



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2016

Thèse N° 70

Le traitement chirurgical de la gonarthrose par arthroplastie totale du genou (à propos de 120 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 17/05/2016

PAR

Mme. Houda EDDARISSI

Née Le 25 Octobre 1987 à Essaouira

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES

Gonarthrose - PTG - Arthroplastie du genou

JURY

M.	Y. NAJEB Professeur de Traumato-orthopédie	PRESIDENT
M.	H. SAIDI Professeur de Traumato-orthopédie	RAPPORTEUR
M.	M. A. BENHIMA Professeur agrégé de Traumato-orthopédie	} JUGES
Mme-	I. EL BOUCHTI Professeur agrégée de Rhumatologie	
M.	I. ABKARI Professeur agrégé de Traumato-orthopédie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

" رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ
الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ
وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ
وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ
الصَّالِحِينَ "

صدق الله

العظيم



Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

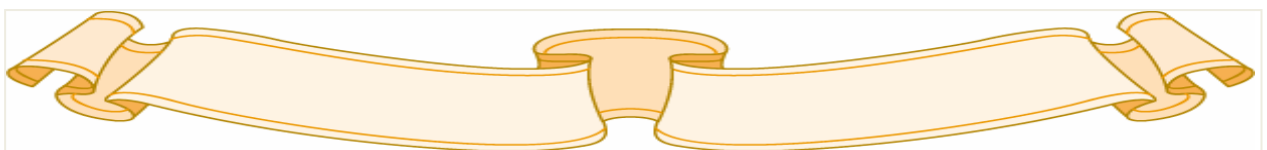
Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948





LISTE
DES PROFESSEURS

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyen Honoraire

: Pr Badie Azzaman MEHADJI
 : Pr Abdalheq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr.Ag. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogique

: Pr. EL FEZZAZI Redouane

Secrétaire Générale

: Mr Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMAL Said	Dermatologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
BENELKHAJAT Ridouan	BENOMAR Chirurgie – générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
CHABAA Laila	Biochimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie

CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SARF Ismail	Urologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique A/B
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
FIKRY Tarik	Traumato- orthopédie A		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie B	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
ADMOU Brahim	Immunologie	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie
AIT ESSI Fouad	Traumato- orthopédie B	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie

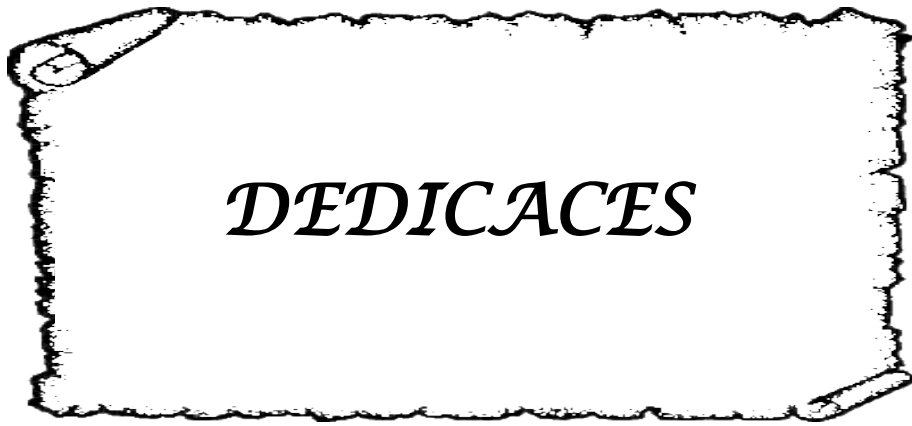
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENJILALI Laila	Médecine interne	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	MOUFID Kamal	Urologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Toxicologie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie B	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	OUALI IDRISSI Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	QACIF Hassan	Médecine interne
CHAFIK Aziz	Chirurgie thoracique	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSI EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RADA Noureddine	Pédiatrie A
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie A	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie

EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	FAKHRI Anass	Histologie- embryologie et cytogénétique
ADALI Nawal	Neurologie	FADIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	GHAZI Mirieme	Rhumatologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie - Embryologie - Cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie

CHRAA Mohamed	Physiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	OUERIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique



DEDICACES

Louange à Dieu tout puissant,
qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.



✿ *Je dédie cette thèse ...* ✍

A mon très cher père Mr. EDDARISSI Idriss

Votre patience, votre bienveillance, votre dévouement et votre courage sont admirables.

Vous étiez toujours présent pour nous écouter, nous reconforter et nous montrer le droit chemin.

Vous avez déployé énormément d'efforts pour que nous ne manquions de rien. Vous êtes un père formidable, et vous méritez sans conteste qu'on vous décerne le prix de « Père Exemplaire ».

Je te souhaite longue vie dans la bonne santé et le bonheur.

A ma très chère mère Mme KADRI Fatiha

Ce modeste travail est le fruit de tout sacrifice déployé pour notre éducation.

Vous avez toujours souhaité le meilleur pour nous.

Vous avez fournis beaucoup d'efforts aussi bien physiques et moraux à notre égard.

Vous n'avez jamais cessé de nous encourager et de prier pour nous.

C'est grâce à vos percepts que nous avons appris à compter sur nous mêmes.

Mère : je t'aime et j'implore le tout puissant pour qu'il t'accorde une bonne santé et une vie heureuse

A Mon Très Cher Petit Poussin ALGHAFARI Adham :

C'est à toi mon adorable ange, ma joie, mon petit trésor que maman dédie ce travail pour te dire que tu resteras pour toujours le rayon du soleil qui égaye ma vie. Je t'aime mon bébé et je te souhaite tous le bonheur du monde.

A Mon Mari Dr. ALGHAFARI Mohammad Amin :

Aucun mot ne saurait t'exprimer mon profond attachement et ma reconnaissance pour la tendresse et la gentillesse dont tu m'as toujours entouré. Cher mari j'aimerais bien que tu trouve dans ce travail l'expression de mes sentiments de reconnaissance les plus sincères car grâce à ton aide et à ta patience avec moi que ce travail a pu voir le jour... que dieu le tout puissant nous accorde un avenir meilleur.



REMERCIEMENTS

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE
MONSIEUR LE PROFESSEUR Y.NAJEB
PROFESSEUR DE TRAUMATO-ORTHOPEDIE
HOPITAL MOHAMMED VI – MARRAKECH

Nous sommes très honorés par votre présence dans la présidence de notre jury de thèse.

Nous vous présentons tout notre respect devant vos compétences professionnelles, vos qualités humaines et votre disponibilité pour vos étudiants.

Nous vous prions, cher Maître, d'accepter ce travail en témoignage à notre grande estime et profonde gratitude.

A NOTRE MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE
MONSIEUR LE PROFESSEUR H. SAIDI
PROFESSEUR DE TRAUMATO-ORTHOPEDIE
HOPITAL MOHAMMED VI – MARRAKECH

Nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de diriger ce travail.

Nous avons eu le plus grand plaisir à travailler sous votre direction.

Votre compétence, votre sérieux, votre disponibilité et votre rigueur sont pour nous le meilleur exemple à suivre.

Nous voudrions être dignes de votre confiance en nous et vous prions de trouver, dans ce travail, l'expression de notre gratitude infinie.

A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE
MONSIEUR LE PROFESSEUR I. ABKARI
PROFESSEUR AGREGE DE TRAUMATO-ORTHOPEDIE
HOPITAL MOHAMMED VI - MARRAKECH

Vous me faites un grand bonheur en acceptant de juger mon travail.

Vous m'avez reçue avec beaucoup d'amabilité, j'en ai été très touchée...

Veuillez trouver ici, cher Maître l'expression de mes remerciements les plus sincères.

A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE
MONSIEUR LE PROFESSEUR M.A.BENHIMA
PROFESSEUR AGREGÉ DE TRAUMATO-ORTHOPÉDIE
HOPITAL MOHAMMED VI - MARRAKECH

C'est pour nous un grand honneur que vous acceptiez de siéger parmi notre honorable jury.

Votre modestie, votre sérieux et votre compétence professionnelle seront pour nous un exemple dans l'exercice de notre profession.

Permettez-nous de vous présenter dans ce travail, le témoignage de notre grand respect.

A NOTRE CHÈRE MAITRE ET JUGE DE THESE :
MADAME I. EL BOUCHTI
PROFESSEUR AGREGÉE DE RHUMATOLOGIE AU CHU MOHAMMED VI
-MARRAKECH

Nous vous sommes très reconnaissants de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail.

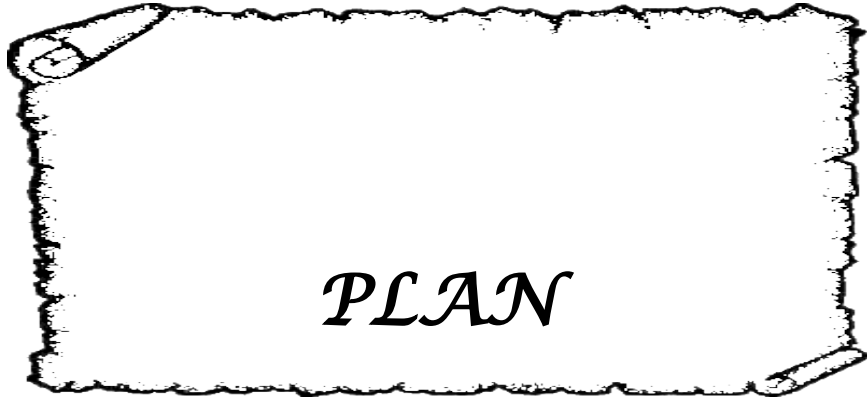
Recevez, cher maître, l'expression de notre profond respect et l'assurance de notre grande admiration



ABBREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

ADR	:	Algodysrtophie réflexe
AG	:	Anesthésie générale
AINS	:	Anti inflammatoire non stéroïdien
CRP	:	C-réactive protein
CAO	:	Chirurgie assistée par ordinateur
ECBU	:	Examen cyto bactériologique des urines
ECG	:	Electrocardiogramme
HBPM	:	Héparine de bas poids moléculaire
HTA	:	Hypertension artérielle
IKS	:	International knee society
IMC	:	Indice de masse corporelle
LCA	:	Ligament croisé antérieur
LCP	:	Ligament croise postérieur
NFS	:	Numération formule sanguine
PM	:	Périmètre de marche
PR	:	Polyarthrite rhumatoïde
PTG	:	Prothèse totale du genou
PTH	:	Prothèse totale de hanche
RA	:	Rachianesthésie
RX	:	Radiographie
SPA	:	Spondylarthrite ankylosante
TDM	:	Tomodensitométrie



PLAN

INTRODUCTION	01
PATIENTS ET METHODES	04
RESULTATS	06
I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE	07
1. L'âge	07
2. Le sexe	07
3. Côté atteint	08
4. Indice de masse corporelle (IMC)	09
5. Antécédents pathologiques	10
6. Facteurs étiologiques	11
II. ETUDE PRE-OPERATOIRE	12
1. Délai de consultation	12
2. Etude clinique	12
2-1 La douleur	12
2-2 La mobilité du genou	13
2-3 La marche	14
2-4 La déviation axiale	15
2-5 La laxité	15
3. Etude radiologique	15
4. Etude d'opérabilité	18
4- 1 Etude clinique	18
4- 2 Etude para clinique	18
III. TRAITEMENT	19
1. Technique	19
1-1 Préparation du patient	19
1-2 Type d'anesthésie	19
1-3 Installation du patient	20
1-4 Voie d'abord	20
1-5 Type de prothèse	21
2. Suites opératoires	22
2-1 Traitement médical	22
2-2 Rééducation	22
2-3 Séjour hospitalier	24
IV. COMPLICATIONS	24
1. Complications per-opératoires	24
2. Complications précoces	24
3. Complications tardives	24
V. RESULTATS THERAPEUTIQUES	24
1. Recul post-opératoire	25
2. Evaluation fonctionnelle	25
3. Evaluation radiologique	28
VI- RESULTATS GLOBAUX	28

DISCUSSION	30
ANATOMIE FONCTIONNELLE DU GENOU	31
I. PHYSIOLOGIE DU GENOU	31
II. BIOMECANIQUE DU GENOU	37
III. UTILISATION DU GENOU LORS DE LA MARCHÉ	47
LA GONARTHROSE	48
I. INTRODUCTION	48
II. EPIDEMIOLOGIE	48
III. FACTEURS ETIOLOGIQUES	49
IV. LA CLINIQUE	52
V- IMAGERIE	53
VI-TRAITEMENT DE LA GONARTHROSE	56
LA PROTHESE TOTALE DU GENOU	63
I. HISTORIQUE	63
II. TYPES DES ARTHROPLASTIES TOTALES DU GENOU	67
III. INDICATIONS	74
IV. CONTRES-INDICATIONS	76
V. TECHNIQUE	77
VI. COMPLICATIONS DE LA PTG	87
VII. REEDUCATION POST OPERATOIRE	95
PROGRES ET INNOVATION	98
DISCUSSION DES RESULTATS	105
I. EPIDEMIOLOGIE	105
II. ETUDE PREOPERATOIRE	114
III. COMPLICATIONS	121
IV. RESULTATS CLINIQUES	128
V. RESULTATS RADIOLOGIQUES	130
VI. RESULTATS GLOBAUX	132
CONCLUSION	133
ANNEXES	135
RESUMES	144
BIBLIOGRAPHIE	151



INTRODUCTION

*L*e terme de **gonarthrose** désigne l'arthrose affectant l'articulation du genou.

*U*ne définition visant à englober les principales facettes de cette affection a été proposée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS): « L'arthrose est la résultante de phénomènes mécaniques et biologiques qui déstabilisent l'équilibre entre la synthèse et la dégradation du cartilage et de l'os sous-chondral. Ce déséquilibre peut être provoqué par de multiples facteurs : génétiques, congénitaux, métaboliques ou traumatiques. L'arthrose touche tous les tissus de l'articulation diarthrodiale et se manifeste par des modifications morphologiques, biochimiques, moléculaires et biomécaniques de la matrice cartilagineuse conduisant à un ramollissement, une fissuration, une ulcération et une perte du cartilage articulaire, une sclérose de l'os sous-chondrale associée à la formation d'ostéophytes et de géodes. Quand elle devient symptomatique, l'arthrose entraîne douleur et raideur articulaires, un éventuel épanchement articulaire avec des degrés variables d'inflammation locale » [1].

*L*a prothèse totale du genou (PTG) correspond au remplacement prothétique de l'ensemble des compartiments fémoro-tibiaux et fémoro-patellaire par une pièce prothétique fémorale métallique comportant deux condyles et une trochlée, une embase tibiale métallique, un tampon de polyéthylène fixé à l'embase tibiale (plateau fixe) ou mobile (plateau mobile) et un bouclier patellaire de polyéthylène.

*L*a PTG fait partie de l'arsenal thérapeutique de la gonarthrose.

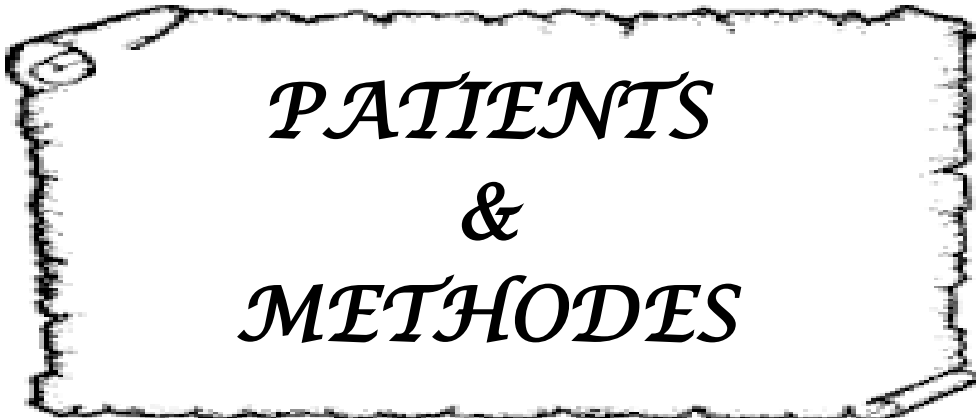
*P*endant des années, la chirurgie prothétique du genou a été jugée moins performante que celle de la hanche. L'amélioration du dessin des implants (meilleure congruence), des choix biomécaniques, des matériaux, a permis progressivement de combler ce retard. L'arthroplastie du genou est devenue une intervention fiable, reproductible, redonnant au patient indolence, mobilité et stabilité.

*L*a qualité des résultats obtenus en explique l'essor considérable : 40 000 prothèses de genou sont posées chaque année en France. L'indication doit en être cependant raisonnée et la

prise en charge globale, fruit d'une collaboration étroite entre le médecin traitant, le rhumatologue, le chirurgien, puis le rééducateur fonctionnel et le kinésithérapeute[2]. Cette chirurgie connaît un développement énorme dans notre pays.

*L'*information et la motivation du patient doivent être précisément établies et la nécessité d'une surveillance régulière ultérieure acquise. C'est à ce prix que les complications postopératoires, compromettant le résultat fonctionnel, seront au mieux évitées. [3]

*L'*objectif de notre travail est de tracer le profil épidémiologique, d'analyser les complications, les résultats fonctionnels et radiologiques obtenus après l'intervention, et de démontrer l'intérêt de la prothèse totale du genou dans l'amélioration de la qualité de vie des patients atteints de gonarthrose, notamment à travers le soulagement de la douleur et l'amélioration de la mobilité articulaire.



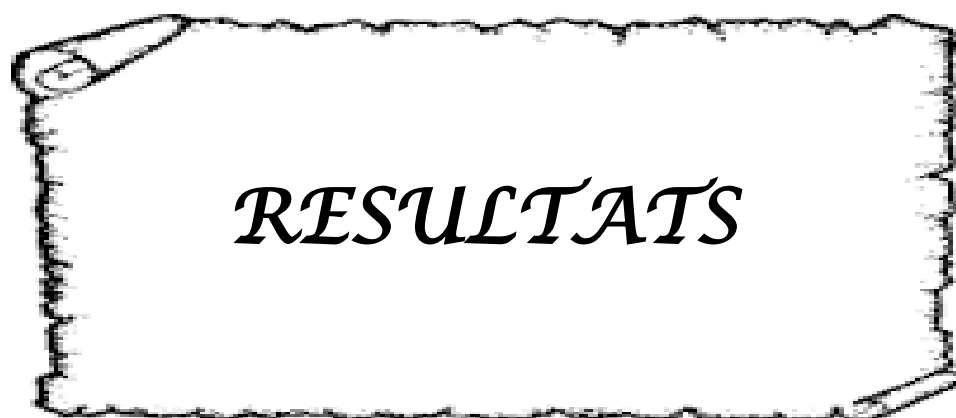
*PATIENTS
&
METHODES*

I. PATIENTS :

Il s'agit d'une étude rétrospective de 120 cas de prothèses totales du genou, réalisées chez 100 patients et menée au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire Mohammed VI de Marrakech, durant une période de dix ans, s'étalant entre le 1er Janvier 2006 jusqu'au 31 Décembre 2015.

II. METHODES :

Une fiche d'exploitation réalisée à cet effet a permis le recueil des différentes données épidémiologiques, cliniques, para cliniques, thérapeutiques et évolutives. Ainsi que le suivi des patients pour l'évaluation des résultats cliniques et radiologiques après l'arthroplastie totale du genou, afin de comparer nos résultats à ceux de la littérature.

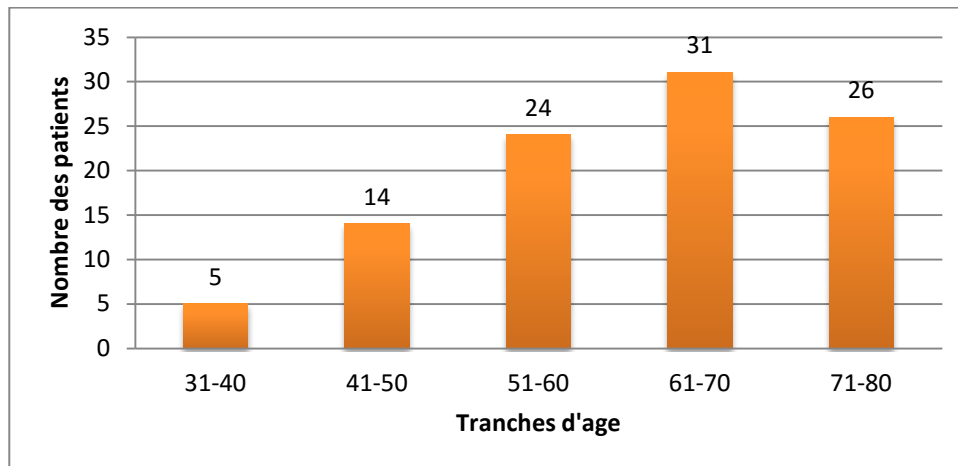


RESULTATS

I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

1. L'âge :

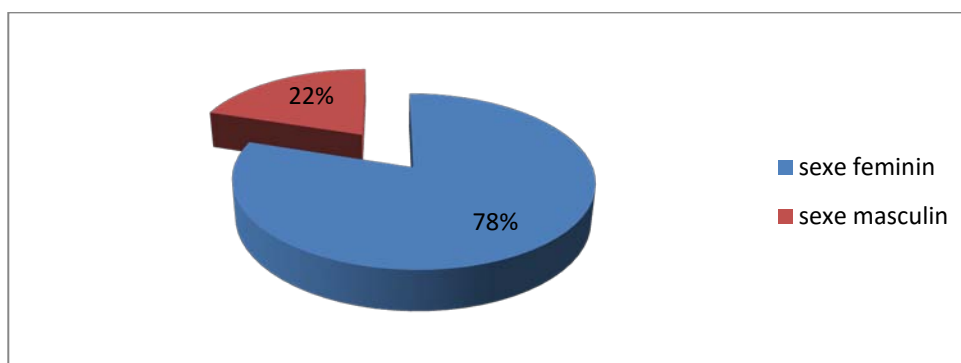
L'âge de nos patients variait entre 32 et 80 ans, avec une moyenne de 61,67ans.



Graphique 1 : Nombre des patients en fonction de la tranche d'âge

2. Le sexe :

La série comportait 100 patients avec une prédominance féminine. Nous avons retrouvé : 78 femmes soit (78%) et 22 hommes soit (22 %), soit un sexe ratio de 3,54 en faveur des femmes.



Graphique 2 : Répartition des patients en fonction du sexe

3. Côté opéré :

Nous avons noté :

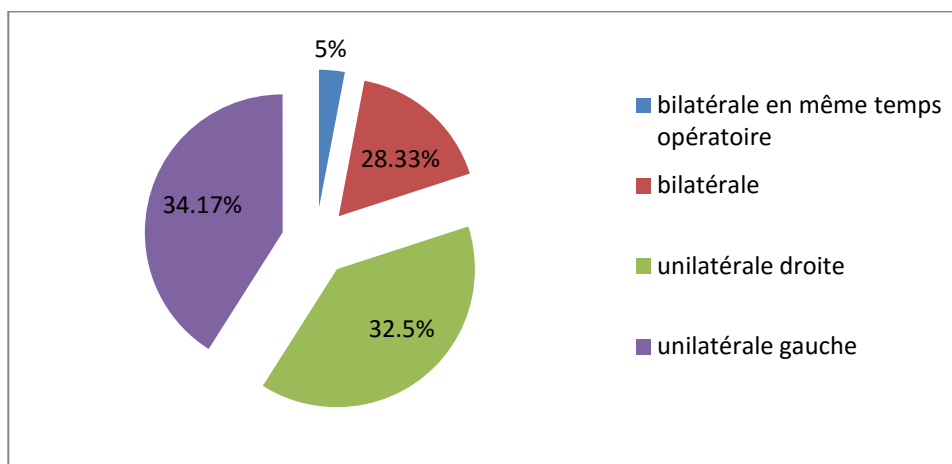
– 20 patients ont bénéficié d'une PTG bilatérale, soit 33.33% ; dont 3 ont bénéficié d'une PTG bilatérale dans le même temps opératoire, soit 5% des cas ; et 28.33% des cas ont été opérés avec un intervalle entre les deux PTG.



Figure 1 : PTG bilatérale en un seul temps (aspect après 6 mois)

La moyenne de l'intervalle entre les deux interventions dans le cas des PTG bilatérales était de 10.5 mois.

- 80 Implantations unilatérales, soit 66.67 % dont :
 - 39 ont été implantées à droite, soit 32.5%.
 - Et 41 implantées à gauche, soit 34.17 %.



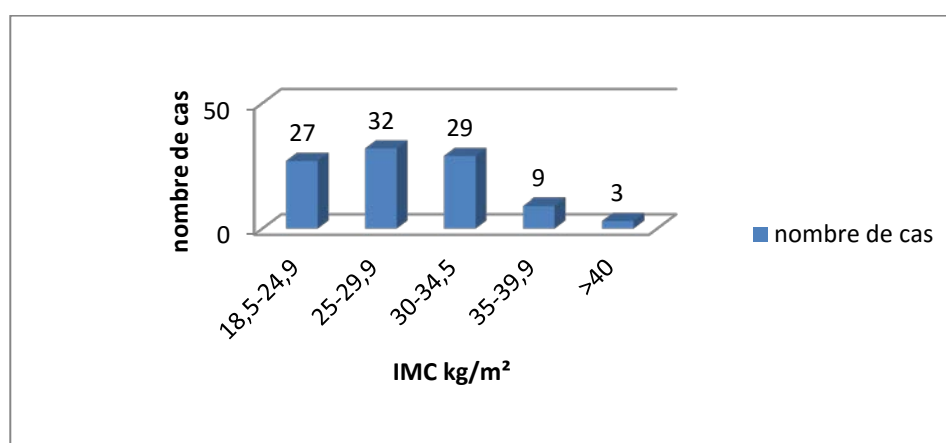
Graphique 3 : Répartition des cas en fonction du côté opéré

4. Indice de masse corporelle (IMC) :

Nous avons noté:

- 27 patients avec un IMC normal soit 27% des patients.
- 32 patients avec un surpoids soit 32%.
- 29 patients avec une obésité modérée classe 1 soit 29%.
- 9 patients avec une obésité sévère classe 2 soit 9%.
- 3 patients avec une obésité morbide classe 3 soit 3%.

Résultat : 73% des patients avaient un IMC $>25\text{kg/m}^2$



Graphique 4 : Répartition des patients en fonction de l'IMC

5. Antécédents pathologiques :

5.1 Antécédents chirurgicaux orthopédiques :

- Une patiente a bénéficié d'une arthroplastie bilatérale de hanche.
- 6 patients ont bénéficié d'une ménissectomie par arthroscopie.
- 9 patients ont bénéficié d'une ostéotomie tibiale de valgisation.
- 2 cas de fractures du plateau tibial traitées orthopédiquement.



Figure 2 : Gonarthrose fémoro-tibiale interne chez une patiente ayant un ATCD d'ostéotomie tibiale de valgisation.

5.2 Antécédents généraux :

Les antécédents ont été représentés par :

- Diabète : 18 cas
- HTA : 31 cas
- Cardiopathie : 2 cas
- SPA : 4 cas
- PR : 4 cas
- Dyslipidémie : 6 cas
- Maladie de système : 3 cas dont :
 - >1 cas de Sd de Gardner Diamond
 - >1 cas de Lupus
 - >1 cas du Syndrome de Gougerot-Sjögren

- Mastectomie : 1 cas
- Hernie discale opérée : 2 cas.
- Cholécystectomie : 3 cas
- Appendicectomie : 1 cas.
- Néphrectomie : 1 cas.
- Tumeur rectale opérée : 1 cas.
- Adénome de prostate opéré : 1 cas.
- Fibromes opérés : 2 cas.



Figure N°3 : Gonarthrose bilatérale sur PR

6. Facteurs étiologiques :

6.1 Etiologies :

La gonarthrose était primitive dans 103 cas soit (85.83%), et secondaire dans 17 cas soit 14.17%.

6.2 Les facteurs de risque :

- Le surpoids était signalé chez 32 patients, soit 32% des patients.
- L'obésité était signalée chez 41 patients soit 41% des patients.
- Le surmenage articulaire, notamment professionnel et sportif, est retrouvé de façon significative chez 46 patients soit 46% des patients.

II. ETUDE PREOPERATOIRE :

1. Délai de consultation :

Le délai de consultation était en moyenne de 7 ans avec un écartype de 6,05.

Il variait entre 4 mois et 30 ans.

2. Etude clinique :

2.1 La douleur :

a. Localisation :

- Les gonalgies étaient bilatérales chez 34 patients soit 34% des patients, et unilatérales chez 66 patients, soit 66%.
- Elles étaient diffuses chez 54 patients soit 54%, et localisées au niveau du compartiment interne chez 48 patients, soit 48%.

b. Caractère :

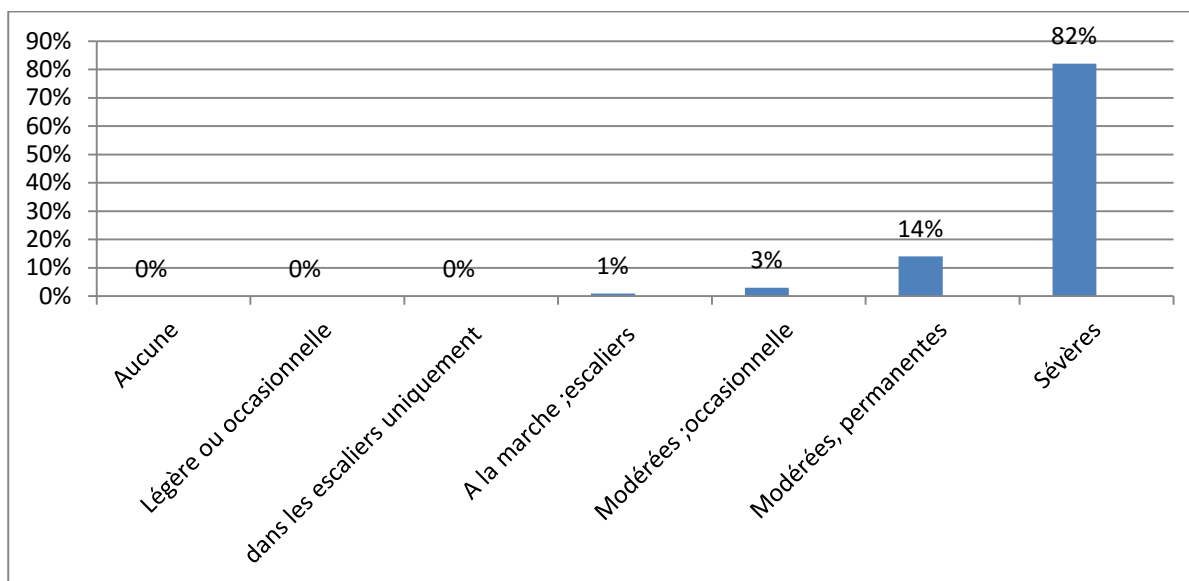
Dans notre série,

- La douleur avait un caractère mécanique pur dans 32 cas, soit 26.67 %,
- Elle était de type inflammatoire dans 46 cas, soit 38.33%.
- Elle était de type mécanique avec des poussées inflammatoires épisodiques dans 42 cas, soit 35%.

c. Intensité de la douleur :

96 % des patients avaient une douleur sévère ou permanente, et seuls 4% avaient une douleur modérée.

Nous avons classé les genoux selon le score IKS (international knee society).



Graphique 5 : L'intensité de la douleur chez les patients selon le score IKS en préopératoire

2.2 La mobilité du genou :

- Les différents degrés de flexion dans notre série en pré opératoire :

Tableau I : Le degré de flexion du genou en préopératoire selon les cas

Flexion en degré	< 90°	90° _ 120°	>120°
Nombre de cas	37	74	9
Pourcentage des cas	30.83%	61.67%	7.5%

- 32 genoux (chez 24 patients, dont 8 ont bénéficié d'une PTG bilatérale), présentaient un flessum, soit (26.67%) avec un degré de flessum moyen de 10°.
- Aucun cas de recurvatum n'a été signalé.

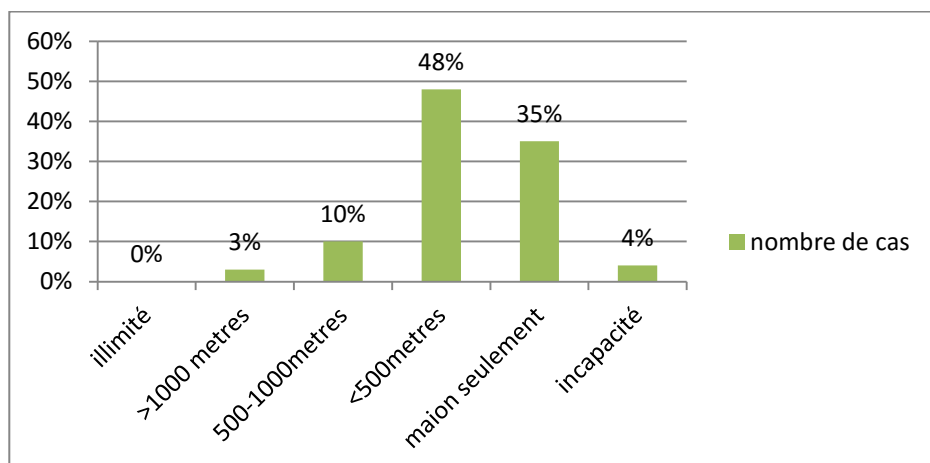


Figure 4: Gonarthrose avec flessum du genou droit

2.3 La marche :

Dans notre série :

- 51 patients, soit 51 % des patients présentaient une boiterie.
- 4 patients, soit 4% des patients étaient en chaise roulante.
- 34 patients, soit 34% des patients nécessitaient de l'aide pour marcher dont 19 utilisaient une béquille.
- Tous nos patients présentaient un périmètre de marche réduit.



Graphique 6 : Le périmètre de marche en préopératoire

2.4 La déviation axiale :

- Un genou varum était retrouvé dans 71 cas, soit 59.17%.
- Un genou valgum était retrouvé dans 17 cas, soit 14.17%
- Un flessum dans 32 cas, soit 26.67%.

Nous n'avons pas noté de recurvatum.

2.5 La laxité :

Nous avons noté :

- 43 genoux soit 35.83% présentaient une laxité antérieure.
- 34 genoux soit 28.33% présentaient une laxité interne.
- 9 genoux soit 7.5% présentaient une laxité antéropostérieure.

>>RESULTAT <<

Score IKS était en moyenne 102/200 en pré opératoire.

3. Etude radiologique :

Tous nos patients ont bénéficié de :

- Un cliché des deux genoux en charge face et profil
- Une incidence en schuss de face à 30° de flexion
- Un pangonogramme.
- Incidences fémoro-patellaires à 30° ; 60°.



Figure 5 : Radiographie du genou face et profil+une incidence en schuss de face à45°

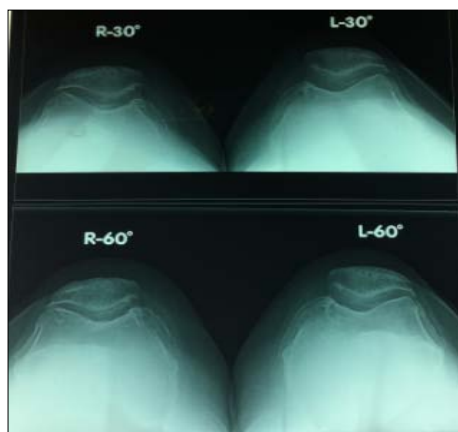


Figure 6 : Incidences fémoro-patellaires à 30° ; 60°.



Figure 7 : Pangonogramme du membre inférieur.

