



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2019

Thèse N° 002/19

LES PROTHÈSES TOTALES DU GENOU (à propos de 70 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 03/01/2019

PAR

Mlle. Nfissi Imane

Née le 27 Septembre 1993 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Prothèse - Genou - Arthrose

JURY

M. LOUASTE JAMAL.....
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie

PRESIDENT ET RAPPORTEUR

M. EL HAOURI MOHAMED.....
Professeur agrégé de Dermatologie

M. ATOINI FOUAD.....
Professeur agrégé de Chirurgie thoracique

M. FETOHI MOHAMED.....
Professeur agrégé d'Oncologie Médicale

JUGES

PLAN

INTRODUCTION	11
HISTORIQUE	14
MATERIEL ET METHODE	18
I. Matériels :	19
1. Critères d'inclusion	19
2. Critères d'exclusion	19
Méthode d'exploration	20
RESULTATS	29
1. l'âge.....	30
2. Le sexe.....	30
3. Type d'activité quotidienne des patients	31
4. Les antécédents :	31
5. Facteurs de risque :	32
6. côté opéré.....	33
7. Les indications des PTG sont reparties selon le tableau suivant..	34
8. Délai de consultation	35
9. Séjour hospitalier :	35
10. Etude préopératoire :	35
11. ETUDE D'OPERABILITE :	45
12. TRAITEMENT :	46
A. Information du malade :	46
B. Préparation du malade :	46
C. Type d'anesthésie	47

D. Installation du malade :	47
E. La voie d'abord	47
F. Type de prothèse	48
G. les différents temps opératoires :	48
13. Suites postopératoires :	57
14. Les résultats thérapeutiques :	63
DISCUSSION	73
RAPPEL ANATOMIQUE.....	74
I. Anatomie descriptive et fonctionnelle du genou	75
1. L'articulation fémoro-tibiale	78
2. L'articulation fémoro-patellaire	80
3. Les ligaments extra-capsulaires.....	81
4. Les ligaments intra-capsulaires [30-31-32-33].....	81
5. La capsule articulaire : [29-30-35].....	83
6. Vascularisation et innervation. [27-28]	84
7. Les principales muscles du genou :	85
8. les rapports de l'articulation du genou :	87
II. Biomécanique du genou :	88
1. Morphotype de face :	88
2 Morphotype de profil	91
3. La stabilité articulaire : [29-32]	91
4. Les mobilités articulaires : [29].....	93
5. utilisation du genou lors de la marche :	98

Arthroplasties du genou	99
1. généralités :	99
2. les types de prothèses :	100
3. Progrès et innovation :	110
4. Indication de prothèse totale du genou : [72].....	120
DISCUSSION DE LA SERIE.....	123
1. Le profil épidémiologique	124
2. Délai de consultation.....	127
3. IMC :	127
4. Facteurs étiologiques :	128
5. INDICATIONS :	129
6. Discussion des données thérapeutiques des Prothèse totale du genou.....	131
7. L'intervention	132
8. Résultats des prothèses totales du genou	137
9. Résultats radio-anatomiques des prothèses totales du genou	141
10. La longévité	143
11 .Les complications post-opératoires :	143
12. Résultat global :	152
CONCLUSION	153
RESUME	156
ANNEXES.....	160
BIBLIOGRAPHIE	166

LES ABREVIATIONS

AINS	: Anti-inflammatoire non stéroïdiens
ATB	: Antibiotique
ATCD	: Antécédents
CHU	: Centre hospitalier universitaire
CRP	: C-Reactive protein
ECBU	: Examen cyto bactériologique des urines
ECG	: Electrocardiogramme
HKA	: Hip-Knee-Ankle
IKS	: International Knee Society
LCA	: Ligament croisé antérieur
LCP	: Ligament croisé postérieur
LLE	: Ligament latéral externe
LLI	: Ligament latéral interne
NFS	: Numération formule sanguine
PR	: Polyarthrite rhumatoïde
PTG	: Prothèse totale du genou
RAA	: Rhumatisme articulaire aigu
Sd	: syndrome
TP/TCA	: Temps de prothrombine/ Temps de céphaline activé
Trt	: traitement
VS	: Vitesse de sédimentation

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : la prothèse de Judet ,1947 .

Figure 2 : La prothèse de Shiers, 1954 à gauche, La prothèse « hironnelle» De Merle d'Aubigne, 1953 à droite.

Figure 3 : La prothèse de Guepar, 1970 (Guepar II : 1977).

Figure 4 : pangonogramme du membre inférieur

Figure 5 : radio face et profil des deux genoux présent une gonarthrose tricompartmentale stade V (photo du service)

Figure 6 : radio face et profil du genou droit après pose de PTG chez le même patient

Figure 7 : Exemple de prothèse totale du genou à glissement actuelle

Figure 8 : radio du genou face d'une PTG infectée avec un intervalle d'un an et 3 mois

Figure 9,10, 11, 12 Temps tibial :

Figure 13 ,14 ,15 ,16 ,17) Préparation de la coupe fémorale avec mise en place du guide de coupe fémorale/coupe à la scie électrique

Figure 18, 19 Mise en place de l'implant d'essai fémoral, tibial.

Figure 20 ; 21. : Mise en place des implants définitifs

Figure 22 : resurfaçage de la rotule

Figure 23, 24 coupes rotuliennes

Figure 25, 26 mise en place du bouton rotulien :

Figure 27 : aspect final des implants définitifs

Figure 28 : Fermeture plan par plan sur drain de Redon

Figure 29 : reprise de PTG infectée (photo du service)

Figure 30 : reprise de PTG infectée (photo du service)

Figure 31 : descellement de prothèses des prothèses ultracongruentes

Figure 32 : Plateau mobile et luxation du PE[

Figure 33 : radio face et profil du genou droit et gauche (photo du service)

Figure 34 : radio du genou droit face et profil après mise en place de la PTG

Figure 35 : radio du genou droit et gauche face et profile (photo du service)

Gonarthrose stade 5 d'Ahlback

Figure 36 radio F et P du genou gauche et droit après mise en place de PTG genou au droit

Figure 37 arthroses fémorotibiale stade 4 du compartiment interne

Figure 38 pangonogramme du membre inferieur

Figure 39 radio du genou gauche face après PTG

Figure 40 : vue antérieure du genou droit

Figure 41 : vue antérieure de l'articulation du genou

Figure 42 : vue postérieure de l'articulation du genou

Figure 43 : Ménisques latéral et médial du genou droit

Figure 44 : Anatomie de l'articulation fémoro-patellaire

Figure 45 : Anatomie de la trochlée fémorale

Figure 46 : vue antérieure montrant le LCA

Figure 47 : vue postérieure du genou montrant le LCP

Figure 48 : vue postérieure des cercles artériels du genou

Figure 49 : les muscles du genou vue médiale et latérale

Figure 51 : Morphotypes des membres inférieurs

Figure 52 : les 3 morphotypes de profil

Figure 53 : mouvement flexion _extension du genou

Figure 54 Flexion extension du genou

Figure 55 : amplitude de rotation

Figure 56 : rotation axiale du genou

Figure 57 : Prothèses unicompartmentales

Figure 58 : Composants de la prothèse totale du genou à plateau mobile.[173]

Figure 59 : Prothèse contrainte à charnière (Blauth®).[

Figure 60 : Implant de type CR

Figure 61 : Vue intraopératoire montrant une prothèse postérostabilisée de dernière génération.

Figure 62 : Robodoc™

Figure 63 : Guide de coupe fémoral en place surmonté de ses capteurs permettant la visualisation de son positionnement

Figure 64 : Testing final avec implant d'essai en place, la navigation permet une analyse dynamique des rapports entre les implants et la balance ligamentaire

Figure 65 : Reconstruction 3D du fémur et du tibia lors de la réalisation de guides de coupe PSI.

Figure 66 : Guides de coupe PSI après fabrication et stérilisation

Figure 67 : Exposition articulaire

Figure 68 : Composants prothétiques définitifs en place

LISTE DES GRAPHIQUES

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

Graphique 2 : répartition des patients en fonction Du sexe

Graphique 3 : l'activité physique des patients de notre série

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

Graphique 5 : Répartition des cas en fonction du côté opéré

Graphique 6 : Répartition des patients selon l'étiologie

Graphique7 : le périmètre de marche

Graphique 8 : montrant le degré de flexion du genou en préopératoire

Graphique 9 : la répartition des cas selon la classification d'AGLBACK

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Comparaison de la mobilité articulaire en degré en préopératoire selon les cas

Tableau 2 : Comparaison de la mobilité articulaire en degré en préopératoire et postopératoire

Tableau 3 : Classification d'AHLBACK

Tableau 4 : répartition des cas selon la classification d'AHLBACK

Tableau 5 : Comparaison de la moyenne d'âge et âges extrêmes des patients dans les différentes séries.

Tableau 6 : Comparaison du sexe selon les études.

Tableau 7 : Comparaison du type de prothèse selon les études

Tableau 8 : montrant les résultats cliniques

Tableau 9 : comparatif de la correction angulaire selon les différentes séries

Tableau 10 : comparaison des complications dans les différentes séries

Tableau 11 : comparaison du résultat global selon les études

INTRODUCTION

Le genou est une articulation complexe sur le plan biomécanique impliquant plusieurs degrés de liberté dans le plan frontal (varus–valgus), sagittal (flexion–extension), horizontal (translation antéropostérieure et rotation) et vertical (compression–distraktion). L'implant prothétique doit pouvoir se rapprocher au plus près des mouvements du genou natif, tout en assurant la correction des déformations du membre, la stabilité de l'articulation, la restauration indolore des amplitudes articulaires et, bien évidemment, la satisfaction fonctionnelle du patient.

Pendant 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 indiscutablement un des grands succès de la chirurgie orthopédique moderne qui a révolutionné le traitement des pathologies articulaires dégénératives et inflammatoires. C'est une intervention fréquente, environ 100 000 prothèses totales de genou sont posées en France par an (1).

La pose d'une prothèse totale du genou correspond au remplacement prothétique de l'ensemble des compartiments fémoro–tibiaux et fémoro–patellaire, par une structure mécanique inerte pour lui permettre de retrouver mobilité et indolence afin de récupérer une certaine autonomie.

L'indication principale de cette arthroplastie est l'arthrose de genou (gonarthrose). Elle est également proposée pour toute autre atteinte de l'articulation : arthrite inflammatoire (dans le cadre d'une polyarthrite rhumatoïde par exemple), ostéonécrose aseptique d'un condyle fémoral, séquelles traumatiques, ... Il n'y a pas d'indication de prothèse totale de genou (PTG) dans le cadre de l'urgence. Elle est généralement effectuée après échec des traitements médicamenteux (antalgiques ou

anti-inflammatoires,...), non médicamenteux (perte de poids, aides techniques,...), locaux (infiltrations d'AINS, visco-supplémentation,...) bien conduits.

L'indication doit en être cependant raisonnée et la prise en charge globale, fruit d'une collaboration étroite entre le rhumatologue, le chirurgien et le rééducateur fonctionnel. 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.

Le succès d'une arthroplastie totale de genou est déterminé par la suppression de la douleur, la récupération fonctionnelle et la survie de l'implant. Plusieurs facteurs peuvent intervenir dans la diminution de la durée de vie de l'implant : un mauvais positionnement de l'implant, l'usure, l'ostéolyse dont la conséquence principale est le descellement de l'implant.

Nous rapportons une étude rétrospective portant sur 70 prothèses totales du genou chez 62 patients colligées au sein du service de chirurgie traumatologique et orthopédique de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès, étalée sur 8 ans, entre janvier 2009 et décembre 2016.

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 d'arthropathie du genou, notamment à travers le soulagement de la douleur et l'amélioration de la mobilité articulaire.

HISTORIQUE

Depuis presque un siècle, les praticiens cherchent à restaurer la fonction des articulations atteintes par diverses pathologies. Au genou, le défi est de récupérer une bonne mobilité tout en traitant la douleur. 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).

Murphy en 1913 proposait pour les raideurs dans les arthrites rhumatoïdes la résection de l'articulation du genou. Putti en 1920 proposait d'interposer entre les surfaces articulaires un tissu d'interposition comme le fascia lata.

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

Kuhns[2] en 1951 dans les Annales de rhumatologie a publié une série d'arthroplasties du genou utilisant une membrane de nylon dans les arthrites rhumatismales et dans l'arthrose.

Il faut attendre la fin des années 60 pour voir apparaître les premières séries d'arthroplasties du genou avec implant métallique comme la série de Potter[3] en 1969 sur les implants métalliques tibiaux de type McKeever et MacIntosh. Entre 1971 et 1974, Ranawat et Insall qui exerçaient au HSS (Hospital for Special Surgery) ont mis au point avec un bio-ingénieur

(Walker) la prothèse Duo-Condylar[4]. Puis la prothèse Total-Condylar [5] déjà, la fixation osseuse des composants était étudiée[6].

Le début des années 70 voit l'essor des prothèses du genou. De nombreuses études sont publiées[7,8,9] et depuis cette période, les prothèses n'ont cessé d'évoluer.

Les premières prothèses de genou étaient cimentées comme la série de 38 prothèses de genou consécutives implantées avec du ciment méthyl-méthacrylate de Casagrande[10] en 1972 ou comme la série sur la prothèse Freeman-Swanson[11,12] publiée la même année. Rapidement, les premières complications

étaient rapportées[13]comme les infections[14]. , les descellements aseptiques[15] ou l'usure du polyéthylène [16].

Les échecs rencontrés au début des années 1970 ont conduit, comme pour la hanche, au développement des prothèses sans ciment avec différents modes de fixation.

La prothèse de hanche sans ciment est largement utilisée et acceptée désormais avec notamment de bons résultats pour les tiges fémorales à revêtement Hydroxyapatite[17]. Ainsi, plusieurs revêtements de surface censés accueillir la repousse osseuse ont été développés pour le genou comme le métal poreux[18]. , le treillis de titane[19]. , le CST [20]. (Cancellous Structurel Ti) ou l'Hydroxyapatite[21].

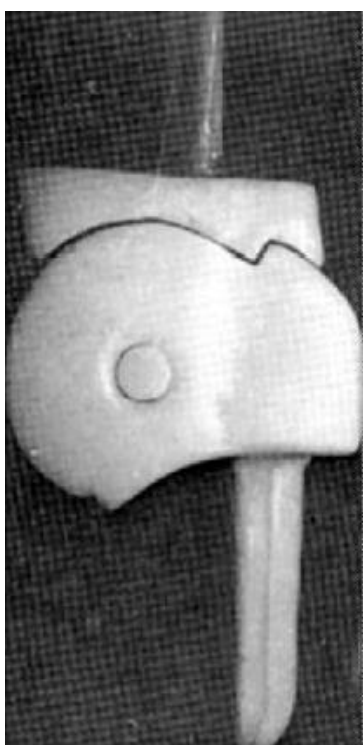


Figure 1 : la prothèse de judet ,1947[146].

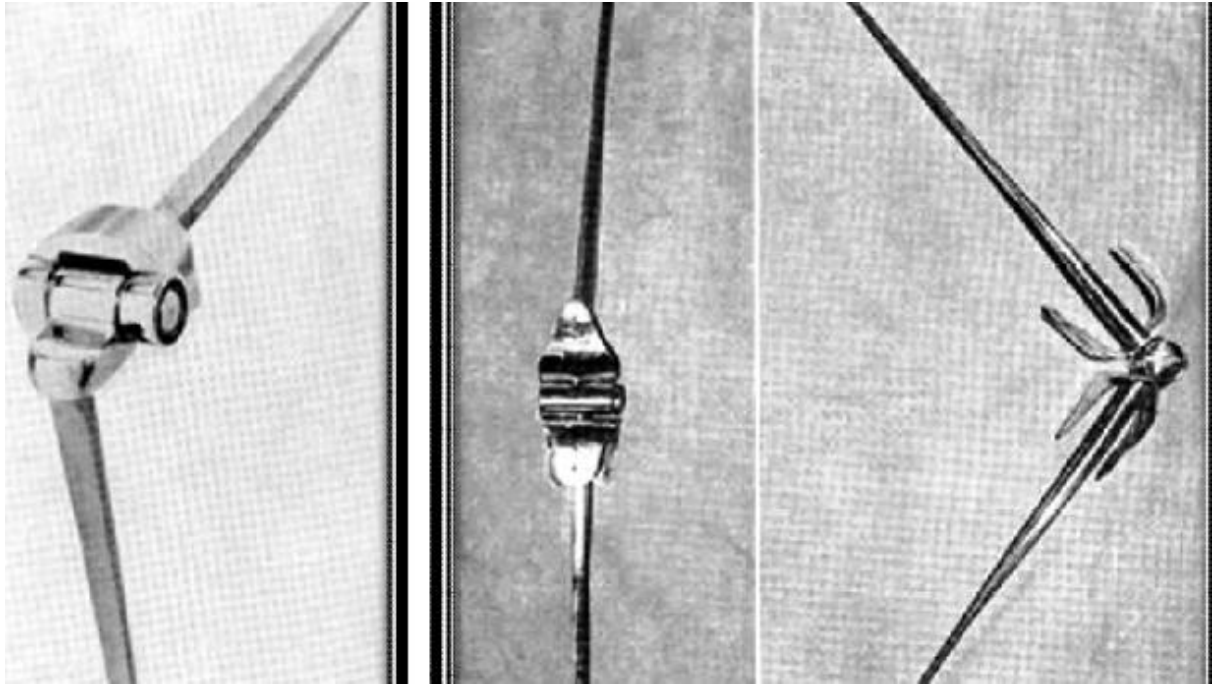


Figure 2 : La prothèse de Shiers, 1954 à gauche, La prothèse « hirondelle» De Merle d'Aubigne, 1953 à droite[146].



Figure 3 : La prothèse de Guepar, 1970 (Guepar II : 1977) [146].

MATERIEL ET METHODE

I. Matériels :

Il s'agit d'une étude rétrospective de 70 cas de prothèses totales du genou dont 8 sont bilatérales posées chez 62 patients colligés au sein du service de traumatologie orthopédique de l'hôpital militaire Moulay Ismail Meknès entre janvier 2009 et décembre 2016.

1. Critères d'inclusion

Les critères d'inclusion de cette étude sont :

Patients plus de 10 ans

Patients ayant bénéficié d'une prothèse totale du genou

Patients présentant une gonarthrose primitive, des arthropathies inflammatoires sur polyarthrite rhumatoïde ou spondylarthrite ankylosante, causes tumorales ou traumatiques.

2. Critères d'exclusion

Nos critères d'exclusion comportent :

Les Patients perdus de vue ;

Les patients dont les dossiers sont incomplets ;

Les patients ayant bénéficié d'autres types de prothèses autres que les prothèses totales du genou ;

Patients présentant les autres causes d'arthropathie du genou : infectieuses ;.....

II. Méthode d'exploration

Une fiche d'exploitation réalisée à cet effet a permis le recueil des différentes données épidémiologiques, cliniques, para cliniques, thérapeutiques et évolutives à partir des dossiers médicaux. Ainsi que le suivi des patients pour l'évaluation des résultats cliniques et radiologiques après l'arthroplastie totale du genou, afin d'étudier le profil épidémiologique de nos patients, évaluer nos résultats et faire une approche avec la littérature.

L'évaluation des résultats radiologiques a été réalisée sur des radiographies standards (face en charge, en Shuss, profil stricte à 30°, défilé fémoro-patellaire 30° et 60°), et un pangonogramme en charge avec appui bipodal. Les principaux critères radiologiques étudiés sont : l'axe mécanique du membre inférieur (angle HKA) pré et post opératoire; La hauteur rotulienne (indice de Caton et Deschamps) pré et post opératoire; L'usure cartilagineuse fémoro-tibiale a été appréciée selon la classification d'AHLBACK. L'analyse statistique a été effectuée par le logiciel SSPS 10.

Nous avons procédé à une recherche bibliographique au moyen de Med line, l'analyse des thèses et l'étude des ouvrages de traumatologie orthopédique disponibles à la faculté de médecine et de pharmacie de Fès.

ANNEXE 1

Fiche d'exploitation

1 Identité :

Nom prénom

Numéro

Age

Sexe = homme femme

Profession

Activité physique : grabataire, sédentarité, semi sédentaire, travail léger, travail Modéré, travail lourd

Date d'entrée d'hospitalisation :/...../.....

Date de sortie d'hospitalisation :/...../.....

Séjour d'hospitalisation.....

2 Antécédents :

A. Antécédents personnels

- Sportif / Hyperactivité : oui non
- traumatisme du genou : oui non

Traité ou non

- maladie rhumatismale oui non spécifier
- Maladie endocrinienne oui non spécifier diabète, dyslipidémie autre
Hémophilie
- Maladie héréditaire, précisez
- Maladie Infectieuse, même membre ou autres
- chirurgie orthopédique : oui non (Si oui=date.....).

Même membre ? Oui non

Type= nettoyage articulaire, ostéotomie, synovectomie

Méniscectomie

- *Autres prothèses articulaires* : Non oui : spécifiez
- *Allergie* :
 Oui: précisez:
 Non
- *Médicamenteux* :

a) Hygiène de vie : Perte pondérale....., rééducation,..... Physiothérapie,..... orthèse de repos ou d'activité,..... Semelles,...cannes,.... Autres.....

Durée

- b) Trt médical : corticothérapie intra ou péri articulaire oui non
Acide hyaluronique intra articulaire oui non
Lavage articulaire oui non
Autre.....
- c) Trt antalgique= paracétamol oui non dose
Paracétamol associe oui non dose
AINS oui non dose

b. antécédents familiaux

3 délais de consultation

4 Délai d'hospitalisation

5 dates d'entrée et de sortie

6 signes fonctionnels.

❖ *Douleur*

Mécanique , inflammatoire

Siège : interne , externe , F, P

Intensité : - douleur intermittente et modère a la marche

Douleur intermittente mais sévère a la marche

Douleur permanente ou douleur nocturne

❖ *l'impotence fonctionnelle*= total ou partielle

❖ *Raideur* = oui non

7. Etiologies:

Arthrose statique, arthrose post-traumatisme osseux, arthrose post traumatisme ligamentaire, autres (spécifiez)

8. Clinique :

- Délai de consultation :
1er signe → consultation
- Délai d'hospitalisation :
Date d'entrée : date de sortie :
- Taille ... poids..... IMC ... =interprétation
- Marche=normal boiterie nécessité d'aide
- Examen du genou=
Type= genu varum
Genu valgum
Genu flessum
Genu recurvatum
- Mobilité articulaire = douloureuse oui non
Blocage oui non
- Laxité =oui non
Si oui = antéropostérieur oui non
Latéral oui non
- Amplitudes= flexion..... extension.....
- Syndrome rotulien oui non
- Signe de rabot oui non
- **Clinique préopératoire**
I. Score du genou (100 points)
 - Douleur (50 point):
 - 50 Aucune
 - 45 Douleur légère occasionnelle lors d'activité excessive, absente lors d'activité courante.
 - 40 Douleur présente lors d'activités courantes (notamment escaliers) mais supportable et ne les limitant pas.
 - 30 Douleur limitant les activités courantes (escaliers et marche) mais améliorée par le repos.
 - 20 Douleur importante.
 - 10 douleurs importantes nécessitant un support permanent lors de l'appui.
 - 0 Douleur sévère permanente, nocturne, empêchant tout appui.
 - Score douleur (50) =pts
 - Mobilité (25 points)
Flexion: Coter la flexion de 0 à 25 points (5°= 1 point) FLEXION=
.....pts

Déductions: si flexum: 5 à 10° = -2; 11 à 15° = 5 ; 16 à 20° = 10 ; > 20° = -15

Si flexum actif: < 10° = -5 ; 11 à 20° = 10 ; > 20° = -20

Déductions =pts

Score mobilité (25) =pts

➤ Laxité (25 points)

Laxité antéropostérieure: 10 pts (+ = 10 pts: ++=5pts : +++ = 0)

LAXITE ANTERO -POST=.....pts

Laxité latérale: 15 pts (+ = 15 pts: ++ = 10 pts ; + + + = 5 pts ; > + + + = 0)

LAXITE LATERAL=.....pts

Score laxité (25) =pts

Déduction : de 178° à 182° = 0, au-delà de la déduction 3 pts par degré (177 et

183 = -3 ; 176 et 184

= -6:

175 et 185 = -9: 174 et 186 = 12 ; 173 et 187 = -15: 172 et 188 = - 18 ;

171

et 189 = 21 :170 et

190 = -24)-.....pts

Score genou =pts

II. Score fonction (100 points):

Marche (50 points)

Illimitée = 50 : > 1000m = 40 : 500 à 1500m = 30; < 500m = 20 ; limite intérieur = 10 ; impossible = 0

Score marche (50) =pts

➤ Escaliers (50 points)

Normalement = 50 : mont normale et descente avec rampe = 40 ; montée et descente avec rampe=30

Descente marche par marche = 15 : montée et descente impossible = 0

Score escaliers (50) = pts

Déduction : 1 canne = -5 pts : 2 cannes = -10 pts; déambulateur = - 20 pts

Score fonction =pts

Score total (200) =pts

9. Etude radiologique préopératoire:

- Lésions cartilagineuses:
- Usure fémorotibiale: non - stade I - stade II - stade III - stade IV - stade V.
- Usure fémoropatellaire: non - usure externe - usure globale.
- Angles; HKA* HKS... * Angle F* Angle T.....*Pente tibiale*
- Rotule: hauteur: normal - haute - basse AT= AP=
- Tiroir antérieur: Radio :mm
- Tiroir postérieur: Radio :mm
- Subluxation fémorotibiale de face :mm
- Bâillement en appui antipodal:mm
- Bâillement en appui bimodal:mm

10. bilan d'opérabilité

NFS : , CRP : , VS : , ECRU : , IONOGRAMME : ECG : , Radio poumon : ,
TP : , TCA :

11. PTG :

Unilatérale : gauche : , droite :

Bilatérale : Délai entre les deux :

12. type de prothèse :

Contrainte , semi contrainte , Non contrainte

13. implant tibial :

- Taille :
- Moyen de fixation :

14. implant fémoral :

- Taille
- Moyen de fixation

15. Implant rotulien :

Non , oui :

- Taille :
- Moyen de fixation :

16. Type d'anesthésie:AG , locorégional **17. Installation :**DD , autre :**18. Garrot pneumatique**oui , non **19. voie d'abord :**Voie antérieur :- antérieur médial : - antérieur latéral : **20. Technique de pose :**Assistée par ordinateur : , non **21. incident per opératoire:**

- Rupture du tendon rotulien
- FR fémur
- FR tibia
- Autre :

22. soins post opératoiresATB : 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 :Anti inflammatoire : non , oui : , classe : durée :Cathéter fémoral (antalgique) : non oui Immobilisation post opératoire : non , oui , durée : moyen :Transfusion : non , oui , nombre de culots transfuse :**23 Rééducation :**

Immédiate (des ablations du Redon) :

Diffère , pourquoi : délai :Non faite

Modalités :

- contraction intrinsèque quadriceps : oui , non

- Arthromoteur : oui , non

- Mobilité passive : oui , non

- Mobilité active : oui , non

- Rééducation a la marche :

Avec cadre de marche : oui , non

Avec béquilles : oui , non

- Appui :

Partiel : délai :

Total : délai :

24. Résultats postopératoires :

➤ Radiologie postopératoire:

➤ Implant fémoral:

- Adéquation: adapte - 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

- Contact: bon partout - mauvais en zone 1 -2 -3 - 4 -5

➤ Implant tibial:

- Adéquation: adapte - trop petit - trop grand

- Position de face : bonne position - trop externe - trop interne - bascule latérale- en Dedans 100

- Position de profil: bonne - trop en avant - bascule en avant - en arrière

- Contact: bon partout - mauvais en zone 6- 7 -8- 12 - 13 - 14 - 15 - 16

➤ Implant rotulien:

- Position de face: bonne - trop externe - trop interne - oblique

- Position de profil: bonne - haute - basse - oblique - autre

- Contact: bon partout - mauvais en zone : 9 - 10 - 11

➤ Angles:

- HKA: Angle F Angle T Bâillement:

- PDF: PDT : TA: TP:

➤ résultats fonctionnels :

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

➤ Mobilité articulaire :

- Flexion en 0° :

- Extension en 0° :

- Flexum : non oui , en 0° :
- Recurvatum : non oui en 0° :
- Laxité : externe interne
- marche :
 - sans aide
 - avec une canne
 - avec deux cannes
 - avec cadre de marche
- Score IKS :

25. complications :

Immédiates et secondaires :

- Décès oui non
- Infections aigue : oui non
- Vasculaires : oui non
- Nerveuses : 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 :
- fracture : non oui type de fracture :
- luxation : non oui
- descellements : oui non
- l'usure : oui non

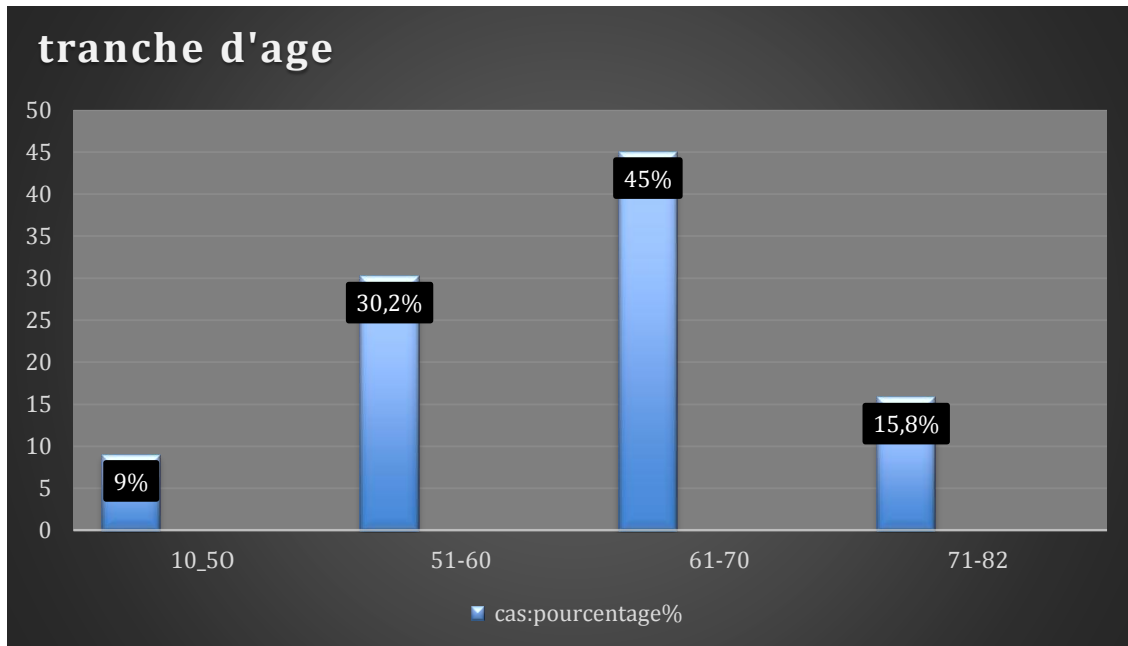
26. Résultats globaux

- Excellent
- Moyen
- Médiocre

RESULTATS

1. l'âge

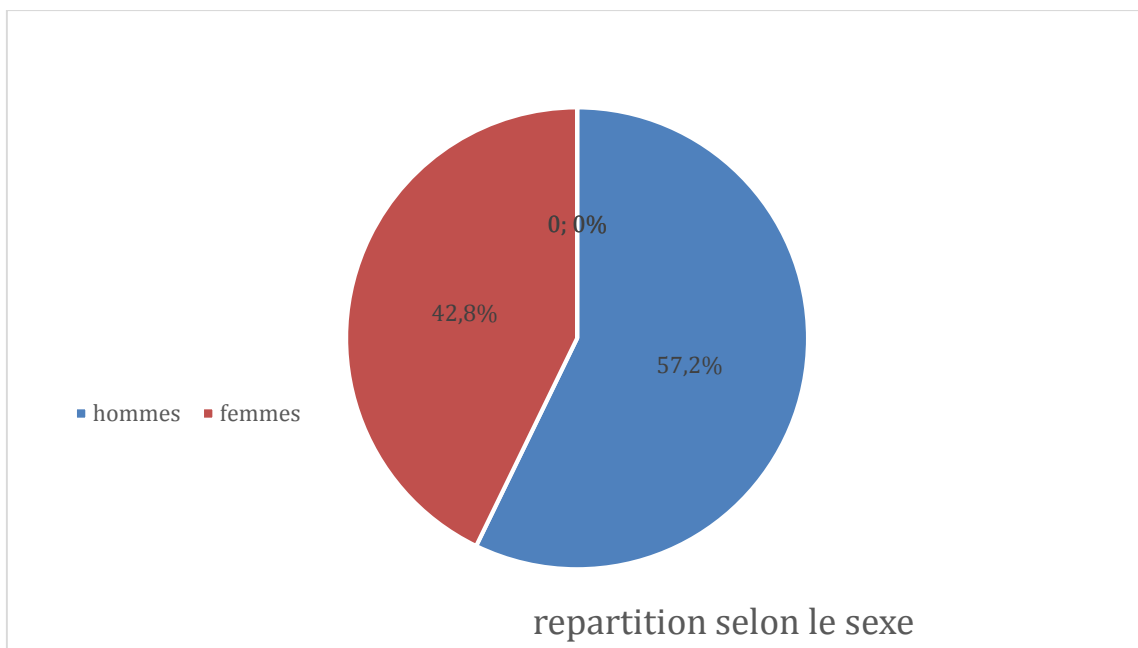
La moyenne d'âge de nos patients au moment de l'intervention était de 62.7 avec des extrêmes d'âge entre 82 et 16



