, en comparant les scores fonctionnels des OTV et des PUC mais aussi les caractères morphologiques de chaque population, de répondre à un certain nombre de questions et à préciser les indications thérapeutiques de chacune des deux techniques.

A. Analyse des résultats fonctionnels

1. Résultats des OTV

Les résultats cliniques des OTV dans la littérature sont bons (tableau 11). Dès 1984, les premiers travaux de Coventry **(7)**, à la Mayo Clinic, montrent une bonne satisfaction des patients. Ceux d'Insall **(8)**, sur 95 genoux, retrouvent plus de 85 % de bons résultats. Hernigou **(9)**, 3 ans après confirme ces bons résultats dans une étude portant sur 93 genoux, à 11 ans de recul, avec 90 % de bons résultats. Il note toutefois une détérioration importante après la septième année. La SOFCOT **(40)**, dans son symposium de 1991, retrouve 78 % de bons résultats. Coventry **(41)** en 1993, dans une étude rétrospective de 87 cas, rapporte 89 % de bons résultats à 5 ans. Ses résultats à 10 ans sont comparables à ceux de Lootvet **(42)** et Rinonapoli **(17)** avec une satisfaction moyenne de 73 % des patients. Sprenger **(43)**, dans une étude de 76 cas obtient de bons résultats dans plus de 80 % des cas et recommande l'OTV comme alternative à la PTG en particulier chez les personnes âgées de moins de 60 ans.

Jenny **(44)**, dans une analyse de survie à long terme de 111 patients avec un recul minimum de 10 ans, ne retrouve que 64 % de bons résultats. Les résultats obtenus par Naudie **(45)**, dans son étude à très long recul (plus de 20 ans), sont également moins bons. Il insiste sur la sélection parfaite des patients afin de pérenniser les résultats à long terme.

Plus récemment Flecher **(19)**, dans une étude rétrospective sur 301 genoux à plus de 15 ans de recul, et Efe **(46)**, dans une étude à 10 ans de recul, étudiant uniquement des OTV de fermeture, retrouvent plus de 70 % de bons et très bons résultats au score

HSS. Dubranna **(47)**, rapporteur de la série de la Société Orthopédique de l’Ouest, retrouve de bons résultats au score IKS (114/200 en préopératoire, 145/200 en postopératoire. Schallberger **(18)**, en 2011, sur une étude rétrospective de 71 patients à 16 ans de recul, utilise comme nous le score KOOS. Ses résultats sont légèrement meilleurs que les nôtres avec un score KOOS global de 71 (75 pour la douleur, 70 pour les symptômes, 84 pour les activités de la vie quotidienne, 55 pour le sport et 80 pour la qualité de vie). Hui **(48)**, en 2011, dans une étude rétrospective comprenant 455 genoux à 19 ans de recul, retrouve un score d’Oxford moyen à 40 sur 48.

Auteurs	Année	Nombre de sujets revus	Taux de bons et très bons résultats au score HSS		
			A 5 ans	à 10 ans	à 15 ans
Insall	1984	88	85 %	-	63 %
Hernigou	1987	93	90 %	45 %	-
SOFCOT	1991	203	78%	-	-
Coventury	1993	87	89 %	75 %	-
Lootvoet	1993	193	-	71 %	-
Rinonapoli	1998	102	-	74 %	46%
Jenny	1998	111	-	67 %	46 %
Naudie	1999	70	-	51 %	39 %
Sprenger	2003	76	80 %	70 %	52 %
Flecher	2007	301	-	-	77 %
Efe	2011	199	70 %	-	-
Limoges	2012	45	90 %	75 %	-

Tableau 11 : Résultats fonctionnels des OTV dans la littérature.

2. Résultats des PUC

A l'instar des OTV, les résultats cliniques des PUC dans la littérature sont bons (tableau 12). Naudie (49) et Rajasekhar (50) retrouvent des « scores genou » de 93 et 92 et des « scores fonction » de 76 et 80. Il s'agit de 2 séries rétrospectives avec respectivement 71 prothèses Miller-Galante pour Naudie à 10 ans de recul moyen et 135 prothèses Oxford à 6 ans de recul moyen pour Rajasekhar. Dejour (51) rapporte entre 74% et 79% de bons et très bons résultats. Les séries, de Cartier (52), Tabor (14) et Squire (53), dont le recul est plus important (10 ans minimum), rapportent également de bons scores IKS, allant de 85 à 92. Ces auteurs expliquent que les scores fonction, évoluant entre 71 et 77 sont pénalisés par le recul, avec des patients plus âgés, dont l'autonomie est limitée indépendamment du résultat de la prothèse. Argenson (54), en 2002 sur une série de 147 prothèses Miller-Galante, retrouve un score HSS moyen de 97. Berger (55) et Price (56) en 2005 obtiennent respectivement 92 % et 91 % de bons et très bons résultats. Ces résultats vont dans le même sens que les travaux réalisés en 2006 par Pandit (57) qui retrouve 96 % de bons et très bons résultats sur 132 prothèses Oxford.

Des séries plus récentes confirment nos résultats. Parratte (58), en 2007, dans une série rétrospective de 31 genoux à 11 ans de recul, retrouve des résultats légèrement meilleurs aux nôtres avec un score IKS genou de 97 et fonction de 89. Lustig (59), en 2009, obtient des résultats moins bons avec un IKS genou à 89 et fonction à 82 après avoir étudié 134 patients. Felts (60), en 2010, sur une série de 62 patients tous âgés de moins de 60 ans et à 11 ans de recul, obtient de bons résultats et ne contre-indique pas la PUC chez les sujets jeunes.

Auteurs	Année	Nombre de sujets revus	Score IKS		Score HSS
			Genou	Fonction	
SOFCOT	1995	250	87	76	-
Cartier	1996	93	75	57	-
Tabor	1998	60	91	77	-
Squire	199	48	85	71	-
Perkins	2002	40	-	-	80
Argenson	2002	147	-	-	97
Rajasekhar	2004	135	92	76	-
Naudie	2004	71	93	80	-
Berger	2005	62	-	-	92
Parratte	2007	31	97	89	-
Lustig	2009	134	89	82	-
Felts	2010	65	94	95	-
Limoges	2012	28	94	84	85

Tableau 12 : Résultats fonctionnels des PUC dans la littérature.

3. Séries comparant les techniques

Les séries comparant les deux techniques sont peu nombreuses. Karpman **(25)**, dès 1982, dans une étude rétrospective à 4 ans de recul étudiant 23 genoux chez 21 patients, retrouve pour les OTV, 9 % d'excellents résultats, 39 % de bons et 52 % de mauvais. Pour les PUC, il obtient 48 % d'excellents résultats, 43 % de bons et 9 % de mauvais. **Il recommande la PUC qui selon lui offre une plus grande viabilité à long terme.** En 1986, Broughton **(23)** avec un recul de 5 à 10 ans retrouve dans le groupe OTV 43 % de bons résultats, 22 % de moyens et 6 % de mauvais, et pour le groupe PUC, 76 %

de bons résultats, 10 % de moyens et 7 % de mauvais, **il conclut en faveur de l'arthroplastie** qui obtient des résultats significativement meilleurs que les ostéotomies. **Cette tendance aux meilleurs résultats pour l'arthroplastie est confirmée** par Weale **(61)** qui, dans une étude à 12 et 17 ans de recul, retrouve 41 % des patients avec une PUC ayant des résultats satisfaisants pour seulement 21 % des OTV. Ivarsson **(62)**, avec 80 % de bons résultats pour les PUC et seulement 40 % pour les OTV, recommande la PUC en particulier chez le sujet âgé. Stukenborg **(21)**, dans une étude prospective randomisée de 7 à 10 ans de recul comparant 32 OTV et 28 PUC, retrouve des scores fonctionnels en faveur de l'arthroplastie. A son plus grand recul, le score IKS genou OTV est de 76/100 contre 74/100 pour les PUC et le score IKS fonction de 71/100 dans le groupe OTV contre 59/100 pour les PUC. **Il n'existe toutefois pas de différence significative en faveur des PUC dans son étude.** Borjesson **(26)**, en 2005, dans une autre étude prospective et randomisée à 5 ans de recul, ne constate pas de différence significative concernant les résultats entre les deux techniques. Les travaux de Dettoni **(20)** de l'AAOS en 2008 arrivent aux mêmes conclusions avec 93 % de bons et très bons résultats au score IKS pour les OTV et 95 % pour les PUC.

Notre étude est comparable à la littérature concernant les scores « classiques ». Elle introduit, et c'est là son originalité, des scores de mesures modernes (KOOS et Oxford) plus discriminatifs. Nous avons mis en évidence de manière significative la supériorité des PUC pour les scores IKS genou et KOOS douleur, symptôme-raideur et qualité de vie.

B. Analyse des taux de survie

1. Taux de survie des OTV

Insall **(8)**, en 1984, retrouve un taux de survie de 76 % à 10 ans de recul. La littérature des années 90 propose des résultats identiques **(9, 17, 40-42)**. Les résultats à 5 ans sont très bons mais une dégradation s'observe avec le temps **(tableau 13)**. Elle commence à partir de la septième année pour Hernigou **(9)**. Jenny **(44)**, dans une analyse

de survie à long terme, explique cette dégradation par des indications mal réfléchies de l'ostéotomie. Naudie **(45)**, avec seulement un tiers de patients non repris par PTG a plus de 20 ans, confirme les résultats de Jenny. En 2007, Flecher **(19)** explique ses très bons taux de survie par une sélection très stricte des patients. Plus récemment, Schallberger **(18)** en 2011, sur une étude rétrospective de 71 patients à 16 ans de recul, retrouve de très bons résultats avec un taux de survie de plus de 98 % à 5 ans et 71 % à 15 ans. Hui **(48)** retrouve également de bons résultats et recommande l'OTV.

Auteurs	Année	Nombre de sujets revus	Recul (années)	Type d'OTV	Survie			
					à 5 ans	à 10 ans	à 15 ans	à 20 ans
Insall	1984	88	9	fermeture		76 %	-	-
Hernigou	1987	93	11	ouverture		82 %	-	-
SOFcot	1991	203	5	fermeture	89 %	-	-	-
Coventry	1993	87	10	fermeture	89 %	75 %	-	-
Lootvoet	1993	193	8	fermeture	93 %	-	-	-
Rinonapoli	1998	60	10	fermeture	-	89 %	-	-
Jenny	1998	111	15	curviplane	78 %	67 %	46 %	-
Naudie	1999	70	10	fermeture	-	51 %	39 %	-
Sprenger	2003	76	10	fermeture	-	74 %	51 %	-
Flecher	2007	301	18	fermeture	95 %	93 %	90 %	85 %
Efe	2011	199	10	fermeture	93 %	84 %	-	-
Hui	2011			fermeture	95 %	79 %	56 %	
Schallberger	2011	71	16	fermeture	98 %	92 %	71%	-
Limoges	2012	45	10	fermeture	95 %	90 %	-	-

Tableau 13 : Taux de survie des OTV dans la littérature.

2. Taux de survie des PUC

Des progrès considérables ont été réalisés, à partir des premiers résultats de Marmor **(10, 63)** montrant 70% de survie à 10 ans, et depuis les échecs d'Insall **(12)** ou bien de Laskin **(11)**. Ces publications ont participé à la mauvaise réputation de ce type d'implant, parallèlement à l'essor de la prothèse totale de genou.

Il semble plus juste de comparer nos résultats avec ceux issus des études récentes ayant retenu les leçons des échecs passés **(tableau 14)**. Les meilleurs résultats sont retrouvés par Berger **(55)**, avec 98 % de survie à 10 ans sur une série prospective de 49 prothèses Miller-Galante à plateau fixe avec un recul moyen de 12 ans. Murray **(64)** parvient à d'excellents résultats sur une série rétrospective de 109 prothèses Oxford à 7,6 ans de recul moyen. Ces 2 séries sont marquées par des critères d'inclusion très stricts pouvant expliquer de telles survies. L'étude du registre Suédois de Price **(56)**, sur 114 PUC à 10 ans de recul minimum, retrouve 95 % de survie à 10 ans, 93% à 15 ans.

En France, 2 séries ont été présentées au congrès 2001 de la SOFCOT : Cartier **(65)** sur 207 prothèses Marmor rapporte 93% de survie à 12 ans et Badet **(66)** sur une série de 81 prothèses HLS 93,3% à 10 ans.

Argenson **(54)**, sur une série rétrospective de 160 PUC Miller-Galante, à 5,5 ans de recul moyen, obtient 94% de survie à 10 ans.

Récemment, la série de Lustig **(59)** a montré, en plus d'excellents résultats, un taux de survie à 10 ans de 94% sur une série importante de 144 PUC avec là aussi des critères d'inclusion stricts, garantissant un taux de succès important.

Les résultats de Mercier **(67)** de 2010, semblent un peu moins bons avec un taux de survie de 75 % à 10 ans et 70 % à 15 ans.

Parratte **(68)** en 2012, compare 79 Miller-Galante à plateau fixe et 77 Oxford à plateau mobile et ne retrouve pas de différence significative entre les deux prothèses en termes de survie (plus de 80 % à 20 ans).

Auteurs	Année	Nombre de sujets revus	Recul (années)	Type de PUC	Survie		
					à 5 ans	à 10 ans	à 15 ans
SOFCOT	1995	250	5	-		67 %	-
Cartier	1996	93	11	Marmor		93 %	-
Tabor	1998	60	10	Mamor		84%	-
Squire	1999	48	10	Mamor		90 %	-
Perkins	2002	40	10	-	97 %	74 %	-
Argenson	2002	147	6	Miller-Galante	-	94 %	-
Rajasekhar	2004	135	10	Oxford	-	94 %	-
Naudie	2004	71	10	Miller-Galante	-	90 %	-
Price	2005	432	10	Oxford	-	95 %	-
Berger	2005	62	10	Miller-Galante	-	98 %	90 %
Pandit	2006	132	7	Oxford	97 %	-	-
Parratte	2007	31	12	-	-	80 %	-
Lustig	2009	134	5	HLS	95 %	-	-
Mercier	2010	43	15	Oxford	90 %	75 %	70 %
Limoges	2012	28	10	HLS PKR	97 %	88 %	-

Tableau 14 : Taux de survie des PUC dans la littérature.