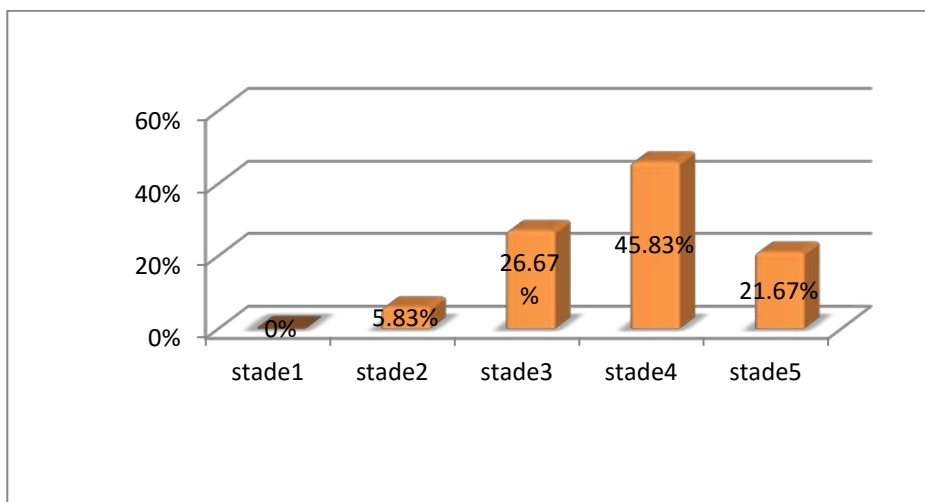
Ce bilan nous a permis de classer les cas de gonarthrose selon la classification d'ÅHLBACK. (Tableau II) :

Tableau II : Classification d'AhLBACK

Stade 1	pincement articulaire (hauteur inf. à 3mm)
Stade2	pincement complet
Stade3	usure osseuse modérée (0_5mm)
Stade4	usure osseuse moyenne (5_10mm)
Stade5	usure osseuse majeure (sup à10mm)

Tableau III: Stadification des cas selon la classification d'AhLBACK

Stade	Nombre de cas	Nombre de cas en pourcentage
Stade1	Aucun cas	0%
Stade2	7 cas	5.83%
Stade3	32 cas	26.67%
Stade4	55 cas	45.83%
Stade5	26 cas	21.67%



Graphique 7: Répartition des cas selon leur stade radiologique.

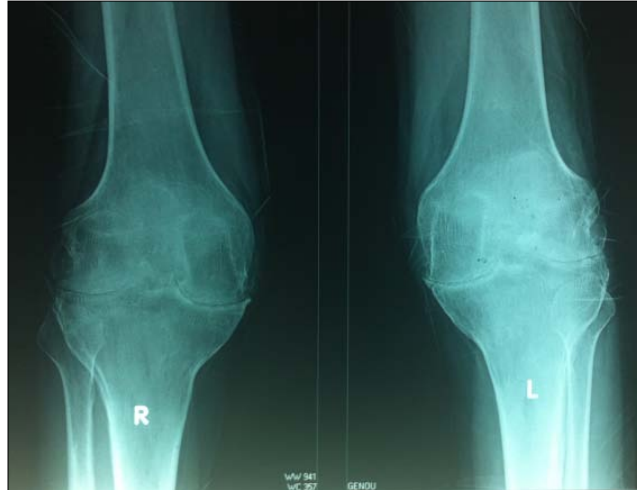


Figure 8 : Gonarthrose stade 5 d'AhLBACK

RESULTAT : 94.17% de nos patients avaient une arthrose évoluée.

- Le pangonogramme nous a permis de chiffrer l'angle de Déviation globale qui était un genou varum en moyenne de 15° avec des extrêmes de 9° à 32°.

4. Etude d'opérabilité :

4.1 Etude clinique :

Tous nos patients ont bénéficié systématiquement :

- d'un examen clinique complet ;
- d'une consultation ORL et stomatologique à la recherche de foyers infectieux.

Une consultation spécialisée a été dédiée au cas particuliers.

4.2 Etude para clinique :

Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan biologique pré opératoire comportant :

- ✓ Numération formule sanguine.
- ✓ Groupage sanguin.
- ✓ Ionogramme sanguin.
- ✓ Bilan d'hémostase.
- ✓ Bilan infectieux complet.

- ✓ ECBU
- ✓ Radiographie thoracique de face.
- ✓ ECG

+/- autre examen para clinique selon la nécessité.

III. TRAITEMENT :

1. Technique :

1.1 Préparation du malade :

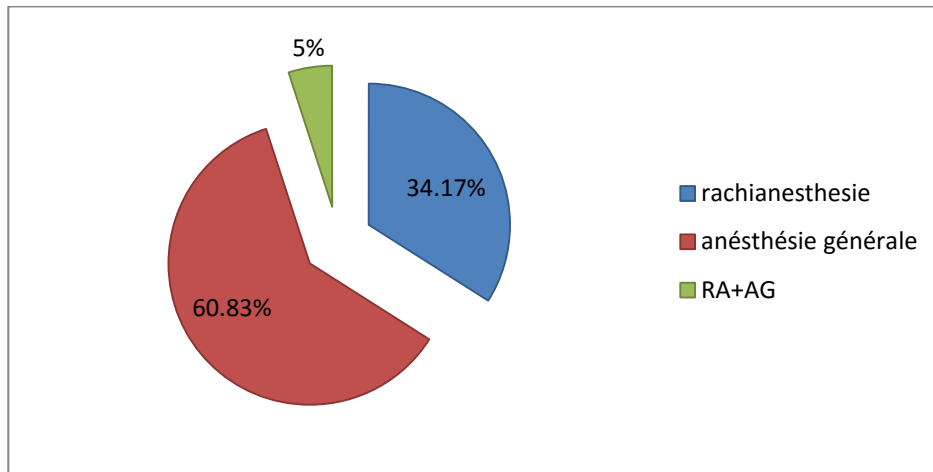
Tous nos patients ont bénéficié d'une préparation locale qui consistait à un rasage du membre inférieur et une désinfection cutanée par une douche de Bétadine dermique la veille de l'intervention.

L'intervention s'est déroulée dans une salle réservée exclusivement à la chirurgie aseptique.

1.2 Type d'anesthésie :

L'intervention a eu lieu sous :

- Rachianesthésie dans 41 cas ; soit (34.17%)
- Anesthésie générale dans 73cas ; soit (60.83%)
- Anesthésie générale et péridurale dans 6cas ; soit (5%), représentant les 3 patients ayant bénéficié d'une PTG bilatérale en même temps opératoire.
- Un bloc fémoral avec pose de cathéter a été réalisé chez 30 patients pour faciliter la rééducation postopératoire immédiate.



Graphique 8 : Répartition des cas selon le type d'anesthésie

1.3 Installation du malade :

Tous nos patients ont été installés en décubitus dorsal, le genou à 90° de flexion.

Tout le membre inférieur est préparé et badigeonné par de la Bétadine iodée et recouvert par du jersey stéril.

Le garrot a été utilisé chez 80 patients (62 PTG unilatérales, et 18 PTG bilatérales ; soit 98 genoux), soit 81.67% des cas.

1.4 Voie d'abord :

La voie d'abord classique est antéro-interne entre vaste interne et droit antérieur.

Dans notre série, nous avons pratiqué une voie d'abord antéro-interne trans vaste interne chez tous nos patients, sous forme d'une incision para patellaire interne prolongée dans le vaste interne en proximal, et vers la tubérosité tibial antérieure en distal.

La durée opératoire moyenne est estimée à 1h30 min avec des extrêmes :

(1h15min- 2h30min). Elle est prolongée de :

- 15min dans les interventions sans garrot.
- 30min dans une seule intervention assistée par ordinateur.

1.5 Type de prothèse :

Dans notre série, les prothèses utilisées étaient des prothèses semi contraintes postéro stabilisées sans conservation des ligaments croisés, à plateau mobile avec :

- Un implant tibial en polyéthylène renforcé par une embase et une quille métallique.
- Un implant fémoral métallique.
- Un implant rotulien également en polyéthylène: Le resurfaçage de la patella a été réalisé dans 86 cas, soit 71.67%.
 - Toutes les prothèses réalisées étaient cimentées.
 - La majorité de nos patients ont bénéficié d'une prothèse à glissement soit 96.67% des cas de PTG.
 - 4 patients ont bénéficié d'une prothèse contrainte soit 3.33%.



Figure 9 : Prothèse à glissement



Figure 10 : Prothèse à charnière

A NOTER

Dans notre série, trois patients présentaient un genou varum important avec une cupule de perte de substance osseuse du plateau tibial interne ; Cette cupule a été greffée (par une greffe cortico-spongieuse) et vissée chez 2 patients. Elle a été comblée par du ciment acrylique chez le 3ème.

2. Suites opératoires :

2.1 Traitement médical :

Tous nos patients ont reçu une antibioprofylaxie pendant 48H à base de céphalosporines de 2ème génération ou de l'Amoxicilline protégée.

Les anti-inflammatoires à base d'AINS ont été administrés systématiquement chez les patients n'ayant pas de contres-indications.

Tous nos patients ont reçu de la morphine en sublinguale dans les 48 heures en postopératoire immédiat.

Les antalgiques administrés par voie intraveineuse ont été utilisés pendant 48h avec relai par voie orale.

Les anticoagulants à base d'héparine de bas poids moléculaire (HBPM) à dose préventive, ont été administrés chez tous nos patients, pendant 3 semaines.

2.2 La rééducation :

Elle est capitale pour le résultat final afin d'aboutir à relever la sidération du quadriceps et stabiliser le genou en appui monopodal pour une meilleure qualité de marche.

Tous nos patients ont bénéficié d'une rééducation de 20 séances en moyenne en post-opératoire immédiat, démarrée au sein du service, suivant le protocole ci-dessous:

Ø J1 :

- Surélévation de la jambe tendue au lit,
- Mouvements activo-passifs de 0° à 45° ou plus selon la tolérance du patient ; on peut se servir d'un arthromoteur.
- Travail statique du quadriceps en isométrique.
- Travail dynamique du membre inférieur.
- Position assise
- Marche avec cadre de marche avec ou sans appui de contact.

ØJ2 :

- Même travail intensifié du membre et du genou.
- Renforcement du quadriceps en isométrique par débordement d'énergie.
- Travail de l'équilibre sans poussées.

Ø dans les jours qui suivent : (durant le séjour hospitalier) :

- Travail toujours statique du quadriceps.
- Jambe étendue ; auto rééducation du verrouillage en extension, avec attelle postérieure; enlever l'attelle dès le verrouillage obtenu.
- Mouvements de flexion active douce de 0° à 90° si indolores.
- Apprentissage de la montée et descente des escaliers.
- Apprentissage de la marche avec 2 béquilles, ensuite 1 béquille selon la tolérance.
- Flexion à 100, 110 et même 120 au fur et à mesure.

Ø Phase de réadaptation à l'effort : (au centre de rééducation):

- Travail statique du quadriceps
- Eviter la pouliothérapie
- Flexion active du genou.
- Tapis roulant ; hydrothérapie ; marche dans la piscine ;
- Travail de l'équilibre : effectuer des poussées dans tous les sens durant les pas.
- Réharmonisation du membre ; exercices visant l'entrée en action des différentes articulations.

Ø A la fin :

- Consultation chirurgicale, abandon des béquilles (en pratique, on conseille une béquille contro-latérale pour les longs trajets avec surveillance du poids et du risque infectieux ,et éviction du port de charge lourde, des piétinements, et des talons hauts).
- Conseiller aux patients d'éviter les activités déstabilisantes.

2.3 Séjour hospitalier :

La durée d'hospitalisation moyenne a été de 6 jours avec un écartype de 2,35.

IV. COMPLICATIONS :

1. Complications per-opératoires :

- Rupture du tendon rotulien dans 4 cas, soit 3.33% des cas .
- Rupture du tendon poplité dans 3 cas soit 2.5%
- Fracture incomplète de la patella dans 1 cas, soit 0.83%
- Saignement en nappe contrôlé dans 2 cas, soit 1.67%

2. Complications précoces:

- Dans notre série, nous avons noté :
 - 1 cas de désunion cutanée.
 - 3 cas de retards de cicatrisation.
 - 2 cas d'hématome.
 - 1 cas d'infection cutanée avec bonne évolution sous traitement médical.
 - 1 cas de paralysie du nerf sciatique poplité externe.
 - 3 cas de thromboses veineuses profondes traitées avec une bonne évolution.

3. Complications tardives:

- 1 cas d'algodystrophie
- 11 cas de raideur au début, dont 3 ont nécessité une mobilisation sous anesthésie avec bonne récupération .Les autres ont bénéficié d'une prolongation de la rééducation.
 - >Résultat : 3 cas ont gardé une raideur résiduelle.
- Pas de cas de reprise de la prothèse.
- Pas de cas de descellement.



Figure 11 : Rupture du tendon poplité en peropérateur.

V. RESULTATS THERAPEUTIQUES :

1. Recul post-opératoire:

Tous nos patients ont été régulièrement suivis en consultation. Le recul moyen était de 28 mois.

2. Evaluation fonctionnelle :

2.1 Appréciation de la douleur :

Représente le critère de satisfaction le plus important.

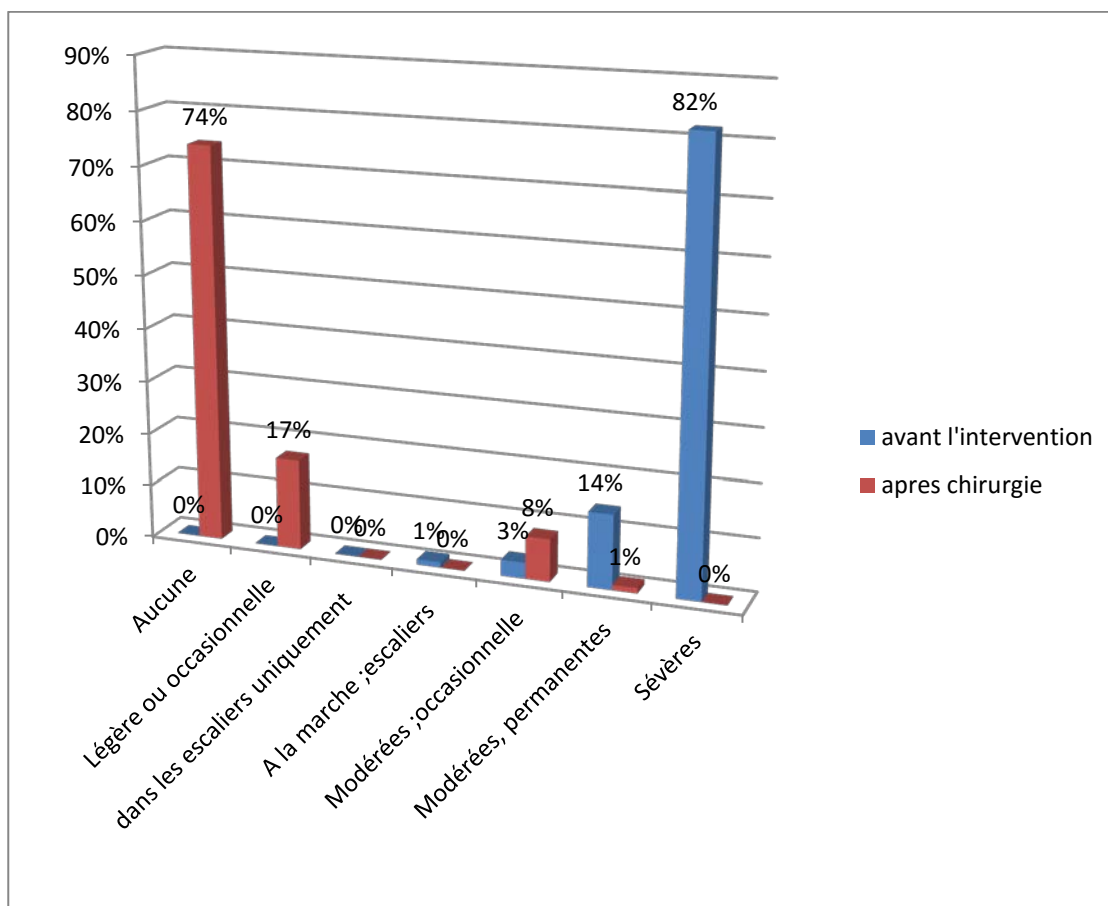
Nous avons évalué la douleur en se référant à l'échelle visuelle analogique de la douleur EVA qui comprend une cotation de 0 à 10 en fonction de l'intensité de la douleur.

En post opératoire ; nous avons noté :

- Aucune douleur chez 74 patients (74%)
- Légère ou occasionnelle chez 17 patients (17%)

Le traitement chirurgical de la gonarthrose par arthroplastie totale du genou (à propos de 120 cas)

- Modérée occasionnelle chez 8 patients (8%)
- Modérée, permanente chez un seul patient (1%)
- pas de douleur sévère



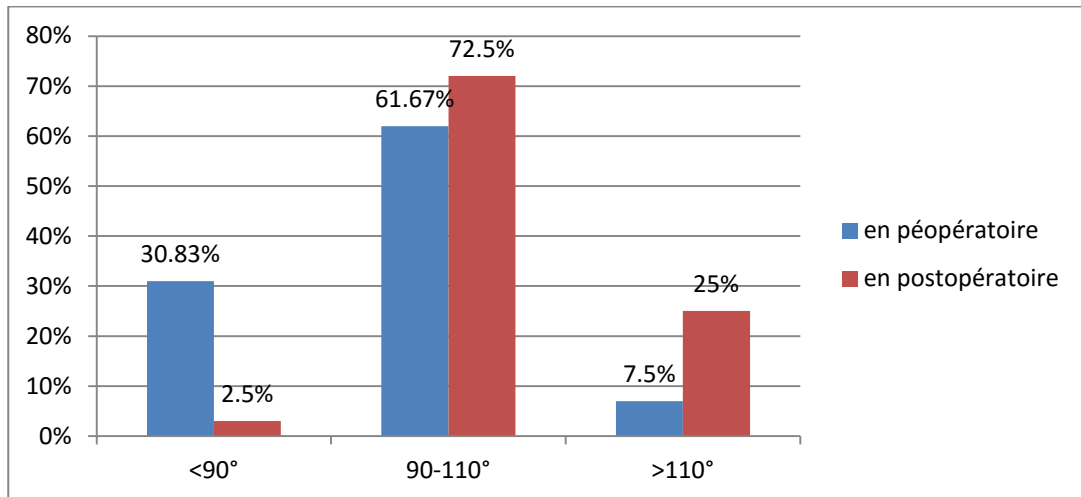
Graphique 9 : Comparaison de la douleur avant et après la chirurgie

2.2 Appréciation de la mobilité :

Elle a été évaluée sur l'examen de la flexion du genou.

Tableau IV : Comparaison de la mobilité articulaire en degré selon les cas

Flexion en degré	< 90°	90° _ 110°	>110°
préopératoire	30.83%	61.67%	7.5%
Postopératoire	2.5%	72.5%	25%



Graphique 10 : Comparaison de la flexion en pré et postopératoire.

Nous avons noté une nette amélioration de la mobilité articulaire avec une moyenne de 105° de flexion.

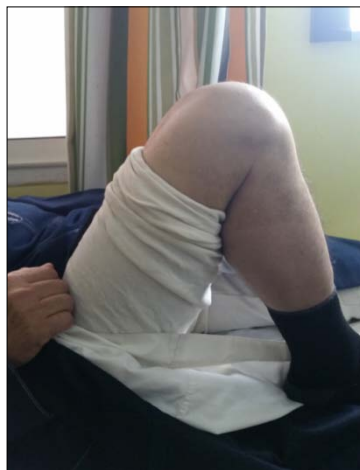


Figure 12 : a



Figure 12 : b



Figure 12 : c

Figures 12 ; a ; b et c : Résultats fonctionnels après un recul de 10 ans

2.3 Appréciation de la marche :

Elle a été évaluée sur l'amélioration du périmètre de marche.

Dans 97 % des cas, nous avons signalé une nette amélioration de la marche avec augmentation du périmètre de marche.

RESULTAT :

Le score global IKS moyen en postopératoire est de 166 au lieu de 102.

3. Evaluation radiologique :

3.1 Résultats du bilan radiologique standard:

Des radiographies du genou face et profil ont été demandées systématiquement en post-opératoire, chez tous nos patients et ont objectivé un bon positionnement des implants tibiaux et fémoraux.

3.2 Le pangonogramme en postopératoire :

Il est demandé systématiquement chez tous nos patients. Il permet de mesurer l'axe des membres inférieurs, la hauteur de l'interligne articulaire et l'angle HKA.

Nous avons retrouvé:

- >Normocorrection : 115 cas soit 95.83 % des cas .
- >Hypocorrection : 5 cas soit 4.17%.

VI. Résultats globaux:

Nous avons noté :

- Patients avec un résultat global très bon : 27%
- Patients avec un résultat global bon : 55%
- Patients avec un résultat global moyen : 17%
- Patients avec un résultat global mauvais : 1%



Figure 13: Gonarthrose sur genou valgum manifeste.



Figure 14 : Aspect per opératoire après la pose de la prothèse chez le même patient.



Figure 15 : Aspect final après la pose de la 2 ème PTG (même patient)



DISCUSSION

ANATOMIE FONCTIONNELLE DU GENOU

I. PHYSIOLOGIE DU GENOU :

1. Rappels :

C'est une articulation complexe, paradoxale et en danger permanent :

Complexe, parce qu'elle comprend deux articulations de types différents au sein d'une même capsule: la ginglyme fémoropatellaire est flottante et la bicondyalaire fémorotibiale est asymétrique.

Paradoxale, car elle est totalement incongruente, située au milieu du membre inférieur, entre deux énormes bras de levier (c'est le « valet soumis à deux maîtres » de B. Dolto).

En danger permanent, car, contrairement à son homologue du membre supérieur, elle ne régit pas la mobilité du segment distal mais du proximal, c'est-à-dire celle en rapport avec le poids du corps en charge sur l'appui podal.

2. La mobilité :

2.1 Les axes de l'articulation du genou :

a. La flexion-extension :

Premier degré de liberté selon un axe transversal passant par les condyles fémoraux.

En raison du porte-à-faux du col fémoral, l'axe de la diaphyse fémorale forme avec l'axe du squelette jambier un angle obtus ouvert en dehors de 170 à 175° ; c'est le valgus physiologique.

Par contre, les 3 centres articulaires de la hanche, du genou et de la cheville sont alignés sur une même droite (axe mécanique), légèrement oblique en bas et en dedans en raison de l'écartement plus important des hanches par rapport aux chevilles, formant un angle de 3° environ avec l'axe vertical.

L'axe de la diaphyse fémorale forme un angle de 6° environ avec l'axe mécanique du membre inférieur.

L'axe de flexion–extension étant horizontal, il n'est donc ni perpendiculaire à l'axe de la diaphyse fémorale, ni perpendiculaire à l'axe mécanique.

b. La rotation axiale

Deuxième degré de liberté selon l'axe longitudinal de la jambe, le genou étant fléchi. Cette rotation est impossible le genou en extension.

2.2 La flexion –extension :

a. Les amplitudes de flexion-extension :

La flexion–extension est le mouvement principal du genou. La position de référence est constituée lorsque la jambe est dans l'axe de la cuisse. L'extension éloigne la face postérieure de la cuisse de la face postérieure de la jambe. Elle est normalement de 0°. Un récurvatum est possible, surtout passivement, de 5 à 10°. La flexion rapproche la face postérieure de la cuisse de la face postérieure de la jambe.

La flexion active atteint 140° si la hanche est fléchie, 120° si la hanche est étendue (diminution d'efficacité des ischio–jambiers). La flexion passive atteint 160° et permet au talon d'entrer en contact avec la fesse.

b. Les surfaces de la flexion-extension :

Articulation de type trochléen.

c. Profil des condyles et des glènes :

Les condyles sont divergents d'avant en arrière, le condyle interne divergeant plus que l'externe (il est également plus étroit).

Le rayon de courbure des condyles croît progressivement d'arrière en avant jusqu'à un point T, puis décroît progressivement jusqu'en avant. Ainsi sont constituées 2 spirales, l'une

postérieure et l'autre antérieure, dont les centres de rayon de courbure sont eux-mêmes disposés selon deux spirales adossées l'une à l'autre.

La courbe des condyles est donc une spirale de spirale. En arrière du point T, le condyle prend part à l'articulation fémoro-tibiale, en avant du point T, le condyle et la trochlée prennent part à l'articulation fémoro-patellaire.

La glène interne est concave vers le haut (rayon de courbure de 80 mm).

La glène externe est convexe vers le haut (rayon de courbure de 70 mm).

Ainsi, la glène interne est concave dans les 2 sens, l'externe est concave transversalement, convexe sagittalement.

L'articulation du genou est le type même des articulations non concordantes.

Le rétablissement de la concordance est dévolu aux ménisques.

d. Mouvements des condyles sur les glènes (figure N° 16) :

Si les condyles ne faisaient que rouler sur les glènes, il y aurait luxation car le développement du condyle est 2 fois plus important que la longueur de la glène.

Si les condyles ne faisaient que glisser sur les glènes, la flexion serait prématurément limitée par la butée du rebord postérieur de la glène.

Le mouvement ne peut donc se faire qu'en associant le roulement et le glissement. Le condyle commence par rouler sans glisser pendant ; 10 à 15° de flexion pour le condyle interne et 20° pour le condyle externe, puis remplacé par le glissement qui devient progressivement prédominant jusqu'à la fin de la flexion.

D'autre part, ces 15 à 20° de roulement initial correspondent à l'amplitude habituelle de flexion-extension lors de la marche normale.

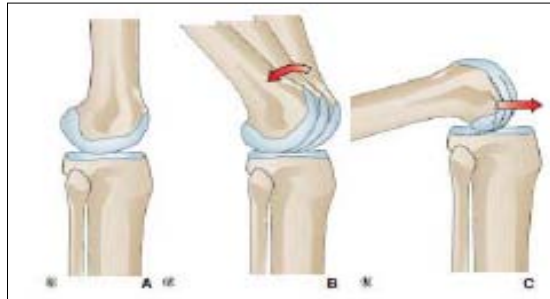


Figure 16 : Au genou (A), la flexion engendre un plus important roulement au début (B) et glissement à la fin (C).

e. Déplacement de la rotule sur le fémur :

L'appareil extenseur du genou se déplace sur l'extrémité inférieure du fémur comme une corde dans une poulie.

Lors de la flexion, la rotule se déplace de 2 fois sa longueur selon une translation circonférentielle. Ce mouvement de la rotule est possible grâce à la profondeur des culs-de-sac latéro-rotuliens et du cul-de-sac sous-quadriceps. En pathologie traumatique ou infectieuse, l'accolement de ces feuillets est responsable d'une rétraction capsulaire et donc d'une raideur du genou en extension.

Lors de l'extension, le cul-de-sac sous-quadriceps est tendu par le muscle sous-crural (pour éviter que ce cul-de-sac ne se coince entre rotule et trochlée).

f. Déplacement de la rotule sur le tibia :

Lors de la flexion, la rotule se déplace et recule selon un arc de cercle dont le centre est situé sur la tubérosité tibiale antérieure. Sa face articulaire regarde progressivement en arrière et en bas. Elle subit un mouvement de translation circonférentielle.

g. Rôle des ligaments croisés dans la flexion-extension :

En flexion à 90°, le LCA externe est horizontal, tandis que le LCP interne est vertical. En flexion extrême, le LCA externe est détendu.

En hyper extension, les 2 ligaments sont tendus.

Les mouvements de glissement des condyles sur les glènes sont expliqués par les croisés. Lors de la flexion, le LCA externe est responsable du glissement des condyles vers l'avant. Lors de l'extension, le LCP interne est responsable du glissement des condyles en arrière. Il existe également des facteurs actifs : lors de la flexion, les ischiojambiers attirent le tibia vers l'arrière ; lors de l'extension, le quadriceps attire le tibia vers l'avant.

h. L'appareil extenseur du genou

Le quadriceps crural est le muscle extenseur du genou. Il est extrêmement puissant (42 kgm), 3 fois plus puissant que les fléchisseurs. Le quadriceps doit lutter contre la pesanteur dès que commence la moindre flexion. La rotule, os sésamoïde, accroît l'efficacité du quadriceps en reportant vers l'avant sa force de traction. Le tracé des vecteurs de la force Q du quadriceps avec et sans rotule permet de comprendre ce rôle.

La contraction équilibrée des 2 vastes, associée à celle du crural et du droit antérieur, engendre une force dirigée dans l'axe de la cuisse. En pathologie si la contraction d'un vaste prédomine sur l'autre, la rotule peut être attirée latéralement en position anormale.

La rotule est fortement appliquée dans sa rainure par le quadriceps et ce, d'autant plus que la flexion est plus accentuée. En fin d'extension, cette force de coaptation diminue et en hyper-extension, elle a même tendance à s'inverser c'est à- dire à décoller la rotule de la trochlée. A ce moment, la rotule a tendance à se subluser en dehors en raison de l'angle obtus ouvert en dehors que forme la direction de la force du quadriceps et le ligament rotulien. Cette subluxation est évitée grâce à une joue externe nettement plus saillante que l'interne. Une hypoplasie du versant externe de la trochlée peut expliquer la luxation récidivante de la rotule.

i. Les muscles fléchisseurs du genou

- Muscles ischio-jambiers : biceps crural, demi-tendineux, demi-membraneux.
- Muscles de la patte d'oie : droit interne, couturier, demi-tendineux.
- Poplité.

Les jumeaux ne sont pratiquement pas fléchisseurs.

Tous ces muscles sont bi-articulaires sauf le court biceps et le poplité.

2.3 La rotation axiale :

a. Les amplitudes de la rotation axiale :

Elle en peut être effectuée que le genou fléchi.

La rotation externe est d'environ 40° en actif, contre 30° pour la rotation interne. Il existe une rotation axiale automatique : Lors de l'extension, le genou se trouve porté en rotation externe (extension, rotation externe) et inversement.

b. Les surfaces en fonction dans la rotation axiale :

Le massif des épines tibiales uniquement saillant à la partie médiane permet cette rotation axiale.

c. Mouvements des condyles sur les glènes :

Lors de la rotation externe, le condyle externe avance dans la glène externe, tandis que le condyle interne recule dans la glène interne.

Les phénomènes sont inverses dans la rotation interne.

Le condyle interne se déplace peu alors que le condyle externe se déplace 2 fois plus dans la glène externe. Ainsi, l'épine tibiale interne est concave d'avant en arrière alors que l'épine tibiale externe est convexe d'avant en arrière (comme les glènes).

L'épine interne forme donc une sorte de butoir sur lequel vient buter le condyle interne. Il s'ensuit que l'axe réel de la rotation axiale est situé au niveau de l'épine tibiale interne.

d. Déplacements de la rotule sur le tibia :

En position de rotation indifférente, la direction du ligament rotulien est légèrement oblique en bas et en dehors.

Lors de la rotation interne, la rotule est entraînée en dehors par le fémur.

Lors de la rotation externe, le mouvement est inverse.

II. BIOMECANIQUE DU GENOU :

1. Morphotype du genou :

1.1 Morphotype de face: figure 17 :

Les membres inférieurs sont, soit axés dans le plan frontal (sans écart entre les genoux lorsque les malléoles sont au contact), soit avec une déviation en varum (écart entre les genoux) soit en genou valgum (écart entre les pieds).



Figure 17: Principaux morphotypes.

• Genou varum

Le genou varum se caractérise par l'existence d'un écart entre les genoux, quand les malléoles se touchent. Cette conformation correspond à un morphotype plus fréquent chez l'homme (60%) que chez la femme (40%).

Chez l'adulte, le genou varum constitutionnel peut favoriser l'apparition d'une arthrose en raison de la surcharge du compartiment interne. L'usure cartilagineuse interne tend à augmenter le genou varum et un cercle vicieux s'établit. Cela peut aboutir à une distension ligamentaire externe progressive qui se traduit par un bâillement de l'articulation lors de l'appui ce qui majore le varus.

La mesure du genou varum se fait par la mesure de la distance inter condylienne en charge.

- On peut faire la mesure pieds joints et parallèles. Dans cette position, l'écart est en général de 1 à 3 centimètres.
- On peut aussi mesurer le genu varum dans une autre position, avec les genoux orientés de face. Les pieds sont alors tournés vers l'extérieur, puisqu'il existe normalement une torsion tibiale externe, l'écart entre les genoux apparaît moins marqué dans cette position.

En appui unipodal, l'équilibre est obtenu grâce au hauban musculaire externe (tenseur du fascia lata et biceps). Dans les déformations arthrosiques majeures, il y a une décompensation de ce hauban.

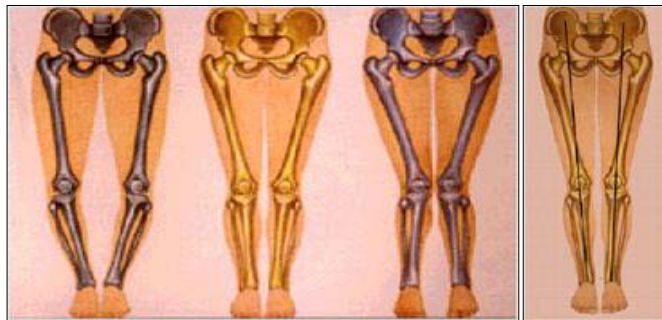


Figure 18 : Les 3 principaux morphotypes dans le plan frontal

- **Genou valgum**

La déformation est évaluée par la distance entre les malléoles lorsque les genoux sont au contact. Le genu valgum peut être majoré chez les sujets obèses dont les cuisses sont volumineuses.

Il est donc nécessaire d'avoir recours à des mensurations radiographiques plus précises.

Chez l'adulte, le genu valgum existe chez 10 % des hommes et chez 20 % des femmes.

Le valgus peut être, à long terme, la cause d'une arthrose externe par surcharge du compartiment fémoro-tibial externe.



Figure 19 : Genou valgum.

1.2 Morphotype de profil (figure 20) :

De profil, il existe le plus souvent un genu recurvatum ou hyperextension.

Une hyperextension de 5 à 10° existe chez la grande majorité des sujets normaux (jusqu'à 15°) ceci est lié à la laxité ligamentaire constitutionnelle. Il existe une faible proportion de sujets qui présentent, au contraire, un discret défaut d'extension ou flessum.

La mesure se fait avec un goniomètre : c'est l'angle formé par les axes anatomiques du fémur et du tibia (matérialisés par les saillies du grand trochanter, du condyle externe et de la malléole).



Figure 20 : Les 3 morphotypes de profil.

Dans certains cas pathologiques le genu recurvatum peut dépasser 30°, par exemple, après rupture ligamentaire postérieure, après poliomyélite ou encore après arrêt prématuré de la croissance du cartilage de conjugaison à sa partie antérieure (épiphysiodèse post-traumatique).

2. Stabilité et statique du genou :

De nombreux auteurs se sont intéressés à la biomécanique du genou, les travaux de Pauwels, Blaimont et Maquet [4] en particulier, ont étudié la décomposition des forces qui s'exercent au niveau du genou, aussi bien dans le plan frontal que dans le plan sagittal. Maquet a montré qu'en position debout, en appui monopodal, il y'avait une distribution égale de la pression sur les surfaces portantes articulaires. En ce qui concerne la stabilité statique du genou, il est intéressant de l'étudier dans les trois plans d'espace : frontal, sagittal et horizontal.

2.1 Plan frontal : (figure 21) [4] :

a. Articulation fémoro-tibiale :

Différents auteurs ont tenté d'établir les normes des axes mécaniques et anatomiques du membre inférieur séparant ainsi de grandes familles : normoaxés, genou varum, genou valgum et définissant des facteurs explicatifs de l'arthrose.

Cette notion d'axe est fondamentale car elle permet le calcul des forces qui s'exercent sur l'articulation, une prévision lors de la réalisation d'une ostéotomie et un positionnement des prothèses unicompartmentales. A partir de ces différents axes ainsi tracés, on peut calculer l'angle fémoral mécanique, l'angle tibial mécanique, l'écart varisant intrinsèque, l'écart varisant extrinsèque et l'écart varisant global.