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

2. Le sexe

La majorité de nos patients était de sexe masculin avec un sexe ratio H/F de 1.3

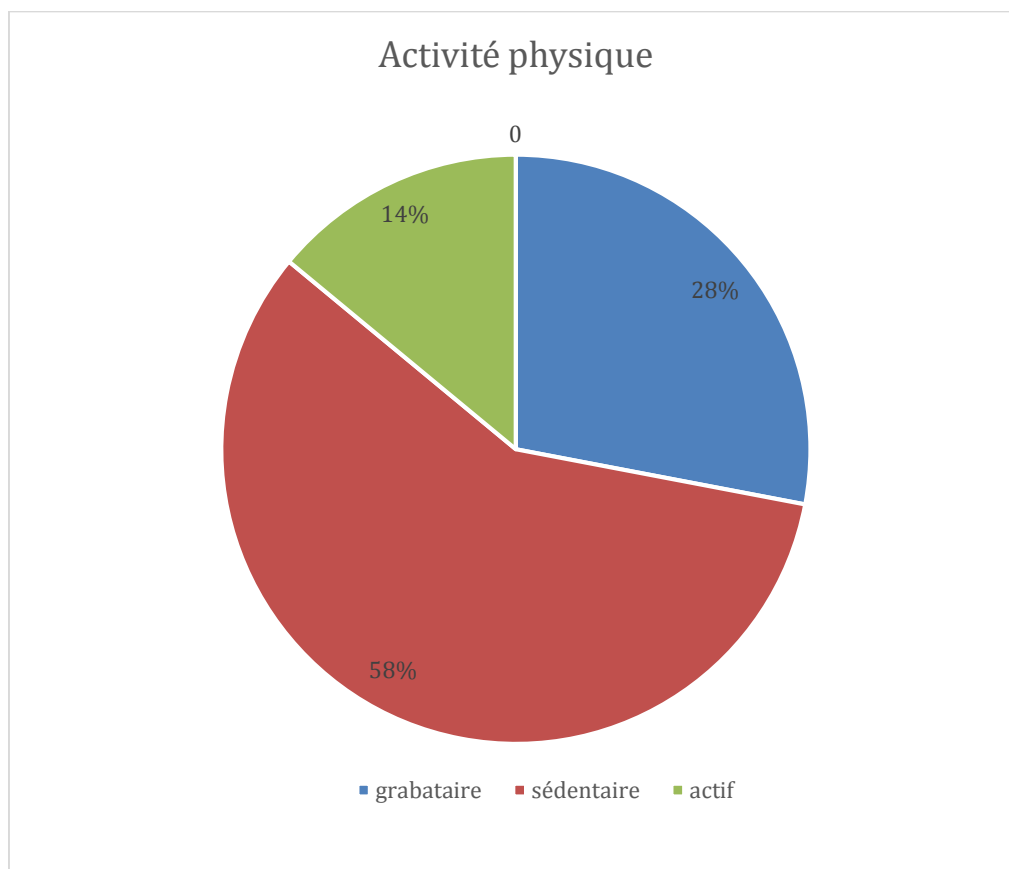


Graphique2 : répartition des patients en fonction Du sexe

3. Type d'activité quotidienne des patients

L'activité physique de nos patients était comme suite :

- 28 % grabataire
- 58 % sédentaire
- 14 % travaillent



Graphique 3 : l'activité physique des patients de notre série

4. Les antécédents :

25 de nos patients avaient au moins un de ces antécédents,

Médicaux

- Diabète sous antidiabétique oraux : 3 cas
- HTA sous hypotenseurs : 4 cas
- Dyslipidémie : 2 cas
- Cardiopathie : 1 cas
- Arthrite juvénile chronique : 1 cas

- Spondylarthrite ankylosante : 5 cas
- Polyarthrite rhumatoïde : 3 cas
- Allergie à la pénicilline : 1 cas

Chirurgicaux

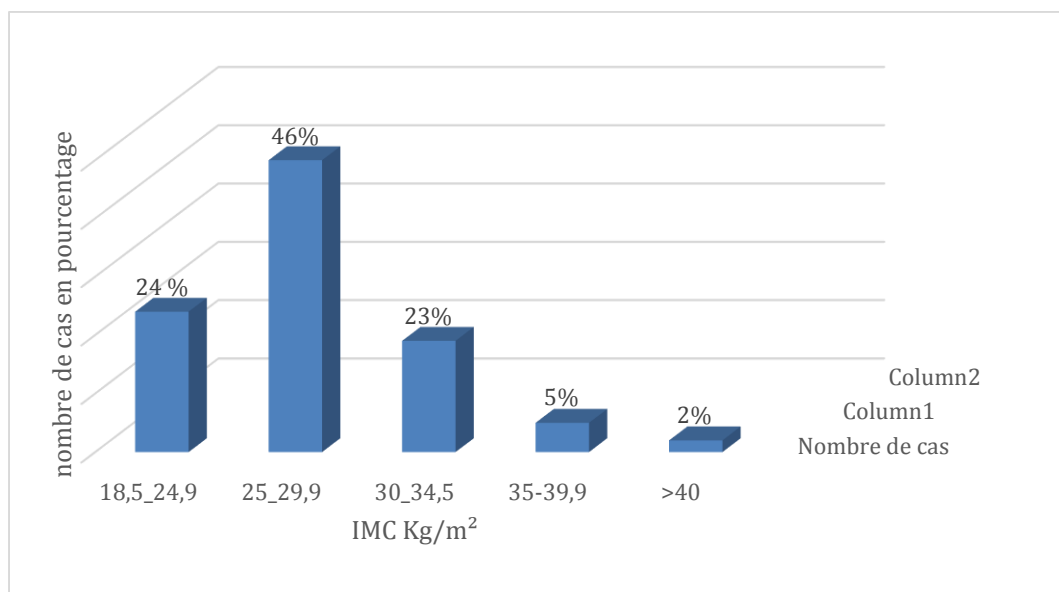
- Don d'un rein : 1 cas
- Ligature des trompes : 1 cas
- Hypertrophie bénigne de la prostate : 1 cas
- Arthroplastie bilatérale de la hanche : 1 cas
- Allongement du tendon d'Achille : 1 cas

5. Facteurs de risque :

A Indice de masse corporelle (IMC) :

- 15 patients avec un IMC normal soit 24% des patients.
- 28 patients avec un surpoids soit 46%.
- 15 patients avec une obésité modérée classe 1 soit 23%.
- 3 patients avec une obésité sévère classe 2 soit 5%.
- 1 patient avec une obésité morbide classe 3 soit 2 %.

Résultat : 76% des patients avaient un IMC $>25\text{kg/m}^2$



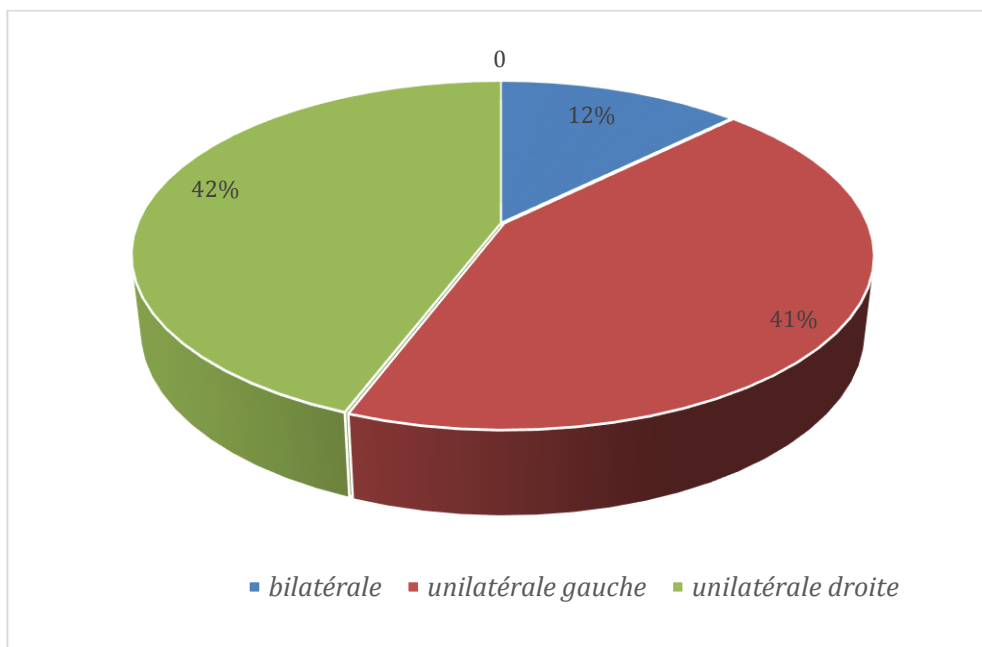
Graphique 4 : Répartition des patients en fonction de l'IMC

B. Le surmenage articulaire

Le surmenage articulaire, notamment professionnel et sportif, est retrouvé de façon significative chez 46 patients soit 74% des patients.

6. côté opéré

8 patients dans notre série ont bénéficié de la pose bilatérale d'une prothèse totale du genou, et on a eu recours à une prothèse unilatérale chez 62 patients (33 PTG droites et 29 PTG gauches)



Graphique 5 : Répartition des cas en fonction du côté opéré

7. Les indications des PTG sont réparties selon le tableau suivant

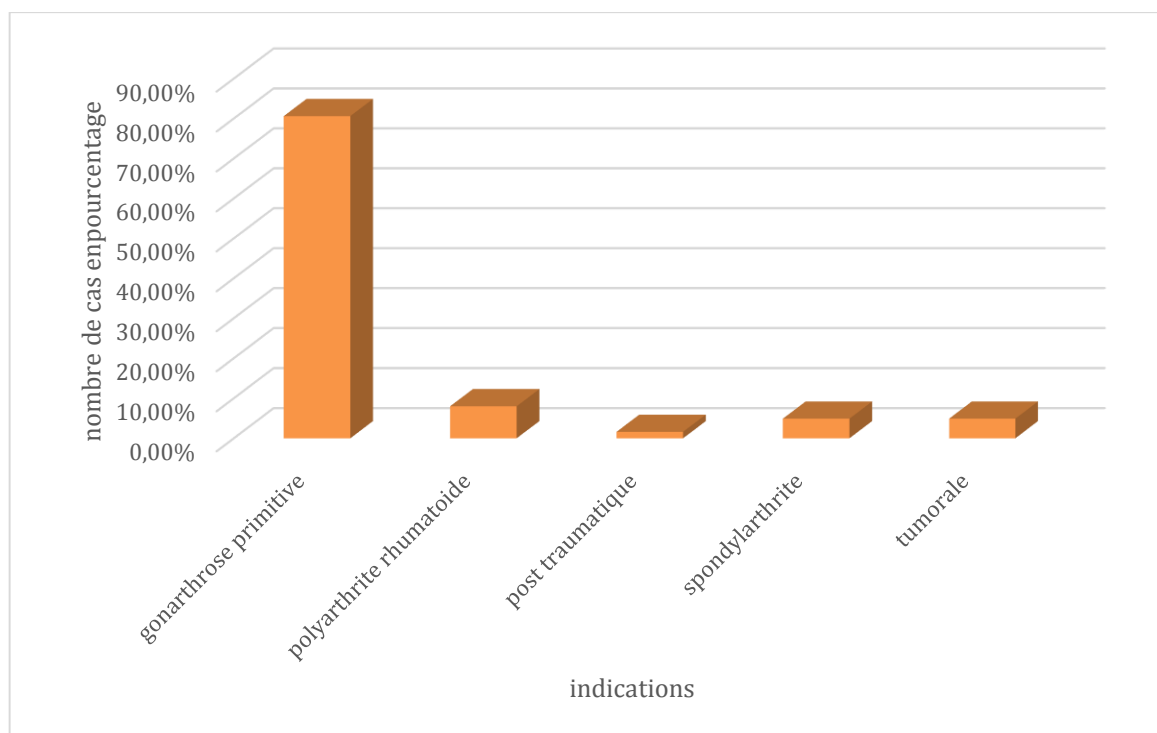
➤ Gonarthrose

- primitive : présente dans 50 cas soit 80,6%
- secondaire : l'origine post- traumatique est présente dans un seul cas soit 1,6%

➤ Les atteintes inflammatoires :

- La polyarthrite rhumatoïde dans 5 cas (8%)
- La spondylarthrite dans cas 3 soit (4,9%)

➤ Tumorales : 3 cas (ostéochondromes) soit (4,9%)



Graphique 6 : Répartition des patients selon l'étiologie

8. Délai de consultation

Le délai de consultation était en moyenne de 2 ans.

Il variait entre 4 mois et 14 ans.

9. Séjour hospitalier :

Le séjour hospitalier était en moyenne de 24,8 jours avec des extrêmes de 15 jours à 120 jours.

10. Etude préopératoire :

10.1. Evaluation clinique :

Tous nos patients ont bénéficié d'un examen somatique complet

a).La douleur :

❖ Localisation :

- Les gonalgies étaient bilatérales chez 26 patients soit 42 % des patients, et unilatérales chez 36 patients, soit 58 %.
- Elles étaient diffuses chez 40 patients soit 64,5%, et localisées au niveau du compartiment interne chez 22 patients, soit 35,5 %.

❖ caractère :

Dans notre série,

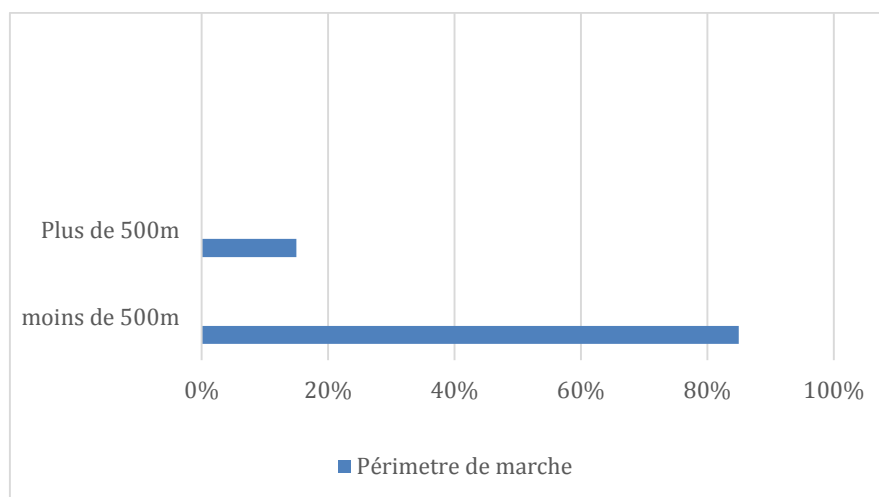
- La douleur avait un caractère mécanique pur dans 15 cas, soit 25%
- Elle était de type inflammatoire dans 28 cas, soit 45,5%.
- Elle était de type mécanique avec des poussées inflammatoires épisodiques dans 19 cas, soit 29,5%.

Intensité de la douleur :

92 % des patients avaient une douleur sévère ou permanente, et seuls 8% avaient une douleur modérée.

b).La marche :

- 39 patients, soit 62,9 % des patients présentaient une boiterie.
- 2 patients, soit 3,22 % des patients étaient en chaise roulante.
- 21 patients, soit 33,88 % des patients nécessitaient de l'aide pour marcher dont 13 utilisaient une béquille.

c)... Le périmètre de marche :

Graphique7 : le périmètre de marche

...

82% de patients dans notre série ayant un périmètre de marche moins de 500 mètres

18% de patients avaient un périmètre de marche supérieur à 500 mètres.

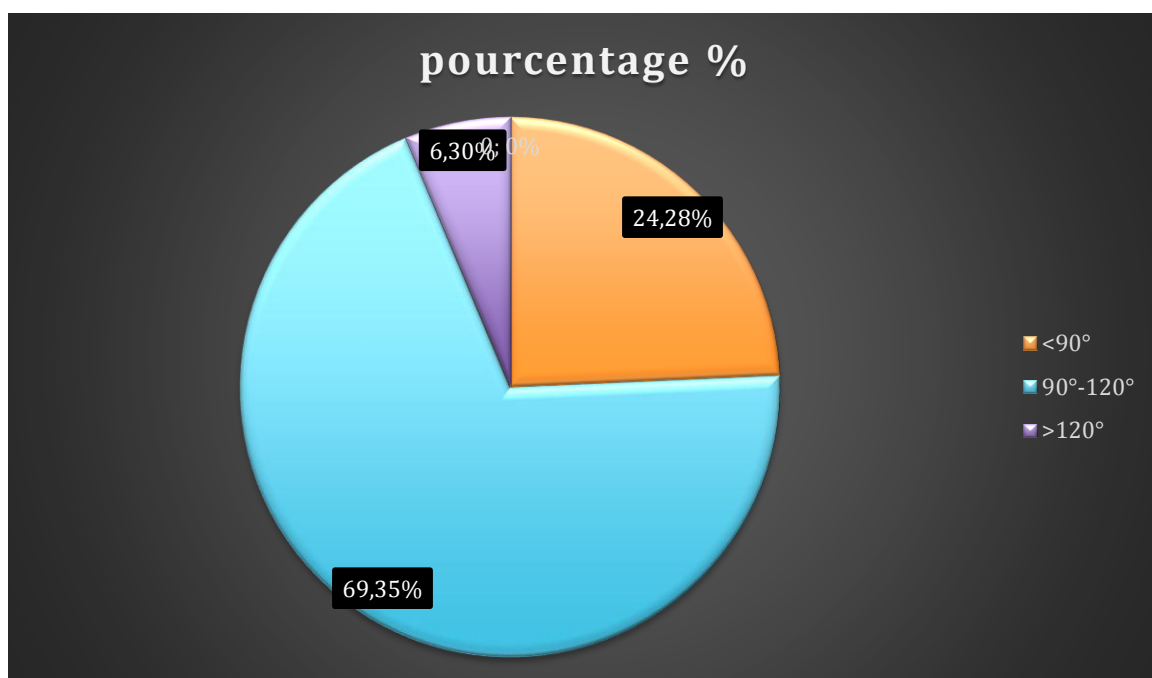
d). Etude de la flexion :

Les différents degrés de flexion dans notre série en pré opératoire.

Tableau1 montrant les différents degrés de flexion préopératoire du genou

flexion	< 90°	90° – 120°	>120°
Nombre de cas	15	43	4
pourcentage	24,35%	69,35%	6,37%

- 69,35% des patients présentaient des degrés de flexion entre 90° et 120°



Graphique8 montrant le degré de flexion du genou en préopératoire

- ✓ 13 genoux (chez 9 patients, dont 4 ont bénéficié d'une PTG bilatérale), présentaient un flessum, soit (18,57 %) avec un degré de flessum moyen de 15°.
- ✓ Aucun cas de recurvatum n'a été signalé.

e). Les scores d'évaluation clinique préopératoire

Historiquement, les premiers scores étaient des scores dits « objectifs ». Pour ces scores, l'analyse est réalisée par le chirurgien qui implémente le score grâce aux données de l'examen clinique. Puis au début des années 2000, sont apparus les scores dits « subjectifs » se fondant sur des questionnaires que le patient remplit lui-même. C'est ce que l'on appelle dans la littérature anglo-saxonne : les *patients reported outcomes measurement scores* (PROMS). Ces scores sont fondés sur un principe simple édicté par Paul Dieppe : Au lieu de, nous chirurgiens, décider ce qui est bon pour nos patients : demandons-leur. » Il est souvent intéressant de noter les différences entre une analyse réalisée par le chirurgien, souvent très positive, et la réalité ressentie par les patients, souvent plus pessimistes concernant leur récupération.

L'un des plus anciens scores est celui créé par Insall en 1974 [114]. Devenu en 1989 le score IKS [115], il est aujourd'hui l'un des scores les plus utilisés dans le monde pour l'évaluation objective du genou dégénératif.

f). Score d'IKS (international knee society)

En novembre 2011, la Knee Society publiait le nouveau score IKS, évaluant avant et après la prothèse totale de genou (PTG), les données cliniques objectives, mais aussi les attentes des patients, leur satisfaction, et la fonction du genou à travers des activités physiques variées. C'est un score objectif, rempli par le chirurgien.

Celui-ci a l'avantage d'être simple à utiliser et à calculer, de recueillir des données cliniques, fonctionnelles et radiologiques. Il comprend deux parties : un score genou sur 100 points et un score fonction sur 100 points également. Le score genou est un score clinique évaluant la douleur (50 points), la mobilité (25 points) et la stabilité du genou (25 points) avec des pénalités selon l'existence d'un *flessum*,

d'un défaut d'extension active ou d'alignement. Le score fonction évalue la marche (50 points) et la montée et descente des escaliers

(50 points) avec des pénalités selon l'utilisation d'une aide à la marche. En complément de cette évaluation clinique, une évaluation radiographique est disponible [116]. Le score radiographique de la Knee Society intègre l'analyse du positionnement des implants et des liserés selon des zones définies dans le score.

(Annexe 1)

- Le score IKS **préopératoire stabilité, douleur et mobilité** était en moyenne de 45/100.
- Le score IKS **préopératoire de fonction** était de 36/100.
- Le score IKS était en **moyenne** de 81/200 avec des extrêmes entre 30 et 120.

g). Score ASA:

Appelé aussi « Physical status score » Il a été mis au point par la société américaine d'anesthésie en 1941, pour exprimer l'état de sante préopératoire d'un patient.

Il permet d'évaluer le risque [anesthésique](#) et d'obtenir un paramètre prédictif de mortalité et morbidité péri-opératoire. Son utilisation offre également la possibilité d'étudier et de déterminer les facteurs interférant dans [l'infection post-opératoire](#) (IPO) et les principes de prévention.

Score ASA

1 : Patient normal

2 : Patient avec anomalie systémique modérée

3 : Patient avec anomalie systémique sévère

4 : Patient avec anomalie systémique sévère représentant une menace vitale constante

5 : Patient moribond dont la survie est improbable sans l'intervention

6 : Patient déclaré en état de mort cérébrale dont on prélève les organes pour greffe.

Selon Jolles et al. [147] un score ASA supérieur ou égal à 3 multiplie par 10 le risque d'instabilité prothétique de genou. Nous avons donc considéré donc ce facteur de risque.

Dans notre série aucun patient ne présentait un score ASA supérieur ou égal à 3.

57% des patients présentaient un score ASA 2

43% des patients présentaient un score ASA 1

h). Score de Charnley

Il s'agit d'un score communément employé destiné à évaluer l'handicap global du patient en rapport de la fonction de la marche. Il fut publié par Charnley en 1972[148], il distingue les patients en trois catégories :

A : Patient présentant un problème isolé du genou opéré sans autre facteur limitant l'activité.

B : Le patient présentant en plus du genou étudié un handicap significatif du genou controlatéral.

C : Patient présentant un ou plusieurs handicaps en dehors des genoux.

Dans notre série, 34,5% de patients n'avaient que le genou concerné comme handicap (Charnley A).

Alors que 65,5% de patients avaient un autre handicap concernant soit le genou opposé ou d'une autre entité anatomique affectant la marche (Charnley B ou C).

10.2 .Bilan Radiologique :

Tous nos patients ont bénéficié de :

- Une radiographie des genoux de face en charge et de profil strict à 30° de flexion,

- Une radiographie en schuss de face à 45° de flexion, des vues axiales des rotules à 30° et 60° de flexion,
- une goniométrie du membre inférieur en charge et des clichés dynamiques



Figure 4 : pangonogramme du membre inférieur (Photo du service)

Ce bilan nous a permis de détecter

a. Les lésions cartilagineuses et l'usure fémoro-tibiale :

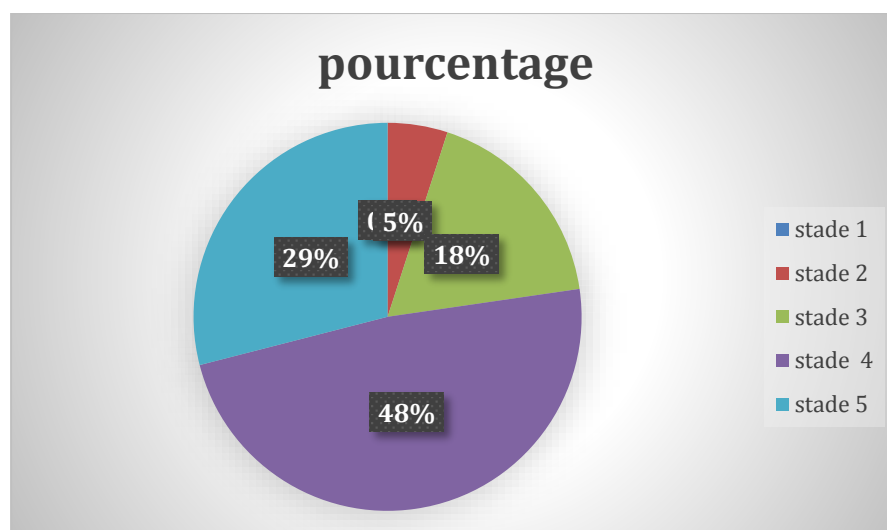
On a classé les cas de gonarthrose selon la classification d'ÅHLBACK. (Tableau suivant) :

Tableau 3 : 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 à 10mm)

Tableau 4 : répartition des cas selon la classification d'AHLBACK

Stade	Nombre de cas	Nombre de cas en pourcentage
Stade1	Aucun cas	0%
Stade2	3cas	5%
Stade3	11 cas	17,7%
Stade4	30 cas	48,3%
Stade5	18 cas	29%

**Graphique 9 : la répartition des cas selon la classification d'AGLBACK**

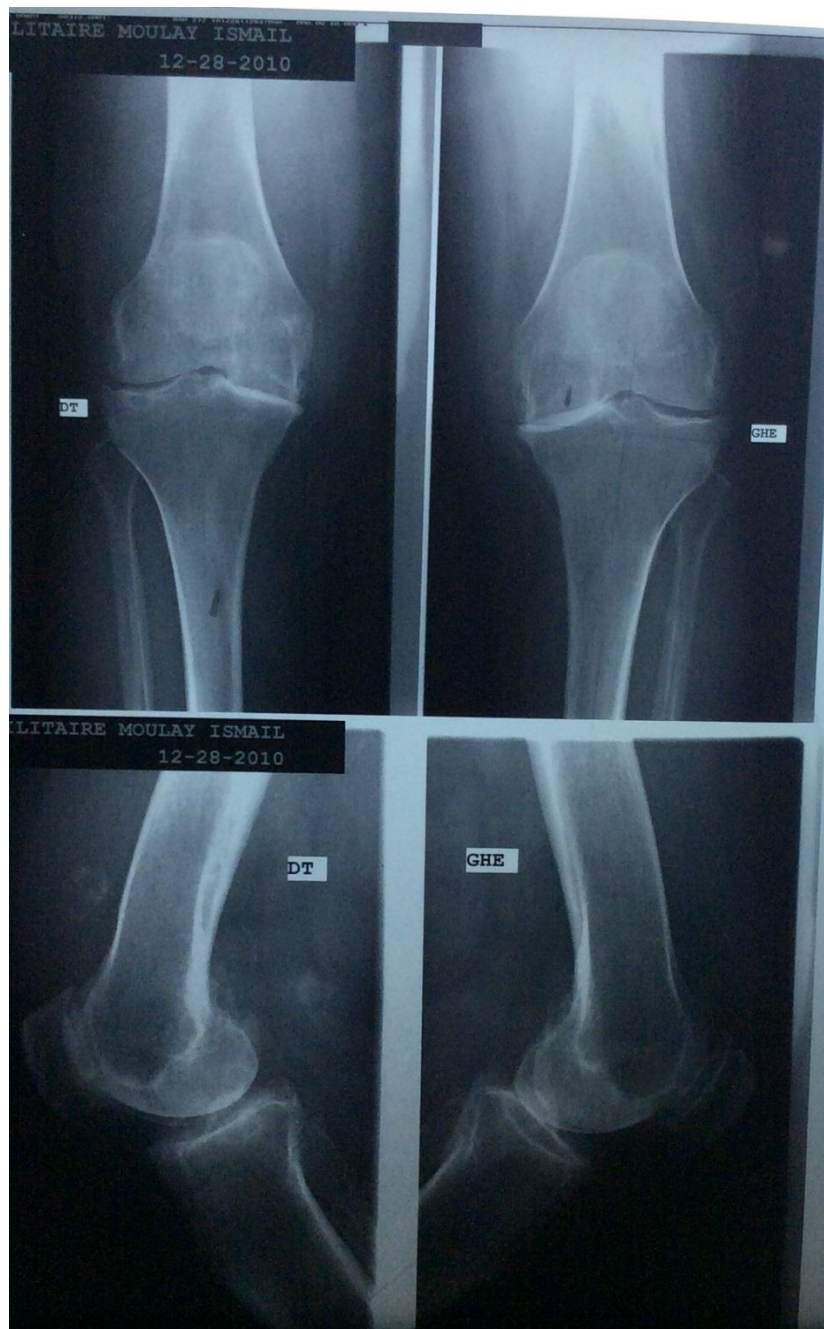


Figure5 : radio face et profile des deux genoux présent une gonarthrose tricompartmentale stade V (photo du service)

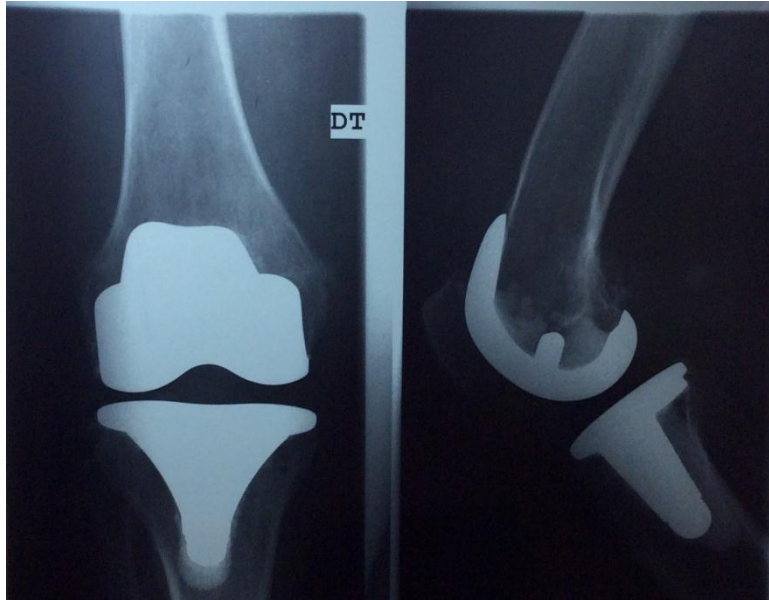


Figure6 : radio face et profil du genou droit après pose de PTG chez le même patient (photo du service).

b. L'usure fémoro-patellaire :

- L'usure externe était présente dans 19 cas soit 39,58%
- L'usure globale était présente dans 26 cas soit 54,16%
- L'absence de l'usure chez 3 cas soit 6,25%

c. Angles HKA: (hip knee ankle)

L'axe HKA qui était en moyenne de 171,6° avec des extrêmes de 185° à 163°.

- De chiffrer l'angle de Déviation globale qui était en moyen de 17,7° avec des extrêmes de 5° à 35° (varus).
- La mesure des autres angles : F, T, PDF, PDT, TA

d. Indice de Caton :

Cette méthode a été décrite en 1977. La méthode originale de Caton [23] établissait un rapport entre la longueur de la rotule dans sa plus grande diagonale et la distance entre la pointe de la rotule et le bord antéro-supérieur du tibia (PT/LP).

Cette méthode est valable quel que soit le degré de flexion du genou entre 10 et 80°.

Elle nécessite simplement d'avoir une bonne visualisation de la rotule et de l'extrémité supérieure du tibia. Cette méthode a été modifiée en 1982 (technique de Caton & Deschamps [24, 25]) de façon à éliminer les artefacts secondaires à la pointe de la rotule. Le rapport AT/AP (AP = longueur articulaire de la rotule ; AT = distance entre le bord inférieur de la surface articulaire de la rotule et le bord antéro-supérieur du tibia) est normalement égal à 1 ;

il est identique chez l'homme et chez la femme. $AT/AP = 0,96 \pm 0,134$ chez l'homme et $0,99 \pm 0,129$ chez la femme. On parle de rotule haute lorsque le rapport AT/AP (index de Caton & Deschamps) est $\geq 1,2$ et de rotule basse (patella inféra ou patella baja) lorsque le rapport AT/AP est $\leq 0,6$. [26]

Dans notre série, la moyenne de cet indice était de 0,77

11. ETUDE D'OPERABILITE :

11.1. Etude Clinique :

- Tous nos patients ont bénéficié systématiquement d'un examen clinique complet.
- Une consultation ORL et stomatologique à la recherche de foyers infectieux.
- Une consultation d'avis cardiologie était demandée systématiquement chez les patients âgés, les patients ayant des antécédents de pathologie cardiovasculaire et les patients hypertendus.