3. Séries comparant les techniques

Karpman **(25)**, dès 1982, dans une étude rétrospective mais à seulement 4 ans de recul, **recommande la PUC, car elle offre une plus grande viabilité à long terme.** En 1986, Broughton **(23)** avec un recul de 10 ans retrouve un taux de survie de 80 % pour le groupe OTV et de 93 % pour le groupe PUC. La révision par PTG s'effectuait en moyenne 2,7 ans après la pose d'une PUC et 4,4 ans après une OTV. Weale **(61)**, à 17 ans de recul, retrouve une survie de 65 % de ses 49 OTV et de 88 % de ses 42 PUC. **Ces deux auteurs concluent en faveur de l'arthroplastie.**

Stukenborg **(21)**, dans une étude prospective randomisée à 10 ans de recul, retrouve une courbe de survie plus importante (77% contre 60%) **en faveur de l'arthroplastie mais ne démontre pas de différence significative entre ces deux groupes** de patients. La série d'Ivarsson **(62)** avec 100 % de survie dans les deux groupes s'explique par son faible recul de seulement une année. Dettoni **(20)** relate une survie similaire entre OTV et PUC de 83 % à 4 ans de recul.

Notre étude n'a pas mis en évidence de manière significative la supériorité d'une des deux techniques par rapport à l'autre en termes de survie.

C. Les différents paramètres à prendre en compte

1. L'âge

Insall **(8)**, dès 1984, recommande la PTG d'emblée pour les patients de plus de 66 ans. Naudie **(45)** pense qu'un âge supérieur à 50 ans est un facteur défavorable avant une OTV. Sprenger **(43)**, dans une étude de 76 cas, obtient de bons résultats dans plus de 80 % des cas et recommande l'OTV comme alternative à la PTG chez les personnes âgées de moins de 60 ans. Pour Flecher **(19)**, un âge supérieur à 50 ans, est corrélé à un plus grand taux de révision d'OTV. Ivarson **(62)** observe que la rééducation chez les personnes âgées est plus rapide après une PUC qu'une OTV. Il recommande préférentiellement cette chirurgie dans cette population. Stukenborg **(21)** arrive à la même conclusion et

déconseille l'ostéotomie après 60 ans. Hui (48), dans sa série à très long terme, met en évidence de manière significative qu'un âge inférieur à 50 ans est un facteur de bon pronostic pour la survie d'une OTV. Enfin Cartier (52, 69) retient comme indication idéale pour l'OTV une limite d'âge de 60 ans pour les hommes et 50-55 ans pour les femmes.

En revanche, la SOO (47) dans sa série d'OTV de 2008 ne constate aucune corrélation entre le résultat de l'ostéotomie et l'âge des patients au moment de l'intervention. Segal (40) montre qu'après 60 ans, et même après 70 ans, le risque d'échec est le même à stade d'arthrose comparable. Pour Lootvoet (42) la notion de limite d'âge doit être pondérée en fonction de l'activité du patient et de l'usure préopératoire du compartiment interne.

Notre étude n'a pas mis en évidence de manière significative la supériorité d'une des deux techniques par rapport à l'autre. Cependant la tendance des scores nous pousse à recommander l'OTV chez les sujets jeunes, de moins de 60 ans et la PUC chez les sujets plus âgés avec une demande fonctionnelle moins importante.

2. L'indice de masse corporelle

Naudie (45), met en évidence qu'un IMC supérieur à 25, est un facteur de mauvais pronostic avant OTV. Hui (48), en 2011, met en évidence de manière significative qu'un IMC inférieur à 25 est un facteur de bon pronostic pour la survie d'une OTV.

Dans notre série de PUC, 45 % des patients étaient en surpoids, 31 % présentaient une obésité modérée et 3 % une obésité sévère. Cependant les scores fonctionnels obtenus étaient bons ou excellents.

Un IMC supérieur à 30kg/m² reste pour un grand nombre d'auteurs une contre-indication à la réalisation d'une PUC (11, 12, 52, 55, 59).

Nous reconnaissons que, malgré les résultats fonctionnels bons ou excellents, le taux de survie chez ces patients est médiocre. Cette constatation est retrouvée par Deshmukh (13) qui retrouve un taux d'échec plus important dans sa série de patients jeunes et actifs porteurs d'une PUC. Tabor (14), quant à lui, ne contre-indique pas les patients obèses, et retrouve dans son étude à 20 ans de recul, un taux de survie des PUC meilleur chez les obèses et un résultat fonctionnel identique à celui des patients non obèses.

Notre étude a mis en évidence de manière significative que la dégradation des résultats fonctionnels des PUC est corrélée à l'augmentation de l'indice de masse corporelle. Cette dégradation n'a pas été mise en évidence dans le groupe des OTV.

Nous pensons qu'un IMC supérieur à 30kg/m² est une contre-indication à la réalisation d'une héli-arthroplastie.

3. L'évolution arthrosique

La quantification de l'arthrose est un élément primordial pour déterminer le choix thérapeutique. Toutes les études montrent qu'une arthrose évoluée (supérieur à Ahlbäck 3) générera une dégradation rapide de l'OTV avec de mauvais résultats. Dans sa série d'OTV, Jenny (44) retrouve un taux d'échecs multiplié par deux si le pincement fémoro-tibial médial préopératoire est supérieur à 50 %. Il recommande la PUC comme alternative dans cette indication. Lootvoet (42) fait les mêmes constatations avec 84 % de bons résultats lorsque l'interligne médial est supérieur à 50 %, et 60 % de bons résultats lorsqu'il est inférieur à 50 %. Dans une revue de la littérature récente, Dowd (70) recommande également la réalisation d'une ostéotomie tibiale de valgisation dans les stades précoces de l'arthrose et préconise la PUC dans les stades évolués. Il en est de même pour Gresalmer (71) en 1995. Pour Flecher (19), un stade d'Ahlbäck supérieur à 3 est un facteur de mauvais pronostic pour les OTV. Argenson (54) en 2002, comme en 2004 (16), pose des PUC à des patients majoritairement Ahlbäck 1 ou 2. Dans l'étude de Stukenborg (21), les genoux bénéficiant d'une OTV sont moins usés que ceux traités par héli-arthroplastie. Mais pour Kaper (72), l'ostéotomie de valgisation peut conduire à de bons résultats même dans les stades d'arthroses évoluées. Le débat reste encore plus délicat chez les sujets âgés souffrant d'une arthrose très évoluée comme le souligne Cartier (73). Une OTV est inenvisageable chez cette population mais le bénéfice apporté par la PUC par rapport à la PTG reste à démontrer.

Notre étude a montré une différence significative dans le groupe OTV entre les patients opérés d'une arthrose stade 1-2 et ceux opérés d'une arthrose stade 3-4 aux scores fonctionnels ($p < 0,001$). Cette différence n'apparaît pas dans le groupe PUC.

Nous recommandons de ce fait, les OTV pour les patients porteurs d'une arthrose modérée stade 1-2.

Face à ces situations cliniques, le bilan radiographique prend donc toute son importance. C'est la quantification du stock cartilagineux qui permettra la meilleure évaluation du choix chirurgical. Nous rejoignons Cartier (73) qui souligne l'importance des clichés en « Schuss » qui, selon lui sont plus efficaces que l'IRM et moins invasifs que l'arthroscopie pour évaluer l'état du cartilage (figure 33). Lui comme nous, contre-indiquons l'OTV et privilégions la PUC en cas d'usure supérieure à 50 %.

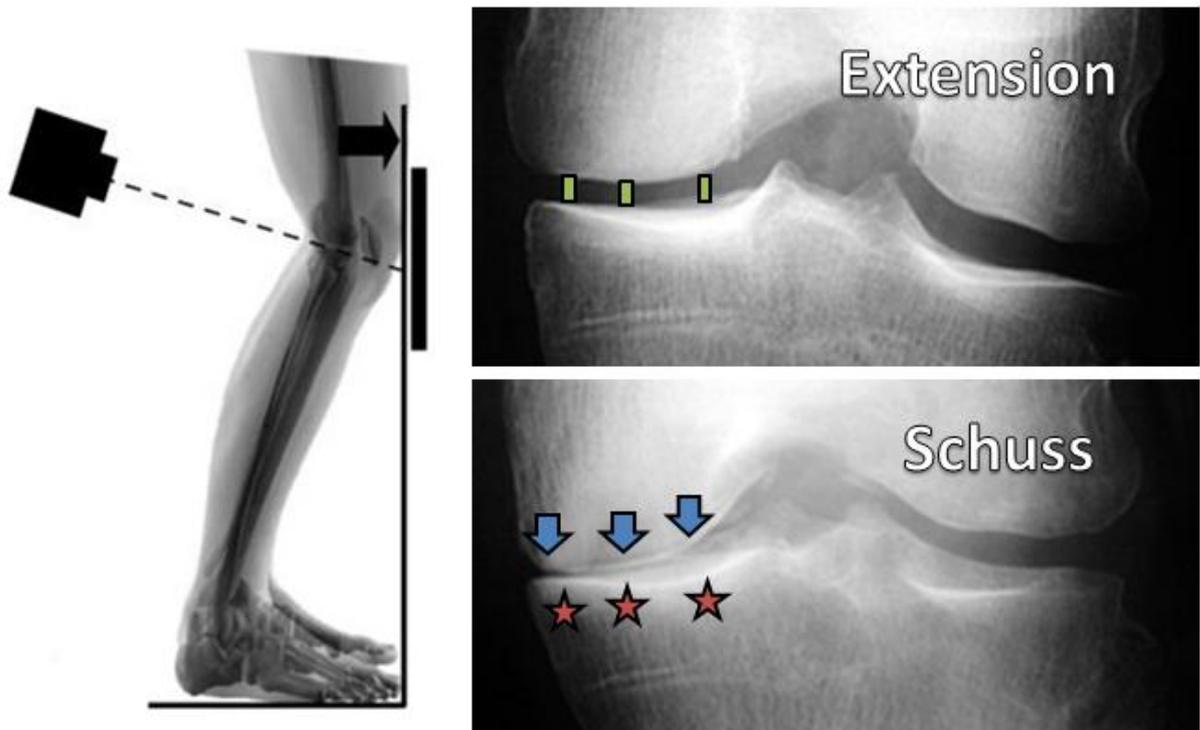


Figure 33 : Clichés en Schuss pour évaluation du stock cartilagineux.

4. La fémoro-patellaire

Dohin (74) ne note pas d'aggravation de la symptomatologie fémoro-patellaire après réalisation d'une OTV. Naudie (49) ne retrouve pas d'échec en rapport avec l'arthrose fémoro-patellaire et Murray (64) ne note pas de modification de cette articulation après mise en place d'une prothèse unicompartmentale, sur 20 ans. En

revanche, pour Argenson (54), l'atteinte fémoro-patellaire contre-indique l'utilisation de la PUC, surtout depuis une étude sur les voies mini-invasives (16), rapportant de moins bons résultats en cas d'atteinte à ce niveau. Berger (55, 75) interprète les excellents résultats obtenus à long terme grâce à une sélection stricte des patients, excluant toute atteinte à ce niveau. **Tous ces auteurs considèrent la fémoro-patellaire comme la première cause de leurs échecs.**

Ces différentes opinions traduisent la fréquente discordance radio-clinique à ce niveau. Ainsi Price (56) se base sur des critères cliniques (douleur antérieure) et non radiographiques afin d'évaluer l'articulation fémoro-patellaire avant de poser l'indication d'arthroplastie unicompartimentale. Tous s'accordent sur le fait qu'une atteinte symptomatique, parfois associée à une arthrose radio-visible, est un facteur limitatif de l'indication de PUC. Néanmoins, pour Deschamps (76), une fémoro-patellaire radiologique modérée sans symptomatologie clinique peut être une bonne indication de PUC. Pour Berend (77), **si la PUC est bien posée il n'existe pas de dégradation arthrosique de la fémoro-patellaire avec le temps.**

N'ayant pas retrouvé de complications au niveau fémoro-patellaire dans notre série, nous pensons que l'atteinte fémoro-patellaire radiographique modérée ne constitue pas une contre-indication absolue si elle n'est pas symptomatique.

5. La déformation et le varus constitutionnel

Pour une arthrose isolée du genou avec une déformation inférieure à 10°, les deux options peuvent être envisagées. Alors, comment gérer la déformation de l'extrémité supérieure du tibia et quelle correction apporter, soit avec une OTV, soit avec une PUC ?

a. Considérations sur la déformation

Qu'il s'agisse d'un genou varum ou d'un genou valgum, le défaut d'axe comporte trois composantes.

L'usure, composante intra-articulaire de la déformation. Sa profondeur et sa localisation permettent d'éliminer certaines indications. Une usure tibiale postérieure est le signe d'une défaillance ancienne du LCA et contre-indique donc la PUC et l'OTV, du moins réalisée de manière isolée sans reconstruction ligamentaire. En cas de cupule d'usure profonde, supérieure à 5 millimètres, ou de remaniement important de l'os sous-chondral (séquelle de fracture, nécrose) une PUC sera préférée.

La déformation osseuse, composante extra-articulaire de la déformation n'est jamais réductible. Au-delà de 5 ° elle contre-indique la PUC. Il nous semble qu'une déformation métaphysaire tibiale supérieure à cette valeur est la limite au-delà de laquelle il faut envisager la PUC.

Enfin, **la laxité de distension**, reste exceptionnelle dans les genoux varum.

Pour évaluer la déformation et ses composantes, il est indispensable de disposer d'un bilan radiologique complet.