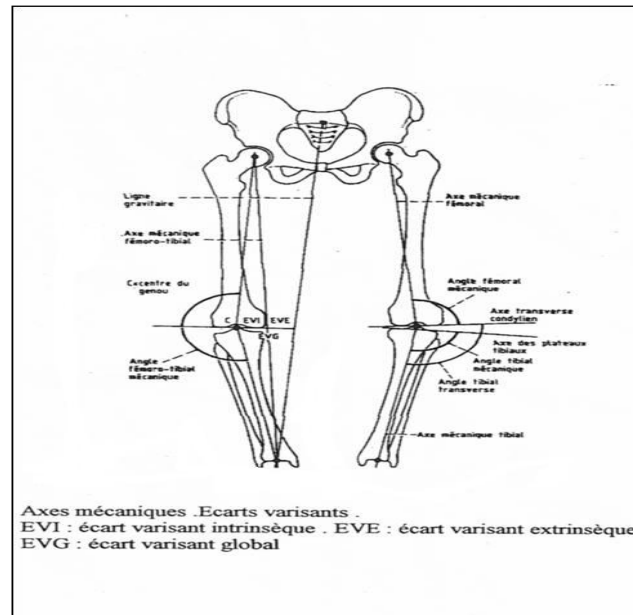


Figure 21: Les axes mécaniques du membre inférieur. [4]

b. L'articulation fémoro-patellaire :

La résultante du poids du corps passe en dedans du centre articulaire du genou du membre inférieur en appui. Au niveau du quadriceps, du fait de l'existence de l'angle (Q) entre tendon quadricipital et tendon rotulien, la décomposition des forces se fait de la manière suivante : la résultante (FQ) du quadriceps se décompose en une force d'extension verticale et une force de subluxation rotulienne externe (FR). Au niveau du ligament rotulien, la résultante (FT) se décompose en une force (FCE) coaptatrice du compartiment fémoro-tibiale externe et une composante horizontale (RIT) de direction interne.

La force (FR) qui comprime la rotule contre la facette externe de la trochlée est compensée par les éléments musculo-capsulo-ligamentaires internes.

Cette force augmente lorsqu'il existe un valgus, et lorsque la tubérosité antérieure du tibia est déplacée en dehors.

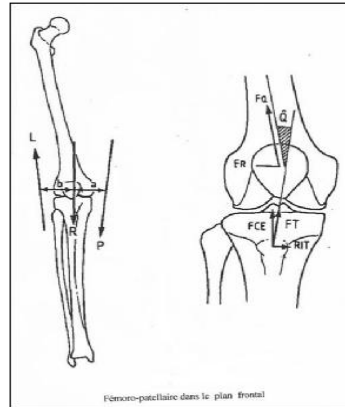


Figure 22: L'articulation fémoro-patellaire dans le plan frontal.

2.2 Plan sagittal :

Il paraît intéressant dans ce plan d'insister sur des éléments :

- La pente tibiale : c'est une notion moins connue que les axes anatomiques, c'est une inclinaison postérieure des plateaux tibiaux (figure N°23)
- Le contrôle de la subluxation du tibia après lésion ligamentaire.
- Les obstacles à la translation tibiale antérieure et postérieure .
- Les contraintes fémoro-patellaires.

C'est à Maquet que revient le mérite de les avoir analysés. La résultante R5 qui plaque la rotule contre le fémur résulte de la force de traction du quadriceps sur la rotule (FQ) et de la force exercée par le ligament rotulien sur le tibia (FR).

Cette résultante tend à plaquer la rotule sur la trochlée.

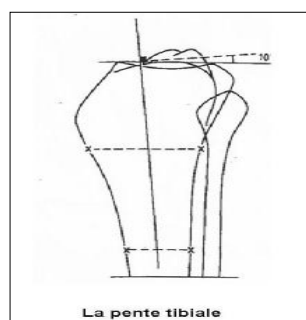


Figure 23: La pente tibiale

2.3 Plan horizontal:

a. Au niveau de la fémoro-tibial :

D'après les études faites dans la littérature, la rotation interne est freinée par le pivot central alors que ce sont les formations périphériques (le point d'angle postéro-interne (PAPI)– Le point d'angle postéro-externe PAPE) qui freinent la rotation externe.

b. Au niveau de la fémoro-patellaire : (figure 24)

Au niveau de l'articulation fémoro-patellaire, il existe une résultante des forces qui a tendance à plaquer la rotule contre la trochlée. Du fait de l'angle Q, la force quadricipitale peut se décomposer en deux :

- La force RIT qui provoque une rotation interne tibiale ;
- La force FR qui plaque le versant externe de la rotule contre la berge externe de la trochlée, force subluxe externe de la rotule. FR et RIT sont de sens opposés.

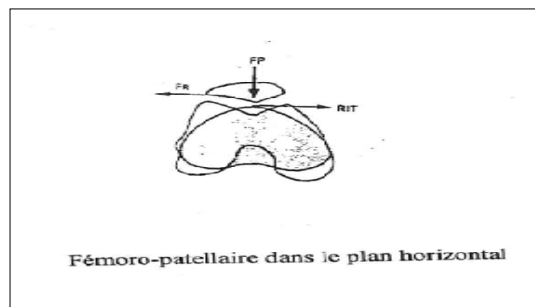


Figure 24: Les contraintes de l'articulation fémoro-patellaire dans le plan horizontale.

3. Stabilité active :

Elle complète efficacement le système capsuloligamentaire qu'elle plaque de toute part, les bras de levier musculaires étant minimes.

Bonnel a relevé que tous les muscles ont des fibres qui, au niveau du genou, ont une obliquité proche de 45°, ce qui les prédispose à exercer un control rotatoire. On peut regrouper les muscles en trois secteurs :

- Le secteur antérieur est sous la dépendance d'une genouillère musculotendineuse large, allant de la patte d'oie en dedans, au tractus iliotibial en dehors. Les fibres de l'ensemble sont entrecroisées verticalement, obliquement et transversalement, conférant ainsi un excellent control tridimensionnel (Figure 25) ;
- Le secteur postéromédial est sous control du point d'angle postéromédial (PAPM) associant structures passives et actives (coque médiale, corne postérieure du ménisque médial, partie postérieure du ligament collatéral tibial, triple tendon du semi-membraneux, gastrocnemien médial, patte d'oie)
- Le secteur postérolatéral est sous control du point d'angle postérolatéral (PAPL) associant également structures passives et actives (coque latérale, corne postérieure du ménisque latéral, ligament poplité arqué et ligament collatéral fibulaire, tendon intracapsulaire du poplité, biceps fémoral, gastrocnemien latéral).

L'interaction de toutes ces structures justifie les rééducations de la stabilité en flexion-rotation en chaine fermée (utilisation du banc a quadriceps, escarpolette de Dotte, kinedisc, skateboard, rouloplan, ballon de rééducation, etc.).

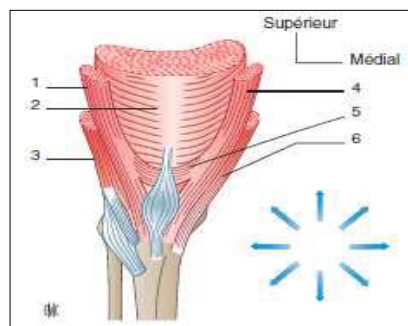


Figure 25 : Les formations tendineuses antérieures du genou réalisent une genouillère grâce à l'entrecroisement des fibres.

1. Tractus iliotibial ;
2. quadriceps et ses fibres directes et croisées
3. biceps fémoral
4. sartorius
5. fibres arciformes
6. semi-tendineux

4. Contraintes :

4.1 Localisation :

Pour la fémoropatellaire, la zone de contrainte dépend de l'engagement patellaire : sur la patella, il est d'abord inférieur puis s'ascensionne pour finir sur les parties latérales de la patella et le sommet de la fosse intercondyloire du fémur.

Pour la fémorotibiale, la zone de contact diminue et se postériorise au cours de la flexion du genou, ce qui a une incidence de majoration sur la valeur unitaire des contraintes.

Plus la flexion du genou augmente, plus la surface d'appui articulaire se postériorise et diminue, majorant ainsi les contraintes.

4.2 Evaluation :

Pour la fémoropatellaire, les contraintes augmentent avec la flexion (Figure 26). Toutefois, la surface de contact augmente aussi, pour se stabiliser en fin de mouvement. Il faut remarquer que l'épaisseur du cartilage de la patella est la plus forte de tout le corps humain.

Pour la fémorotibiale, le bras de levier gravitaire augmente de façon importante avec le degré de flexion. Il s'ensuit une résultante très importante qui croit, non seulement du fait de ce bras de levier, mais aussi du fait de la restriction de la surface de contact.

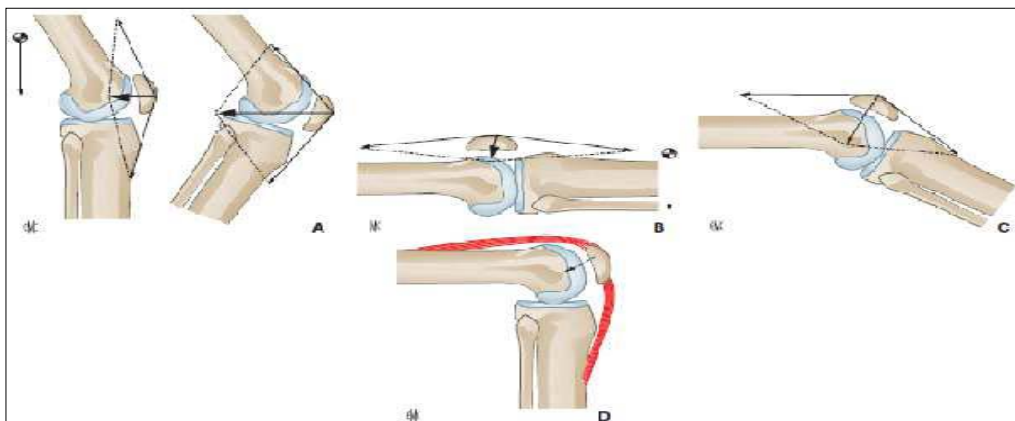


Figure 26 : En appui au sol, les contraintes fémoropatellaires augmentent avec la flexion (A), en position assise (B à D) elles sont maximales à 45° de flexion.

Le traitement chirurgical de la gonarthrose par arthroplastie totale du genou (à propos de 120 cas)

Dans le plan frontal, les variations du valgus physiologique font apparaître un risque majeur dans le cas du genu varum. En effet, si la déviation en genu valgum est préjudiciable à la bonne cohérence de l'interligne (surcharge du compartiment latéral et bâillement de l'interligne médial), elle diminue légèrement la résultante des contraintes. En revanche le genu varum réalise une désharmonie équivalente (surcharge du compartiment médial et bâillement de l'interligne latéral), mais en plus il accroît de façon importante les contraintes. (Figure 27)

La situation physiologique suppose la présence des ménisques, sans lesquels la surface de contact diminue de près de 40 %. En situation de rectitude physiologique, on estime les contraintes à $R=3P$.

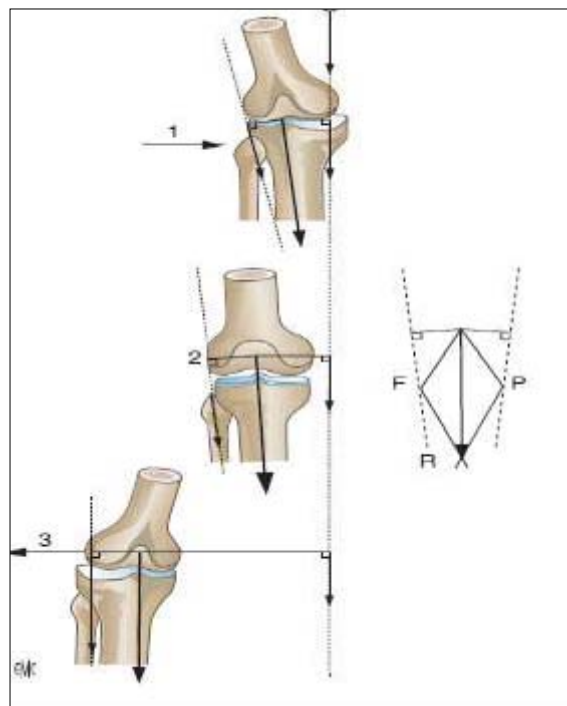


Figure 27 : Les déformations en genu valgum et genu varum montrent que ces dernières sont particulièrement dangereuses, compte tenu de la forte majoration de la résultante des contraintes d'appui :

1. valgus ;

F.résultante des contraintes

2.normal

P. poids en charge.

3.varus ;

III. UTILISATION DU GENOU LORS DE LA MARCHÉ :

La marche normale est divisée en deux phases : la phase d'appui et la phase oscillante.

➤ Dans le plan sagittal ; au cours du cycle de la marche, le genou fléchit deux fois : la flexion maximale a lieu pendant la phase oscillante, elle est d'environ 65°. C'est l'onde « de flexion du genou ». La deuxième flexion se produit pendant la phase d'appui : elle est de 20° à 25° environ. Au cours de la marche, le genou ne passe jamais en extension, il est toujours en flexion.

➤ Dans le plan frontal : il existe une variation angulaire de quelques degrés de l'angle fémoro-tibial avec, lors de la phase d'appui, une tendance au valgus.

L'étude de l'utilisation du genou lors de la marche, tient compte de l'ensemble du système articulaire du membre inférieur (hanche et cheville) et du morphotype dans les trois plans de l'espace.

Conclusion :

Sur le plan biomécanique, l'articulation du genou est certainement l'une des plus complexes des articulations chez l'homme, il convient de retenir l'importance des éléments qui conditionnent les contraintes sur les différents compartiments articulaires de l'articulation, ce qui permet de mieux appréhender la pathologie dégénérative.

LA GONARTHROSE

I. INTRODUCTION :

La gonarthrose est une affection fréquente, elle constitue un véritable problème de santé publique. L'origine de la gonarthrose est plurifactorielle mais la maladie est fortement liée à l'âge, elle associe une douleur et une incapacité fonctionnelle qui constituent les principaux motifs de consultation. Les signes radiologiques cardinaux de l'arthrose permettent de confirmer le diagnostic.

Les douleurs sont d'abord intermittentes puis deviennent gênantes.

Son traitement associe des mesures non pharmacologiques et pharmacologiques. Il doit être adapté en fonction de la symptomatologie mais aussi en fonction de l'âge et du terrain. Le recours à la chirurgie est tributaire de la gêne fonctionnelle. [5]

Le tableau clinique diffère selon les formes anatomiques [6] : Arthrose fémoropatellaire, fémorotibiale interne ou fémorotibiale externe.

II. EPIDEMIOLOGIE :

La prévalence de la gonarthrose symptomatique est estimée entre 7 et 17% chez les sujets de plus de 45 ans; elle a augmenté de 4.1% et de 6% chez les hommes et les femmes respectivement au cours des 20 dernières années dans la cohorte Framingham . [7]

Le vieillissement de la population explique en partie l'augmentation récente de la prévalence de la gonarthrose, et l'intérêt croissant pour cette pathologie.

Néanmoins, ce risque est à nuancer en fonction des facteurs de risque individuels, que nous allons développer ci-dessous. Il est à noter que les données épidémiologiques varient selon que l'on parle d'arthrose clinique, radiologique ou clinico-radiologique. Son impact sur la qualité de vie est important du fait du retentissement sur la fonctionnalité de l'appareil locomoteur.

S'il existe peu de solutions médicales, l'alternative chirurgicale s'impose dans des cas sévères. C'est pourquoi, la connaissance des facteurs de risque de la gonarthrose est importante pour cibler et traiter les populations à risque.

III. FACTEURS ETIOLOGIQUES :

1. L'âge et le sexe :

L'âge constitue le facteur de risque principal de l'arthrose. [8]

Toutes les études épidémiologiques portant sur la prévalence ou l'incidence de l'arthrose montrent une augmentation de celles-ci avec l'âge : chez les sujets de 25-34 ans, la prévalence de l'arthrose est inférieure à 0.1%, elle atteint 10 à 20% chez les sujets âgés de 65 à 74 ans. [9]

Le cartilage du sujet arthrosique comporte une accumulation d'Advanced Glycation End Products (AGE) qui joueraient un rôle dans son remaniement [9]. La prévalence et l'incidence sont plus élevées chez la femme à partir de 50 ans [12]

2. L'obésité :

Il est établi que le risque de développer une arthrose de genou augmente avec l'IMC.

Les effets de l'obésité sur l'arthrose sont mécaniques, du fait d'une augmentation de la charge sur l'articulation, mais également systémiques. En effet, les adipokines du tissu adipeux contribueraient à une inflammation systémique et locale favorisant le développement de la gonarthrose. [11]

Chez les femmes, la perte de 5 kg réduit de 50% le risque de gonarthrose; une perte de poids de 2 kg réduit la charge compressive maximale au genou de plus de 2. [13]

3. Les facteurs hormonaux :

Le rôle du déficit oestrogénique dans le développement de l'arthrose est conforté par l'existence de récepteurs oestrogéniques dans le noyau des chondrocytes, des ostéoblastes sous chondraux et des synoviocytes. [14]

D'après certains auteurs, le traitement hormonal substitutif permettrait de réduire le sur-risque d'arthrose chez la femme ménopausée. [15]

Le diabète de type 2 serait également un facteur de risque de développer une arthrose sévère. [16]

4. La composante génétique :

La suspicion d'une composante génétique avait été soulevée dès 1948 en observant le caractère familial des nodosités d'Heberden [17]. Les gènes pouvant être impliqués dans la susceptibilité à l'arthrose sont des gènes codant pour le collagène II (COL2A1), pour des protéines de matrice, pour des récepteurs de la vitamine D et des oestrogènes pour des facteurs de croissance du cartilage. [18]

Dans une étude sur les jumelles homozygotes et dizygotes âgées de 44 à 77 ans, Spector *et coll* ont pu montrer le rôle de la génétique dans l'arthrose des mains et des genoux allant de 39 à 65% indépendamment des facteurs de confusion environnementaux connus . [19]

5. L'architecture articulaire :

L'alignement ainsi que l'inégalité des membres inférieurs ont une influence sur le développement d'une gonarthrose, du fait d'une redistribution des forces sur l'articulation en charge. [20]

La probabilité de progression d'une gonarthrose médiale est plus élevée pour les genoux en varus que pour les genoux en valgus et inversement la probabilité de développer une gonarthrose latérale est plus élevée pour les genoux en valgus que pour les genoux en varus. [21]

6. Les traumatismes articulaires :

Les personnes restant en position accroupie ou agenouillée de manière prolongée ou marchant plusieurs heures dans la journée ou encore soulevant des poids, montant des échelles ou des escaliers plusieurs fois par jour sont plus à risque de développer une gonarthrose. [22]

Les traumatismes articulaires favorisent l'apparition de lésions d'arthrose (lésions tendineuses, laxités, cals vicieux post fracture...) Les fissures ou extrusions méniscales augmentent également le risque de gonarthrose [23], ainsi que les méniscectomies, pour des raisons mécaniques. Les lésions ligamentaires chez les footballeurs ou l'existence d'une instabilité chronique sont des facteurs de risque de gonarthrose. [24]

7. La faiblesse musculaire et la laxité articulaire :

Au genou, il a été montré qu'une faiblesse du quadriceps augmente le risque de développer une gonarthrose [25].

L'hyper mobilité articulaire est également considérée comme un facteur de risque d'arthrose.

Chez les sujets gonarthrosiques, il existe une moins grande laxité sur les genoux normaux que les genoux avec arthrose [26].

8. Les professions à risque :

Certaines activités professionnelles pourraient favoriser l'apparition d'une arthrose : il s'agit des activités impliquant le soulèvement de charge(s), des contraintes répétées, comme chez les agriculteurs ou encore un travail en position accroupie, comme chez les carreleurs. [27]

9. Les autres facteurs :

Le rôle du tabac dans l'arthrose a fait l'objet de controverses : tantôt considéré comme protecteur [28] puis remis en question [29].

Enfin il existe des arthroses secondaires, consécutives à une maladie inflammatoire de l'articulation ou à une arthrite infectieuse.

IV. CLINIQUE :

La douleur est souvent diffuse, parfois antéro-interne voir antéro-externe.

- L'examen du genou : se fait debout puis à la marche puis couché
- L'examen debout : s'intéresse aux déviations axiales des membres inférieurs pour mettre en évidence une déformation à type de genu varum ou de genu valgum voire genu recurvatum
- L'examen à la marche : permet surtout de rechercher une majoration d'un trouble statique
- En décubitus dorsal : on étudie les différentes mobilités du genou, la flexion du genou est longtemps conservée dans la gonarthrose, l'existence de craquement est audible et palpable, traduisant une atteinte du cartilage articulaire. On recherche systématiquement un épanchement intra articulaire par la recherche d'un choc rotulien. En cas de gonarthrose, il n'y a pas de signes inflammatoires locaux importants. Dans les arthroses évoluées, on peut mettre en évidence des déformations plus importantes du genou avec un aspect globuleux et surtout un flessum.

On teste aussi les stabilités antéropostérieures et latérales, ces dernières sont un élément fondamental dans les indications ultérieures de la chirurgie. [5]

La maladie peut être révélée par la découverte d'un kyste poplité, suspecte devant une tuméfaction douloureuse du creux poplité et confirmée par l'échographie.

V. IMAGERIE: [5]

Le bilan radiographique d'un genou arthrosique comporte un cliché comparatif des deux genoux de face en appui bipodal et en extension complète (quadriceps contractés) et un cliché postéro antérieur à 30° de flexion (incidence dite « en schuss »), un cliché de profil couché en légère flexion et une vue axiale des rotules, genoux fléchis à 45° (30). Le cliché en « schuss », qui explore la partie postérieure des compartiments fémorotibiaux, permet de détecter des pincements invisibles sur les incidences en extension, en particulier en cas d'arthrose fémorotibiale latérale. Il doit donc être systématiquement demandé.

Le cliché de profil garde son intérêt en permettant d'apprécier une éventuelle dysplasie de trochlée (signe du croisement) ou en montrant une cupule d'usure du plateau tibial dans certaines arthroses avancées. La vue axiale des rotules à 45° de flexion suffit pour rechercher une arthrose fémoropatellaire. Des clichés à 30° et 60° ne sont utiles que pour rechercher une instabilité rotulienne chez le sujet jeune.

La présence d'un ostéophyte même minime est indispensable pour porter le diagnostic de gonarthrose si l'on se réfère aux critères du Collège Américain de Rhumatologie. Le pincement de l'interligne articulaire est le moyen le plus sensible pour suivre l'évolution, d'où l'importance de réaliser les clichés dans les conditions les plus standardisées possible car des variations minimales des conditions de réalisation de la radiographie (inclinaison du tube, rotation des pieds, légère flexion du genou) peuvent faire varier de façon considérable la hauteur de l'interligne fémorotibiale.

On retrouve fréquemment une condensation osseuse sous chondrale et des géodes localisées au niveau des zones d'hyperpression.

L'importance de l'atteinte radiologique par plusieurs classifications, basée sur le pincement et les ostéophytes, ou par la seule mesure du pincement de l'interligne [31].

L'importance des lésions décelables à la radiographie n'est pas corrélée au retentissement fonctionnel ni à l'importance des douleurs : les lésions radiologiques peuvent être asymptomatiques et l'arthrose découverte fortuitement.

Autres examens : ils sont habituellement inutiles et ne servent qu'à éliminer d'autres étiologies. L'arthroscanner permet d'objectiver avec précision des lésions localisées invisibles sur les clichés standards, en particulier au niveau du compartiment fémoropatellaire.

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) permet d'analyser le cartilage avec précision. Cependant l'IRM ne doit pas être considérée comme un examen de choix pour le diagnostic et, encore moins, le suivi d'une gonarthrose.

L'arthroscopie à visée diagnostique a été abandonnée et ne doit être réalisée que s'il existe un doute diagnostique après l'IRM ou si un geste thérapeutique ou une biopsie synoviale sont envisagés dans le même temps.

L'échographie a pour indication la recherche d'un kyste poplité avec éventuelle ponction évacuatrice dirigée par l'examen.

➤ **Signes radiologiques de l'arthrose :**

Les principaux signes radiologiques d'arthrose en radiographie standard sont :

- Le pincement articulaire qui traduit indirectement la perte de substance cartilagineuse
- L'ostéophyte, est une réaction osseuse de topographie le plus souvent marginale et proportionnelle à la perte cartilagineuse articulaire. C'est le signe radiographique le plus spécifique et le plus reproductible de l'arthrose,
- Les réactions osseuses sous-chondrales de type géode ou condensation qui sont les conséquences des remaniements cartilagineux sus-jacents.
- La condensation sous-chondrale peut exister, notamment sur le plateau tibial interne, en l'absence de tout autre signe d'arthrose.

➤ **Les classifications radiologiques dans la gonarthrose**

- La classification d'Ahlback [32] : tient compte du pincement puis des remaniements osseux sous-chondraux considérés comme d'apparition plus tardive :
 - Stade 1 : pincement articulaire (hauteur < 3 mm)
 - Stade 2 : pincement complet
 - Stade 3 : usure osseuse modérée (0-5 mm)
 - Stade 4 : usure osseuse moyenne (5-10 mm)
 - Stade 5 : usure osseuse majeure (> 10 mm)

- La classification de Menkes [33] : basée principalement sur le pincement :
 - Stade 1 : moins de 50 % de pincement
 - Stade 2 : pincement de 50 % à 90 %
 - Stade 3 : pincement complet
 - Stade 4 : usure osseuse modérée (2-3 mm)
 - Stade 5 : usure osseuse marquée (4-6 mm)
 - Stade 6 : usure osseuse sévère
 - +1 si ostéophytose marquée.

- La classification de Kellgren et Lawrence [34] : basée sur l'ostéophytose :
 - Stade 1 : ostéophytes mineurs
 - Stade 2 : ostéophytes sans pincement articulaire
 - Stade 3 : pincement articulaire modéré
 - Stade 4 : pincement articulaire avec ostéocondensation sous-chondrale.

VI. TRAITEMENT DE LA GONARTHROSE :

Dans les dernières recommandations de l'OARSI (Osteoarthritis Research Society International) [35] , il est précisé que tout patient doit bénéficier d'un accès à l'information et d'une éducation concernant les objectifs du traitement et l'importance des modifications du mode de vie, de l'adaptation des activités, de la perte de poids et d'autres mesures pour décharger la ou les articulations endommagées.

L'accent initial doit être mis sur les moyens et les traitements pouvant être mis en œuvre par le patient lui même plutôt que par les traitements passifs délivrés par les professionnels de santé. Ensuite, les efforts devront surtout encourager le patient à adhérer aux traitements non pharmacologiques.

- L'objectif du traitement est double :
 1. Soulager les symptômes
 2. Améliorer la fonction articulaire et en théorie, ralentir l'évolution de la maladie
- Principes généraux :
 1. Ce traitement doit être adapté au patient, il existe une grande variabilité dans l'intensité et le rythme des douleurs d'un patient à un autre
 2. Ne pas laisser passer l'heure de la chirurgie, soit préventive visant à corriger un défaut d'axe, ou de remplacement prothétique lorsque le traitement médical ne fait plus effet.

1. Traitement non pharmacologique :

Le traitement non pharmacologique est toujours indiqué [36] .Il est basé sur une activité de marche modérée (pour le maintient la force musculaire) :

- Mesures de ménagement de l'articulation : éviter les marches intensives et les stations debout prolongées et le port de charges lourdes ; prendre éventuellement une canne du coté opposé à la douleur.

- Mesures hygiéno-diététiques : la perte de poids est impérative et conseillée .Le port de chaussures avec des semelles épaisses
- La rééducation est fondamentale : elle a pour objectif de maintenir la trophicité musculaire, par la rééducation isotonique et isométrique, qui améliore la tolérance fonctionnelle et diminue la douleur, maintenir le jeu articulaire et lutter contre les attitudes antalgiques vicieuses : flessum du genou.

2. Traitement médical :

Dans la mesure où il n'y a pas de preuve formelle d'une efficacité supérieure des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) sur les antalgiques, ces derniers doivent être utilisés en première intention compte tenu de leur faible toxicité, mais ils doivent être prescrits à dose suffisante avant de conclure à leur efficacité ou inefficacité [37] :

- Les antalgiques du palier 1 : paracétamol (jusqu'à 4g/j). Ce seul traitement peut soulager les patients.
- Les AINS : en cas de résistance au traitement antalgique, ou lors de périodes plus douloureuses (poussées congestives), ou s'il existe un épanchement inflammatoire, on recommande la prescription d'un AINS sur des périodes courtes (8-15 jours) par voie orale (la voie intramusculaire n'est pas supérieure). Le rapport bénéfice/risque doit être soigneusement pesé chez les patients âgés exposés aux complications digestives : il faut porter une attention particulière à la prise conjointe (et contre-indiquée) de deux AINS et éviter les formes à libération prolongée. Le célécoxib (célèbrex) entraîne moins d'accidents digestifs mais il ne protège pas des incidents rénaux.
- Antalgiques du palier 2 : en cas de résistance aux AINS, et aux antalgiques usuels, on a recours au tramadol (dose efficace de 200 à 400 mg) ou aux associations paracétamol-codéine ou paracétamol-tramadol.
- Antalgiques du palier 3 : leur usage n'est pas recommandé dans l'arthrose

- Chondroprotecteurs ou anti-arthrosiques à action lente ne doivent être utilisés que dans le but d'améliorer les manifestations algofonctionnelles de l'arthrose et de diminuer la prise d'antalgiques ou d'AINS [38] : Diacérhéine, insaponifiable de soja, chondroïtine sulfate et glucosamine.

Ces produits ont en commun : in vitro un certain degré d'action sur l'activité du chondrocyte, un effet antalgique retardé (variable), n'agissant qu'au terme de 3 semaines à un mois, un effet rémanent de 1 à 3 mois après l'arrêt du produit[39]. On peut les prescrire par cures de 3 à 6 mois, renouvelables dans les formes résistantes aux antalgiques usuels ou à visée chondroprotectrice, bien que cet effet soit encore incertain.

- Les traitements locaux sont importants dans la prise en charge de la gonarthrose.
 - Infiltration de corticoïdes : on peut utiliser : Hexatrione® à la dose de 40 mg, Cortivoszol (Altim®) ou de Diprostène®. Ils sont indiqués dans les gonarthroses avec épanchement inflammatoire, l'évacuation du liquide articulaire précède l'infiltration. L'effet antalgique n'excède pas 2 à 3 semaines. La dose et l'intervalle qu'il faut respecter entre deux infiltrations restent très empiriques, il est de règle de ne pas dépasser une série de trois infiltrations de corticoïdes.
 - Injections d'acide hyaluronique : on dispose d'acide hyaluronique de poids moléculaire varié. Ils ont démontré un effet antalgique au bout de 2 à 3 semaines, avec parfois un effet rémanent pendant plusieurs mois [40]. Le schéma thérapeutique en cas de gonarthrose dépend du poids moléculaire et de la formulation du viscosupplément, et consiste habituellement en trois injections intra-articulaires d'acide hyaluronique à une semaine d'intervalle. Les viscosuppléments à haut poids moléculaire permettent une injection annuelle. L'indication de ces acides hyaluroniques est la gonarthrose résistante au traitement médical et n'ayant pas d'épanchement pour éviter l'effet de dilution de produit.

- Le lavage articulaire : réservé aux formes résistantes au traitement médical, hydarthrodiales.

3. Traitement chirurgical :

3.1 L'arthroscopie :

L'arthroscopie permet dans les arthroses peu évoluées de pratiquer un lavage articulaire, une ablation de corps étrangers libres ou pédicules, de régulariser un ménisque, voire de faire des perforations de type Pridie [41]. Plusieurs séries font état de résultats satisfaisants, mais en général transitoires. Ainsi, pour Patel et Coll [42]. Il y a 80 % de bons et très bons résultats avec un recul moyen de 40 mois et pour Bert et Maschka, 66 % à 5 ans [43].

Cette technique semble donc adaptée à des arthroses modérées, surtout s'il existe une discordance entre l'importance des douleurs et un aspect radiologique peu altéré si la déviation angulaire est inférieure à 15°, en l'absence de laxité du genou [44,45] Dans les arthroses plus évoluées, l'arthroscopie peut être associée à l'ostéotomie de réaxation, soit dans le même temps opératoire, soit de façon séparée. Elle remplace l'arthrotomie chirurgicale dont la rééducation est un peu plus difficile. En pratique, cette arthroscopie est rarement utile et réservée aux échecs mécaniques des ostéotomies. [46,47]

3.2 Les ostéotomies [48,49]:

Elles ont pour but de corriger le défaut d'axe dans le plan frontal et de diminuer ainsi les contraintes excessives sur un compartiment fémorotibial. Elles doivent corriger le défaut anatomique.

Les ostéotomies tibiales de valgisation ont des modalités techniques diverses, ouverture interne avec greffon osseux, fermeture externe avec résection d'un coin osseux, curviligne ou cylindrique. Le mode d'ostéosynthèse peut être : des agraffes de Blount, une plaque vissée en L ou un fixateur externe [50].

L'ostéotomie est située en région métaphysaire, permettant une meilleure consolidation.

Il s'agit en général d'une intervention extra-articulaire, dont la rééducation est simple avec récupération rapide de la mobilité préopératoire. Ces ostéotomies ne permettent pas de corriger un éventuel flessum préopératoire important, ni d'améliorer une limitation de la flexion.

Les complications sont représentées essentiellement par les phlébites [51], les pertes de correction et les non consolidations. Dans les ostéotomies tibiales de fermeture externe il faut signaler la possibilité de parésie du nerf sciatique poplite externe (4 %) et du syndrome compartimental par fermeture de l'aponévrose jambière lors de la mise en place ou de l'ablation de la lame-plaque tibiale. Les complications infectieuses sont rares [52].

A long terme, sur le plan mécanique, il existe au fil des ans une perte de correction en varus par prédominance des contraintes varisantes sur le genou. Ceci peut expliquer les détériorations tardives d'une ostéotomie correctement exécutée initialement et autoriser une ostéotomie itérative.

Les indications d'une ostéotomie devant une gonarthrose fémorotibiale interne sont représentées idéalement pour Segal [53] par un malade jeune, une arthrose de stade 1 ou 2 d'Ahlback, un varus constitutionnel sans laxité frontale, un compartiment externe normal et une fémoropatellaire centrée peu ou pas symptomatique.

Dans les gonarthroses fémorotibiales externes les indications d'ostéotomie, en général fémorale, seront plus restrictives, d'autant plus s'il existe un recurvatum associé, et au-delà de 60 ans on préférera souvent une arthroplastie [54].

3.3 Les prothèses unicompartmentales [55, 56, 57] :

Ce sont des prothèses de resurfaçage. Ne remplaçant que la partie usée du genou.

Ils sont composés d'un patin fémoral en chrome cobalt et d'un plateau tibial en polyéthylène totalement plat; ce sont des prothèses non congruentes.

Leur but est de restituer le morphotype du patient tel qu'il était avant l'apparition de l'usure arthrosique.

Les critères de pose :

- Intégrité des ligaments périphériques et du pivot central

- Une déformation axiale constitutionnelle inférieure à 4°
- Pas de surcharge pondérale
- Pas de lésion cartilagineuse des autres compartiments
- Des amplitudes articulaires normales.

Les complications propres à cette arthroplastie sont représentées surtout par la détérioration du compartiment fémorotibial controlatéral, souvent liée à une hypercorrection. Les complications septiques paraissent moins fréquentes que pour les autres arthroplasties.

Les arthroplasties unicompartmentales viennent en compétition avec les ostéotomies dans le traitement des gonarthroses latéralisées. Pour Rand [58], elles sont indiquées chez les sujets de plus de 70 ans, pesant moins de 90 kg, sédentaires, même lorsque la mobilité du genou en flexion est inférieure à 90° ou lorsque le flessum est supérieur à 15°, avec une déformation angulaire inférieure à 20°, sans subluxation, avec éventuellement un écoulement osseux tibial et sans antécédents septiques.

Les contre-indications absolues à une prothèse unicompartmentale sont l'arthrose fémorotibiale globale ou les rhumatismes inflammatoires, l'atteinte clinique fémoropatellaire franche, une désaxation frontale supérieure à 20°, l'absence des 2 ligaments croisés.

3.4 Les prothèses totales du genou :

C'est un remplacement de la totalité de l'articulation du genou.