11.2. Autres examens complémentaires :

Tous nos patients ont bénéficié

- Radiographie pulmonaire de face.
- Bilan infectieux : VS, CRP, ECBU
- Bilan biologique standard : NFS, Ionogramme, TP/TCA
- Groupage sanguin.
- ECG

D'autre consultation spécialisée et examens para cliniques spécifiques ont été réalisé selon la nécessité (échographie Trans-thoracique, IRM genou, biopsie synoviale.....)

12. TRAITEMENT :

A. Information du malade :

L'information du patient est une étape importante, et c'est le chirurgien Orthopédiste, en tant que professionnel de santé qui a le devoir d'information. Ce devoir est d'ailleurs partagé avec les anesthésistes ou tout autre prestataire participant aux soins. L'information doit être transparente, son contenu doit être large mais adapté à la compréhension du patient.

B. Préparation du malade :

Tous nos patients ont bénéficié d'une préparation locale qui consistait en 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.

C. Type d'anesthésie

Tous nos patients ont bénéficié d'une rachianesthésie

D. 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 stérile.

E. La voie d'abord

La voie d'abord classique est antéro-interne entre le vaste interne et le 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 tibiale antérieure en distal.

La durée opératoire moyenne est estimée à 1h 30 min

F. Type de prothèse

Mise en place chez tous les patients d'une prothèse postéro-stabilisée à plateau mobile cimentées.

A

B



Figure 7 : [149]

Exemple de prothèse totale du genou à glissement actuelle.

A) Implants tibial (embase métallique et insert de polyéthylène) et fémoral.

B) Prothèse totale du genou in situ sur un modèle osseux et ligamentaire en plastique.

G. les différents temps opératoires :

G.1. Premier temps :

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

G.2. Deuxième temps :

- ❖ **préparation de l'ancillaire de pose de PTG : (figure n°8)**



Figure n°8 : montrant l'ancillaire de pose[150]

❖ Temps tibial : [150]

Figure n°9, n° : 10, n° : 11, n : °12



Figure 9[150]



Figure 10 [150]



Figure 11 [150]

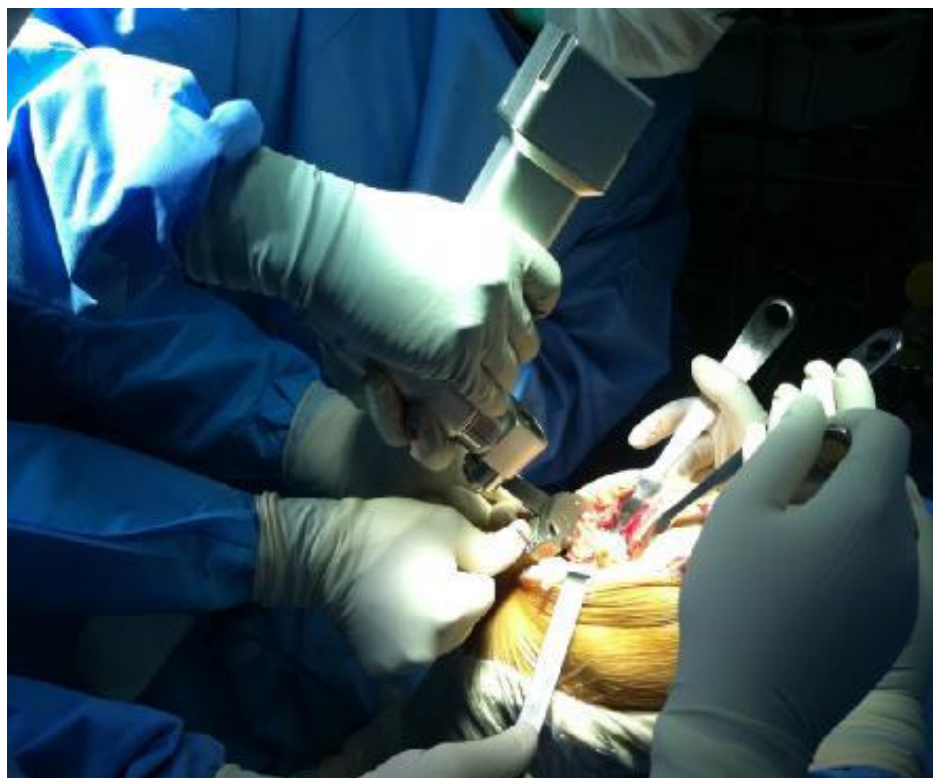


Figure 12 [150]

❖ Temps fémoral

Préparation de la coupe fémorale avec mise en place du guide de coupe

Fémorale/coupe à la scie électrique (figure N°13 ,14 ,15 ,16 ,17)



Figure 13[150]



Figure 14[150]



Figure 15[150]



Figure 16[150]



Figure 17 : aspect final des coupes tibial et fémoral avant la mise en place des implants.[150]

G.3. Mise en place de l'implant d'essai fémoral, tibial.

Figure n°18, n°19

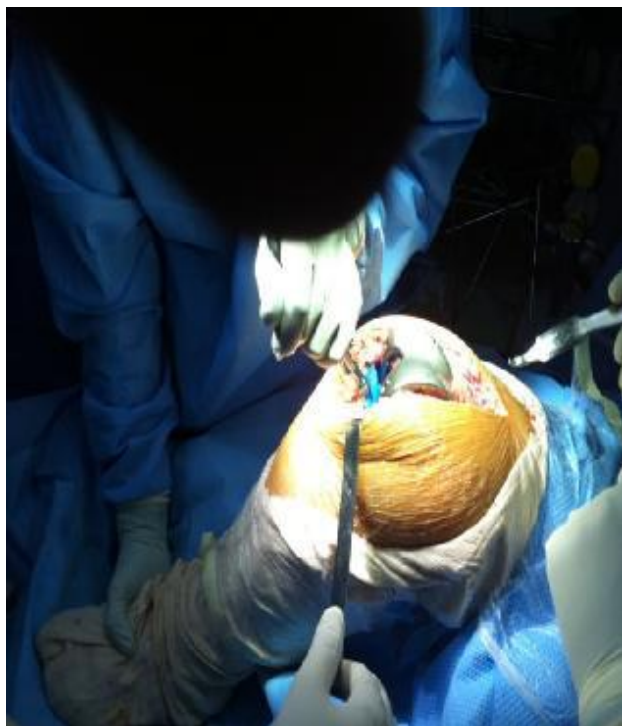


Figure 18 [150]

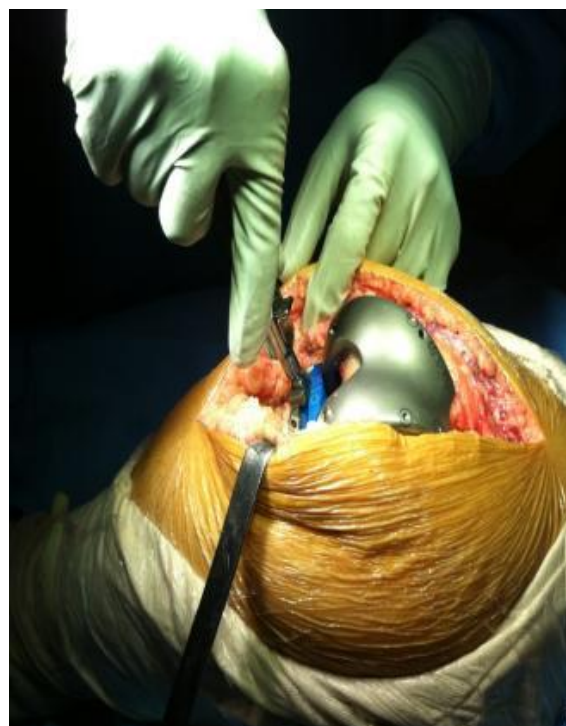


Figure 19[150]

G.4. implants définitifs Mise en place des

Figure 20 ; 21



Figure 20 [150]



Figure 21 [150]

G.5. Temps rotulien :

❖ resurfaçage de la rotule : (figure n °22)



Figure 22 [150]

❖ coupe rotulienne : figure n°23, n°24

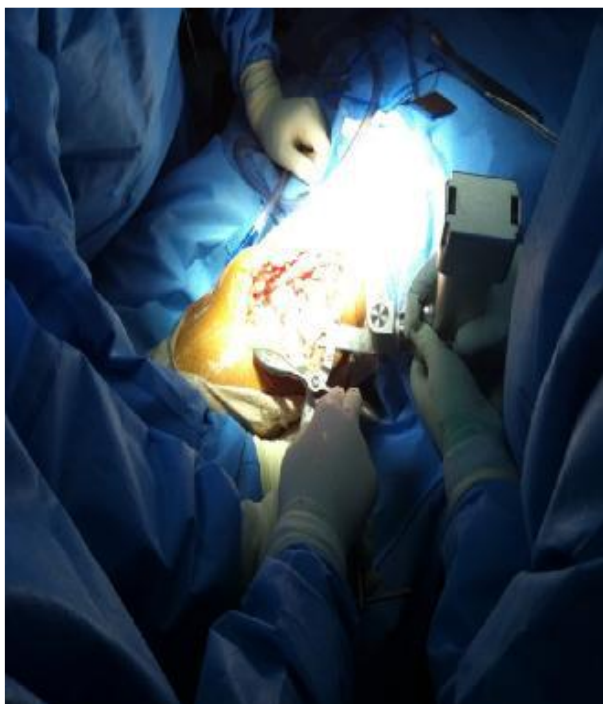


Figure 23 [150]



Figure 24 [150]

❖ mise en place du bouton rotulien : figure n° 25, n°26



Figure 25 [150]



Figure 26 [150]

G.6) aspect final des implants définitifs (figure n°27) :



Figure 27 [150]

G.7. Fermeture plan par plan sur drain de Redon : (figure n°28)

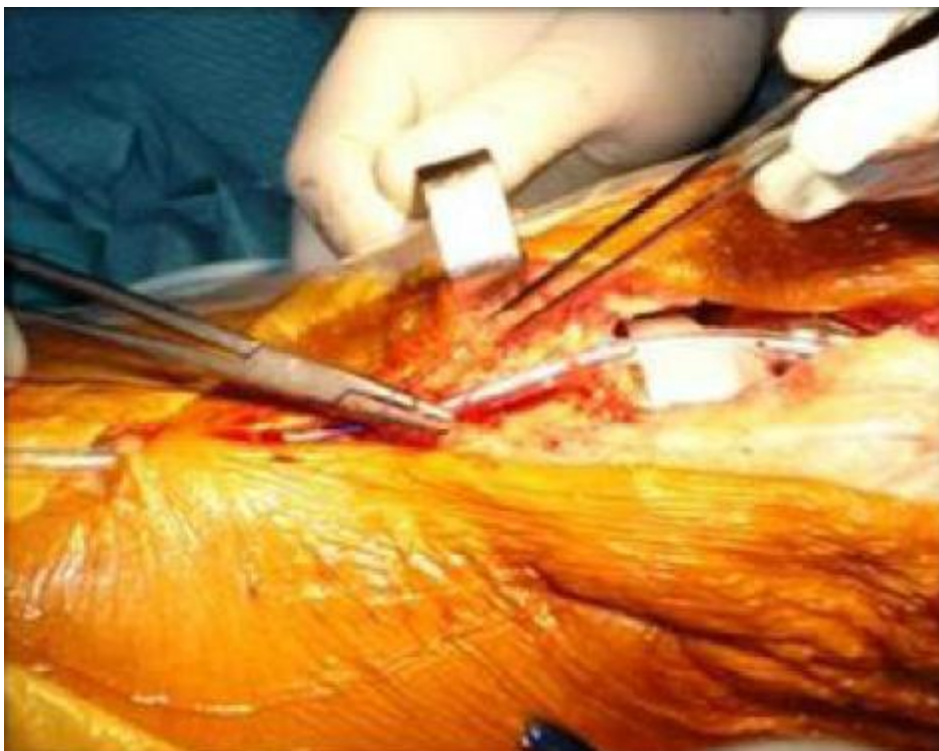


Figure 28 [150]

13. Suites postopératoires :

13.1. Traitement médical :

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

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

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

Les anticoagulants à base d'héparine de bas poids moléculaire (HBPM) à dose préventive 0.4cc/24h, ont été administrés chez tous nos patients, pendant 3 semaines.

13.2 La rééducation :

Les patients de notre série ont bénéficié d'une rééducation pré et post opératoire en suivant le protocole ci-dessous :

➤ *Phase préopératoire :*

Apprendre au patient à se servir des cannes anglaises et renforcer son Quadriceps par un travail statique seulement.

- *Phase post-opératoire immédiate : (J1-J14)*
- Voir sur le compte rendu opératoire le type de la prothèse utilisée.
- S'il y'a eu désinsertion de l'appareil extenseur, détente des parties molles internes ou externes.

✓ *J1-J3 :*

- Surélévation de la jambe tendue au lit.
- Mouvements activo-passifs de 0° à 45° ou plus selon la tolérance du patient.
- Travail statique du quadriceps et circumduction de la cheville.

✓ J4-J14 :

- Travail toujours statique du quadriceps.
- Jambe étendue ; auto rééducation du verrouillage en extension.
- Verticalisation avec des cannes anglaises des Redon enlevé : appui progressif avec attelle postérieure; enlever l'attelle dès le verrouillage obtenu.

Mouvements de flexion active douce de 0° de 90° si indolores.

- Phase de réadaptation à l'effort : à partir du 15ème jour.
- Travail statique du quadriceps.
- Flexion active du genou, ne pas dépasser 90° pour une prothèse à charnière et 110° pour une prothèse à glissement (limitation imposée par la prothèse).
- Marche avec une ou deux cannes canadiennes selon le verrouillage.

✓ J30 :

- Consultation chirurgicale, abandon des cannes.

13.3 Complications postopératoires immédiates :

❖ La douleur :

Dans notre série la douleur postopératoire était jugulée par une analgésie multimodale. Mais on note 2 cas de douleurs résiduelles.

❖ La phlébite :

Aucun cas de phlébite dans notre série n'a été observé.

❖ L'infection superficielle :

Deux cas ont été observés dans notre série, jugulés par une antibiothérapie adaptée avec des soins locaux.

❖ La rétention aiguë urinaire

1 cas a été observé. Un sondage urinaire et une antibioprophylaxie ont été préconisés

❖ L'hématome.

2 cas ont été observés dans notre série

13.4. Complications tardives :

❖ L'infection profonde :

L'infection profonde du site opératoire est une complication rare mais grave des prothèses articulaires, un seul cas a été observé dans notre série avec un intervalle libre d'un an et 3 mois. Une reprise de la PTG a été réalisée.

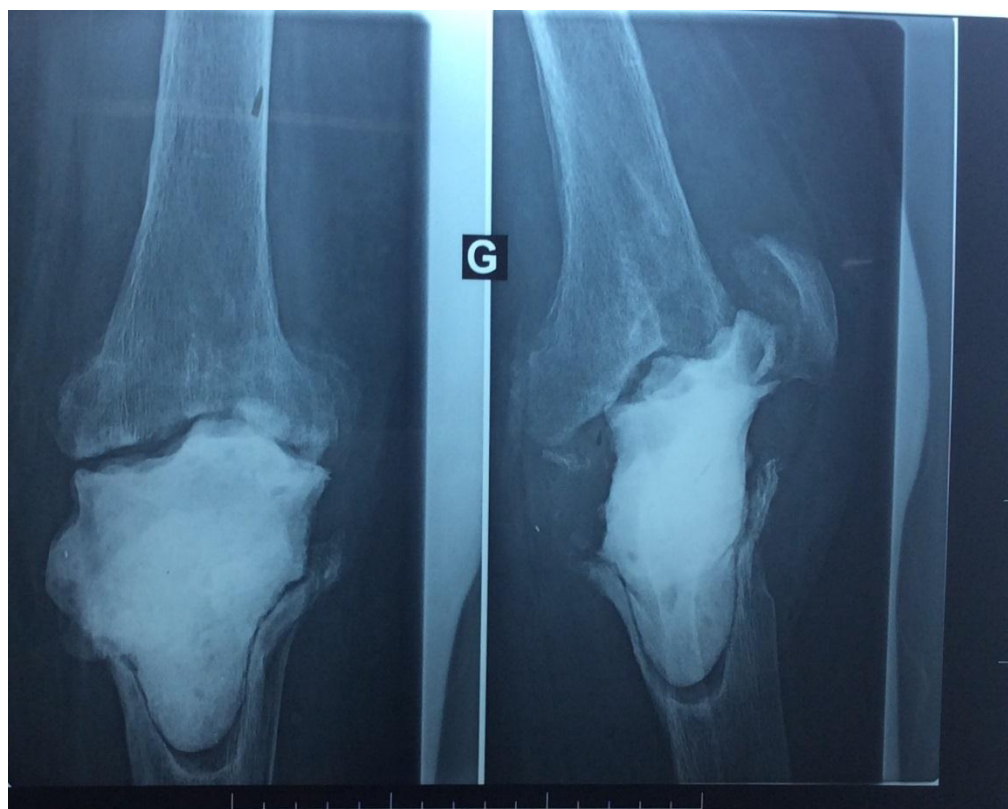


Figure 29 : radio du genou face d'une PTG infectée avec un intervalle d'un an et 3 mois (photo du service)

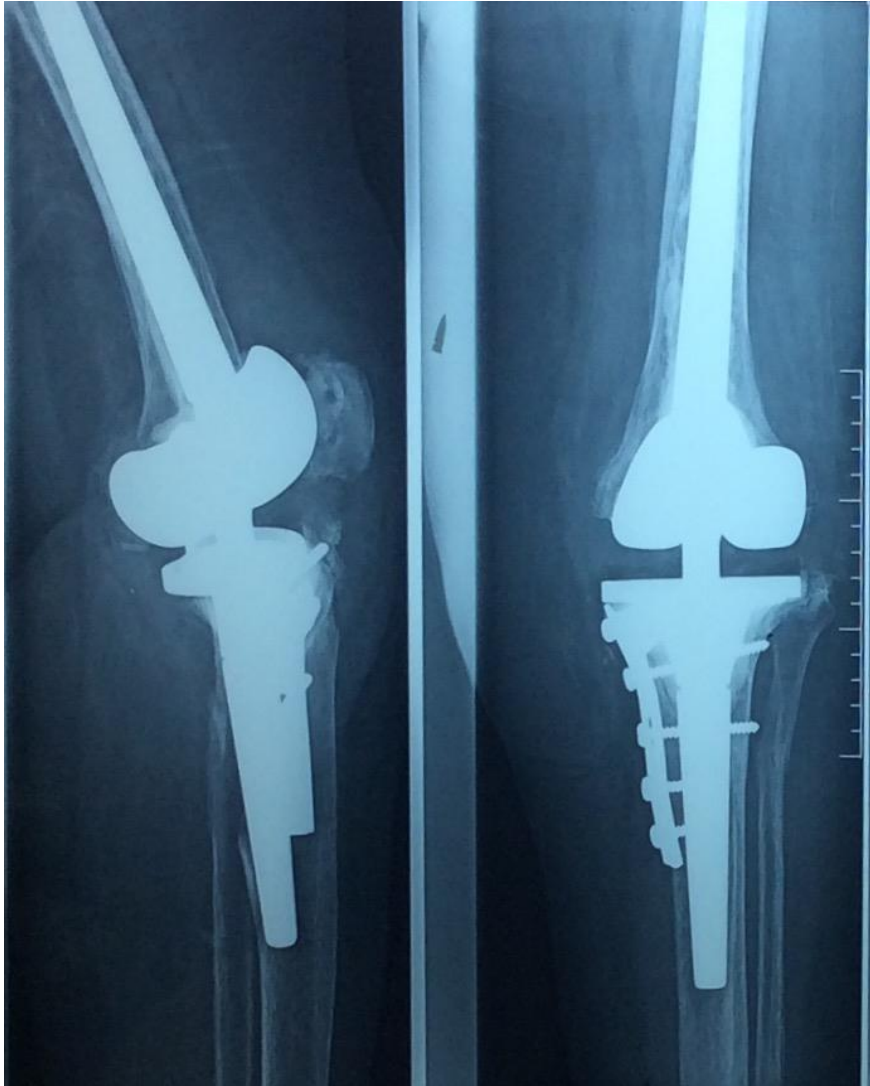


Figure 30 : reprise de PTG infectée (photo du service)

❖ Les fractures

Avec l'augmentation du nombre d'arthroplasties de genou, ces fractures autrefois rares deviennent plus fréquentes. Elles posent le problème de leur prise en charge du fait de l'âge et de la médiocre qualité osseuse. Le symposium S.O.F.C.O.T. 2005 propose une classification qui prend en compte la localisation (site fracturaire) mais aussi l'intégrité du scellement de la prothèse.

2 cas de fractures de la rotule et un cas de fracture du plateau tibial ont été observés dans notre série avec un intervalle d'un mois.

❖ La raideur :

La raideur après mise en place d'une prothèse totale du genou est une complication relativement fréquente. Elle se définit soit par une limitation de l'extension (flessum), supérieur à 10°, soit une limitation de la flexion qui reste inférieure à 80°.

C'est le risque de toute intervention intra-articulaire. Dans notre série, 2 patients ont présenté une raideur.

❖ L'usure du polyéthylène :

Complication est toujours possible à long terme engendrant une ostéolyse, aucun cas n'a été signalé.

❖ Le descellement :

C'est en général une complication tardive quel que soit l'implant utilisé, une malposition prothétique notamment dans le plan frontal aura cette répercussion mécanique.

L'apparition des douleurs secondaires après un intervalle libre d'indolence fait craindre le descellement.

Le bilan radiologique périodique est systématique afin de détecter des lésions en avance sur la clinique.

Notre série n'a objectivé aucun descellement.



Figure 31 : descellement de prothèses des prothèses ultracongruentes[160]

❖ La luxation des prothèses totales du genou :

Aucun cas n'a été signalé dans notre série.

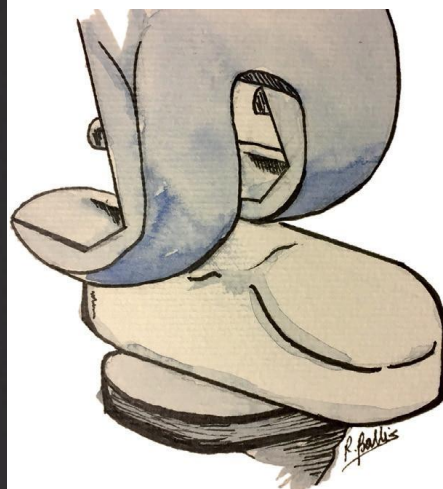


Figure 32 Plateau mobile et luxation du PE[160]

14. Les résultats thérapeutiques :

14.1. Le recul postopératoire :

Tous nos patients ont été suivis régulièrement en consultation. Le recul moyen était de 36 mois.

14.2. Evaluation fonctionnelle :

Nous avons évalué les résultats fonctionnels des genoux opérés selon le score IKS du genou.

Le score IKS de genou avant l'intervention était de 81 /200 avec des extrêmes de 30 et 120. Lors de la dernière évaluation le score est passé à 145/200.

✓ Appréciation de la douleur :

Représente le critère de satisfaction le plus important. 81% des patients ne souffrent d'aucune douleur.

✓ Résultats sur la mobilité :

Les résultats étaient très encourageants.

En moyenne, le score genou (Douleur–stabilité–mobilité) est passé de 45/100 en préopératoire, à 85/100 lors de la dernière évaluation.

✓ Résultats sur la marche :

On a eu des résultats sur la marche qui sont significatifs, le score fonction était initialement de 36/100, est devenu 60/100 lors de la dernière évaluation postopératoire.

✓ L'amélioration de la flexion :

Tableau 2 : Comparaison de la mobilité articulaire en degré selon les cas

Degré de flexion	<90°	90° - 120	>120°
préopératoire	15 cas	43 cas	4 cas
Postopératoire	2 cas	52 cas	10 cas

✓ Evaluation radiologique :

Tous nos patients ont bénéficié des radiographies standard face et profil en post opératoire et qui ont objectivé un bon positionnement des implants tibiaux et fémoraux avec un bon contact au niveau de toutes les zones.

Le pangonogramme en postopératoire est demandé systématiquement chez tous nos patients à la première consultation. Il permet de mesurer l'axe postopératoire des membres inférieurs, la hauteur de l'interligne articulaire, l'angle HKA, leurs positions, et le centrage de la rotule.

Le plus important dans la mise en place de la prothèse est la cohérence indispensable entre l'implant utilisé et la stratégie de mise en place.

Dans notre série l'angle KHA est passé de 171,6 en préopératoire à 177,8 en postopératoire.

- **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 :

- >Normo correction : 59 cas soit 95.17 % des cas.
- >Hypo correction : 3 cas soit 4.83%.

Les résultats globaux :

On a eu recours au questionnaire de la qualité de vie SF36

Généralement, les résultats étaient comme suite :

- Excellent : 77.25%
- Bons : 18.45%
- Mauvais : 4.3%

L'évaluation de la qualité de vie a objective une amélioration de tous les domaines de la SF-36 particulièrement dans les dimensions douleur et activité physique.

Cependant, malgré l'amélioration de la SF-36, la persistance d'une gêne fonctionnelle lors de la prière a été notée chez tous les patients.

CAS CLINIQUES

CAS CLINIQUE 1

Patiente âgée de 57 ans, mère de 5 enfants, sans ATCD pathologiques qui présente une gonalgie droite chronique, le début de la symptomatologie remonte à 14 ans par des gonalgie type mécanique d'installation progressive avec limitation PM à 100m.

A l'inspection : boiterie

Palpation : douleur exquise de l'interligne articulaire et à la mobilité du genou

Mobilité : flexion à 90° extension complète



Figure 33 : radio face et profil du genou droit et gauche (photo du service)

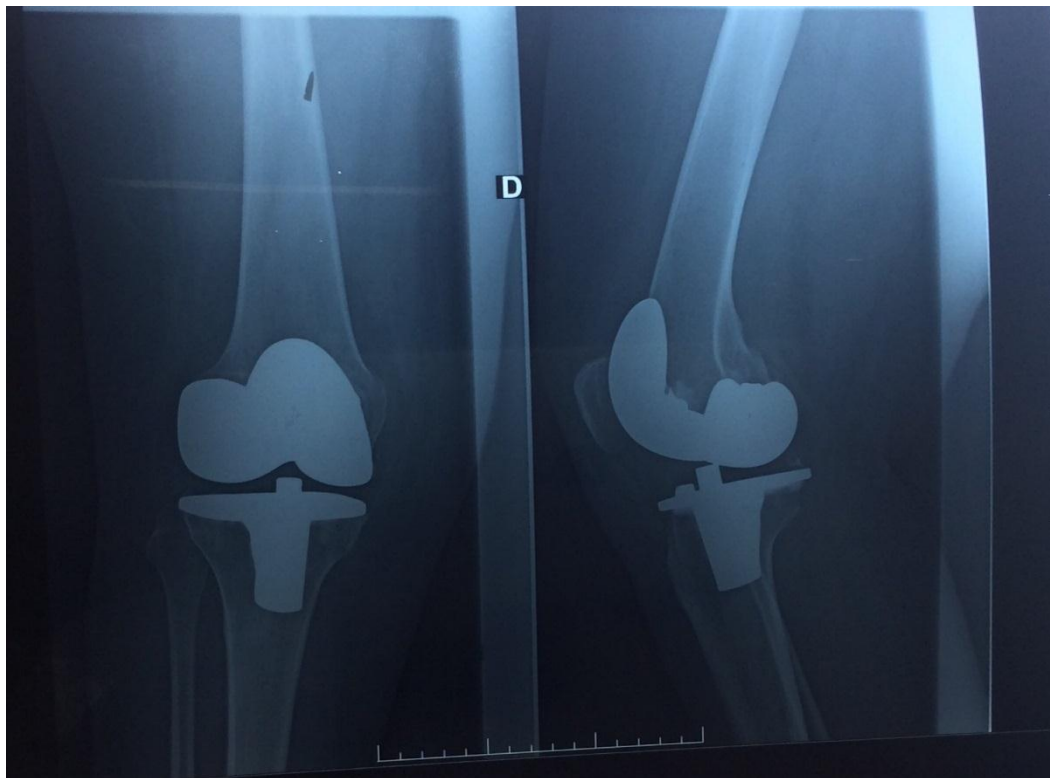


Figure 34 : radio du genou droit face et profil après mise en place de la PTG

(Photo du service)

CAS CLINIQUE 2

Patient âgé de 58 ans suivi depuis 10 ans pour arthrose tricompartmentale du genou, la symptomatologie s'est aggravée par limitation du PM et une des gonalgies bilatérales permanente au repos et une boiterie à l'examen clinique on note un genu varum à 4 travers de doigts , une douleur à la palpation de la face postérieure et interne ,pas de laxité .



Figure 35 : radio du genou droit et gauche face et profile (photo du service)

Gonarthrose stade 5 d'Ahlback

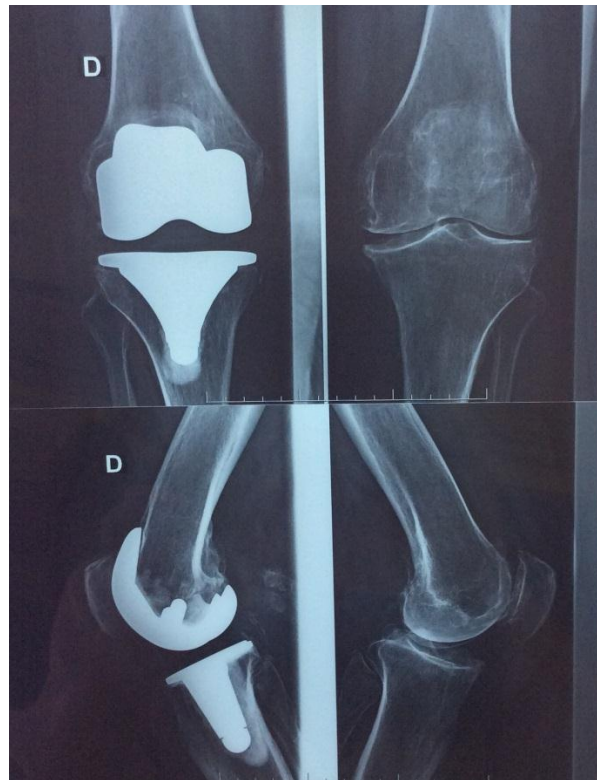


Figure 36 radio F et P du genou gauche et droit après mise en place de PTG genou au droit (photo du service)

CAS CLINIQUE 3

Patient âgé de 62 ans admis pour gonalgie gauche évoluant depuis 3 ans



FIGURE 37 arthroses fémorotibiale stade 4 du compartiment interne (photo du service)

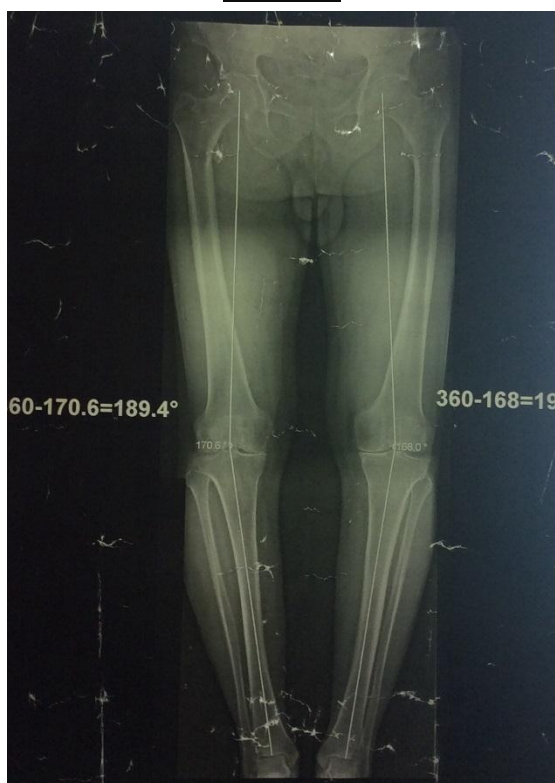


Figure 38 pangonogramme du membre inferieur (photo du service)

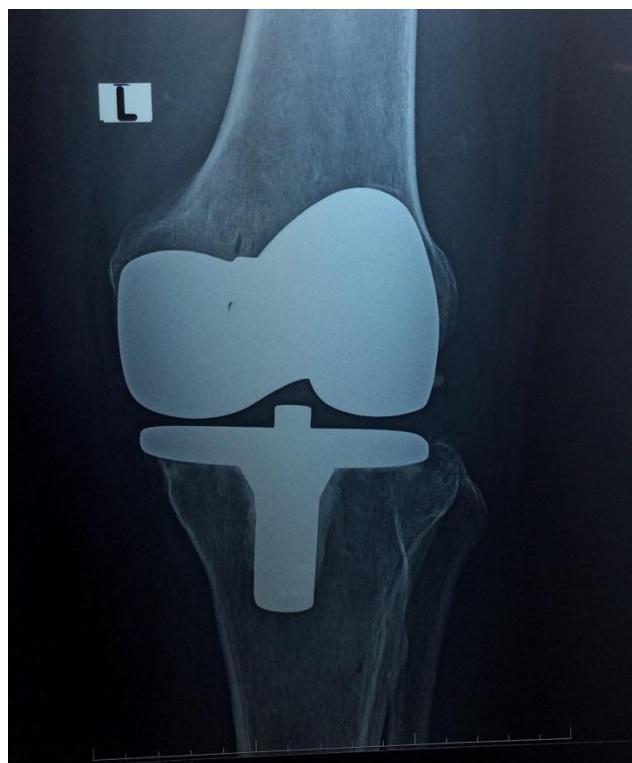


Figure 39 :radio du genou gauche face après PTG (photo du service)

DISCUSSION

RAPPEL ANATOMIQUE

I. Anatomie descriptive et fonctionnelle du genou

Le genou est l'articulation intermédiaire du membre inférieur, situé entre la hanche et la cheville. Il s'agit de la plus volumineuse et de la plus superficielle des articulations. Elle appartient au groupe des articulations synoviales.