L'imagerie **de face en charge** va permettre d'étudier la position du tibia sous le fémur (subluxation antéro-postérieure ou médio-latérale). Un conflit entre les épines tibiales et le condyle latéral du fémur doit alerter sur les dangers d'une PUC (**figure 34**).



Figure 34 : Conflit entre épines tibiales et condyle externe.

Le profil en charge permet de localiser le siège de l'usure. Une cupule postérieure avec subluxation antérieure du tibia traduit une défaillance ancienne du LCA (arthrose interne sur laxité chronique) et doit inciter à la prudence voire contre-indiquer le geste.

Les clichés en varus forcé permettent d'apprécier une laxité médiale. Elles sont rares mais doivent être prises en compte afin de mieux apprécier la balance ligamentaire surtout s'il existe une importante déformation osseuse associée. En effet, cette laxité viendra s'ajouter à la laxité de résection osseuse en l'aggravant. **Les clichés en valgus forcé** montrent comment se corrige la déformation et permettent de mieux apprécier la profondeur de la cupule d'usure. Une déformation réductible avec une cupule d'usure centrée inférieure à 5 millimètres, permet d'envisager une PUC. Une déformation irréductible orientera vers l'OTV. Dans les cas où il existe une importante déformation fémoro-tibiale liée à une cupule d'usure, les angles de déformation du pangonogramme en charge peuvent paraître impressionnants (**figure 35**).



Figure 35 : Formes extrêmes d'un varus d'usure (à gauche), et d'un varus épiphysaire (à droite).

L'orthopangonogramme permet d'apprécier les axes globaux et de détecter un éventuel cal vicieux qui peut rendre impossible une prothèse. Associé aux clichés en

stress, il permet dans les grandes déformations de différencier la part de l'usure intra-articulaire de celle par déformation osseuse extra-articulaire. Le pangonogramme seul ne peut mesurer que le défaut d'axe global sans préciser sa cause. Un angle tibial mécanique supérieur à 85 ° nous paraît une contre-indication à la PUC.

La SOO (47), dans sa série d'OTV de 2008, retrouve des valeurs morphologiques très proches de notre série (en préopératoire HKA = 175°, HKI = 89°, AKI = 86°, varus épiphysaire = 5°, en postopératoire HKA = 181°, HKI = 90°, AKI = 92°).

b. Considérations sur la correction des OTV

Jenny (44), dans son étude de 1998, met en évidence qu'une déformation dégénérative supérieure à 3 degrés a conduit à un taux d'échec de 62 % après 13 ans, alors qu'une déformation inférieure a conduit à un taux d'échec au même recul de 29 % seulement. L'importance de la déformation constitutionnelle n'a pas eu dans son étude d'influence significative sur les taux d'échec ou de réintervention lorsqu'elle était étudiée de manière isolée. Néanmoins son étude couplée avec la déformation dégénérative lui permet de définir la population idéale pour une ostéotomie tibiale de valgisation, avec un taux de survie de 100 % après 13 ans : **il s'agit de patients avec un pincement fémoro-tibial médial ne dépassant pas 50 % de la hauteur de l'interligne sain et une déformation constitutionnelle supérieure à 5 degrés.** Au contraire, les patients avec un pincement plus avancé et sans déformation constitutionnelle n'ont eu qu'un taux de succès de 65 % après 10 ans seulement. Dans ces conditions, il recommande la mise en place initiale d'une prothèse unicompartmentale comme une meilleure indication. Lootvoet (42) fait les mêmes constatations sur le varus épiphysaire et souligne les moins bons résultats obtenus lorsque la déformation initiale est supérieure à 10°. Pour Huang (78), un varus inférieur ou égal à 9° conduira à un taux de survie à dix ans de 93 % et passe à 56 % si la déformation initiale est supérieure à 9°.

Le principal facteur de dégradation des OTV dans le temps reste l'hypocorrection selon plusieurs auteurs (8, 9, 44). Les valgisations comprises entre 182° et 184° obtiennent les meilleurs résultats. De son côté, Hernigou (9) a bien montré l'intérêt d'une hypercorrection de 3° à 6° pour la qualité et la survie de l'ostéotomie. Pour Sprenger (43) 8° à 16° de valgus anatomique conduisent à un taux de survie de 90 % à dix ans quel que

soit le critère d'échec. Amendola (79), dans une revue de la littérature en 2003, conseille une hypercorrection de 12° à 16° de valgus anatomique équivalent à 3° à 5° de valgus mécanique. Aglietti (80) et Koshino (81) aboutissent à la même conclusion.

c. Considérations sur la position des implants prothétiques

Dès la fin des années 70, Marmor (10) et Laskin (11), soulignaient le **danger de l'hypercorrection induisant l'usure précoce** du compartiment fémoro-tibial latéral. Afin d'éviter à tout prix cette hypercorrection délétère, certains auteurs (15, 52, 53, 55) ont proposé d'hypocorriger l'axe fémoro-tibial mécanique lors de la mise en place d'une PUC, c'est-à-dire de tolérer une déformation résiduelle, en varus ou en valgus. Cela a deux conséquences : D'une part, une **usure plus rapide du polyéthylène par surcharge de la prothèse**. Cette usure a nettement diminué depuis l'utilisation d'une épaisseur minimum de polyéthylène de 6mm. **Dans notre série, où cette épaisseur a toujours été supérieure ou égale à 7 mm, aucune usure importante n'a été notée.** D'autre part, un autre inconvénient théorique est **l'évolution aggravante de la déformation** volontairement respectée. Ces deux risques, usure et évolution de la déformation, se retrouvent dans l'étude spécifique de l'alignement réalisée par Hernigou (82). Il préconise un respect de l'alignement physiologique en soulignant le danger d'une déformation résiduelle de plus de 10°.

La correction dans le plan frontal est directement liée à la mise en tension des ligaments collatéraux. Ainsi l'examen clinique et les clichés en stress gardent leur importance afin de dépister la survenue d'une hypercorrection lors des manœuvres de stress. Berger (55) préconise l'absence de libération ligamentaire afin d'éviter l'hypercorrection lors de la mise en tension du ligament collatéral médial alors allongé.

La correction, dans le plan frontal, dépend également de l'épaisseur de l'implant, de la coupe tibiale, de la balance ligamentaire et de la déformation préopératoire. L'importance de la correction dans le plan frontal est corrélée à la hauteur de l'interligne prothétique (jugé par rapport au compartiment opposé). Pour une PUC médiale, un implant tibial trop bas engendrera un varus résiduel non physiologique. **Nous avons retrouvé dans notre étude cette laxité dans 69 % des cas correspondant à la laxité de**

sécurité. Les scores d'évaluation restent bons démontrant que cette déformation résiduelle volontaire n'a pas de conséquences négatives.

Jenny (83) évoque la navigation comme piste d'avenir pour améliorer le positionnement des implants.

En résumé, l'étude de l'orthopangonogramme associée aux clichés en charge et en stress nous paraît être la meilleure solution pour apprécier les limites de chaque indication et en appréhender les difficultés techniques.

Un varus épiphysaire supérieur à 5° et une déformation extra-articulaire donneront notre préférence à l'OTV. Une légère hypercorrection de 4° nous semble idéale. Nous réservons les PUC aux varus épiphysaires inférieurs à 5°, avec une déformation réductible et d'origine intra-articulaire. Nous rejoignons cette idée fondamentale de protéger le compartiment opposé en restituant l'interligne physiologique, respectant alors un varus ou un valgus constitutionnel, afin de ne pas hypercorriger le genou. L'hypercorrection est un risque pour le genou, l'hypocorrection est un risque pour la prothèse.

Enfin en cas de déformation extra-articulaire importante supérieure à 5°, associée à une arthrose Alhbäck 3-4 l'association OTV + PUC peut être une alternative (figure 36).



Figure 36 : PUC + OTV.

6. La pente tibiale

Les effets des OTV sur la pente tibiale selon la technique d'ouverture ou de fermeture sont source de controverses et les résultats publiés sont parfois contradictoires. Le symposium de la SOFCOT de 2009 **(84)** ne met pas en évidence de modification de la pente tibiale entre les ouvertures et les fermetures. Dans le groupe des fermetures, la pente préopératoire était de 5,2° et de 4,5° en postopératoire, soit une diminution de 0,7° statistiquement significative. Ces résultats confirment ce qui est généralement constaté dans la littérature, à savoir une augmentation de la pente tibiale dans les OTV par ouverture et inversement pour les fermetures. Cependant, contrairement à ce que rapportent de nombreux auteurs, **nous avons constaté que les amplitudes de variations sont très faibles, inférieures en moyenne à 1°**, ce qui ne devrait pas affecter la biomécanique du genou ni perturber une éventuelle future implantation d'une prothèse totale de genou. Hohmann **(85)** retrouve lui aussi une diminution de 1° de la pente tibiale après OTV par fermeture externe. Cette modification entraîne, selon Agneskirchner **(86)**, une redistribution des contraintes mécaniques fémoro-tibiales vers la partie antérieure des plateaux tibiaux. Ducat **(87)**, en 2012, confirme les résultats précédents en retrouvant une diminution de 1° de la pente lors des OTV de fermeture. Il conclut que l'OTV n'entraîne pas de modification parasite de la pente. Hohmann **(85)** et El-Azab **(88)** expliquent la diminution de la pente tibiale dans les ostéotomies par fermeture par la géométrie du tibia proximal, triangulaire à sommet antérieur. Si l'ostéotomie par fermeture n'est pas strictement latérale et perpendiculaire à l'axe anatomique, une plus grande résection osseuse se produit en avant, provoquant la diminution de la pente tibiale. Enfin pour Amis **(89)** la tension du LCA est directement influencée par la pente tibiale. Il souligne l'importance de ne pas trop la modifier (diminution en cas d'OTV de fermeture) afin de ne pas engendrer sur le LCA des contraintes trop importantes.

En ce qui concerne les PUC, la pente est directement liée à la position de l'implant tibial. Sa hauteur et son inclinaison influencent la laxité résiduelle de la PUC **(90)** et donc l'axe du membre inférieur. Pour Hernigou, elle doit être le plus proche possible de la pente initiale ou très légèrement augmentée **(90)**. En 2004 **(91)** il démontre de mauvais

résultats des PUC pour une pente supérieure à 7°, surtout si une rupture du LCA est associée.

Dans notre étude nous n'avons pas noté de modification significative de la pente en « pré » et postopératoire dans le groupe OTV et PUC. Nous ne la considérons pas comme un facteur d'influence pour le choix thérapeutique.

7. La hauteur rotulienne

La hauteur patellaire n'est généralement pas prise en compte avant la réalisation d'une OTV ou d'une PUC. La littérature rapporte une tendance à abaisser la hauteur patellaire pour les ouvertures contre une tendance à augmenter cette hauteur patellaire pour les fermetures. Lors du symposium de la SOFCOT de 2009, **(84)** le recours à une OTV de fermeture était plus fréquent en cas de rotule haute et une OTV d'ouverture plus fréquent pour les rotules basses. Il n'y avait pas de différence entre la hauteur patellaire préopératoire et postopératoire dans cette série d'OTV par fermeture.

La littérature concernant les PUC et la hauteur rotulienne est pauvre. Récemment en 2012, Anagnostakos **(92)** a retrouvé une diminution de la hauteur rotulienne après hémi-arthroplastie. Il recommande la rééducation postopératoire afin de lutter contre ce phénomène. Naal **(93)**, en 2009, ne retrouve pas de différence significative dans les résultats des PUC avec patella alta, mais une diminution de l'extension active sur patella baja.

Dans notre étude nous n'avons pas noté de modification significative de la pente en « pré » et postopératoire dans le groupe OTV et PUC. Nous ne la prenons donc pas en compte pour notre choix thérapeutique final.

8. Le ligament croisé antérieur

a. LCA et OTV

Hui **(48)**, dans sa série à très long terme à 17 ans de recul, met en évidence de manière significative qu'un LCA compétent est un facteur de bon pronostic pour la survie d'une OTV.

Pour Rodner **(94)**, en cas de rupture du LCA lors d'une OTV, la redistribution des contraintes mécaniques fémoro-tibiales se fera aux dépens de la partie postérieure des plateaux pouvant engendrer une usure plus rapide à ce niveau. Kean **(95)**, dans une étude de biomécanique sur 21 patients ayant bénéficié d'OTV et d'une ligamentoplastie du LCA dans le même temps opératoire, insiste sur son rôle stabilisateur et protecteur dans le plan frontal et sagittal. Bonin **(96)** et Williams **(97)** recommandent la réalisation de la ligamentoplastie et de l'OTV dans le même temps opératoire afin de diminuer la morbidité et de mieux contrôler la laxité.

b. LCA et PUC

De nombreux auteurs considèrent que la mise en place d'une PUC nécessite un ligament croisé antérieur sain **(15, 98, 99)**. Suggs **(100)**, sur une étude cadavérique, retrouve plus de translation tibiale antérieure sur les genoux prothésés sans LCA. Patil **(101)**, sur une étude semblable, conclut l'inverse. Ces 2 auteurs rappellent que la cinématique d'un genou opéré par prothèse unicompartmentale est semblable à celle d'un genou normal. Ainsi, Argenson **(102)** pense que la présence du LCA, en conservant cette cinématique, participe à la longévité de l'implant. Dejour **(103)**, fait état de deux tableaux cliniques tout à fait différents. Le premier présente la gonarthrose médiale sur laxité antérieure chronique. La mise en place d'une PUC chez des patients, parfois instables, expose aux complications telle une usure prématurée ou un descellement des implants **(15, 98, 99, 104)**. Le second tableau étudie la rupture dégénérative du LCA dans l'histoire naturelle de la gonarthrose **(71)**. Cartier **(52)** ou Christensen **(105)**, dans ce tableau précis d'évolution dégénérative du LCA, ne contre-indiquent pas l'unicompartmentale. Engh **(106)** conclut dans le même sens en faveur de l'utilisation

sélective de l'unicompartimentale sur genou sans LCA mais stable de la personne âgée. Enfin Hernigou (91) ne retrouve pas de modification clinique ou radiologique chez 5 patients ayant rompu secondairement leur LCA. Derwin (107) et plus récemment Tinius (108) obtiennent de bons résultats lors de la pose d'une PUC associée à un geste de ligamentoplastie du LCA.