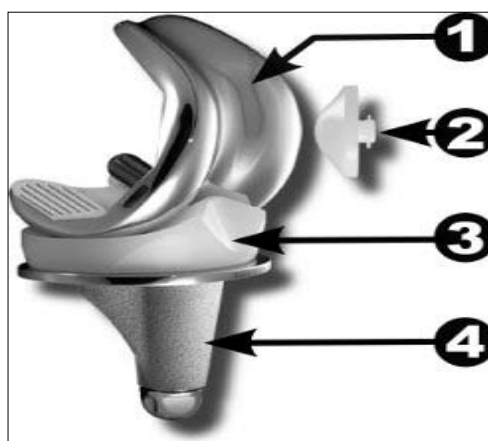


Figure 28 : Les différentes parties de la PTG

Le traitement chirurgical de la gonarthrose par arthroplastie totale du genou (à propos de 120 cas)

Une prothèse totale de genou se compose de plusieurs parties :

- Une pièce fémorale métallique fixée au fémur ;1
- Une pièce tibiale comprenant une quille d'encrage dans le tibia et une partie en polyéthylène rotatoire afin d'améliorer la congruence articulaire et de diminuer les frottements articulaires et donc l'usure de la prothèse. ; 4 ; 3
- Une pièce rotulienne également en polyéthylène ; 2

Les principaux objectifs thérapeutiques de la PTG :

- Corriger les déformations des membres inférieurs
- Donner une mobilité satisfaisante
- Supprimer la douleur
- Rendre un genou stable dans tous les plans.

LA PROTHESE TOTALE DU GENOU

I. HISTORIQUE :

La prothèse du genou n'a pas connue une évolution historique linéaire et de nombreux chevauchements chronologiques existent.

Gluck, en 1890, est le premier à mettre au point une prothèse intercondylienne dont les tiges diaphysaires étaient fixées par un mélange de pierre ponce et colophane (plâtre de Paris).

Jusqu'en 1940 ; L'arthroplastie du genou n'est réalisée qu'à l'aide d'un tissu autologue d'interposition (Murphy en 1913 ; Putti en 1920 ; Albee en 1928). [59,60]

En 1938 ; Boyle et Campbell présentent les premiers cas de remplacements condyliens isolés par des implants métalliques ; il s'agit de plaques de Vit allium moulées sur des condyles fémoraux. Mac Keever en 1950 puis Macintosh développent les premiers plateaux tibiaux métalliques.

En France, Robert et Jean Judet implantent en 1947 une prothèse bicompartimentale acrylique sur une ankylose de genou.

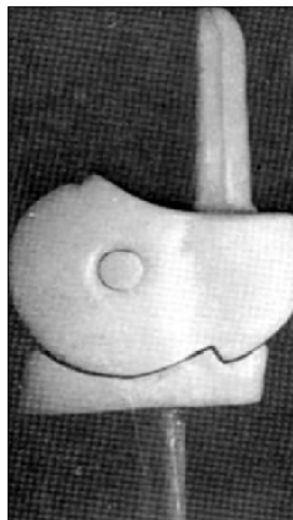


Figure 29 : La prothèse de Judet, 1947 [59]

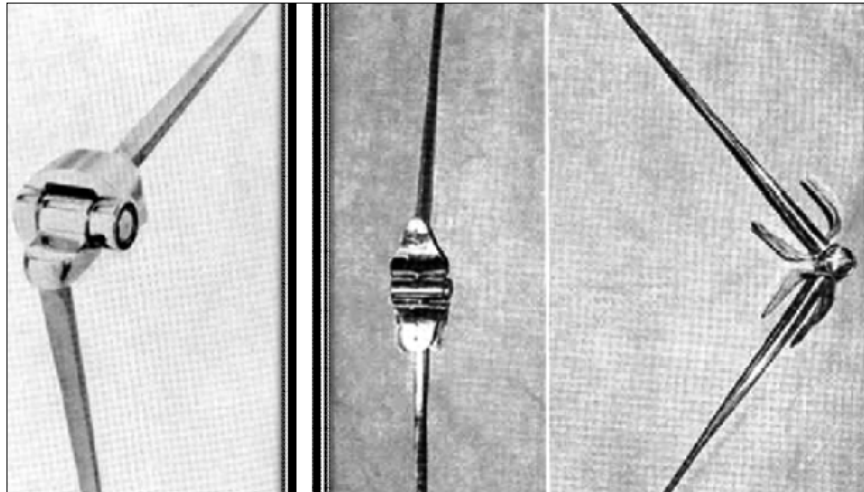


Figure 30,31 : La prothèse de Shiers, 1954 à gauche, La prothèse « hirondelle» De Merle d'Aubigne, 1953 à droite.[59]

En 1951, Waldius puis Shiers mettent au point les premières charnières métalliques bientôt suivis en France par Merle d'Aubigné.

L'ère des charnières est ouverte. Le groupe Guepar conçoit en 1967 la Guepar I, puis en 1977 la Guepar II [61].

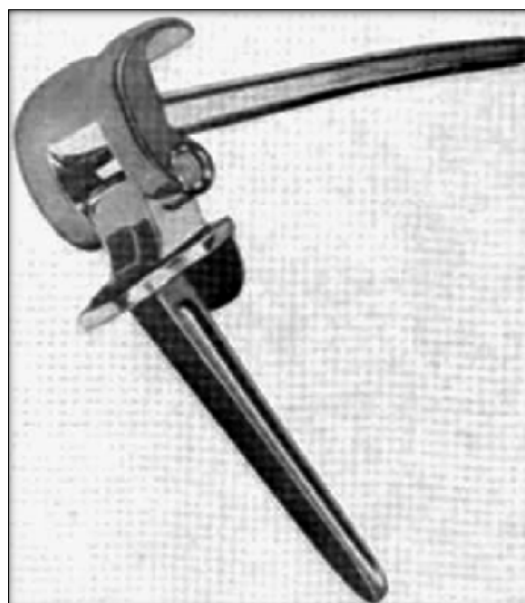


Figure 32: La prothèse de Guepar, 1970 (Guepar II : 1977) [59]

Cette prothèse contrainte peut être rapprochée sur le plan du concept biomécanique de la prothèse charnière de Lagrange-Letournel [62].

C'est en 1968 que s'ouvre véritablement l'ère moderne de l'arthroplastie du genou avec le Canadien Guston. Celui-ci décrit en effet la première prothèse totale à glissement constituée de deux implants condyliens métalliques hémisphériques positionnés en face de deux rails tibiaux en polyéthylène.

L'année 1972 voit Marmor s'inspirer des travaux de Mac Keever, de Macintosh puis de Guston pour développer le concept du genou Modular-Marmor, constitué d'éléments couplés mais séparés pour chacun des deux compartiments fémorotibiaux.

Le concept de la prothèse unicompartmentale est ainsi créé.

En 1973, Insall et Walker mettent au point la prothèse Total Condylar, inspiratrice de toutes les prothèses à glissement actuelles. Ils font le choix d'un sacrifice des deux ligaments croisés. Soucieux d'améliorer les performances de sa prothèse, Insall opte secondairement pour un plateau tibial muni d'un ergot central empêchant la subluxation postérieure du composant tibial [63].

Le concept de postéro stabilisation est posé. Presque simultanément, Slegde et Ewald développent à Boston la Kinematic, conservant le ligament croisé postérieur, tandis que Cloutier choisit, en 1975, de respecter les deux croisés [64].

Le débat sur la conservation partielle ou totale du pivot central est alors lancé. Soucieux de reproduire le jeu méniscal au cours des mouvements de flexion-extension et rotation, Goodfellow et O'Connor en 1978, puis Buechel et Pappas en 1979, mettent au point les premières prothèses à surfaces d'appui mobiles (« Oxford Knee » et « NewJersey low contact stress ») [65].

Lemaire [66] dresse les avantages théoriques liés à ce concept :

- Amélioration de la cinétique prothétique, plus proche de la physiologie.
- Diminution de l'incidence des problèmes fémoropatellaires permise par un alignement automatique en rotation du tibia sous le fémur ;

- Longévité accrue par la réduction des contraintes en cisaillements, source de descellement et par la diminution d'usure du polyéthylène.

La théorie reste séduisante mais encore incomplètement démontrée par les résultats cliniques.

En 1980, Hungerford est le premier à proposer une prothèse sans ciment (prothèse PCA). Les composants sont revêtus de plusieurs couches de billes métalliques permettant la colonisation osseuse et la fixation directe de l'implant.

En 1986, Hollister et Kester étudient la cinétique du genou au travers de l'axe transépicondylien. Les condyles présentent alors une forme circulaire et non plus elliptique [67, 68].

Les multiples centres de rotation instantanés classiquement décrits lors des études préalablement réalisées en profil strict [69] ont été remplacés par un centre de rotation unique. Leurs travaux, développés secondairement permettront à partir de 1996 à la prothèse Scorpio de posséder un rayon de courbure antéropostérieure constant de 15° d'extension à 75° de flexion.

La balance ligamentaire est alors facilitée : la tension des ligaments latéraux est uniforme sur la quasi-totalité de l'amplitude des mouvements. Le bras de levier du quadriceps est augmenté par simple allongement de la distance entre le centre unique de rotation et le centre de la rotule.

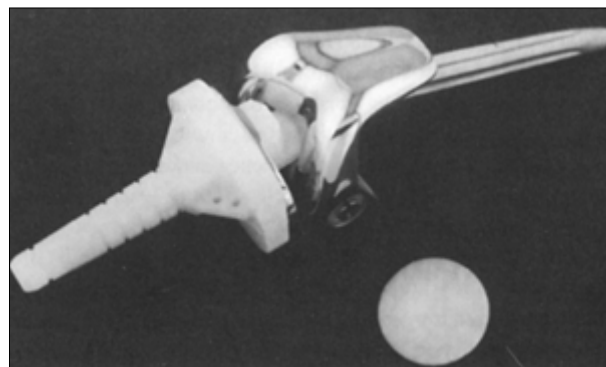


Figure 33 : Kinematic Rotating Hinge

II. TYPES D'ARTHROPLASTIES TOTALES DU GENOU :

1. Prothèse totale du genou type contrainte (à charnière)

En 1947, c'est la prothèse de Robert et Jean Judet qui marque le début de l'évolution des prothèses à charnières. Le principe de ces prothèses est de réduire la mobilité du genou à un seul mouvement : la flexion / extension. Cette tentative sera suivie en 1951 par celle de Mannoni d'Inti nano qui posera sept prothèses munies de manches à section conique empêchant la rotation. La même année Diamant-Berger décrit un cylindre en acrylique fixe par des tendons de kangourous.

En 1953, Robert Merle d'Aubigne crée une prothèse en acier inoxydable appelée « Hironnelle », car elle était ancrée dans les diaphyses fémorale et tibiale à l'aide de deux tiges très fines et longues.

La prothèse de Walldius [70] en 1954 sera une des premières prothèses charnières modernes de même que celle de Shiers [71] qui, présentée la même année en acier inoxydable, subira de nombreuses modifications. L'originalité de la prothèse de Mac Ausland réside dans son système de fixation par un fourreau métallique multi perforé servant à emprisonner les diaphyses.

En 1963, Young introduit le valgus fémoral et le blocage de la rotation. L'année 1965 verra deux modifications importantes : celle apportée par Jackson Burrow qui consiste à introduire des paliers en polyéthylène dans la charnière, et celle de Mac Kee.

L'originalité du groupe Guepar sera, en 1970, de décaler l'axe de rotation de la prothèse en haut et en arrière et de munir la prothèse d'un bloc de silastic ayant pour rôle d'amortir l'extension [72]. La même année, Lagrange et Létournel [73], ainsi que Bucholtz [74] mettent au point leur modèle.

Les prothèses à charnière continuent d'évoluer ; 1977 : Guepar II à tige renforcée avec possibilité d'implanter un bouton rotulien dont la conception reste variable suivant leur contrainte, leur dessin ,le matériel utilisé ,le mode de fixation (ciment ou sans ciment)et

quelquefois la technique d'implantation (avec et sans coupe osseux permettant ainsi d'optimiser la course patellaire en maintenant au maximum de contact et de restaurer une parfaite et une excellente mobilité assurant un mouvement de contrainte faible).

De nombreux auteurs reprochent aux prothèses charnières l'importance des contraintes qui, reportées au niveau des tiges, sont responsables de nombreux descellements ou fractures de matériel.

Les prothèses charnières sont les plus contraintes que l'on puisse imaginer puisqu'elles ne possèdent qu'un degré de liberté : la flexion-extension.

D'autre part, ces sollicitations mécaniques étant transmises au niveau de l'ancrage prothèse-os, il est nécessaire que celui-ci s'effectue par l'intermédiaire de longues tiges intra-médullaires tant au niveau tibial que fémoral. Ces tiges peuvent elles-mêmes, à long terme être le siège de fractures de fatigue. De plus, le volume de l'implant métallique est probablement en partie responsable d'un taux apparemment plus élevé d'infection relèvé dans ces prothèses (5 % à 8%). Elles gardent en revanche, des indications dans les lésions dégénératives associées à d'importantes défaillances ligamentaires du genou et actuellement en particulier dans les reprises chirurgicales après échec de prothèse à glissement. La plus utilisée a été la prothèse du groupe Guepar [75], actuellement supplantée par d'autres modèles plus évolués comportant un certain degré de rotation.

Un degré supplémentaire de liberté est accordé à leur prothèse par certains auteurs soit le plus souvent en rotation (Trillat et Bousquet [76], Lagrange et Letournel [73]), soit en translation (prothèses GSB) [77, 78]. Les résultats fonctionnels de ces prothèses sont meilleurs que ceux des prothèses charnières.

Néanmoins, les sollicitations au niveau de l'ancrage restent importantes nécessitant, là encore, un encombrant matériel prothétique, source d'un taux d'infection assez élevé.

Les prothèses à charnière sont indiquées dans les lésions dégénératives associées à une importante défaillance ligamentaire du genou, et actuellement en particulier dans les reprises chirurgicales après échec des prothèses à glissement.



Figure 34: Prothèse à charnière

2. Prothèse totale du genou type : Semi contrainte

Elles sont conçues pour fonctionner sans conservation du LCA. Ce sacrifice est souvent imposé par l'évolution de l'arthrose qui a conduit à la rupture du LCA.

Dès lors, on abandonne la cinématique normale pour opter pour un compromis : la prothèse est soumise à une force de translation antérieure du tibia sous l'effet du système extenseur. Pour s'y opposer, il est donc nécessaire de relever le bord postérieur des plateaux tibiaux et la pente tibiale doit être limitée.

En situation intermédiaire entre les prothèses contraintes et les prothèses non contraintes, elles représentent l'immense majorité des prothèses mises en place aussi bien en Europe qu'en Amérique du Nord. Néanmoins, au sein de ce groupe, deux conceptions techniques s'affrontent : faut-il ou non conserver le ligament croisé postérieur ?

2.1 Les prothèses conservant le LCP

C'est le cas de nombreux modèles [79, 80, 81, 82, 83]. La plupart des fabricants proposent actuellement une possibilité de conservation du LCP sur leur modèle.

Le LCP est presque constamment retrouvé intact : 99 % pour Scott [84], 100 % pour Hungerford [85]

La géométrie des implants ne doit pas s'opposer au déplacement postérieur du fémur en flexion pour éviter une mise en tension du LCP et l'augmentation des forces transmises à l'interface. Ainsi, la conformité fémur-tibia doit être faible et limiter les contraintes :

Lew [86] a montré que sur une prothèse contrainte, les forces passant par le LCP atteignent 4,5 fois la normale à 90° de flexion.

Walker [87] a mis en évidence une diminution de la rotation dans le cas de prothèses contraintes conservant le LCP. Sledge [88] constate une augmentation de la fréquence des lisères en cas des plateaux tibiaux concaves par rapport aux plateaux plats.

L'absence de LCA doit toute fois être palliée par un relèvement postérieur du plateau empêchant la subluxation antérieure du tibia, c'est le problème principal lié à ce type d'implants. Ce relèvement est d'autant plus indispensable qu'il existe une pente tibiale postérieure favorisant la flexion, mais favorisant également la translation antérieure du tibia.



Figure 35 : Prothèse totale du genou conservant LCP

2.2 Les prothèses postéro-stabilisées

La résection du pivot central rend nécessaire une stabilisation postérieure du genou dans deux circonstances essentiellement : en flexion et lors du passage de la flexion à l'extension.

Freeman [89, 90], s'appuyant sur le principe du « roller in a non conforming trough », réalise dans le dessin de sa pièce tibiale, un relèvement antérieur et postérieur. Le fémur est maintenu dans la cuvette sagittale tibiale par les deux ligaments collatéraux tendus. Ce principe permet une flexion–extension presque libre, quelques degrés de rotation et de tiroir antéro–postérieur, et des mouvements de translation latérale limites.

L'inconvénient de ce système est l'absence de réel roulement en flexion, source de nombreux problèmes fémoro–patellaires.

Ce système conserve cependant l'avantage d'une meilleure congruence fémur–tibia, ce qui réduit théoriquement l'usure du polyéthylène. Il a donc été amélioré depuis, au moins partiellement et en association éventuelle à d'autres options biomécaniques (LCS (DePuy), MBK (Zimmer), Profix (Biomet), Natural Knee (Sulzer), Advanced Knee (Wright)).

Ce dernier implant repose sur le principe original du « Ball in socket » : le plateau interne épouse la forme sphérique du condyle, tandis que le plateau externe autorise une translation anatomique, tout en assurant une congruence médiolatérale.

Insall [91] a imaginé un système de postéro–stabilisation qui fait appel à une came tibiale asymétrique qui procure de plus la survenue d'un roulement postérieur en flexion.

Cette came procure une stabilité supplémentaire à la prothèse aussi bien dans le plan sagittal que dans le plan frontal. L'efficacité de ce système sur le déplacement postérieur du point de contact fémur–tibial permet l'amélioration du bras de levier du quadriceps et le bon fonctionnement du système extenseur.

Cette solution permet une mise en place simplifiée ; la résection du pivot central donne un accès aisé à la partie postérieure du genou permettant l'ablation éventuelle d'un excès de ciment en arrière et la correction d'un flexum.

L'équilibrage de la balance ligamentaire est presque toujours possible même en cas de déformation importante et la flexion peut dépasser 120°.

D'importantes contraintes persistent toutefois sur l'interface tibiale antéropostérieure, liées à l'appui de la pièce fémorale sur la came tibiale en flexion.

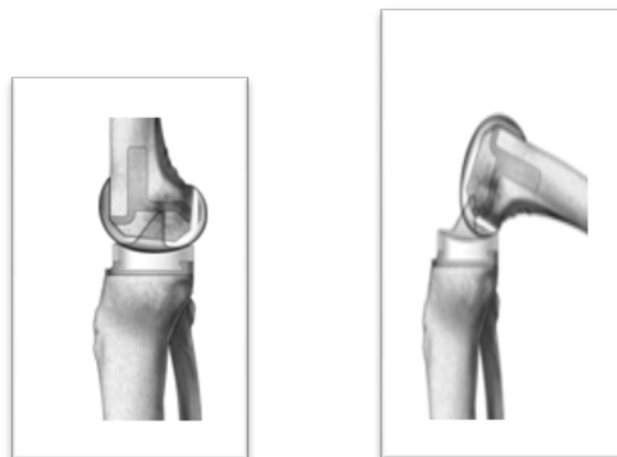
Ceci est particulièrement marqué lors de l'appui de la descente des escaliers.

Ces contraintes rendent nécessaire l'utilisation d'une quille de fixation tibiale.

Ces contraintes ont été progressivement réduites au fur et à mesure de l'évolution des prothèses.



Figure 36: Prothèse totale du genou postéro-stabilisé



Figures 37 et 38: Vue de profil d'une prothèse totale du genou postéro-stabilisé

3. Prothèse totale du genou non contrainte : (Figure 39)

Il s'agit de prothèses conservant l'ensemble du système ligamentaire, à savoir les Ligaments périphériques et l'ensemble du pivot central : LCA et LCP. Elles sont représentées par les prothèses de Cloutier [74], RMC, Kinematic [92] et les prothèses modulaires : Marmor [93], Saint Georges [74], Lotus [94].

Elles possèdent théoriquement cinq degrés de liberté. Le dessin de la pièce tibiale doit permettre de ménager le massif des épines. Ses plateaux doivent être plats pour autoriser les mouvements de roulement-glissement lors de la flexion extension du genou.

Les avantages des prothèses non contraintes sont : une sollicitation minimale des ancrages prothétiques puisque la totalité de la stabilisation est réalisée par les ligaments, des amplitudes théoriquement physiologiques de mouvement en flexion extension et en rotation, une amélioration de la fonction, surtout dans les escaliers et un meilleur contrôle proprioceptif du genou [95].

Les inconvénients sont : une mise en place délicate avec difficulté d'exposition et risque d'erreur de positionnement, une incongruence fémur-tibia qui permet le glissement, mais expose aux risques d'usure par fatigue et par abrasion du polyéthylène et les problèmes liés à l'état du LCA qui est absent dans un grand nombre de cas d'arthrose (57 % pour Cloutier [64]).

Au total, ces prothèses ne concernent que les genoux dont l'évolution dégénérative est peu évoluée, avec en particulier, des défauts d'axe osseux modérés. La conservation de l'ensemble du pivot central impose en effet un respect très strict de l'interligne articulaire, limitant la possibilité de correction des axes à la simple compensation de l'usure intra-articulaire.

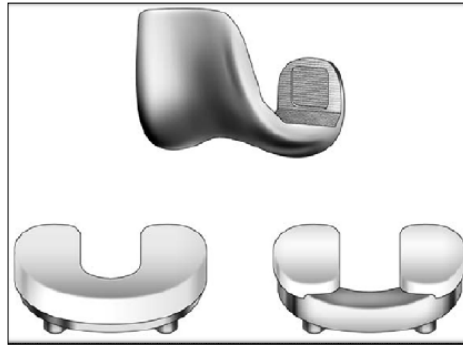


Figure 39: Prothèses totales du genou non contraintes

III. INDICATIONS :

Toute destruction ostéocartilagineuse étendue du genou s'accompagnant d'une impotence fonctionnelle importante que le patient considère comme non supportable est une indication potentielle de prothèse du genou.

✓ **Les indications selon la symptomatologie clinique :**

C'est bien l'intensité de la gêne fonctionnelle qui conditionne les indications, à la condition qu'elle soit effectivement liée à une destruction articulaire irréversible. Sont prises en compte :

- Les douleurs mécaniques invalidantes, en station debout, à la marche ou dans les escaliers... ;
- La gêne à la marche invalidante restreignant les activités ;
- La raideur du genou d'origine ostéoarticulaire.

✓ **Les indications selon l'âge :**

La durée de vie d'une prothèse totale du genou (PTG) est limitée dans le temps ; il paraît donc raisonnable d'être prudent dans l'indication de cette intervention chez des malades très jeunes ou très actifs. L'activité est le facteur essentiel d'usure des arthroplasties.

Cependant, une gêne fonctionnelle considérable chez un sujet jeune (moins de 60 ans) peut justifier l'indication d'une PTG, à la condition de prévenir le patient du risque de dégradation à long terme et de la nécessité d'une surveillance annuelle.

C'est le cas en particulier dans certaines arthroses post-traumatiques.

✓ **Les indications selon la pathologie :**

Les gonarthroses

- Une gonarthrose globale évoluée normo-axée est une indication de prothèse totale du genou.
- Une gonarthrose interne sur genou varum est une indication de prothèse totale si elle s'accompagne d'une destruction d'un autre interligne (externe ou fémoro-patellaire).
- Une gonarthrose interne modérée sur un genou varum peut être une indication de prothèse totale s'il existe une laxité antérieure témoin d'une lésion du ligament croisé antérieur,
- Une gonarthrose interne évoluée sur genou varum chez un sujet de plus de 60 ans.
- Une gonarthrose externe sur genou valgum si elle s'accompagne d'une destruction d'une autre interligne (externe ou fémoropatellaire).
- Une gonarthrose externe évoluée sur genou valgum chez un sujet de plus de 60 ans

Les arthropathies inflammatoires

Une destruction articulaire dans le cadre d'une polyarthrite rhumatoïde ou la spondylarthrite ankylosante est une indication de prothèse totale du genou.

La nécrose du condyle

Les lésions traumatiques

Les gonarthroses post-traumatiques, d'origine ligamentaire ou osseuse, peuvent bénéficier d'une prothèse totale du genou. On doit tenir compte dans ces indications des

antécédents locaux, d'autant plus que le genou a souvent été multi-opéré et que peuvent coexister des risques infectieux et des lésions de l'appareil extenseur.

Les arthrites hémophiliques

Elles ne sont pas fréquentes, mais elles représentent une bonne indication lorsque le genou, raide et douloureux, est fixé en flexum.

✓ **Les indications dans les désaxations frontales importantes :**

En cas de genou varum ou de genou valgum essentiels de plus de 15°, il est habituel de recourir à une prothèse totale postéro-stabilisée, car le ligament croisé postérieur est soit absent, soit un obstacle à la correction, soit détruit lors des coupes osseuses. Il peut être utile d'utiliser des cales métalliques pour combler les pertes de substances osseuses. Dans certains cas de désaxations très importante ou de dislocation, une prothèse plus contrainte ou même de type charnière peut être indiquée.

Une gonarthrose sur cal vicieux d'une ostéotomie tibiale ou fémorale peut nécessiter une ostéotomie première. De façon générale, plus la déformation est loin de l'articulation, plus il est habituel de la traiter dans un premier temps.

Dans les cas où la déformation est proche de l'articulation, il est proposé par certains auteurs de réaliser dans le même temps opératoire la prothèse et l'ostéotomie correctrice.

IV. CONTRES INDICATIONS :

Elles sont d'ordre général ; régional ou local.

Les progrès des techniques d'anesthésie et de réanimation permettent d'envisager une arthroplastie même chez des sujets très âgés.

Sur le plan général, une insuffisance majeure cardio-respiratoire, rénale, hépatique ou cérébrale peut être une contre indication.

Sur le plan régional, une insuffisance vasculaire, artérielle ou veineuse majeure peut entraîner une contre indication temporaire ou définitive.

Les contres indications locales sont la conséquence :

- D'un mauvais état trophique cutané avec multiples cicatrices anciennes.
- D'une infection articulaire ou osseuse évolutive.
- D'une destruction irréparable du système extenseur.

V. TECHNIQUE :

1. Les voies d'abord de pose d'une PTG:

La voie d'abord chirurgicale du genou doit permettre un accès facile au fémur distal, au tibia proximal et à toutes les structures intra-articulaires et périarticulaires.

Le genou est une articulation très sensible et tout défaut au niveau de la proprioception est mal supporté. Or, toute incision de la peau et de la capsule articulaire détruit une partie de la proprioception.

Ainsi, tout abord chirurgical du genou doit non seulement permettre un abord facile des structures anatomiques, mais aussi respecter l'anatomie fonctionnelle. Le point le plus important est celui de l'endroit idéal où placer l'incision cutanée.

Indépendamment de cette incision cutanée, l'arthrotomie peut être réalisée, soit en externe soit en interne, et même du côté interne, trois types d'abords peuvent être réalisés, soit en incisant le tendon quadricipital (voie transquadricipitale), soit dans les fibres du vaste interne (transvastus medialis), ou encore sous le vaste interne (subvastus medialis). [96]

1.1 Voie antérieure et médiale:

C'est la voie la plus utilisée. De nombreuses variantes ont été décrites par Cadenat [97] (voies transtubérositaires ou transpatellaires).

- Installation

Patient installé en décubitus dorsal, un contre-appui est positionné à la face externe de la cuisse. Il empêche la chute du membre en rotation externe de hanche. Un deuxième contre-appui, mis au niveau du pied, maintient le genou fléchi à 90°. Un garrot peut être placé à la

racine de la cuisse en fonction des préférences personnelles de l'opérateur. L'installation des champs doit permettre de repérer l'épine iliaque antéro-supérieure. Le centre de la tête fémorale se projette en moyenne deux travers de doigt en dedans de l'épine iliaque antérosupérieure, permettant de vérifier si besoin l'axe du membre inférieur en cours d'intervention.

- Incision

L'incision cutanée et sous-cutanée est médiane et verticale. Sa longueur est variable. Elle s'étend de 5 cm au-dessus de la patella à 2 cm sous la tubérosité tibiale.

L'incision médiane est préférable car elle épargne les vaisseaux nourriciers du réseau vasculaire antérieur et sectionne les nerfs près de leur terminaison. Elle est faite le genou fléchi à 90°, ce qui permet de centrer l'incision sur la patella et éloigne la branche inférieure du nerf saphène. Cette incision peut être légèrement décalée en dedans, particulièrement si un abord médial doit être fait. Toute dissection sous-cutanée doit être évitée pour limiter le risque de nécrose. Le décollement interne est limité et laisse en dedans le rameau rotulien du nerf saphène.

- Exposition

L'ouverture de l'articulation se fait de haut en bas. L'incision débute au niveau du tendon quadricipital, quelques millimètres en dehors de l'insertion du muscle vaste médial, puis s'incurve au niveau du rétinaculum et passe 2 cm en dedans de la patella et du ligament patellaire (un travers de doigt). Le plan capsulaire est ouvert dans le même temps. À la partie basse de l'incision, le ménisque médial doit être préservé. La jambe en extension, la patella est, si besoin, retournée et luxée en dehors ; elle se maintient luxée en fléchissant doucement le genou jusqu'à 90° et l'on obtient une large exposition articulaire. Une désinsertion sous-périostée inférieure à 10 mm de l'insertion haute du ligament patellaire est parfois nécessaire pour éviter son arrachement lors du retournement.

- Fermeture

La réparation de cette voie nécessite la réinsertion du muscle vaste médial sur le tendon quadricipital, la suture en un plan du rétinaculum et du plan capsulaire. En général, la réparation

doit se faire le genou fléchi entre 40° et 60°. Un drain aspiratif est placé dans l'articulation, un autre en sous-cutané. [97]

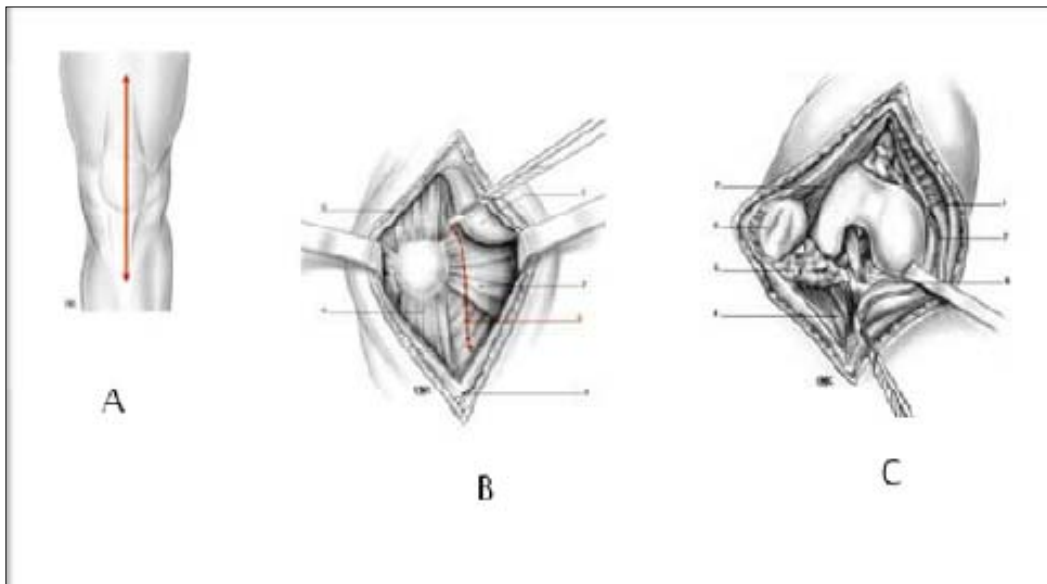


Figure 40 : Les différents temps opératoire de la voie Antéro-médiale [98]

Commentaire :

A. Voie antérieure et médiale. Incision cutanée.

B. Voie antérieure et médiale. Ouverture du rétinaculum. 1 : muscle vaste médial ; 2 : rétinaculum ; 3 : branche inférieure du nerf saphène ; 4 : ligament patellaire ; 5 : fascia superficiel ; a : section du rétinaculum.

C. Voie antérieure et médiale. Exposition de l'articulation après avoir luxé la rotule. 1 : Fascia superficiel ; 2 : rétinaculum ; 3 : capsule et synoviale ; 4 : ligament patellaire ; 5 : ligament adipeux infrapatellaire ; 6 : patella ; 7 : tendon quadricipital.

1.2 Voie antérieure et centrale :

La voie d'abord antérieure et centrale est une voie d'abord d'utilisation rare du fait de l'atteinte de l'appareil extenseur. Plusieurs types de plastie sont utilisés pour éviter la rupture de l'appareil extenseur :

- Plastie en « Y » de Coonse et Adams [96, 97]. L'incision sus-patellaire verticale se situe au milieu du tendon quadricipital et s'arrête 2 cm au-dessus de la base de la patella. Les

incisions obliques se situent sur le bord médial et latéral de la patella. Pour ne pas compromettre la vascularisation de la patella, la base tibiale de la plastie doit être large.

- Plastie en « V » inversé d'Insall [96, 97]. Il s'agit d'une variante de la technique de Coonse et Adams. L'abord est conventionnel antéromédial. À l'apex du tendon quadricipital, une deuxième incision, oblique à 45° vers le bas et le dehors, est faite. Elle intéresse le rétinaculum latéral et s'arrête à la partie supérieure du tractus ilio-tibial.
- Plastie en « L » inversé (rectus snip) [97]. L'abord est antéromédial, à 2 cm sous l'apex du tendon quadricipital. L'incision devient oblique en s'étendant latéralement à travers le tendon jusqu'aux fibres musculaires du vaste latéral. Du fait de l'atteinte de l'appareil extenseur, ces voies d'abords sont d'utilisation exceptionnelle car elles peuvent être responsables d'un déficit d'extension [97]. Les principales indications sont la chirurgie prothétique de reprise et les abords de genoux raides. La fermeture s'effectue le genou fléchi à 30°, limitant ainsi le déficit d'extension. En premier, on suture le rétinaculum médial de bas en haut, puis le rétinaculum latéral.

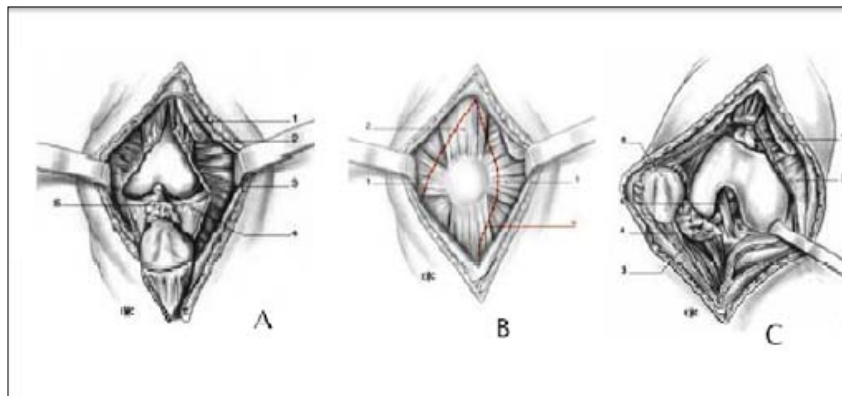


Figure 41 : Les différentes plasties utilisées lors de la voie antéro-centrale.

Commentaire :

- A. Voie médiale de Coonse et Adams. Relèvement du système extenseur. 1: vaste médial; 2: tendon quadricipital; 3: rétinaculum; 4: ligament croisé antérieur; 5: ligament adipeux infrapatellaire.**
- B. Voie médiale en « V » inversé d'Insall. 1: rétinaculum; 2 : tendon quadricipital ; a: incision.**
- C. Voie médiale en « L » inversé (« rectus snip »). Exposition de l'articulation après avoir luxé la rotule. 1: muscle vaste médial; 2: rétinaculum; 3: ligament adipeux infrapatellaire; 4 : ligament patellaire ; 5 : ligaments croisés ; 6 : patella.**

1.3 Voie antérieure et latérale :

La voie antérolatérale est symétrique à la voie antéromédiale. Cependant, cette voie ne permet qu'une vision partielle, car la patella ne peut pas se retourner en totalité.

L'ostéotomie de la tubérosité tibiale et les modifications décrites par Keblish [97] permettent toutefois une bonne visualisation de l'articulation.

- Installation

Elle est identique à la voie antéromédiale.

- Incision

L'incision cutanée et sous-cutanée est médiane ou légèrement latérale, ce qui évite les pertes de sensibilité, en avant de la patella et de la tubérosité tibiale. Sa longueur est variable. Elle s'étend de 5 cm au-dessus du bord de la patella, à 2 cm sous le bord latéral de la tubérosité tibiale. Elle est faite le genou fléchi à 90°, ce qui permet de bien positionner l'incision, surtout lors de déformations importantes en valgus.