Le genou se compose en réalité de deux articulations à la jonction de trois os, le fémur, le tibia et la fibula : l'articulation fémorotibiale et l'articulation fémoro-patellaire. Le genou permet le maintien de la posture et de la marche et nécessite donc une part de stabilité qui doit se combiner avec une part de mobilité. Pour préserver ces deux impératifs, l'anatomie de l'articulation se compose de surfaces articulaires ayant une faible congruence pour assurer la mobilité et de puissants éléments péri-articulaires ligamento-musculaires pour garantir la stabilité nécessaire.

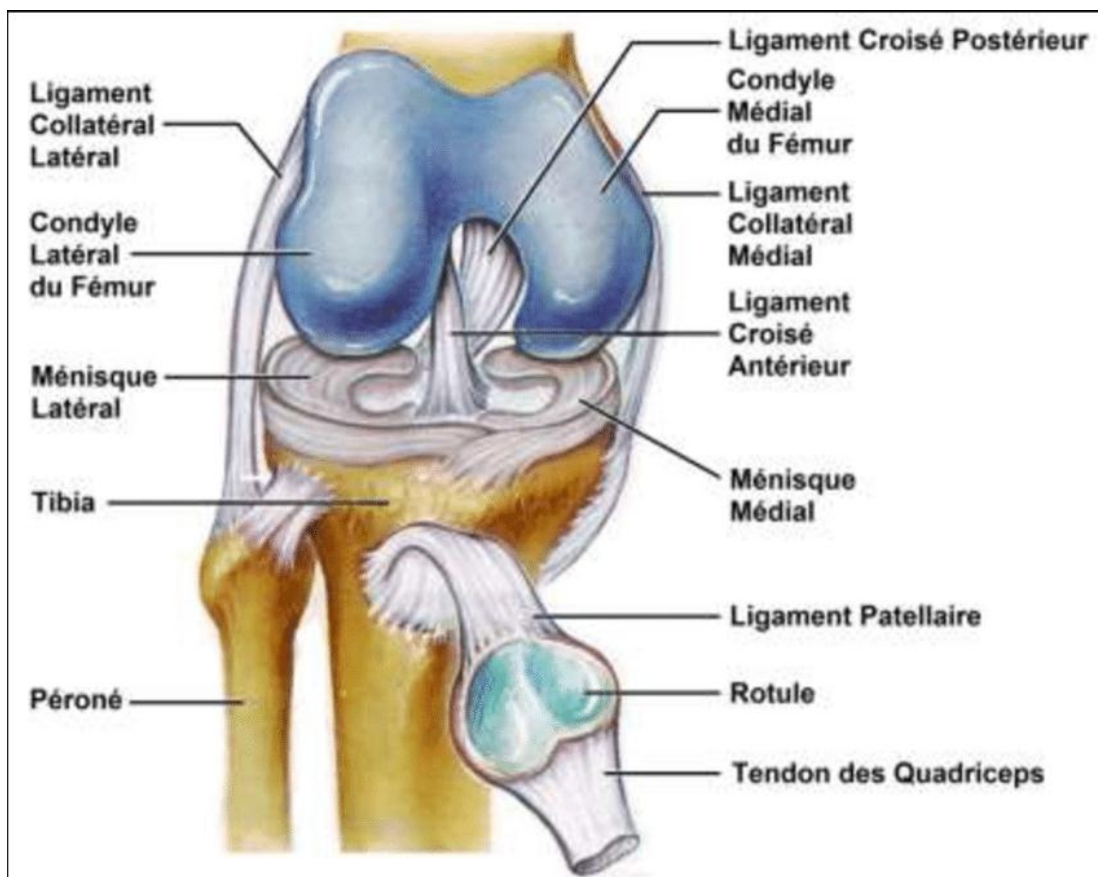


Figure 40 : vue antérieure du genou droit (161)

1. L'articulation fémoro-tibiale

1.1. Les surfaces articulaires :

La surface articulaire fémorale se compose des condyles fémoraux qui sont situés au niveau de l'extrémité inférieure et postéro-inférieure du fémur. Ils décrivent une spirale dont le rayon de courbure décroît d'avant en arrière. Ces deux condyles sont séparés par la fosse intercondyloire où s'insèrent les ligaments croisés antérieur et postérieur. Ils sont surplombés en arrière par les tubercules supracondyloires médial et latéral sur lesquels s'attachent les tendons des muscles gastrocnémiens.

La surface articulaire tibiale se compose des plateaux tibiaux qui sont situés sur la face supérieure de l'extrémité proximale du tibia. Le plateau tibial médial est ovalaire et légèrement concave tandis que le latéral est arrondi, plus petit et légèrement convexe. Entre les deux plateaux tibiaux se trouvent les aires intercondyloires antérieures et postérieures séparées par l'éminence intercondyloire. Cette zone permet l'insertion des ligaments croisés antérieur et postérieur et des ménisques.

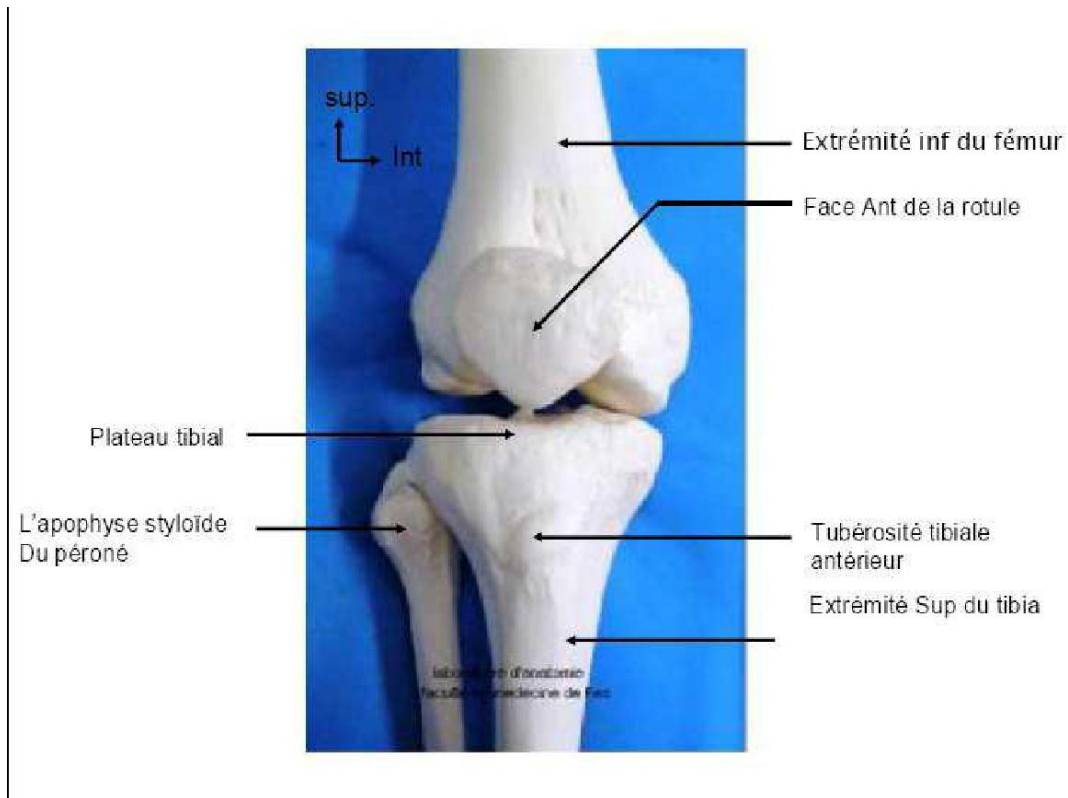


Figure 41 : vue antérieure de l'articulation du genou[162]

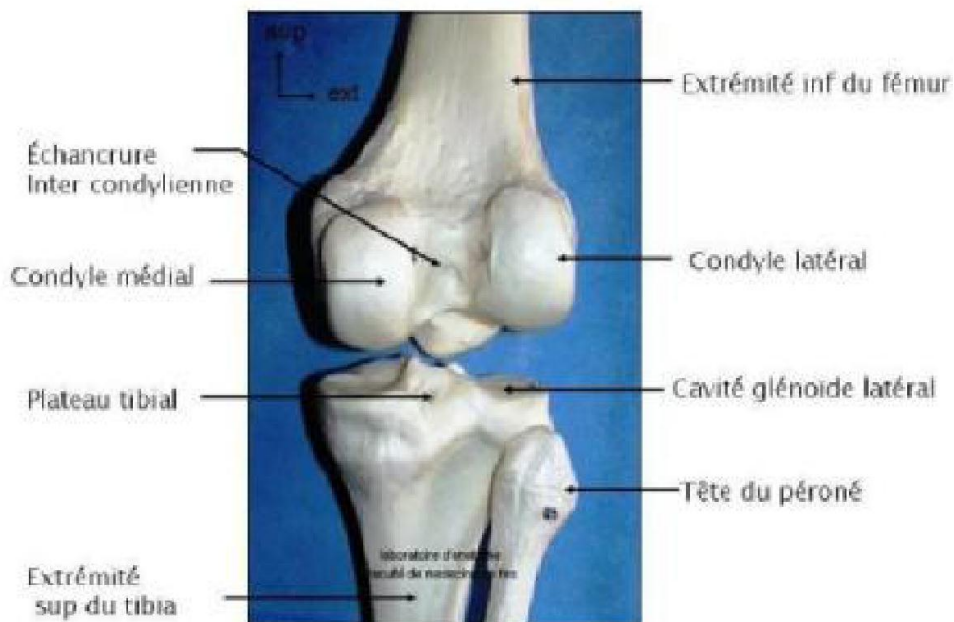


Figure 42 : vue postérieure de l'articulation du genou[163]

1.2. Les ménisques

Entre les condyles fémoraux et les plateaux tibiaux sont interposés les ménisques. Ce sont des fibrocartilages complexes semi-lunaires, de forme triangulaire à la coupe, épais en périphérie et qui s'amincissent vers l'intérieur. Ils sont au nombre de deux. L'un est médial, falciforme, prenant la configuration d'un C très ouvert, l'autre est latéral, presque en forme de O. Ils sont fixés par leurs cornes antérieure et postérieure au niveau des aires intercondylaires tibiales antérieures et postérieures et par leur face externe à la capsule articulaire. Les ménisques sont liés entre eux en avant par le ligament transverse du genou. Il faut noter que le ménisque médial est étroitement fixé au ligament collatéral tibial.

Dans l'articulation fémoro-tibiale, les ménisques permettent d'augmenter la surface de contact et donc de stabiliser l'articulation mais également de répartir les forces transmises du fémur au tibia. Ils ont également un rôle d'amortisseur et absorbent les chocs. Enfin, ils améliorent la lubrification par une meilleure répartition du liquide synovial.

Au cours des différents mouvements du genou, le ménisque externe a une mobilité plus importante que l'interne du fait de ses zones d'attache, au niveau de la corne antérieure et postérieure, qui sont plus proches. Durant les mouvements de flexion, les deux ménisques sont rejetés vers l'arrière. Lors des mouvements de rotation axiale, les ménisques se déplacent tout en se déformant. Lors de la rotation externe du tibia, le ménisque externe est entraîné vers l'avant tandis que l'interne est entraîné vers l'arrière et inversement lors de la rotation interne.

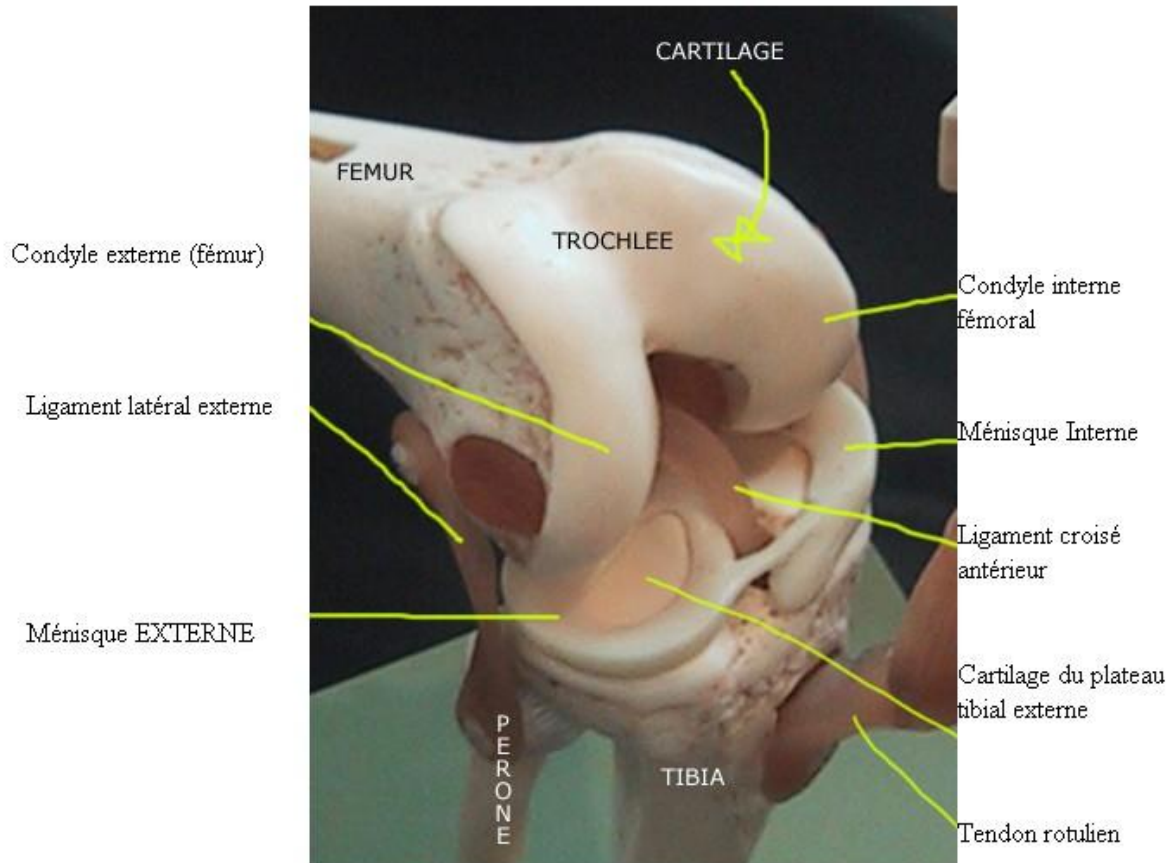


Figure 43 : Ménisques latéral et médial du genou droit : [164]

2. L'articulation fémoro-patellaire

Elle met en contact la face postérieure de la patella avec la face antérieure de l'épiphyse distale du fémur. La surface articulaire patellaire est divisée par une crête mousse verticale séparant deux facettes, une médiale, l'autre latérale. La face antérieure de l'épiphyse distale du fémur, appelée trochlée, est constituée de deux facettes médiale et latérale séparées par une dépression verticale permettant un bon emboîtement avec la surface articulaire patellaire.

La patella est fixée latéralement par différentes structures qui la maintiennent en place : les rétinacula patellaires médial et latéral, les ailerons rotuliens et les ailerons ménisacorotuliens. Elle permet une protection antérieure du genou.

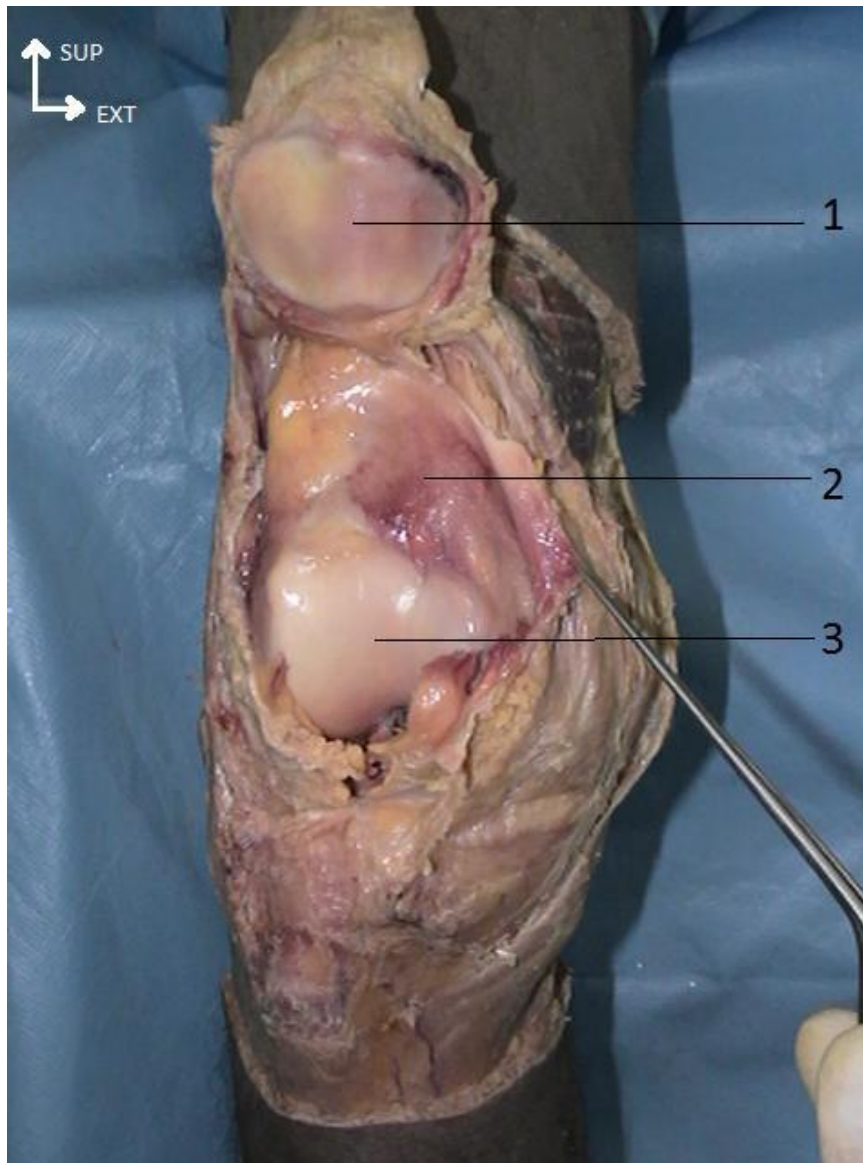


Figure 44 : Anatomie de l'articulation fémoro-patellaire [165]

1 : face postérieure de la rotule, 2 : la synoviale sous quadricepitale, 3 : la trochlée

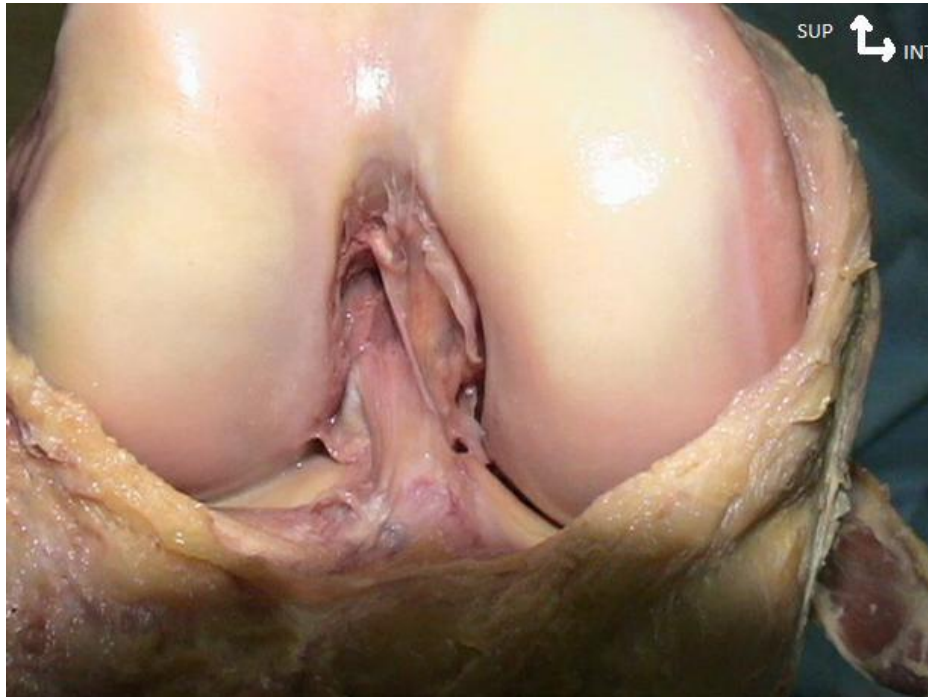


Figure 45 : Anatomie de la trochlée fémorale[166]

3. Les ligaments extra-capsulaires

Parmi les ligaments extra-capsulaires, seuls les ligaments patellaire, collatéral fibulaire et collatéral tibial ont un intérêt clinique. Les autres ligaments extra-capsulaires sont le ligament poplité arqué et le ligament poplité oblique.

Le ligament patellaire est une bande fibreuse épaisse qui s'étend de l'apex de la patella à la tubérosité tibiale dans le prolongement du tendon du muscle quadriceps fémoral. Le ligament collatéral fibulaire ou latéral externe (LLE) s'étend de la face latérale de l'épicondyle latéral du fémur à la face latérale de la tête de la fibula dans un trajet oblique en bas et en arrière. Il est séparé du ménisque latéral par le tendon du muscle poplité. Le ligament collatéral tibial ou latéral interne (LLI) naît à la partie postéro-supérieure de la face interne de l'épicondyle médial du fémur dans un trajet oblique en bas et en avant vers la partie proximale de la face médiale du tibia en arrière de la patte d'oie. Les ligaments collatéraux tibiaux et fibulaire assurent la stabilité latérale du genou en extension.

4. Les ligaments intra-capsulaires [30-31-32-33]

Les ligaments intracapsulaires sont appelés ligaments croisés et unissent le fémur au tibia. Ils constituent le pivot central du genou. Ils sont extra-synoviaux. Leur fonction consiste à assurer la stabilité antéro-postérieure du genou et à permettre le maintien en contact des surfaces articulaires lors des mouvements de flexion. Ces ligaments sont croisés dans tous les mouvements et possèdent des fibres d'orientation et de longueur différentes, ce qui leur confère une tension relative permanente en flexion-extension. D'une façon générale, les ligaments croisés sont tendus en rotation interne alors qu'ils sont détendus en rotation externe.

4.1. Le ligament croisé antérieur (LCA) [34]

Le ligament croisé antéro-externe s'insère au niveau de l'aire intercondyloire antérieure du tibia, entre l'insertion de la corne antérieure du ménisque interne en avant et celle du ménisque externe en arrière. Il s'étend obliquement en haut, en arrière et latéralement pour se terminer à la partie postérieure de la face médiale du condyle latéral du fémur. Il empêche le roulement vers l'arrière des condyles fémoraux sur les plateaux tibiaux lors de la flexion et limite également l'hyperextension.

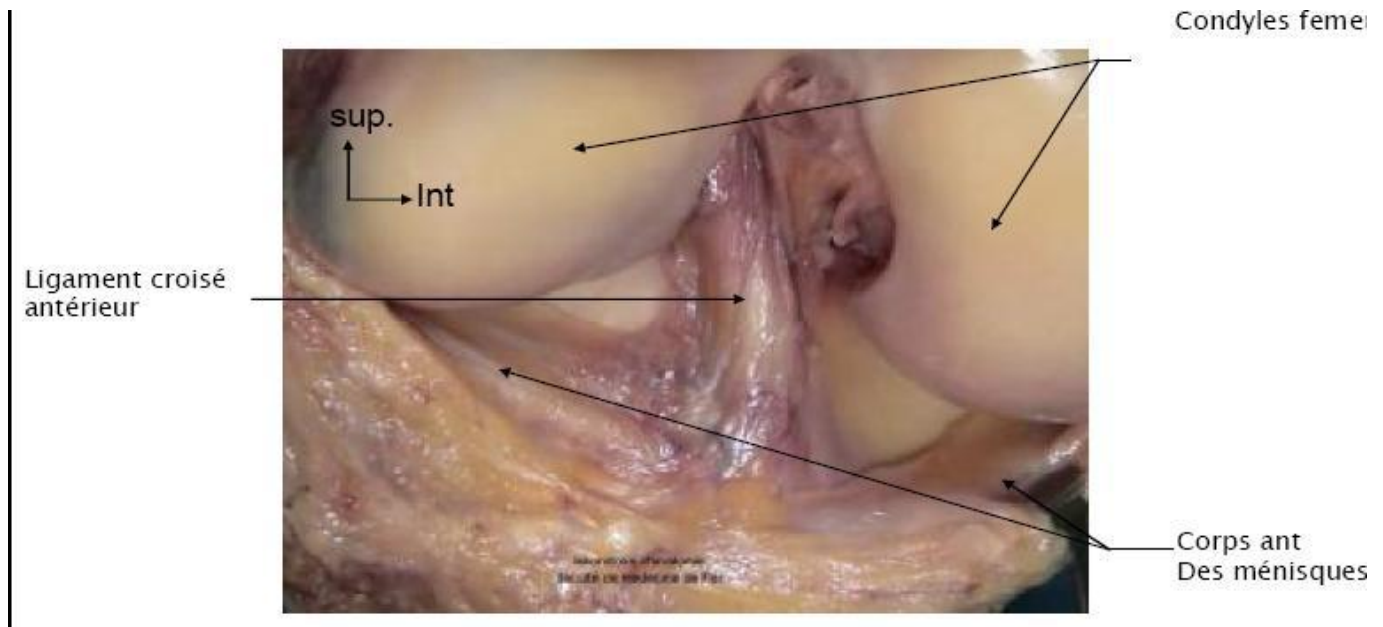


Figure 46 : vue antérieure montrant le LCA[167]

Source : DAOUDI. A. CHAKOUR .K Atelier de dissection du genou, Laboratoire d'anatomie de microchirurgie et de chirurgie expérimentale, faculté de médecine et de pharmacie de Fès.

4.2. Le ligament croisé postérieur (LCP) :

Le ligament croisé postéro-interne naît au niveau de l'aire intercondyloire postérieure du tibia, bien en arrière de l'insertion des cornes postérieures des ménisques médiaux et latéraux. Il se dirige en haut, en avant et en médial pour se terminer au niveau de la partie antérieure de la face latérale du condyle médial du fémur. Il a une position proche de la verticale en flexion et il s'horizontalise en extension. Sa fonction s'oppose à celle du ligament croisé antérieur puisqu'il évite au fémur de glisser vers l'avant du tibia et limite l'hyperflexion. 13 Lors de l'extension, il est responsable du glissement des condyles vers l'arrière. Il évite la subluxation postérieure du tibia par rapport au fémur. Sa rupture entraîne donc l'apparition d'un tiroir postérieur. Lors de la rotation externe, il limite le

déplacement en arrière du plateau tibial latéral. Alors qu'en rotation interne, il réduit le déplacement postérieur du plateau tibial médial.

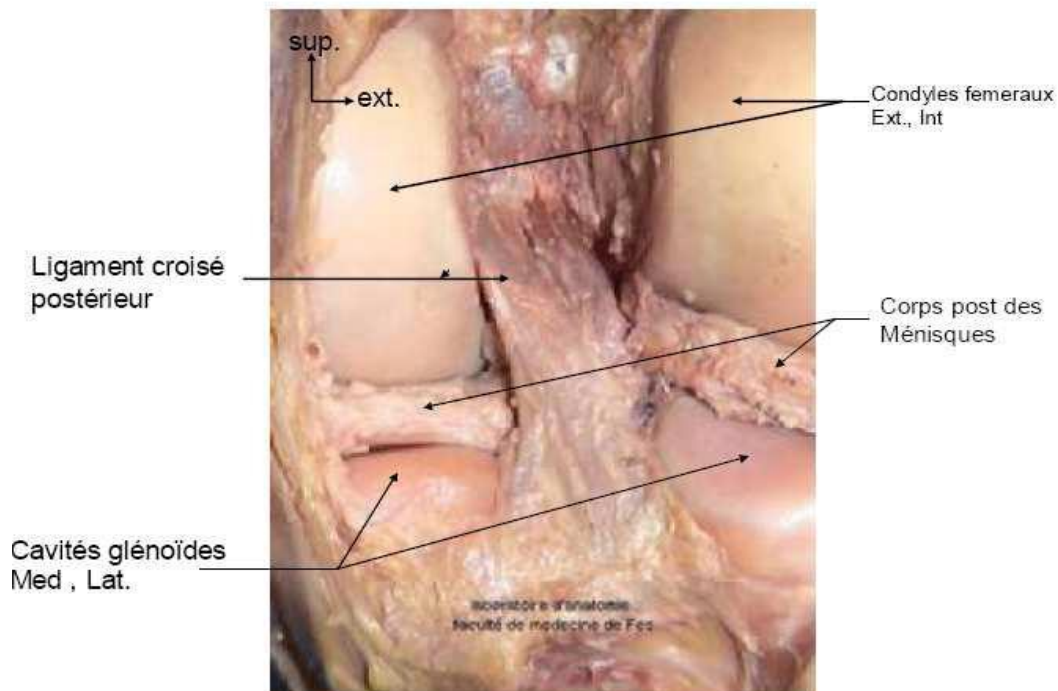


Figure 47 : vue postérieure du genou montrant le LCP[167]

5. La capsule articulaire : [29–30–35]

Il s'agit d'un manchon fibreux qui enveloppe le genou. Elle se compose de deux membranes. La membrane fibreuse entoure l'intégralité du genou hormis sa face antérieure et stabilise l'articulation notamment en postérieur en formant les coques condyliennes. La membrane synoviale tapisse les surfaces osseuses intracapsulaires. Elle présente une déhiscence en arrière rendant la zone intercondyloire extra synoviale. Les nombreux replis de la membrane synoviale forment quatre bourses synoviales qui sont le lieu de stockage du liquide synovial lors d'épanchement articulaire.

6. Vascularisation et innervation. [27–28]

L'artère principale du genou est l'artère poplitée dans le prolongement de l'artère fémorale. Au niveau du genou, un réseau anastomotique artériel périarticulaire est formé par une dizaine d'artères notamment des branches de l'artère poplitée, de l'artère fémorale et des branches récurrentes des artères récurrentes tibiales antérieures et postérieures.

Certaines branches pénètrent la capsule articulaire pour vasculariser les ligaments croisés, la membrane synoviale et la partie périphérique des ménisques. Le LCA possède une vascularisation terminale lui conférant un potentiel de cicatrisation quasi-nul après une rupture. Le LCP est vascularisé par l'artère géniculée moyenne, ce qui explique sa capacité de cicatrisation spontanée.

Au niveau des ménisques, les zones externes sont vascularisées par l'artère fémoro-tibiale par l'intermédiaire de la capsule articulaire, les zones internes sont dépourvues de vascularisation et sont seulement irriguées par le liquide synovial. La cicatrisation de la partie interne des ménisques est donc lente et difficile.

L'innervation du genou est réalisée par plusieurs nerfs qui innervent également les muscles péri-articulaires.

Les faces antérieures, postérieures et latérales de l'articulation sont respectivement innervées par des branches des nerfs fémoral, tibial et fibulaire commun. La face médiale de l'articulation est innervée par des branches des nerfs obturateurs et saphènes. Les ligaments croisés par leur innervation spécifique ont un rôle de capteur d'information de la tension permettant de réguler la contraction des muscles péri-articulaires. On retrouve des capteurs informant des mouvements extrêmes de flexion-extension ainsi que des mesures du déplacement rapide de l'articulation. Par contre, on retrouve au niveau des ligaments croisés un nombre

très faible de fibres nociceptives, ce qui les rend relativement insensibles à la douleur.