Notre étude n'a pas montré l'influence du LCA dans l'OTV et la PUC car tous les genoux opérés étaient stables en préopératoire, nous rejoignons l'idée de ne pas réaliser d'OTV ou de PUC sur des genoux instables et dans l'arthrose sur laxité chronique antérieure.

Toutefois, chez un patient jeune avec une instabilité majeure de son genou, l'indication d'une OTV ou d'une PUC accompagnée d'une reconstruction du LCA dans le même temps opératoire paraît intéressante (108).

D. Les complications et les causes d'échecs

1. Les complications et les échecs des OTV

Les complications après OTV sont rares. **Les infections (92, 109)** sont souvent la conséquence d'une nécrose cutanée. Les **fractures** du plateau tibial surviennent plus volontiers au niveau du plateau interne en cas de fermeture (9,107) alors que la fracture de la corticale médiale n'a pas de conséquence fonctionnelle (110). Un forage de la corticale interne à la mèche en timbre-poste permet de diminuer cette complication. **Les plaies vasculaires** sont exceptionnelles (111), ainsi que **le syndrome des loges (112)** qui survient surtout au niveau de la loge antéro-externe de la jambe dans les ostéotomies de fermeture. Les facteurs de risques proviennent d'un temps de garrot trop long, d'une mauvaise hémostase, d'une fermeture de l'aponévrose trop étanche sans drainage, d'une dissection traumatique large. Il faut être prudent avec les anesthésies tronculaires qui peuvent entraîner un retard diagnostic. La survenue de **pseudarthrose** est plus fréquente

en cas d'OTV d'ouverture que de fermeture (44). Elle est aussi exceptionnellement retrouvée dans les séries de la littérature (9, 41, 43).

L'ostéotomie de la fibula reste un point délicat de l'OTV. Elle peut être réalisée par 3 méthodes (113). Au tiers moyen de la diaphyse, celle-ci est oblique et nécessite une 2^{ème} voie d'abord. Le risque de lésion nerveuse est faible. Mais la consolidation est souvent longue avec parfois un cal vicieux. Au col de la fibula, elle peut se faire par la même voie d'abord. Le risque de lésion du nerf fibulaire commun est très élevé, ce qui nécessite son abord et sa protection durant toute la procédure. Cependant, la consolidation est acquise plus rapidement. Enfin, l'arthrolyse de l'articulation tibio-fibulaire proximale se fait par la même voie d'abord que l'ostéotomie tibiale. Toutefois, elle comporte certains risques : une lésion du nerf fibulaire commun situé à proximité, une possible gêne par ascension de la tête fibulaire, une détente du ligament collatéral latéral et du biceps fémoral qui sont des stabilisateurs essentiels du genou. Kirgis (113) (figure 37) a bien montré que si le col de la fibula est une zone exposée au risque de lésion directe du nerf fibulaire commun, la diaphyse est également une zone dangereuse par la possibilité de développement d'un syndrome compartimental à minima, touchant en particulier le nerf de l'extenseur propre de l'hallux.

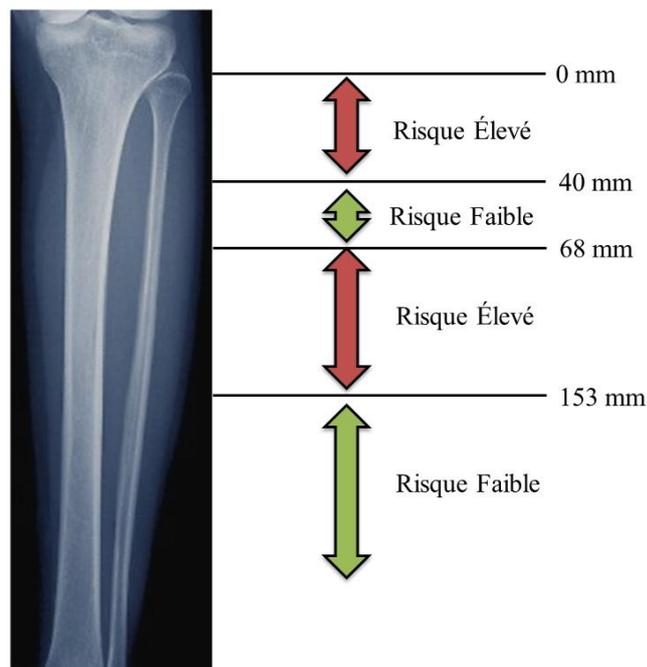


Figure 37 : Importance du risque de lésion du nerf fibulaire commun en fonction du niveau d'ostéotomie de la fibula.

La dégradation du compartiment opposé est la cause principale d'échec d'une OTV. Même si tous les auteurs s'accordent à hypercorriger les ostéotomies de valgisation tibiales, il ne faut pas dépasser un certain degré au risque de voir se dégrader le compartiment externe. Hernigou **(9)** note 5 cas d'apparition d'arthrose externe chez des patients corrigés au-delà de 6°. Cette constatation est également citée par Rinonapoli **(17)** et Lootvoet **(42)**. En fait, une hypercorrection au-delà de 6° est préjudiciable, surtout chez la femme où elle va être inesthétique, et chez le sujet jeune pour qui l'apparition d'une arthrose externe précoce va dégrader le résultat de l'OTV rendant une chirurgie de reprise nécessaire à plus court terme.

2. Les complications et les échecs des PUC

Le descellement aseptique d'une ou des deux pièces prothétiques est une des principales causes d'échecs des PUC relevées dans la littérature. Ainsi, Hernigou **(114)** retrouve 36,7 % de descellement aseptique dans une série de 90 reprises et Barrett **(115)**, 55 % dans une série de 29 reprises de PUC.

L'usure du polyéthylène tibial est aussi un élément majeur des complications. Sa nature (Full poly ou metal back) reste largement débattue. L'avantage majeur du tout PE reposait sur la préservation d'un stock osseux plus important pour une même hauteur de PE. Les Norvégiens **(116)**, après avoir analysé leurs registres recensant les PUC, ont montré un taux de survie plus important pour les PUC associées à un métal back avec 89 et 92% de survie à 5 ans, contre 80 à 83% pour les modèles tout PE. Ces résultats sont à la hauteur des bons résultats des prothèses utilisant un métal back avec 82 à 98% de survie à 10 ans **(50, 54, 56, 64)**. Berger **(55)** rapporte 98% de survie à 10 ans pour un implant avec métal back qu'il explique par une répartition uniforme des contraintes sur le métal back, une sélection stricte des patients et l'hypocorrection. Pennington **(50)** arrive aux mêmes conclusions pour des patients actifs dont l'âge ne dépasse pas 60 ans avec des taux de survie de 92%, à 11 ans. Malgré tout, la série récente de Lustig **(59)** retrouve un excellent taux de survie de 94% à 10 ans associé à un taux de satisfaction et de résultats fonctionnels très bons avec l'utilisation d'une embase tibiale full poly. **Notre étude confirme les résultats de Lustig.** Les reprises pour usure du polyéthylène (PE) sont d'autant plus fréquentes que l'épaisseur initiale du PE est inférieure à 8 mm **(52)** et

associée à un métal-back ,que la déformation initiale dans le plan frontal est importante (90), que le ligament croisé est rompu (104, 117), et que le recul est important (90, 117).

Les reprises pour dégradation du compartiment fémoro-tibial opposé sont fréquentes à l'opposé des reprises pour dégradation du compartiment fémoro-patellaire (118). Leur cause principale est l'hypercorrection dans le plan frontal (119). Elles entrent dans le cadre des erreurs techniques.

La migration de l'implant fémoral (figure 38) correspond à l'expulsion de la pièce fémorale. Skyrme (120) rapporte une série de 26 PUC avec un taux de révision de 42% à 38 mois, dont 55% secondaires à la défaillance de l'implant fémoral. Bartley (121) ainsi que Hodge (122) retrouvent ce type de résultats avec des taux de révision très importants de 37% et 27% respectivement durant les premières années avec, pour principale cause d'échec, la perte de l'implant fémoral. Mariani (123) retrouve 38 % d'échecs et explique ce phénomène par un excès de flexion du genou associé à une pièce fémorale en recurvatum.



Figure 38 : Migration de l'implant fémoral.

Les reprises pour **sepsis (124)** et **douleurs inexplicables des parties molles** sont rares. L'arthroscopie bien que techniquement difficile peut s'avérer dans ces deux cas une arme de choix (125, 126).

E. Qu'en est-il des reprises d'OTV ou de PUC par PTG ?

Si la pose d'une PTG est aujourd'hui parfaitement codifiée, les modifications articulaires induites après une OTV ou une PUC peuvent rendre la réalisation d'une arthroplastie totale, techniquement difficile. Plusieurs facteurs sont à prendre en compte :

- l'existence de la voie d'abord cutanée,
- l'abord articulaire médial ou latéral
- pour les OTV, le taux de résection ou d'addition osseuse va modifier la forme ou/et la solidité de l'épiphyse tibiale et la mise en place d'un matériel d'ostéosynthèse.
- pour les PUC, le risque de perte de substance osseuse
- la malposition d'une rotule (le plus souvent basse) va compliquer l'exposition.

1. Reprise des OTV par PTG

Plusieurs auteurs (**98, 127, 128**) rapportent la difficulté de convertir une OTV en PTG. Windsor (**129**) analyse 45 PTG après OTV à 45 PTG de première intention et retrouve de moins bons résultats dans le groupe reprise. Karabatsos (**130**), dans une étude rétrospective comparant 20 PTG après OTV à 20 PTG de première intention, note une technique chirurgicale plus exigeante dans le groupe « reprise » associée à des résultats fonctionnels moins bons. Van Raaij (**131**), dans son analyse de la littérature, signale un temps opératoire plus long après OTV ainsi que des mobilités réduites en comparaison des PTG natives. Il note que le taux de révision des PTG est le même, qu'elles soient posées après OTV ou en première intention. A long terme, il ne relève aucune différence significative entre les deux groupes. Kazakos (**132**) et Amendola (**133**) identifient **le positionnement du plateau tibial comme le temps critique de la PTG**. En effet la perte du stock osseux métaphysaire et la déformation épiphysaire peuvent entraîner une mauvaise implantation du plateau tibial. Le cal vicieux métaphysaire extra-articulaire peut être responsable d'une laxité médiale. De plus, le centrage du plateau par rapport à la métaphyse tibiale peut s'accompagner d'un conflit entre la quille et la corticale latérale.

2. Reprise des PUC par PTG

Le taux de patients éligibles à l'indication de PUC par rapport aux PTG ne dépasse pas 10 à 15% **(134-136)**. L'étude randomisée de Newman **(137)**, évaluant la comparaison du taux de survie des PUC et celle des PTG à 15 ans de recul, retrouve un taux de survie de 89,8% pour les PUC alors qu'elle n'est que de 78,7% pour les PTG. Certains auteurs, tel Böhm **(138)**, estiment que les PTG après PUC donnent de moins bons résultats que les PTG de première intention. Chakrabarty **(139)** rapporte de meilleurs résultats que lors des reprises de PTG par PTG. Levine **(140)** va plus loin car il retrouve de meilleurs résultats des PTG après PUC qu'après PTG post OTV, ou PTG après PTG. Knight **(118)** obtient des résultats équivalents à des PTG de première intention.

Techniquement, ce sont **les pertes de substance osseuse qui sont fréquemment rencontrées**. Padgett **(119)**, dans une série de 19 reprises, retrouve une perte de substance osseuse (PSO) dans 76 % des cas. Chakrabarty **(139)**, sur 73 reprises, retrouvent cette perte 42 fois. Levine **(140)**, sur 31 reprises, les retrouve dans 42 %. Quand la perte de substance osseuse est modérée et cavitaires, le comblement par greffe osseuse (autogreffe le plus souvent) ou par du ciment est la technique la plus souvent utilisée **(119, 139, 140)**. Quand la perte de substance osseuse est importante, supérieure à 8 cm³ pour Chakrabarty **(139)**, ou atteignant la corticale, la plupart des auteurs recommandent l'utilisation d'une cale métallique et d'une quille longue **(119, 140)**.

Il n'existe pas de réelles difficultés techniques lors de l'exposition (119, 139, 140). Ceci peut s'expliquer, d'après Weale **(141)**, par la fréquence beaucoup plus faible de rétraction du tendon rotulien après une PUC qu'après une PTG.

3. Comparaison des révisions des OTV et des PUC par PTG

Gill **(142)**, en 1995, comparant la difficulté et les résultats de la reprise de prothèse unicompartmentale par PTG par rapport à la reprise d'ostéotomie par PTG, conclut que la reprise est techniquement plus difficile après une prothèse unicompartmentale (nécessitant plus de gestes de reconstruction et des solutions aux problèmes de perte de substance osseuse) et que les résultats sont cliniquement moins

bons (score IKS genou 87, après reprise d'ostéotomie versus, 78 après reprise de prothèse unicompartmentale).

Cette constatation n'est pas admise par tous. Pour d'autres auteurs (**119, 139**) la révision des PUC est techniquement assez simple et plus aisée qu'après OTV.

Les résultats des PTG après OTV étaient moins bons dans les anciennes séries. La meilleure compréhension des problèmes et l'utilisation d'implants adaptés expliquent certainement les meilleurs résultats des séries récentes. Le symposium de la SFHG en 2004, sur les PTG après ostéotomies ne montrait pas de différence entre ouverture et fermeture. Van Raaij (**131**), en 2009, confirme sur une méta-analyse, les résultats comparables aux PTG de première intention.