- Exposition

L'ouverture de l'articulation se fait de haut en bas. L'incision débute au niveau du tendon quadricipital, quelques millimètres en dedans de l'insertion du muscle vaste latéral, puis s'incurve en incisant le rétinaculum à 2 cm en dedans de la patella et du ligament patellaire. À la partie haute de l'incision chemine l'artère proximolatérale du genou et, à la partie basse, l'artère distolatérale dont l'hémostase soigneuse doit être réalisée. Le plan capsulaire est ouvert dans le même temps. À la partie basse de l'incision, le ménisque latéral et le corps adipeux infrapatellaire (ligament adipeux de Hoffa) doivent être préservés.

- Fermeture

La réparation de cette voie nécessite la suture en un plan du rétinaculum et du plan capsulaire. Un drain aspiratif est placé dans l'articulation et un autre en sous-cutané. [97]

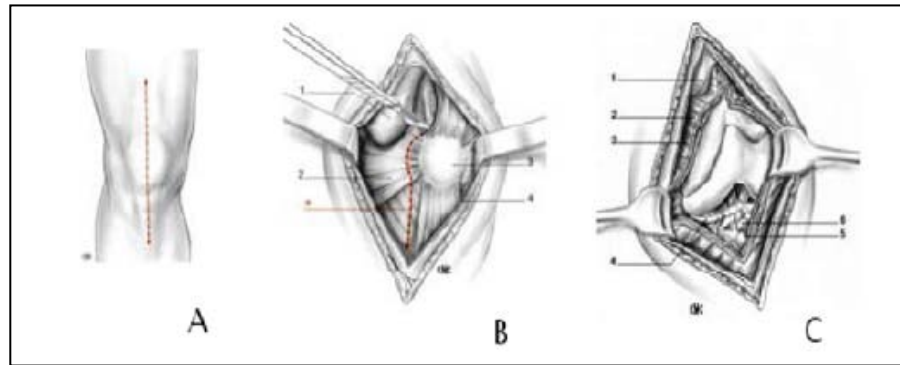


Figure 42 : Les différents temps opératoire de la voie antéro-latérale [98]

Commentaire :

A. Voie antérieure et latérale. Incision cutanée.

B. Voie antérieure et latérale. Ouverture du rétinaculum. 1: vaste latéral; 2: rétinaculum; 3 : patella; 4 : fascia superficiel ; a : incision.

C. Voie antérieure et latérale. Exposition articulaire. 1: vaste latéral; 2: rétinaculum; 3: fascia superficiel; 4: ménisque latéral; 5: capsule articulaire et synoviale; 6: ligament adipeux infra patellaire

2. Les différents temps opératoires de pose d'une PTG :

Iconographie du service de chirurgie orthopédique et traumatologique .Pr SAIDI

2.1 L'installation du malade :

Le malade est en décubitus dorsal genou fléchi avec une cale bloquant le genou en flexion à 90° et une deuxième cale sur la face externe de la cuisse.

Garrot pneumatique à la racine du membre.



Figure 43: Installation du malade.

2.2 Voie d'abord :

Il reste le choix de l'opérateur ; la voie d'abord para- patellaire interne trans -vaste médial est la plus utilisée (figure 44).

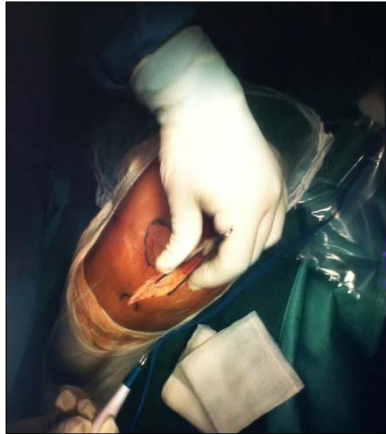


Figure 44 : Voie d'abord para-patellaire interne trans-vaste médiale.

2.3 Premier temps :(figure 45,46)

Réséction des ostéophytes, des reliquats des LCA, LCP et ménisques.

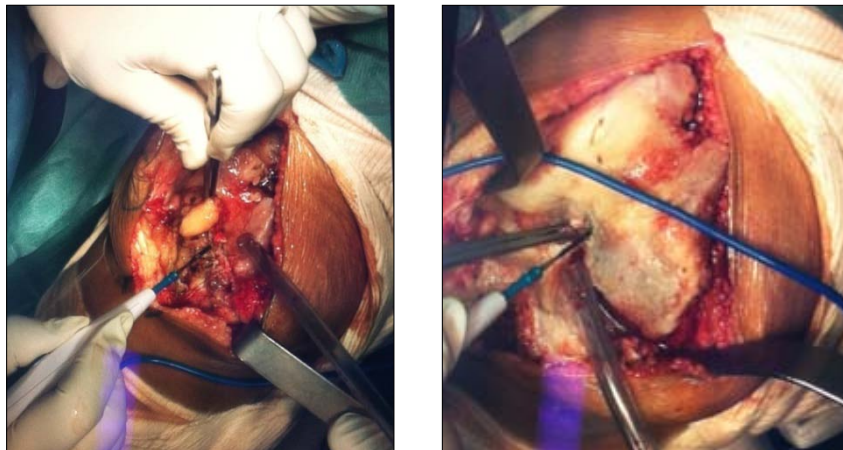


Figure 45 et 46 : Résection des LCA, LCP et ménisques

2.4 Deuxième temps :

Préparation de la coupe tibiale et fémorale avec mise en place du guide de coupe fémorale (figure47)

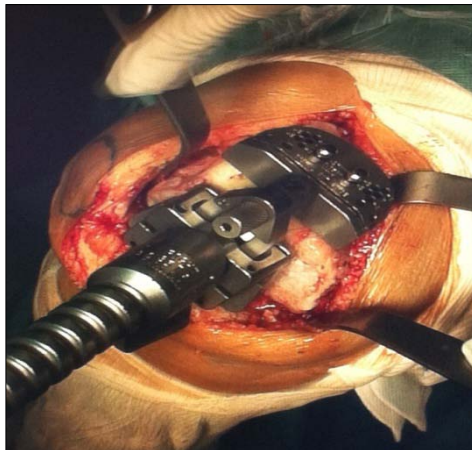


Figure 47 : Préparation de la coupe fémorale (Coupes à la scie électrique)



Figure 48: Mise en place de l'embase tibiale



Figure 49 : Aspect final des coupes, tibial et fémoral, avant la mise en place des implants d'essai.

2.5 Vérification de l'axe mécanique du membre inférieur :



Figure 50 : Axe mécanique du membre inférieur

2.6 Mise en place de l'implant d'essai fémoral et tibial



Figure 51 : Implants d'essai

2.7 Mise en place des implants définitifs



FigureN 52: Implants définitifs

2.8 Temps rotulien :

La rotule n'est pas toujours resurfacée.

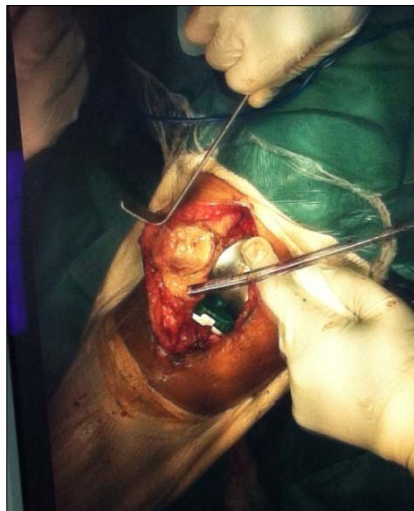


Figure 53 : Dénervation de la rotule.

En dernier temps; l'opérateur lâche le garrot, assure l'hémostase, pose le drain de Redon, ferme plan par plan et applique un pansement compressif (figures 54 et 55).



Figure 54: Fermeture plan par plan



Figure 55: Pansement du genou.

VI. COMPLICATIONS DE LA PROTHESE TOTALE DU GENOU :

En per opératoire, lors d'interventions difficiles, l'artère poplitée ou le nerf sciatique poplitée externe peuvent être lésés. On observe parfois une rupture du tendon rotulien qui survient surtout sur des genoux multi opérés, ainsi que des fractures de l'extrémité inférieure du fémur, de la rotule et du plateau tibiale.

✓ **Les complications immédiates :**

Les complications vasculaires

Lésion vasculaire: l'atteinte de l'artère poplitée est exceptionnelle lors de l'intervention et peut entraver l'acte chirurgical.

Les complications nerveuses

Les paralysies du nerf sciatique poplitée externe peuvent se voir surtout en cas de valgus important ou de flectum fixé [99,100] vu sa proximité anatomique.

Les complications cutanées

Elles sont au premier plan car « sans peau, il n'y a pas de prothèse ! »

On peut observer la désunion de la suture cutanée observée à la suite d'une chute ou d'une manipulation et qui impose nettoyage et fermeture, ou on peut avoir une rougeur cutanée sans ouverture, ce qui impose de s'assurer de l'absence d'une collection infectée sous jacente. Elle nécessite du repos, et peut faire discuter l'opportunité d'une antibiothérapie anti-staphylococcique après ponction à distance du genou.

✓ **Les complications secondaires :**

Complications thromboemboliques :

Elles sont particulières dans le cadre de la chirurgie des prothèses totales du genou.

Une étude récente [101] a montré qu'avec une écho-doppler systématique à J4 et utilisation d'héparine de bas poids moléculaire, la fréquence des thromboses veineuses était de 18,6 % (47 thromboses surales pour une thrombose ilio-fémorale chez un porteur d'anomalie de la coagulation). Les veines touchées sont donc essentiellement périphériques.

En l'absence de thrombose, le traitement anticoagulant est arrêté après 2 semaines.

En cas de thrombose, on répète l'écho-doppler à J10 pour apprécier, soit la disparition, soit la stabilité de la thrombose. En cas d'extension, on sera alors amené à utiliser l'héparine de bas poids moléculaire à des doses thérapeutiques ou à passer à une anti-vitamine K.

En cas de douleurs du mollet, il faudra bien sûr rechercher des signes de thrombose veineuse, mais il faudra aussi se méfier d'un syndrome de loge ou d'une blessure artérielle poplitée ou tibiale postérieure pouvant donner lieu à un hématome plus ou moins limité. Le diagnostic en sera fait par l'écho-doppler puis l'artériographie [102].

Les hématomes :

Les hématomes importants nécessitant une reprise chirurgicale sont rares. L'observation d'un hématome impose de reconnaître son abondance et son siège:

- Intra-articulaire : liquidien ou coagulé, il gêne la mobilisation et pourra nécessiter un nettoyage intra-articulaire, soit à ciel ouvert pour une hémostase éventuelle, soit avec une canule d'irrigation et un aspirateur ;

- Sous-cutané : un tel hématome peut être dangereux s'il communique avec l'articulation. Il n'est alors que l'extériorisation d'une hémarthrose. Il impose l'arrêt immédiat de la rééducation et si nécessaire, la reprise chirurgicale pour évacuation, fermeture étanche de l'espace articulaire et drainage ;
- Les hématomes à distance sont rarement collectés et sont source d'ecchymoses étendues pouvant gagner vers la cuisse et la jambe.

Les infections :

Il faudra en cas de suspicion, affirmer ou infirmer l'infection.

- Outre la recherche de portes d'entrée, les données de l'examen local et de l'examen radiographique peuvent montrer des calcifications et des signes de descellement diffus, rarement des géodes.
- Un bilan biologique évaluera NFS, VS et CRP.
- La ponction du genou est essentielle.
- En cas de forte suspicion, la scintigraphie aux leucocytes marqués pourra aider au diagnostic.
- La biopsie synoviale est un examen important fait sous anesthésie locale avec une pince basket, elle permet de décrire la synoviale (polynucléaires altérés) et de la cultiver pour identifier le ou les germes en cause avant toute réintervention.
- Parfois, l'identification du germe ne sera réalisée que lors de la culture des nombreuses biopsies préopératoires, en particulier intra-médullaire.
- Les infections peuvent être postopératoires, causées par des hématomes et nécroses cutanées. Elles peuvent être préopératoires, leur fréquence est chiffrée à 5%, leur traitement nécessitera alors l'ablation de la prothèse, un traitement antibiotique adapté et la remise d'une prothèse dans le même temps ou dans un second temps.

Les complications rotuliennes :

Les complications rotuliennes sont représentées par des douleurs, une instabilité ou des fractures. Elles sont le plus souvent en rapport avec la technique chirurgicale. Les instabilités rotuliennes sont liées à une erreur de rotation dans l'implantation des prothèses fémorales et tibiales. Les fractures de la rotule semblent être favorisées par l'abord chirurgical extensif, la section de l'aileron rotulien externe ou la résection du ligament adipeux. [103]

Les complications cutanées :

Plusieurs tableaux de complications cutanées :

- La nécrose cutanée isolée, sèche et étendue nécessite une surveillance rapprochée et parfois l'arrêt des exercices de flexion en kinésithérapie.
- La nécrose humide est redoutable car infectée. Il faut apprécier l'étendue de l'infection, ponctionner le genou à distance, mettre en route une antibiothérapie polyvalente, et souvent, envisager une reprise chirurgicale.
- On peut observer deux types d'écoulements : sanglant ou séreux. Rarement, il s'agit de l'évacuation d'un hématome purement sous cutané qui se rompt lors de la rééducation. Plus souvent, il s'agit d'un hématome communiquant avec la cavité articulaire. Il impose alors l'arrêt de la rééducation, la mise dans une attelle et si tout n'est pas résolu dans les 24-48 h, la reprise chirurgicale.
- Une nécrose cutanée plus étendue peut rester superficielle et imposera parage et débridement des berges.
- En cas de nécrose plus extensive, superficielle et de fistule articulaire sans désunion profonde, il faudra parer, nettoyer et assurer la couverture par lambeau.
- Par contre, si la déhiscence est profonde avec exposition de la prothèse, il faut exciser tous les tissus nécrotiques et envisager la reconstruction des parties molles, souvent par lambeau. Si le délai est inférieur à 8 jours, chez un patient en bon état, en l'absence de contamination massive, on peut envisager de conserver la prothèse.

Au-delà, il est préférable d'envisager une chirurgie en deux temps avec ablation de la prothèse et immobilisation en plâtre. Plus fréquente et plus banale est l'observation d'un gros genou inflammatoire chez un sujet volontier obèse. On appréciera l'état de la peau, le volume du genou. Y a-t-il une collection, est-elle intra ou extra-articulaire ou mixte ? On appréciera parallèlement les signes vitaux et biologiques (NFS, VS, CRP).

- S'il n'y a pas de grosse collection et de contexte fébrile, on arrêtera la kinésithérapie et on surveillera le patient.
- Soit il y a une grosse collection et une reprise chirurgicale pour nettoyer s'impose.
- Soit on a une suspicion septique, on fera des hémocultures, on recherchera une porte d'entrée et on réalisera une ponction [101]. Puis on décidera d'une reprise pour diagnostic et nettoyage, l'antibiothérapie n'étant entreprise qu'après prélèvement.

✓ **Les complications tardives :**

La raideur

La raideur articulaire après prothèse totale du genou survient suivant le type d'implant dans 8 à 16% des cas. Elle est définie comme un déficit de flexion, souvent douloureux, à moins de 100° de flexion, à 6 mois d'évolution ou plus.

Les causes en sont multiples et quelquefois difficiles à mettre en évidence.

Une flexion préopératoire restreinte est un des facteurs principaux cités par les auteurs pour expliquer le déficit postopératoire de l'amplitude articulaire. La présence d'antécédents chirurgicaux au niveau du genou est un facteur d'enraidissement reconnu.

Parfois, l'existence d'une atteinte associée de la hanche homolatérale avec un flexum et un raccourcissement du quadriceps peut expliquer une mobilité insuffisante.

Le type de prothèse joue également un rôle. Les prothèses conservant le ligament croisé postérieur, plus difficiles à équilibrer en per opératoire, ont des flexions maximales en moyenne inférieures à celles qui sacrifient ce ligament [103]. La technique opératoire peut également être à l'origine d'une raideur: une erreur dans les coupes osseuses, notamment au niveau de la rotule ou du tibia, un mauvais positionnement de la hauteur de l'interligne articulaire, une insuffisance

de libération des ostéophytes postérieurs ou un surdimensionnement prothétique. Une rééducation inadéquate et mal contrôlée peut pérenniser un déficit de flexion ou d'extension. Là aussi, une raideur douloureuse dont l'origine n'est pas à priori évidente, doit toujours faire évoquer la possibilité d'une infection à bas bruit et être investiguée en conséquence.

Dans la période post-opératoire immédiate (six à huit semaines) certaines raideurs peuvent être vaincues par mobilisation passive sur attelle motorisée et sous protection d'une périurale antalgique. Certains auteurs préconisent des mobilisations sous narcose. A plus long terme et en l'absence d'erreurs techniques manifestes, des arthrolyses chirurgicales peuvent améliorer la mobilité. Dans les raideurs extrêmes non liées à une infection et fonctionnellement gênantes, il est parfois nécessaire de procéder à un changement de prothèse.

Descellement :

Le descellement aseptique est la cause la plus fréquente d'échec.

Il s'agit d'une défaillance de l'ancrage des implants touchant le plus souvent le tibia et conduisant en général au changement de prothèse. Le diagnostic doit être suspecté devant la réapparition de douleurs après un intervalle libre d'indolence de plusieurs années. Le bilan radiologique confirmera le diagnostic par la migration des implants ou l'apparition d'un liseré radio-transparent à la jonction entre l'implant et l'os ou le ciment et l'os. Ce tableau clinique et radiologique, bien que très évocateur d'un descellement aseptique peut cependant cacher un processus infectieux latent à germe peu virulent ou être le résultat d'une infection tardive secondaire (contamination des implants par dissémination hématogène à partir d'un foyer infectieux à distance). Ainsi, tout descellement aseptique est à priori suspect.

L'infection doit être systématiquement exclue par des investigations complètes (dosage de la protéine C-réactive, scintigraphie et surtout ponction articulaire par un chirurgien orthopédiste). La malposition initiale de la prothèse est la cause principale de descellement (27%). Un défaut de fixation initiale, de même qu'une surcharge pondérale avec un indice de masse corporelle supérieur à 30 kg/m² sont aussi des facteurs de descellement à ne pas

négliger [104]. Le caractère insidieux de ces descellements aseptiques confirme l'importance de la surveillance radiographique périodique [104]. La reprise de ces descellements fait appel en général à des prothèses à tige centromédullaires de fixation en conservant le caractère semi-contraint de la prothèse.

La douleur :

Lors de l'examen, en cas de douleurs, on s'attachera à déterminer si elle est globale ou localisée, pouvant être le fait d'une fracture de fatigue de la rotule, d'un accrochage du tendon poplité sur un ostéophyte, d'une tension du fascia lata, d'un paquet adipeux inflammatoire, d'une tendinite de la patte d'oie. Bien sur, toute douleur fera soupçonner un descellement, une instabilité ou un sepsis larve. [103]

L'algodystrophie

Dans les semaines qui suivent l'intervention, le genou peut gonfler, devenir raide et douloureux malgré une bonne évolution au départ. Cette réaction est appelée algodystrophie. Cette raideur met souvent plusieurs mois voire même un à deux ans pour disparaître, avec parfois des séquelles. Une algodystrophie peut se déclarer même si l'intervention s'est bien passée.

L'usure de polyéthylène :

L'usure de l'insert en polyéthylène servant d'interface de glissement entre le carter fémoral et le plateau tibial est inéluctable avec le temps. C'est le point faible des arthroplasties. L'usure est fonction de la qualité intrinsèque du matériel et de son mode de stérilisation mais également du dessin de l'implant, de l'état de surface de l'implant fémoral métallique, de l'équilibrage ligamentaire et de la laxité résiduelle de l'articulation. Cette usure va entraîner une libération de particules de polyéthylène dans l'articulation. Ces particules s'accumulant dans la synoviale, vont migrer peu à peu aux jonctions os/ciment ou os/prothèse, générant une cascade d'évènements biologiques aux interfaces implants/os, qui vont à leur tour conduire à des destructions osseuses localisées et progressives (ostéolyses). Ce phénomène, réellement biomécanique, va participer à la faillite de l'implantation.

Les fractures :

Elles peuvent revêtir tous les aspects, de la fracture de fatigue linéaire, à la fracture franche post-traumatique avec ou sans déplacement. Elles peuvent nécessiter, selon le contexte, un traitement conservateur, une chirurgie d'ostéosynthèse ou une révision prothétique si la fracture accompagne un descellement caractéristique.

L'instabilité :

L'instabilité est un sujet complexe. Elle peut être fémoro-patellaire ou fémoro-tibiale ou globale.

En cas d'instabilité fémoro-patellaire, celle-ci était-elle préexistante ? A-telle été corrigée par l'intervention ? Quand l'instabilité est manifeste, on est bien souvent amené à réintervenir et il faudra préalablement rechercher une mal rotation des implants fémorotibiaux par scanner.

Lorsque le cadre des ligaments collatéraux était fonctionnel avant l'intervention, une instabilité peut survenir du fait de mauvaises coupes osseuses intra-articulaires ou du fait de libérations capsulo-ligamentaires avec une technique inadéquate (en particulier sur le versant externe). L'instabilité peut survenir du fait du descellement prothétique dont il faudra définir le caractère septique éventuel.

En cas d'instabilité fémoro-tibiale, il faudra évaluer celle-ci à 0°, 30° et 90° afin de bien comprendre la part ligamentaire et la part des coupes osseuses. Les coupes osseuses antéro-postérieures seront mieux évaluées par scanner.

Il est possible d'observer des luxations fémoro-tibiales, même après utilisation d'une prothèse postéro-stabilisée en cas de laxité externe importante à 90° et passage du plot en arrière de la barre transcondylienne lors d'un mouvement de varus forcé.

A l'opposé, en cas de ligament croisé postérieur trop tendu, on pourra observer une subluxation antérieure avec une usure postérieure du plateau tibial interne bien mise en évidence sur le cliché de profil en extension et en charge monopodale [101].

Enfin, en cas d'instabilité, il est important de bien connaître l'implant en place, son niveau de contrainte et la philosophie de la technique de pose. C'est le gène du patient, son état général et le pronostic qui pourront conduire à faire une révision.

VII. REEDUCATION POST OPERATOIRE : [105, 106,107]

Cette rééducation comporte quatre périodes :

- Une période préopératoire
- Trois périodes postopératoires :
 - L'une immédiate allant de J0 à J15/J30
 - L'autre à moyen terme de J15/J30 à J60/J90
 - La dernière à long terme après J60/J90

Les principes de cette rééducation sont les suivants :

- Elle doit être infradouloureuse ou toujours rester dans le secteur des douleurs supportables
- Il faut rechercher la mobilité en flexion à 90° puis à 110°
- Conserver l'extension passive et l'obtenir en actif
- Maitriser les troubles trophiques.

Les buts et les principes de cette rééducation sont identiques quel que soit le type de prothèse et la kinésithérapie doit répondre aux impératifs pour remédier ou compenser les difficultés majeures qui guettent les patients : déficit de flexion, raideur en extension, désunion cutanée.

- Schéma de la rééducation [108]:

- Période préopératoire [109] :

Elle consiste à mener le malade dans les meilleures conditions jusqu'à l'intervention chirurgicale, et à l'éduquer à la kinésithérapie postopératoire.

- Massothérapie sédative et défibrosante antistase.
- Education de l'appareil extenseur.

- Renforcement musculaire.
- Apprentissage du béquillage.
- Préparation à la kinésithérapie respiratoire éventuelle.
- Périodes postopératoires :

Durant ces phases tout travail agressif est à proscrire afin d'éviter les désunions et les phénomènes douloureux.

1. Première période J0 à J15/30 :

- Lutte contre l'œdème et les stases vasculaires.
- Lutte contre l'inflammation locorégionale.
- Libération de l'appareil extenseur.
- Levée des inhibitions musculaires.
- Recherche de flexion.
- Reprogrammation des cinèses en flexion/extension.
- Travail des fléchisseurs.
- Recherche du verrouillage actif.
- Prévention des algodystrophies réflexes (ADR)
- Lever précoce avec appui sous couvert de cannes pendant 6 semaines pour les prothèses non scellées.
- Béquillage avec appui ou sans attelle.

2. Deuxième période J15/30 à J60/90

- Massothérapie cicatricielle.
- Lutte contre l'ADR.
- Récupération de la flexion au-delà de 90°.
- Poursuite du gain en extension active.
- Intensification du travail musculaire du quadriceps et des ischiojambiers.

- Verrouillage actif en charge, renforcement de l'équilibre en charge.
- Mise à jour du schéma de marche.
- Acquisition de l'autonomie de la montée et de la descente des escaliers.

3. Troisième période après J60/J90

Elle consiste à gérer les difficultés rencontrées, et à compenser les retards inhérents à celles-ci.

Il restera à :

- Parfaire l'état cicatriciel ;
- Lutter contre l'hydarthrose, l'œdème et les séquelles d'une ADR éventuelle ;
- Augmenter l'amplitude articulaire notamment en flexion ;
- Gagner sur l'extension active du genou surtout en charge ;
- Augmenter l'autonomie, améliorer l'équilibre dynamique.

PROGRES ET INNOVATION

I. CHIRURGIE ASSISTEE PAR ORDINATEUR :

Cette technique est développée depuis une dizaine d'années dans le monde et en France.

La Chirurgie Assistée par Ordinateur (CAO) : « c'est l'informatique au bloc opératoire ». L'acte chirurgical devient informatisé donc contrôlé, plus précis et plus fiable

Le but est de déterminer la taille de la prothèse la plus adaptée pour le patient. La CAO permet de contrôler l'alignement de la prothèse dans les 3 plans de l'espace (plan vertical, sagittal, et horizontal) et l'équilibrage ligamentaire.

L'axe de la PTG et la balance ligamentaire sont les 2 critères les plus importants pour que le résultat clinique soit bon et la durée de vie de la prothèse optimisée.

Le système de navigation, possède une unité optique qui détecte grâce à une camera à infrarouges, des marqueurs sphériques réfléchissants. Le système est contrôlé par un moniteur « touche-écran » recouvert par un sac stérile transparent (figure 56).

Après un abord standard pour PTG, deux fiches sont implantées dans le fémur et le tibia sur lesquelles sont fixés des corps rigides ayant des marqueurs sphériques à réflexion pour infrarouge. Un enregistrement est alors réalisé : le centre de rotation de la hanche est défini par un mouvement de circumduction, les centres de la cheville et du genou sont déterminés par la numérisation des malléoles latérale et médiale ainsi que des points repères spécifiques du genou à l'aide d'un stylet de navigation portant trois sphères à réflexion. Les informations des surfaces osseuses du tibia proximal et du fémur distal sont enregistrées en glissant le stylet sur les plateaux tibiaux et les condyles fémoraux.

En se fondant sur ces données, le système crée un modèle osseux adapté au genou du patient et propose par la suite des composantes prothétiques concernant la taille et l'orientation.

Dans le plan frontal, les coupes sont perpendiculaires à l'axe mécanique du membre inférieur. Dans le plan sagittal, la pièce fémorale est mise à 5° de flexion et la pièce tibiale avec

une pente postérieure de 3° (ou une pente nulle quand un plateau rotatoire est choisi selon la préférence du chirurgien).

Tous ces paramètres peuvent être modifiés selon la préférence du chirurgien (taille des pièces, orientation. . .). De plus, le système offre l'opportunité de contrôler la rotation de la pièce fémorale par rapport aux condyles postérieurs, l'axe antéropostérieur (Whiteside-line) et l'axe trans épicondylien. Enfin, la balance ligamentaire est contrôlée cliniquement en extension et en flexion, et des cales sont utilisées au besoin jusqu'à l'obtention d'une bonne stabilité médiale et latérale aux manœuvres en valgus/varus. Occasionnellement, nous ajoutent un geste de libération jusqu'à ce que le système confirme l'équivalence entre les espaces en extension et en flexion. Ces données enregistrées sont utilisées dans le choix de la rotation de l'implant fémoral en respectant la coupe tibiale proximale dans le but d'obtenir un espace parallèle au cours de la recherche de l'espace en flexion. L'orientation des ancillaires de coupes et la définition des plans de coupes sont déterminées en utilisant le système de navigation. La résection fémorale a été effectuée en deux temps en commençant en premier par la coupe fémorale distale et ensuite complétée par un ancillaire « quatre en un ». Après la résection osseuse, les plans de coupes sont contrôlés et documentés par la fonction de vérification du système. À chaque étape de l'opération, le chirurgien vérifie l'équilibre ligamentaire. L'axe du membre inférieur, la mobilité et la stabilité de l'articulation du genou sont examinés et documentés avec les pièces d'essai et les implants définitifs. [119]

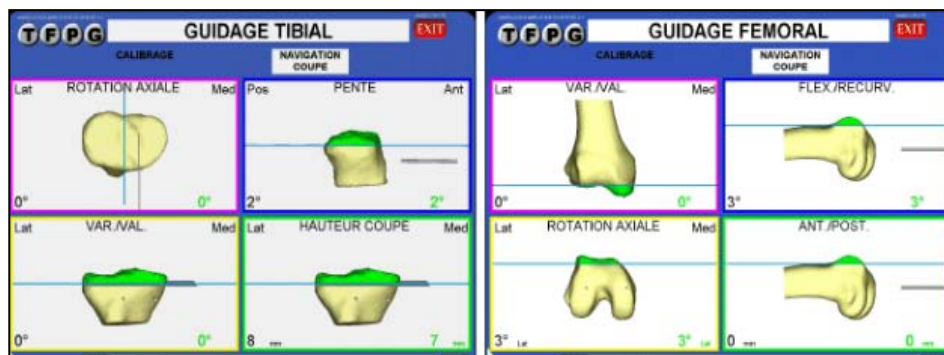


Figure 56 : Le système de navigation.

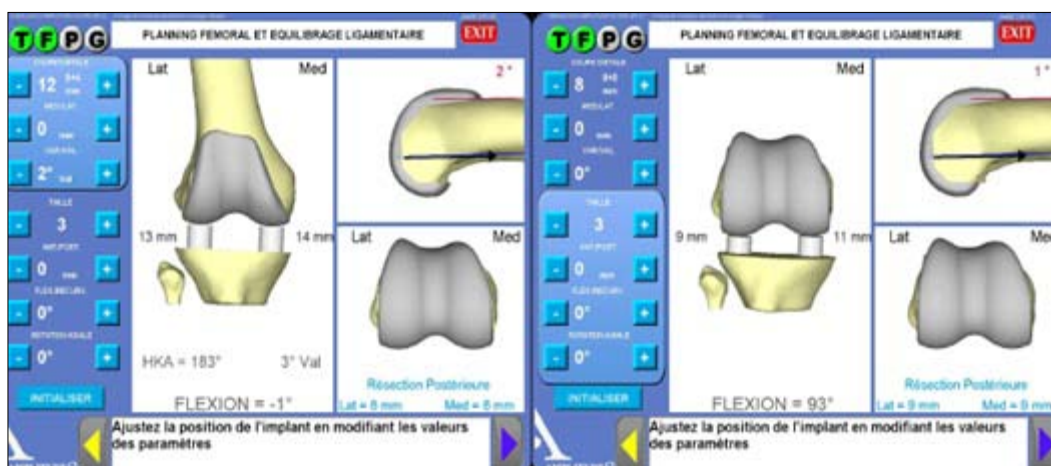


Figure 57 : Ecran de contrôle de l'ordinateur permettant d'apprécier la balance ligamentaire en extension et en flexion

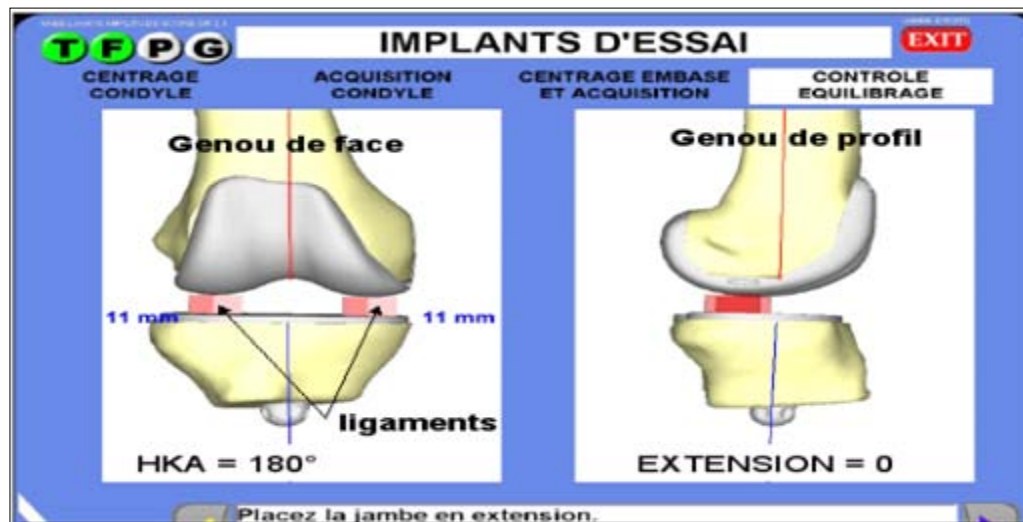


Figure 58 : Ecran de contrôle en fin d'intervention montrant un axe à 180°, une extension du genou complète et un bon équilibrage ligamentaire.

II. CHIRURGIE MINI-INVASIVE :

La chirurgie mini-invasive suscite un engouement actuel réel tant auprès des chirurgiens que des patients. Repicci et Romanowski [110] en ont introduit, dans les années 1990, le concept, à partir de la prothèse uni-compartmentale. Leurs résultats, rapportés à 8 ans de recul (taux de survie de 91%, rapidité de la récupération fonctionnelle, qualité de l'alignement), ne pouvaient que logiquement conduire à l'arthroplastie totale par voie mini-invasive.

La chirurgie mini invasive par arthroplastie totale repose sur une incision inférieure à 14 cm pour Bonutti [111], comprise entre 9 et 12 cm pour Haas [112]. La longueur de la voie d'abord cutanée paraît cependant être un critère insuffisant.

La chirurgie mini-invasive ne peut être réalisée qu'à l'aide d'un ancillaire spécifique dédié (navigué ou non).

La durée de l'intervention est en effet majorée, en l'état actuel des ancillaires et des pratiques (bien que Laskin ne rapporte qu'un allongement de la durée opératoire de 7 mn en moyenne [113]). Le jeu des écarteurs est plus difficile et la possibilité d'une conversion au profit d'une chirurgie conventionnelle doit être envisageable à tout moment sur les bases des connaissances classiques de la chirurgie prothétique.

La voie d'abord la plus couramment utilisée est antéro-médiale, l'arthrotomie réalisée par mid-vastus (incision de 2 à 3 cm dans les fibres du vaste interne). La rotule n'est pas luxée en dehors mais éversée. Bonutti [111] préconise une voie latérale, épargnant l'appareil extenseur, passant au travers du fascia lata. Il souligne de plus, l'intérêt d'une cicatrice non visible par le patient.

Les indications ne peuvent à l'heure actuelle qu'être choisies : Pour Tenholder [114], l'indication idéale est représentée par une femme mince dont le BMI est faible, avec un fémur étroit et une bonne amplitude pré-opératoire. Pour Laskin [115], cette technique n'est pas applicable si le BMI est supérieur à 40, la déformation articulaire fixée en valgus excède 15°, la flexion inférieure à 80° ou en cas de flexum supérieur à 80°. Il déconseille par ailleurs cette technique dans les cas de polyarthrite rhumatoïde traités par corticoïdes (risque cutané) et lors des reprises.

L'installation du patient ne diffère pas de l'installation classique, en dehors du fait qu'il faut s'assurer que le genou puisse être bien mobile durant toute l'intervention de la flexion à l'extension. En effet, la taille réduite de l'incision, approximativement autour de 10 centimètres, impose au chirurgien de travailler à travers une fenêtre mobile en alternant plusieurs fois l'extension et la flexion durant l'intervention et en changeant le positionnement des écarteurs entre le côté médial et le côté latéral. L'utilisation du garrot pneumatique n'est pas obligatoire, bien que conseillée par la plupart des auteurs.