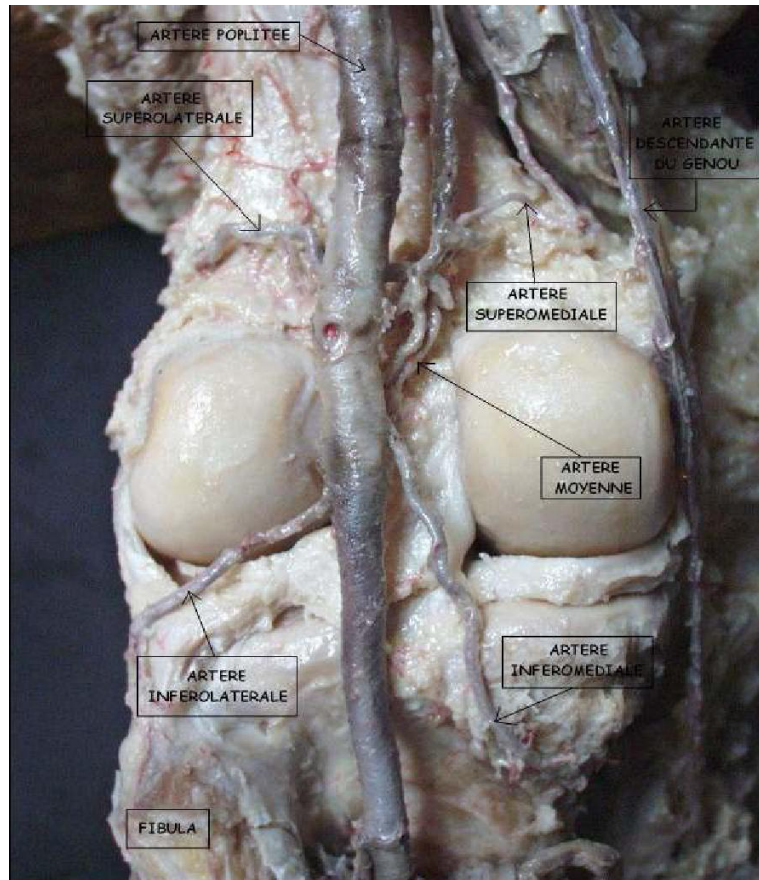


Figure 48 : vue postérieure des cercles artériels du genou.[167]

7. Les principales muscles du genou :

Le genou est croisé par divers groupes musculaires provenant de la cuisse et de la jambe. Selon leur fonction, on peut les diviser en fléchisseurs ou extenseurs.

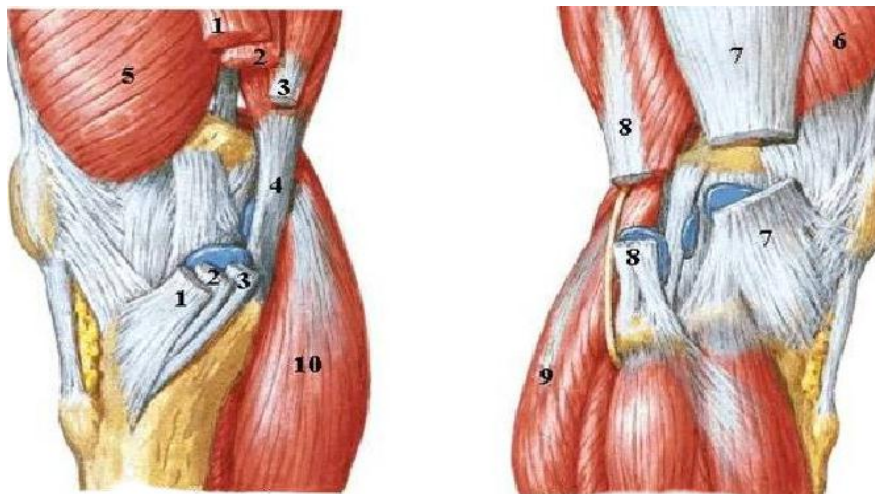
7.1 Les extenseurs.

Le quadriceps fémoral est constitué par le droit antérieur, vaste interne, vaste intermédiaire et vaste externe. Tous convergent sur le puissant tendon du quadriceps, qui s'insère dans le pôle supérieur de la rotule, se prolonge au-dessus de la rotule et devient le tendon rotulien. Sa mission c'est l'extension du genou. La bandelette iléo tibiale ou fascia lata couvre le muscle latéralement et s'insère dans le

tubercule de Gerdy, proéminence osseuse du tibia, entre la tubérosité tibiale et la tête du péroné. Elle produit des forces de flexion ou extension en fonction de la position du genou.

7.2 Les fléchisseurs :

Ce sont des muscles de la région postérieure du genou : semi tendineux, semi membraneux qui joue un rôle dans la rotation interne de la jambe, une fois qu'elle a été fléchie. Le biceps fémoral par sa position latérale, réalise une rotation externe après la flexion. La patte d'oie est l'insertion tendineuse commune des muscles semi tendineux, gracile et sartorius. Le muscle gastrocnémien, s'insère aussi dans la face postérieure du fémur et descend jusqu'au talon, s'insérant sur le calcanéum grâce au tendon d'Achille. Le poplité, depuis le condyle externe, dans la partie postérieure du tibia fléchit le genou et l'orienté vers une rotation externe.



VUE MEDIALE :

- | | | |
|--------------------|-----------------|--------------------------|
| 1) sartorius | 2) gracile | 3) Semi tendineux |
| 4) semi membraneux | 5) vaste médial | 10) gastrocnémien médial |

VUE LATÉRALE :

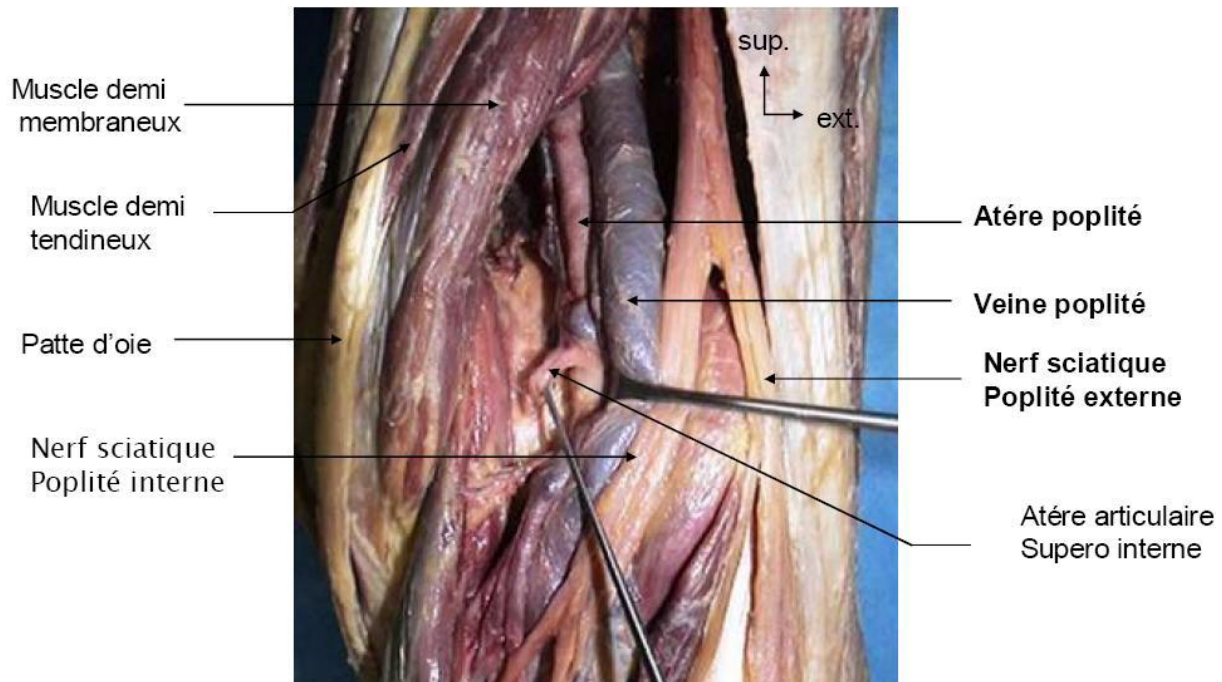
- | | |
|-------------------|--------------------------|
| 6) vaste latéral | 7) tenseur du facialata |
| 8) biceps fémoral | 9) gastrocnémien latéral |

Figure 49 : les muscles du genou vue médiale et latérale [168]

8. les rapports de l'articulation du genou :

Flanquée en dehors par l'articulation tibio-péronière supérieure, l'articulation du genou est superficielle en avant et sur les côtés, profonde en arrière, ou elle est masquée par la région poplitée.

- En avant : La rotule se mobilise facilement sur le genou en extension. De chaque côté de la rotule se creusent deux gouttières latéro-rotuliennes, qui se prolongent de part et d'autre du tendon rotulien (région rotulienne).
- Latéralement : L'articulation est encore plus superficielle et peut être facilement abordée :
- En dehors : l'examen en demi-flexion montre l'interligne articulaire, avec, en arrière le cordon tendu du ligament latéral externe, et, plus bas, la saillie de la tête du péroné, sur laquelle se termine le tendon du biceps. ·
- En dedans : l'interligne articulaire est également facile à sentir Seul le bord antérieur du ligament latéral interne peut être perçu, avec, en bas, les tendons de la « la patte d'oie ».
- A la partie postérieure, le tubercule du 3e adducteur est un repère important en chirurgie vasculaire. L'articulation est difficile d'accès, car elle est recouverte par les parties molles du creux poplité qui entourent, à l'intérieur d'un losange musculo-tendineux, les vaisseaux poplités et les nerfs sciatiques poplités.



Source : BOUCHET.A GUILLERET J : Livre d'anatomie topographique descriptive et fonctionnelle tome : 3, SIMEP 16 -

ROUVIERE.H : Anatomie humaine, Masson, paris, 1962, 6 éme édition. 127

Figure 50 : les rapports postérieurs du genou [169]

II. Biomécanique du genou :

1. Morphotype de face :

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).



Genou varum genu normo axé genu valgum

Figure 51 : Morphotypes des membres inférieurs (D'après G. Bousquet

1.1 Le genou varum

Le genou varum se définit comme une déviation axiale des membres inférieurs dans le plan frontal se traduisant : Cliniquement par un écart inter-condylien mesuré en travers de doigt ou en cm (supérieur à 3 cm), et un contact des malléoles internes pieds joints.

Radiologiquement, le pangonogramme reste essentiel pour préciser l'importance de la déviation axiale dans le plan frontal; en effet, l'axe mécanique frontal du membre se déplace vers le dedans. La radiographie de face debout en position de schuss est fondamentale pour apprécier le pincement fémoro-tibial interne et externe.

Le genou varum est le plus souvent idiopathique, constitutionnel ou familial dans de rares cas, il peut s'agir de lésion post traumatique, fractures articulaires, dystrophie résiduelle de l'enfance, rachitisme, ostéoporose.....

L'ostéotomie tibiale de valgisation se propose de corriger cette déviation axiale, de rompre ce cercle vicieux, et de freiner l'arthrose.

1.2 Le genu valgum :

Le genu valgum se définit comme une déformation axiale à sinus externe.

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 51 : genu varum genu valgum[170]

2 Morphotype de profil

De profil, il existe le plus souvent un genou 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 52 : les 3 morphotypes de profil.(D'après [G. Bousquet](#))

3. La stabilité articulaire : [29–32]

La stabilité du genou est complexe, il s'agit d'une stabilité rotatoire tridimensionnelle, assurée par des structures ligamento–tendino–musculaires.

Les ligaments participent à la stabilité passive et les muscles et les tendons participent quant à eux à la stabilité active. La stabilité postérieure de l'articulation du genou est nécessaire en extension pour éviter le passage en hyperextension mais elle doit également être suffisamment souple pour ne pas limiter la flexion. Elle est assurée par :

- le point d'angle postéro-interne : situé en arrière du LLI, il est constitué des fibres les plus postérieures du LLI, du bord interne de la coque condylienne interne et d'expansions du tendon du muscle semi membraneux.
- le point d'angle postéro-externe : moins puissant que le précédent il se situe en arrière du LLE. Il est constitué de la partie latérale de la coque condylienne externe, du muscle poplité, du ligament poplité arqué, du tendon du biceps et du gastrocnémien latéral.

Il existe deux autres angles (antéro-interne et antéro-externe), situés de part et d'autre de la patella, qui participent d'avantage à la stabilité rotatoire. Les ligaments contiennent de nombreux mécanorécepteurs (Ruffini : amplitude, Pacini : vitesse et accélération), organes tendineux de Golgi, terminaisons nerveuses libres. Leur rôle est surtout informationnel. Ils sont le point de départ de mécanismes de stabilité active (rétrocontrôle et anticipation) qui font intervenir les muscles pour protéger le genou [36]. Tsuda et al [37] ont décrit un arc réflexe entre le LCA et les ischiojambiers qui témoignent bien de ce fonctionnement synergique. Le système ligamentaire permet également de coordonner les mouvements de glissement et de roulement et conditionne la rotation automatique ainsi que les bâillements en valgus et en varus.

La stabilité active est liée à la contraction des haubans musculaires. Les ischiojambiers sont les principaux muscles protecteurs de l'articulation fémoro-tibiale par leur insertions terminales de part et d'autre du tibia. Le quadriceps est plutôt un stabilisateur de la patella mais il soutient également les ligaments latéraux par ses expansions tendinoaponévrotiques directes et croisées. Le tenseur du fascia lata et le biceps crural sont les stabilisateurs externes en renforçant le LLE par leur action anti-varisante. Les muscles de la patte d'oie (gracile, sartorius et semi-tendineux) sont les stabilisateurs médiaux en soutenant le LLI. Les muscles

gastrocnémiens, semi-membraneux et poplité renforcent la capsule et sont donc stabilisateurs postérieurs.

4. Les mobilités articulaires : [29]

Dans la position anatomique de référence, le genou présente certaines caractéristiques. Dans le plan sagittal : l'angle formé entre le fémur et le tibia est de 180° . Dans le plan frontal : il existe un valgus physiologique, l'angle formé entre le fémur et le tibia est de 170 à 175° . Dans le plan horizontal : le tibia est en rotation externe de 20° par rapport au fémur.

Le genou possède deux degrés de liberté : la flexion-extension et la rotation axiale.

➤ La flexion-extension :

C'est le mouvement ayant la plus grande amplitude articulaire, en rapprochant la face postérieure de la jambe de la face postérieure de la cuisse. La flexion passive est de 160° . L'amplitude de flexion active varie selon la position de la hanche. Elle est de 120° quand la hanche est en extension et atteint 140° lorsque la hanche est fléchie. L'extension active est quasi nulle. Elle est de 5 à 10° en extension passive. Au-dessus de ces valeurs, on entre dans le pathologique, il s'agit d'un genu recurvatum.

La flexion-extension s'associe à un mouvement de roulement glissement des condyles fémoraux sur les plateaux tibiaux. La flexion commence par un glissement isolé, puis apparaît le roulement qui augmente progressivement, pour atteindre 60% du mouvement entre 60 et 90° de flexion. Au-delà, le roulement diminue et la flexion se termine par un glissement pur.

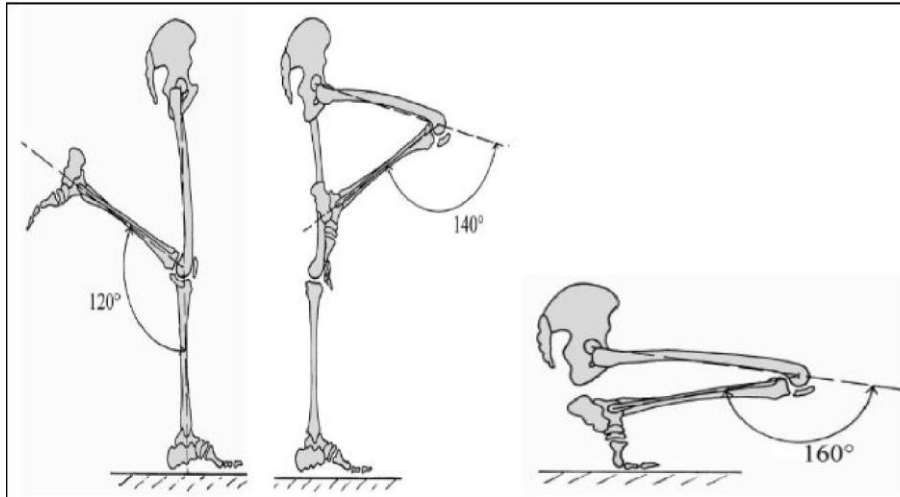


Figure 53 : mouvement flexion _extension du genou.[171]

Lors de la flexion du genou, l'articulation fémoro-tibiale effectue un roulement-glissement des condyles fémoraux sur les plateaux tibiaux. Ces deux composantes sont nécessaires à la réalisation d'une flexion de grande amplitude, sans luxation postérieure des condyles fémoraux. Le roulement intervient en début de flexion, il est pur jusqu'à 15°. Puis progressivement le glissement va apparaître (par la mise en tension du pivot central) et enfin prédominer sur le roulement lors de la poursuite du mouvement au-delà de 120°. A noter que l'anatomie entraîne un roulement plus important du condyle externe que de l'interne. Dans la flexion, le condyle glisse et recule tandis que dans l'extension, le condyle glisse et avance.

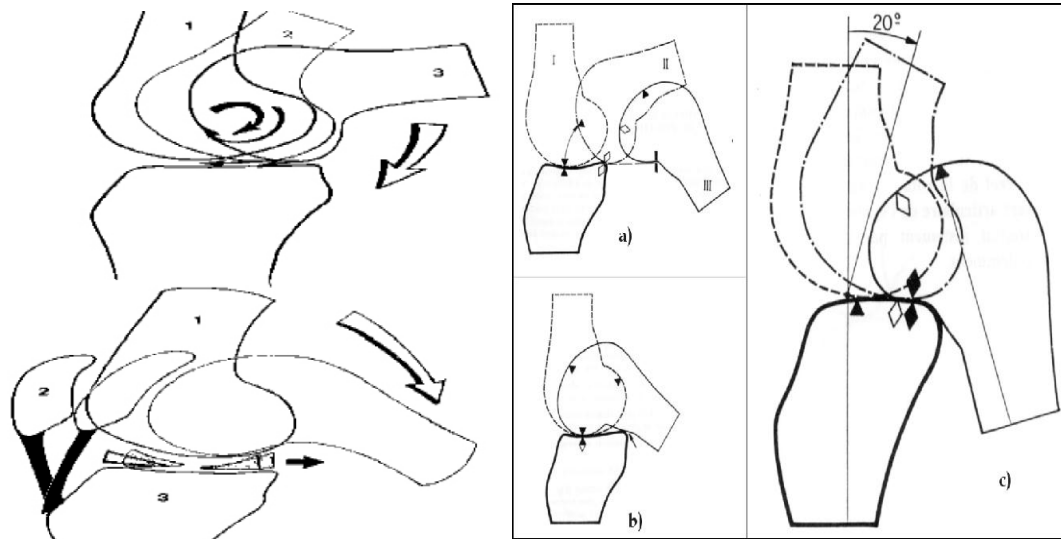


Figure 54

A**B**

Figure A : flexion extension du genou [171]

Figure B : La flexion du genou [KAP1994].

- a) Effet de roulement Pur.
- b) Effet du glissement pur.
- c) Principe déroulement glissement du genou

Lors de l'extension, les condyles reposent largement sur les glènes et les ménisques transmettant les efforts de compression

Les ménisques sont poussés en avant par l'action des condyles et la tension des ailerons ménisco-rotuliens et du ligament ménisco-fémoral. La rotule se décolle et a tendance à être chassée vers l'extérieur

➤ La rotation axiale

Elle se définit par la rotation de la jambe autour de son axe longitudinal, possible que lorsque le genou présente quelques degrés de flexion, car en extension le genou est en position de verrouillage. Pour un genou fléchi à 90°, la rotation externe active est de 40° et de 30° pour la rotation interne active. En passif, les amplitudes augmentent de 5 à 10°. Dans les vingt derniers degrés d'extension, il se produit une rotation externe obligatoire d'environ 14°, dite automatique. Elle est due

à la mise en tension du LCA lors de l'extension mais également aux autres forces ligamentaires et musculaires, aux ménisques et aux surfaces articulaires, qui sont des structures asymétriques.

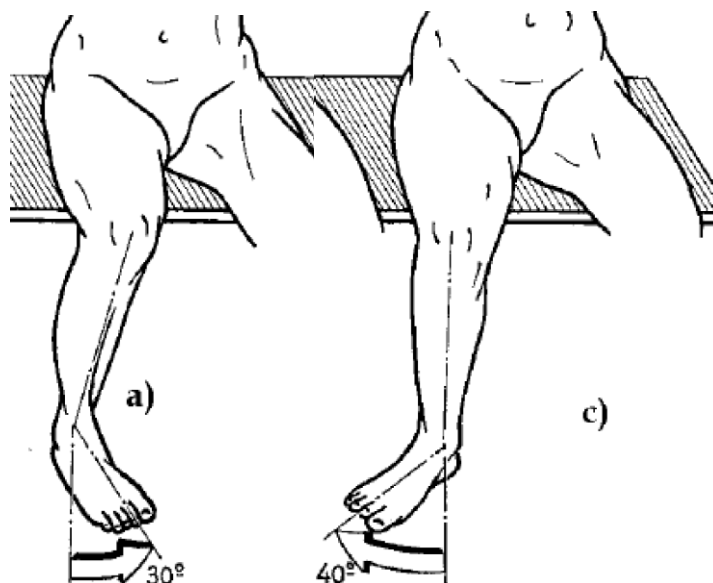


Figure 55 : amplitude de rotation a) rotation interne c) rotation externe.[171]

Lors de la rotation axiale, il se produit des mouvements antéropostérieurs des condyles fémoraux sur les plateaux tibiaux. En rotation externe, le condyle fémoral externe avance dans la glène externe alors que le condyle fémoral interne recule dans la glène interne, et inversement en rotation interne. A noter que le mouvement du condyle fémoral externe est plus important que celui du condyle fémoral interne. Ce phénomène est lié à l'anatomie des plateaux tibiaux interne et externe et à la position du centre de rotation du genou qui se situe au niveau de l'épine interne.

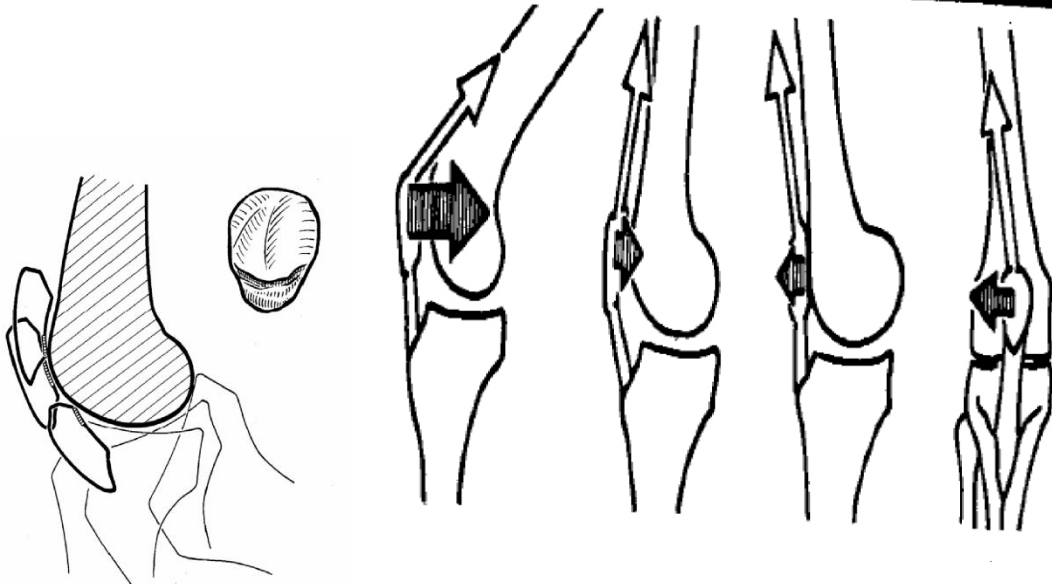


Figure 56 : rotation axiale du genou[171]

➤ Patella et biomécanique du genou :

Lors de la flexion, la patella effectue principalement une translation verticale dans le plan frontal, vers le bas le long de la gorge de la trochlée et jusqu'à la fosse intercondyloire. Dans les deux autres plans, les mouvements sont de faible amplitude et ont une importance mineure. Le quadriceps exerce une force de coaptation importante de la patella sur la trochlée fémorale, d'autant plus importante que le degré de flexion est important.

Cette force est variable selon le déplacement du centre de gravité corporel, plus il est en avant moins il s'exerce de force de compression de la patella sur la trochlée. A l'inverse, en extension cette force a tendance à décoller la patella de la trochlée et à la chasser en dehors du fait du valgus physiologique

. La patella permet d'augmenter le bras de levier du mécanisme extenseur du genou (maximal entre 20 et 40° de flexion). Elle permet également de diminuer les contraintes soumises au ligament patellaire, d'autant plus que le degré de flexion est important. La stabilisation de la patella est assurée par des facteurs osseux (présence d'une crête médiane sur la surface articulaire patellaire et proéminence du condyle fémoral latéral sur le médial), des facteurs musculaires (rôle stabilisateur du

vaste interne, mais également des rotateurs internes : semi-membraneux, semi-tendineux, gracile et poplité), des facteurs capsulo-ligamentaires (rétinaculum patellaire), des facteurs dynamiques (attraction vers l'intérieur de la patella lors de la rotation interne).

5. utilisation du genou lors de la marche :

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.

Arthroplasties du genou

1. généralités :

La PTG est l'une des procédures orthopédiques les plus couramment pratiquée et son incidence est en constante augmentation [38]. Les prothèses articulaires de genou sont des dispositifs médicaux implantables (DMI) utilisés pour remplacer une surface articulaire dégradée, à l'origine des manifestations cliniques observées.

Il existe ainsi plus de vingt sociétés commercialisant des prothèses de genou et proposant une large gamme d'implants visant à répondre aux différentes situations cliniques. Les matériaux utilisés, généralement un alliage de chrome et de cobalt, du titane ou de l'acier inoxydable, sont conçus pour restituer à l'articulation un mouvement le plus physiologique possible. La prothèse comporte un couple de friction, constitué d'une pièce métallique qui vient glisser sur une pièce en matière plastique de type polyéthylène de très haute densité. Trois types de fixation se distinguent : la fixation cimentée, la fixation « hybride » et la fixation non cimentée, plus rarement utilisée.

Lors de la fixation cimentée, les matériaux sont lisses et « nus » tandis qu'ils sont recouverts de cristaux d'hydroxyapatite en l'absence de ciment dont l'aspect granuleux favorise l'ostéointégration. Il est possible de ne pas cimenter les deux implants mais un seul, on parle alors de fixation « hybride ». Dans ce cas, il s'agit le plus souvent de l'implant tibial. L'ensemble des données issues de l'analyse de la littérature ne permet pas de conclure à la supériorité d'une technique de fixation sur l'autre, le choix devant être laissé à la compétence du chirurgien selon le contexte anatomique et la qualité de l'os

2. les types de prothèses :

Il y'a plusieurs types de prothèses qu'on peut classer en prothèses unicompartmentales, tricompartmentales ou totales qui est le sujet de l'étude, et l'implant patellaire.

L'implant patellaire est commun à la prothèse FP et à la PTG, quel que soit le degré de contrainte. Ses indications sont celles des prothèses dont il constitue un des composants. Afin de limiter tout risque de métallose et la libération de débris métalliques imprégnant les tissus alentours, un implant monobloc cimenté en polyéthylène est préférable.

On peut aussi parler d'accessoires complémentaires : Des cales ou des tiges d'extension peuvent être utilisées dans certains cas afin d'augmenter la surface d'ancrage de la prothèse et combler une perte de substance osseuse associée

2.1 Les prothèses unicompartmentales (PUC)

Les PUC sont destinées à remplacer la surface d'un des trois compartiments de l'articulation. La longévité de l'implant dépend du respect des indications et des contre-indications de la prothèse, de l'expérience du chirurgien poseur et de l'usage qu'en fera le patient car il s'agit d'une pièce mécanique mobile vouée à l'usure. Il est recommandé que ce type de prothèse soit implanté par des chirurgiens orthopédistes ayant une connaissance et une expérience de la chirurgie prothétique du genou, l'intervention chirurgicale étant complexe. La survie de ces prothèses est moins bonne comparativement aux prothèses tricompartmentales (PTG) bien que l'intervention chirurgicale soit moins « délabrante », la durée du séjour hospitalier réduite et les taux de complications et de réadmissions plus faibles.



Figure 57 : Prothèses unicompartmentales [172]

2.2 La prothèse totale de genou :

Une prothèse a pour premier objectif le remplacement des surfaces articulaires usées par un

Matériau adapté biocompatible. L'articulation est conservée, il s'agit d'endoprothèse.

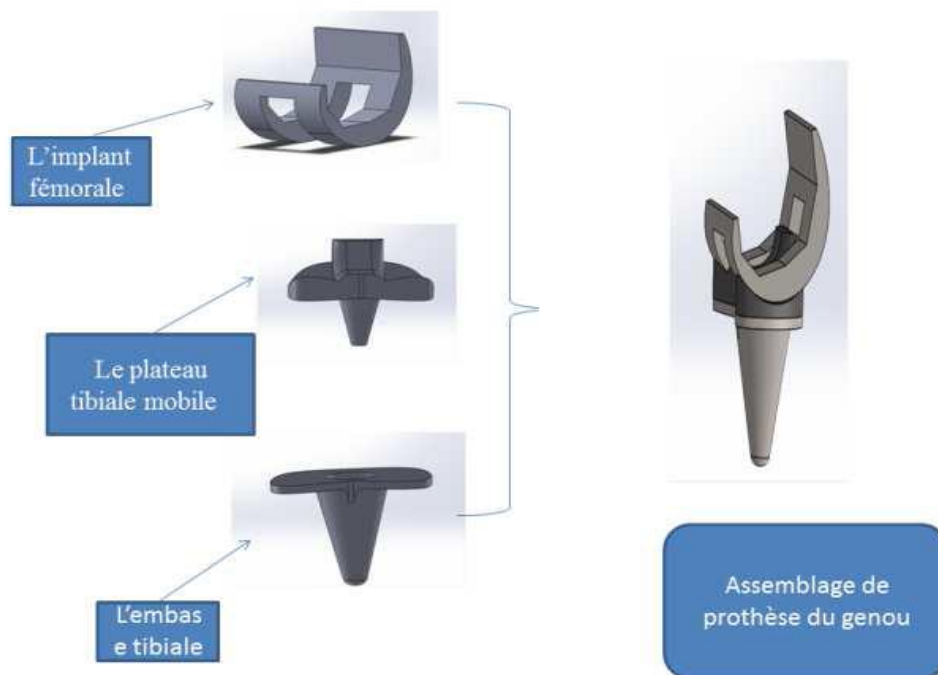


Figure 58 : Composants de la prothèse totale du genou à plateau mobile.[173]

❖ **Le but :**

L'indolence ou au moins la diminution des douleurs, le gain de mobilité (disparition du flossum, flexion $> 90^\circ$), la stabilité, la correction de la déformation avec la restauration d'un axe mécanique à 180° sont les objectifs principaux de l'arthroplastie de genou.

En termes d'implant, les objectifs sont la longévité, l'épargne osseuse, une implantation facile et reproductible ainsi qu'un faible coût.

❖ **TYPES D'ARTHROPLASTIES TOTALES DU GENOU :**

a) .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 [43] en 1954 sera une des premières prothèses charnières modernes de même que celle de Shiers [44] 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 [45]. La même année, Lagrange et Létournel [46], ainsi que Bucholtz [47] 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 relèvent 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 [48], 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 [49], Lagrange et Letournel [46]), soit en translation (prothèses GSB) [50, 51]. 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.

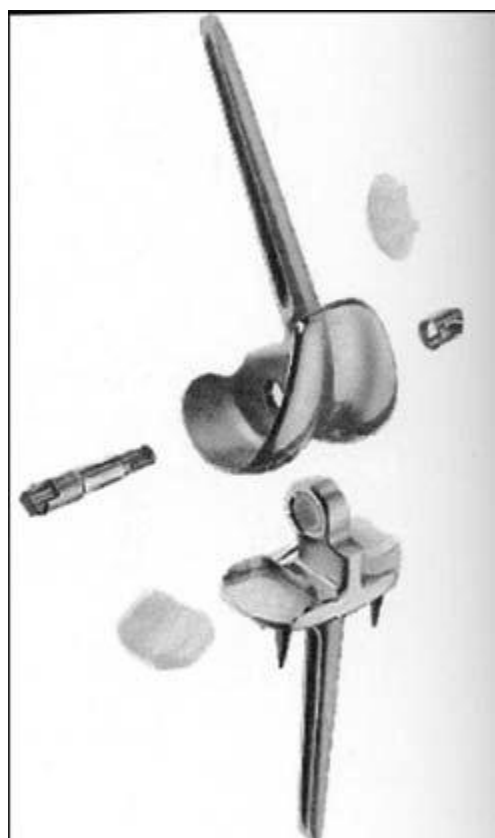


Figure 59 : Prothèse contrainte à charnière (Blauth®).[174]

b).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 ?

c).Les prothèses conservant le LCP :

C'est le cas de nombreux modèles [52, 53, 54, 55, 56]. 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 [57], 100 % pour Hungerford [58]

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

Walker [60] a mis en évidence une diminution de la rotation dans le cas de prothèses contraintes conservant le LCP. Sledge [61] constate une augmentation de

la fréquence des lisères en cas des plateaux tibiaux concaves par rapport aux plateaux plats.