V. CONCLUSION

L'OTV et la PUC sont les deux traitements de choix de la gonarthrose fémoro-tibiale médiale mono-compartmentale. **Le but de ce travail n'était pas d'opposer ces deux techniques mais de préciser les indications de chacune.**

L'avantage majeur de l'OTV réside dans le fait qu'il n'est pas implanté de matériel prothétique et que le capital osseux est préservé. L'inconvénient est de voir apparaître une dégradation arthrosique sur le compartiment opposé si la déformation est mal corrigée. De plus, les complications sont aussi plus fréquentes après OTV qu'après hémiarthroplastie.

Les PUC donnent de meilleurs résultats fonctionnels et permettent une réadaptation plus rapide. Leurs désavantages résident dans une technique opératoire exigeante pour le positionnement des implants au risque de voir une dégradation rapide de la prothèse ou du compartiment opposé.

Notre étude a permis, d'introduire des scores fonctionnels modernes comparant OTV et PUC et de préciser les indications de chacune des deux techniques (**figure 39**).

Nous pensons que les deux techniques sont efficaces à conditions de respecter leur cahier des charges respectif. Le traitement est donc ETIO...LOGIQUE.

Nous avons mis en évidence de manière significative la supériorité des PUC aux scores fonctionnels, mais pas en termes de survie. Les OTV doivent être réservées aux sujets jeunes (<60 ans) avec une haute demande fonctionnelle et les PUC aux personnes plus âgées (>60 ans). Par ailleurs, un indice de masse corporel supérieur à 30 Kg/m² constitue une contre-indication formelle à la réalisation d'une PUC, mais relative pour une OTV. L'arthrose de stade 1-2 est plus adaptée aux OTV et les stades 3-4 aux PUC. La normalité d'un interligne articulaire douloureux, sur la radio en extension complète en charge est faussement rassurante. Seule l'imagerie en Schuss peut permettre l'évaluation précise des lésions cartilagineuses. L'atteinte fémoro-patellaire si non symptomatique n'est pas une contre-indication pour l'une ou l'autre des techniques. L'étude de l'orthopangonogramme associé aux clichés en charges et en stress permet d'apprécier les

limites de chaque indication et d'appréhender les difficultés. Un varus épiphysaire supérieur à 5° et une déformation extra-articulaire irréductible donneront notre préférence à l'OTV, alors qu'un varus épiphysaire inférieure à 5°, une déformation réductible et d'origine intra-articulaire nous conduiront à la PUC. Comme le rappelle Cartier (52) « on ne traite pas une déformation extra-articulaire par une chirurgie intra-articulaire ». La pente tibiale et la hauteur rotulienne ne rentrent pas en compte pour le choix de l'une ou l'autre des techniques. Enfin un LCA compétent et un genou stable nous paraissent indispensables, sauf en cas de PUC chez la personne âgée.

Les indications doivent être portées avec d'autant plus de soin que les reprises, par PTG, techniquement exigeantes, aussi bien après OTV que PUC, ne sont pas exemptes de complications.

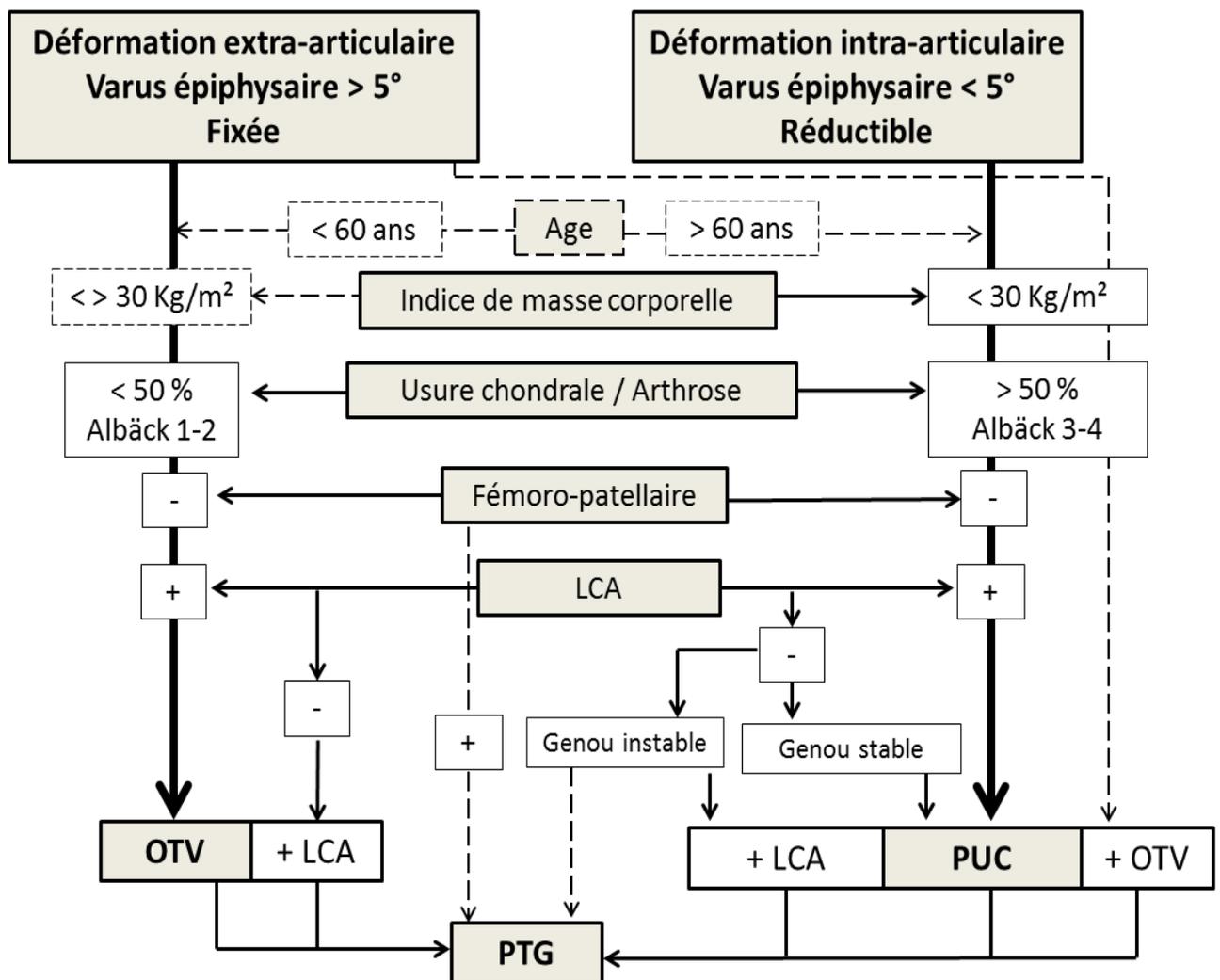


Figure 39 : Arbre décisionnel PUC/OTV.

VI. ANNEXES

Annexe 1 : Le score IKS

Score IKS genou : Le total maximum est de 100 points.

Douleur	Points
Aucune	50
Douleur légère ou occasionnelle	45
Douleur uniquement dans les escaliers	40
Douleur à la marche et dans les escaliers	30
Douleur modérée, occasionnelle	20
Douleur modérée, permanente	10
Douleur sévère	0
Mobilité en flexion	Points
> 125°	25
Diminution de score de 1 point pour 5° de flexion en moins.	
Stabilité Antéro-postérieure	Points
< 5mm	10
5 à 10 mm	5
> 10 mm	0
Stabilité Médio-latérale	Points
< 5°	15
entre 6° et 9°	10
entre 10° et 14°	5
Flessum :	Points
5 à 10°	-2
11 à 15°	-5
16 à 20°	-10
> à 20°	-15

Déficit d'extension active	Points
< à 10°	-5
11 à 20°	-10
> à 20°	-15
Alignement anatomique	Points
5 à 10°	0
0 à 4°	- 3 par degré
11 à 15°	- 3 par degré
Autre	- 20

Score IKS genou : Le total maximum est de 100 points.

Périmètre de marche	Points
Illimité	50
> 1000 mètres	40
Entre 500 et 1000 mètres	30
< 500 mètres	20
Maison seulement	10
Incapacité	0
Escaliers	Points
Montée et descente normales	50
Montée normale, descente avec la rampe	40
Montée et descente avec la rampe	30
Montée avec la rampe et descente asymétrique	15
Montée et descente asymétriques	10
Montée et descente impossible	0
Déductions	Points
Pas de canne	0
Une canne	-5
Deux cannes	-10
Canne anglaise ou déambulateur	-20

Annexe 2 : Le score HSS

Douleurs au repos (15pts)		
nulle (15 pts)	modérée (10 pts)	importante (0 pts)
Douleurs à la marche (15 pts)		
nulle (15 pts)	modérée (10 pts)	importante (0 pts)
Marche (12 pts)		
illimitée (12 pts)	>500 m (10 pts)	< 500 m (8 pts)
Relèvement (5pts)		
normal (5 pts)	avec aide (2 pts)	impossible (0 pts)
Escaliers (5 pts)		
normal (5 pts)	avec rampe (2 pts)	impossible (0 pts)
Mobilité en flexion (18 pts)		
0-8° (0 pts)	56-64° (7 pts)	104-112° (13 pts)
8-16° (1 pts)	64-72° (8 pts)	112-120° (14 pts)
16-24° (2 pts)	72-80° (9 pts)	120-128° (15 pts)
24-32° (3 pts)	80-88° (10 pts)	128-136° (16 pts)
32-40° (4 pts)	88-96° (11 pts)	136-144° (17 pts)
40-48° (5 pts)	96-104° (12 pts)	>144° (18 pts)
Force musculaire (10 pts)		
normale (10 pts)	contre résistance (8 pts)	contre pesanteur (4 pts)
Flessum (10 pts)		
absent (10 pts)	0-5 ° (8 pts)	>5 ° (0 pts)
Instabilité (10 pts)		
absence (10 pts)	importante (5 pts)	sévère (0 pts)
modérée (8 pts)		
Points négatifs		
1 canne occasionnelle (- 1 pts)	1 canne souvent (- 2 pts)	2 cannes (- 3 pts)

Annexe 3 : Le score KOOS

Ce questionnaire vous demande votre opinion sur votre genou. Il nous permettra de mieux connaître ce que vous ressentez et ce que vous êtes capable de faire dans votre activité de tous les jours. Répondez à chaque question. Veuillez cocher une seule case par question. En cas de doute, cochez la case qui vous semble la plus adaptée à votre cas.

Symptômes

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

S1. Est-ce que votre genou gonfle ?

Jamais Rarement Parfois Souvent Tout le temps

S2. Ressentez-vous des ou entendez-vous des craquements ou n'importe quel autre type de bruit en bougeant le genou ?

Jamais Rarement Parfois Souvent Toujours

S3. Est-ce que votre genou accroche ou se bloque en bougeant ?

Jamais Rarement Parfois Souvent Toujours

S4. Pouvez-vous étendre votre genou complètement ?

Toujours Souvent Parfois Rarement Jamais

S5. Pouvez-vous plier votre genou complètement ?

Toujours Souvent Parfois Rarement Jamais

Raideur

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

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

S6. Le matin au réveil, la raideur de votre genou est :

Absente Légère Modérée Forte Extrême

S7. Après être resté(e) assis(e), couché(e), ou au repos pendant la journée, la raideur de votre genou est :

Absente Légère Modérée Forte Extrême

Douleur

P1. Avez-vous souvent mal au genou ?

Jamais Une fois par mois Une fois par semaine Tous les jours Tout le temps

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

P2. En tournant, pivotant sur votre jambe

Absente Légère Modérée Forte Extrême

P3. En étendant complètement le genou

Absente Légère Modérée Forte Extrême

P4. En pliant complètement le genou

Absente Légère Modérée Forte Extrême

P5. En marchant sur un terrain plat

Absente Légère Modérée Forte Extrême

P6. En montant ou en descendant les escaliers

Absente Légère Modérée Forte Extrême

P7. Au lit la nuit

Absente Légère Modérée Forte Extrême

P8. En restant assis(e) ou couché(e)

Absente Légère Modérée Forte Extrême

P9. En restant debout

Absente Légère Modérée Forte Extrême

Fonction, vie quotidienne

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

A1. Descendre les escaliers

Absente Légère Modérée Forte Extrême

A2. Monter les escaliers

Absente Légère Modérée Forte Extrême

A3. Vous relevez d'une position assise

Absente Légère Modérée Forte Extrême

A4. Rester debout

Absente Légère Modérée Forte Extrême

A5. Vous penchez en avant pour ramasser un objet

Absente Légère Modérée Forte Extrême

A6. Marcher sur un terrain plat

Absente Légère Modérée Forte Extrême

A7. Monter ou descendre de voiture

Absente Légère Modérée Forte Extrême

A8. Faire vos courses

Absente Légère Modérée Forte Extrême

A9. Mettre vos chaussettes ou vos collants

Absente Légère Modérée Forte Extrême

A10. Sortir du lit

Absente Légère Modérée Forte Extrême

A11. Enlever vos chaussettes ou vos collants

Absente Légère Modérée Forte Extrême

A12. Vous retournez ou gardez le genou dans la même position en étant couché(e)

Absente Légère Modérée Forte Extrême

A13. Entrer ou sortir d'une baignoire

Absente Légère Modérée Forte Extrême

A14. Rester assis(e)

Absente Légère Modérée Forte Extrême

A15. Vous asseoir ou vous relever des toilettes

Absente Légère Modérée Forte Extrême

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

Absente Légère Modérée Forte Extrême

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

Absente Légère Modérée Forte Extrême

Activités, sport et loisirs

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

SP1. Rester accroupi(e)

Absente Légère Modérée Forte Extrême

SP2. Courir

Absente Légère Modérée Forte Extrême

SP3. Sauter

Absente Légère Modérée Forte Extrême

SP4. Tourner, pivoter sur votre jambe

Absente Légère Modérée Forte Extrême

SP5. Rester à genoux

Absente Légère Modérée Forte Extrême

Qualité de vie

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

Jamais Une fois par mois Une fois par semaine Tous les jours Tout le temps

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

Pas du tout Un peu Modérément Beaucoup Totalemment

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

Pas du tout Un peu Modérément Beaucoup Totalemment

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

Pas du tout Un peu Modérément Beaucoup Extrêmement

Annexe 4 : Le score Oxford

Au cours des 4 dernières semaines :

1) Avez-vous ressenti une douleur au niveau du genou ?