L'intervention peut être réalisée sous anesthésie générale ou épidurale mais nécessite une bonne relaxation musculaire.

L'incision est en général rectiligne, du pôle supérieur de la patella jusqu'au milieu de la tubérosité tibiale antérieure sur son bord médial, environ 2 à 4 cm en dessous de l'interligne articulaire. Néanmoins, cette incision peut être légèrement curviligne, convexe en dedans, en cas de technique épargnant totalement le quadriceps (« quadsparing»). En effet, cette technique impose l'utilisation d'un ancillaire de coupe par voie médiale facilitée par l'incision curviligne. La dissection du tissu celluleux sous-cutané peut être indifféremment réalisée au bistouri

électrique ou aux ciseaux fins, mais doit être minutieuse afin de créer cette fenêtre mobile. L'arthrotomie est parapatellaire interne et peut être secondairement associée en cas de difficulté d'exposition à une arthrotomie complémentaire horizontale sur l'aileron patellaire au niveau de son tiers moyen, sur une distance d'environ 1 cm, en bas et en dedans.

Plusieurs attitudes sont alors possibles vis à vis de l'appareil quadricipital. Une incision limitée à 2 ou 4cm du tendon quadricipital représente la première option, l'alternative consistant en une incision de 2cm dans l'axe des fibres du muscle vaste médial (« midvastus »), ou un abord sous le vaste médial (« subvastus ») avec une arthrotomie bifurquant à angle droit en médial [116]. Enfin l'absence totale d'incursion dans le quadriceps (« quadsparing ») est également possible nécessitant souvent une coupe rotulienne première et une instrumentation basée sur la réalisation des coupes tibiale et fémorale distale depuis la partie médiale de l'articulation [117].

La patella n'est pas éversée mais seulement subluxée. Afin d'améliorer la visibilité de l'articulation, l'excision de la partie médiale du ligament adipeux et de la membrane synoviale supra-trochléenne est en général pratiquée en extension. L'ablation rigoureuse des ostéophytes, en particulier au niveau du fémur postérieur, nous semble importante afin d'améliorer la flexion postopératoire.

Cette ablation est en général facilitée par l'utilisation d'un distracteur mis en place le genou en flexion dans l'espace fémoro-tibial, afin d'accéder à la partie postérieure du fémur et à la capsule postérieure. La libération de la capsule postérieure peut ainsi être réalisée aisément si nécessaire. Même si l'ordre des coupes dépend de l'habitude du chirurgien, elle peut aussi être modifiée afin de s'adapter au déficit relatif de vision.

Ainsi, certains opérateurs réalisent tout d'abord la coupe rotulienne (en cas de resurfaçage), afin de pouvoir la subluxer plus facilement. Puis la coupe fémorale distale est réalisée le genou en flexion, à l'aide d'un ancillaire intramédullaire de gabarit réduit.

Par la suite, la coupe tibiale est réalisée à l'aide d'un guide extramédullaire adapté, mais la coupe tibiale première est bien entendu possible en particulier pour les chirurgiens sacrifiant

le LCP. L'espace en extension peut alors être évalué, ainsi que l'axe du membre inférieur. Le genou est remis en flexion afin de réaliser les coupes fémorales antérieures et postérieures, dont la rotation est en général réglée à partir de la ligne de Whiteside et des condyles postérieurs, les épicondyles pouvant être difficilement visualisables. Les espaces en flexion et en extension sont ensuite analysés à l'aide des espaceurs puis des implants d'essai. Il faut tenir compte, avec les espaceurs, de l'inclusion de la coupe «Flex » dans le guide de coupe fémoral, enlevant 2mm d'os supplémentaire au niveau des condyles postérieurs et correspondant à l'épaisseur de l'implant fémoral.

Il est probable que l'association de la chirurgie mini invasive et de la chirurgie assistée par ordinateur représente le futur de ces techniques compte tenu de l'aide apportée par l'ordinateur pour la vision en deux ou trois dimensions. Une fois les implants choisis leur fixation est réalisée, cimentée ou non, sans aucun changement imposée par la voie d'abord. L'insertion première du composant tibial nécessite une hyperflexion du genou et une subluxation antérieure du tibia. Cette insertion peut être facilitée par l'utilisation d'un composant tibial muni d'une mini-queue ou d'une queue modulaire. L'insertion du composant fémoral est plus aisée en flexion, suivie de l'insertion du composant patellaire puis de l'insert d'essai en extension.

Enfin, un nettoyage soigneux du ciment en excès, le genou en flexion et en extension, précède l'insertion du polyéthylène définitif.



Figure 59 : Voie mini- invasive au cours d'une pose de prothèse totale du genou. [118]

DISCUSSION DES RESULTATS

I. EPIDEMIOLOGIE

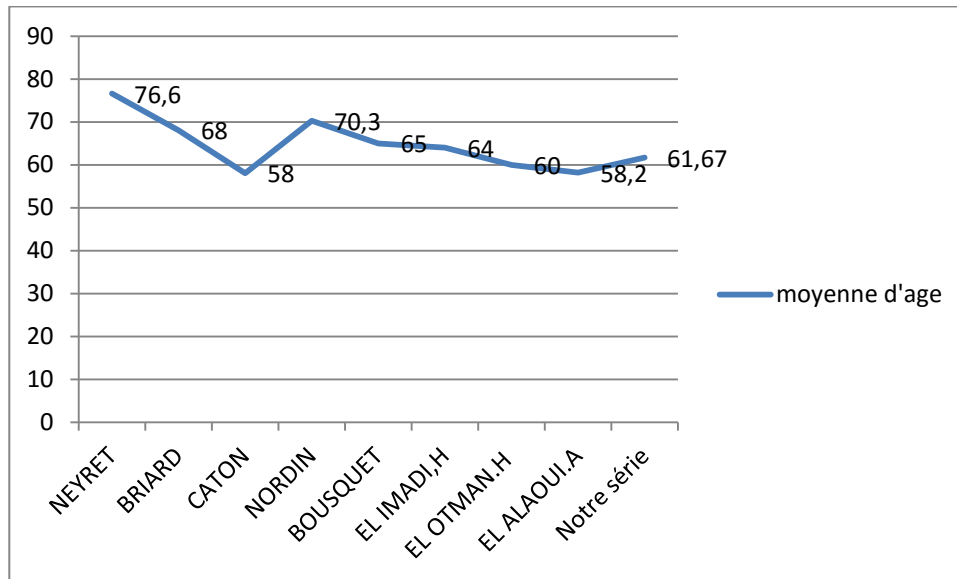
1. L'âge :

L' âge peut être un facteur étiologique important des arthropathies du genou s'il est associé à d'autres facteurs. [120]

L'âge moyen dans notre série était de 61.67 avec des extrêmes de 32 et 80 ans.

Tableau V : Comparaison de la moyenne d'âge des patients dans les différentes séries.

Auteurs	Nombre de cas	La moyenne d'âge
NEYRET [121]	182	76.6
BRIARD [122]	963	68
CATON [123]	95	58
NORDIN [124]	500	70.3
BOUSQUET G. [125]	108	65
EL IMADI.H [126]	70	64
EL OTMAN.H [127]	92	60
EL ALAOUI.A [128]	39	58.2
Notre série	120	61.67



Graphique 11: Comparaison de la moyenne d'âge selon les séries.

Biomécaniquement, le cartilage est soumis à trois types de force : les forces de tension, de cisaillement et de pression. Le cartilage rend compte de 3 % de l'amortissement des forces exercées au sein d'une articulation, pour 50% d'amortissement pour l'os sous-chondral. Au cours du processus de vieillissement, la possibilité de résister à ces forces de tension et de cisaillement diminue. Ainsi, la prévalence de l'arthrose augmente avec l'âge et l'espérance de vie [129].

Avec le vieillissement de l'individu, on observe une modification de la structure de la matrice, et notamment la formation de liaisons covalentes entre certains acides aminés et certains sucres à l'origine d'une augmentation de la glycosylation de la matrice. Celle-ci perd ainsi une partie de ses propriétés rhéologiques et biomécaniques (flux hydriques, synthèse de protéoglycannes...) et se fragilise, à l'origine de la dégradation du cartilage. C'est le phénomène de l'AGEs [130,131].

Tableau VII : Les âges extrêmes selon les séries

Auteurs	Agés extrêmes
NEYRET [121].	70-87
CATON [123].	43-77
NORDIN [124].	26-93
EL IMADI.H [126].	50-70
EL ALAOUI.A [128].	19-85
Notre série	32-80

On constate que l'indication des prothèses totales du genou s'étend à des patients de plus en plus jeunes et cela peut être expliqué par l'atteinte de cette articulation dans le cadre des rhumatismes inflammatoires. Dans la série de CATON l'âge moyen est de 58 avec des extrêmes allant de 43 à 77 ans ; tandis que dans la série de NEYRET l'âge moyen est de 76,6 avec des extrêmes de 70 à 87 ans.

La moyenne d'âge dans notre série est proche de celle d'EL.OTMAN.H ; elle est légèrement inférieure à celle de NEYERT, BRIARD, NORDIN, BOUSQUET et EL IMADI.H. Alors qu'elle s'avère un peu supérieure à celle des autres séries restantes.

2. Le sexe :

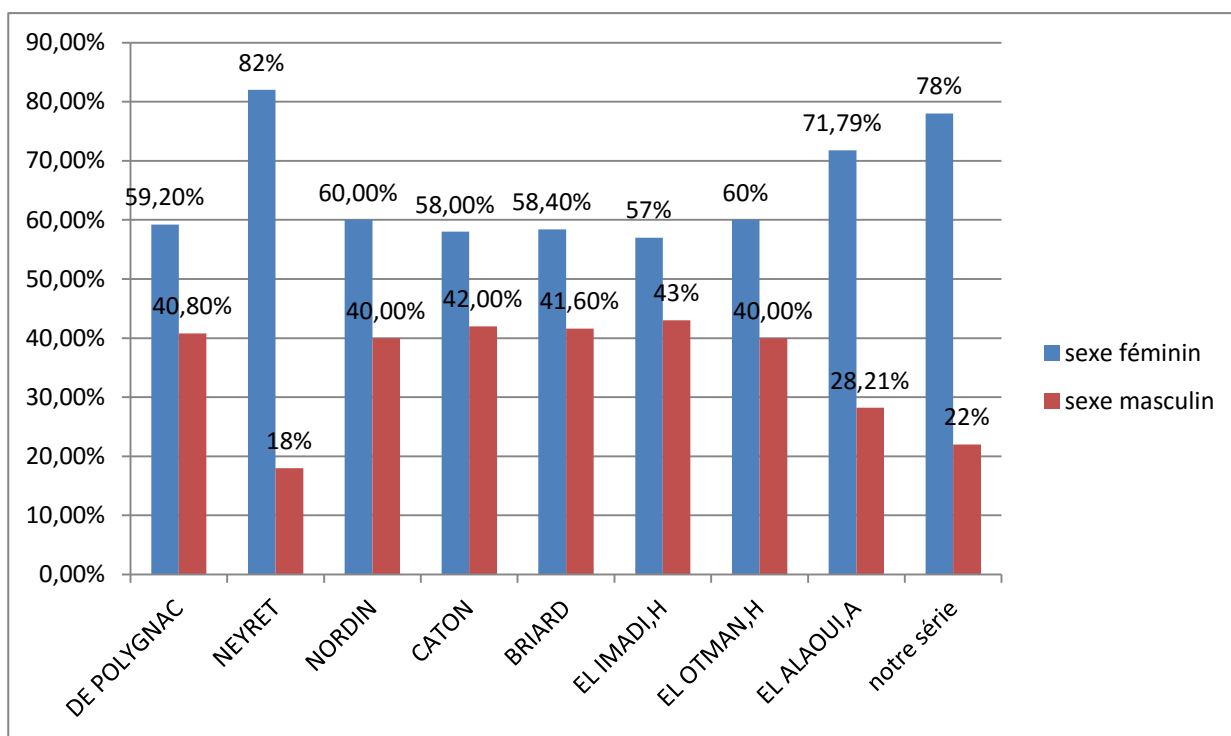
Selon la littérature, La femme est plus atteinte que l'homme par la gonarthrose.

Dans notre série, nous avons noté une prédominance du sexe féminin (78 % de nos patients étaient de sexe féminin et 22 % de sexe masculin) ; c'est le même résultat constaté dans les autres séries d'études :

Dans les résultats de la série de NEYRET, on note une prédominance féminine avec 82% de sexe féminin et 18 % de sexe masculin, dans la série de NORDIN 40% de sexe masculin et 60% de sexe féminin et dans la série de DE POLIGNAC 40,8% de sexe masculin et 59,2% de sexe féminin.

Tableau VII : Comparaison du sexe selon les études.

Auteurs	Nombre de cas	Sexe féminin en pourcentage	Sexe masculin en pourcentage
DE POLIGNAC [132]	49	59.2	40.8
NEYRET. [121].	182	82	18
NORDIN. [124].	500	60	40
CATON. [123].	95	57.8	42.2
BRIARDS. [122].	963	58.4	41.6
EL IMADI.H. [126].	70	57	43
EL OTMAN.H. [127].	92	60	40
EL ALAOUI .A. [128].	39	71.79	28.21
Notre série	120	78	22



Graphique 12 : Représentation du sexe selon les études.

Les théories biomécaniques de la gonarthrose connaissent un regain d'intérêt. Parmi les facteurs extrinsèques favorisant, le port de hauts talons augmente le moment d'adduction au

niveau des genoux. La gonarthrose est caractérisée par une augmentation de l'onde de choc lors de la phase d'appui, confirmant ainsi le caractère pathogène de l'usage des hauts talons [133].

Plusieurs études épidémiologiques suggèrent que la prise d'une oestrogénothérapie substitutive à la ménopause est associée à une réduction du risque de gonarthrose [133].

Cette prévalence élevée de gonarthrose chez les femmes peut être aussi expliquée par l'obésité qui est plus fréquente chez les femmes que les hommes.

3. IMC :

Plusieurs études épidémiologiques ont établi que la maladie arthrosique survient plus fréquemment en présence d'une obésité : il existe un rapport étroit entre l'augmentation de l'indice de masse corporelle (IMC) et la survenue de la gonarthrose.

Le stress mécanique résultant d'un indice de masse corporelle (IMC) élevé est identifié comme facteur de risque pour le développement de l'arthrose du genou : chaque augmentation de cinq unités de l'IMC est associée à une augmentation du risque de gonarthrose de 35%. [134].

Une étude transversale menée au CHU de Rabat a conclu que l'âge de début précoce de la gonarthrose est associé à un IMC élevé. [135].

Dans notre série ,73% des patients avaient un IMC supérieur à 25kg /m².

4. Antécédents chirurgicaux orthopédiques :

Il est essentiel de les chercher systématiquement, vu leur importance dans l'indication de la prothèse, le choix des techniques ainsi que l'estimation de survenue des complications en per et postopératoire.

Dans notre série :

- 6 patients ont bénéficié d'une méniscectomie par arthroscopie.
- 9 patients ont bénéficié d'une ostéotomie tibiale.

- 2 cas de traumatismes occasionnant une fracture du plateau tibial et une seule patiente porteuse d'une prothèse totale de la hanche bilatérale.

Le risque de gonarthrose après méniscectomie chirurgicale et/ou arthroscopique est largement démontré. [136].

Les auteurs confirment que l'existence d'une fracture préalable du plateau tibial fait courir un plus grand risque de complications en cas de prothèse totale du genou. Il s'agit d'ennuis de cicatrisation, de raideur du genou et de rupture de l'appareil extenseur. Le fait que les opérés d'arthrose post-traumatique soient souvent plus jeunes, peut également avoir une influence sur l'avenir.

La prothèse totale de genou est un traitement efficace des séquelles de fractures des plateaux tibiaux [137]. La plupart des patients ostéotomisés seront candidats à la PTG qui peut leur apporter un soulagement important et durable des douleurs et une nette amélioration fonctionnelle [138].

La navigation reste un excellent outil pour la reprise d'une ostéotomie tibiale par PTG [139].

La prothèse totale du genou après ostéotomie tibiale de valgisation pose des problèmes spécifiques (coupes osseuses asymétriques, équilibrage ligamentaire, couverture du plateau tibial), en particulier lorsque l'ostéotomie tibiale a créé un cal vicieux [140].

5. Facteurs étiologiques :

5.1 Les facteurs de risque :

D'après la littérature ; la gonarthrose survient plus fréquemment en présence d'une obésité.

NEYRET [121], dans sa série de 182 cas, a retrouvé que 62% des patients étaient obèses, et 25% présentaient une surcharge pondérale tandis que CATON [123], dans sa série de 95 cas a constaté que 75% des femmes et 4% des hommes présentaient une obésité.

Dans notre série, 41% des patients étaient obèses et 32% en surpoids.

Par ailleurs, le surmenage articulaire notamment d'ordre professionnel et sportif, a été retrouvé d'après l'étude de NEYRET [121] dans 20% des cas.

Dans notre série, nous l'avons retrouvé dans 46%.

Hannan a montré que les hommes devant, au cours de leur travail, porter des charges, s'agenouiller ou s'accroupir, ont un risque de gonarthrose deux fois plus élevé que ceux n'ayant pas de telles contraintes lors de leur travail [141].

Maetzel dans une revue systématique de la littérature étudiant le lien : activité professionnelle–arthrose, a conclu que la relation entre les travaux nécessitant des flexions des genoux et la gonarthrose chez l'homme était constamment retrouvée mais qu'on ne pouvait conclure chez la femme [141].

L'excès de contraintes mécaniques dues au surpoids et appliquées aux articulations portantes, active des mécanorécepteurs présents à la surface des chondrocytes et des cellules de l'os sous-chondral (ostéoblastes, ostéocytes, ostéoclastes). Ceci va déclencher diverses voies de signalisation intracellulaire pro-inflammatoire et pro-dégradative.

De plus, un taux plasmatique de leptine ; produites essentiellement par le tissu adipeux ; élevé est associé à une épaisseur du cartilage au genou plus basse et à une perte plus importante du volume cartilagineux au cours du temps [142]. Les sujets obèses auraient une sensibilité plus marquée à la douleur ; ce qui favorise l'évolution symptomatique rapide de leur gonarthrose.

5.2 Etiologies :

La gonarthrose pourrait être soit secondaire à un trouble mécanique qui peut être constitutionnel (genu varum congénital), ou acquis (cal vicieux diaphysaire fémoral ou tibial, séquelle d'une fracture intra-articulaire). La gonarthrose primitive sur genou axé est beaucoup plus rare [143]

Chez nos patients, la gonarthrose était secondaire dans 14.16% des cas et primitive dans 85.83% des cas.

✓ **Gonarthrose sur genu varum**

Tout vice architectural non corrigé est probablement un facteur de risque de progression de l'arthrose. Cela a été démontré en particulier pour le genu varum qui est un facteur de risque de survenue de gonarthrose et de sa progression [143].

Sa fréquence dépasse celle du genu varum secondaire ,en effet :

- BRIARD [122] a précisé dans sa série de 963 cas, la présence de 32 % du genu varum arthrosique.
- CATON [123] a rapporté dans sa série de 95 cas, 43% de genu varum.
- Dans notre série de 120 cas, nous avons constaté 59.17% de cette pathologie.

L'indication de la prothèse totale du genou est posée dans le genu varum arthrosique primitif dans tous les cas ou l'ostéotomie de réaxation est sûrement dépassée.

✓ **Gonarthrose post-traumatique**

La gonarthrose dite post-traumatique est une indication à la prothèse totale du genou.

- BRIARD [122] rapporte dans sa série de 95 cas, 20 cas de traumatismes sans relation avec une activité sportive ou professionnelle.
- Dans notre série, nous avons signalé 2cas de traumatisme.

✓ **Gonarthrose sur lésions méniscales.**

Les lésions méniscales multiplient par 2 à 3 le risque de l'arthrose fémoro-tibiale.

- NORDIN [124] dans sa série de 500 cas, a rapporté 11 % de méniscectomie interne à l'origine de la gonarthrose.

Dans notre série ; 6 patients présentaient une lésion méniscale et ayant bénéficié d' une méniscectomie par arthroscopie.

La méniscectomie est un FDR de développement d'arthrose du genou [144]

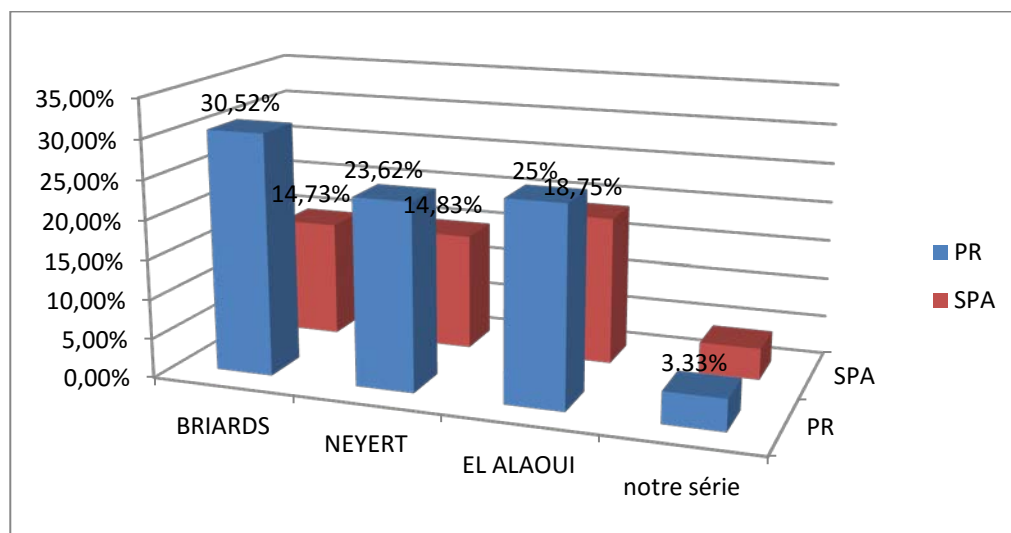
✓ **Les arthropathies inflammatoires :**

La spondylarthrite ankylosante évolue inéluctablement vers l'ankylose quelle soit osseuse ou fibreuse. La polyarthrite rhumatoïde quant à elle, est caractérisée par une conservation assez prolongée de la mobilité du genou, l'absence d'ankylose vraie et une évolution qui peut se faire rapidement vers une impotence fonctionnelle prolongée en raison de l'importance et la fréquence des poussées inflammatoires. La mise en place d'une prothèse totale de genou (PTG) constitue un traitement très efficace dans l'arthrite chronique destructrice et invalidante du genou secondaire à la PR [145].

Il est clair que la spondylarthrite ankylosante et la polyarthrite rhumatoïde sont invalidantes et entravent la vie socioprofessionnelle du patient.

L'attitude thérapeutique est donc franchement chirurgicale faisant appel à l'arthroplastie totale du genou.

- BRIARD [122] rapporte dans sa série de 95 cas ,29 prothèses totales du genou posées sur des genoux rhumatoïdes sur PR soit 30,52%, et 14 prothèses totales du genou chez des patients suivis pour une spondylarthrite rhumatoïde soit 14,73%.
- NEYRET [121] rapporte dans sa série de 182 cas ,43 prothèses totales du genou posées sur des genoux rhumatoïdes sur PR soit 23,62%, et 27 prothèses totales du genou chez des patients suivis pour une SPA soit 14,83%.
- Dans notre série nous avons eu 4 cas de pose de prothèse totale du genou sur une polyarthrite rhumatoïde soit 3.33% des cas, et 4cas de pose de PTG chez des patients suivis pour SPA soit 3.33% des cas.



Graphique 13 : Le pourcentage des arthropathies inflammatoires dans les différentes séries.

Le taux d'arthroplasties totales du genou pour des arthropathies inflammatoires, dans notre série est inférieure à celui des autres séries.

II. ETUDE PREOPERATOIRE :

1. Etude clinique :

L'évaluation de l'état clinique et fonctionnel du genou des patients est fondamentale dans le contrôle de la qualité des soins prodigués. Dans la chirurgie de la gonarthrose, de nombreux scores ont été proposés [146-147] : La cotation fonctionnelle HSS (ou IKS), la cotation fonctionnelle de Guépard et le score d'arpège [148].

Les variables les plus couramment utilisées sont : la douleur, la mobilité, le périmètre de marche, l'utilisation de cannes ou de béquilles, la montée des escaliers, l'existence d'instabilité et la capacité au travail.

Nos patients ont été évalués selon le score de l'international Knee Society, Il comporte 2 scores : Le premier, le score du genou (sur 100 points), évalue l'articulation elle même en rapportant les résultats concernant la douleur, la mobilité et la stabilité du genou. Le second, le score fonctionnel (sur 100 points), évalue la fonction globale en étudiant les capacités du patient à la marche et dans les escaliers.

Pour évaluer les résultats fonctionnels, nous avons opté pour le score IKS, le score de l'International Knee Society qui est largement utilisé à travers le monde, et qui mesure les paramètres classiques entourant la pathologie dégénérative du genou : la douleur, la fonction et la mobilité articulaire.

2. Étude radiologique :

2.1 Bilan radiologique :

Avant toute arthroplastie du genou un bilan radiologique est nécessaire à réaliser comportant :

- Une radiographie de face du genou en appui monopodal : afin de potentialiser le pincement articulaire
 - Une incidence en Schuss : pour mieux explorer la partie postérieure du condyle fémoral qui est la topographie préférentielle de l'usure.
 - Une radiographie de profil : permettant une analyse fiable de l'épaisseur de l'interligne articulaire, une bonne visibilité des contours des condyles et des surfaces tibiales.
 - Un défilé fémoropatellaire à 30°, et à 60° : explore l'articulation fémoropatellaire et permet une analyse optimale du pincement et de l'ostéophytose.
 - Un pangonogramme (goniométrie) de face : en appui bipodal permettant de calculer les corrections angulaires à réaliser si un réalignement du membre inférieur est décidé et de calculer l'axe mécanique du membre inférieur, à partir de l'angle HKA :
 - **H (Hip)** : centre de la tête fémorale
 - **K (Knee)** : centre du genou, défini par l'intersection de la tangente aux condyles avec la perpendiculaire en son milieu à la ligne joignant les épines tibiales.
 - **A (Ankle)** : centre du plafond de la mortaise tibio-péronière.
- Axe fémoral : il joint le centre de la tête fémorale (H) au centre du genou (K)
- Axe tibial : il joint le centre du genou au centre de la cheville (A)
- Ces deux axes déterminent l'angle HKA.

Le traitement chirurgical de la gonarthrose par arthroplastie totale du genou (à propos de 120 cas)

Le membre est dit normo- axé lorsque l'angle HKA est de 180°. En dessous de 180°, le genou est en varus et au-dessus, il est en valgus. Soit une valeur moyenne de $180^\circ \pm 3^\circ$.

En effet, en moyenne, l'axe anatomique du tibia (centre du genou-centre de la mortaise) est en valgus de 2° par rapport à l'axe anatomique du fémur (tête fémorale-centre du genou). Mais on peut, en pratique, confondre l'axe mécanique et l'axe anatomique car il existe des variations individuelles non pathologiques liées au morphotype du fait de l'écartement plus grand des hanches par rapport aux chevilles, l'axe mécanique du membre inférieur est légèrement oblique en bas et en dedans, formant un angle de 3° avec la verticale.

Cet angle est d'autant plus ouvert que le bassin est plus large, comme c'est le cas chez la femme. Cela explique aussi pourquoi le valgus physiologique du genou est plus marqué chez la femme que chez l'homme [149]

Ce bilan a été systématique dans toutes les études comme dans la notre.

La classification d'AHLBACk, choisie pour stadifier la gonarthrose de nos patients tient compte du pincement puis des remaniements osseux sous-chondraux considérés comme d'apparition plus tardive : 94.17% des cas dans notre série avaient des arthroses évoluées stade III, IV et V.

Des proportions voisines ont été notée dans les différentes séries : (Tableau VIII)

Tableau VIII : Stades radiologiques de la gonarthrose dans différentes séries Auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Stade radiologique III, IV et v (%)
CARLIER Y. [150]	156	94
HUTEN D. [151]	185	96
DEROCHE PH. [152]	375	95
DEJOUR D. [153]	118	94
EL OTMAN H. [127]	92	96
Notre série	120	94.17

2.2 Bilan d'opérabilité

Un bilan préopératoire complet sera obligatoire, réalisé en concertation avec le médecin réanimateur anesthésiste pour évaluer l'opérabilité des patients, avec un examen complet et minutieux, en évaluant la fonction cardiaque et respiratoire et en cherchant à dépister et traiter tout foyer infectieux, également en estimant le risque thrombotique et hémorragique pour prévoir une stratégie transfusionnelle.

Au terme de ce bilan, un protocole optimal d'anesthésie et d'analgésie postopératoire est élaboré, permettant ainsi d'améliorer le confort du patient.

3. L'intervention :

3.1 Le type d'anesthésie :

Par rapport à une anesthésie générale, l'anesthésie périmédullaire (rachianesthésie, péridurale) permet de réduire les scores de douleur au repos et à l'effort, la consommation d'opioïdes, les nausées et les vomissements postopératoires, d'autant plus lorsqu'un opioïde hydrophile (morphine, hydromorphone) est injecté dans l'espace intrathécal. L'anesthésie périmédullaire est associée à une réduction de la morbidité et de la mortalité périopératoires après la chirurgie prothétique.

En raison de la triple innervation de l'articulation du genou par les nerfs : fémoral, sciatique et obturateur ; le bloc fémoral est insuffisant pour couvrir les douleurs de la prothèse de genou. Il faut donc compléter l'analgésie par des opioïdes en anesthésie générale. [154]

Dans la série d' EL ALAOUI .A de 48 cas , l'intervention s'est déroulée sous anesthésie générale dans 33 cas (84,61%) et sous rachianesthésie dans 6 cas, soit (15,38 %), tout les patients ont bénéficié d'un cathéter fémoral.

Dans notre série de 120 cas ; nous avons opté pour une anesthésie générale dans 73 cas soit 60.83% ; et une rachianesthésie dans 41 cas (34.17%).

6 cas (5%) ont été opérés sous anesthésie générale associée à une péridurale.

Un bloc fémoral avec pose de cathéter a été réalisé chez 30% des cas.

L'intérêt du garrot dans l'implantation de la prothèse totale de genou est mis en cause par la plupart des travaux actuels.

Une étude réalisée sur 31 cas de PTG opérés pour évaluer l'intérêt du garrot dans l'implantation de la prothèse avait conclu que l'hémostase préventive a, comme principal avantage, l'amélioration du confort per opératoire et la précision de la technique. En revanche, les risques hémorragiques accrus à la fin de l'intervention, et un saignement postopératoire plus abondant prouvé, en cas de PTG sous garrot, nous encouragent à utiliser, de plus en plus, une technique d'implantation sans garrot, sans hémostase préventive. [155]

Dans notre série ; le garrot a été utilisé chez 82 patients soit 82% des cas.

3.2 La voie d'abord :

La voie d'abord chirurgicale du genou doit permettre un accès facile au fémur distal, au tibia proximal et à toutes les structures intra-articulaires et périarticulaires.

Tout abord chirurgical du genou doit non seulement permettre un abord facile des structures anatomiques, mais aussi respecter l'anatomie fonctionnelle. Le point le plus important est celui de l'endroit idéal où placer l'incision cutanée.

L'abord médial ou latéral est lié à l'importance de la déformation frontale préopératoire et à la rétraction des parties molles. Une déformation fixée en valgus-rotation externe impose un abord de type KEBLISH [156]

Dans la série de Parvisi [157], la voie para-patellaire interne a été utilisée dans 70% des genoux (21 PTG), alors que la voie para-patellaire externe a été utilisée dans 30% des cas (9 PTG).

Dans la série de Klemens [158], les malades ont été abordés par voie para patellaire interne dans 90% des arthroplasties (61PTG), et par voie para-patellaire externe dans 10% des arthroplasties (7 PTG).

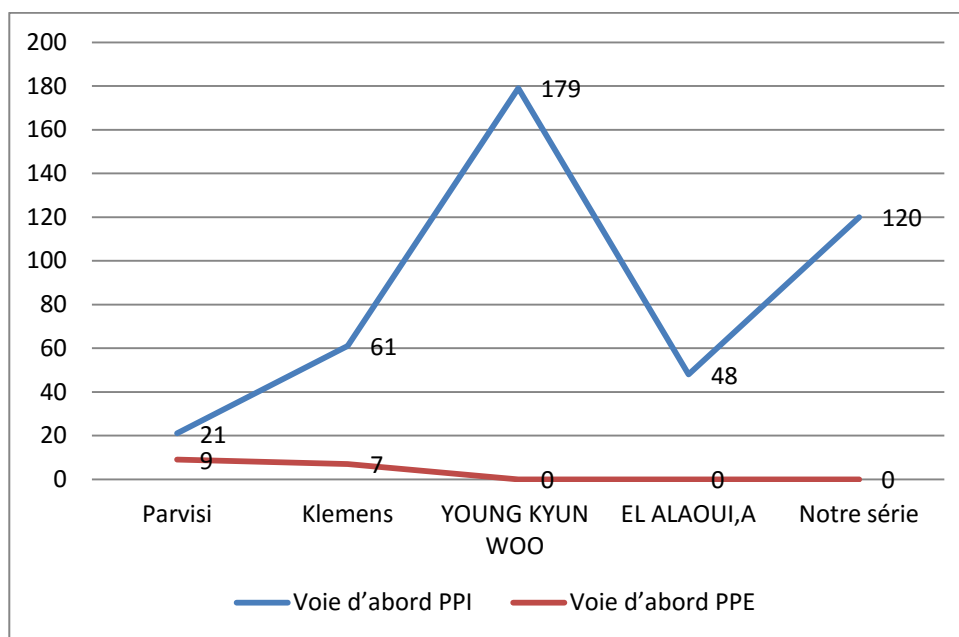
Dans la série de Young Kyun Woo [159] toutes les arthroplasties ont été posées par voie para-patellaire interne (179 PTG).

Le traitement chirurgical de la gonarthrose par arthroplastie totale du genou (à propos de 120 cas)

Dans notre série, comme dans la série de de Young Kyun Woo et d'ELALAOUI .A ,tous les genoux (120 PTG) ont été opérés par voie d'abord para-patellaire interne, sous forme d'une incision para patellaire interne prolongée dans le vaste interne (100%).

Tableau IX : Voies d'abord selon les séries.

Auteurs	Nombre d'arthroplasties	Voie d'abord	
		PPI	PPE
Parvisi [157].	30	21	9
Klemens [158].	68	61	7
YOUNG KYUN WOO [159].	179	179	0
EL ALAOUI.A. [28].	48	48	0
Notre série	120	120	0



GraphiqueN° 14: Répartition des voies d'abord selon les séries

3.3 Types des prothèses :

Le traitement chirurgical par prothèse du genou est utilisé en pratique courante clinique depuis environ 30 ans, tout d'abord de façon épisodique et en utilisant uniquement des prothèses à charnières dont les résultats ont été médiocres.

Actuellement, l'utilisation des prothèses à glissement et surtout le développement des techniques de positionnement très rigoureuses et précises ont transformés les résultats de ces prothèses.

- D'après BRIARD [122], dans sa série de 963 cas, tous les malades ont bénéficiés d'une prothèse à plateau mobile type LCS sans ciment.
- Dans la série de NEYRET [121], toutes les prothèses étaient postéro-stabilisées semi contraintes ne conservant pas les ligaments croisés type total Condylar III.
- NORDIN [124], dans sa série de 500 cas, a noté que les prothèses utilisées étaient à plateau fixe conservant le ligament croisé postérieur type GUEPAR, la prothèse fémorale, ainsi que l'implant rotulien étaient cimentés.
- D'après l'étude de DE.POLIGNAC [132], parmi les implants, 43 prothèses avec conservation du ligament croisé postérieur seul et 6 prothèses avec conservation des deux ligaments croisés. Les implants fémoraux et tibiaux étaient scellés. Chez tous les patients, les implants rotuliens ont été cimentés dans 27 cas et non cimentés dans 22 cas.
- Dans notre série, 96.67% des cas des prothèses étaient semi-contraintes postéro stabilisées sans conservation des ligaments croisés ; la prothèse était de type contrainte dans 3.33% des cas.