L'absence de LCA doit toutefois 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 60 : Implant de type CR[175]

d).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 [62, 63], 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 [64] 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.

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 [47], RMC, Kinematic [65] et les prothèses modulaires : Marmor [66], Saint Georges [47], Lotus [67].

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 [68].

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 [41]).

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.

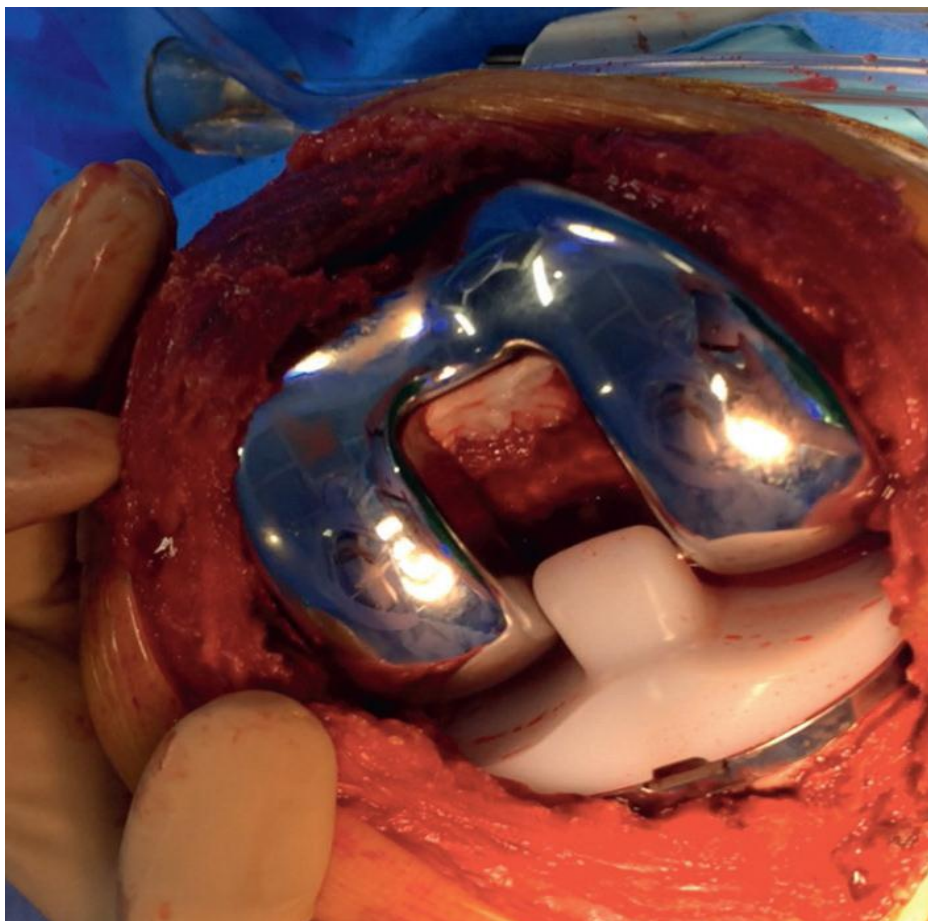


Figure 61 : Vue intraopératoire montrant une prothèse postérostabilisée de dernière génération.[175]

3. Progrès et innovation :

3.1 Chirurgie assistée par ordinateur : [42]).

Au tout début des années 1990, en chirurgie orthopédique, la tendance était à l'utilisation d'une imagerie préopératoire (scanner) et comme en neurochirurgie, à l'utilisation d'un robot actif.

C'est ainsi qu'en 1992, naquit Robodoc™ (société Integrated Surgical System inc., Sacramento, CA, U.S.A), pour améliorer le fraisage et l'implantation des prothèses sans ciment dans le canal centromédullaire.

Fadda et al. en 1997, Van Ham et al. en 1998 – premier système robotisé actif Européen de pose de PTG : le robot CASPAR™ pour Computer Assisted Surgical Planning And Robotics, de la société Allemande Orto-Maquet, Rastatt – et d'autres auteurs, publièrent sur différents systèmes dont le dénominateur commun était que le geste chirurgical se déroulait sans l'intervention directe du chirurgien. Ils permettent la réalisation d'un geste ou d'une tâche par un robot à partir de donnée d'imagerie..

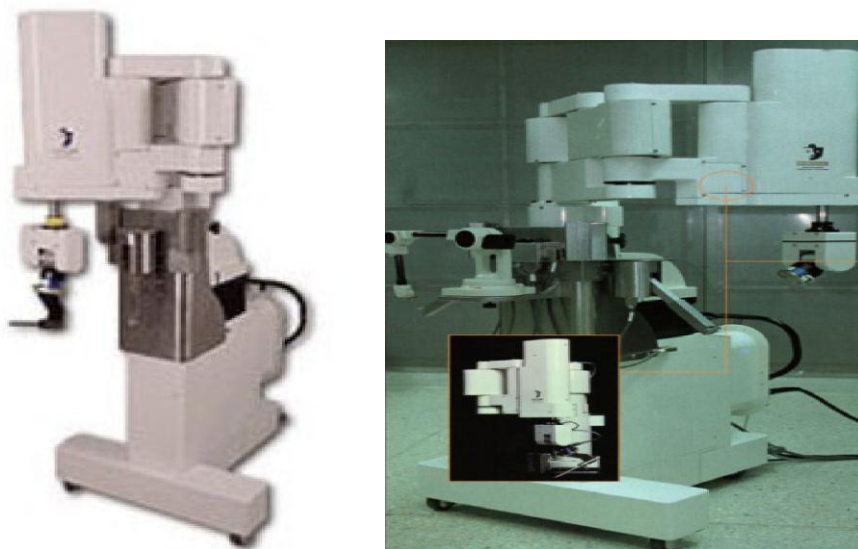


Figure 62 : *Robodoc™*[176]

La chirurgie assistée par ordinateur trouve peu à peu sa place au bloc opératoire. Les Applications se multiplient en orthopédie, et tout particulièrement dans la chirurgie prothétique du genou où le nombre de patients ayant bénéficié de ces techniques ne cesse de croître. Les PTG assistés par ordinateurs se fondent classiquement sur l'utilisation d'une station de navigation permettant le repérage spatial en temps réel, de marqueurs et leur système de fixation osseuse, ainsi que d'un ancillaire adapté à cette navigation. La station de navigation comporte un ordinateur de type PC, un localisateur infrarouge.

Un marqueur, appelé aussi « rigid body » est constitué d'un ensemble de diodes infrarouges reliées de façon rigide qui réfléchissent la lumière. La position de chacune de ces diodes est connue du localisateur et il est possible de désigner des points dans l'espace grâce à un palpeur constitué d'une pointe reliée à un marqueur et dont on connaît précisément les coordonnées de l'extrémité.

La fixation sur l'os des marqueurs s'effectue au moyen de vis bicorticales spéciales. L'ancillaire comporte des guides de coupe équipés de marqueurs ou pouvant accueillir des palpeurs équipés de marqueur qui sont solidement fixés à l'os par des broches filetées.

Au final, ce système permet de « naviguer » le positionnement des guides de coupes préparant la mise en place des implants tibial et fémoral. Le guide de coupe des chanfreins permet de faire également les coupes antérieure et postérieure. Enfin, l'utilisation d'un distracteur permet de naviguer la balance ligamentaire en flexion et en extension.

L'utilisation d'une TDM préopératoire est recommandée par certaines équipes [43] afin de naviguer le positionnement en rotation du carter fémoral. En effet, seule la TDM permet l'évaluation correcte de la torsion fémorale épiphysaire distale (TFED). Après insertion en percutané, des marqueurs fémoraux et tibiaux sont placés de telle manière qu'ils puissent être vus pendant toute l'intervention sans que

l'on soit obligé de bouger le localisateur. Le calibrage du membre consiste à rechercher le centre de la tête fémorale (H), le centre du genou (K) et le centre de la cheville (A) par des mouvements appropriés de la hanche, du genou et de la cheville. La palpation des plateaux tibiaux (sain et usé) va déterminer la hauteur de coupe. À l'aide du palpeur assorti de ses capteurs, on palpe le plateau sain en son milieu, et non pas en avant, pour intégrer une partie de la pente tibiale postérieure. On palpe également le milieu des épines tibiales et le sommet de l'échancrure fémorale pour améliorer la robustesse de la recherche du centre du genou. Puis la palpation du fémur va déterminer la taille de la prothèse, garantir le centre articulaire du fémur et donner le *valgus* ou le *varus* fémoral. La palpation des épicondyles peut donner une idée de la TFED mais, encore une fois, la définition de l'angle entre la ligne biépicondylienne (chirurgicale ou anatomique) et l'axe condylien postérieur doit être évaluée préalablement par TDM pour une position optimale du carter fémoral.

À ce stade de l'intervention, l'axe mécanique du membre inférieur est ainsi déterminé et peut être comparé à la pangonométrie préopératoire. La taille de la prothèse est également connue et s'affiche sur l'écran de l'ordinateur. Par ailleurs, le système a également une goniométrie dynamique qui permet d'évaluer le *varus* ou le *valgus* en flexion à 30 degrés (position de la marche) et à 90 degrés, notion prenant un sens nouveau avec l'essor de l'alignement cinématique. Le guide de coupe tibial est monté sur un support qui permet de régler le *valgus-varus*, la hauteur de coupe et la pente tibiale postérieure. Le guide de coupe fémoral est ensuite placé contre la face antérieure de l'extrémité distale du fémur genou fléchi à 90 degrés, après avoir réséqué la saillie de la trochlée fémorale. On règle alors le *valgus-varus* (0 degré), la pente postérieure (entre 0 et 2 degrés de *flexum* pour éviter d'entailler la corticale antérieure) et la hauteur de la résection. Après vérification du positionnement des guides par le système de navigation et réalisation des coupes, l'implantation de la prothèse se poursuit avec l'ancillaire classique, notamment pour réaliser les coupes

antérieure, postérieure et les chanfreins (figure A). La mise en place des implants d'essai permet de vérifier, grâce à l'ordinateur, l'axe du membre inférieur en extension, lors du mouvement de flexion-extension et en flexion à 90 degrés, ainsi que la balance ligamentaire par des mesures en stress aussi bien en *varus* qu'en *valgus* et d'avoir une mesure en degré du bâillement médial ou latéral (figure B).

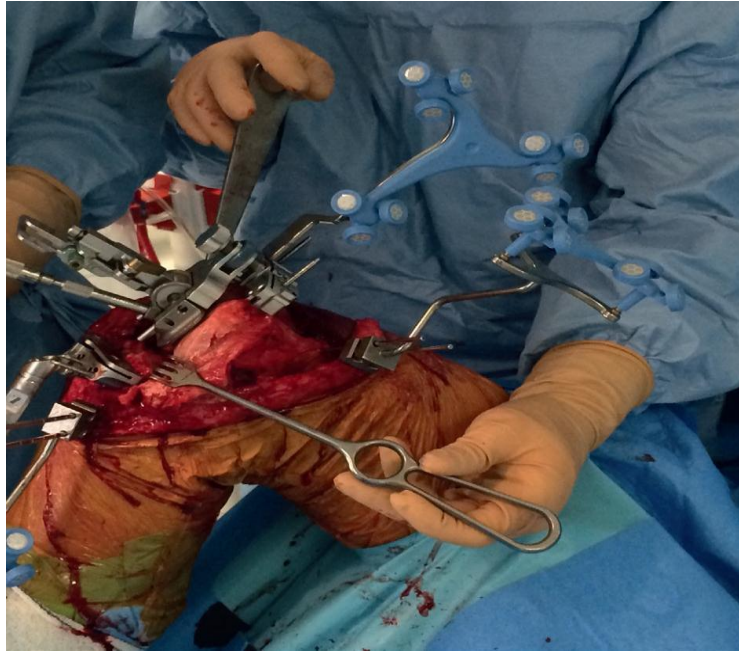


Figure 63 : Guide de coupe fémoral en place surmonté de ses capteurs permettant la visualisation de son positionnement[42].

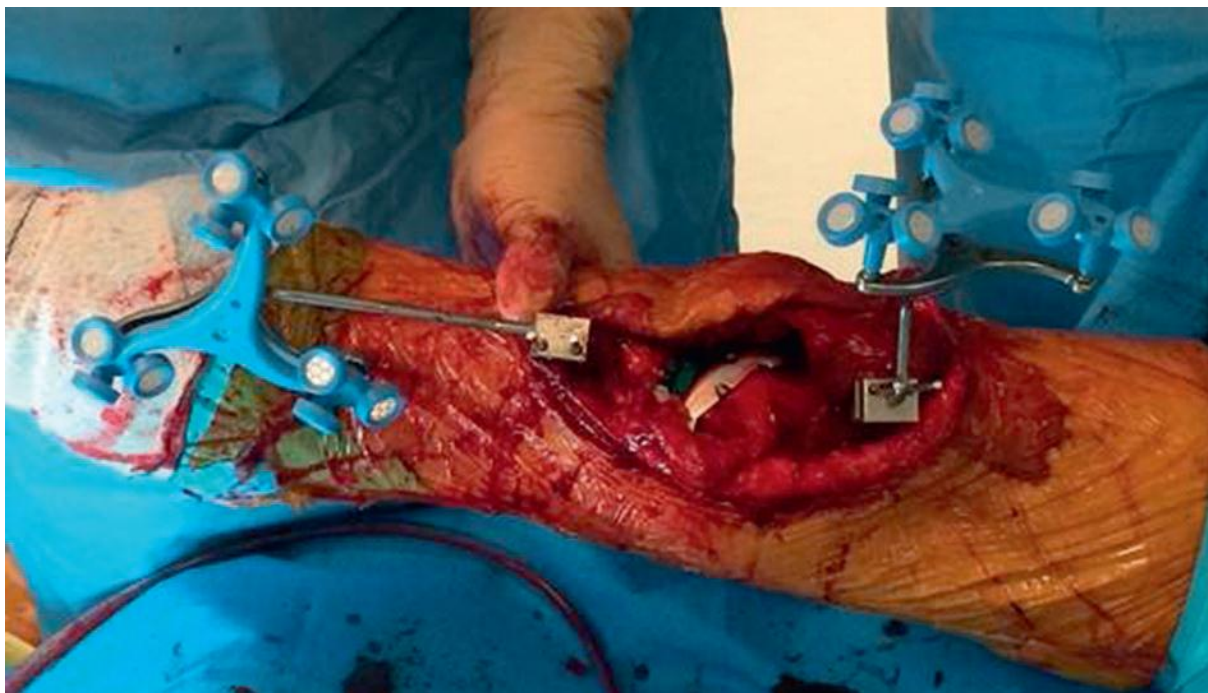


Figure 64 Testing final avec implant d'essai en place, la navigation permet une analyse dynamique des rapports entre les implants et la balance ligamentaire[42].

Guides de coupe sur mesure (PSI)

Les implants PSI ont été introduits dans les années 2010. Cette technologie née à la suite du développement de l'impression 3D a d'abord été utilisée en chirurgie maxillofaciale et dentaire puis en chirurgie orthopédique. Le principe général des guides de coupes sur mesure est commun à tous les fabricants d'implants :

- obtention d'un modèle tridimensionnel du genou du patient à partir d'une imagerie en coupe par segmentation ;
- réalisation d'un planning préopératoire ;
- construction des guides par impression 3D ;
- application des guides sur le patient pour optimisation du positionnement.

Les différences entre les systèmes concernent les modalités d'acquisition de l'imagerie en coupe, le logiciel de planification et les principes d'utilisation du guide, avec l'utilisation du guide pour placement d'un guide de coupe traditionnel, ou l'utilisation directe du guide comme guide de coupe. Le planning proposé par les ingénieurs puis réédité par le chirurgien doit être considéré comme une véritable chirurgie virtuelle avec une vérification de la planification pour les espaces en extension et en flexion, la taille des implants, la rotation fémorale et la rotation tibiale ([figure c](#)). En ce qui concerne l'espace en extension, le chirurgien choisit les hauteurs de coupe fémorale et tibiale. Pour l'espace en flexion, il choisit la taille de l'implant fémoral, la flexion de l'implant fémoralet la rotation fémoraleLa taille et la rotation du plateau tibial sont finalement planifiées. La validation de ce planning par le praticien déclenche le processus de fabrication des guides de coupe sur mesure en polyamide par processus d'impression tridimensionnelle. Les guides devront subir le processus standard de stérilisation après réception ([figure d](#)). On vient ensuite appliquer ces guides en peropératoire sur le genou du patient.

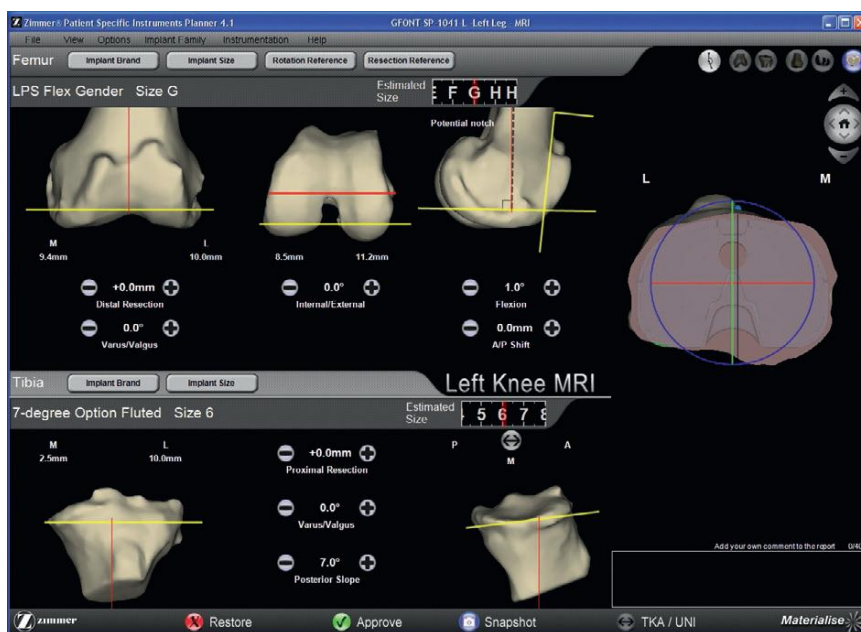


Figure 65 : Reconstruction 3D du fémur et du tibia lors de laréalisation de guides de coupe PSI.[42]



Figure 66 : Guides de coupe PSI après fabrication et stérilisation.[42]

3.2. Chirurgie mini invasive

La chirurgie mini-invasive suscite un engouement actuel réel tant auprès des chirurgiens que des patients. Repicci et Romanowski[68] 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[69], comprise entre 9 et 12 cm pour Haas .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). 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 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[70], l'indication idéale est représentée par une femme mince dont le BMI est faible, avec un fémur étroit et une bonne amplitude préopératoire. Pour Laskin[71], 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 »).



Figure 67 : Exposition articulaire [177]

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 para-patellaire 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. 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.

La patella n'est pas éversée mais seulement sublaxée. 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 sublaxer 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 extra médullaire 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.

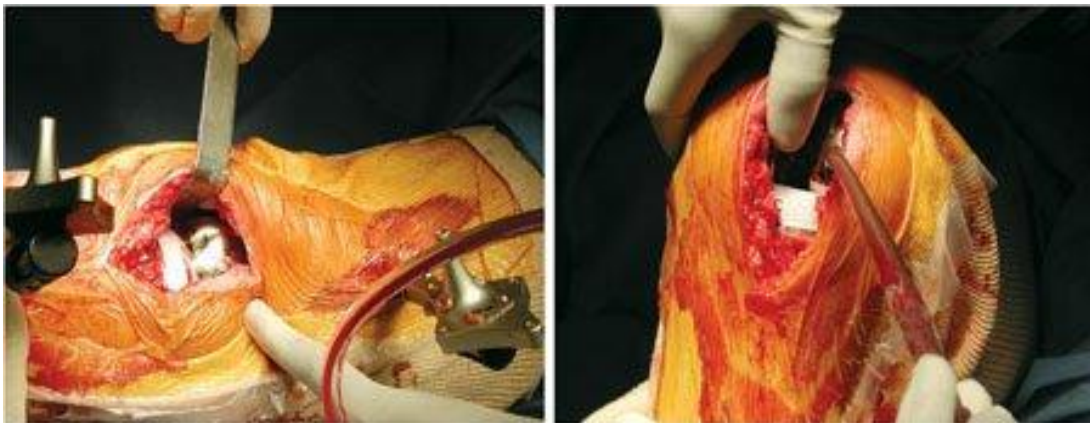


Figure 68 : Composants prothétiques définitifs en place [177]

4. Indication de prothèse totale du genou : [72]

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.

4.1) 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.

4.2) 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.

4.3) 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'un 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 (PR) ou la spondylarthrite ankylosante (SPA) est une indication de prothèse totale du genou.

❖ La nécrose d'un 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.

4.4) les indications dans les détaxations 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 désaxation 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.

DISCUSSION

DE LA SERIE

1. Le profil épidémiologique

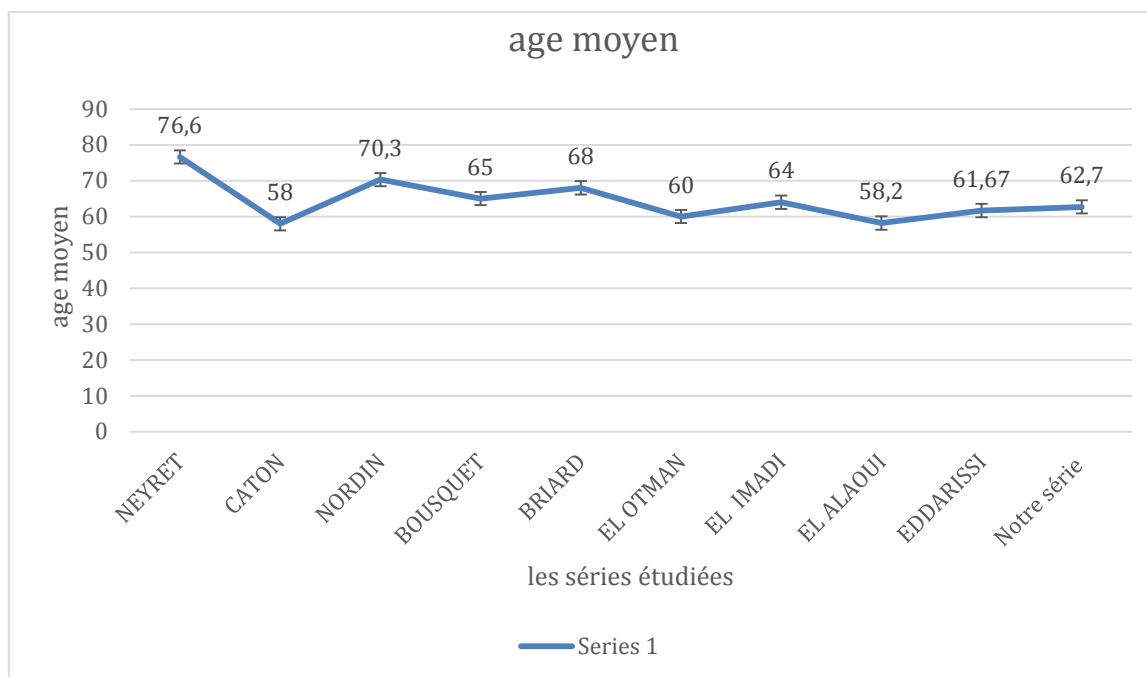
1.1. L'âge :

L'âge peut être un facteur étiologique important des arthropathies du genou s'il est associé à d'autres facteurs. [73]

L'âge moyen dans notre série était de 62,7 ans avec des extrêmes de 16 à 82 ans, on note également que l'indication des PTG s'étend à des patients de plus en plus jeunes et cela peut être expliqué par l'arthropathie inflammatoire, cela est proche de la série de **BRIARD** [74] avec un âge moyen de 68 ans et des extrêmes allant de 43 à 77 ans, tandis que dans la série de **NEYRET** [75] l'âge moyen était de 76,6 avec des extrêmes de 70 à 87 ans. Ainsi, les auteurs ne sont pas arrivés à déterminer le rôle de l'âge dans l'évolution des arthropathies du genou.

Tableau 5 : Comparaison de la moyenne d'âge et âges extrêmes des patients dans les différentes séries.

Auteurs	Nombre de cas	La moyenne d'âge	Agés extrêmes
Neyret[75]	182	76,6	70 – 78
Caton [76]	95	58	43 – 77
Nordin [77]	500	70,3	26 – 93
Bousquet G. [78]	108	65	
Briard[74]	963	68	
KLEMENS [88]	50	62,14	
YOUNG KUYN WOO [89]	112	62	
TOUALBI [90]	18	35	
El Otman H. [80]	92	60	
ElImadi H. [79]	70	64	50 – 70
El Alaoui .A [81]	39	58,2	19 – 85
Eddarissi.H [82]	120	61,67	32 – 80
Notre série	70	62,7	16 – 82



Graphique 10 comparatif de l'âge moyen

on note que l'indication des PTG s'étend à des patients de plus en plus jeunes et cela peut être expliqué par l'arthropathie inflammatoire, cela est proche de la série de **BRIARD [74]** avec un âge moyen de 68 ans et des extrêmes allant de 43 à 77 ans, tandis que dans la série de **NEYRET [75]** l'âge moyen était de 76,6 avec des extrêmes de 70 à 87 ans. Ainsi, les auteurs ne sont pas arrivés à déterminer le rôle de l'âge dans l'évolution des arthropathies du genou.

La moyenne d'âge dans notre série est proche de celle de KLEMENS et de YOUNG KUYN WOO ; 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.

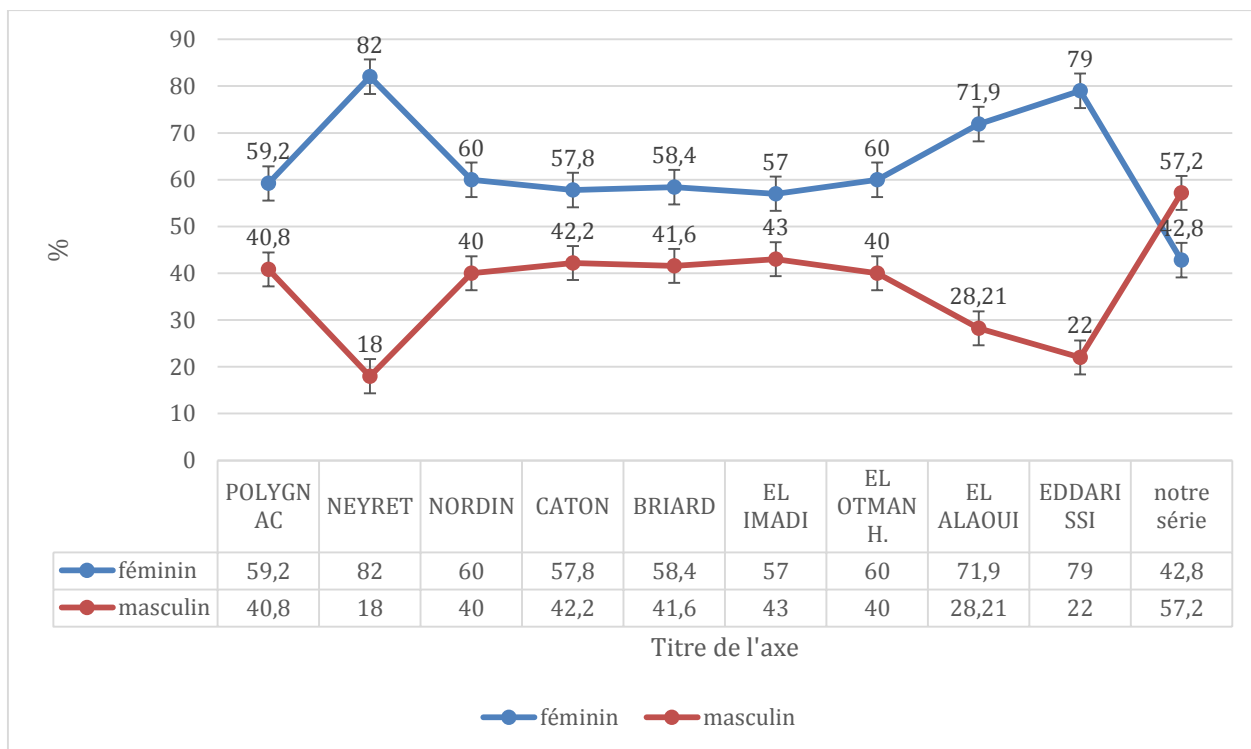
1.2. Le sexe

Dans notre série on note une légère prédominance du sexe masculin (57,2% des patients sont de Sexe masculin et 42,8% de sexe féminin). Contrairement aux résultats constatés dans les autres séries d'études :

Dans la série de DE POLIGNAC [70] 40,8% de sexe masculin et 59,2% de sexe féminin. et dans la série de NEYRET [65] on note une prédominance féminine avec 82% de sexe féminin et 18% de sexe masculin et dans la série de NORDIN [68] 40% de sexe masculin et 60 % de sexe féminin.

Tableau 6 : Comparaison du sexe selon les études.

	Des cas	Féminin %	Masculin %
DE POLIGNAC [83]	49	59,2%	40,8%
NEYRET [75]	182	82%	18%
NORDIN [77]	500	60%	40%
CATON [76]	95	57,8%	42,2%
BRIARD [74]	963	58,4%	41,6%
Klemens [88]	50	82%	11,8%
YOUNG KUYN WOO [89]	112	82,7%	7,3%
TOUALBI [90]	18	94%	6%
EL. IMADI [79]	70	57%	43%
EL OTMAN .H. [80]	92	60%	40%
EL ALAOUI [81]	39	71,9%	28,21%
EDDARISSI. H. [82]	120	78%	22%
Notre série	70	42,8%	57,2%



Graphique 11 : comparatif du sexe selon les études

2. Délai de consultation

Délai de consultation : La quasi-totalité de nos malades consultent à un stade tardif. Il s’agit soit de patients qui consultent pour la première fois, soit adressés tardivement par des rhumatologues et des médecins généralistes. Ce délai de consultation élevé peut être expliqué par le caractère discret des symptômes.

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.

Parratte *et al.* Ont rapporté l’impact de l’obésité sur les résultats des PTG [117, 118] : ils rapportaient des résultats fonctionnels plus faibles compte tenu de la limitation en flexion par l’importance des parties molles.

Néanmoins, une amélioration fonctionnelle plus élevée que pour les patients avec un IMC normal était généralement rapportée [117, 119].

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%. [84].

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. [85].

Dans notre série ,76 % des patients avaient un IMC supérieur à 25kg /m².

L'effet des variations pondérales périopératoires fait l'objet d'un intérêt scientifique particulier. Si la réduction pondérale préopératoire et la chirurgie bariatrique ne semblent pas suffire à diminuer le taux de complications après PTG chez les patients obèses, certains auteurs conseillent néanmoins une prise en charge spécifique afin d'améliorer les résultats fonctionnels après PTG [117, 118, 120, 121]. En postopératoire, une réduction pondérale après PTG était observée dans 31 % des cas par *Astet al.* avec une relation directe de la variation pondérale sur les résultats fonctionnels [122]

4. Facteurs étiologiques :

D'après la littérature ; **l'obésité** est l'un des facteurs incriminés dans la dégénérescence articulaire notamment la gonarthrose dont souffre la majorité des patients de notre série.

NEYRET [75], dans sa série de 182 cas, a retrouvé que 62% des patients étaient obèses, et 25% présentaient une surcharge pondérale tandis que CATON [76], dans sa série de 95 cas a constaté que 75% des femmes et 4% des hommes présentaient une obésité.

Dans notre série, 30% des patients étaient obèses et 46% en surpoids

Par ailleurs, le **surmenage articulaire** notamment d'ordre professionnel et sportif, a été retrouvé d'après l'étude de NEYRET [75] dans 20% des cas.

Dans notre série, nous l'avons retrouvé dans 74 %.

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 [86].

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 [86].

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 [87]. Les sujets obèses auraient une sensibilité plus marquée à la douleur ; ce qui favorise l'évolution symptomatique rapide de leur gonarthrose.

5. INDICATIONS :

a).La gonarthrose :

La gonarthrose revêt de différentes formes étiologiques d'après le CARPETIER et PEYRON [91]. Elle peut être le résultat de lésions ostéogénique secondaires à un traumatisme, une infection, une ostéopathie ou elle peut être idiopathique.

❖ Gonarthrose sur genou varum primitif

Sa fréquence dépasse celle du genou varum secondaire en effet BRIARD [74] a précisé dans sa série de 963 cas, la présence de 32 % du genou varum arthrosique primitif.

- CATON [76] a rapporté dans sa série de 95 cas, 43 % de genou varum primitif.
- Dans notre série de 70 cas, nous avons constaté 50 cas soit 80,6% de cette pathologie.

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

❖ Gonarthrose (secondaire) post -traumatique

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

- BRIARD [74] rapporte dans sa série de 95 cas, 20 cas soit 22% de traumatismes sans relation avec une activité sportive ou professionnelle.
- Dans notre série, on signale 1 cas de traumatisme soit 1,6 %.