- aucune
- très faible
- faible
- modérée
- sévère

2) Votre genou vous a-t-il gêné pour vous laver ou vous essuyer ?

- absolument pas
- très légèrement
- modérément
- beaucoup
- impossibilité de réaliser ces gestes

3) Avez-vous été gêné pour monter ou descendre de votre voiture, ou pour prendre les transports en commun (avec ou sans béquilles) ?

- absolument pas
- très légèrement
- modérément
- beaucoup
- impossibilité de réaliser ces gestes

4) Combien de temps pouviez-vous marcher sans que la douleur ne devienne trop importante ?

- plus de 60 min
- 16 à 60 min
- 5 à 15 min
- seulement autour de la maison
- douleur immédiate à la marche

5) Etait-ce douloureux lorsque vous vous leviez de table ?

- absolument pas
- très légèrement
- modérément
- très douloureux
- insupportable

6) Avez-vous boité en marchant ?

- rarement / jamais
- parfois ou seulement au début
- souvent et pas seulement au début
- la plupart du temps
- en permanence

7) Pouviez-vous vous agenouiller et vous relever par la suite ?

- oui, facilement
- avec un peu de mal
- avec difficulté
- très difficilement
- non, impossible

8) Avez-vous été gêné par une douleur le soir dans votre lit ?

- pas du tout
- seulement 1 ou 2 fois
- parfois
- la plupart du temps
- chaque nuit

9) A quel point la douleur vous a-t-elle incommodé dans votre travail ? (y compris tâches ménagères)

- pas du tout
- un peu
- modérément
- beaucoup
- travail impossible

10) Avez-vous senti que votre genou pouvait soudainement lâcher ou se dérober ?

- rarement / jamais
- parfois ou seulement au début
- souvent et pas seulement au début
- la plus part du temps
- tout le temps

11) Pouviez-vous faire les courses sans l'aide de quelqu'un ?

- oui, facilement
- avec un peu de mal
- avec difficulté
- très difficilement
- non, impossible

12) Pouviez-vous descendre un escalier ?

- oui, facilement
- avec un peu de mal
- avec difficulté
- très difficilement
- non, impossible

VII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Hanypsiak BT, Shaffer BS.** Nonoperative treatment of unicompartmental arthritis of the knee. The Orthopedic clinics of North America. 2005;36(4):401-11.
2. **Day B.** The indications for arthroscopic debridement for osteoarthritis of the knee. The Orthopedic clinics of North America. 2005;36(4):413-17.
3. **Hallock RH.** The UniSpacer: a treatment alternative for the middle-aged patient. The Orthopedic clinics of North America. 2005;36(4):505-12.
4. **Amendola A, Panarella L. High tibial osteotomy for the treatment of** unicompartmental arthritis of the knee. The Orthopedic clinics of North America. 2005;36(4):497-04.
5. **Scopp JM, Mandelbaum BR.** A treatment algorithm for the management of articular cartilage defects. The Orthopedic clinics of North America. 2005;36(4):419-26.
6. **Bert JM.** Unicompartmental knee replacement. The Orthopedic clinics of North America. 2005;36(4):513-22.
7. **Coventry MB.** Upper tibial osteotomy. Clinical orthopaedics and related research. 1984 182:46-52.
8. **Insall JN JD, Msika C. High tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A long-term** follow-up study. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1984;66(7):1040-48.
9. **Hernigou P, Debeyre J, Goutallier D.** Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. A ten to thirteen-year follow-up study. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1987;69(3):332-54.
10. **Marmor L.** Unicompartmental arthroplasty of the knee with a minimum ten-year follow-up period. Clinical orthopaedics and related research. 1988(228):171-77.
11. **Laskin RS.** Unicompartmental tibiofemoral resurfacing arthroplasty. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1978;60(2):182-85.
12. **Insall J, Walker P.** Unicompartmental knee replacement. Clinical orthopaedics and related research. 1976(120):83-85.
13. **Deshmukh RV, Scott RD.** Unicompartmental knee arthroplasty for younger patients: an alternative view. Clinical orthopaedics and related research. 2002(404):108-12.
14. **Tabor OB, Jr., Tabor OB.** Unicompartmental arthroplasty: a long-term follow-up study. The Journal of arthroplasty. 1998;13(4):373-79.
15. **Goodfellow JW, Tibrewal SB, Sherman KP, O'Connor JJ.** Unicompartmental Oxford Meniscal knee arthroplasty. The Journal of arthroplasty. 1987;2(1):1-9.

16. **Argenson JN, Flecher X. Minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty.** *The Knee.* 2004;11(5):341-47.
17. **Rinonapoli E, Mancini GB, Corvaglia A, Musiello S.** Tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A 10- to 21-year followup study. *Clinical orthopaedics and related research.* 1998(353):185-93.
18. **Schallberger A, Jacobi M, Wahl P, Maestretti G, Jakob RP.** High tibial valgus osteotomy in unicompartmental medial osteoarthritis of the knee: a retrospective follow-up study over 13-21 years. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 2011;19(1):122-27.
19. **Flecher X, Parratte S, Aubaniac JM, Argenson JN.** A 12-28-year followup study of closing wedge high tibial osteotomy. *Clinical orthopaedics and related research.* 2006;452:91-96.
20. **Dettoni F MG, Rossi p, Castoldi F, Stojimirovh D, Rossi R.** UKA versus HTO : clinical results at short term follow up. 75th AAOS Annual Meeting; San Francisco, CA2008.
21. **Stukenborg-Colsman C, Wirth CJ, Lazovic D, Wefer A.** High tibial osteotomy versus unicompartmental joint replacement in unicompartmental knee joint osteoarthritis: 7-10-year follow-up prospective randomised study. *The Knee.* 2001;8(3):187-94.
22. **Zhang QD, Guo WS, Liu ZH, Zhang Q, Cheng LM, Li ZR.** [Meta-analysis of unicompartmental knee arthroplasty versus high tibial osteotomy in the treatment of unicompartmental knee osteoarthritis]. *Zhonghua yi xue za zhi.* 2009;89(39):2768-72.
23. **Broughton NS, Newman JH, Baily RA.** Unicompartmental replacement and high tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. A comparative study after 5-10 years' follow-up. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 1986;68(3):447-52.
24. **Spahn G, Hofmann GO, von Engelhardt LV, Li M, Neubauer H, Klinger HM.** The impact of a high tibial valgus osteotomy and unicondylar medial arthroplasty on the treatment for knee osteoarthritis: a meta-analysis. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 2011.
25. **Karpman RR VR.** Osteotomy versus unicompartmental prosthetic replacement in the treatment of unicompartmental arthrititis of the Knee. *Orthopedics.* 1982;5(8):989-91.
26. **Borjesson M, Weidenhielm L, Mattsson E, Olsson E.** Gait and clinical measurements in patients with knee osteoarthritis after surgery: a prospective 5-year follow-up study. *The Knee.* 2005;12(2):121-27.
27. **Keblish PA.** The lateral approach to the valgus knee. Surgical technique and analysis of 53 cases with over two-year follow-up evaluation. *Clinical orthopaedics and related research.* 1991(271):52-62.
28. **Charnley J.** The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 1972;54(1):61-76.
29. **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. *The Journal of arthroplasty.* 1997;12(3):256-66.

30. **Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN.** Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clinical orthopaedics and related research.* 1989(248):13-14.
31. **Ranawat CS, Shine JJ.** Duo-condylar total knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research.* 1973(94):185-95.
32. **Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynnon BD.** Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)--development of a self-administered outcome measure. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy.* 1998;28(2):88-96.
33. **Delaunay C, Epinette JA, Dawson J, Murray D, Jolles BM.** Cross-cultural adaptations of the Oxford-12 HIP score to the French speaking population. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR.* 2009;95(2):89-99.
34. **DEJOUR H. NP, BONNIN M.** Instability and osteoarthritis. In " Knee Surgery ". Baltimore: Williams and Wilkins; 1994.
35. **Ahlback S. Osteoarthrosis of the knee.** A radiographic investigation. *Acta radiologica: diagnosis.* 1968:Suppl 277:7-72.
36. **Iwano T, Kurosawa H, Tokuyama H, Hoshikawa Y.** Roentgenographic and clinical findings of patellofemoral osteoarthrosis. With special reference to its relationship to femorotibial osteoarthrosis and etiologic factors. *Clinical orthopaedics and related research.* 1990(252):190-97.
37. **Jenny JY, Boeri C, Ballonzoli L, Meyer N.** Difficultes et reproductibilite de la mesure radiographique de l'axe epiphysaire proximal du tibia selon la technique de Levigne. *Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique.* 2005;91(7):658-63.
38. **Brazier J, Migaud H, Gougeon F, Cotten A, Fontaine C, Duquennoy A.** Evaluation des methodes de mesure radiographique de la pente tibiale. Analyse de 83 genoux temoins. *Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique.* 1996;82(3):195-00.
39. **Caton J DG, Chambat P, Lerat JL, Dejour H.** Les rotules basses (Patellæ inferæ). À propos de 128 observations. *Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique.* 1982;68:317-25.
40. **Segal P.** Les échecs des ostéotomies tibiales de valgisation pour gonarthrose et leurs reprises. *Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique.* 1992;78(suppl 1(symposium SOFCOT)): 87-28.
41. **Coventry MB ID, Wallrichs SL.** Proximal tibial osteotomy. A critical long-term study of eighty-seven cases. *The Journal of bone and joint surgery American volume.*1993;75(2):196-01.
42. **Lootvoet L MA, Rossillon R, Himmer O, Lambert K, Ghosez JP.** Ostéotomie tibiale haute de valgisation pour gonarthrose sur genu varum. A propos d'une série de 193 cas revus après 6 à 10 ans de recul. *Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique.* 1993;79:375-84.
43. **Sprenger TR, Doerzbacher JF.** Tibial osteotomy for the treatment of varus gonarthrosis. Survival and failure analysis to twenty-two years. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 2003;85-A(3):469-74.

44. **Jenny JY TA, Jenny G, Kehr P.** Taux de survie à long terme des ostéotomies tibiales de valgisation pour gonarthrose. *Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique.* 1998;84(4):350-7.
45. **Naudie D, Bourne RB, Rorabeck CH, Bourne TJ.** The Install Award. Survivorship of the high tibial valgus osteotomy. A 10- to -22-year followup study. *Clinical orthopaedics and related research.* 1999(367):18-27.
46. **Efe T AG, Heyse TJ, Boudriot U, Timmesfeld N, Fuchs-Winkelmann S, Ishaque B, Lakemeier S, Schofer MD.** Closing-wedge high tibial osteotomy: survival and risk factor analysis at long-term follow up. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2011;12:46.
47. **F. Dubrana GL, J.-P. Nguyen-Khanh, R. Menard, L. Ardouin, Y. Gibon, L. Pidhorz, V. Falaise, P. Coipeau, P. Burdin, J.-L. Rouvillain, T. Navarre, E. Garron, W. Daoud, H. Louboutin, G. Moineau, L. Wessely, E. Stindel, R. Debarge, S. Lustig, F. Lavoiei, P. Neyret.** Ostéotomie tibiale de valgisation. *Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique.* 2008;94(4):2-21.
48. **Hui C, Salmon LJ, Kok A, Williams HA, Hockers N, van der Tempel WM.** Long-term survival of high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis of the knee. *The American journal of sports medicine.* 2011;39(1):64-70.
49. **Naudie D, Guerin J, Parker DA, Bourne RB, Rorabeck CH.** Medial unicompartmental knee arthroplasty with the Miller-Galante prosthesis. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 2004;86-A(9):1931-35.
50. **Pennington DW, Swienckowski JJ, Lutes WB, Drake GN.** Unicompartmental knee arthroplasty in patients sixty years of age or younger. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 2003;85-A(10):1968-73.
51. **Dejour D.** Résultats cliniques de la prothèse unicompartmentale HLS. Symposium SOFCOT sur les prothèses unicompartmentales ; Paris1995.
52. **Cartier P, Sanouiller JL, Grelsamer RP.** Unicompartmental knee arthroplasty surgery. 10-year minimum follow-up period. *The Journal of arthroplasty.* 1996;11(7):782-88.
53. **Squire MW, Callaghan JJ, Goetz DD, Sullivan PM, Johnston RC.** Unicompartmental knee replacement. A minimum 15 year followup study. *Clinical orthopaedics and related research.* 1999(367):61-72.
54. **Argenson JN, Chevrol-Benkeddache Y, Aubaniac JM.** Modern unicompartmental knee arthroplasty with cement: a three to ten-year follow-up study. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 2002;84-A(12):2235-39.
55. **Berger RA, Meneghini RM, Jacobs JJ, Sheinkop MB, Della Valle CJ, Rosenberg AG.** Results of unicompartmental knee arthroplasty at a minimum of ten years of follow-up. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 2005;87(5):999-06.
56. **Price AJ, Waite JC, Svard U.** Long-term clinical results of the medial Oxford unicompartmental knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research.* 2005(435):171-80.