Le choix du type de prothèse est conditionné par plusieurs facteurs, notamment la qualité du tissu osseux qui recevra l'implant et l'état des parties molles et des éléments de stabilité du genou, surtout le ligament croisé postérieur.

Il n'existe pas encore de consensus concernant la rotule au cours d'une PTG : Prothèser toujours, jamais ou quelquefois, les études comparatives ne donnent pas de réponse nette [160]

Différentes études ont conclu à l'égalité du résultat entre le resurfaçage et l'absence de resurfaçage rotulien dans les PTG.

Selon une méta-analyse menée par Rémy Nizard, il a été établi que Le resurfaçage apparaît comme diminuant le risque de réintervention et de douleurs antérieures [161]

Dans notre série ; 71,67% des cas ont bénéficié d' un resurfaçage de la patella.

III. COMPLICATIONS

1. Complications peropératoires : [162,163, 164]

L'avulsion du tendon rotulien, liée aux difficultés de fléchir le genou, est signalée par de nombreux auteurs. Elle peut être évitée par les divers artifices déjà exposés, Bradley et al. [165] n'hésitent pas à basculer, en sous-périosté, le tendon rotulien libéré de son insertion. En fin d'intervention, le tendon est solidement rattaché aux structures internes. L'instabilité par avulsion du ligament latéral interne en cours d'intervention est signalée dans deux cas par Sarokhan et al. [166] Elle oblige à employer un implant plus contraint.

La dévascularisation de la rotule au cours de la chirurgie est considérée comme une cause possible de sa fracture. Ainsi, il est recommandé d'éviter la section du rétinaculum latéral ou la résection complète du Hoffa. Le sacrifice de la branche supérieure de l'artère géniculée latérale est un facteur de risque. Certaines études semblent montrer une corrélation entre section de cette artère et fracture postopératoire, mais d'autres non. C'est donc un élément à prendre en considération, mais d'autres facteurs sont associés.

L'ostéolyse et la perte de substance osseuse excessive durant la préparation de la rotule augmentent le risque de fracture par fragilisation rotulienne au même titre que la résection excessive ou l'effraction de la corticale antérieure.

Un composant fémoral trop épais ou trop antérieur, une résection osseuse inadéquate, des anomalies dans la course rotulienne finale augmentent les contraintes rotuliennes et par là même le risque de fractures.

Plusieurs facteurs ont été incriminés comme facteurs favorisants. La polyarthrite rhumatoïde, en raison de la fréquence des rotules fines et fragiles, prédispose aux fractures même si deux études n'ont pas montré de différence significative. Certains implants prédisposent aux fractures peropératoires. Enfin, le ciment, par effet thermique, serait un facteur de nécrose et, donc, de fracture. [167]

Un cas de fracture supra-condylienne du fémur a été rapporté par LU [168] dans une série de 32 genoux raides en flexion.

Dans notre série, nous avons eu 4 cas (3.33%) de rupture du tendon rotulien, 3 cas (2.5%) de rupture du tendon poplité et un seul cas de fracture incomplète de la patella .

Nous n'avons noté aucun cas de fracture supra condylienne du fémur au cours de l'intervention.

2. Complications postopératoires :

Comme toute arthroplastie, la PTG est une intervention articulaire majeure qui n'est pas dénuée de risque et dont les complications peuvent être locales ou générales. [169]

2.1. Les complications thromboemboliques :

La PTG comporte des gestes chirurgicaux intramédullaires responsables d'une embolisation du contenu cavitaire fémoral et d'une intense activation de la coagulation. Pour la PTG, les TVP se forment à 90% en per opératoire dans les veines musculaires sous-jacentes à la prothèse; leur devenir éventuel est de s'étendre vers les troncs collecteurs et la veine poplitée. Il s'agit d'une complication fréquente. Dans la majorité des cas, les thromboses sont distales. Le taux d'embolie pulmonaire est faible 0,5 à 3 %. [169]

Le traitement prophylactique est la règle associant l'utilisation d'héparine de bas poids moléculaire et de bas de contention. [170]

Des travaux récents montrent qu'il n'y a pas d'intérêt à débiter en préopératoire la thromboprophylaxie, plutôt qu'en postopératoire, à H +12, ce qui, de plus, augmente la sécurité des anesthésies locorégionales périmédullaires. [170]

NEYRET [121], dans sa série de 182 cas, a rapporté la survenue de 80 phlébites soit 44% qui ont été confirmées par phlébographie après test au fibrinogène marqué.

Dans la série de NORDIN [124], l'incidence était de 6%, chez BOUSQUET [125], elle était de 5%.

Dans notre série, nous avons noté 3 cas de thrombose veineuse profonde et qui ont été traités médicalement avec une bonne évolution clinique.

2.2. Les complications infectieuses :

Le risque infectieux est une complication rare mais grave qui impose le plus souvent une réintervention (pour nettoyer l'articulation opérée et parfois changer la prothèse) ainsi qu'une antibiothérapie prolongée. [171],

Le taux d'infection est d'environ 2%, ce risque augmente sur certains terrains (polyarthrite rhumatoïde 8% [171], corticothérapie, diabète) ou lors d'une réintervention. L'infection peut survenir précocement (infection aiguë) avant la 3e semaine post opératoire, elle est due à une contamination du site opératoire habituellement par la peau. Elle peut être subaiguë ou tardive dans ces cas il s'agit le plus souvent de contamination hématogène ou lymphatique à partir d'un foyer infectieux à distance. Il est indispensable de faire le diagnostic précocement afin de réaliser un traitement approprié et efficace. La clinique (fièvre, douleur et signes locaux), la biologie (VS, CRP), la scintigraphie osseuse aux leucocytes marqués et surtout la ponction articulaire afin d'isoler le germe permettrons de confirmer le diagnostic. [172].

Le traitement associe toujours un geste chirurgical et une antibiothérapie prolongée.

Schématiquement, deux grands tableaux cliniques sont le plus souvent réalisés avec des manifestations radiologiques généralement en retard sur la clinique :

- L'infection évidente avec écoulement de pus par cicatrice opératoire, l'examen radiographique est utile pour rechercher les signes d'ostéite.
- L'infection à bas bruit, les signes radiographiques les plus précoces se localisent à la zone de fixation prothétique.

Dans l'infection aiguë débutante le lavage débridement synovectomie du genou sans changement de la prothèse peut permettre la guérison. Dans les autres cas, l'ablation de la prothèse est indispensable. La nouvelle prothèse peut être réimplantée dans le même temps opératoire ou à distance après normalisation de la biologie [173].

Leur diagnostic repose alors sur un faisceau d'arguments : biologiques, radiologiques, scintigraphiques et bactériologiques.

Les mesures de préventions du risque infectieux sont codifiées et font l'objet de recommandations de bonnes pratiques. Cependant, l'impact de ces mesures et leur observance sur la réduction du risque infectieux après PTG, n'a pas été vérifié. [174].

NEYRET [121], dans son étude de 182 cas, a rapporté 12 cas de sepsis nécessitant une reprise chirurgicale.

CATON [123], dans sa série a rapporté 4 cas de sepsis évoluant favorablement sous antibiothérapie.

JAFFAR-BANDJEE [187] a rapporté 4 complications infectieuses dont une a occasionné le décès.

Dans notre série nous n'avons pas noté d'infection de prothèse. Cependant ; nous avons eu un cas d'infection cutanée superficielle traitée médicalement avec une très bonne évolution.

2.3. Les complications cutanées :

Les complications cutanées après prothèse totale du genou sont diversement évaluées dans la littérature et surviennent selon les séries entre 2% et 12% des cas. [175]

Le mécanisme d'apparition d'une nécrose cutanée ou d'une désunion cicatricielle est souvent multifactoriel : genou multi cicatriciel, mauvais état général, insuffisance circulatoire, tabagisme.

Les nécroses et les désunions cutanées, peuvent mettre en jeu le devenir de la prothèse sous jacente. En cas d'atteinte limitée, l'évolution est souvent favorable après arrêt de la rééducation et soins locaux. Cependant, elles peuvent parfois nécessiter un geste chirurgical (nouvelle suture) ou un geste plastique (lambeaux de recouvrement).

Les Troubles de cicatrisation sont très fréquents en raison du mauvais état cutané qu'on peut rencontrer chez les patients multi-opérés dans le flexum sévère du genou ou lorsque l'encombrement antéro-postérieur de la prothèse a mal été pris en compte.

JAFFAR-BANDJEE [187], dans sa série, a noté 1 cas d'ouverture cutanée et 3 nécroses dont une a évolué vers une infection profonde.

Dans notre série nous avons eu un cas de désunion cutanée et 3 cas de retard de cicatrisation.

2.4. Paralysie du nerf sciatique poplité externe :

La paralysie du nerf sciatique poplité externe est fréquemment citée :

- Trois cas pour Lu et al [168]
- Trois cas sur 84 genoux opérés pour Dolai et al [176]
- Deux cas pour Montgomery et al [177]
- Un cas sur 7 genoux opérés pour Henkel et al [178]
- Quatre cas sur 13 genoux hémophiliques pour Goldberg et al [179].

Ces paralysies, souvent transitoires, sont à craindre plus particulièrement dans les grands flexums fixés du genou. Dans les genoux déviés en fort valgus, la libération du sciatique poplité externe est recommandée en cours d'intervention.[180]

Nous avons retrouvé un cas de paralysie du nerf sciatique poplité externe dans une série de 120 cas.

2.5. L'hématome :

Les hémarthroses et hématomes ne sont pas rares et sont bien soulagés par le «glaçage» du membre opéré. S'ils sont volumineux, il peut être nécessaire de les ponctionner, voir de les évacuer chirurgicalement.

- NEYRET [121], dans son étude de 182 cas, a rapporté 40 cas qui ont présenté un hématome, aucun n'a nécessité une évacuation chirurgicale ou une ponction.
- CATON [123], dans sa série de 95 cas, a rapporté la survenue de 10 cas d'hématome nécessitant une évacuation chirurgicale.
- Dans notre série, deux cas d'hématome ont été signalés soit 1.67% .

2.6. L'algodystrophie : [181]

Elle compromet le résultat fonctionnel de l'intervention chirurgicale, et nécessite un traitement à la fois médical et fonctionnel par une rééducation douce qui doit surtout rester indolore. Elle peut d'ailleurs être déclenchée par des gestes de kinésithérapie inadaptés. Elle peut guérir spontanément.

Son traitement s'étale généralement sur une période de quelques semaines, mais pouvant aller jusqu'à 2 ans.

Son diagnostic est souvent confirmé par une scintigraphie osseuse.

Dans notre série, nous avons noté un cas d'algodystrophie.

2.7. La raideur :

La mobilité préopératoire représente un élément déterminant dans le résultat final. La mobilisation du genou est fréquemment proposée lorsque la flexion n'atteint pas 90°. Cette mobilisation doit être évitée en raison de ses risques pour Cameroun et Hu [194]. En revanche, elle doit être systématique selon Bradley et al [183] et Lachiewicz et al. [184].

L'intérêt de telles mobilisations reste cependant discuté.

La raideur du genou est une complication fréquente et grave par son retentissement fonctionnel [185], elle est définie comme un déficit de flexion, souvent douloureux, à moins de

100° de flexion, à 6 mois d'évolution ou plus. Son incidence varie entre 12 et 13%, favorisée par l'algodystrophie, les complications cutanées et thromboemboliques.

Elle pose le problème de son origine et du choix thérapeutique retenu : mobilisation sous anesthésie générale, arthrolyse arthroscopique ou chirurgicale ,ou reprise de PTG. [185, 186]

JAFFAR-BANDJEE [187], a rapporté 3 cas de raideur ayant nécessité deux mobilisations sous AG et une arthrolyse.

Dans notre série, nous avons eu 3 cas de raideur résiduelle.

La récurrence d'une raideur sévère, faisant perdre tout le bénéfice de l'intervention, est rarement notée après mobilisation sous anesthésie générale[185].

2.8. Le descellement aseptique :

Il constitue la 1^{ère} cause de reprise chirurgicale après la PTG [185], c'est une complication fréquente d'origine mécanique pure, liée à l'usure du polyéthylène utilisé comme surface de frottement. Il se manifeste cliniquement par des douleurs et plus ou moins une déformation progressive en varus ou valgus [188]. Le diagnostic est conforté par la radiologie (liseré complet, déplacement de la pièce prothétique). Le traitement est chirurgical par un changement de prothèse lorsque cela est possible.

NEYRET [121] a retrouvé 1 cas de descellement aseptique dans sa série de 182 cas. CATON [123] en a retrouvé 2 cas et NORDIN [124] 3 cas .

Dans notre série, aucun cas de descellement aseptique n'a été signalé.

2.9. Les complications rotuliennes :

A type de fracture de rotule, d'instabilité rotulienne, ou d'interruption de l'appareil extenseur, elles constituent 60% des complications des prothèses de genou, leur incidence varie de 1 à 21% selon les séries.

Elles sont le plus souvent en rapport avec la technique chirurgicale. Les instabilités rotuliennes sont liées à une erreur de rotation dans l'implantation des prothèses fémorales et

tibiales. Les fractures de la rotule semblent être favorisées par l'abord chirurgical extensif, la section de l'aileron rotulien externe ou la résection du ligament adipeux. [189]

Dans la série de JAFFAR-BANDJEE [187], 22% des patients avaient présenté des complications rotuliennes réparties entre subluxation ou luxation de rotule, défaut de centrage, fracture de rotule ou douleurs.

Dans notre série, nous n'avons pas noté de complications rotuliennes en post opératoire.

IV. RESULTATS CLINIQUES :

1. Sur la douleur

La majorité des études affirment l'effet antalgique de la prothèse totale du genou par l'amélioration de la douleur en postopératoire :

- **NORDIN [124]**, dans sa série de 500 cas, après un recul moyen de 7 ans, a relevé parmi 200 cas, les résultats suivants :
 - Disparition de la douleur dans 130 cas, soit (65%)
 - Persistance de la douleur dans 70 cas soit (35%)
- **NEYRET [121]**, dans sa série de 182 cas, a relevé les résultats suivants après un recul moyen de 3 ans :
 - Disparition de la douleur dans 57% des cas.
 - Persistance de douleurs sévères dans 12% des cas.
 - Persistance de douleurs modérées dans 31% des cas.
- **CATON [123]**, dans sa série de 95 cas a relevé les résultats suivants après un recul moyen de 10 ans :
 - Disparition des douleurs modérées : 66,8%.
 - Douleurs inchangées dans 4,1%.
- **EL ALAOUI.A**, a signalé les résultats suivants après un recul moyen de 21 mois :
 - Ø Disparition des douleurs dans 31 cas soit 65%.

Ø Persistance de douleurs modérées dans 10 cas soit 21%.

Ø Persistance de douleurs sévères dans 7 cas soit 15% .

Dans notre série, on a signalé les résultats suivants après un recul moyen de 28 mois :

- Aucune douleur chez 74% des patients
- Légère ou occasionnelle chez 17% des patients.
- Modérée, occasionnelle chez 8% de nos patients
- Modérée, permanente chez 1% des patients.
- Pas de cas de douleur sévère

Dans toutes les séries y compris la notre, l'effet antalgique est important par l'implantation de la prothèse totale du genou.

A partir des données précédentes, nous n'avons pas trouvé de différence majeure concernant le pourcentage des patients ne présentant pas ou peu de douleurs. Les différentes séries ne rapportent pas, dans les résultats cliniques, des douleurs inexplicables y compris la notre.

2. La marche :

L'évolution de la marche est parallèle à celle de la douleur.

Dans notre série, le périmètre de marche a été nettement amélioré chez tous les patients, Il est devenu illimité chez 26 % des malades alors qu'il était inférieur à 500 mètres chez 83% des patients.

Egalement NEYRET, dans sa série, avait rapporté une amélioration du périmètre de marche qui était devenu illimité chez 28% des cas alors qu'il était inférieur à 500m chez 70% des patients.

Tableau X : Montrant les résultats cliniques selon les différentes séries

Auteurs	Nombre de PTG	Recul moyen (années)	Flexion en degré	Score global IKS
NEYRET	182	3	105	136
NORDIN	500	7	104	152
BRIARD	963	10	105	165
DEPOLIGNAC	963	1	90<f<120	159
DEJOUR [191]	118	4	108	163
COLIZZA [190]	165	14	110	163
EL IMADI.H	70	26 mois	120	157.53
EL ALAOUI.A	48	21 mois	107.5	135
Notre série	120	28 mois	105	166

La flexion a été comprise entre 100° et 120° dans les différentes séries, ce qui rejoint la moyenne de flexion dans notre série qui était de 105°.

Le score IKS reflète à long terme l'état général des patients. Il est toujours amélioré par la prothèse totale du genou dans les séries étudiées ainsi que la notre.

V. RESULTATS RADIOLOGIQUES :

L'analyse radiologique d'une prothèse du genou va comporter l'étude de l'axe fémorotibial obtenu, qui doit être entre 0 et 5° de valgus, ce qui n'est obtenu selon les séries que dans 30 à 90 % des cas [192].

- L'incidence fémoropatellaire va juger de la congruence entre la rotule et le fémur. La persistance d'une subluxation externe va entraîner une usure anormale de la prothèse rotulienne. A distance, l'analyse radiologique va étudier la fixation des prothèses, l'existence d'un liseré localisé ou global, son évolutivité et la modification éventuelle du positionnement initial.

Concernant la correction angulaire, tous nos résultats ont été évalués à l'aide du calcul de l'angle HKA sur le pangonogramme.

Les sources d'erreurs existent, comme l'ont démontré Cooke et al. [193] liées au positionnement du genou par rapport à la plaque. Néanmoins, Wright et al.[194] Ont montré qu'une rotation interne ou externe de 10° ou même de 20° ne modifie pas significativement l'angle HKA lorsque le genou est en extension complète et normalement axé. Une rotation de 40° ne modifie l'angle que de 1° selon Swanson et al. [195] En cas de varus de 15°, une rotation interne de 20° sous estime un varus de 3°. La rotation interne ne change rien. En cas de flessum, la rotation peut modifier l'axe jusqu'à 6°.

Dans la série de **T.Ammari** [196] de 56 PTG, l'angle HKA moyen en préopératoire était de 175,5° avec un angle de correction moyen en postopératoire de 178,8°, soit une correction moyenne de 3,3°.

Dans les séries de **B.Zniber** [197] (67 PTG) et **Hajime Yakamana** [198] (112 PTG) ; les corrections angulaires moyennes étaient respectivement de 1,4°, 1,4° et 2,8°.

Dans notre série nous avons obtenu une normocorrection de l'axe dans 95.83% des cas et une hypocorrection dans 4.17% des cas.

Selon l'analyse des clichés radiologiques postopératoire ; il n'y avait ni descellement ni liseré évolutif.

VI. RESULTATS GLOBAUX :

Tableau XI: résultats des arthroplasties du genou selon le score d'IKS

Auteurs	Très bon et bon résultats%	Résultats moyen %	Mauvais résultats%
NEYERT	45	37	18
NORDIN	65	25	10
CATON	74	22	4
EL IMADI.H	71	14.2	14.2
EL ALAOUI.A	73.4	20	6.6
Notre série	82	17	1

Nous avons obtenu un taux satisfaisant de bon et très bon résultats, en se comparant aux autres études.



Les prothèses totales du genou ont de nombreuses indications dans les différentes arthropathies du genou, arthrosiques et inflammatoires. L'indication chirurgicale doit être adéquate et précoce dans le but de prévenir la détérioration articulaire.

La planification préopératoire est un élément essentiel pour la préparation à l'acte opératoire.

Les données actuelles de la littérature confirment que la prothèse totale du genou est une intervention fiable à long terme, et son intérêt essentiel réside dans l'analyse des complications des échecs et de l'amélioration de la qualité de vie.

Toutefois, la qualité résultat fonctionnel obtenu ne dépend que de la qualité du geste chirurgical, de l'état articulaire initial et de la bonne adaptation de la rééducation postopératoire.



ANNEXE I

Fiche d'exploitation :

1. Identite

Numero

Age

sexe = homme femme

Profession

Activité physique = sport agressif /sédentarité /.....

Séjour d'hospitalisation en post op.....

2. ATCDS =

a) Atcfs familiaux

b) *Atcfs personnels =*

- *traumatisme du genou* oui non traite non
- *maladie rhumatismale* oui non spécifier
- *Maladie endocrinienne* oui non spécifier
diabète, dyslipidémie autre hémophilie
- *chirurgie orthopédique* oui non

Si oui=date.....

même membre ? oui non

Type= ostéotomie, ménissectomie, synovectomie ,nettoyage articulaire,

autres.....

3. Cote opéré = droit gauche

4. Douleur = mécanique inflammatoire

Siege int ext fp

5. Impotence fonctionnelle= total partielle

6. Raideur= oui non

7. Clinique=

- Délai de consultation.....
- Taille ... poids..... IMC ... =interprétation
- Marche=normal boiterie nécessité d aide
- Examen du genou=

Type= genu varum

Genu valgum

Genu flessum

Genu recurvatum

1) Mobilité articulaire = douloureuse oui non

Blocage oui non

2) Laxité =oui non

Si oui = antéropostérieur oui non

Lateral oui non

3) Amplitudes= flexion..... extension.....

4) Sd rotulien oui non

5) Signe de rabot oui non

8. Explorations radiologiques

- Incidence= de face en charge

De profil

De schuss

Autres =goniometrie membres inferieures, arthroscanner, IRM,
radiographie des autres articulations,...

- Classification selon Ahlback
- Type = interne externe FP

9. Traitement =

- a) Hygiene de vie=

Le traitement chirurgical de la gonarthrose par arthroplastie totale du genou (à propos de 120 cas)

Moyen de fixation :

3) .implant fémoral :

taille

Moyen de fixation

4) .implant rotulien : non , oui :

Taille :

Moyen de fixation :

12. type d'anesthésie : AG , locorégional

13. installation : DD , autre :

14. garrot pneumatique : oui , non

15. voie d'abord :

Voie antérieur :

– antérieur médial :

– antérieur latéral :

16. technique de pose : assister par ordinateur : , non

17. incident per opératoire=

Rupture du tendon rotulien

Rupture du tendon poplite

FR fémur

FR tibia

Autre :

18. soin post opératoire

ATB : pré opératoire : non , oui , type : délai :

Per opératoire : non , oui , type : délai :

Post opératoire : non , oui type : délai :

Anticoagulant : non , oui , type : durée :

Antalgique : non oui classe : durée :

Le traitement chirurgical de la gonarthrose par arthroplastie totale du genou (à propos de 120 cas)

Anti inflammatoire : non , oui : , classe : durée :

Cathéter fémoral (antalgique) : non oui

Immobilisation post opératoire : non , oui , durée : moyen :

Transfusion : non , oui , nombre de culots transfusé :

Rééducation :

Immédiate (dés ablation du Redon) :

Différé , pourquoi : , délai :

Non faite

19. Résultats postopératoire :

Radiologie postopératoire:

Implant fémoral:

- Adéquation: adapté – trop petit – trop grand
- Position de face : bonne position – trop externe – trop interne
- Position de profil: bonne – trop en avant – trop en arrière – en flexum – en recurvatum

Implant tibial:

- Adéquation: adapté – trop petit – trop grand
- Position de face : bonne position – trop externe – trop interne – bascule latérale– en dedans
- Position de profil: bonne – trop en avant – bascule en avant – en arrière

Implant rotulien:

- Position de face: bonne – trop externe – trop interne – oblique
- Position de profil: bonne – haute – basse – oblique – autre

Pangonogramme post op : fait non fait

Deviation angulaire : ... normocorrigehypocorrigehypercorrige

position rotule : normale anormale

Varus résiduel valgus résiduel

autre

résultats fonctionnels :

Le traitement chirurgical de la gonarthrose par arthroplastie totale du genou (à propos de 120 cas)

Douleur : échelle visuelle de la douleur (0 _ 10)

Mobilité articulaire :

- Flexion en 0° :

- Extension en 0° :

- Flexum : non oui , en 0° :

- Recruratum : non oui en 0° :

- Laxité : externe interne

marche :

- sans aide

- avec une canne

- avec deux cannes

- avec cadre de marche

Score IKS :

20. complications

Immédiates et secondaires :

Décès oui non

Infections aigue : oui non

Vasculaire : oui non

Nerveuse : oui non

Syndrome de loge : oui non

Hématome : oui non

Complications thromboemboliques : oui non

Complications générales : oui non

Autre :

Tardives :

Infection :

Raideur : non , oui , en degré :

Le traitement chirurgical de la gonarthrose par arthroplastie totale du genou (à propos de 120 cas)

fracture : non oui type de fracture :

luxation : non oui

descellements : oui non

l'usure : oui non

21. résultats globaux

Excellent

Moyen

Médiocre

ANNEXE II

Cotation de l'International knee Society

Évaluation du genou (sur 100 points):		Évaluation de la fonction globale (sur 100 points):	
<ul style="list-style-type: none"> • Douleur: <ul style="list-style-type: none"> - Aucune 50 points - Légère ou occasionnelle 45 points - Uniquement dans les escaliers 40 points - A la marche dans les escaliers 30 points - Modérées, occasionnelles 20 points - Modérées, permanentes 10 points - Sévères 0 point 	25 points	<ul style="list-style-type: none"> • Périmètre de marche: <ul style="list-style-type: none"> - Illimité 50 points - 1000 m 40 points - Entre 500 et 1000m 30 points - < 500m 20 points - Intérieur seulement 10 points - Incapacité 0 point 	
<ul style="list-style-type: none"> • Flexion <ul style="list-style-type: none"> - > 125° - Tous les 5° en moins, diminution de 1 point 		<ul style="list-style-type: none"> • Escaliers <ul style="list-style-type: none"> - Montée et descente normale 50 points - Montée normale, descente avec la rampe 40 points - Montée et descente avec la rampe 30 points - Montée avec la rampe, descente impossible 15 points - Incapacité 0 point 	
<ul style="list-style-type: none"> • Flessum: <ul style="list-style-type: none"> - Entre 5 et 10° -2 points - Entre 11 et 15° -5 points - Entre 16 et 20° -10 points - > 20° -15 points 		<ul style="list-style-type: none"> • Cannes <ul style="list-style-type: none"> - Pas de canne 0 point - 1 canne -5 points - 2 cannes -10 points - Cannes anglaises ou déambulateur -20 points 	
<ul style="list-style-type: none"> • Stabilité antéropostérieure: <ul style="list-style-type: none"> - <5 mm 10 points - Entre 5 et 10mm 5 points - >10 mm 0 point 		<p>Les résultats pour le genou et la fonction globale sont ensuite classés comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Excellent 85 à 100 points - Bon 70 à 84 points - Moyen 60 à 69 points - Mauvais 20 points 	
<ul style="list-style-type: none"> • Stabilité frontale: <ul style="list-style-type: none"> =5° 15 points Entre 6 et 9° 10 points Entre 10 et 14° 5 points =10° 0 point 			



RESUME

Ce travail a été réalisé sur une série de 120 cas de gonarthrose chez 100 patients traités par prothèse totale du genou au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire Mohammed VI de Marrakech sur une durée de 10 ans s'étalant entre Janvier 2006 et fin Décembre 2015.

Notre objectif à travers cette série, était de tracer un profil épidémiologique, d'analyser les complications et les résultats fonctionnels et radiologiques obtenus après l'intervention et de montrer l'intérêt de l'arthroplastie totale du genou, dans ce type de pathologie, sur l'amélioration de la qualité de vie des patients.

L'âge moyen de nos patients était de 61,67ans avec des extrêmes allant de 32 ans à 80 ans. La prédominance féminine est nette avec 78 femmes soit (78 % des patients) et 22 hommes soit (22%). Le score IKS a été utilisé pour évaluer l'état du genou avant et après l'intervention.

L'acte opératoire a consisté en une arthroplastie totale du genou semi contrainte dans 96.67% des cas et de type contrainte dans (3.33%). Tous nos patients ont été suivis pendant une durée moyenne de 28 mois.

Les complications postopératoires étaient marquées par : un seul cas d'infection cutanée superficielle chez une patiente qui a été traité par une antibiothérapie adéquate, un cas de désunion cutanée ,3 cas de retards de cicatrisation ,2 cas d'hématome,1 cas de paralysie du nerf sciatique poplité externe,3 cas de thromboses ,1 cas d'algodystrophie et 3 cas de raideurs résiduelles.

Chez tous ces patients, il a été constaté une amélioration spectaculaire de la douleur, et une augmentation considérable du périmètre de marche.

Le traitement chirurgical de la gonarthrose par arthroplastie totale du genou (à propos de 120 cas)

Nos résultats rejoignent celles de la littérature et affirment que la prothèse totale du genou occupe une place importante dans le traitement de la gonarthrose évoluée ou étendue à plusieurs compartiments où tout procédé de conservation paraît dépassé.

Les résultats dépendent d'une part d'une bonne planification pré opératoire, d'un geste technique irréprochable, et d'autre part, d'une rééducation postopératoire efficace associée à une motivation réelle du patient.

ABSTRACT

This work was performed on a series of 120 cases of knee osteoarthritis for 100 patients treated with total knee arthroplasty in orthopedic surgery and traumatology department at the University Hospital Mohammed VI, Cadi Ayyad University in Marrakech, for a period of 10 years ranged between January 2006 and December 2015

Our goal through this series, was to trace the epidemiological profile, analyze the complications and functional and radiological outcomes after surgery and show the importance of total knee replacement in this type of pathology, on improving the quality of life of patients.

The average age of our patients was 61.67 years with extremes ranging from 32 years to 80 years. The predominance of the female element has been clear, 78 women (78%) compared to 22 men (22%). The IKS score was used to assess the condition of the knee before and after surgery.

This operative act consisted of a total knee replacement surgery that has a semi constraint knee in 96.67% of cases and a constraint knee in (3.33%). All patients were followed up for 28 months.

Postoperative complications were marked by a single case of superficial skin infection in a patient in which has been treated with adequate antibiotics, a case of cutaneous disunion, 3 cases of delayed healing, 2 cases of hematoma, 1 case of sciatic nerve externally paralyzed, 3 cases of thrombosis, 1 case of reflex sympathetic dystrophy and 3 cases of residual stiffness.

In all these patients there was a significant improvement in pain reduction and increased their ability to walk long distances and the results were very satisfactory.

Our results are consistent with those in similar studies shows clearly that the total knee replacement occupies an important place in the treatment of advanced osteoarthritis or extensive multi-compartment where any preservation process to the knee seems impossible.

The results depend on the one hand a good preoperative planning, exceptional technical skills, and also an effective postoperative rehabilitation associated with a patient's real motivation

ملخص

أنجز هذا العمل على سلسلة من 120 حالة تأكل مفاصل الركبة عند 100 مريض عولجت بتقويم ركبة صناعية كلية في مصلحة جراحة العظام والمفاصل في المستشفى الجامعي محمد السادس جامعة القاضي عياض بمراكش لفترة 10 سنوات تراوحت ما بين يناير 2006 وديسمبر 2015.

هدفنا من خلال هذه الدراسة، تتبع، وتحليل المضاعفات والنتائج الفنية والإشعاعية بعد الجراحة، وإظهار الفائدة من الاستبدال الكامل للركبة في هذا النوع من الأمراض، وكذلك دورها في تحسين جودة حياة المرضى ومعالجة الألم والتخفيف من معاناتهم.

كان متوسط أعمار المرضى 67،61 سنة، تتراوح ما بين 32 عاما إلى 80 عاما. غلبة العنصر النسائي واضحة ب 78 امرأة أي (78%) مقابل 22 رجل أي (22%). وقد تم استخدام سلم التنقيط IKS لتقييم حالة الركبة قبل وبعد الجراحة.

هذا العمل تألف من جراحة واستبدال الركبة الكلي في 96.67% من الحالات كانت جبريه و (3.33%) شبه جبريه. تمت متابعة جميع المرضى لمدة 28 شهرا.

تمثلت مضاعفات ما بعد الجراحه في حالة واحدة من العدوى الجلدية السطحية تم علاجها بالمضادات الحيوية المناسبة، حالة من التصدع الجلدي، 3 حالات تأخر التئام الجروح، حالتان من الورم الدموي، حالة شلل عصبي لعصب الورك الخارجي، 3 حالات تخثر الدم، حالة من الضمور الانعكاسي، و 3 حالات صلابة.

لدى جميع هؤلاء المرضى كان هناك تحسن كبير في الحد من الألم وزادت لديهم المقدرة على السير ترجلا لمسافات طويلة وكانت النتائج مرضية جدا.

تتفق نتائجنا مع تلك الواردة في الدراسات المماثلة ويظهر جليا أن الاستبدال الكلي للركبة يحتل مكانه هامة في علاج تآكل مفصل الركبة التالف أو المتقدم الى عدة مقصورات والذي يتعذر الحفاظ عليه.

تعتمد النتائج من جهة على التخطيط المسبق الجيد قبل العملية، والتقنية الفنية البارعة ومن جهة أخرى على الترويض الطبي الفعال بعد الجراحة مقرونة بإرادة قوية للمريض.



BIBLIOGRAPHIE

- 1- **Cooper C, McAlindon T, Snow S, Vines K, Young P, Kirwan J, Dieppe P.** Mechanical and constitutional risk factors for symptomatic knee osteoarthritis.
Differences between medial tibiofemoral and patellofemoral disease.
J Rheumatol 1994;21: 307-13.

- 2- **AMOR.B**
Gonarthroses Révision accélérée en rhumatologie.
(2^{ème} édition) 1990,131-134

- 3- **Guingand O et Breton G.**
Rééducation et arthroplastie totale du genou.
Encycl Méd Chir, Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-296-A-05, 2003, 16p.

- 4- **CARNET J.P**
Biomécanique de l'articulation du genou Cahiers d'enseignement de la SOFCOT
Conférence d'enseignement 1991, 189-208

- 5- **Fadia Rahal¹, Sabrina Haid¹, Samy Slimani², Nadja Brahimi¹, Aicha Ladjouze-Rezig¹.** 1
Faculté de Médecine, Université Hadj Lakhdar – Batna, Algérie.
Du diagnostic à la prise en charge de la gonarthrose.
Rev Mar Rhum 2012; 22: 22-8.

- 6- **Ravaud P, Dougados M, et al.**
Définition et épidémiologie de la gonarthrose.
Rev Rhum 2000;67(Suppl. 3):130-7.

- 7- **Neogi T, Zhang Y.**
Epidemiology of osteoarthritis.
Rheum Dis Clin North Am. 2013Feb; 39(1):1-19..

- 8- **Loeser RF.**
Aging processes and the development of osteoarthritis.
Rheumatol. 2013 Jan; 25(1):108-13.

- 9- **Cross M, Smith E, Hoy D, Nolte S, Ackerman I, et al.**
The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study.
Ann Rheum Dis. 2014 Jul; 73(7):1323-30.
- 10- **Verzijl N, DeGroot J, Thorpe SR, Bank RA, Shaw JN, et al.**
Effect of collagen turnover on the accumulation of advanced glycation end products.
J Biol Chem. 2000 Dec 15;275(50):39027-31.
- 11- **Wluka AE, Lombard CB, Cicuttini FM.**
Tackling obesity in knee osteoarthritis.
Rev Rheumatol. 2013 Apr; 9(4):225-35
- 12- **P. Richette.Generalites sur l'arthrose**
Epidemiologie et facteurs de risque.
EMC - Appareil locomoteur 2008:1-5 [Article 14-003-C-20].
- 13- **Aaboe J, Bliddal H, Messier SP, Alkjær T, Henriksen M.**
Effects of an intensive weightloss program on knee joint loading in obese adults with knee osteoarthritis.
Osteoarthr Cartil. 2011 Jul; 19 (7):822-8.
- 14- **Tankó LB, Søndergaard B-C, Oestergaard S, Karsdal MA, Christiansen C.**
An update review of cellular mechanisms conferring the indirect and direct effects of estrogen on articular cartilage.
Climacteric. 2008 Feb; 11(1):4-16.
- 15- **Felson DT, Nevitt MC.**
The effects of estrogen on osteoarthritis.
Curr Opin Rheumatol. 1998 May; 10(3):269-72.
- 16- **Schett G, Kleyer A, Perricone C, Sahinbegovic E, Iagnocco A, et al.**
Diabetes is an independent predictor for severe osteoarthritis: results from a longitudinal cohort study.
Diabetes Care. 2013 Feb; 36(2):403-9.

17- Stecher RM.