On note une diminution de la gonarthrose post -traumatique dans notre série par rapport aux autres séries.

b).Les arthropathies inflammatoires :

La spondylarthrite ankylosante évoluent inéluctablement vers l'ankylose qu'elle soit osseuses ou fibreuses. Cette atteinte s'accompagne souvent d'une atteinte du rachis et de la hanche. 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.

Il est maintenant clair que la spondylarthrite ankylosante et de 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.

Ø BRIARD [74] 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%.

Ø NEYRET [75] 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%.

Ø Dans notre série on note 5 cas de pose de prothèse totale du genou sur une polyarthrite rhumatoïde soit 8%, et 3 cas de pose de PTG chez des patients suivis pour SPA soit 4,9%.

6. Discussion des données thérapeutiques des Prothèse totale du genou

- BRIARD [74], dans sa série de 963 cas, tous les malades ont bénéficiés d'une prothèse à plateau mobile type LCS sans ciment.
- NEYRET [75] ; dans sa série, a utilisé des prothèses postéro-stabilisées semi-contraintes ne conservant pas les ligaments croisés type total condylar III avec l'aide du ciment chirurgical.
- NORDIN [77], dans sa série de 500 cas a utilisé des prothèses totales du genou à plateau fixe conservant le ligament croisé postérieur type GUEPAR, la prothèse fémorale, ainsi que l'implant rotuliens étaient cimentés

- D'après l'étude de DE.POLIGNAC [83], parmi les implants 43 prothèses avec conservation de ligament croisé postérieur seul et 06 prothèses étaient des 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, La prothèse la plus utilisée était de type : La prothèse type Zimmer postéro-stabilisée à plateau mobile et La prothèse type SCORE et Lépine.

Toutes ces prothèses étaient des prothèses cimentées sans conservation des ligaments croisés. Par ailleurs, NEYRET [75] a rapporté dans sa série 20 cas ayant les antécédents d'échec d'ostéotomie tibiale de valgisation.

Dans notre série, aucun patient n'a déjà subi une ostéotomie de valgisation.

7. L'intervention

7.1 .Type d'anesthésie

Par rapport à une anesthésie générale, l'anesthésie péri-médullaire (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 péri-médullaire 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. [179]

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 %), tous les patients ont bénéficié d'un cathéter fémoral.

Dans la série d'Eddarissi .H [82] série de 120 cas ; ils ont 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.

Dans la série de Toualib [90], comme dans **notre série** tous les patients ont été opéré sous anesthésie rachianesthésie.

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. [178]

Dans notre série ; le garrot a été utilisé chez 53 patients soit 85 % des cas.

7.2.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. Dans la série de Klemens [88], les malades ont été abordés par voie parapatellaire interne dans 90% des arthroplasties (61PTG), et par voie parapatellaire externe dans 10% des arthroplasties (7 PTG). Dans la série de Young Kyun Woo [89] toutes les arthroplasties ont été posées par voie parapatellaire interne. Dans la série

de Toualbi [90], douze genoux (60%) ont été opérés par voie médiane, alors que huit genoux (40%) opérés par voie para patellaire interne. Dans notre série, tous les patients ont été opérés par voie d'abord parapatellaire interne, sous forme d'une incision para patellaire interne prolongée dans le vaste interne.

7.3 Type de la prothèse :

Le choix du type de la prothèse est basé sur l'analyse clinique et radiologique préopératoire. C'est l'analyse de la qualité du tissu osseux, des parties molles, et les éléments de stabilité du genou notamment le ligament croisé postérieur

. Klemens [88] dans sa série de 68 PTG, toutes les prothèses étaient postérostabilisées, cimentées dans 8 cas (12%), non cimentées dans 42 cas (62%), et hybrides dans 18 cas (25%).

Dans la série de Young Kyun Woo [89] de 179 PTG, toutes les prothèses étaient de type semi-contrainte, non cimentées avec conservation du ligament croisé postérieur (100%). Dans la série de Toualbi [90], les vingt prothèses utilisées sont des prothèses totales de genou postéro stabilisées cimentées (100%).

Dans notre série de 70 PTG, la prothèse utilisée pour tous les patients était de type postéro-stabilisée à plateau mobile cimentée (100%).

En cas de rhumatismes inflammatoires, notamment la polyarthrite rhumatoïde les lésions sont souvent accompagnés d'une ostéoporose sévère. Par conséquent, l'os doit être réséquée aussi peu que possible, et la zone de perte de substance osseuse doit être renforcée par greffe osseuse ou par l'utilisation du ciment osseux.

Pour diminuer le risque de descellement, il est préférable d'utiliser des prothèses à contrainte minimale et de conserver le ligament croisé postérieur, ceci permet de réduire les forces de frottement entre l'os et l'implant [92–93]. Pour prévenir ces imperfections, les prothèses totales du genou non cimentées ont été largement utilisées [94–95]. En revanche, les prothèses non cimentées peuvent offrir quelques avantages : une réduction du risque d'extrusion du ciment, une économie

des coupes osseuses, une réponse biologique moindre au polyéthymethacrylate et un temps opératoire réduit [91] .

Tableau 7 : Comparaison du type de prothèse selon les études

Auteurs	Nombre de PTG	Prothèse cimentée	Prothèse non cimentée	Prothèse hybride
parvissi [97]	30	30	0	0
Klemens[88]	68	8	42	18
Young kyun woo [89]	179	0	179	0
Farouk .A [96]	30	30	0	0
Notre série	70	70	0	0

Bien que nombreux, les inconvénients que comporte l'utilisation du ciment osseux n'ont pas découragé les chirurgiens car l'expérience montre qu'ils n'ont pas conduit à des problèmes cliniques importants jusqu'à aujourd'hui. En effet, la grande majorité des orthopédistes de nos jours continue à utiliser la PTG cimentée et la préfère à la non-cimentée. Lutz et Halliday [105] en 2002 ont effectué une enquête visant à établir les techniques de cimentation utilisées par les chirurgiens du Queensland en Australie. Ils démontrent que 91 % des chirurgiens interrogés utilisaient la fixation par le ciment. En 2005, Jena *et al.* [106] ont réalisé la même enquête chez les chirurgiens du genou en Angleterre et ont montré que 84 % d'entre eux utilisaient le ciment acrylique. Cependant, aujourd'hui, le patient est demandeur d'une chirurgie plus courte, une réhabilitation plus rapide, moins d'inconvénients, des résultats immédiats et bien sûr à moindre coût. La fixation sans ciment a été mise au point afin d'atteindre ces objectifs. Mais remplit-elle toutes les attentes et de meilleure façon que la fixation cimentée ? La littérature actuelle manque d'études

- ✓ Résultats cliniques et fonctionnels lors de comparaison d'une prothèse cimentée et une prothèse non cimentée

Les résultats cliniques et fonctionnels d'une PTG sont évalués grâce à des scores tels que le HSS ou encore le KSS. Nakama *et al.* [108] ne montraient aucune différence significative, en termes de HSS, en postopératoire immédiat et à deux ans, entre les deux méthodes de fixation et son étude ne montrait également aucune différence pour le KSS en postopératoire entre les PTG cimentées et non cimentées [108]. De même, Frika *et al.*[107] ne rapportaient pas de différence dans le KSS (knee society score) clinique à un an entre les PTG avec et sans ciment. En revanche, ils trouvaient une différence significative à deux ans entre les deux méthodes de fixation, avec 96,4 pour les cimentées et 92,3 pour les non cimentées.

- ✓ En termes de survie et taux d'échec. [113]

Le taux d'échec pour la fixation cimentée et non cimentée est respectivement de 3,81 et 4,75% dans le registre du Royaume-Uni, 5,6 et 6,2 % dans le registre australien, 9 et 23 % dans le registre suédois.

Gandhi *et al.* [109] ont mis en évidence une meilleure survie des implants cimentés par rapport aux non-cimentés, allant de deux à onze ans. Ranawat *et al.* [110], dans leur revue fondée sur des études de niveaux I et II des registres nationaux et des méta-analyses, montrent une fixation supérieure et plus stable des implants cimentés avec une meilleure survie par rapport aux implants non cimentés. Par ailleurs, Park et Kim [111] analysent, dans une étude clinique randomisée, 50 patients qui avaient bénéficié d'une PTG, bilatérale et simultanée, l'un avec un implant cimenté et l'autre avec un implant non cimenté. Le taux de survie du composant fémoral était de 100 % pour les deux techniques, tandis que le composant tibial montrait une survie de 100 % pour les PTG cimentées et de 98 % pour les PTG non cimentées. Kim *et al.* [112] ont réalisé chez 80 patients de moins

de 55 ans le même type d'étude avec un suivi durant 15 ans. Ils n'ont trouvé aucune différence en termes clinique, radiologique ou de survie entre les deux méthodes.

D'après ces résultats, la fixation non cimentée n'apporte aucun bénéfice en matière de survie par rapport à la fixation cimentée.

8. Résultats des prothèses totales du genou

8.1. Sur la douleur [144]

La PTG améliore la fonction et réduit la douleur pour la grande majorité des patients, néanmoins, certains d'entre eux continuent à avoir des douleurs et nécessitent une enquête diagnostique précise. Les causes de la dysfonction et de la douleur après une PTG peuvent être décrites comme intra-articulaire ou extra-articulaire [142-143]

Diagnostiques potentiels de douleur après PTG

Causes intra-articulaires

- Infection
- Désordre fémoro-patellaire
- anomalies de la course rotulienne par trouble de rotation
- fracture de la patella
- ostéonécrose de la rotule
- descellement de l'implant rotulien
- Usure du polyéthylène
- Ostéolyse péri prothétique
- Instabilité
- *valgus-varus* (comprenant les instabilités à mi-flexion)
- sagittale (par insuffisance de postéro-substitution)
- Erreur d'alignement

- Fibrose articulaire
- Hémarthroses récurrentes
- Conflit avec le tendon poplité
- Corps étrangers articulaires
- Anomalie de taille des implants (tibiaux)
- Arthrite inflammatoire ; goutte/chondrocalcinose

La majorité des études affirment l'effet antalgique de la prothèse totale du genou par l'amélioration de la douleur en post-opératoire.

- NORDIN [77], 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 [75], 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 [76], 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%.
- Dans notre série, on a signalé les résultats suivants après un recul moyen de 36 mois :
 - Disparition des douleurs dans 41 cas soit 67%.
 - Persistance de douleurs modérées dans 19 cas soit 30%.
 - Persistance de douleurs sévères dans 2 cas soit 3%.

On constate donc, que l'effet antalgique important par prothèse totale du genou dans toutes les séries y compris la nôtre.

8.2. Sur la mobilité articulaire :

D'après NEYRET [75], la flexion se maintient avec le temps, le facteur prédictif essentiel de la flexion postopératoire est la flexion préopératoire, à laquelle elle est généralement corrélée.

On comparant les différentes séries on constate l'effet important des Prothèses totales du genou sur l'amélioration de la mobilité des malades y compris la nôtre.

8.3. Sur la marche

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

8.4. Score IKS

Les résultats fonctionnels ont été appréciés suivant le score IKS du genou (international knee society). Dans la série de Klemens [88], lors de la dernière réévaluation le score IKS était de 152,5/200 (éventail : 70-192), avec un score de fonction de 77,2/100 (éventail : 40-92) et un score d'examen de 75,3/100 (éventail : 30-100). Les résultats étaient excellents dans 36,7% des cas, bons dans 53,3% des cas et mauvais dans 10% des cas.

Dans la série de Young Kyun Woo [89], le score IKS moyen avant l'intervention était de 91,1/200 avec un score fonction de 43,6/100, et un score d'examen de 47,50/100. Lors de la dernière réévaluation, ce score est passé en moyenne à 173,5/200, avec un score fonction de 82,3/100 et un score d'examen de 91,2/100. Les résultats étaient excellents dans 39,1% des cas, bons dans 52,79% des cas, et mauvais dans 8,09%.

Dans la série de Toualbi [90], le score IKS de genou avant l'intervention était de 81/200 avec un score de la fonction (marche, escaliers) de 41/100 et un score de

l'examen de 40/100. Lors de la dernière évaluation, ce score est passé en moyenne à 166/200 avec un score de fonction à 75/100 et un score d'examen à 91/100.

Dans notre série, Le score IKS de genou avant l'intervention était de 81/200 avec des extrêmes de 30 et 125, avec un score de la fonction (marche, escaliers) de 36/100 et un score d'examen (douleur–stabilité–mobilité) de 45/100. Lors de la dernière évaluation le score est passé en moyenne à 145/200, avec un score de fonction 60/100, et score d'examen à 85/100. Ces résultats significatifs sont encourageants, rejoignent ceux de la littérature par rapport à la qualité de vie et l'obtention d'un genou fonctionnel, mobile, stable, et indolore ou moins douloureux chez ces patients jeunes et actifs.

Tableau 8 montrant les résultats cliniques

auteurs	Nombre de PTG	Type De PTG	Recul moyen (année)	Flexion (degré)	Score genou IKS
NEYRET [75],	182	Total condylar	3	105°	76
Nordin [77]	500	Wallaby (guepar)	7	104°	90
BRIARD [83]	963	Prothèse lcs	10	105°	91
DEPOLINAC [83]	963	hermes	1	90–120°	81
DEJOUR [124]	118	Hls2	4	108°	85
COLLIZA [125]	165	Total condylar PS	13	110°	92
CHU Avicenne rabat [79]	70	Prothèse Install/BURSTEEN		120°	90,8
Notre série	70	ZIMMER	3	108,5	145

On constate qu'à partir des données précédentes, nous n'avons pas trouvé de différence concernant le pourcentage des patients ne présentant pas ou peu de douleurs, ces données ont été régulièrement satisfaisantes. Les différentes séries ne

rapportent pas dans les résultats cliniques, des douleurs inexplicables y compris la nôtre.

Par ailleurs, la flexion a été comprise entre 100° et 120° dans les différentes séries, aussi dans la nôtre.

Le score fonction IKS, prenant en compte le périmètre de la marche, la performance escaliers et l'utilisation des cannes, reflètent à long terme l'état général des patients. Il est étroitement corrélé avec l'âge dans les séries étudiées ainsi que la nôtre

Ces résultats significatifs sont encourageants, rejoignent ceux de la littérature par rapport à la qualité de vie et l'obtention d'un genou fonctionnel, mobile, stable, et indolore ou moins douloureux chez ces patients jeunes et actifs.

9. Résultats radio-anatomiques des prothèses totales du genou

L'évaluation de la correction par le calcul de l'axe du membre est, avec l'évaluation de la pente tibiale ainsi que le centrage rotulien, l'un des trois points essentiels de cette étude.

9.1. Axe mécanique du membre inférieur (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.

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. [98] liées au positionnement du genou par

rapport à la plaque. Néanmoins, Wright et al. [99] 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. [100] 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°.

Tableau 9 : comparatif de la correction angulaire selon les différentes séries

	Pré-op	Post op
T. AMMARI [101]	175,5	178,8
B.ZNIBER [102]	178,1	179,5
R.S.LASKIN [103]	176,1	178,9
HAJIME YAKAMA [104]	173,3	174,7
Notre série	171,6	177 ,8

Dans la série de T.Ammaride 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° ce qui est proche de **notre série** de 70 PTG avec un angle HKA moyen préopératoire de 171,8° et 176,4° en postopératoire, ce qui correspond à une correction angulaire moyenne de 4,6°.

Dans les séries de B.Zniber(67 PTG), HajimeYakamana(112 PTG) et

R.S. Laskin(46 PTG) les corrections angulaires moyennes étaient respectivement de 1,4°, 1,4° et 2,8°.

Dans notre série, nous avons objectivé une différence statistiquement significative entre HKA préopératoire et HKA post-opératoire avec un degré de significativité $p = 0,002$

9.2. Classification d'AHLBACK

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 notées dans les différentes séries

10. La longévité

Nos résultats fonctionnels préliminaires sont très satisfaisants, ce qui rejoint les résultats des différentes séries de la littérature avec des reculs moyens de 10 à 11 ans.

Dans la série de Young Kyun Woo [89], L'analyse de Kaplan-Meier de survie des prothèses montre une survie de 96,8% à 15,5 ans de suivi. Dans la série de Klemens [88], une bonne évolution clinique et radiologique a été observée sur 10 à 12 ans quelle que soit la méthode de fixation. Un recul assez important ainsi qu'une grande série, nous permettra de mieux analyser nos résultats en le comparant avec les différentes séries de la littérature.

11 .Les complications post-opératoires :

11.1. Les complications thromboemboliques :

La chirurgie de l'appareil locomoteur, qu'il s'agisse de son secteur traumatologique ou de son secteur orthopédique et notamment prothétique, expose particulièrement à la survenue de complications thromboemboliques [126].

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 %. [128]

Le traitement prophylactique est la règle associant l'utilisation d'héparine de bas poids moléculaire et de bas de contention. [129]

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 péri-médullaires. [129]

NEYRET [75], 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 [77], l'incidence était de 6%, chez BOUSQUET [78], elle était de 5%.

Dans notre série, aucun cas n'a été observé.

11.2. Les complications infectieuses :

Le taux d'infection est d'environ 2%, ce risque augmente sur certains terrains (polyarthrite rhumatoïde 8% [129], corticothérapie, diabète) ou lors d'une réintervention.

Le traitement associe toujours un geste chirurgical et une antibiothérapie prolongée. 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. [130].

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

Il y a deux grands tableaux d'infection :

- ✓ 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 [131].

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. [132].

Young Kyun Woo [89], dans sa série de 179 PTG, a rapporté trois cas d'infection profonde (1,67%). Le premier cas est survenu à trois semaines du postopératoire, il a été convenablement traite par irrigation, débridement et une antibiothérapie adaptée. Les deux autres cas ont été observés respectivement à 4,6 années et 6,8 années après l'opération, ils ont été traités par chirurgie de révision à l'aide de la technique du ciment.

Dans la série de Klemens [88], qui incluait 68 PTG, un seul cas d'infection profonde a été rapporté (1,47%), ayant nécessité une révision chirurgicale.

NEYRET [75], dans son étude de 182 cas, a rapporté 12 cas de sepsis nécessitant une reprise chirurgicale.

CATON [76], dans sa série a rapporté 4 cas de sepsis évoluant favorablement sous antibiothérapie.

JAFFAR-BANDJEE [133] a rapporté 4 complications infectieuses dont une a occasionné le décès.

Dans la série de Toualbi [90], un seul cas d'infection profonde a été signalé.

Dans notre série, 2 cas d'infection superficielle et un cas d'infection profonde avec un délai d'un an trois mois qui a nécessité une reprise de la PTG.

11.3 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, voire de les évacuer chirurgicalement.

- NEYRET [75], 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 [76], dans sa série de 95 cas, a rapporté la survenue de 10 cas d'hématome nécessitant une évacuation chirurgicale.

La série de Toualbi [90], a rapporté deux cas d'hématome sous cutané

Les séries de Klemens [88], et de Young Kyun Woo [89], n'ont pas objectivé telle complication

- Dans notre série, deux cas d'hématome ont été signalés.

11.4. Retard de cicatrisation :

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 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 [133], dans sa série, a noté 1 cas d'ouverture cutanée et 3 nécroses dont une a évolué vers une infection profonde

Dans notre série, 1 cas de retard de cicatrisation de la plaie a été remarqué.

11.5. La raideur :

La raideur après mise en place d'une prothèse totale du genou est une complication relativement fréquente.

La raideur après PTG est favorisée par une raideur préexistante, des erreurs techniques, un mauvais contrôle de la douleur, des complications postopératoires et peut-être une prédisposition à la fibrose et aux ossifications postopératoires. En présence d'une raideur après prothèse, la première étape consiste à déterminer son mécanisme [145]. Néanmoins, une cause précise n'est pas toujours identifiée. Les reprises pour raideur représentent plus de 10 % des reprises de PTG.

Elle se définit soit par une limitation de l'extension (flessum), supérieur à 10°, soit une limitation de la flexion qui reste inférieure à 80°

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 [145] et Lachiewicz et al. [146]

L'intérêt de telles mobilisations reste cependant discuté.

La raideur du genou est une complication fréquente et grave par son retentissement fonctionnel [147], 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 [133], a rapporté 3 cas de raideur ayant nécessité deux mobilisations sous AG et une arthrolyse.

Dans notre série, nous avons eu 2 cas de raideur résiduelle.

11.6. 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.

Dans la série de young Kyun Woo [89], une fracture post-traumatique Péri-prothétique au-dessus de l'implant fémoral a été notée (0,55%). Une ostéosynthèse à foyer ouvert a été réalisée à l'aide d'une plaque permettant un bon maintien de la prothèse.

Dans notre série 2 cas de fracture rotulienne et une fracture du plateau tibial ont été observés.

11.7. Descellements :

C'est en général une complication tardive quel que soit l'implant utilisé, une malposition prothétique notamment dans le plan frontal aura cette répercussion mécanique.

L'apparition des douleurs secondaires après un intervalle libre d'indolence fait craindre le descellement. Le bilan radiologique périodique est systématique afin de détecter des lésions en avance sur la clinique. Dans notre série, aucun cas de descellement n'a été signalé.

Dans la série de Klemens [88], pendant la période de suivi de 10 à 12ans, a réopéré quatre genoux (5,88%) pour descellement. Trois ont présenté un descellement de l'implant tibial nécessitant son changement, et un genou a bénéficié d'un changement complet des implants.

Dans la série de Young Kyun Woo [89], un affaissement de l'implant tibial a été vu sur les radiographies obtenues 3 mois en postopératoire pour 19 genoux. La profondeur de l'affaissement était de 1,2 mm en moyenne, et ce dernier augmentait pour atteindre une moyenne de 2,4 mm 12 mois après l'opération. Un seul genou (0,55%) a montré une progression vers un descellement aseptique survenu 8,4 années après l'intervention nécessitant une révision.

NEYRET [75] a retrouvé 1 cas de descellement aseptique dans sa série de 182 cas. CATON [76] en a retrouvé 2 cas et NORDIN [77] 3 cas.

Dans la série de Toualbi [90], un cas de descellement a été rapporté.

Dans notre série aucun cas n'a été observé

11.8. 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. [134]

Dans la série de JAFFAR-BANDJEE [133], 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 avons noté deux fractures rotuliennes en post opératoire.

11.9. L'algodystrophie : [135]

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.

11.10. Paralysie du nerf sciatique poplité externe :

La paralysie du nerf sciatique poplité externe est fréquemment citée :

- Trois cas pour Lu et al [136]
- Trois cas sur 84 genoux opérés pour Dolai et al [137]
- Deux cas pour Montgomery et al [138]
- Un cas sur 7 genoux opérés pour Henkel et al [139]

- Quatre cas sur 13 genoux hémophiliques pour Goldberg et al [140].

Ces paralysies, souvent transitoires, sont à craindre plus particulièrement dans les grands flexions fixés du genou. Dans les genoux déviés en fort valgus, la libération du nerf sciatique poplité externe est recommandée en cours d'intervention. [141]

Nous n'avons retrouvé aucun cas de paralysie du nerf sciatique poplité externe dans une série de 70 cas.

Tableau 10 : comparaison des complications dans les différentes séries

auteurs	PTG	RECU MOYEN	Descellement aseptique	sepsis	Luxation PTG	AUTRES
Neyret[75]	182	3 ans	1	12	10	-40 cas d'hématomes -10 raideurs
Caton [76]	95	4 ans	2	4		10 hématomes
NORDIN [77]	500	7 ans	3	8	7	-10 raideurs -13 hématomes
STERN	289	13 ans	9	5	3	-4 raideurs -3 phlébites
COLLIZA	165	11 ans	2	5	3	-4 raideurs 4 hématomes
DEJOUR	118	4 ans	4	6	-	-3 phlébites -5 raideurs
CHU AVICENNE RABAT	70	26 mois	-	1	1	-1 phlébite -5 limitations de flexion
Notre série	70	36 mois	0	1	0	-2 cas d'infection superficielle -2 cas de raideur -3 cas de fracture

12. Résultat global :**Tableau 11 comparaison du résultat global selon les études**

auteurs	Très bons résultats (%)	Résultats Moyens (%)	Mauvais Résultat (%)
NEYRET[75]	45	37	18
NORDIN[77]	65	25	10
CATON[76]	74	22	4
CHU Avicenne Rabat[79]	71	14 ,2	14,2
Notre série	77,25	18,45	4,3

On constate que les résultats obtenus dans notre série sont satisfaisants, en les comparants à ceux d'autres séries de la Littérature.

CONCLUSION

Au terme de notre étude, il est incontestable que les prothèses totales du genou ont de nombreuses indications dans les différentes arthropathies du genou, arthrosiques et inflammatoires. Elle demeure le traitement de choix des arthropathies du genou ; évoluées ou étendues à plusieurs compartiments où tout procédé de conservation paraît dépassé.

Elle était longtemps décriée pour ne pas respecter l'anatomie du genou, le ligament croisé postérieur qu'elle sacrifie et nécessite une amputation du capital osseux, elle a finalement passé avec succès les épreuves du temps et du recul.

L'appréciation de la douleur et de l'impotence fonctionnelle s'inscrivent dans un contexte général qui conditionne la décision de réaliser ou non un acte d'arthroplastie du genou. En matière d'évaluation radiologique, l'examen radiographique reste indispensable pour apprécier l'état du cartilage et l'état de l'axe fémoro-tibial et l'atteinte ligamentaire.

Le choix du type d'implant le plus approprié est en fonction de l'étendue des lésions, de l'état de l'alignement du membre inférieur, d'une éventuelle laxité ligamentaire et d'une perte de substance osseuse.

Les très bons résultats fonctionnels des PTG sont le fruit d'une meilleure compréhension de la cinématique du genou, de la prise en considération de la composante fémoropatellaire, d'une amélioration du dessin des implants prothétiques, des biomatériaux et des techniques de fixation.

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

Depuis le début de leur utilisation par les pionniers au siècle dernier, les chirurgiens n'ont eu de cesse d'innover dans le domaine de la chirurgie prothétique du genou.

Si les modifications du dessin des implants semblent se stabiliser depuis quelques années, la philosophie de pose des implants est en plein changement de paradigme.

Les prochaines années permettront de différencier parmi les récentes innovations, celles qui constituent un vrai progrès.

RESUME

RESUME

Ce travail est une étude rétrospective portant sur 70 arthroplasties totales du genou chez 62 patients colligées au sein du service de chirurgie traumatologique et orthopédique de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès, étalée sur 8 ans, entre janvier 2009 et décembre 2016. Notre objectif à travers cette série, était de montrer l'intérêt de l'arthroplastie totale du genou sur l'amélioration de la qualité de vie des patients, notamment à travers le soulagement de la douleur et l'amélioration de la mobilité articulaire.

Notre série comprenait 62 malades, représentant 70 arthroplasties, 27 femmes et 35 hommes. L'âge moyen au moment de l'intervention était de 62,7ans.

Tous nos malades étaient suivis à la consultation avec un examen clinique et radiologique. Le score IKS était utilisé pour évaluer l'état du genou avant et après l'intervention. Le geste opératoire a consisté en une arthroplastie totale du genou par prothèse totale du genou postéro-stabilisée à plateau mobile.

Les complications postopératoires étaient marquées par deux cas d'infection cutanée superficielle, deux cas d'hématome cutané,

1 cas de retard de cicatrisation, trois cas de fracture et deux cas de raideur articulaire.

Les résultats cliniques après un recul moyen de 36 mois étaient satisfaisants avec une nette amélioration du score IKS postopératoire.

ABSTRACT

This work is a retrospective study of 70 total knee replacement in 62 patients, made at the service of orthopedic and trauma surgery (A) Hospital Moulay Ismail in Meknes, from January 2009 to December 2016.

The aim of our work is to demonstrate the benefits of total knee arthroplasty in improving the quality of life of young patients with arthropathy of knee, especially through the pain relief and improved joint mobility.

Our series includes 62 patients, representing 70 replacements, 27 women and 35 men. The average age at time of surgery was 62.7 years. All our patients were followed for consultation with a clinical and radiological examination. The IKS score was used to assess the condition of the knee before and after surgery.

The surgical procedure consisted of a total knee replacement surgery in the semi-constrained knee.

The postoperative complications were marked by two cases of superficial skin infection, three cases of fracture, two cases of skin hematoma; two cases of joint stiffness and one case of delayed healing.

Clinical results after a mean 36-month refusal were satisfactory.

ملخص:

هذا العمل هو دراسة استيعادية للبدلة الكاملة 70 ركبة عند 62 مريض. زرعت بمصلحة جراحة العظام والمفاصل (أ) بالمركب الاستشفائي مولاي إسماعيل بمكناس، من يناير 2009 إلى دجنبر 2016 والهدف من عملنا هو إظهار فوائد تقويم الركبة عن طريق البدلة الكاملة للركبة في تحسين جودة حياة المرضى صغار السن، ال سيما من خلال تخفيف الآلام وتحسين حركة المفاصل. تشمل الدراسة 62 مريضا، وهو ما يمثل 70 بدلة كاملة للركبة، 27 امرأة و35 رجال. وكان متوسط العمر في وقت الجراحة 62.7 اما كل هؤلاء المرضى استفادوا من فحص سريري وإشعاعي . وقد استعملت نتيجة IKS لتقييم حالة الركبة قبل وبعد الجراحة. العملية الجراحية هي عبارة عن وضع بدلة كاملة تميزت مضاعفات ما بعد الجراحة بحالتين من العدوى الجلدية السطحية، وحالتين من الكسور، وحالتين من تكلل الدم تحت الجلد وحالة واحدة لتأخر التئام الجرح. وقد كانت النتائج السريرية بعد متوسط 36 شهرا مرضية.

ANNEXES

Score IKS (Annexe 1)

Questionnaire qualité de vie SF 36

SCORE CLINIQUE PRÉ-OPÉRATOIRE

Les chiffres en italique correspondent aux points définis par l'I.K.S. et seront automatiquement attribués par le programme lors de la saisie de la fiche de suivi.

Catégorie patient Score IKS

- A - unilatéral ou bilatéral**
(genou controlatéral opéré avec succès)
- B - unilatéral mais genou controlatéral symptomatique**
- C - atteinte multiple**

N°

<p style="text-align: center;">GENOU <i>points</i></p> <p>Douleur</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> aucune 50 <input type="checkbox"/> légère ou occasionnelle 45 <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> escaliers seulement 40 <input type="radio"/> à la marche et escaliers 30 <input type="checkbox"/> modérée occasionnelle 20 <input type="checkbox"/> modérée continue 10 <input type="checkbox"/> sévère 0 <p>Amplitude articulaire 5° = 1 point, maxi 25</p> <p>1er chiffre <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/></p> <p>2ème chiffre <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> ° (Perte d'extension)</p> <p>3ème chiffre <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> ° (Flexion)</p> <p>Stabilité mouvement maximal quelle que soit la position</p> <p>Antéro-postérieure</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> < 5 mm 10 <input type="checkbox"/> de 5 à 9 mm 5 <input type="checkbox"/> ≥ 10 mm 0 <p>Frontale</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> < 5° 15 <input type="checkbox"/> de 5° à 9° 10 <input type="checkbox"/> de 10° à 14° 5 <input type="checkbox"/> ≥ 15° 0 	SCORES	<p style="text-align: center;">FONCTION <i>points</i></p> <p>Marche</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> illimitée 50 <input type="checkbox"/> 1 km 40 <input type="checkbox"/> de 500 m à 1 km 30 <input type="checkbox"/> < 500 m 20 <input type="checkbox"/> dans la maison 10 <input type="checkbox"/> impossible 0 <p>Escaliers</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> montée et descente normales 50 <input type="checkbox"/> montée normale, descente avec rampe 40 <input type="checkbox"/> montée et descente avec une rampe 30 <input type="checkbox"/> montée avec une rampe, descente impossible 15 <input type="checkbox"/> impossible 0 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">RELÈVEMENT D'UN SIÈGE</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">MONTÉE D'ESCALIER</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> NORMAL</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> ALTERNÉE PIED D - PIED G</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> AVEC DIFFICULTÉ</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> MARCHÉ À MARCHÉ</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> IMPOSSIBLE</td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> IMPOSSIBLE</td> </tr> </table>	RELÈVEMENT D'UN SIÈGE	MONTÉE D'ESCALIER	<input type="checkbox"/> NORMAL	<input type="checkbox"/> ALTERNÉE PIED D - PIED G	<input type="checkbox"/> AVEC DIFFICULTÉ	<input type="checkbox"/> MARCHÉ À MARCHÉ	<input type="checkbox"/> IMPOSSIBLE	<input type="checkbox"/> IMPOSSIBLE
RELÈVEMENT D'UN SIÈGE	MONTÉE D'ESCALIER									
<input type="checkbox"/> NORMAL	<input type="checkbox"/> ALTERNÉE PIED D - PIED G									
<input type="checkbox"/> AVEC DIFFICULTÉ	<input type="checkbox"/> MARCHÉ À MARCHÉ									
<input type="checkbox"/> IMPOSSIBLE	<input type="checkbox"/> IMPOSSIBLE									
<p>Flexum passif</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> de 0° à 4° 0 <input type="checkbox"/> de 5° à 10° 2 <input type="checkbox"/> de 11 à 15° 5 <input type="checkbox"/> de 16 à 20° 10 <input type="checkbox"/> > 20° 15 <p>Défaut d'extension active</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 0° 0 <input type="checkbox"/> < 10° 5 <input type="checkbox"/> de 10 à 20° 10 <input type="checkbox"/> > 20° 15 <p>Défaut d'alignement radio</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 0° ± 3° 0 <input type="checkbox"/> 4° <input type="checkbox"/> 5° <input type="checkbox"/> 6° 3 points par ° <input type="checkbox"/> 7° <input type="checkbox"/> 8° <input type="checkbox"/> 9° au dessus de 3° <input type="checkbox"/> > 9° 20 <p>HYDARTHROSE <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON</p>	PÉNALTÉS	<p>Utilisation</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 0 canne 0 <input type="checkbox"/> 1 canne -5 <input type="checkbox"/> 2 cannes -10 <input type="checkbox"/> béquilles ou déambulateur -20 <p>BOITERIE <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON</p>								

Activité cocher le plus haut niveau d'activité uniquement

- SPORT (golf, chasse, vélo...) MARCHÉ TERRAIN IRRÉGULIER JARDINAGE MARCHÉ TERRAIN PLAT SÉDENTAIRE

Commentaires :



Fiche de suivi clinique - postéro-stabilisée 2/6

1 - Feuillelet blanc à conserver / 2 - Feuillelet bleu à envoyer

Questionnaire qualité de vie SF 36 (Annexe 2)

1.- En général, diriez-vous que votre santé est : (cocher ce que vous ressentez)

Excellente __ Très bonne __ Bonne __ Satisfaisante __ Mauvaise __

2.- Par comparaison avec il y a un an, que diriez-vous sur votre santé aujourd'hui ?

Bien meilleure qu'il y a un an __ Un peu meilleure qu'il y a un an __ A peu près
comme il y a un an __ Un peu moins bonne qu'il y a un an __ Pire qu'il y a un an __

3.- vous pourriez vous livrer aux activités suivantes le même jour. Est-ce que votre état de santé vous impose des limites dans ces activités ? Si oui, dans quelle mesure ? (entourez la flèche).

a. Activités intenses : courir, soulever des objets lourds, faire du sport.

_____ - _____ - _____ - _____ Oui, très limité oui, plutôt
limité pas limité du tout

b. Activités modérées : déplacer une table, passer l'aspirateur.

_____ - _____ - _____ - _____ Oui, très limité oui, plutôt
limité pas limité du tout

c. Soulever et transporter les achats d'alimentation.

_____ - _____ - _____ - _____ Oui, très limité oui, plutôt
limité pas limité du tout

d. Monter plusieurs étages à la suite.

_____ - _____ - _____ - _____ Oui, très limité oui, plutôt
limité pas limité du tout

e. Monter un seul étage. _____ - _____ - _____ - _____

Oui, très limité oui, plutôt limité pas limité du tout

f. Vous agenouiller, vous accroupir ou vous pencher très bas.

_____ - _____ - _____ - _____ Oui, très limité oui, plutôt
limité pas limité du tout

g. Marcher plus d'un kilomètre et demi.

----- Oui, très limité oui, plutôt
limité pas limité du tout

h. Marcher plus de 500 mètres

----- Oui, très limité oui, plutôt
limité pas limité du tout

i. Marcher seulement 100 mètres.

----- Oui, très limité oui, plutôt
limité pas limité du tout QUESTIONNAIRE GENERALISTE SF36 (QUALITE DE VIE)

j. Prendre un bain, une douche ou vous habiller.

----- Oui, très limité oui, plutôt
limité pas limité du tout

4.- Au cours des 4 dernières semaines, avez-vous eu l'une des difficultés suivantes au travail ou lors des activités courantes, du fait de votre santé ? (réponse : oui ou non à chaque ligne) oui non Limiter le temps passé au travail, ou à d'autres activités ? Faire moins de choses que vous ne l'espérez ? Trouver des limites au type de travail ou d'activités possibles ? Arriver à tout faire, mais au prix d'un effort

5.- Au cours des 4 dernières semaines, avez-vous eu des difficultés suivantes au travail ou lors des activités courantes parce que vous étiez déprimé ou anxieux ? (réponse : oui ou non à chaque ligne). Oui non Limiter le temps passé au travail, ou à d'autres activités ? Faire moins de choses que vous n'espérez ? Ces activités n'ont pas été accomplies aussi soigneusement que d'habitude ?

6.- Au cours des 4 dernières semaines, dans quelle mesure est-ce que votre état physique ou mental ont perturbé vos relations avec la famille, les amis, les voisins ou d'autres groupes ?

----- Pas du tout très peu
assez fortement énormément

7.- Avez-vous enduré des souffrances physiques au cours des 4 dernières semaines ? _____ Pas du tout très peu assez fortement énormément

8.- Au cours des 4 dernières semaines la douleur a-t-elle gêné votre travail ou vos activités usuelles ? _____ Pas du tout un peu modérément assez fortement énormément

9.- Ces 9 questions concernent ce qui s'est passé au cours de ces dernières 4 semaines. Pour chaque question, donnez la réponse qui se rapproche le plus de ce que vous avez ressenti. Comment vous sentiez-vous au cours de ces 4 semaines :

a. vous sentiez-vous très enthousiaste ? _____ Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

b. étiez-vous très nerveux ? _____ Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

c. étiez-vous si triste que rien ne pouvait vous égayer ? _____ Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

d. vous sentiez-vous au calme, en paix ? _____ Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

e. aviez-vous beaucoup d'énergie ? _____ Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

f. étiez-vous triste et maussade ? _____ Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

g. aviez-vous l'impression d'être épuisé(e) ?

----- Tout le
 temps très souvent parfois peu souvent jamais

h. étiez-vous quelqu'un d'heureux ?

----- Tout le
 temps très souvent parfois peu souvent jamais

i. vous êtes-vous senti fatigué(e) ?

----- Tout le
 temps très souvent parfois peu souvent jamais

10.– Au cours des 4 dernières semaines, votre état physique ou mental a-t-il gêné vos activités sociales comme des visites aux amis, à la famille, etc. ?

----- Tout le
 temps très souvent parfois peu souvent jamais

11.– Ces affirmations sont-elles vraies ou fausses dans votre cas ?

a. il me semble que je tombe malade plus facilement que d'autres.

----- Tout à fait vrai assez vrai
 ne sais pas plutôt faux faux

b. ma santé est aussi bonne que celle des gens que je connais.

----- Tout à fait vrai assez vrai
 ne sais pas plutôt faux faux

c. je m'attends à ce que mon état de santé s'aggrave.

----- Tout à fait vrai assez vrai
 ne sais pas plutôt faux faux

d. mon état de santé est excellent.

----- Tout à fait vrai assez vrai
 ne sais pas plutôt faux faux

BIBLIOGRAPHIE

1. Quality of life and function after total knee arthroplasty D. Cherqaoui*, Y. El Anbari, Y. Abdelfattah, B. El Mabrouki, F. Lmidmani, A. El Fatimi Service de médecine physique et de réadaptation fonctionnelle, CHU Ibn-Rochd, Casablanca, Maroc
2. Kuhns, J. G., and Potter, T. A. : Nylon arthroplasty in rheumatoid and osteoarthritis
Ann Rheum Dis, 10(1) : 22–31, 1951.
3. Ranawat, C. S.; Insall, J.; and Shine, J. : Duo-condylar knee arthroplasty : hospital for special surgery design. ClinOrthopRelat Res, (120) : 76–82, 1976.
4. Insall, J.; Ranawat, C. S.; Scott, W. N.; and Walker, P. : Total condylar knee replacement : preliminary report. ClinOrthopRelat Res, (120) : 149–54, 1976.
5. Vince, K. G.; Insall, J. N.; and Kelly, M. A. : The total condylar prosthesis. 10- to 12-year results of a cemented knee replacement. J Bone Joint Surg Br, 71(5) : 793–7, 1989.
6. Walker, P. S.; Ranawat, C.; and Insall, J. : Fixation of the tibial components of condylar replacement knee prostheses. J Biomech, 9(4) : 269–75, 1976.
7. Bauer, R. : [Replacement of hip joints and knee joints with internal prosthesis]. Z Allgemeinmed, 46(30) : 1493–6, 1970.
8. Insall, J. N.; Ranawat, C. S.; Aglietti, P.; and Shine, J. : A comparison of four models of total knee-replacement prostheses. J Bone Joint Surg Am, 58(6) : 754–65, 1976.
9. Turner, R. H., and Aufranc, O. E. : Femoral stem replacement arthroplasty of the knee. SurgClin North Am, 49(4) : 917–27, 1969.
10. Casagrande, P. A., and Turner, R. R. : Total knee replacement. A preliminary report using methylmethacrylate cement in 38 consecutive knees. ClinOrthopRelat Res, 89 : 150–9, 1972.

11. Freeman, M. A.; Swanson, S. A.; and Zahir, A. : Total replacement of knee using metal polyethylene two-part prosthesis. *Proc R Soc Med*, 65(4) : 374–5, 1972.
12. Swanson, S. A., and Freeman, M. A. : A new prosthesis for the total replacement of the knee. *ActaOrthopBelg*, 38 Suppl 1 : 55–62, 1972.
13. Wagner, J.; de Marneffe, R.; Burny, F.; and Blaimont, P. : [Complications of total Prosthetic knee replacement]. *ActaOrthopBelg*, 58(1) : 97–106, 1972.
14. Roles, N. C. : Infection in total prosthetic replacement of the hip and knee joints. *Proc R Soc Med*, 64(6) : 636–8, 1971.
15. Evans, E. M.; Freeman, M. A.; Miller, A. J.; and Vernon–Roberts, B. : Metal sensitivity as a cause of bone necrosis and loosening of the prosthesis in total joint replacement. *J Bone Joint Surg Br*, 56–B (4) : 626–42, 1974.
16. Freeman, M. A.; Swanson, S. A.; and Heath, J. C. : Study of the wear particles produced from cobalt–chromium–molybdenum–manganese total joint replacement prostheses. *Ann Rheum Dis*, 28(5) : Suppl : 29, 1969.
17. Vidalain, J. P., and ARTROGroup. : The Corail system in primary THA : results, lessons and comments from the series performed by the ARTRO Group (12 year experience). *OrthopSurgTraumatol*, 9 : 87–90, 1999
18. Hungerford, D. S.; Kenna, R. V.; and Krackow, K. A. : The porous-coated anatomic total knee. *OrthopClin North Am*, 13(1) : 103–22, 1982.
19. Parker, D. A.; Rorabeck, C. H.; and Bourne, R. B. : Long-term followup of cementless versus hybrid fixation for total knee arthroplasty. *ClinOrthopRelat Res*, (388) : 68–76, 2001.
20. Hofmann, A. A.; Evanich, J. D.; Ferguson, R. P.; and Camargo, M. P. : Ten- to 14-year clinical followup of the cementless Natural Knee system. *ClinOrthopRelat Res*, (388) : 85–94, 2001

21. Dixon, P.; Parish, E. N.; Chan, B.; Chitnavis, J.; and Cross, M. J. :
Hydroxyapatite-coated, cementless total knee replacement in patients aged 75 years and over. *J Bone Joint Surg Br*, 86(2) : 200-4, 2004
22. Schai PA, Scott RD, Thornhill TS. Total knee arthroplasty with posterior cruciate retention in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Orthop* 1999 ; 367 : 96-106
23. : Caton J. Méthode de mesure de la hauteur de la rotule. *Acta Orthop Belg* 1989;55 : 385- 6.
24. Caton J, Deschamps G, Chambat P. Les rotules basses (Patellæinferæ). À propos de 128 observations. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1982; 68 : 317-25.
25. : Laskin RS, Bucknell A : The use of metal-backed patellar prostheses in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 260 : 52-55, 1987
26. Prothèse totale du genou dans le traitement de la polyarthrite rhumatoïde Thèse N° 179/15 Dr. MESSOUDI KAOUTHAR
- 27 Kamina P. Anatomie clinique – Tome I. Maloine 2009.
28. Bonnel F. Abrégé d'anatomie fonctionnelle et biomécanique – Tome III : Membre inférieur, hanche, genou, cheville, pied. Editions Sauramps Medical 2003.
29. Kapandji AI. Anatomie fonctionnelle II – Membre inférieur. Maloine 2009.
30. Kamina P. Anatomie clinique – Tome I. Maloine 2009
31. Klein P, Sommerfeld P. Biomécanique des membres inférieurs – Bases et concepts, bassin, membres inférieurs. Elsevier 2008
32. Bonnel F. Abrégé d'anatomie fonctionnelle et biomécanique – Tome III : Membre inférieur, hanche, genou, cheville, pied. Editions Sauramps Medical 2003.
33. Chambat P. Le ligament croisé antérieur – Pathologie du genou de l'adulte. *SOFOT* 1992 : 81-103
34. Imbert JC. Le ligament croisé postérieur – Pathologie du genou de l'adulte. *SOFOT* 1992 : 105-126

35. Moore KL., Dalley AF., Agur A. Anatomie médicale – Aspects fondamentaux et applications cliniques. De Boeck 2011.
36. Fabri S, Lacaze F, Marc Y, et al. Rééducation des entorses du genou : traitement fonctionnel. EMC – Kinésithérapie Médecine physique et Réadaptation 2005;26 : 240–B–10
37. Tsuda E, Okamura Y, Otsukan H, et al. Direct evidence of the anterior cruciate ligament–hamstring reflex arc in humans. Am J Sports Med 2001;29 : 83–87
38. Kurtz S, Ong K, Lau E, et al. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. J Bone Joint Surg Am 2007 ; 89 : 780–5.
- 39 .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
40. Prothèses totales de genou © 2016, Elsevier Masson SAS.
- 41 Cloutier JM. Long–term results after non constrained total knee arthroplasty. Clin Orthop 1991; 273 : 63– 65
42. Michaut M, Beaufils P, Galaud B, et al. Rotational alignment of femoral component with computed–assisted surgery (CAS) during total knee arthroplasty. Rev ChirOrthopReparatriceAppar Mot 2008 ; 94 : 580–4.
- 43 – Walldius B Arthroplasty of the knee using endo–prosthesis. Acta. Orthop. Scand. 23(suppl.), 121. 1957
- 44 – Shiers LGP (1954) Ecmptamedica, Arthroplasty of the knee. Preliminary report of a new method. J. Bone Joint. Surg. 36–B : 553.
- 45– Aubriot JH, Deburge A, Kenesi CL, Schramm P La prothèse Guepar. Acta. Orthop. Belg. 39 : 257. (1973)
- 46– Lagrange J, Letournel E Principes et réalisation de la prothèse du genou « LL » . Acta Orthop. Belg. 39 : 280. (1973)

- 47- BuchloltzHW,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
- 48- Jones EC, Insall JN, Inglis AE, Ranawat CS Guepar knee arthroplasty results and late complications. Clin. Orthop. 140 : 145- 52. (1979)
- 49- Trillat A, DejourH,BousquetG,Grammont P La prothèse rotatoire du genou. Rev. Chir. Orthop. 59 (6) : 513-22. (1973)
- 50- Gschwend N, Ivosevic-Radovanovic D, Kentsch A La prothèse totale du genou GSB. Acta. Orthop. Belg. 5 (4) : 460-77. (1985)
- 51- Gschwend N, Sheier H, BahlerA The GSB knee prosthesis. International congress of the knee, Rotterdam, 261(1973)
- 52- 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)
- 53- Deburge A La prothèse Kali. Cahier d'Enseignement de la SOFCOT N° 35. Paris, Expansion Scientifique Française, 12. (1989)
- 54- Ewald FC, Jacobs MA, MiegelME,Walker PS Kinematic total knee replacement. J.Bone Joint Surg. 66-A, (7) : 1032-40. (1984)
- 55- Hungerford DS, Kenna RV Preliminary experience with total knee prosthesis with porous coating used without cement. Clin. Orthop. (176) : 95-107. (1983) 129
- 56- Maudhuit B La prothese PCA. Cahier d'Enseignement de la SOFCOT N° 35. Paris, Expansion Scientifique Française, 2989 : 10.
- 57- Scott RD, Volatile TB Twelve years experience with posterior cruciate-retaining total knee arthroplasty. Clin. Orthop. 205 : 100. (1986)
- 58- Hungerford DS, Kenna RV Preliminary experience with total knee prosthesis with porous coating used without cement. Clin. Orthop. (176) : 95-107. (1983)

59- 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)

60- Walker PS Design of a knee prosthesis system. ActaOrthop. Belg. 45, (6) : 766-75. (1980)

61- Sledge CB, Ewald EC (1979) Total knee arthroplasty experience at the Robert Breck Brigham Hospital. Clin. Orthop. 145 : 78-84.

62- Freeman MAR, Insall JN, BesserW,Walker PS Excision of the cruciate ligaments in total knee replacement. Clin. Orthop. 126 : 209-12. (1977) 130

63- Freeman MAR, Samuelson KM, Bertin KC Freeman-Samuelson total arthroplasty of the knee. Clin. Orthop. (192) : 46-58. (1985)

64- Insall JN, Rawawat CS, Scott WN Total condylar knee prosthesis. Preliminary report Clin. Orthop. 120. (1976)

65- Ewald FC, Jacobs MA, MiegelME,Walker PS Kinematic total knee replacement. J.Bone Joint Surg. 66-A, (7) : 1032-40. (1984)

66- Marmor L Total knee arthroplasty in a patient with congenital dislocation of the patella.

Clin. Orthop. 226 : 129-33. (1988)

67- BuchloltzHW,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

68. Romasnowski M.R, Repicci J.A. Minimally invasive unicondylararthroplasty : eight-year follow up. J. Knee Surg. 2002; 15 (1 : 17-22)

69. Bonutti PM et al. Minimally invasive total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg. 86-A suppl 2, 26-32. 2004

70. – Hernigou Ph, Poignard A, Mathieu G, Filippini P, Demoura A, Shouk A. Prothèse totale du genou par voie mini invasive. Rev. Chir. Orthop. 2006, 92 suppl. 6 357
71. Laskin RS. Minimally invasive total knee arthroplasty : The results justify its use. Clin OrthopRelatRes. 440, 54–59. 2005
72. LES ARTHROPLASTIES TOTALES DU GENOU (Apropos de 48 cas) M. EL ALAOUI ADIL N° 113/12
73. P. Richette. Généralités sur l'arthrose : épidémiologie et facteurs de risque. MC – Appareil locomoteur 2008 : 1–5 [Article 14–003–C–20].
74. Briard JL. Prothèses totales du genou à appui mobile, résultats cliniques de 3 à 10 ans. Prothèses totale du genou. 2002;81 : 241–248.
75. Neryret. Prothèses totales du genou postéro stabilisées : résultats à 5 et 10 ans. Prothèses totales du genou. 2002;81 : 258–272.
76. 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
77. 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
78. Trillat A, Dejour H, Bousquet G, Grammont P La prothese rotatoire du genou. Rev. Chir. Orthop. 1973; 59 (6) : 513–22.
79. El Imadi .H Traitement chirurgical de la gonarthrose par prothèse totale du genou. Thèse médecine rabat 55/2004
80. El Otman .H Prothèses totales du genou (a propos de 92 cas) Thèse médecine Casablanca 318/2003.

81. EL ALAOUI .A. Les arthroplasties totales du genou. Thèse médecine fes113/12
82. eddarissi. H Le traitement chirurgical de la gonarthrose par arthroplastie totale du genou (à propos de 120 cas)
83. DE POLIGNAC : Prothèses du genou après échec des ostéotomies pour gonarthrose : A propos de 69 prothèses à glissement conservent les deux ligaments croisé ou le ligament croisé postérieur seul (thèse) Lyon : université Claude Bernard Lyon I, 2000
84. Liying Jianga et al Indice de masse corporelle et susceptibilité à l'arthrose du genou : méta-analyse. Revue du rhumatisme 79 (2012) 142-148
85. 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
86. Philippe Ravaud, Maxime Dougados Définition et épidémiologie de la gonarthrose.
Rev Rhum [I?d Fr] 2000 ; 67 Suppl : 130-7
87. Francis Berenbaum, Jérémie Sellama, Alice Courties Obésité et arthrose : actualités sur une association plus complexe que prévue du rhumatisme 82 issue 3.2015
88. Klemens Trieb ; Maximilian Schmid Service d'orthopédie université de Vienne 2007 résultats à long terme de la pose d'une prothèse totale du genou chez des patients atteints de polyarthrite rhumatoïde
89. Young Kyun Woo MD; Ki Won Kim M Department of Orthopedic Surgery, St. Mary's Hospital, the Catholic University of Korea, Seoul, Korea 2011 Average 10.1-year follow-up of cementless total knee arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis
90. A.C Toualbi, F. Silmi : Prothèse totale du genou dans la polyarthrite rhumatoïde ; étude rétrospective sur 20 PTG dans le CHU de BEO entre 2008 et 2013.

- 91 GODEAU. P, HERSON. S, PIETTE J.C Arthrose du genou, Traité de médecine (3^{ème} édition) 1996, 2094–2100
- 92 Moon MS, Woo YK, Lee KH. Total knee replacement surgery for rheumatoid and osteoarthritic patients. Comparative study. J Korean OrthopAssoc 1991; 26 : 1165–73
- 93 Sledge CB, Walker PS. Total knee arthroplasty in rheumatoid arthritis. ClinOrthopRelat Res 1984; 182 : 127–36.
- 94 Dalury DF, Ewald FC, Christie MJ, et al. Total knee arthroplasty in group of patients less than 45 years of age. J Arthroplasty 1995;10 : 598–602.
- 95 Gill GS, Chan KC, Mills DM. 5- to 18-year follow-up study of cemented total knee arthroplasty for patients 55 years old or younger. J Arthroplasty 1997;12 : 49–54.
- 96 FAROUK ACHRAF Farouk resultatsradioanatomique des prothèses totales du genou à propos de 30 cas
97. JAVAD PARVIZI, MD, FRCS, GAVAN P. DUFFY, MD, AND ROBERT T. TROUSDALE, MD; Department of Orthopedics, Mayo Clinic and Mayo Foundation, Rochester, Minnesota 2001 Total Knee Arthroplasty in Patients with Ankylosing Spondylitis
- 98 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.
- 99 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.
- 100 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? ClinOrthopRelat Res, (371) : 246–52, 2000.

- 101 –T. Ammari, P. Boisrenoult, O. Charrois, M. Perreau, P. Beaufile Patellar position and lateral approach for total knee arthroplasty in degenerative knees with lateral femoropatellar arthrosis *Revue de chirurgie orthopédique* 2005, 91, 215–221
- 102– B. Zniber, MIURA H, NAGAMINER : Factors affecting patellar tracking after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2002, 17, 942–947.
- 103Laskin 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
- 104– Hajime Yamanaka*, Ken-ichiro Goto and Munetaka Suzuki Yamanaka et al. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* 2012, 7 : 9
- 105– Lutz MJ, Halliday BR. Survey of current cementing techniques in total knee arthroplasty. *ANZ J Surg* 2002 ; 72 : 437–9
- 106 –Jena D, Ng A, Courtman N, et al. Current attitudes towards cementing in TKR : a national survey amongst members of the BASK. *Knee* 2005 ; 12 : 183.
- 107–Frika KB, Sritulanondha S, McAsey CJ. To cement or not ? Two-year results of a prospective, randomized study comparing cemented vs cementless total knee arthroplasty (TKA). *J Arthroplasty* 2015 ; 30(9 Suppl) : 55–8.
- 108– Nakama GY, Peccin MS, Almeida GJ, et al. Cemented, cementless or hybrid fixation options in total knee arthroplasty for osteoarthritis and other non-traumatic diseases. *Cochrane Database Syst Rev* 2012 ; 10. CD006193
- 109–Gandhi R, Tsvetkov D, Davey JR, et al. Survival and clinical function of cemented and uncemented prostheses in total knee replacement : a meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br* 2009 91 : 889–95.
- 110–Ranawat CS, Meftah M, Windsor EN, et al. Cementless fixation in total knee arthroplasty down the boulevard of broken dreams – affirms. *J Bone Joint Surg Br* 2012 ; 94(11 Suppl A) 82–4.

- 111– Park JW, Kim YH. Simultaneous cemented and cementless total knee replacement in the same patient : a prospective comparison of long-term outcomes using identical design of NexGen prosthesis. *J Bone Joint Surg Br* 2011 ; 93 : 1479–86.
- 112– Kim YH, Park JW, Lim HM, et al. Cementless and cemented total knee arthroplasty in patients younger than fifty five years. Which is the best ? *Int Orthop* 2014 ; 38 : 297–303.
- 113– Fixation cimentée : les techniques de cimentation, macrostructures, avantages, inconvénients, résultats P.–E. SCHWAB, E. THIENPONT
- 114–Insall JN, Ranawat CS, Aglietti P, et al. A comparison of four models of total knee replacement prostheses. *J Bone Joint Surg Am* 1976 ; 58A : 754–65.
- 115–Insall JN, Dorr LD, Scott RD, et al. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *ClinOrthopRelat Res* 1989 ; 248 : 13–4
- 116 –Ewald FC. The Knee Society Total Knee Arthroplasty Roentgenographic Evaluation and Scoring System. *ClinOrthop* 1989 ; 248 : 9–12.
- 117– [31] Parratte S, and trauma surgery. *OrthopTraumatolSurg Res* 2014 ; 100 : Pesenti S, Argenson JN. Obesity in orthopedics S91–7.
- 118–[32] Dagneaux L, Parratte S, Ollivier M, et al. Obesity : Orthopaedics and Trauma Surgery. In : Ahmad SI, Imam SK, editors. *Obesity*. Cham : Springer International Publishing ;2016. p. 245–55.
- 119]– Bin AbdRazak HR, Chong HC, Tan AHC. Obesity does not imply poor outcomes in Asians after total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 2013 ; 471 : 1957–63.
- 120]– Si H, Zeng Y, Shen B, et al. The influence of body mass index on the outcomes of primary total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports TraumatolArthrosc* 2015 ; 23 : 1824–32.

- 122– Mackie A, Muthumayandi K, Shirley M, et al. Association Between Body Mass Index Change and Outcome in the First Year After Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2015 ; 30 : 206–9.
- 123–Ast MP, Abdel MP, Lee Y-Y, et al. Weight changes after total hip or knee arthroplasty : prevalence, predictors, and effects on outcomes. *J Bone Joint Surg Am* 2015 ; 97 : 911–9.
- 124–DEJOUR. D, DESCHANPS G Résultats comparatifs des prothèses HLPS et HLPSCP à 9 ans et 7 ans de recul 9^{ème} journées lyonnaises cde chirurgie du genou, sauramps médical : 1999. p : 149– 158
- 125–COLIZZA WA INSTALL JN the posterior stabilized total knee prosthesis *J. bone surg am* 1995, 77 : 1713–20
- 126–De Thomasson E, Strauss CH, Mazel CH. Détection des thromboses veineuses asymptomatiques après chirurgie prothétique du MI : évaluation rétrospective d'un dépistage systématique par échographie Doppler : 400 cas. *Press Med* 2000 ; 29 : 351–356
- 127 –C. Mabit. Prothèse Totale du genou : analyse chirurgicale.
Journal de réadaptation médicale 2002 ; 22 : 3.
- 128 –170– Olivier Guingand, Guy Breton.
Rééducation et arthroplastie totale du genou.
EMC – Kinésithérapie–Médecine physique–Réadaptation 2003 : 1–16 [Article 26–296–A–05].
- 129–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.

- 130–Tsukayama DT, Golderberg VM, Kyle R,
Diagnosis and management of infection after total knee arthroplasty.
J Bone Joint Surg 2003 ; 85–A Suppl 1 : S75–80
- 131 –Matthieu M.
Les prothèses totales du genou infectées.
Cahier d’enseignement de la SOFCOT. Paris : Expansion scientifique française
1995 ; 52 : 51–61
- 132– 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.
- 133 187– Jaffar–Bandjee Z, F.Lecuire, M. Basso, J.Rebouillat
Résultats a long terme de la prothèse totale du genou (recul de 10 à13 ans),
Actaorthopedicabelgica 1995; 61 : 1
- 134–Lemaire, Rodriguez .A
Complications spécifiques des prothèses totales de genou à surface d’appui
mobile.
Neuv. 1998 : 232 233
- 135–Dr.remy spehler
Algodystrophie.
Villeurbanne : Doc’INSA, 2012. Disponible sur : [http : //chir-ortho.com/informations–medico–legales/risques/algodystrophie/](http://chir-ortho.com/informations-medico-legales/risques/algodystrophie/). (consulté le
14.03.2016
- 136–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

137–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 .

138– Montgomery WH, Insall JN, Haas SB, Becker MS, Windsor RE.

Primary total knee arthroplasty in stiff and ankylosed knees .

AM J Knee surg 1998; 11/20–3

139 –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 Arthmplasty 2001; 16 : 768–76

140– 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

141–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.

142– Djahani O, Rainer S, Pietsch M, et al. Systematic analysis of painful total knee prosthesis, a diagnostic algorithm. Arch Bone JtSurg2013 ; 1 : 48–52.

143– Mandalia V, Eyres K, Schranz P, et al. Evaluation of patients

with a painful total knee replacement. J Bone Joint Surg 2008 ;

90–B : 265–71.

144– Conduite à tenir devant une prothèse totale de genoudouloureuse S.

PARRATTE, M. OLLIVIER, X. FLECHER, J.–N. ARGENSON

145– Vince KG. The stiff total knee arthroplasty : causes and cures. J Bone Joint Surg

Br 2012;94 : 103–11.

- 146– 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
- 147– Jolles BM et al. (2002). Factors predisposing to dislocation after primary total hip arthroplasty : a multivariate analysis. J Arthroplasty. 17(3) : 282–8
- 148 –Charnley. J The long-term results of arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. J Bone Joint Surg Br. 1972, Feb;54(1) : 61–76
- 149–Source : **L'arthroplastie totale du genou : évolution et résultats actuels** Brigitte M. Jolles, Pierre-François Leyvraz
- 150 –Iconographie service traumatologie-orthopédie A Pr Boutayeb chu fès
- 160– Prothèses totales de genou © 2016, Elsevier Masson SAS
- 161– L'anatomie du genou Adaptée de (Marieb, 2005, p. 272)
- 162–BOUCHET.A GUILLERET J : Livre d'anatomie topographique descriptive et fonctionnelle tome : 3, SIMEP
- 163 –Cabrol C. Atlas commenté d'anatomie humaine pour étudiants et praticiens par W. Kahle, H. Leonhardt, W. Platzer. Tome 1. Appareil locomoteur. Medecine-Sciences. Flammarion. 1998
- 164– Vincent Vansuyt. **Modélisation biomécanique d'un genou humain**. Rapport de stage de Master 2 Pro ICAO, 200
- 165 –Source Hallisey MJ, Doherty N, Bennett WF, Fulkerson JP. Anatomy of the junction of the vastus lateralis tendon and the patella. The Journal of bone and joint surgery. 1987 Apr;69(4) : 545–9.
- 166 – Coursimault B, Villeminot J, Slimani S. La gonarthrose ou arthrose du genou. 2010 [cited; Available from :
- 167– Source : DAOUDI. A. CHAKOUR .K Atelier de dissection du genou, Laboratoire d'anatomie de microchirurgie et de chirurgie expérimentale, faculté de médecine et de pharmacie de Fès.

- 168– planches anatomiques du genou Dr E Bigorra
- 169– BOUCHET.A GUILLERET J : Livre d'anatomie topographique descriptive et fonctionnelle tome : 3, SIMEP 16 – ROUVIERE.H : Anatomie humaine, Masson, paris, 1962, 6^{ème} édition. 127
- 170– coxa vara, genuvarum, genuvalgum, Dr V Sarthy SSSMCRI
- 171–Kapandji IA. Physiologie articulaire. Le membre inférieur. Maloine, Paris. 1975–94
- 172– Dr Cazenave, Institut Calot, Fondation Hopale, Berck/Mer, www.orthopale.org (
- 173– **Revue science des matériaux**, Laboratoire LARHYSS N°03, Mars 2015 pp.26–32
MAACHE.A*, AMADJI.M*, KHERRAF.A**, MAZOUZ.H*, BENZAADA.S
- 174– ANALYSES TRIDIMENSIONNELLES DES DEVIATIONS ANGULAIRES DES AXES DU MEMBRE INFERIEUR, EN PRE PER ET POSTOPERATOIRE dr Laurent NODÉ-LANGLOIS
- 175– Prothèses totales de genou © 2016, Elsevier Masson SAS
- 176 –APPORT DE LA NAVIGATION DANS LA MISE EN PLACE DES PROTHESES TOTALES DE GENOU : COMPARAISON DES DONNEES INFORMATIQUES ET RADIOLOGIQUES DE 2006 A 2009.DrPierre-Etienne BENKO
- 177– **Propos de la chirurgie mini-invasive du genou**
Par Groupe SCORPIO : BERTIN D., BONNEVIALLE P, BORRIONE F, GAGNA G., GUINGAND O, MABIT Ch., MOREL M.
- 178.– 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.
- 179.– B. Jolles–Haeberli E. Albrecht Manuel pratique d'anesthésie 2015.Pages 699–71239