57. **Pandit H, Jenkins C, Barker K, Dodd CA, Murray DW.** The Oxford medial unicompartmental knee replacement using a minimally-invasive approach. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 2006;88(1):54-60.
58. **Parratte S, Argenson JN, Dumas J, Aubaniac JM.** Unicompartmental knee arthroplasty for avascular osteonecrosis. *Clinical orthopaedics and related research.* 2007;464:37-42.
59. **S. Lustig J-LP, E. Servien, J. Henry, T. Ait Si Selmi, P. Neyret.** Prothèses unicompartmentales du genou avec plateau tibial tout polyéthylène cimenté : à propos de 144 cas à cinq ans de recul moyen. *Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique.* 2009;95(1):12-24.
60. **Felts E, Parratte S, Pauly V, Aubaniac JM, Argenson JN.** Function and quality of life following medial unicompartmental knee arthroplasty in patients 60 years of age or younger. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR.* 2010;96(8):861-67.
61. **Weale AE, Newman JH.** Unicompartmental arthroplasty and high tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. A comparative study with a 12- to 17-year follow-up period. *Clinical orthopaedics and related research.* 1994(302):134-37.
62. **Ivarsson I, Gillquist J.** Rehabilitation after high tibial osteotomy and unicompartmental arthroplasty. A comparative study. *Clinical orthopaedics and related research.* 1991(266):139-44.
63. **Marmor L.** Unicompartmental knee arthroplasty. Ten- to 13-year follow-up study. *Clinical orthopaedics and related research.* 1988(226):14-20.
64. **Murray DW, Goodfellow JW, O'Connor JJ.** The Oxford medial unicompartmental arthroplasty: a ten-year survival study. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 1998;80(6):983-89.
65. **Cartier P.** Long-term analysis of complications in 1771 single-compartment knee prosthesis. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 2002;84-B(Suppl 1):392-98.
66. **Badet R. KB, T. Aït Si Selmi, H. Dejour et P. Neyret.** Single compartment lateral implants for primary or secondary femorotibial osteoarthritis: a series of 84 cases. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 2002; 84-B(Suppl 1):398-03.
67. **Mercier N, Wimsey S, Saraglia D.** Long-term clinical results of the Oxford medial unicompartmental knee arthroplasty. *International orthopaedics.* 2010;34(8):1137-43.
68. **Parratte S PV, Aubaniac JM, Argenson JN.** No long-term difference between fixed and mobile medial unicompartmental arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research.* 2012;470(1):61-68.
69. **Cartier P, Cheaib S, Vanvooren P.** Le remplacement prothetique unicompartmental du genou. A propos de 159 cas--recul maximal de 10 ans. *Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique.* 1987;73 Suppl 2:130-3.
71. **Grelsamer RP.** Unicompartmental osteoarthritis of the knee. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 1995;77(2):278-92.

72. **Kaper BP, Bourne RB, Rorabeck CH, Macdonald SJ.** Patellar infera after high tibial osteotomy. *The Journal of arthroplasty.* 2001;16(2):168-73.
73. **Cartier P.** Prothèse unicompartimentale de genou. Principes techniques de l'arthroplastie unicompartimentale. *Cahiers d'enseignement de la SOFOCT,* 1997.
74. **Dohin B, Migaud H, Gougeon F, Duquennoy A.** Effet de l'osteotomie de valgisation par soustraction externe sur la hauteur de la rotule et l'arthrose femoro-patellaire. *Acta orthopaedica Belgica.* 1993;59(1):69-75.
75. **Berger RA, Meneghini RM, Sheinkop MB, Della Valle CJ, Jacobs JJ, Rosenberg AG.** The progression of patellofemoral arthrosis after medial unicompartimental replacement: results at 11 to 15 years. *Clinical orthopaedics and related research.* 2004(428):92-99.
76. **Deschamps G, Chol C.** Fixed-bearing unicompartimental knee arthroplasty. Patients' selection and operative technique. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR.* 2011;97(6):648-61.
77. **Berend KR, Lombardi AV, Jr., Morris MJ, Hurst JM, Kavolus JJ.** Does preoperative patellofemoral joint state affect medial unicompartimental arthroplasty survival? *Orthopedics.* 2011;34(9):e494-06.
78. **Huang TL, Tseng KF, Chen WM, Lin RM, Wu JJ, Chen TH.** Preoperative tibiofemoral angle predicts survival of proximal tibia osteotomy. *Clinical orthopaedics and related research.* 2005(432):188-95.
79. **Amendola A.** Unicompartimental osteoarthritis in the active patient: the role of high tibial osteotomy. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association.* 2003;19 Suppl 1:109-16.
80. **Aglietti P, Buzzi R, Vena LM, Baldini A, Mondaini A.** High tibial valgus osteotomy for medial gonarthrosis: a 10- to 21-year study. *The journal of knee surgery.* 2003;16(1):21-26.
81. **Koshino T, Yoshida T, Ara Y, Saito I, Saito T.** Fifteen to twenty-eight years' follow-up results of high tibial valgus osteotomy for osteoarthritic knee. *The Knee.* 2004;11(6):439-44.
82. **Hernigou P, Deschamps G.** Alignment influences wear in the knee after medial unicompartimental arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research.* 2004(423):161-65.
83. **Jenny JY.** Navigated unicompartimental knee replacement. *Sports medicine and arthroscopy review.* 2008;16(2):103-07.
84. **Catonné Y. JT.** Ostéotomies tibiales. *Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique.* 2010;96:907-19.
85. **Hohmann E, Bryant A, Imhoff AB.** The effect of closed wedge high tibial osteotomy on tibial slope: a radiographic study. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 2006;14(5):454-59.

86. **Agneskirchner JD, Hurschler C, Stukenborg-Colsman C, Imhoff AB, Lobenhoffer P.** Effect of high tibial flexion osteotomy on cartilage pressure and joint kinematics: a biomechanical study in human cadaveric knees. Winner of the AGA-DonJoy Award 2004. Archives of orthopaedic and traumatic surgery. 2004;124(9):575-84.
87. **Ducat A, Sariali E, Lebel B, Mertl P, Hernigou P, Flecher X.** Posterior tibial slope changes after opening- and closing-wedge high tibial osteotomy: a comparative prospective multicenter study. Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR. 2012;98(1):68-74.
88. **El-Azab H, Halawa A, Anetzberger H, Imhoff AB, Hinterwimmer S.** The effect of closed- and open-wedge high tibial osteotomy on tibial slope: a retrospective radiological review of 120 cases. The Journal of bone and joint surgery British volume. 2008;90(9):1193-07.
89. **Amis AA.** Biomechanics of high tibial osteotomy. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA. 2012.
90. **Hernigou P., Deschamps G.** Les prothèses Unicompartmentales du genou - symposium 70ème Réunion annuelle de la SOFCOT. R Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique. 1996;82(Suppl.1):23-60.
91. **Hernigou P, Deschamps G.** Posterior slope of the tibial implant and the outcome of unicompartmental knee arthroplasty. The Journal of bone and joint surgery American volume. 2004;86-A(3):506-11.
92. **Anagnostakos K, Lorbach O, Kohn D.** Patella baja after unicompartmental knee arthroplasty. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA. 2012;20(8):1456-62.
93. **Naal FD, Neuerburg C, von Knoch F, Salzmann GM, Kriner M, Munzinger U.** Patellar height before and after unicompartmental knee arthroplasty: association with early clinical outcome? Archives of orthopaedic and traumatic surgery. 2009;129(4):541-47.
94. **Rodner CM, Adams DJ, Diaz-Doran V, Tate JP, Santangelo SA, Mazzocca AD.** Medial opening wedge tibial osteotomy and the sagittal plane: the effect of increasing tibial slope on tibiofemoral contact pressure. The American journal of sports medicine. 2006;34(9):1431-41.
95. **Kean CO, Birmingham TB, Garland JS, Jenkyn TR, Ivanova TD, Jones IC.** Moments and muscle activity after high tibial osteotomy and anterior cruciate ligament reconstruction. Medicine and science in sports and exercise. 2009;41(3):612-19.
96. **Bonin N, Ait Si Selmi T, Donell ST, Dejour H, Neyret P.** Anterior cruciate reconstruction combined with valgus upper tibial osteotomy: 12 years follow-up. The Knee. 2004;11(6):431-7.
97. **Williams RJ, 3rd, Kelly BT, Wickiewicz TL, Altchek DW, Warren RF.** The short-term outcome of surgical treatment for painful varus arthritis in association with chronic ACL deficiency. The journal of knee surgery. 2003;16(1):9-16.
98. **Kozinn SC, Marx C, Scott RD.** Unicompartmental knee arthroplasty. A 4.5-6-year follow-up study with a metal-backed tibial component. The Journal of arthroplasty. 1989;4 (1):1-10.
99. **Moller JT, Weeth RE, Keller JO.** Unicompartmental arthroplasty of the knee. Cadaver study of tibial component placement. Acta orthopaedica Scandinavica. 1985;56(2):115-19.

100. **Suggs JF, Li G, Park SE, Steffensmeier S, Rubash HE, Freiberg AA.** Function of the anterior cruciate ligament after unicompartmental knee arthroplasty: an in vitro robotic study. *The Journal of arthroplasty.* 2004;19(2):224-29.
101. **Patil S CCJ, Ezzet KA, D'Lima DD.** Can normal knee kinematics be restored with unicompartmental knee replacement? *he Journal of bone and joint surgery American volume.*2005; Feb;87(2):332-38.
102. **Argenson JN, Komistek RD, Aubaniac JM, Dennis DA, Northcut EJ, Anderson DT.** In vivo determination of knee kinematics for subjects implanted with a unicompartmental arthroplasty. *The Journal of arthroplasty.* 2002;17(8):1049-54.
103. **Dejour HD, G. Walch, G. Chambat, P.** Arthrose du genou sur laxité chronique antérieure. *Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique.* 1987. 1987;73:157-70.
104. **Deschamps G.** Rupture of the anterior cruciate ligament: a frequently unrecognized cause of failure of unicompartmental knee prostheses. *Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique.*1987;73(7):544-51.
105. **Christensen NO.** Unicompartmental prosthesis for gonarthrosis. A nine-year series of 575 knees from a Swedish hospital. *Clinical orthopaedics and related research.* 1991(273):165-69.
106. **Engh GA AD.** Is an intact anterior cruciate ligament needed in order to have a well-functioning unicondylar knee replacement? *Clin Orthop Relat Res.* 2004 Nov;(428):170-73.
107. **Dervin GF, Conway AF, Thurston P.** Combined anterior cruciate ligament reconstruction and unicompartmental knee arthroplasty: surgical technique. *Orthopedics.* 2007;30(5 Suppl):39-41.
108. **Tinius M, Hepp P, Becker R.** Combined unicompartmental knee arthroplasty and anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 2012;20(1):81-87.
109. **Reischl N, Wahl P, Jacobi M, Clerc S, Gautier E, Jakob RP.** Infections after high tibial open wedge osteotomy: a case control study. *Archives of orthopaedic and traumatic surgery.* 2009;129(11):1483-87.
110. **van Raaij TM, Brouwer RW, de Vlieger R, Reijman M, Verhaar JA.** Opposite cortical fracture in high tibial osteotomy: lateral closing compared to the medial opening-wedge technique. *Acta orthopaedica.* 2008;79(4):508-14.
111. **Georgoulis AD, Makris CA, Papageorgiou CD, Moebius UG, Xenakis T, Soucacos PN.** Nerve and vessel injuries during high tibial osteotomy combined with distal fibular osteotomy: a clinically relevant anatomic study. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 1999;7(1):15-19.
112. **Descamps L, Jarsaillon B, Schuster P, Vergnat C.** Synthese angulaire dans l'osteotomie tibiale haute de valgisation pour arthrose. A propos d'une serie de 544 cas. *Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique.* 1987;73(3):231-36.
113. **Kirgis A, Albrecht S.** Palsy of the deep peroneal nerve after proximal tibial osteotomy. An anatomical study. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 1992;74(8):1180-85.

114. **Hernigou P, Deschamps G.** Patellar impingement following unicompartmental arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 2002;84-A(7):1132-37.
115. **Barrett WP, Scott RD.** Revision of failed unicondylar unicompartmental knee arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 1987;69(9):1328-35.
116. **Furnes O, Espehaug B, Lie SA, Vollset SE, Engesaeter LB, Havelin LI.** Failure mechanisms after unicompartmental and tricompartmental primary knee replacement with cement. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 2007;89(3):519-25.
117. **Goodfellow J, O'Connor J.** The anterior cruciate ligament in knee arthroplasty. A risk-factor with unconstrained meniscal prostheses. *Clinical orthopaedics and related research.* 1992(276):245-52..
118. **Knight JL, Atwater RD, Guo J.** Early failure of the porous coated anatomic cemented unicompartmental knee arthroplasty. *Aids to diagnosis and revision. The Journal of arthroplasty.* 1997;12(1):11-20.
119. **Padgett DE, Stern SH, Insall JN.** Revision total knee arthroplasty for failed unicompartmental replacement. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 1991;73(2):186-90.
120. **Skyrme AD, Mencia MM, Skinner PW.** Early failure of the porous-coated anatomic cemented unicompartmental knee arthroplasty: A 5- to 9-year follow-up study. *The Journal of arthroplasty.* 2002;17(2):201-5.
121. **Bartley RE, Stulberg SD, Robb WJ, Sweeney HJ.** Polyethylene wear in unicompartmental knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research.* 1994(299):18-24.
122. **Hodge WA, Chandler HP.** Unicompartmental knee replacement: a comparison of constrained and unconstrained designs. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 1992;74(6):877-83.
123. **Mariani EM, Bourne MH, Jackson RT, Jackson ST, Jones P.** Early failure of unicompartmental knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty.* 2007;22(6):81-84.
124. **Lewold S, Robertsson O, Knutson K, Lidgren L.** Revision of unicompartmental knee arthroplasty: outcome in 1,135 cases from the Swedish Knee Arthroplasty study. *Acta orthopaedica Scandinavica.* 1998;69(5):469-74.
125. **Hannaoui S, Lustig S, Servien E, Ait Si Selmi T, Neyret P.** Arthroscopie apres prothese unicompartmentale du genou. *Revue de chirurgie orthopedique et traumatologique.* 2008;94(7):678-84.
126. **Kim WY, Shafi M, Kim YY, Kim JY, Cho YK, Han CW.** Posteromedial compartment cement extrusion after unicompartmental knee arthroplasty treated by arthroscopy: a case report. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA.* 2006;14(1):46-49.
127. **Mont MA, Antonaides S, Krackow KA, Hungerford DS.** Total knee arthroplasty after failed high tibial osteotomy. A comparison with a matched group. *Clinical orthopaedics and related research.* 1994(299):125-30.

128. **Mont MA, Alexander N, Krackow KA, Hungerford DS.** Total knee arthroplasty after failed high tibial osteotomy. *The Orthopedic clinics of North America.* 1994;25(3):515-25.
129. **Windsor RE, Insall JN, Vince KG.** Technical considerations of total knee arthroplasty after proximal tibial osteotomy. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 1988;70(4):547-55.
130. **Karabatsos B, Mahomed NN, Maistrelli GL.** Functional outcome of total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. *Canadian journal of surgery.* 2002;45(2):116-19.
131. **van Raaij TM, Reijman M, Furlan AD, Verhaar JA.** Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2009;10:88.
132. **Kazakos KJ, Chatzipapas C, Verettas D, Galanis V, Xarchas KC, Psillakis I.** Mid-term results of total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. *Archives of orthopaedic and traumatic surgery.* 2008;128(2):167-73.
133. **Amendola A, Rorabeck CH, Bourne RB, Apyan PM.** Total knee arthroplasty following high tibial osteotomy for osteoarthritis. *The Journal of arthroplasty.* 1989;4:11-7.
134. **Kozinn SC, Scott R.** Unicompylar knee arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 1989;71(1):145-50.
135. **Gioe TJ, Killeen KK, Hoeffel DP, Bert JM, Comfort TK, Scheltema K.** Analysis of unicompartmental knee arthroplasty in a community-based implant registry. *Clinical orthopaedics and related research.* 2003(416):111-19.
136. **Geller JA, Yoon RS, Macaulay W.** Unicompartmental knee arthroplasty: a controversial history and a rationale for contemporary resurgence. *The journal of knee surgery.* 2008;21(1):7-14.
137. **Newman J, Pydisetty RV, Ackroyd C.** Unicompartmental or total knee replacement: the 15-year results of a prospective randomised controlled trial. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 2009;91(1):52-57.
138. **Bohm I, Landsiedl F.** Revision surgery after failed unicompartmental knee arthroplasty: a study of 35 cases. *The Journal of arthroplasty.* 2000;15(8):982-89.
139. **Chakrabarty G, Newman JH, Ackroyd CE.** Revision of unicompartmental arthroplasty of the knee. Clinical and technical considerations. *The Journal of arthroplasty.* 1998;13(2):191-96.
140. **Levine WN, Ozuna RM, Scott RD, Thornhill TS.** Conversion of failed modern unicompartmental arthroplasty to total knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty.* 1996;11(7):797-01
141. **Weale AE, Murray DW, Newman JH, Ackroyd CE.** The length of the patellar tendon after unicompartmental and total knee replacement. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 1999;81(5):790-95.
142. **Gill T, Schemitsch EH, Brick GW, Thornhill TS.** Revision total knee arthroplasty after failed unicompartmental knee arthroplasty or high tibial osteotomy. *Clinical orthopaedics and related research.* 1995(321):10-18

TABLE DES MATIERES

I. INTRODUCTION	18
II. MATERIEL ET METHODE	19
A. Matériel	19
1. Répartition des interventions	19
2. Nombre de malades inclus et taux de revue	20
3. Descriptif de la série	22
4. Techniques chirurgicales	25
a. Les ostéotomies tibiales de valgisation par fermeture externe	25
b. Les prothèses unicompartmentales de genou	26
B. Méthode	28
1. Méthode d'évaluation clinique	28
2. Méthode d'évaluation fonctionnelle	28
a. Le score IKS	29
b. Le score HSS	29
c. Le score KOOS	29
d. Le score d'oxford	29
e. La cotation KSSS	30
3. Méthode d'évaluation radiographique	30
a. Rappel des axes anatomiques du membre inferieur	30
b. Mesure de l'arthrose	34
c. Mesures goniométriques	34
d. Mesure du varus épiphysaire	35
e. Mesure de la pente tibiale	36

f. Mesure de la hauteur rotulienne	37
g. Mesures spécifiques aux PUC	38
4. Méthodologie statistique	40

III. RESULTATS **41**

A. Résultats cliniques et fonctionnels **28**

1. Résultats cliniques	41
a. Le score de Charnley	41
b. Le score de Devane	42
c. Les mobilités	43
d. Les laxités	43
e. Les données opératoires et d'hospitalisation	44
2. Résultats fonctionnels	44
a. Le score IKS	44
b. Le score HSS	46
c. Le score KOOS	47
d. Le score d'oxford	48
e. Evolution des scores en fonction de l'âge	49
f. Evolution des scores en fonction de l'indice de masse corporelle	50

B. Résultats radiologiques **50**

1. Mesure de l'arthrose	50
2. Mesures goniométriques	53
3. Mesure du varus épiphysaire	54
4. Mesure de la pente tibiale	54
5. Mesure de la hauteur rotulienne	54
6. Positionnements et tailles des implants prothétiques	55

C. Les complications	55
----------------------	----

D. Courbes de survie	56
----------------------	----

IV. DISCUSSION **57**

A. Analyse des résultats fonctionnels	57
---------------------------------------	----

1. Résultats des OTV	57
----------------------	----

2. Résultats des PUC	59
----------------------	----

3. Séries comparant les techniques	60
------------------------------------	----

B. Analyse des taux de survie	61
-------------------------------	----

1. Taux de survie des OTV	61
---------------------------	----

2. Taux de survie des PUC	63
---------------------------	----

3. Séries comparant les techniques	65
------------------------------------	----

C. Les différents paramètres à prendre en compte	65
--	----

1. L'âge	65
----------	----

2. L'indice de masse corporelle	66
---------------------------------	----

3. L'évolution arthrosique	67
----------------------------	----

4. La fémoro-patellaire	68
-------------------------	----

5. La déformation et le varus constitutionnel	69
---	----

a. Considérations sur la déformation	69
--------------------------------------	----

b. Considérations sur la correction des OTV	72
---	----

c. Considérations sur la position des implants prothétiques	73
---	----

6. La pente tibiale	75
---------------------	----

7. La hauteur rotulienne	76
--------------------------	----

8. Le ligament croisé antérieur	77
---------------------------------	----

a. LCA et OTV	77
b. LCA et PUC	77
D. Les complications et les causes d'échecs	78
1. Les complications et les échecs des OTV	78
2. Les complications et les échecs des PUC	80
E. Qu'en est-il des reprises d'OTV ou de PUC par PTG ?	82
1. Reprise des OTV par PTG	82
2. Reprise des PUC par PTG	83
3. Comparaison des révisions des OTV et des PUC par PTG	83
V. CONCLUSION	85
VI. ANNEXES	87
Annexe 1 : Le score IKS	87
Annexe 2 : Le score HSS	89
Annexe 3 : Le score KOOS	90
Annexe 4 : Le score Oxford	95
VII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	98

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition en nombre des OTV, PUC et PTG entre 2001 et 2011.	20
Figure 2 : Pourcentage de malades inclus et taux de revue des OTV.	21
Figure 3 : Pourcentage de malades inclus et taux de revue des PUC.	21
Figure 4 : Répartition en fonction du sexe et du côté.	22
Figure 5 : Répartition en fonction de l'âge.	22
Figure 6 : Répartition en fonction de l'IMC.	23
Figure 7 : La plaque Natural Knee High Tibial Osteotomy, Zimmer®.	25
Figure 8 : Correction et fermeture de l'ostéotomie.	26
Figure 9 : PUC Tornier HLS®.	27
Figure 10 : PUC PKR Triathlon, Stryker®.	27
Figure 11 : Définition des axes et des angles des membres inférieurs.	32
Figure 12 : Axe et angle épiphysaires.	33
Figure 13 : Mesures des angles HKA, HKI et AKI.	35
Figure 14 : Mesure de la pente tibiale.	36
Figure 15 : Mesure de la hauteur rotulienne.	37
Figure 16 : Mesure du positionnement des pièces prothétiques.	38
Figure 17 : Carrossage des implants prothétiques.	39
Figure 18 : Localisation des liserés selon leur zone IKS.	39
Figure 19 : Répartition de la population selon les catégories de Charnley.	41
Figure 20 : Répartition de la population selon le score de Devane.	42
Figure 21 : Evolution de la flexion en préopératoire, postopératoire et à la revue.	43

Figure 22 : Résultats du score IKS genou et fonction.	45
Figure 23 : Résultats du score HSS.	46
Figure 24 : Résultats du score KOSS.	47
Figure 25 : Résultats du score d'oxford.	49
Figure 26 : Evolution des scores en fonction de l'âge.	49
Figure 27 : Evolution des scores en fonction de l'IMC.	50
Figure 28 : Evolution des scores en fonction de l'arthrose fémoro-tibiale interne.	52
Figure 29 : Evolution de la goniométrie en « pré » et postopératoire.	53
Figure 30 : Mesure de la pente tibiale.	54
Figure 31 : Mesure de la hauteur rotulienne.	55
Figure 32 : Courbes de survie Kaplan-Meir des OTV et des PUC (temps en mois).	56
Figure 33 : Clichés en Schuss pour évaluation du stock cartilagineux.	68
Figure 34 : Conflit entre épines tibiales et condyle externe.	70
Figure 35 : Formes extrêmes d'un varus d'usure (à gauche), et d'un varus épiphysaire (à droite).	71
Figure 36 : PUC + OTV.	74
Figure 37 : Importance du risque de lésion du nerf fibulaire commun en fonction du niveau d'ostéotomie de la fibula.	79
Figure 38 : Migration de l'implant fémoral.	81
Figure 39 : Arbre décisionnel PUC/OTV.	86

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Variable épidémiologique de la population.	24
Tableau 2 : Score de Devane.	28
Tableau 3 : Valeur des tests aux résultats globaux.	30
Tableau 4 : Classification d'Alhbäck.	34
Tableau 5 : Classification d'Iwano.	34
Tableau 6 : Résultats globaux aux scores IKS genou et fonction.	45
Tableau 7 : Résultats globaux du score HSS.	46
Tableau 8 : Résultats globaux du score KOOS.	48
Tableau 9 : Répartition de l'arthrose selon les 3 compartiments en préopératoire.	51
Tableau 10 : Répartition de l'arthrose selon les 3 compartiments en postopératoire.	52
Tableau 11 : Résultats fonctionnels des OTV dans la littérature.	58
Tableau 12 : Résultats fonctionnels des PUC dans la littérature.	60
Tableau 13 : Taux de survie des OTV dans la littérature.	62
Tableau 14 : Taux de survie des PUC dans la littérature.	64

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

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

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

MATHIEU Pierre-Alain

Place respective des ostéotomies tibiales de valgisation et de l'arthroplastie unicompartmentale de genou dans le traitement de l'arthrose fémoro-tibiale médiale.

Introduction : Le traitement de l'arthrose fémoro-tibiale interne isolée est encore de nos jours sujet à controverse. Les options chirurgicales comprennent les ostéotomies tibiales de valgisation et la PUC mais leurs indications idéales restent discutées. Le but de notre étude est de comparer ces deux techniques et de préciser les paramètres influant le choix thérapeutique.

Matériel et méthode : La série rétrospective sur 10 ans comprenait 57 OTV et 41 PUC. L'âge moyen des OTV était de 57 ans et celui de PUC de 69 ans. 10 % des patients ont été perdus de vue, 4 % décédés et 11 % repris par PTG. Le recul moyen était de 5,3 années. L'IMC des OTV est de 29 kg/m² et celui des PUC de 27 kg/m². Nous avons comparé les groupes grâce aux scores IKS, HSS, KOOS et Oxford. L'analyse radiologique étudiait la goniométrie, l'usure cartilagineuse, la déformation, la pente tibiale et la hauteur rotulienne.

Résultats : Les scores fonctionnels étaient en faveur des PUC (p<0,05). L'âge n'influait pas les résultats à la différence du poids et de l'usure cartilagineuse (p<0,05). La déformation épiphysaire des OTV était plus importante que celle des PUC (p<0,05). La survie moyenne des OTV était de 95% à 5 ans, 89,5% à 10 ans et celle des PUC de 97% à 5 ans et à 88 % à 10 ans.

Discussion : L'âge et la demande fonctionnelle ne sont pas les critères principaux. Un IMC supérieur à 30 kg/m² contre-indique la PUC. Le bilan radiologique comprend des clichés en Schuss pour évaluer l'usure chondrale ; l'orthopangonogramme, les clichés en charges et en stress, pour analyser la déformation et sa composante intra ou extra-articulaire. Ainsi une usure cartilagineuse supérieure à 50% contre-indique l'OTV et un varus épiphysaire supérieure à 5° contre-indique la PUC.

Conclusion : Les résultats et la survie sont bons. Plus que l'âge, l'IMC, l'usure cartilagineuse et le siège de la déformation sont les éléments principaux à prendre en considération. Le bilan préopératoire radiologique complet nous paraît indispensable.

Niveau IV : Rétrospectif

ORTHOPEDIE-TRAUMATOLOGIE

Mots-clés :

Genou ; Arthrose ; Ostéotomie tibiale de valgisation ; Prothèse unicompartmentale.

UNIVERSITE DE LIMOGES – FACULTE DE MEDECINE

2, rue du Docteur Marcland - 87025 LIMOGES CEDEX