Heberden's notes; the importance of osteoarthritis of the fingers to the practicing physician.

Practitioner. 1948 Sep; 161(963):176-9.

18- Loughlin J.

Genetic epidemiology of primary osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol.*

2001 Mar; 13(2):111-6.

19- Spector TD, Cicuttini F, Baker J, Loughlin J, Hart D.

Genetic influences on osteoarthritis in women: a twin study.

BMJ. 1996 Apr 13; 312(7036):940-3.

20- Felson DT.

Osteoarthritis as a disease of mechanics.

Osteoarthr Cartil. 2013 Jan; 21(1):10-5.

21- Moision K, Chang A, Eckstein F, Chmiel JS, Wirth W, et al.

Varus-valgus alignment: reduced risk of subsequent cartilage loss in the less loaded compartment.

Arthritis Rheum. 2011 Apr; 63(4):1002-9.

22- Coggon D, Croft P, Kellingray S, Barrett D, McLaren M, et al.

Occupational physical activities and osteoarthritis of the knee.

Arthritis Rheum. 2000 Jul; 43(7):1443-9.

23- Ding C, Martel-Pelletier J, Pelletier J-P, Abram F, Raynauld J-P, et al.

Meniscal tear as an osteoarthritis risk factor in a largely non-osteoarthritic cohort: a cross-sectional study.

J Rheumatol. 2007 Apr; 34(4):776-84.

24- Lohmander LS, Ostenberg A, Englund M, Roos H.

High prevalence of knee osteoarthritis, pain, and functional limitations in female soccer players twelve years after anterior cruciate ligament injury.

Arthritis Rheum. 2004 Oct; 50(10):3145-52.

- 25– Slemenda C, Heilman DK, Brandt KD, Katz BP, Mazzuca SA, et al.**
Reduced quadriceps strength relative to body weight: a risk factor for knee osteoarthritis in women?
Arthritis Rheum. 1998 Nov; 41(11):1951–9.
- 26– Braun HJ, Gold GE.**
Diagnosis of osteoarthritis: imaging.
Bone. 2012 Aug;51(2):278–88.
- 27– Kirkhorn S, Greenlee RT, Reeser JC.**
The epidemiology of agriculture-related osteoarthritis and its impact on occupational disability.
WMJ. 2003; 102(7):38–44.
- 28– Felson DT, Anderson JJ, Naimark A, Hannan MT, Kannel WB, Meenan RF.**
Does smoking protect against osteoarthritis?
Arthritis Rheum. 1989 Feb; 32(2):166–72.
- 29– Hui M, Doherty M, Zhang W.**
Does smoking protect against osteoarthritis? Metaanalysis of observational studies.
Ann Rheum Dis. 2011 Jul; 70(7):1231–7.
- 30– Altman R, Asch E, Bloch D, et al.**
Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association.
Arthritis Rheum 1986;29:1039–49.
- 31– Altman RD, Hochberg M, Murphy WA, et al.**
Atlas of individual radiographic features in osteoarthritis.
Osteoarthritis Cartilage 1995;3(Suppl. A):3–70.
- 32– Ahlback S.**
Osteoarthrosis of the knee : a radiographic investigation.
Acta. Radiol. Stockholm 1968 ; 227 : 7–72.

- 33- Menkes Cj .**
Radiographic criteria for Classification of osteoarthritis.
J. Rheumatol 1991; 28 : 13-5.
- 34- Kellgreen Jh, Lawrence Js**
Radiological assessment of osteoarthritis.
Ann. Rheum. Dis. 1957; 16 : 494-501.
- 35- Liying Jianga, Wenjing Tiana, Yingchen Wangb, Jiesheng Rongc, Chundan Baoa, Yupeng Liua, Yashuang Zhaoa, Chaoxu Wangd,**
Indice de masse corporelle et susceptibilité à l'arthrose du genou : meta-analyse
Revue du rhumatisme 2012 ;79 :142-148
- 36- T. Marhadour, D. Guellec, A. Saraux, V. Devauchelle-Pensec, S. Jousse-Joulin, D. Cornec**
Epidemiologie et facteurs de risque de l'arthrose.
Soins 2012 ; 768 : 28.
- 37- Philippe Ravaud, Maxime Dougados .**
Definition et epidemiologie de la gonarthrose.
Rev Rhum 2000; 67 Suppl 3: 130-7.
- 38- Patrick Le Goux, Milka Maravic.**
Arthrose des articulations portantes et sport : epidemiologie, evaluation et prise en Charge.
Revue du rhumatisme 2013 ; 80(2) : 106-110.
- 39- Y. Carrillon.**
Imagerie de la gonarthrose :approche pratique en orthopedie-traumatologie
2006 : 239-246
- 40- Menkes Cj.**
Radiographic criteria for Classification of osteoarthritis.
J. Rheumatol 1991; 28 : 13-5.
- 41- Pridie Km.A**
method of resurfacing osteoarthritic knee joint.
J Bone Joint Surg 1959 ; 41 B (3) : 618-619.

42- Patel Dv, Aicroth Pm, Moyes St.

Arthroscopic debridement for degenerative arthritis of the knee ; the operative technique and preliminary results.

J Bone Joint Surg 1991 ; 73 B(1) : 62.

43- Bert Jm, Maschka K.

The arthroscopic treatment of unicompartmental gonarthrosis : a five year follow-up study of abrasion arthroplasty plus arthroscopic debridement and arthroscopic debridement alone. *Arthroscopy 1989 ; 5 : 25-32.*

44- Gibson Jna, White Md, Chapman Vm, Strachan Rk

Arthroscopic lavage and debridement for osteoarthritis of the knee.

J Bone Joint Surg 1992 ; 74 B (4) : 534-537.

45- Salisbury Rb, Nottage Wm, Gardner V.

The effect of alignment on results in arthroscopic debridement of the degenerative knee.

Clin Orthop 1985 ; 198 : 268-272.

46- Burks Rt.

Arthroscopy and degenerative arthritis of the knee: a review of the literature.

Arthroscopy 1990; 6: 43-7.

47- Rand Ja.

Role of arthroscopy in osteoarthritis of the knee.

Arthroscopy 1991 ; 7 : 358-63.

48- Cabrol C , W.Kahle, H.Leonhardt, W.Platzer

Anatomie Atlas commente d'anatomie humaine pour etudiants et praticiens .

Medecine-Sciences. Flammarion. 1998.

49- Lerat J.L..Osteotomies dans la gonarthrose

Conferences d'enseignement.

Paris: Elsevier 2000 :165-201

50- Conelly Dm, Vandervoort Aa.

Effects of detraining on knee extensor strenght and functional mobility in a groupe of elderly women.

J Orthop Sports Phys Ther 1997 ; 26 : 340-6.

51- LEVIGNE C et BONNIN M.

Osteotomie tibiale de valgisation pour arthrose femorotibiale interne. Resultats d'un echantillon de 217 osteotomies.

Zes Journees lyonnaises de chirurgie du genou. Les gonarthroses. Lyon. 1991 ; 142-169.

52- Jenny Jy, Tavan A., Jenny G., Kehr P.

Taux de survie a long terme des osteotomies tibiales de valgisation pour gonarthrose

Rev Chir Orthop 1998 ; 84 : 350-357.

53- P. Hernigou,

Technique de l'osteotomie tibiale de valgisation par ouverture interne.

Open wegde tibial osteotomy 2011.

54- Murphy Sb.

Tibia1 osteotomy for genu varum :Indications, preoperative planning, and technique.

Orthop.Clin North Am 1994 ; 25 : 477-82.

55- Philippe Hernigou.

Actualites en chirurgie orthopedique.

EMC - Appareil locomoteur 2002:1-3 : 15-995.

56- Hernigou PH, Deschamps G.

Les protheses unicompartmentales du genou.

Rev Chir Orthop 1996 ; 82 (I) : 23-60.

57- Cartier Ph, Epinette JA, Deschamps G, Hernigou Ph.

Indications et limites des protheses unicompartmentales.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT,65,ed.

Paris :Expansion scientifique publications;1998.

58- Rand Ja, Ilstrup Dm

Survivorship analysis of total knee arthroplasty. Cumulative rates survival of 9200 total knee arthroplasties.

J Bone Joint Surg 1991 ; 73 A (3) : 397-410.

59- Aubriot JH.

Historique et évolution des prothèses totales du genou. Cahier d'enseignement de la SOFCOT n°35.

Paris : Expansion Scientifique Française, 1998 : 1-7

60- Wagner J, Masses Y.

Historique de l'arthroplastie du genou par implants partiels ou totaux.

Acta Orthop Belg 1973;39: 11-39

61- Nordin JY, Mazas F, Augereau B.

Bilan de 139 Guepar II scellées.

Rev Chir Orthop 1985; 71 (suppl II): 108 110

62- Lagrange J, Letournel E, Brunet JC.

Arthroplastie totale du genou avec la prothèse « LL » à rotation.

CahChir 1983;45: 11-14

63- Insall JN, Kelly M.

The total condylar prothesis.

Clin Orthop 1986; 205: 43-43

64- Cloutier JM.

Long-term results after non constrained total knee arthroplasty.

Clin Orthop 1991; 273: 63- 65

65- Goodfellow JW, O'Connor J.

Clinical results of the Oxford knee surface arthroplasty of the tibiofemoral joint with a meniscal bearing prostheses.

Clin Orthop 1986 ; 205 : 21-42.

- 66- Lemaire R.**
Prothèses de genou à surface d'appui mobile. In : Cahier d'enseignement de la SOFCOT.
Paris : Expansion Scientifique Française, 1998 : 17-34
- 67- Hollister A, Jatana S, Singh A, Sullivan W, Lupichuk A.**
The axes of rotation of the knee.
Clin Orthop 1993; 290: 259-268
- 68- Hollister A, Kester MA, Cook SD, Brusset MF, Haddad RJ.**
Knee axes of rotation: determination and implacations.
Trans Orthop Res Soc 1986 ; 11 : 383
- 69- Frain PH.**
Facteurs géométriques et cinétiques liant le condyle interne du genou à son ligament latéral.
Rev Chir Othop 1980 ; 66 : 285-289
- 70- Walldius B**
Arthroplasty of the knee using endo-prosthesis.
Acta. Orthop. Scand. 23(suppl.), 121. 1957
- 71- Shiers LGP (1954) Ecempta medica,**
Arthroplasty of the knee. Preliminary report of a new method.
J. Bone Joint. Surg. 36-B: 553.
- 72- Aubriot JH, Deburge A, Kenesi CL, Schramm P**
La prothèse Guepar.
Acta. Orthop. Belg. 39 : 257. (1973)
- 73- Lagrange J, Letournel E**
Principes et réalisation de la prothèse du genou « LL ».
Acta Orthop. Belg. 39: 280. (1973)
- 74- Buchloltz HW, Kengelbrecht E, Siegel A**
Characteristics of the knee joint prosthesis model « Saint-Georg » and clinical experiences .
Symposium sur les protheses de genou, Londres. (1973) 128

- 75- Jones EC, Insall JN, Inglis AE, Ranawat CS**
Guepar knee arthroplasty results and late complications.
Clin. Orthop. 140 : 145- 52. (1979)
- 76- Trillat A, Dejour H, Bousquet G, Grammont P**
La prothèse rotatoire du genou.
Rev. Chir. Orthop. 59 (6): 513-22. (1973)
- 77- Gschwend N, Ivosevic-Radovanovic D, Kentsch A**
La prothèse totale du genou GSB.
Acta. Orthop. Belg. 5 (4): 460-77. (1985)
- 78- Gschwend N, Sheier H, Bahler A**
The GSB knee prosthesis.
International congress of the knee, Rotterdam, 261(1973)
- 79- Carlier Y, Duthoit E, Epinette JA**
Prothèses totales du genou de Miller-Gallante : notre expérience a 3 ans a propos de 214 cas. Cahier d'Enseignement de la SOFCOT N° 35.
Paris, Expansion Scientifique Française, 9. (1989)
- 80- Deburge A**
La prothèse Kali. Cahier d'Enseignement de la SOFCOT N° 35.
Paris, Expansion Scientifique Française, 12. (1989)
- 81- Ewald FC, Jacobs MA, Miegel ME, Walker PS**
Kinematic total knee replacement.
J. Bone Joint Surg. 66-A, (7) : 1032-40. (1984)
- 82- Hungerford DS, Kenna RV**
Preliminary experience with total knee prosthesis with orous coating used without cement.
Clin. Orthop. (176) : 95-107. (1983) 129
- 83- Maudhuit B La prothese PCA.**
Cahier d'Enseignement de la SOFCOT N° 35.
Paris, Expansion Scientifique Française, 2989 : 10.

84– Scott RD, Volatile TB

Twelve years experience with posterior cruciate-retaining total knee arthroplasty.

Clin. Orthop. 205: 100. (1986)

85– Hungerford DS, Kenna RV

Preliminary experience with total knee prosthesis with porous coating used without

cement. Clin. Orthop. (176) : 95–107. (1983)

86– 86– Lew WD, Lewis JL

The effect of knee prosthesis geometry on cruciate ligament mechanics during flexion.

J. Bone Joint. Surg. 64-A (5): 734–9. (1982)

87– Walker PS

Design of a knee prosthesis system.

Acta Orthop. Belg. 45, (6): 766–75. (1980)

88– Sledge CB, Ewald EC (1979)

Total knee arthroplasty experience at the Robert Breck Brigham Hospital.

Clin. Orthop. 145: 78–84.

89– Freeman MAR, Insall JN, Besser W, Walker PS

Excision of the cruciate ligaments in total knee replacement.

Clin. Orthop. 126: 209–12. (1977) 130

90– Freeman MAR, Samuelson KM, Bertin KC

Freeman–Samuelson total arthroplasty of the knee.

Clin. Orthop. (192): 46–58. (1985)

91– Insall JN, Rawawat CS, Scott WN

Total condylar knee prosthesis.

Preliminary report Clin. Orthop. 120. (1976)

92– Ewald FC, Jacobs MA, Miegel ME, Walker PS

Kinematic total knee replacement.

J. Bone Joint Surg. 66-A, (7) : 1032–40. (1984)

93- Marmor L

Total knee arthroplasty in a patient with congenital dislocation of the patella.

Clin. Orthop. 226: 129-33. (1988)

94- Buchloltz HW, Kengelbrecht E, Siegel A

Characteristics of the knee joint prosthesis model « Saint-Georg » and clinical experiences

Symposium sur les prothèses de genou, Londres. (1973) 128

95- Gollehon DL, Torzilli PA, Warren RF

The role of the postero-lateral and cruciate ligaments in the stability of the human knee.

J. Bone Joint Surg. 69A : 233-42. (1987)

96- N. Friedrich et W. Müller

Les voies d'abord dans la prothèse totale du genou

Traumatologie, 58-960, 1999, 16p

97- Dubrana F, Poureyron Y, Brunet P, Hu W et Lefevre C.

Voies d'abord du genou.

Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS,

Paris, tous droits réservés), Techniques chirurgicales Orthopédie- Traumatologie, 44-720, 2001, 14 p

98- Gollehon DL, Torzilli PA, Warren RF

The role of the postero-lateral and cruciate ligaments in the stability of the human knee.

J. Bone Joint Surg. 69A : 233-42. (1987)

99- Eveillard M, Meril P

Risque infectieux après implantation des prothèses du genou.

Bulletin épidémiologique hebdomadaire, 2002, N° 13 : 53-55

100- Mathieu M

Les prothèses totales du genou infectées.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement 1995, pp : 51-61

101– Van de Velde D, Hutten D, Bassaine M, Duranton LA

Les reprises pour laxités femorotibiales.

Rev. Chir. Orthop. 87 ; 5S : 158-62. (2001) 131

102– Y. GERARD

Complications thromboemboliques en orthopédie et traumatologie.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement, 1994 pp : 207, 218

103– Lemaire, Rodriguez .A

Complications spécifiques des prothèses totales de genou à surface d'appui mobile.

CR congrès AOLF ? LOUVAIN – la – Neuv. 1998 : 232 – 233

104– Msika C, Laredo J.D

Examen radiologique des prothèses totales du genou

Encyclopédie medicochirurgicale, appareil locomoteur, 31314 b-10

105– C. J. Minns Lowe, K. L. Barker, M. Dewey, C. M. Sackley; Risberg May Arna

Effets bénéfiques à court terme d'un programme de kinésithérapie après arthroplastie du genou pour gonarthrose.

Kinésithérapie la revue 2010 ; 101 : 17-18.

106– Olivier Guingand, Guy Breton.

Reéducation et arthroplastie totale du genou. EMC – Kinésithérapie-Médecine physique-

Readaptation 2003:1-16 [Article 26-296-A-05].

107– Pascal Gouilly

Orientation en rééducation après prothèse totale de genou : proposition d'un tableau synthétique.

Kinésithérapie, la revue 2012 ; 12(127) : 24-28.

108– S.-W. Huang ,P.-H. Chen ,Y.-H. Chou

Intérêt d'un programme préopératoire simplifié de rééducation à domicile sur la durée de séjour des patients opérés d'une prothèse totale de genou.

Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique 2012 ; 98(3), 227-228.

109– J.F. Flez

Interet d'un programme d'éducation thérapeutique avant la mise en place d'une prothèse totale de genou.

Annals of Physical and Rehabilitation Medicine 2012; 55 (S1):122.

110– Romasnowski M.R, Repicci J.A.

Minimally invasive unicondylar arthroplasty : eight-year follow-up.

J. Knee Surg. 2002 ; 15 (1 : 17-22)

111– Bonutti PM et al.

Minimally invasive total knee arthroplasty.

J Bone Joint Surg. 86-A suppl 2, 26-32. 2004

112– Haas SB et al.

Minimally invasive total knee replacement through a mini-midvastus approach: A comparative study.

Clin Orthop Relat Res. 428, 68-73. 2004

113– Laskin RS et al.

Minimally invasive total knee replacement through a mini-midvastus incision: An outcome study.

Clin Orthop Relat Res. 428, 74-81. 2004

114– Tenholder M et al.

Minimal-incision total knee arthroplasty: The early clinical experience.

Clin Orthop Relat Res. 440, 67-76. 2005

115– Laskin RS.

Minimally invasive total knee arthroplasty: The results justify its use.

Clin Orthop Relat Res. 440, 54-59. 2005

116– Scuderi GR, Tenholder M, Capeci C.

Surgical approaches in miniincision total knee arthroplasty.

Clin Orthop Relat Res 2004; 428: 61-7

117- Tria AJ Jr, Coon TM

Minimal incision total knee arthroplasty: early experience.

Clin Orthop Relat Res, 2003 ; 416: 185-90 133

118- J-Ns Argenson, X Flecher, S Parratte, S Airaudi, J-M Aubaniac

Mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie

2006, 5 (1) : 22-26

119- F. El Masri, H. Rammal, I. Ghanem, S. El Hage, R. El Abiad, K. Kharrat, F. Dagher

Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur

(2008) 94, 261-267

120- P. Richette.

Généralités sur l'arthrose : épidémiologie et facteurs de risque.

EMC - Appareil locomoteur 2008:1-5 [Article 14-003-C-20].

121- Neryret

Prothèses totales du genou postéro stabilisées : Résultats à 5 et 10 ans.

Prothèses totales du genou, 2002, vol : 81 pp : 258- 272

122- BRIARD JL.

Prothèses totales du genou à appui mobile, résultats cliniques de 3 à 10 ans

Prothèses totale du genou du genou, 2002, vol 81, pp : 241 -248

123- Caton J., Merabet Z.

Prothèses totales du genou non contraintes à conservation des deux ligaments croisés.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 2002, vol : 81 pp : 241-280

124- Nordin.

Résultats à 5 et 10 ans des prothèses totales du genou à plateau fixe conservant le ligament croisé postérieur.

Prothèses totales du genou, 2002, vol : 81, pp 249- 257 134

125- Trillat A, Dejour H, Bousquet G, Grammont P

La prothese rotatoire du genou.

Rev. Chir. Orthop. 1973; 59 (6): 513-22.

126– El Imadi .H

Traitement chirurgical de la gonarthrose par prothèse totale du genou .
Thèse médecine rabat 55/2004

127– El Otman .H

Protheses totales du genou (a propos de 92 cas)
These medecine Casablanca 318/2003.

128– EL ALAOUI .A.

Les arthroplasties totales du genou.
Thèse médecine fes113/12

129– Le Pen C, Reygrobellet C, Gérentes I.

Les conséquences socioéconomiques de l'arthrose en France.
Rev Rhum 2005;72(12):1326–30.

130– Verzijl N, Bank RA, TeKoppele JM, DeGroot J.

Ageing and osteoarthritis: a different perspective.
Curr Opin Rheumatol 2003;15:616–22.

131– DeGroot J, Verzijl N, Wenting–van Wijk MJ, Jacobs KM, Van El

B, Van Roermund PM, et al.
Accumulation of advanced glycation end products as a molecular mechanism for aging as a risk factor in osteoarthritis.
Arthritis Rheum 2004;50:1207–15.

132– De Polignac

Protheses du genou apres echec des osteotomies pour gonarthrose : A propos de 69 protheses a glissement conservent les deux ligaments croise ou le ligament croise posterieur seul (these)
Lyon universite Claude Bernard Lyon I, 2000

133– B. Auvineta, D. Chaleilb, E. Barreyc

Hauts talons et gonarthrose : une nouvelle approche biomécanique
Revue du Rhumatisme 74 (2007) 976–1037

134– Liying Jianga et al

Indice de masse corporelle et susceptibilité à l'arthrose du genou : méta-analyse.

Revue du rhumatisme 79 (2012) 142-148

135– S. Rostoma, R. Bahiria, R. Abouqalb, N. Hajjaj-Hassouni.

L'indice de masse corporelle est associé au début de la gonarthrose.

Revue du Rhumatisme 74 (2007) 1039-1208

136– Philippe Ravaud, Maxime Dougados

Definition et epidemiologie de la gonarthrose.

Rev Rhum 2000 ; 67 Suppl : 130-7

137– Weiss, J. Parvizi, R.T. Trousdale, R.D. Bryce, D.G. Lewallen

Total knee arthroplasty in patients with a prior fracture of the tibial plateau N.G.

J Bone Joint Surg (Am), 2003, 85, 218-221.)

138– J. Parvizi, A.D. Hanssen, M.J.

Total knee arthroplasty following proximal tibial osteotomy: risk factors for failure
Spanghel

J Bone Joint Surg (Am), 2004, 86, 474-479.

139– Philippe Hernigou *, Jérôme Delambre, Nicolas Dupuy , Alexandre Pognard

La navigation permet-elle d'améliorer les résultats des PTG postéro-stabilisées après ostéotomies tibiales?

Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique 100S (2014) S211-S324

140– Trillat A, Dejour H, Bousquet G, Grammont P.

La prothese rotatoire du genou.

Rev. Chir. Orthop. 1973; 59 (6): 513-22.

141– Philippe Ravaud, Maxime Dougados

Definition et epidemiologie de la gonarthrose.

Rev Rhum [I?d Fr] 2000 ; 67 Suppl : 130-7

142– Francis Berenbaum, Jérémie Sellama, Alice Courties

Obésité et arthrose : actualités sur une association plus complexe que prévu

Revue du rhumatisme 82 issue 3.2015

143– Philippe Ravaud, Maxime Dougados.

Definition et epidemiologie de la gonarthrose.

Rev Rhum 2000; 67 Suppl 3: 130–7.

144– C. de Jaegera, P. Cherinb.

Osteoarthritis : a new inflammatory disease? Fundamental and therapeutic news

Médecine & Longévité (2011) 3, 116–136

145– G. Holt *, N. Miller, M.P. Kelly, W.J. Leach.

Conservation de la rotule au cours des prothèses totales de genou mises en place pour une polyarthrite rhumatoïde.

Revue du Rhumatisme 73 (2006) 912–915

146– Chevalier JM.

Anatomie : Appareil locomoteur.

Paris, 1998;316–339

147– Pauwels F

Biomechanics of the loco motor apparatus.

Berlin, New York. 1980.

148– B Noesberger, Jm Paillot

Biomecanique du genou

1976

149– B. Auvineta, D. Chaleilb, E. Barreyc

Hauts talons et gonarthrose : une nouvelle approche Biomécanique

Revue du Rhumatisme 74 (2007) 976–1037

150– Carlier Y, Duthoit E, Epinette Ja .

Protheses totales du genou de Miller–Gallante : notre experience a 3 ans a propos de 214cas.

Cahier d'Enseignement de la SOFCOT 1989 ; 35.

151– Hutten D., Nordin Jy.

Principes techniques des protheses tricompartmentales a glissement.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 1989 : 25–40.

152– Deroches P

La prothese totale a glissement du genou HLS I. Resultats d'une serie de 375 cas.

These Med., Lyon, n°34. 1992.

153– Dejour. D, Deschanps G

Resultats comparatifs des protheses HLPS et HLPSCP a 9 ans et 7 ans de recul.

9 eme Journees lyonnaises cde chirurgie du genou, sauramps medical : 1999.: 149– 158.

154– B. Jolles–Haeberli E. Albrecht

Manuel pratique d'anesthésie

2015. Pages 699–71239

155– P. Botez, A. Cretu, A. Nitescu, A. Cartaleanu

L'implantation d'une prothèse totale de genou : avec au sans garrot ?

Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur.

Volume 90, Issue 5, Supplement 1, September 2004, Pages 178.

156– Keblish PA.

The lateral approach to the valgus knee surgical technique and analysis of 53 cases with over two-year follow-up evaluation.

Clin orthop 1991 ; 271: 52–56

157– Javad Parvizi, Md, Frcs, Gavan P. Duffy, Md, And Robert T. Rousdale, Md

Total Knee Arthroplasty in Patients with Ankylosing Spondylitis

Department of Orthopedics, Mayo Clinic and Mayo Foundation, Rochester, Minnesota 2001.

158– Klemens Trieb ; Maximillian Schmid ;Thomas Stulnig ;Wolfgang

Huber;Axel Wanivenhaus.

Resultats a long terme de la pose d'une prothese totale du genou chez des patients atteints de polyarthrite rhumatoide

Service d'orthopedie universite de Vienns 2007

159– Young Kyun Woo MD; Ki Won Kim MD; Jin Wha Chung MD;

Average 101-year follow-up of cementless total knee arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis

Hwa Sung Lee MD Department of Orthopedic Surgery, St. Mary's Hospital, the Catholic University of Korea, Seoul, Korea 2011.

160– J.-L. Rouvillain, T. Navarre, E. Garron, W. Daoud, Y. Cotonea, C. Zekhnini

La Congruence Fémoro Patellaire Dans Les Prothèses Du Genou Dans La Catégorie Technique.

Maitrise-Orthopediquen 192-Mars-2010-226

161– Rémy NIZARD*, David BIAU, Raphaël PORCHER, Pascal BIZOT, Laurent SEDEL Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur

Volume 90, Issue 6, Supplement 1, October 2004, Pages 30-31

162– Aglietti P, Windsor RE, Buzzi R, Insall JN.

Arthroplasty for the stiff or ankylosed knee.

J Arthroplasty 1989 ; 4 : 1-5.

163– Lu H-S, Mow CS, Lin J-H.

Total knee arthroplasty in the presence of severe flexion contracture: A report of 37 cases.

J. Arthroplasty 1999; 14(7):775-80.

164– Schurman JR, Wilde AH.

Total knee replacement after spontaneous. osseous ankylosis: a report of three cases.

J Bone Joint Surg (A). 1990 ; 72-A : 455-60.

165– Bradley GW, Freeman MA, Albrektsson EJ.

Total prosthetic replacement of ankylosed knees.

J Arthroplasty 1987 ; 2 : 179-83.

166– Sarokhan AJ, Scott RD, Thomas WH, Sledge CB, Ewald FC, Cloos DW.

Total knee arthroplasty in juvenile rheumatoid arthritis.

J Bone Joint Surg (A) 1983 ; 65 : 1071-80.

167– Sheth NP, Pedowitz DI, Lonner JH

Periprosthetic patellar fractures.

J Bone Joint Surg Am 2007 ; 89 : 2285–96.

168– Lu H-S, Mow CS, Lin J-H.

Total knee arthroplasty in the presence of severe flexion contracture: A report of 37 cases.

J. Arthroplasty 1999; 14(7):775–80

169– C. Mabit. Prothèse

Totale du genou : analyse chirurgicale.

Journal de réadaptation médicale 2002 ; 22 :3.

170– Olivier Guingand, Guy Breton.

Rééducation et arthroplastie totale du genou.

EMC – Kinésithérapie–Médecine physique–Réadaptation 2003:1–16 [Article 26–296–A–05].

171– Laskin RS

Total condylar knee replacement in patients who have R.A. A ten year follow-up study.

J Bone Joint Surg 72 A: 529–535, 1990.

172– Tsukayama DT, Golderberg VM, Kyle R,

Diagnosis and management of infection after total knee arthroplasty.

J Bone Joint Surg 2003 ; 85–A Suppl 1 : 575–80

173– Matthieu M.

Les prothèses totales du genou infectées.

Cahier d'enseignement de la SOFCOT. Paris : Expansion scientifique française 1995 ; 52 : 51–61

174– T. Levent a*, D. Vandeveld b, J. –M. Delobelle b, P. Labourdette b, J. Létendard b, P. Lesage b, P. Lecocq, M. Dufour.

Évaluation des pratiques de prévention du risque infectieux après arthroplastie totale de genou.

Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2010) 96, 48–56.

175– Herve Olivier, Christophe Guire.

Traitement chirurgical des gonarthroses.

EMC – Appareil locomoteur 1994:1-0 [Article 14-326-A-10].

176– Rajgopal , N . Ahuja , B . Dolai

Total Knee Arthroplasty in Stiff and Ankylosed Knees .

The Journal of Arthroplasty , Volume 20 , Issue 5 , Pages 585 – 590 A .

177– Montgomery WH, Insall JN, Haas SB, Becker MS, Windsor RE.

Primary total knee arthroplasty in stiff and ankylosed knees .

AMJ Knee surg 1998; 11/20-3

178– Henkel TR, Boldt JG, Drobny TK, Munzinger UK,

Total knee arthroplasty after formal knee fusion using unconstrained and semiconstrained components: a report of 7 cases.

J Arthmoplasty 2001; 16:768-76

179– Goldberg VM, Heiple KG, Ratnoff OD, Kurczynski E, Arvan G

Total knee arthroplasty in classic hemophilia.

J Bone Joint Surg Am 1981 ; 63 : 695-701

180– PIDHORZ L.

Prothèses totales du genou sur ankylose ou arthrodèse

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT ISSN 0338-3849, Elsevier 2002, vol. 81, pp. 205-214.

181– Dr.remy spehler

Algodystrophie.

Villeurbanne: Doc'INSA, 2012. Disponible sur: <http://chir-ortho.com/informations-medico-legales/risques/algodystrophie/>. (consulté le 14.03.2016).

182– Cameron HU, Hu C.

Results of total knee arthroplasty. following takedown of formal knee fusion.

J Arthroplasty 1996 ; 11 : 732-7.

183– Bradley GW, Freeman MA, Albrektsson EJ.

Total prosthetic replacement of ankylosed knees.

J Arthroplasty 1987 ; 2 : 179–83.

184– Lachiewicz PF, Inglis AE, Insall JN, Sculco TP, Hilgartner MW, Bussel JB.

Total knee arthroplasty in hemophilia.

J Bone Joint Surg (A) 1985 ; 67 : 1361–6.

185– V. Salvator–Witvoet, R. Belmahfoud, M. Bovard, J.F. Boffa

Les prothèses de genou compliquées.

Journal de réadaptation médicale 2002 ; 22, 3 :68–74

186– 186– M. Bonnin, J.–R. Laurent, D. Hutten.

Reprises de prothèses totales du genou.

EMC – Techniques chirurgicales – Orthopédie–Traumatologie 2009:1–21 [Article 44– 848].

187– 187– Jaffar–Bandjee Z, F.Lecuire, M. Basso, J.Rebouillat

Résultats a long terme de la prothèse totale du genou (recul de 10 à13 ans),

Acta orthopedica belgica 1995; 61: 1.

188– Jacques Yves Nordin, C Court.

Diagnostic et conduite à tenir devant une prothèse de genou douloureuse.

EMC – Appareil locomoteur 2002:1–8 [Article 14–326–B–10].

189– Lemaire, Rodriguez .A

Complications spécifiques des prothèses totales de genou à surface d'appui mobile.

Neuv. 1998 : 232 233

190– Colizza Wa Install Jn

The posterior stabilized total knee prosthesis

J. bone surg am 1995, 77: 1713–20

191– Dejour. D, Deschanps .G

Résultats comparatifs des prothèses HLPS et HLPSCP à 9 ans et 7 ans de recul

9 éme journées lyonnaises de chirurgie du genou, sauramps médical : 1999. p :149– 158.

192– E. Molina, A .Defasque, Mp. Barron, C. Cyteval.

Imagerie des prothèses du genou.

Journal de Radiologie 2009 ; 90(5) : 561–575

193– Cooke T.D., Scudamore R.A., Bryant J.T., Sorbie C., Siu D., Fisher B.

A quantitative approach to radiography of the lower limb. Principles and applications.

J Bone Joint Surg Br, 73(5): 715–20, 1991.

194– Wright J.G., Treble N., Feinstein A.R.

Measurement of lower limb alignment using long radiographs.

J Bone Joint Surg Br, 73(5): 721–3, 1991.

195– Swanson K.E., Stocks G.W., Warren P.D., Hazel M.R., Janssen H.F.

Does axial limb rotation affect the alignment measurements in deformed limbs?

Clin Orthop Relat Res, (371): 246–52, 2000.

196– T. Ammari, P. Boisrenoult, O. Charrois, M. Perreau, P. Beaufils

Patellar position and lateral approach for total knee arthroplasty in degenerative knees with lateral femoropatellar arthrosis.

Revue de chirurgie orthopédique 2005, 91, 215–221

197– B. Zniber, Miura H, Nagamine R

Factors affecting patellar tracking after total knee arthroplasty.

J Arthroplasty, 2002,17, 942–947

198– Laskin RS, O’Flynn HM

Total knee replacement with posterior cruciate ligament retention in rheumatoid arthritis: problem and complications.

Clin Orthop Relat Res 1997, 345:24–28.



أَقْسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أَرَأَيْتَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونُ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَافَّةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ وَالْأَحْوَالِ بِإِذْنِ اللَّهِ وَسَعْيِي فِي اسْتِنْقَاذِهَا مِنْ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كَرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمَ سِرَّهُمْ.

وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِإِذْنِ رِعَايَتِي الطَّبِيبَةَ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

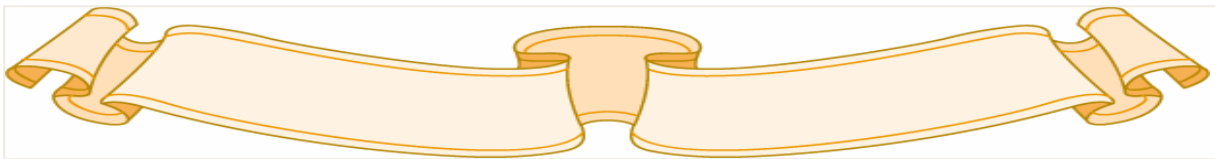
وَأَنْ أَثَابِرَ عَلَى طَلْبِ الْعِلْمِ، أُسَخِّرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ. لَا لِأَذَاهِ.

وَأَنْ أُوَقِّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرَنِي، وَأَكُونَ أَخًا لِكُلِّ رَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيبَةِ

مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا تَجَاهَ اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ



أطروحة رقم 70

سنة 2016

العلاج الجراحي لتآكل مفصل الركبة بالاستبدال الكلي للركبة (بصدد 120 حالة)

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2016/05/17

من طرف

السيدة هدى الدريسي

المزداة في 25 أكتوبر 1987 بالصويرة

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

تآكل مفصل الركبة – PTG – استبدال كلي لمفصل الركبة

اللجنة

الرئيس	السيد	ي. نجيب
		أستاذ في جراحة العظام والمفاصل
المشرف	السيد	ح. السعيدي
		أستاذ في جراحة العظام والمفاصل
	السيد	م. أ. بنهيمه
		أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل
الحكام	السيدة	إ. البوشتي
		أستاذة مبرزة في طب أمراض الروماتيزم والمفاصل
	السيد	ع. عبكري
		أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل