UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Année 2014 Thèse N°86

Intérêt de l'ostéotomie tibiale de valgisation par addition interne d'une cale en ciment dans le traitement de la gonarthrose fémoro-tibiale interne (étude rétrospective de 25 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 17/11/2014

PAR

Mme. Fatima Bounani

Née le 12 Mai1987 à Youssoufia

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Gonarthrose – Ostéotomie tibiale d'addition – cale en ciment – Genu varum

JURY

Mr.	Y. NAJEB Professeur de traumatologie orthopédie	PRESIDENT
Mr.	K. KOULALI IDRISSI Professeur agrégé de traumatologie orthopédie	RAPPORTEUR
Mr.	F.GALUIA Professeur de traumatologie orthopédie	JUGES
Mr.	M. ZYANI Professeur agrégé de médecine interne	
Mme.	M. OUALI IDRISSI Professeur agrégée de radiologie	

”رب أوزعني أن أشكر نعمتك

التي أنعمت عليَ وعلى والديَ

وأن أعمل صالحا ترضاه وأصلح

لي في ذريتي إني تبت إليك وإني من

المسلمين“

العظيم الله صدق

Serment d'Hippocrate

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

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

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

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

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

Les médecins seront mes frères.

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

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

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

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948.

LISTE DES PROFESSEURS

UNIVERSITE CADI AYYAD

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

MARRAKECH

Doyen honoraire : Pr MEHADJI Badie Azzaman

ADMINISTRATION

Doyen : Pr Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

Vice Doyen : Pr Ag Mohamed AMINE

Secretaire Générale : Mr Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs d'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ABOUSSAD Abdelmounaim	Pédiatrie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique

AIT-SAB Imane	Pédiatrie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KISSANI Najib	Neurologie
ALAOUI YAZIDI Abdelhaq (Doyen)	Pneumo- phtisiologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMAL Said	Dermatologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
ASRI Fatima	Psychiatrie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BELAABIDIA Badia	Anatomie-pathologique	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	SAIDI Halim	Traumato-orthopédie
CHABAA Laila	Biochimie	SARF Ismail	Urologie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique
FIKRY Tarik	Traumato-orthopédie	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie	EL KARIMI Saloua	Cardiologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anésthésie-réanimation	ELFIKRI Abdelghani (Militaire)	Radiologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino-laryngologie	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ADMOU Brahim	Immunologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique	JALAL Hicham	Radiologie
AIT ESSI Fouad	Traumato-orthopédie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
ALAOUI Mustapha (Militaire)	Chirurgie-vasculaire péripherique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie-réanimation
AMINE Mohamed	Epidémiologie-clinique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	KOULALI IDRISSI Khalid (Militaire)	Traumato- orthopédie
ARSALANE Lamiae (Militaire)	Microbiologie - Virologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie

BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BEN DRISS Laila (Militaire)	Cardiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie- chimie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	MOUFID Kamal (Militaire)	Urologie
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
CHAFIK Aziz (Militaire)	Chirurgie thoracique	NEJMI Hicham	Anesthésie-réanimation
CHELLAK Saliha (Militaire)	Biochimie- chimie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
CHERIF IDRISSI EL GANOUNI Najat	Radiologie	OUALI IDRISSI Mariem	Radiologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	QACIF Hassan (Militaire)	Médecine interne
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie	QAMOUSS Youssef (Militaire)	Anésthésie-réanimation
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	RABBANI Khalid	Chirurgie générale

EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ADALI Imane	Psychiatrie	FADILI Wafaa	Néphrologie
ADALI Nawal	Neurologie	FAKHIR Bouchra	Gynécologie-obstétrique
AISSAOUI Younes (Militaire)	Anesthésie - réanimation	FAKHRI Anass	Histologie-embyologie cytogénétique
ALJ Soumaya	Radiologie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
ATMANE El Mehdi (Militaire)	Radiologie	HAROU Karam	Gynécologie-obstétrique

BAIZRI Hicham (Militaire)	Endocrinologie et maladies métaboliques
BASRAOUI Dounia	Radiologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie
BENLAI Abdeslam (Militaire)	Psychiatrie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie
BOUCHENTOUF Rachid (Militaire)	Pneumo-phtisiologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique
BOURRAHOUAT Aicha	Pédiatrie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique
DAROUASSI Youssef (Militaire)	Oto-Rhino - Laryngologie
DIFFAA Azeddine	Gastro-entérologie
HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie - Embryologie - Cytogénéque
IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
KADDOURI Said (Militaire)	Médecine interne
LAFFINTI Mahmoud Amine (Militaire)	Psychiatrie
LAKOUICHMI Mohammed (Militaire)	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
LOUHAB Nisrine	Neurologie
MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
MARGAD Omar (Militaire)	Traumatologie - orthopédie
MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
OUBAHA Sofia	Physiologie
OUERIAGLI NABIH Fadoua (Militaire)	Psychiatrie
RADA Noureddine	Pédiatrie
RAIS Hanane	Anatomie pathologique

DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino-laryngologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL BARNI Rachid (Militaire)	Chirurgie-générale	SERGHINI Issam (Militaire)	Anésthésie - Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
EL IDRISSI SLITINE Nadia	Pédiatrie	TAZI Mohamed Illias	Hématologie-clinique
EL KHADER Ahmed (Militaire)	Chirurgie générale	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation

DEDICACES

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut....✍

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour,

Le respect, la reconnaissance...✍

Aussi, c'est tout simplement que ... ✍

Je dédie cette Thèse...

A Allah

Tout puissant
Qui m'a inspiré
Qui m'a guidé dans le bon chemin
Je vous dois ce que je suis devenue
Louanges et remerciements
Pour votre clémence et miséricorde

A MES TRES CHERS PARENTS

Aucune phrase, aucun mot ne saurait exprimer à sa juste valeur le respect et l'amour que je vous porte.

Vous m'avez entouré d'une grande affection, et vous avez été toujours pour moi un grand support dans mes moments les plus difficiles.

Sans vos précieux conseils, vos prières, votre générosité et votre dévouement, je n'aurai pu surmonter le stress de ces longues années d'étude.

Vous m'avez apporté toute la tendresse et l'affection dont j'ai eu besoin. Vous avez veillé sur mon éducation avec le plus grand soin.

Vous êtes pour moi l'exemple de droiture, de lucidité et de persévérance.

A travers ce modeste travail, je vous remercie et prie dieu le tout puissant qu'il vous garde en bonne santé et vous procure une longue vie que je puisse vous combler à mon tour.

Sans vous je ne suis rien. Je vous dois tout

A mon très cher mari Mohamed

Mon cadeau du ciel, mon beau destin

Tant de belles choses à tes côtés

Ton soutien, ton aide et ta générosité ont été pour moi une source de courage de patience et de confiance.

Que Dieu nous garde toujours unis

A mes très chère frères et sœurs Jmiaa, Zahra, Habiba, Mohamed, Lahcen, Ibrahim, Rachida et Sana

J'ai reconnu en vous une sincérité et un amour fraternel authentique.

Aucun mots ne saurait décrire à quel point je suis fière de vous, et à quel point je vous suis reconnaissante pour tout ce que vous avez fait pour moi en me servant d'exemple de savoir, savoir faire et savoir être.

Vous m'avez soutenu et comblé tout au long de mon parcours. Vous savez que l'affection et l'amour fraternel que je vous porte sont sans limite. Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et des liens de sang qui nous unissent.

Puissions-nous rester unis dans la tendresse et fidèle à l'éducation que nous avons reçue. J'implore dieu qu'il vous apporte bonheur et vous aide à réaliser tous vos vœux.

A mes chers nièces et neveux

En témoignage de mon amour et mon affection, je vous souhaite une longue vie pleine de succès de joie et de bonheur. Puisse dieu vous préserver du mal et vous procure santé.

A la mémoire de mes grands-parents et grands-mères:

Que la clémence de dieu règne sur vous et que sa miséricorde apaise vos âmes.

A mes tantes, mes oncles, cousines et cousins

Que ce travail soit pour vous le témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueux. Puisse dieu vous procurer bonheur, prospérité et grand succès.

A ma belle famille

Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer la profonde affection que je ne cesserai de porter à chacun d'entre vous.

Vous m'avez accueilli les bras grands ouverts

Tant de plaisance et de confort en votre compagnie

Que Dieu vous procure bonne santé et longue vie.

A mes deux chères amies : Maryam Baguéri, Hafida El mouden

Mes adorables amies, je vous dédie mon travail et je vous remercie pour tous les bons moments qu'on a partagés ensemble

Vous avez été plus que des amies mais des véritables sœurs toute attentionnées et affectueuses

Vous m'êtes si chères et je vous souhaite toute la réussite et le bonheur

A Mme Dyabi Ibtissam

Aucune dédicace ne saurait exprimer le respect que je vous porte de même que ma reconnaissance pour l'aide que vous m'avez apporté au long de cette thèse. Puisse dieu tout puissant vous procurer santé bonheur et longue vie. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.

A mes chères amies et collègues

Sara, Ilham, Aicha, Hafsa, Mounia, Wafaa, Soumia, Meryem, Nadia, Habiba, Hanane, Hasna, Rajaa, Bahija

A tous les moments qu'on a passés ensemble, à tous nos souvenirs! Je vous souhaite à toute longue vie pleine de bonheur et de prospérité. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon respect.

A tous mes enseignants du primaire, secondaire et de la faculté de médecine de Marrakech

Aucune dédicace ne saurait exprimer le respect que je vous porte de même que ma reconnaissance pour tous les sacrifices consentis pour mon éducation, mon instruction et mon bien être. Puisse dieu tout puisant vous procurer santé, bonheur et longue vie.

A *tous ce qui me sont très chers et que j'ai omis de citer.*

A *tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.*

A tous les autres que je n'ai pas pu citer....

A*vec mon affection et mon respect pour vous, toutes et tous.*

REMERCIEMENTS

A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE PR K.KOULALI IDRISSI

Les mots ne suffisent certainement pas pour exprimer le grand honneur et l'immense plaisir que j'ai eu à travailler sous votre direction pour vous témoigner ma profonde reconnaissance de m'avoir confié ce travail, pour tout ce que vous m'avez appris, pour le précieux temps que vous avez consacré à diriger chacune des étapes de ce travail. J'ai toujours admiré votre rigueur scientifique, votre dynamisme et votre disponibilité. Je garderai toujours en mémoire votre gentillesse et votre modestie.

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DU JURY PR. YOUSSEF NAJEB

Je vous remercie infiniment, cher maître, pour l'honneur que vous me faites en acceptant de juger et présider le jury de cette thèse. Votre gentillesse extrême, votre compétence pratique, vos qualités humaines et professionnelles, ainsi que votre compréhension à l'égard des étudiants nous inspirent une grande admiration et un profond respect. Veuillez trouver ici, cher maître, le témoignage de notre grande gratitude.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE PR MOHAMMED ZYANI

Nous avons bénéficié au cours de nos études, de votre enseignement clair et précis. Votre gentillesse, vos qualités humaines, votre modestie n'ont rien d'égale que votre compétence. Vous nous faites l'honneur de juger ce modeste travail. Soyez assurer de notre grand respect.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE PR F.GUALUIA

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre travail.
Nous apprécions en vous aussi bien la compétence pratique que la simplicité et la sympathie.
Veuillez trouver ici, cher Maître, le témoignage de notre profonde reconnaissance et notre grand respect.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE PR OUALI IDRISSI MERIEM

Je vous remercie vivement pour l'honneur que vous me faites en siégeant parmi ce jury.
Votre professionnalisme et votre modestie exemplaire sont pour moi une source d'admiration et de profond respect.
Veuillez croire, cher maître, l'assurance de mon respect et de ma grande reconnaissance

A TOUS LES ENSEIGNANTS DE LA FMPM

AVEC MA RECONNAISSANCE ET MA HAUTE CONSIDÉRATION

ET À TOUTE PERSONNE QUI DE PRÈS OU DE LOIN AYANT CONTRIBUÉ À LA RÉALISATION DE CE TRAVAIL.

ABREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

OTV : ostéotomie tibiale de valgisation

DAC : deviation angulaire corrigée

DNID : diabéte non insulino-dépendant

ADO : anti-diabétique oraux

GONIO : goniométrie

PM : périmète de marche

OTOI : ostétomie tibiale d'ouverture interne

HTA : hypertension artérielle

F-T : fémoro-tibiale

F-P : fémoro-patellaire

LCA : ligament croisé antérieur

AINS : anti-inflammatoire non stéroidien

AFTI : arthrose fémoro-tibiale interne

GV : genu varum

C2G : céphalosporine 2ème génaration

PLAN

Introduction 1
Matériels et méthodes 3
Résultats 18
I. Etude épidémiologique : 19
1. Age : 19
2. Sexe : 19
3. Coté atteint : 20
4. Motif de consultation : 21
5. Antécédents pathologiques et tares : 21
5-1. Antécédents médicaux : 21
5-2. Antécédents chirurgicaux : 21
5-3. Antécédents traumatiques : 21
5-4. Obésité : 21
6. Etiologies : 22
II. Etude pré-opératoire : 22
1. Délai de consultation : 22
2. Etude clinique : 22
2-1. Signes fonctionnels : 22
2-2. Signes physiques : 25
3. Etude radiologique : 28
3-1. Bilan radiologique : 28
3-2. Arthrose fémoro-tibiale : 29
3-3. Angle de déviation corrigée : 30
3-4. Arthrose fémoro-patellaire : 32
III. Traitement : 32
1. Technique chirurgicale : 32
1-1. Type d'anesthésie : 32

1-2. Installation du patient : 32
1-3. Voie d'abord : 32
1-4. Technique chirurgicale : 33
2. Les suites opératoires : 35
2-1. Soins postopératoires : 35
2-2. Rééducation et délai d'appui : 36
IV. Complications : 36
1. Complications per-opératoires : 36
2. Complications postopératoires : 36
2-1. Complications immédiates : 36
2-2. Complications secondaires : 36
2-3. Complications tardives : 36
V. Résultats thérapeutiques : 37
1. Recul post-opératoire : 37
2. Evaluation clinique : 37
2-1. La douleur : 37
2-2. La mobilité : 38
2-3. La marche : 39
3. Evaluation radiologique : 40
3-1. Consolidation : 40
3-2. correction de la déviation axiale en postopératoire : 40
3-3. L'arthrose fémoro-tibiale : 41
3-4. La pentte tibiale : 41
VI. Résultats globaux : 41
Discussion 42
I. Rappel : 43
1. Anatomie du genou : 43
1-1. Surfaces articulaires : 43

1-2. Moyens d'union : 47
1-3. Synoviale : 52
1-4. Vascularisation et innervation : 52
1-5. Physiologie articulaire : 53
2. Biomécanique du genou : 55
2-1. Stabilité et station du genou : 55
2-2. Les axes du memebre inférieur : 58
2-3. Les axes et angles d'orientations articulaires : 60
2-4. L'écart varisant: 61
II. La gonarthrose : 63
1. Introduction : 63
2. Epidémiologie : 63
3. Facteurs étiologiques : 63
4. Clinique : 65
4-1. Signes fonctionnels : 65
4-2. Examen physique: 66
5. Examen para-clinique : 66
5-1. La radiographie simple: 67
5-2. Autres types d'imagerie: 69
III. Traitement de la gonarthrose : 71
1) But : 71
2) Moyens : 71
2-1. Traitement physique : 71
2-2. Traitement médicale : 72
2-3. Traitement chirurgicale : 74
IV. Ostéotomies tibiales de valgisation (OTV) : 77
1. Principe et but : 77
2. Différentes techniques d'OTV : 77

2-1. Ostéotomie tibiale d'addition interne 77
2-2. Ostéotomie tibiale de soustraction : 82
2-3. Ostéotomie curviplane ou semi cylindrique : 84
3. Rééducation et délai d'appui : 85
3-1. Rééducation : 85
3-2. Délai d'appui : 86
4. Les indications : 86
V. Analyse des résultats : 87
1. Epidémiologie : 87
1-1. Age : 87
1-2. Sexe : 87
1-3. Antécédent pathologiques et tares : 88
1-4. Etiologies : 88
2. Etude pré-opératoire : 89
2-1. Etude clinique : 89
2-2. Etude radiologique : 90
3. Résultats thérapeutiques : 92
3-1. Résultats cliniques : 92
3-2. Résultats radiologiques : 94
3-3. Résultats globaux : 96
Conclusion 98
Annexe 100
Résumés 105
Bibliographie 109

INTRODUCTION

L'ostéotomie tibiale de valgisation (OTV) est une alternative conservative du traitement de la gonarthrose fémoro-tibiale interne, sur genu varum.

L'ostéotomie tibiale de valgisation permet de corriger le défaut d'axe dans le plan frontal, de redistribuer les charges sur les deux compartiments avec diminution des contraintes excessives sur le compartiment interne arthrosique, permettant ainsi de soulager la symptomatologie fonctionnelle, de ralentir l'évolution de l'arthrose et de retarder l'échéance de l'arthroplastie.

A travers une étude rétrospective de 25 dossiers et en se basant sur les données de la littérature, le but de notre travail est de montrer l'intérêt de l'OTV par addition interne d'une cale en ciment dans le traitement de la gonarthrose fémoro-tibiale interne.

MATERIELS ET METHODES

I. Matériels :

Notre travail est une étude rétrospective d'une série de 25 cas opérés pour une gonarthrose fémoro-tibiale interne avec genu varum par une ostéotomie tibiale de valgisation par addition interne d'une cale en ciment, colligées au service de traumato-orthopédie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech sur une période de 6 ans (du 1er janvier 2006 au 31 décembre 2011).

II. Méthodologie :

L'exploration des données s'est basée sur une fiche d'exploitation spécialement conçue à cet effet (annexe1) englobant toutes les données épidémiologiques, cliniques, radiologiques et thérapeutiques.

Nous avons réunis les dossiers complets ayant un recul suffisant. A noter qu'aux archives on avait 34 dossiers d'ostéotomie tibiale de valgisation par addition interne d'une cale en ciment, mais seuls 25 dossiers étaient exploitables.les dossiers incomplets ou perdus ont été éliminés de notre étude.

Les tableaux suivants résument les données épidémiologiques, cliniques, radiologiques ainsi que le traitement et l'évolution de nos patients.

Tableau I : observations des patients

Cas N°	Age	Sexe	Motif de consultation	Antécédents pathologiques	Clinique	Radiologie	Traitement	DAC	Evaluation subjective
01	60 ans	Homme	Gonalgie gauche	DNID sous ADO	-Douleur mixte -PM diminuée à 100 m -boiterie minime -mobilité en flexion >110°	-Stade II d'Ahlback -Gonio : varus à 16° à gauche	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T+ 6vis	16°	-Douleur minime -PM : 1km -Flexion limité -Stable - satisfait
02	45 ans	Femme	Gonalgie gauche	-HTA sous traitement	-douleur mécanique modérée -Boiterie minime -Mobilité en flexion>110 °	-stade I d'Ahlback -gonio : varus à 18° à gauche	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T+ 5vis	18°	-Pas de douleur -PM : 3km -satisfait

Cas N°	Age	Sexe	Motif de consultation	Antécédent s pathologiques	Clinique	Radiologie	Traitement	DAC	Evaluation subjective
03	45 ans	Homme	Gonalgie droite		-Douleur mécanique modérée -PM diminuée -amyotrophie -flexion>90-109° -extension >20° -laxité ligamentaire antérieure -boiterie minime	Stade II d'Ahlback	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T+ 6vis	16°	-Pas de douleur -PM : 4km -Flexion limité -extension complète - satisfait
04	60 ans	Homme	Gonalgie bilatérale	-DID type II -allergie à peni G -tabagisme chronique à 25 PA	-douleur mécanique modérée -PM diminué -Mobilité en flexion>110 °	-stade II d'Ahlback -gonio : varus à 10° à droite	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment de 13° / 1,5 d'épaisseur -fixation par plaque en T+ 5vis	10°	Pas de douleur -PM : 2km -satisfait

Cas N°	Age	Sexe	Motif de consultation	Antécédents pathologiques	Clinique	Radiologie	Traitement	DAC	Evaluation subjective
05	47 ans	Homme	Gonalgie bilatérale	-tabagisme chronique à 35 PA	-Douleur mécanique modérée -PM diminuée -flexion>110° -Marche avec canne	-Stade II d'Ahlback -gonio : varus à 05° à droite	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T+ 5vis	6°	-Pas de douleur -PM : 4km -Flexion limité -boiterie légère - Moyennement satisfait
06	54 ans	Femme	Gonalgie gauche		-douleur mécanique modérée -amyotrophie -Mobilité en flexion>110 ° -boiterie minime	-stade I d'Ahlback -gonio : varus à 13° à gauche	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment de -fixation par plaque en T+ 4vis	13°	Pas de douleur -PM : 5km -stable -très satisfait

Cas N°	Age	Sexe	Motif de consultation	Antécédents pathologiques	Clinique	Radiologie	Traitement	DAC	Evaluation subjective
07	50 ans	Homme	Gonalgie bilatérale		-Douleur mécanique modérée -PM diminuée à 500 m - flexion>110° -boiterie minime	-Stade I d'Ahlback -gonio : varus à 10° à droite	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T+ 4vis	10°	-Pas de douleur -PM : 2km -Flexion >110° -satisfait
08	58 ans	Femme	Gonalgie gauche	HTA sous traitement	-douleur inflammatoire -hydarthrose -Mobilité en flexion>110 ° -PM diminué	-stade II d'Ahlback -gonio : varus à 18° à gauche	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T+ 5vis	18°	Pas de douleur -PM : 5km -très satisfait

Cas N°	Age	Sexe	Motif de consultation	Antécédent s pathologiques	Clinique	Radiologie	Traitement	DAC	Evaluation subjective
09	32 ans	Homme	Gonalgie gauche		-Douleur mécanique minime -flexion>110°	-Stade I d'Ahlback	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T	12,5°	-Pas de douleur -PM : 7km -Stable -très satisfait
10	45 ans	Homme	Gonalgie droite	-tabagisme chronique à 20 PA -laxité du genou droit opérée en 1991	-douleur mécanique intense (F-T, F-P) -PM diminué à 15 m -boiterie minime -Sd méniscale -Mobilité en flexion <90° -rabot (+)	-stade III d'Ahlback -arthrose tricompartimentales	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T+ 5vis	9°	-douleur minime -PM : 1 km -moyennement satisfait

Cas N°	Age	Sexe	Motif de consultation	Antécédent s pathologiques	Clinique	Radiologie	Traitement	DAC	Evaluation subjective
11	48 ans	Homme	Gonalgie bilatérale	DNID sous traitement	-Douleur mécanique modérée -flexion>110° -boiterie minime	-Stade I d'Ahlback -gonio : varus à 15° à gauche	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T+ 4vis	15°	-Pas de douleur -PM : 4Km -très satisfait
12	56 ans	Homme	Gonalgie droite		-douleur mécanique modérée -Mobilité en flexion >110° -boiterie minime	-Stade I d'Ahlback -gonio : varus à 15° à gauche	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T	15°	- Pas de douleur -PM : 3Km -très satisfait

Cas N°	Age	Sexe	Motif de consultation	Antécédent s pathologiques	Clinique	Radiologie	Traitement	DAC	Evaluation subjective
13	62 ans	Homme	Gonalgie gauche	HTA sous traitement	-Douleur mécanique modérée -mobilité en flexion>110°	-Stade I d'Ahlback -gonio : varus à 13° à gauche	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T+ 5vis	13°	-Douleur légère -PM : 2Km -Stable -Satisfait
14	70 ans	Femme	Gonalgie gauche	DNID sous ADO	-douleur mécanique modérée (F-T, F-P) -PM :500 m -Mobilité en flexion :90°-109° -rabot (+)	-Stade I d'Ahlback -arthrose tri compartimentales -gonio : varus à 15° à gauche	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T	15°	-Pas de douleur -PM : 3 Km -très satisfait

Cas N°	Age	Sexe	Motif de consultation	Antécédent s pathologiques	Clinique	Radiologie	Traitement	DAC	Evaluation subjective
15	37 ans	Homme	Gonalgie droite	Fracture bimalléolaire	-Douleur inflammatoire modérée -Flexion :90-109° -PM diminuée -Hydarthrose	-Stade I d'Ahlback -gonio : varus à 10° à droite -arthrose fémoro-patellaire	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T+ 5vis	10°	-Pas de douleur -PM : 5Km -Satisfait
16	49 ans	Homme	Gonalgie droite	-opéré il y a 5ans pour Sd méniscale interne droit	-Douleur mécanique modérée -Mobilité en flexion >110° -Hydarthrose -Amyotrophie -boiterie minime	-stade I d'Ahlback	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T+5 vis	9°	-Pas de douleur -PM : 4Km -flexion limité -satisfait

Cas N°	Age	Sexe	Motif de consultation	Antécédent s pathologiques	Clinique	Radiologie	Traitement	DAC	Evaluation subjective
17	70 ans	Homme	Gonalgie gauche	-Fracture de fémur -DNID sous ADO	-Douleur mixte importante -amyotrophie -flexion :90-109° -extension limité -rotation externe limité -boiterie minime	-Stade III d'Ahlback -gonio : varus à 7° à gauche	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par par plaque en T+ 6 vis	7°	Bonne évolution clinique et radiologique
18	50 ans	Homme	Gonalgie droite	- opéré il y a 5 mois pour méniscopathie	-douleur mécanique intense -Mobilité en flexion >110° -PM limité : <100m	-stade III d'Ahlback -gonio : varus bilatérale à 6° à droite et 5° à gauche	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T+ 4 vis	6°	- douleur minime -PM : 2Km -boiterie minime -moyennement satisfait

Cas N°	Age	Sexe	Motif de consultation	Antécédent s pathologiques	Clinique	Radiologie	Traitement	DAC	Evaluation subjective
19	51 ans	Homme	Gonalgie gauche	Opéré pour hernie inguinale gauche	-Douleur mécanique modérée -flexion >110 -marche avec canne	-Stade II d'Ahlback -genu varum bilatérale -gonio : varus à 7° à gauche	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T + 5 vis	7°	-pas de douleur -PM : 5km -très satisfait
20	47 ans	Homme	Gonalgie bilatérale		-douleur mécanique modérée (FT-FP) -Mobilité en flexion >110° -PM limité à 300 m -hydarthrose	-stade II d'Ahlback -arthrose tri compartimentales -genu varum bilatérale -gonio : varus à 6° à droite	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment de -fixation par plaque en T + 4 vis	6°	-Douleur légère -PM : 2Km -Satisfait

Cas N°	Age	Sexe	Motif de consultation	Antécédent s pathologiques	Clinique	Radiologie	Traitement	DAC	Evaluation subjective
21	50 ans	Homme	Gonalgie bilatérale	Traumatisme du genou il y' a 7 ans	-Douleur mécanique modérée -flexion : 90-109° -hydarthrose -PM : diminué -boiterie minime -Sd méniscale gauche	-Stade II d'Ahlback -genu varum bilatérale -gonio : varus à 9° à gauche	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T + 5 vis	9°	-pas de douleur -PM : 5km -très satisfait
22	47 ans	Femme	Gonalgie droite	-Notion de traumatisme du genou -DNID sous ADO -Hystérectomie il y a 3 ans	-douleur mixte importante -Mobilité en flexion >110° -déficit d'extension >20° -PM limité à 300 m -marche avec canne	-stade II d'Ahlback -gonio : varus à 10° à droite	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T +4 vis	10°	-douleur discrète -PM : 1km -Boiterie légère -marche avec canne -moyennement satisfait

Cas N°	Age	Sexe	Motif de consultation	Antécédents pathologiques	Clinique	Radiologie	Traitement	DAC	Evaluation subjective
23	53 ans	Femme	Gonalgie droite	HTA depuis 2 Ans sous traitement	-Douleur mécanique modérée -flexion : 90-109° -PM diminué à 50m	-Stade I d'Ahlback -gonio : varus à 6° à droite	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T + 4 vis	9°	-pas de douleur -PM : 3km -très satisfait
24	43 ans	Homme	Gonalgie droite	-Fracture de la colonne vertébrale -Fracture du bassin	-douleur mécanique modérée (FT-FP) -Mobilité en flexion >110° -PM limité -Sd méniscale	-stade I d'Ahlback -arthrose tri compartimentales -gonio : varus à 13° à droite	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T +5 vis	13°	- pas de douleur -PM : 4km -flexion limité à 90-110° -satisfait

Cas N°	Age	Sexe	Motif de consultation	Antécédents pathologiques	Clinique	Radiologie	Traitement	DAC	Evaluation subjective
25	53 ans	Homme	Gonalgie gauche		-Douleur mécanique modérée -flexion >110° -boiterie minime -laxité ligamentaire antérieure	-Stade I d'Ahlback	-rachianesthésie -voie d'abord : antéro-interne -OTOI avec cale en ciment -fixation par plaque en T+ 5vis	12°	-pas de douleur -PM : 4 km -stable -satisfait

RESULTATS

I. Etude épidémiologique :

1. Age :

L'âge de nos patients varie entre 32 ans et 70 ans, avec une moyenne d'âge de 51 ans. La répartition des classes d'âge des patients opérés est représentée sur la figure 01 montrant un pic entre 40-50 ans.

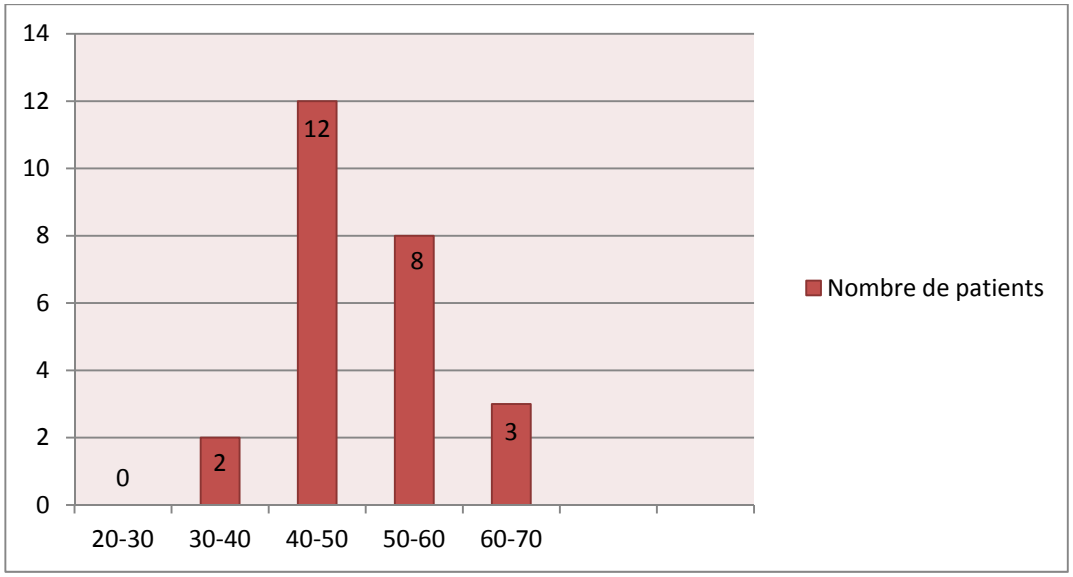


Figure 1: représentation des patients selon l'âge

2. Sexe :

Une nette prédominance masculine est notée avec 19 hommes, soit 76 % et 6 femmes, soit 24% (figure 2)

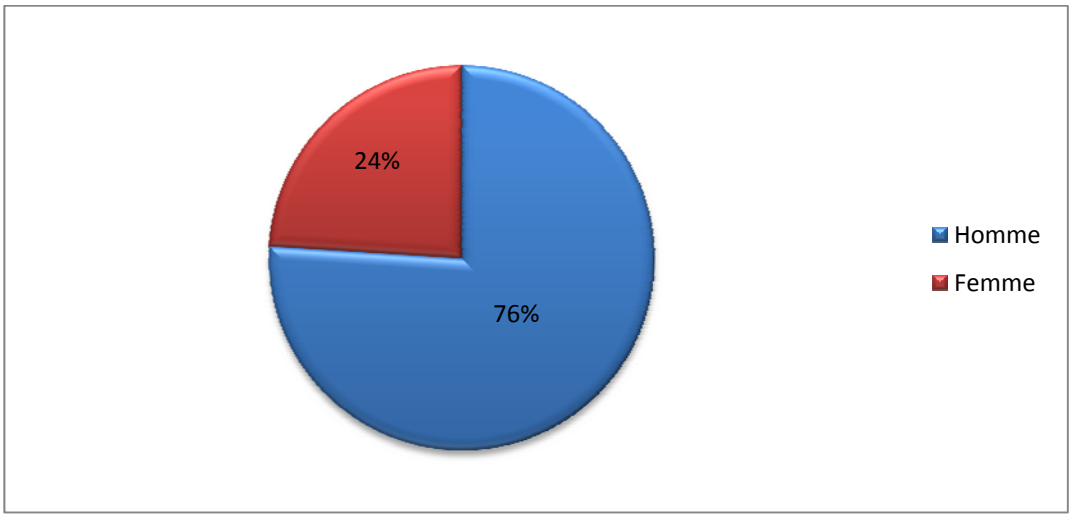


Figure 2: répartition des patients selon le sexe

3. Coté atteint :

Le côté gauche était atteint dans 15 cas soit 60%, le coté droit dans 10 cas soit 40% (figure 3)

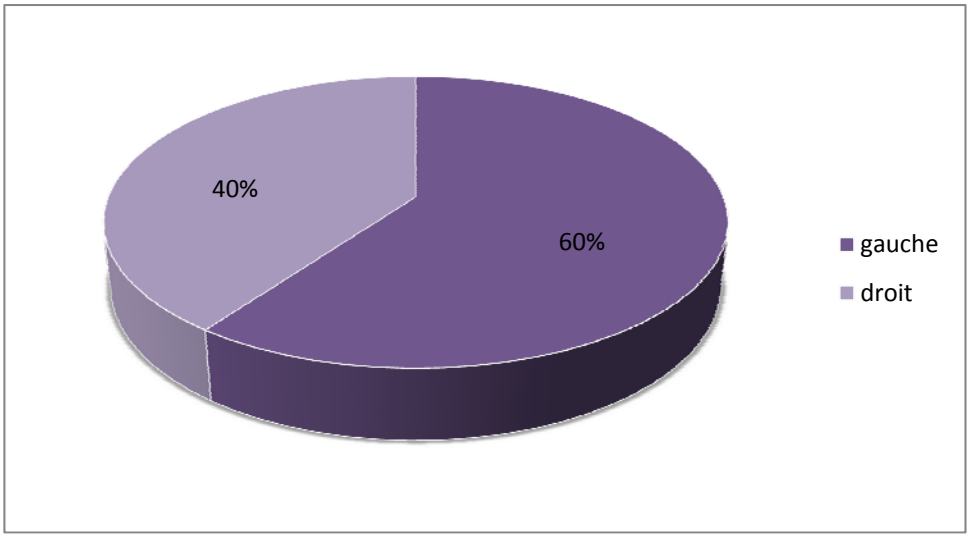


Figure 3: répartition selon le coté atteint

4. Motif de consultation :

Pour tous les patients, il s'agissait essentiellement de gonalgies mécaniques ;

- unilatérales pour 19 patients soit 76 %
- bilatérales pour 06 patients soit 24 %

5. Antécédents pathologiques et tares :

5.1. Antécédents médicaux :

Nous avons relevé dans notre série :

- 06 cas de diabète non insulinodépendant sous antidiabétiques oraux
- 04 cas d'hypertension artérielle sous traitement

5.2. Antécédents chirurgicaux :

- 01 cas d'hernie inguinale gauche opérée
- 01 cas d'hystérectomie
- 02 cas de méniscopathie opérée (méniscectomie)
- 01 cas de laxité antérieure opérée (ligamentoplastie)

5.3. Antécédents traumatiques :

- 01 cas de fracture bimalléolaire
- 01 cas de fracture de fémur
- 02 cas de traumatisme du genou

5.4. Obésité :

Dans notre série, l'obésité a été retrouvée chez 4 patients, soit 16% et 6 patients ont présenté un surpoids soit 24%.

6. Etiologies :

Dans notre série, la gonarthrose était sur genu varum primitif dans 20 cas, soit 80%. Alors qu'elle était sur genu varum secondaire dans 5 cas, soit 20% : 2 cas de traumatisme de genou et 3 cas de méniscectomie.

II. Etude pré-opératoire :

1. Délai de consultation :

Le délai moyen de consultation de nos patients, entre l'apparition des premiers signes cliniques patents et la consultation, était de 2 ans et demi avec des extrêmes allant de 8 mois et 10 ans

On peut lier ce retard de consultation à la tolérance relative de l'affection en rapport avec l'utilisation de traitement symptomatique notamment les antalgiques et les AINS.

2. Etude clinique :

2.1. Signes fonctionnels :

a. Douleur fémoro-tibiale :

Elle a été le motif principal qui a poussé les patients à consulter devant sa persistance, son exacerbation ou l'échec des traitements symptomatiques.

✓ **Topographie de la douleur** :

La douleur siège le plus souvent en regard du compartiment antéro-interne, s'accentuant lors de l'effort physique, à la marche, à la station debout et disparaissant au repos, cette douleur a été (figure 4) :

- unilatérale dans 18 cas (72%)
- bilatérale dans 7 cas (28%)

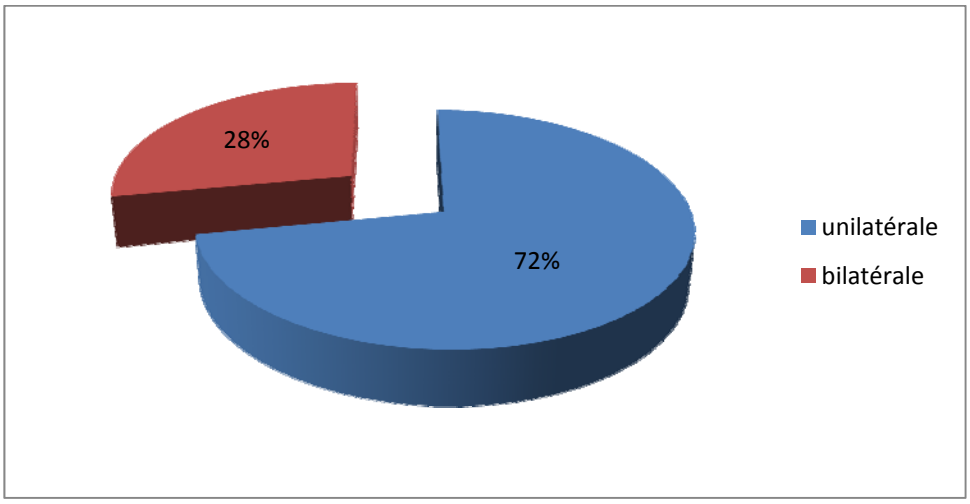


Figure 4: topographie de la douleur (unilatérale /bilatérale)

✓ **Type de douleur** :

Dans notre série, la douleur a été de type mécanique dans 20 cas, soit 80%, de type inflammatoire dans 2 cas soit 8% et de type mixte dans 3 cas soit 12% (figure 5)

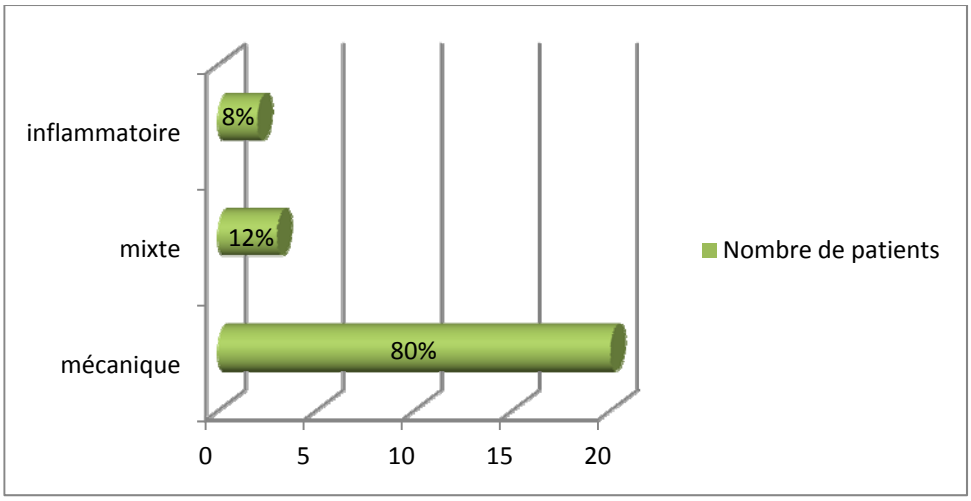


Figure 5: Répartition selon le type de la douleur

- ✓ Intensité :

L'analyse clinique de nos dossiers rendait difficile l'application de la cotation Knee society, de ce fait nous avons adopté le score ou la cotation du groupe GUEPAR :

- Grade 0 : absence de douleur
- Grade 1 : douleur intermittente et modérée à la marche
- Grade 2 : douleur intermittente mais sévère à la marche
- Grade 3 : douleur permanente à la marche ou douleurs nocturnes

Ainsi nous avons retrouvé

- Grade 0 : dans 0 cas
- Grade 1 : dans 13 cas (52%)
- Grade 2 : dans 9 cas (36%)
- Grade 3 : dans 3 cas (12%)

b. Douleur fémoro-patellaire :

La présence d'un éventuel syndrome douloureux fémoro-patellaire a été signalée chez 4 patients, soit 16% sous forme d'une gêne douloureuse siégeant en avant du genou, s'aggravant surtout lors de la descente des escaliers et lors de l'accroupissement.

L'examen clinique de ces malades avait révélé un signe de rabot positif chez 2 patients. Ce signe reflette une souffrance fémoro-patellaire.

c. Trouble de la marche :

Dans notre série, les troubles de la marche ont été rapportés chez 23 de nos patients, leur importance variait avec l'intensité de la douleur aboutissante à une boiterie franche, usage de cannes et à une limitation du périmètre de la marche, voire même une impotence fonctionnelle totale.

L'atteinte était comme suit (figure06) :

- Boiterie minime : chez 11 patients
- Marche avec utilisation d'une canne : chez 3 patients.

- Limitation du périmètre de la marche : chez 9 patients, il était entre 15m – 500m.

Par ailleurs, chez les patients restants aucun trouble de marche n'a été signalé

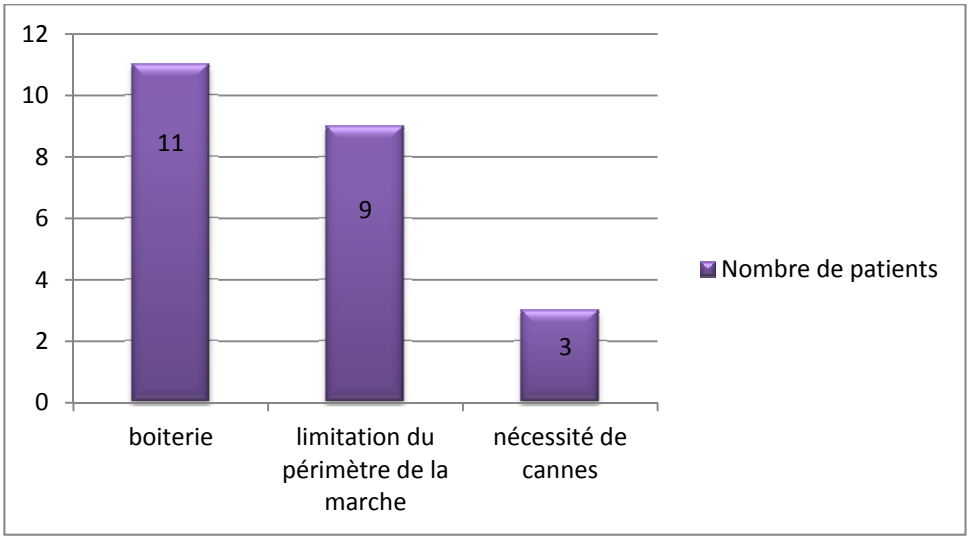


Figure 6: Répartition selon les troubles de la marche.

2.2. Signes physiques :

a. *Poids, taille et l'IMC :*

- Le poids a été signalé chez 20 patients, il variait entre 54 Kg et 110 Kg
- La taille n'a été signalée que chez 16 patients, elle variait entre 150 cm et 182 cm
- Ainsi l'IMC était entre 19 Kg/m² et 38 Kg/m²
- Dans notre étude 6 patients ont présenté un surpoids et 4 malades avaient une obésité.

b. *Examen local :*

✓ **Inspection : la déformation :**

Etant évalué cliniquement par la mesure de l'écart intercondylien, le genou varum était :

- bilatéral dans : 10 cas (40%)
- unilatéral dans : 15 cas (60%)

Par ailleurs, on note l'absence de cas de recurvatum

Figure 7: Déformation en genu varum

✓ **Palpation :**

- **Mobilité :**

Pour apprécier ce paramètre, nous avons étudié le degré de la flexion (F) suivant la cotation adopté par le groupe GUEPAR :

- F1 : flexion supérieure à 110°
- F2 : flexion comprise entre 90°-110°
- F3 : flexion inférieure à 90°

Ainsi on a obtenu : (figure 08)

- 18 cas de la catégorie F1 soit 72%
- 6 cas de la catégorie F2 soit 24%
- 1 cas de la catégorie F3 soit 4%

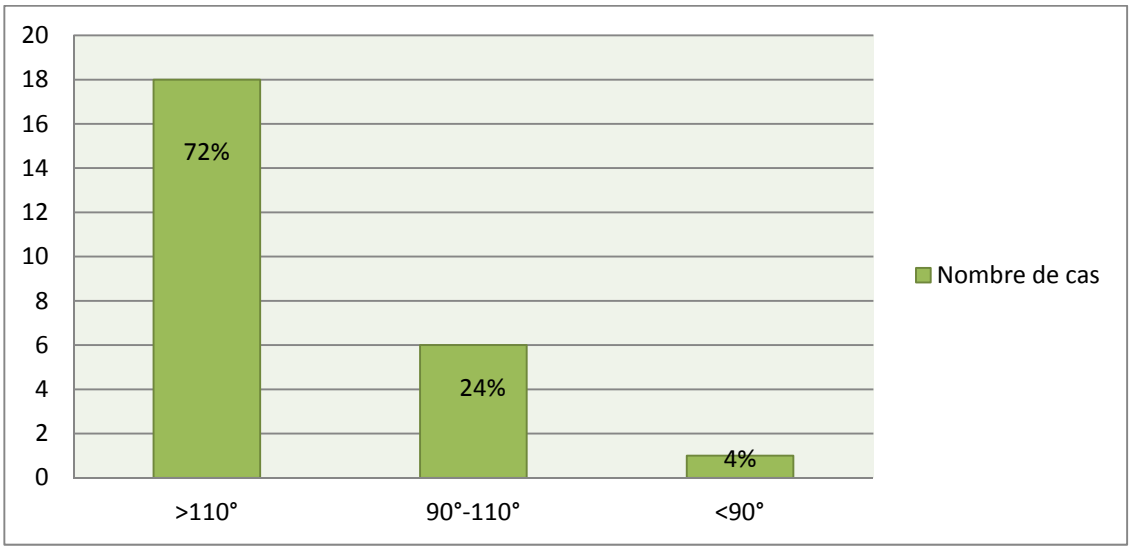


Figure 8: répartition de la flexion selon la classification de GUEPAR

- Par ailleurs la limitation de l'extension (>20°) a été signalé chez 3 patients soit 12%.
- La limitation de la rotation externe était observée chez 1 patient soit 4%.

- **Syndrome méniscal :**

Il était présent chez 3 patients soit 12%

- **Laxité ligamentaire du genou :**

Dans notre série, la laxité ligamentaire a été signalée dans 2 cas : laxité ligamentaire antérieure.

- **Poussées d'hydarthrose :**

5 patients se plaignaient d'une hydarthrose épisodique modérée.

c. *Examen locorégional:*

Dans le but d'apprécier l'état cutané, l'état vasculaire (pouls périphérique, varices) l'état neurologique, la qualité musculaire avec la mesure d'une éventuelle hypotrophie.

3. Etude radiologique :

3.1. Bilan radiologique :

Le bilan radiologique suivant était réalisé chez tous les patients:

- Clichés standards du genou en charge : face et profil
- Incidence en schuss.
- Incidence fémoro-patellaire 30° et 60° de flexion
- Goniométrie en appui bipodal avec mesure des angles

Le bilan radiologique permet d'étudier:

- Le stade de l'arthrose (selon la classification d'Ahlback)
- La déviation angulaire corrigée (DAC)

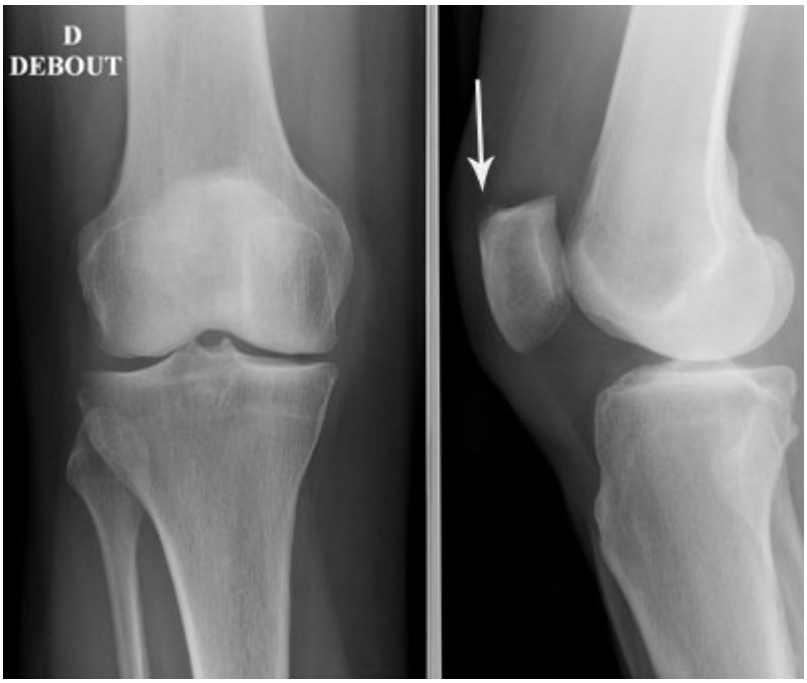


Figure 9: Clichés standards : (face et profil en charge)

3.2. Arthrose fémoro-tibiale :

Elle se traduit radiologiquement par la présence d'un pincement de l'interligne articulaire, des remaniements de l'os sous chondral et d'une ostéophytose condylienne et tibiale.

Elle siégeait au niveau du compartiment interne chez tous nos patients. Pour classer nos patients selon l'importance de l'arthrose, nous avons adopté la classification d'Ahlback (Tableau 01)

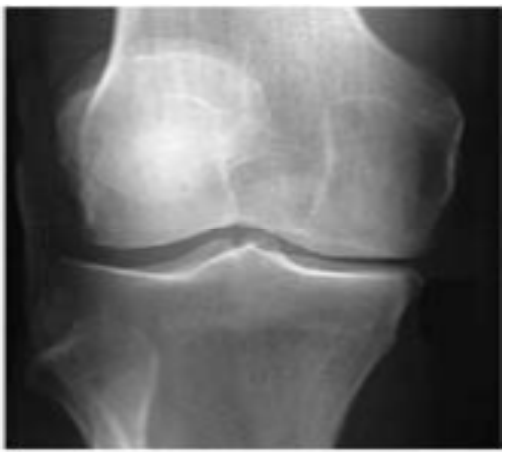
Tableau I: classification d'AHLABACK

Stade I	Pincement articulaire incomplet <50%
Stade II	Pincement articulaire complet >50% sans usure osseuse
Stade III	Usure osseuse (cupule tibiale) < 5mm
Stade IV	Usure osseuse comprise entre 5 et 10 mm
Stade V	Usure osseuse > 10 mm

Ainsi, nous avons obtenu dans notre série :

- Stade I : 13 patients soit 52%
- Stade II : 9 patients soit 36%
- Stade III : 3 patients soit 12%
- StadeIV- V : 0 patients

Clichés montrant les différents stades de la classification radiologique d'Ahlback



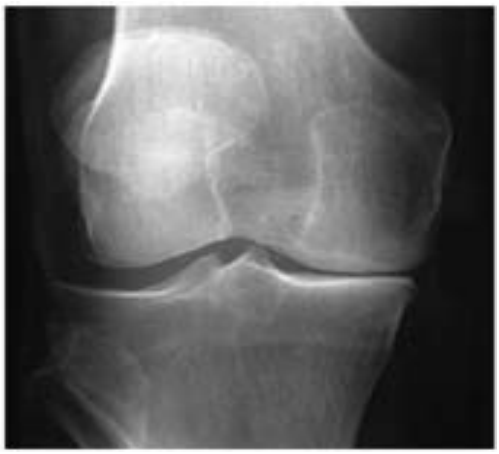
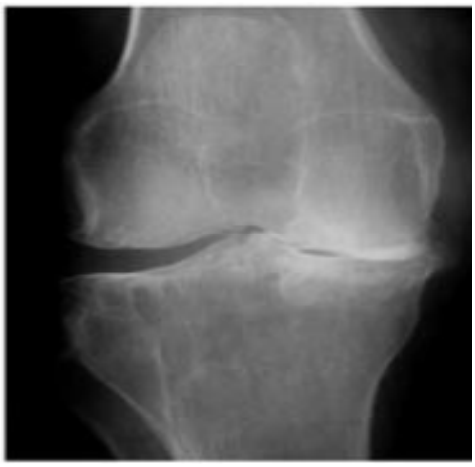


Figure 10: AFTI stade I d'Ahlback Figure 11: AFTI stade II d'Ahlback



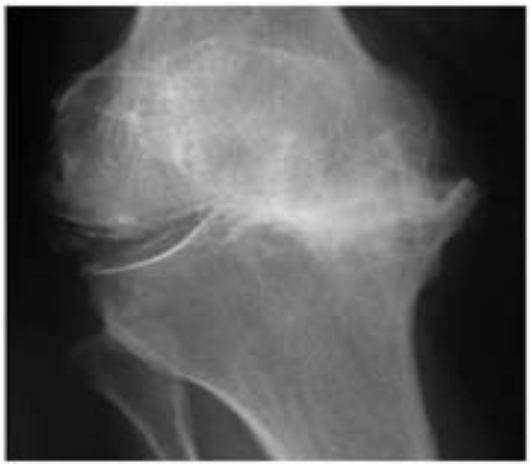


Figure 12: AFTI stade III d'Ahlback Figure 13: AFTI stade IV d'Ahlback

3.3. Angle de déviation corrigée :

Elle reflète le degré et la sévérité de la déformation en varus du genou. Elle permet de définir le degré optimal de varus qui serait corrigé idéalement par l'ostéotomie.

Dans notre série, cette déviation a été calculée sur le pangonogramme en appui bipodal.

Ainsi, pour les 25 ostéotomies, la désaxation préopératoire était d'environ 11,3° avec des extrêmes de 5°-18°.

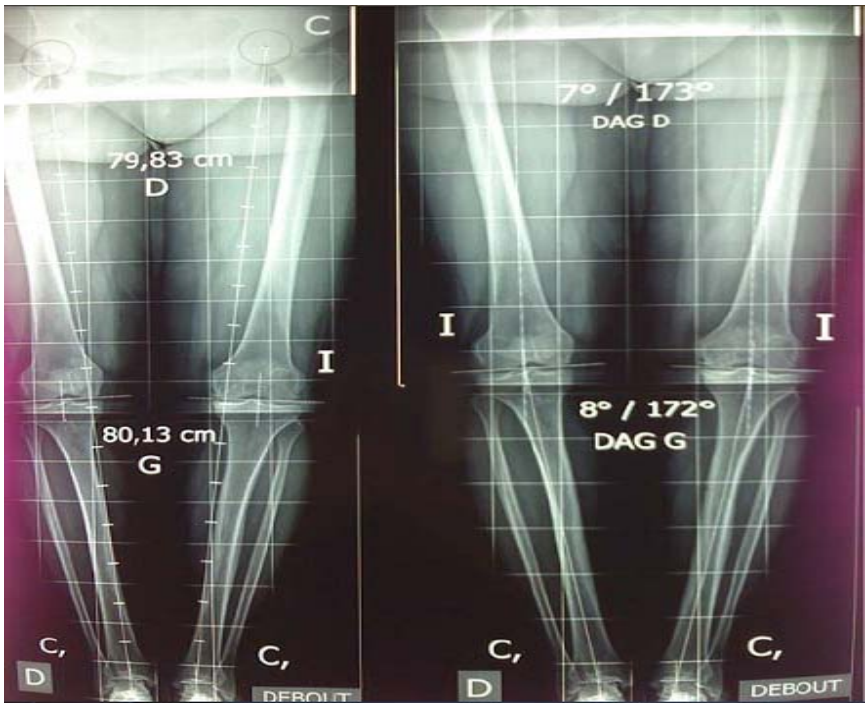


Figure 14: Genu varum bilatéral de 10° à droite et de 11° à gauche

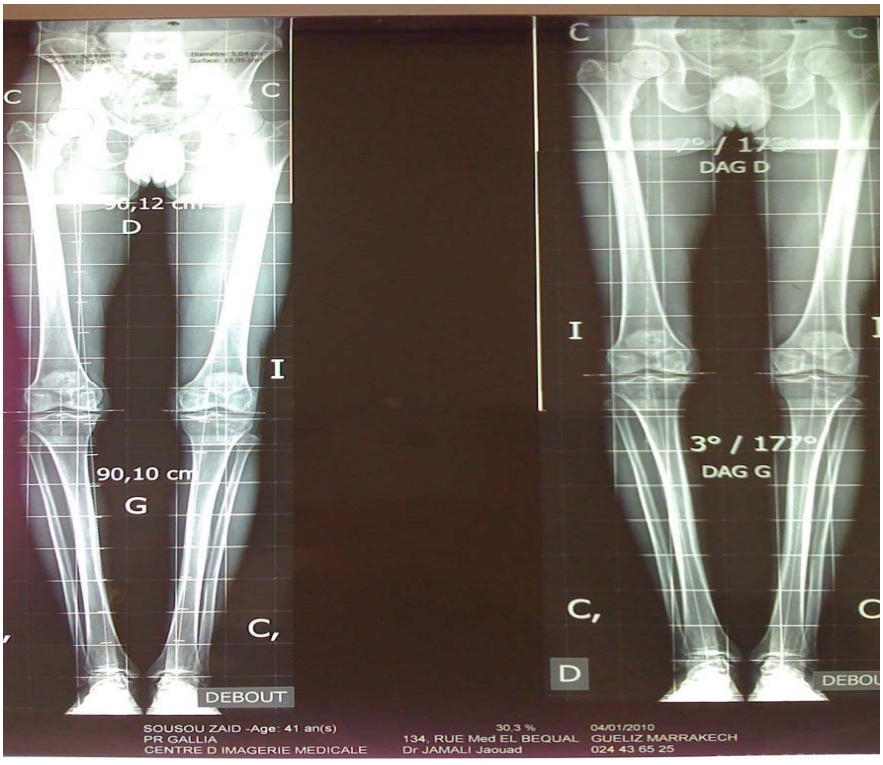


Figure 15 : Genu varum bilatéral de 10° à droite et de 6° à gauche.

3.4. Arthrose fémoro-patellaire :

Etudiée sur l'incidence de profil et les incidences axiales du genou fléchi à 30°,60° l'arthrose fémoro-patellaire a été retrouvée chez 4 de nos patients soit 16%.

III. Traitement :

L'ostéotomie tibiale de valgisation par addition interne d'une cale en ciment a été réalisée chez tous nos patients (25 cas).

1. Technique chirurgicale :

1.1. Type d'anesthésie :

- Vingt de nos patients ont été opérés sous rachianesthésie soit 80%.
- Cinq patients ont été opérés sous anesthésie générale soit 20%.

1.2. Installation du patient :

Nos patients ont été installés en décubitus dorsal sur table ordinaire. Un garrot pneumatique est placé à la racine de la cuisse.

1.3. Voie d'abord :

Nous avons utilisé la voie antéro-interne chez tous nos patients.

Figure 16 : L'exposition de la face interne du tibia.

1.4. Technique chirurgicale :

- Dissection à la rugine de la face antéro-interne de l'extrémité supérieure du tibia, avec désinsertion incomplète de la patte d'oie et du ligament latéral interne.
- Une broche de Kirschner est introduite sous contrôle scopique visant la tête de la fibula.
- Ostéotomie d'ouverture de dedans en dehors suivant la broche guide, entamée par la scie oscillante et complétée par les ostéotomes en respectant la charnière postérieure.
- Comblement de l'ouverture par une cale en ciment chez tous les patients.
- Fixation par plaque vissée en T ou en L à 04 ou 05 trous.

A la fin de l'intervention, la fermeture est effectuée plan par plan sur drain de Redon.

L'immobilisation par orthèse du genou était de principe pour tous nos patients, d'une durée moyenne de 6 à 8 semaines.

Figure 17: Le trait de l'ostéotomie est débutée à la scie Oscillante

Figure 18: ostéotomie débutée par la scie oscillante et complétée au ciseau frappé

Figure 19: OTV d'ouverture par addition interne d'une cale en ciment et fixée par plaque en T, chez un patient présentant une AFTI stade sur genu varum de 10°

2. Les suites opératoires :

2.1. Soins postopératoires :

- Le drain de Redon est enlevé à j2 postopératoire
- L'antibioprophylaxie a été systématique à base de péni M ou céphalosporine 1er génération pendant 48 h.
- La prévention des complications thrombo-emboliques a été assurée par la prescription systématique des anticoagulants type héparine de bas poids moléculaire (HBPM) à dose préventive, par voie sous cutanée pendant 10-15 jours.

2.2. Rééducation et délai d'appui :

La rééducation a été démarrée le lendemain chez tous les patients. Il s'agit d'une rééducation assistée, débutée au service puis poursuivie au centre de rééducation fonctionnelle.

L'appui a été autorisé à la fin du 2ème mois.

IV. Complications :

1. Complications per-opératoires :

Les incidents per-opératoires sont décrits à type de fracture iatrogène, trait de refend articulaire.

Dans notre série, aucun incident n'a été signalé.

2. Complications postopératoires :

Elles ont été en général minimes

2.1. Complications immédiates :

- La douleur : a été tolérable chez la plupart de nos patients et a disparu une fois la rééducation entamée
- L'infection : Aucun cas de sepsis n'a été signalé, qu'il soit superficiel ou profond
- Accidents thromboemboliques : tous nos malades ont reçu un traitement anticoagulant préventif, ainsi, aucun cas de phlébite ou d'embolie pulmonaire n'a été relevé.

2.2. Complications secondaires :

Aucun cas d'infection tardive, de déplacement secondaire ou de démontage du matériel d'ostéosynthèse n'a été signalé.

2.3. Complications tardives :

- Raideur du genou : elle a été relevée chez 04 patients et qui ont bénéficié d'une rééducation qui a donné de bon résultats
- Douleur antérieur du genou : elle été signalé chez 04 patients.

V. Résultats thérapeutiques :

1. Recul post-opératoire :

Dans notre série nous avons pu réévaluer les 25 opérés avec un recul moyen de 3ans et demi avec des extrêmes allant de 15 mois à 6 ans.

2. Evaluation clinique :

Elle a été réalisée selon la cotation du groupe **GUEPAR**.

2.1. la douleur :

La douleur fémoro-tibiale a été évaluée selon la cotation du groupe **GUEPAR** déjà citée.

Ainsi, sur les 25 patients revus en consultation, nous avons noté les variations suivantes : (figure 20)

- D0 :12cas, soit 48%
- D1 : 9cas, soit 36%
- D2 : 4cas, soit 16%
- D3 : 0 cas

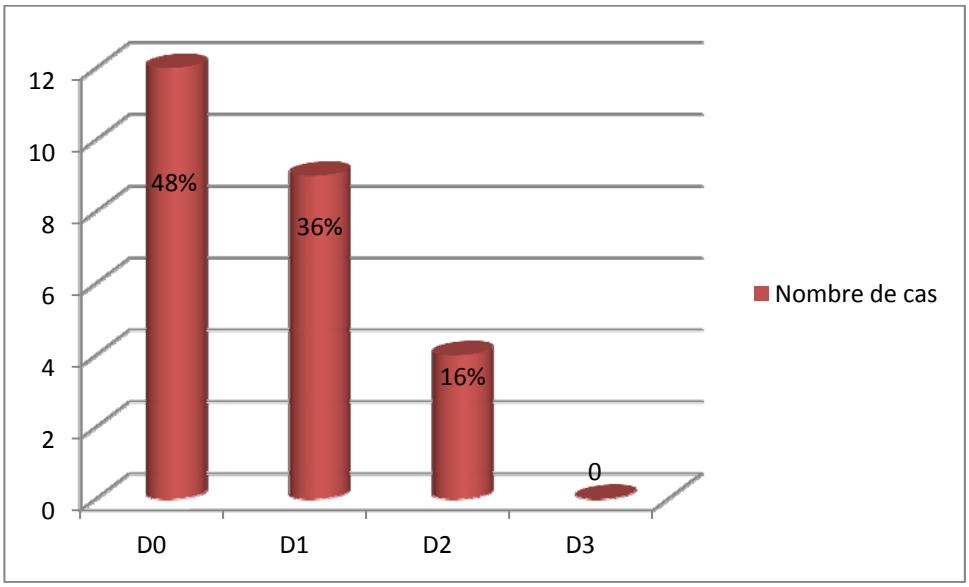


Figure 20: Evolution de la douleur

Nous avons constaté une nette amélioration du syndrome douloureux, puisque en préopératoire, aucun patient n'a été classé grade 0, alors qu'après l'intervention 12 patients ont été classés grade 0.

Par ailleurs, le syndrome fémoro-patellaire était présent chez 04 patients.

2.2. La mobilité :

- L'extension était limitée dans 03 cas.
- Le degré de flexion varie selon la répartition suivante (figure 21):
  - > 110° : 18cas (72%)
  - 90°-110° : 5cas (20%)
  - 60°-89° : 2cas (8%)

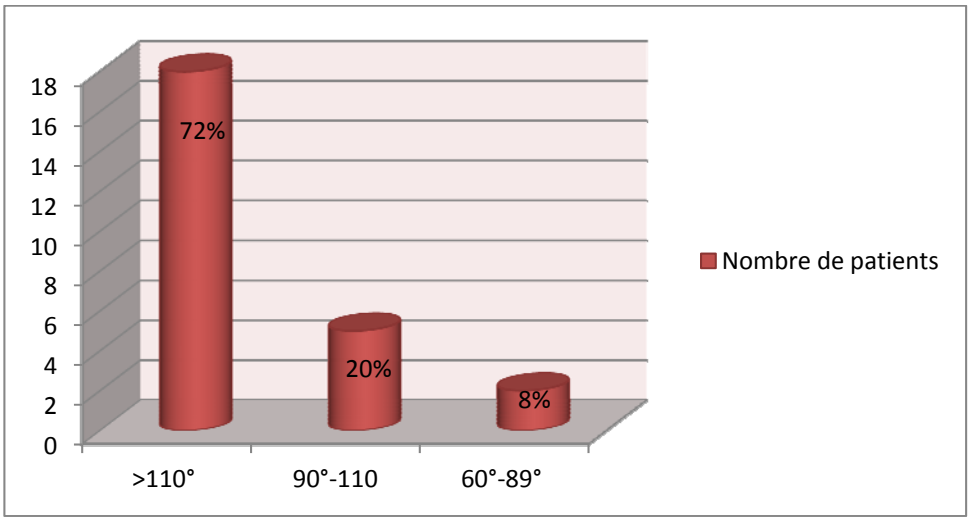


Figure 21: Evolution de la flexion du genou

2.3. La marche :

Elle a été évaluée sur l'amélioration du périmètre de marche et la diminution de la gravité de boiterie et de l'usage de cannes.

Ainsi, nous avons obtenu : (figure 22)

- Une marche normale dans : 11 cas
- Une marche avec douleur légère : 08 cas
- Une marche avec boiterie : 05 cas
- Une marche avec utilisation de cannes : 01 cas
- La marche a évolué d'une façon satisfaisante.

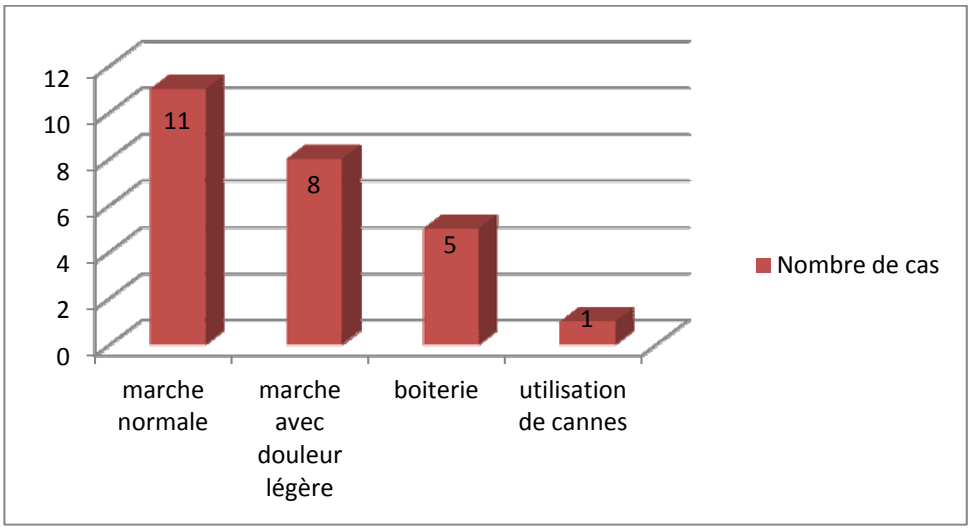


Figure 22: Evolution de la marche.

3. Evaluation radiologique :

3.1. Consolidation :

Elle a été obtenue chez tous les patients.

3.2. Correction de la déviation axiale en postopératoire.

Dans notre série, nous avons obtenu selon les critères suivants :

- Normocorrigé : DA entre 3° et 6° de valgus : 16 cas
- Hypocorrection : DA< 3° :4 cas
- Hypercorrection : DA > 6° :5 cas

Les résultats en hypocorrection ont été observés essentiellement dans les gonarthroses à genu varum préopératoire élevé. Ainsi, c'est dans la tranche de DA≥16° que nous avons rencontré le plus d'hypocorrection.

D'autre part, les hypercorrections ont été obtenues pour de varus initiaux généralement inférieurs à 9°.

Enfin, les normocorrections ont été acquises pour des varus initiaux modérés 9°≤DA≤15°.

3.3. L'arthrose fémoro-tibiale :

L'étude radiologique de l'articulation fémoro-tibiale sur les clichés du genou de face en charge, nous a permis de constater une stabilisation du pincement fémoro-tibiale interne sans toutefois jamais retrouver une hauteur normale.

3.4. La pente tibiale :

Elle a été majorée de 1 à 5° avec une moyenne de 2,8°.

VI. Résultats globaux :

Pour évaluer nos résultats, nous avons adopté la classification du groupe **Guepar** :

Tableau II: Classification du groupe GUEPAR

Résultat global	Douleur	Mobilité en flexion	Instabilité
Très bon	Aucune	≥ 110°	Aucune
Bon	Modérée	90° - 109°	Modérée
Moyen	Modérée	60 - 89°	Importante
Mauvais	Importante ou permanente	< 60°	Permanente

Ainsi nous avons obtenu :

- Très bon résultats dans 11 cas soit 44%
- Bon résultats dans 10 cas soit 40%
- Moyens résultats dans 04 cas soit 16%

DISCUSSION

I. Rappel :

1. Anatomie du genou :

L'articulation du genou est l'articulation intermédiaire du membre inférieur. Elle est robuste car elle est portante, mais ses surfaces articulaires sont planes donc peu congruentes. La coaptation articulaire au genou est essentiellement due aux fibrocartilages, les ménisques, et à un ensemble ligamentaire postérieur, antérieur et collatéral. [1]

2.1. Surfaces articulaires :

L'articulation du genou est une trochléenne. Les surfaces osseuses sont les condyles fémoraux articulés avec les cavités glénoïdes tibiales (articulation fémoro-tibiale) et la trochlée fémorale avec la patella ou rotule (articulation fémoro-patellaire).

a. Extrémité distale du fémur (Figure 23):

Elle est volumineuse. Elle est composée de deux condyles reliés en avant par la trochlée et séparés l'un de l'autre en arrière par une échancrure la fosse intercondylaire

- La trochlée est la face antérieure de l'extrémité distale du fémur. Elle est formée comme une poulie de deux joues séparées par une gorge verticale. La joue latérale est plus étendue et plus saillante en avant que la joue médiale.
- Les condyles fémoraux sont recouverts d'une surface articulaire qui occupe leurs surfaces antérieures, inférieures et un peu postérieures. Les condyles dessinent de profil une courbe spirale dont le rayon diminue d'avant en arrière.

A la face postérieure, chaque condyle est surmonté d'un relief non articulaire, l'épicondyle. L'épicondyle médial est surmonté d'un tubercule qui donne insertion au faisceau inférieur du grand adducteur (tubercule du grand adducteur).

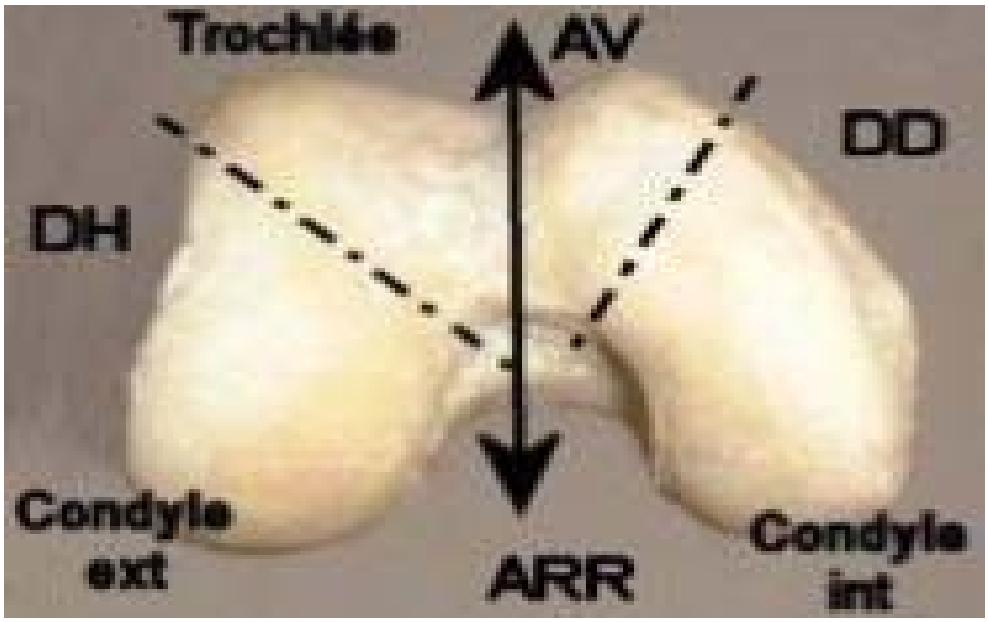


Figure 23 : Vu inférieure de l'extrémité inférieure du fémur

b. Extrémité proximale du tibia (Figure 24-25)

Le tibia est le principal os long de la jambe. Son extrémité proximale est élargie en forme de chapiteau (le plateau tibial). Elle comporte deux surfaces articulaires, les cavités glénoïdes séparées par une surface en sablier non articulaire, l'aire intercondylaire.

Les cavités glénoïdes tibiales s'articulent avec les condyles fémoraux. Grossièrement ovalaires, la cavité médiale est plus longue, moins large et son grand axe est plus oblique en avant et en dehors que la cavité glénoïde latérale dont le grand axe est presque sagittal.

Sur le bord axial, elles sont surélevées par deux tubercules intercondylaires « les épines tibiales », également recouverts de cartilage sur leur face périphérique.

Ces deux tubercules rétrécissent l'aire intercondylaire en sablier, permettant de décrire deux parties :

- Une aire antérieure (surface préspinale) où s'insèrent les cornes antérieures des ménisques et descend doucement vers la tubérosité tibiale antérieure.

- Une aire postérieure (surface rétrospinale) où s'insèrent les cornes postérieures des ménisques. C'est également dans l'aire intercondylaire que s'insèrent les ligaments croisés.

La face antérieure de l'extrémité supérieure du tibia comprend une importante saillie palpable, la tubérosité tibiale où s'insère le ligament patellaire. La face postérieure comprend la surface articulaire avec la fibula sur sa limite latérale.

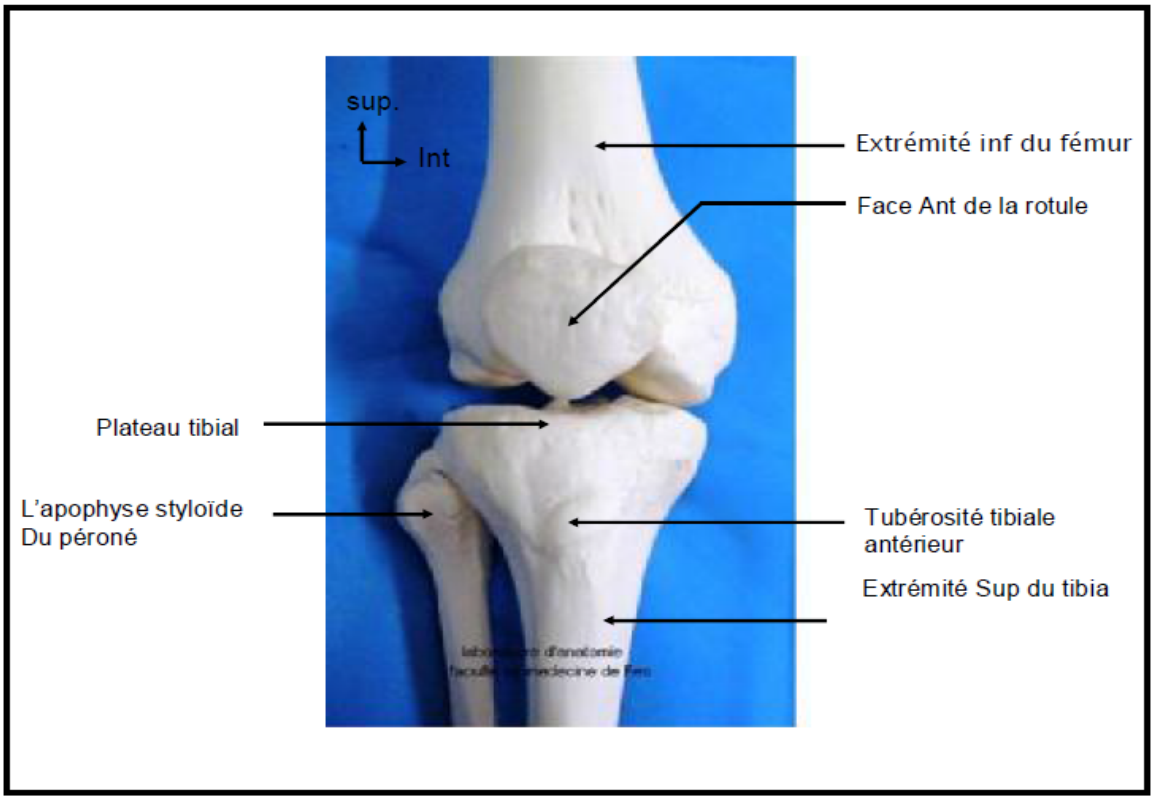


Figure 24: Face antérieure de l'articulation du genou

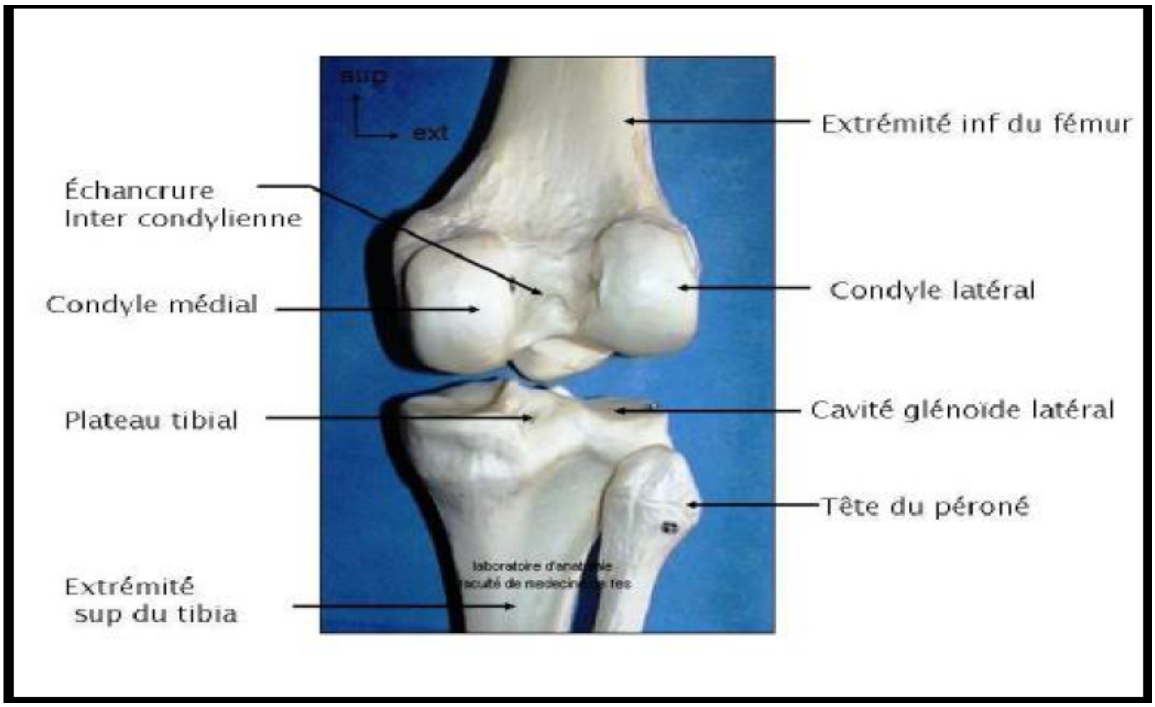


Figure 25: Face postérieure de l'articulation du genou

c. *Patella :*

Située à la face antérieure du genou, la patella est un os sésamoïde plat et triangulaire. Sa face antérieure est recouverte par le tendon terminal du muscle quadriceps. Sa face postérieure est articulaire avec la trochlée fémorale : elle comprend une crête mousse verticale répondant à la gorge de la trochlée. La partie inférieure de cette face n'est pas articulaire, elle répond au corps adipeux.

d. *Ménisques : (Figure 26)*

Les ménisques sont deux fibrocartilages semi-lunaires qui s'interposent entre fémur et tibia pour améliorer la congruence. Ils sont triangulaires à la coupe avec une face supérieure concave répondant au condyle, une face inférieure à la périphérie des cavités glénoïdes tibiales et une face périphérique où s'insère la capsule articulaire. Ils sont fixés sur les aires intercondylaires par leurs deux extrémités, les cornes méniscales.

Ils sont au nombre de deux, un médial et l'autre latéral.

- **Ménisque latéral** :

En forme de « O », sa corne antérieure est fixée par un ligament sur l'aire intercondylaire antérieure, entre le ligament croisé antérolatéral en avant et le tubercule intercondylaire latéral en arrière.

- **Ménisque médial** :

En forme de « C » sa corne antérieure est fixée par un ligament sur l'aire intercondylaire antérieure, en avant du ligament croisé antérolatéral, elle est reliée à la corne antérieure du ménisque latéral par le ligament transverse du genou.

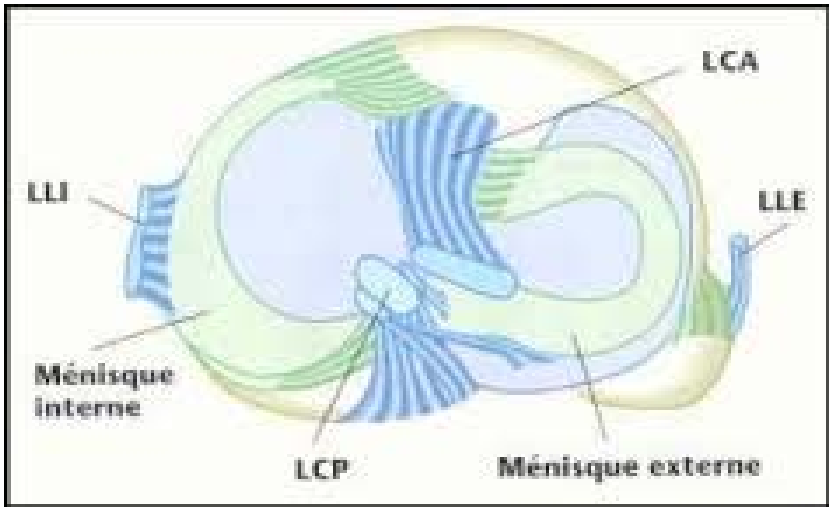


Figure 26 : le ménisque, vue axiale du plateau tibial

2.2. Moyens d'union :

Les surfaces articulaires sont maintenues au contact par la capsule et les ligaments.

a. Capsule articulaire : (Figure 27)

La capsule de l'articulation du genou forme un manchon fibreux fémoro-tibial interrompu en avant par la patella et renforcé sur chaque face par des ligaments ainsi que par le

pivot central que constituent les ligaments croisés. Elle est mince et lâche, sauf en arrière où elle se renforce en coques condyliennes.

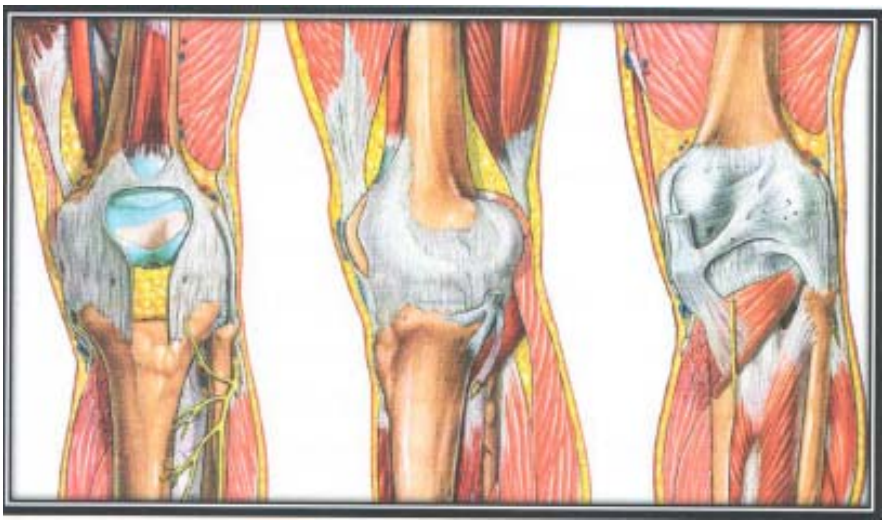


Figure 27 : capsule articulaire :
a) vue antérieure
b) vue médiale
c) vue postérieure

b. Les ligaments passifs :

- **Les ligaments croisés :**

Au nombre de deux, un ligament antéro-latéral et un autre postéro-médial, ils s'étendent du fémur au tibia, se croisent en X dans 2 plans : sagittal et horizontal.

- **Le ligament croisé antérieur ou antéro- latéral** (figure 28): il est oblique en haut, en arrière et latéralement, presque horizontal, il s'insère sur le tibia dans l'aire intercondylaire antérieure, entre les extrémités antérieures des ménisques; et sur le condyle latéral du fémur, à la partie postérieure de l'échancrure intercondylaire.

- **Le ligament croisé postérieur,** ou postéro-médial (figure 29) : il est oblique en haut, en avant et vers la ligne médiane presque vertical ; il s'insère sur le tibia, dans l'aire intercondylaire postérieure, en arrière de l'extrémité postérieure du ménisque médial ; et sur le condyle médial du fémur, à la partie antérieure de l'aire intercondylaire.

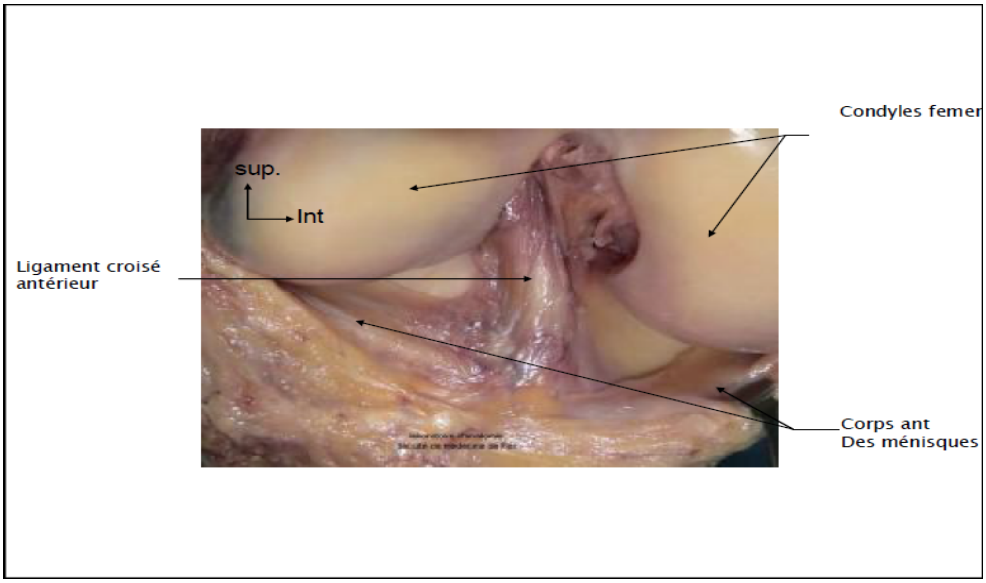


Figure 28 : Vue antérieure après ouverture de l'articulation du genou montrant le ligament croisé antérieur et corps antérieur des ménisques

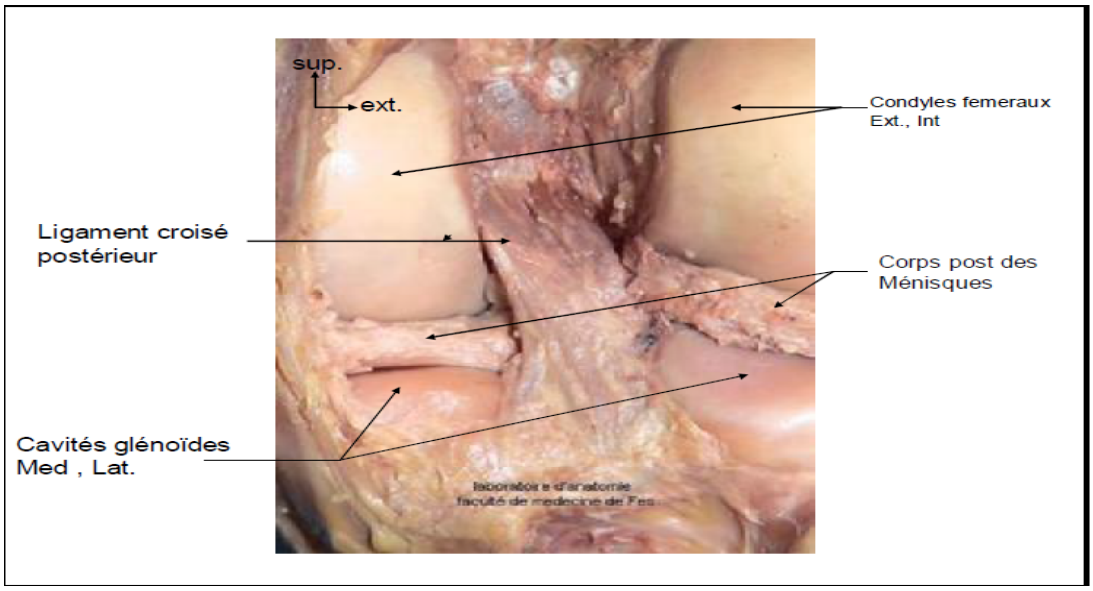


Figure 29 : Vue postérieure après ouverture de l'articulation du genou

- **Les ligaments collatéraux (ligaments latéraux) :** (Figure 30)

La stabilité latérale du genou est assurée par deux ligaments collatéraux :

- Le ligament collatéral tibial est en dedans. Il comprend trois parties :
  - La partie principale est tendue du fémur au tibia.
  - Les parties accessoires sont plus profondes. Elles sont faites de fibres destinées au ménisque médial venant soit du fémur soit du tibia.

  L'ensemble forme un triangle médial peu solide.
- Le ligament collatéral fibulaire est en dehors. Il est plus court et n'adhère ni à la capsule ni au ménisque latéral. Il s'insère à la face latérale du condyle latéral.

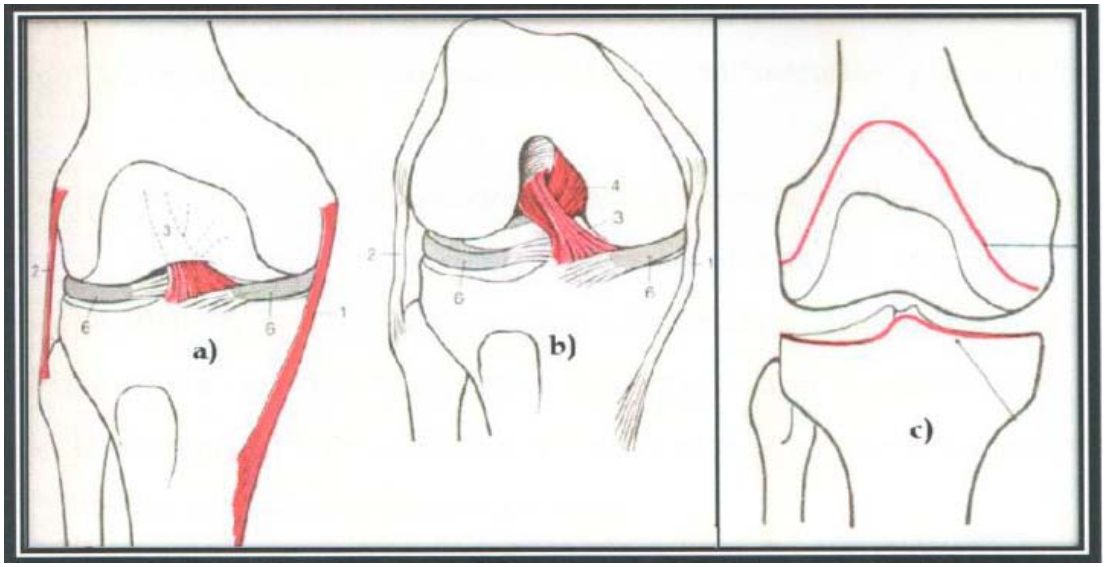


Figure 30 :
a) les ligaments latéraux, interne(1) et externe(2).
b) les ligaments croisées antérieur et postérieur.
c) l'insertion de la capsule articulaire.

- **Le ligament antérieur :**

Le plan ligamentaire antérieur est centré sur la patella. Il participe à la constitution de l'appareil extenseur du genou. L'ensemble est recouvert par le fascia fémoral superficiel et

forme une croix constituée en haut par le tendon du quadriceps, en bas par le ligament patellaire et latéralement par un ensemble fibreux de différentes origines.

Cet ensemble est renforcé de chaque côté par des terminaisons fibreuses :

- En dedans, la patte d'oie.
- En dehors, c'est la terminaison du tractus ilio-tibial qui s'insère sur le tubercule de Gerdy.

Le plan fibreux postérieur :

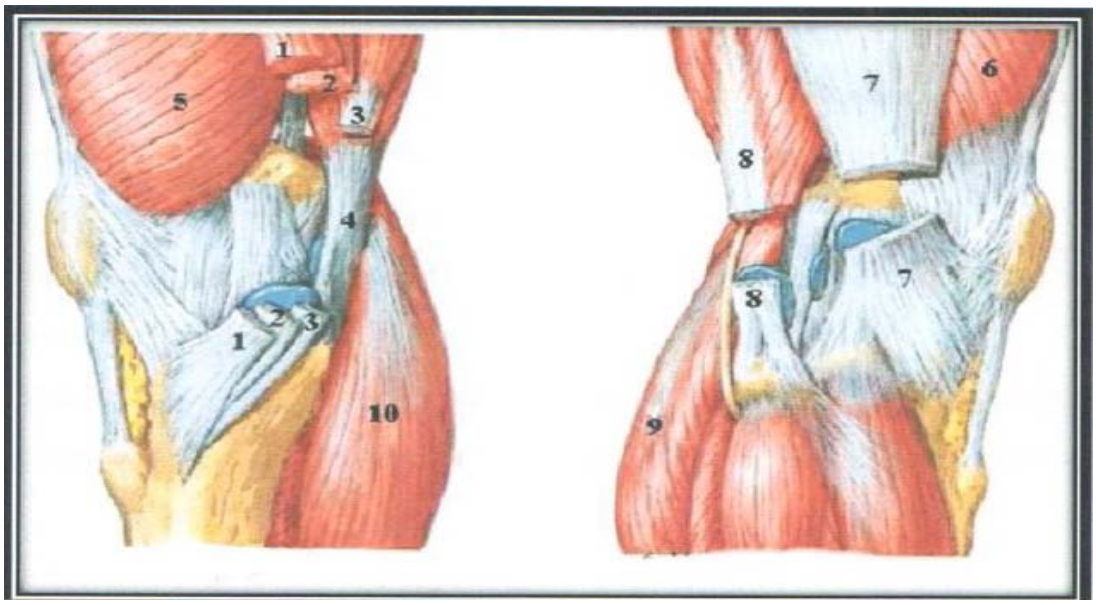
Il est constitué par 2 ligaments :

- Le ligament poplité oblique, médial : oblique en haut et latéralement à la face postérieure de l'articulation, se termine sur la coque condylaire externe et sur son os sésamoïde.
- Le ligament poplité arqué latéral: constitué par 2 faisceaux qui se réunissent en regard de la coque condylaire latérale :
  - Faisceau médial, inséré sur le tibia ;
  - Faisceau latéral, inséré sur l'apex de la tête fibulaire.

c. *Les ligaments actifs :*

Ce sont les muscles qui contribuent à la stabilité articulaire par leurs terminaisons tendineuses (Figure 31) :

- En avant : le tendon du quadriceps qui se continue par le ligament rotulien. Ainsi se trouve formé le système extenseur du genou composé : du muscle quadriceps, la patella et les tendons rotulien et du quadriceps.
- En arrière : le demi membraneux, le biceps crural et le poplité.
- Médialement : les muscles de la « patte d'oie » (couturier ou sartorius, le droit interne ou gracile et le demi tendineux)
- Latéralement : l'expansion du muscle tenseur du fascia lata.



A B

Figure 31 :

A) vue médiale : 1)Sartorius 2)gracile 3)semi tendineux
4)semi membraneux 5)gastrocnémien médial.
B) vue latérale: 6)vaste latéral 7)tenseur du facia lata
8)biceps fémoral 9)gastrocnémien latéral.

2.3. Synoviale :

La synoviale de l'articulation du genou est la plus étendue de toutes les synoviales articulaires. Elle tapisse la face profonde de la capsule articulaire. Elle se réfléchit donc sur les os depuis la ligne d'insertion de la capsule jusqu'au revêtement cartilagineux.

Sur la patella, elle se termine au même niveau que la capsule qui borde le cartilage.

2.4. Vascularisation et innervation :

a. Les artères :

La vascularisation du genou ainsi que des muscles adjacents est assurée par l'artère poplitée ; qui fait suite à l'artère fémorale au dessus de l'épicondyle médial du fémur. Elle descend suivant une ligne médiane dans le creux poplitée. Elle se termine en un point de

division situé sur l'arcade du muscle solaire.les deux branches de division sont destinées à la jambe.il s'agit des artères tibiales, antérieures et postérieures.

La veine poplitée et le nerf tibial longent le bord externe de l'artère poplitée.

Les branches collatérales de l'artère poplitée sont destinées à vasculariser le genou, on distingue :

- L'artère supéro-externe du genou.
- L'artère supéro-interne du genou.
- L'artère moyenne du genou.
- L'artère inféro-externe du genou.
- L'artère supéro-interne du genou.
- Les artères jumelles ou artères suralles destinées aux deux muscles jumeaux
- Des rameaux artériels destinés aux téguments de la region du genou.
- Les artères musculaires destinées aux muscles demi-tendineux, demi membraneux et poplitée.

b. Les nerfs :

- L'innervation de la face antérieure est assurée par le nerf crural (L2-L3-L4)=nerf rotulien (branche rotulienne terminale du nerf saphène interne).
- Celle de la face interne par le nerf saphène interne (SI) : rameau articulaire collatéral du SI ; l'anastomose de ces rameaux constitue le plexus latéral externe du genou.
- La face externe est innervée par le nerf sciatique poplité externe (nerf fibulaire commun): rameau articulaire du genou et nerf saphène péronier collatéraux du SPE.
- La face postérieure est innervée par nerf sciatique poplité interne (nerf tibial): rameau articulaire postérieur du genou et rameau du nerf saphène externe collatéraux du SPI.

2.5. Physiologie articulaire

Les mouvements du genou sont essentiellement la flexion et l'extension selon un axe horizontal, accessoirement la rotation axiale et l'inclinaison latérale.

a. Flexion extension :

A partir de l'extension (position de référence), la flexion active est de 130°, la flexion passive de 150°.

Du fait de la différence de courbure des condyles, la flexion s'accompagne d'une rotation médiale du tibia, l'extension d'une rotation latérale.

- Dans la flexion :
- Les condyles fémoraux roulent d'avant en arrière et glissent d'arrière en avant.
- Les ménisques se déplacent d'avant en arrière.
- Le ligament latéral interne se relâche moins que le latéral externe.
- Les ligaments croisés se relâchent dans la demi-flexion et se tendent dans la flexion complète : ils ont un rôle majeur dans la stabilité antéro-postérieure.

- Dans l'extension, les mouvements des diverses structures ostéo-ligamentaires sont inverses.

b. Rotation axiale :

Elle n'est possible que sur genou fléchi.

La rotation active s'accompagne de flexion ou d'extension, elle est toujours inférieure à 15°.

La rotation passive peut atteindre 40° et est maximale dans la demi-flexion du genou (relâchement maximal des ligaments croisés)

Elle est de faible amplitude et uniquement passive.

c. Inclinaison latérale :

Elle n'existe que dans la demi-flexion du genou.

Elle est de faible amplitude et uniquement passive.

2. Biomécanique du genou :

2.1. Stabilité et station du genou :

Il est intéressant d'étudier la stabilité statique du genou dans les trois plans d'espace : frontal, sagittal et horizontal.

a. Plan frontal :

- **Articulation fémoro-tibiale** :

Différents auteurs ont tenté d'établir les normes des axes mécaniques et anatomiques du membre inférieur séparant ainsi de grandes familles : normo axés, genu varum, genu valgum et définissant des facteurs explicatifs de l'arthrose. Cette notion d'axe est fondamentale car elle permet le calcul des forces qui s'exercent sur l'articulation, une prévision lors de la réalisation d'une ostéotomie et un positionnement des prothèses unicompartimentales.

- **Articulation fémoro-patellaire :(figure 32)**

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

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

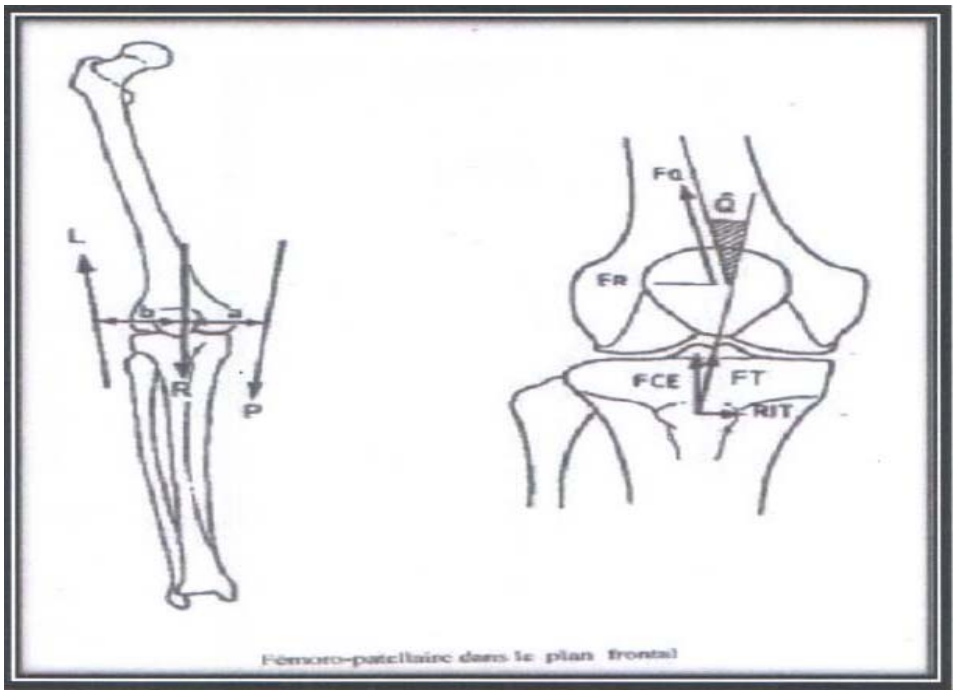


Figure 32 : l'articulation fémoro-patellaire dans le plan frontal.

b. Plan sagittal :

Il parait intéressant dans ce plan d'insister sur trois éléments :

- La pente tibiale : c'est une notion moins connue que les axes anatomiques, c'est une inclinaison postérieure des plateaux tibiaux.
- Le contrôle de la subluxation du tibia après lésions ligamentaires.
- Les obstacles à la translation tibiale antérieure et postérieure qui assure la stabilité antéropostérieure.
- Les contraintes fémoro-patellaires; c'est à **Maquet** que revient le mérite de les avoir analysés. La résultante R5 qui plaque la rotule contre le fémur est la résultante de la force de traction du quadriceps sur la rotule (FQ) et de la force exercée par le ligament rotulien sur le tibia(FR).cette résultante tend à plaquer la rotule sur la trochlée avec une pression d'autant plus importante que la flexion augmente. Elle doit être orientée perpendiculairement aux surfaces articulaires portantes et passer par le centre de courbure de ces surfaces articulaires.

c. ***Plan horizontal : (Figure 33)***

- **Au niveau de la fémoro-tibiale :**

D'après la littérature, la rotation interne est freinée par le pivot central alors que ce sont les formations périphériques qui freinent la rotation externe.

- **Au niveau de la fémoro-patellaire :**

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

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

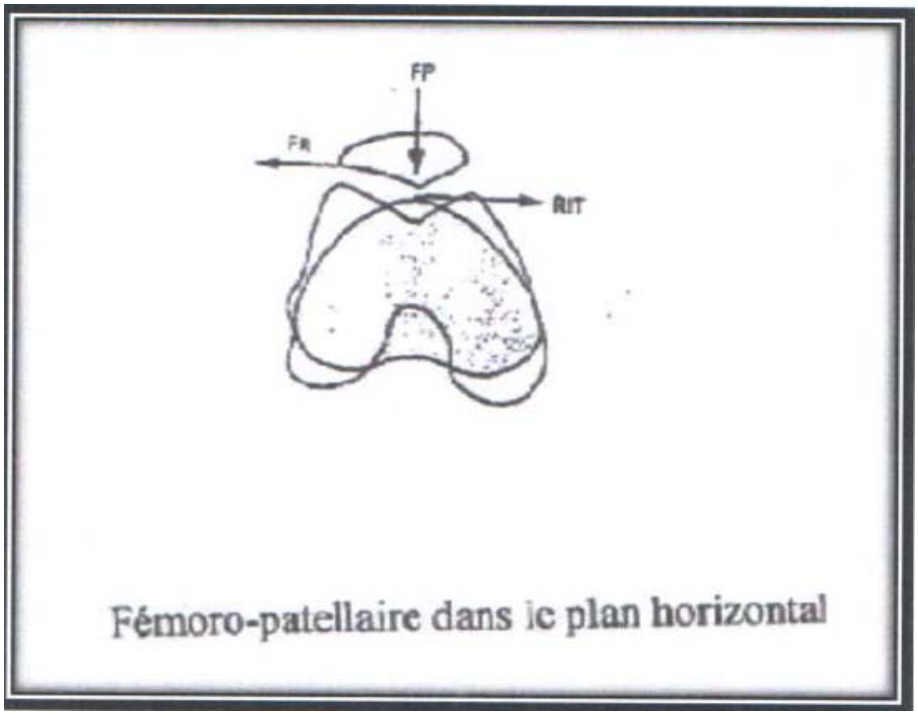


Figure 33 : les contraintes de l'articulation fémoro-patellaire dans le plan horizontal

2.2. Les axes du membre inférieur :

Les axes mécaniques et anatomiques du fémur ne sont pas parallèles et sont angulés de 7°. L'axe fémoral anatomique coupe l'axe de l'articulation du genou médialement de 10 mm (4-16 mm), aux environs de l'épine tibiale médiale. L'axe anatomique du tibia est parallèle et légèrement médial à l'axe mécanique du tibia. Le parallélisme des axes anatomiques signifie que les angles MPTA (médial proximal tibial et mécanique angle) et LDTA (latéral distal tibial angle) sont toujours identiques.

a. Les axes anatomiques :

L'axe anatomique d'un os long est la droite médio-diaphysaire. Le grand cliché en charge des membres inférieurs permet de déterminer les centres de la hanche, du genou et du sommet de la mortaise (Figure 34) .Le centre de la tête fémorale est déterminé au mieux par les cercles de Mose.

L'approximation genou débute en traçant les lignes tangentes aux condyles fémoraux et aux plateaux tibiaux, ainsi que la tangente au plafond de la mortaise. Ensuite, les limites osseuses latérales et médiales sont déterminées, en ne tenant pas compte des ostéophytiques, notamment au fémur. Les centres du genou et de la formation mortaise sont alors déterminés. Comme les centres de lignes fémorales et tibiales ne sont pas identiques, il faut considérer la valeur moyenne comme le centre du genou.

Tous les points de référence doivent être déterminés avec la plus grande précision. **[2]**

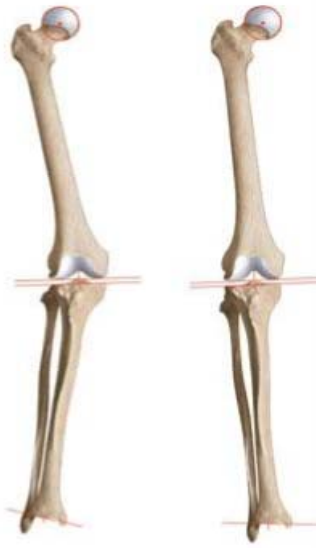


Figure 34 : Détermination des centres de la hanche, du genou et du sommet de la mortaise.

b. Les axes mécaniques :

La droite joignant le centre de la tête fémorale au milieu du plafond de la mortaise donne l'axe mécanique du membre inférieur (Figure 35). Physiologiquement, celui-ci coupe l'articulation du genou à environ 5 mm médialement du centre de l'articulation, à travers l'épine tibiale médiale. La déviation latérale ou médiale de cet axe de charge permet de caractériser la déformation en varus ou en valgus.

L'axe mécanique fémoral relie le centre de la hanche au centre du genou alors que l'axe mécanique tibial relie le centre du genou au centre de l'articulation de la cheville. [2]

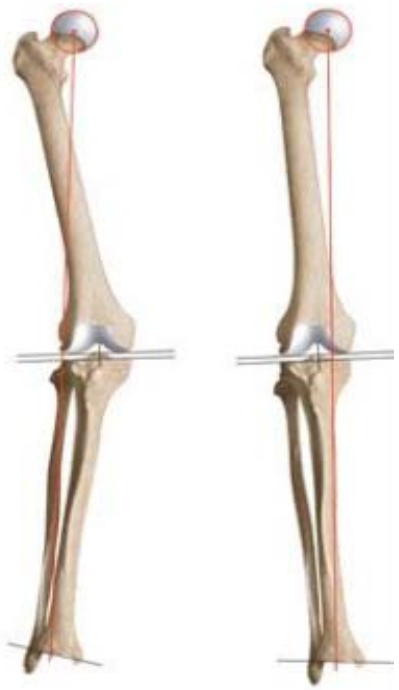


Figure 35 : L'axe mécanique du membre inférieur.

2.3. Les axes et angles d'orientations articulaires : [3]

Les angles d'orientation articulaires fémoraux et tibiaux du genou sont définis par l'angulation entre les lignes articulaires fémorale ou tibiale du genou et leur axe mécanique associé. Il s'agit de l'angle mLDFA (mecanical lateral distal femoral angle-angle mécanique fémoral distal latéral) et de l'angle MPTA (médial proximal tibial angle-angle tibial médial proximal). La déviation de ces angles par rapport aux valeurs normales (85°-90°) permet de reconnaître le siège de la déformation. L'angle entre l'axe mécanique fémoral et tibial permet de décrire simultanément la déviation axiale par rapport aux valeurs normales. L'angle mécanique physiologique fémoro-tibial est de 1,2° en varus.

L'angle mLDFA à 89,5° est encore dans les valeurs normales (85°-90°), alors que l'angle MPTA est clairement en dehors. La déformation en valgus est donc localisée en tibial. Le résultat est un valgus mécanique fémoro-tibial de 10°.

L'angle MPTA de 89° est normal, alors que l'angle mLDFA de 95,5° est pathologique. La déformation en varus qui en résulte est clairement localisée au fémur et devra donc être corrigée à ce niveau. L'angle mécanique fémoro-tibial de 8° de varus est en dehors de la normale de 1,2 °. (Figure 36)

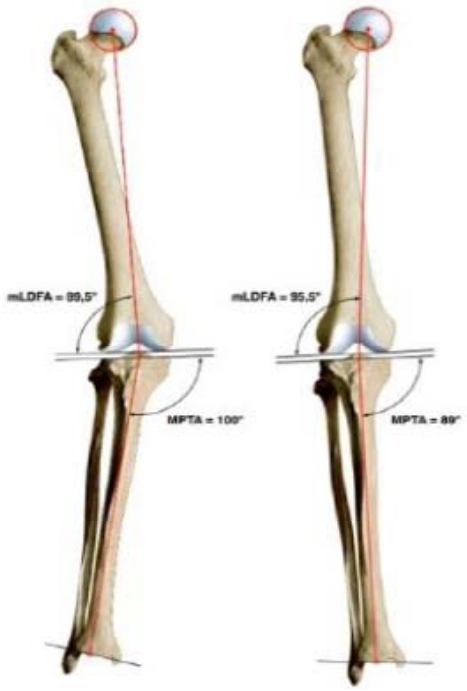


Figure 36 : Les axes et les angles d'orientation articulaires.

2.4. L'écart varisant :

L'observation d'un sujet en appui monopodal montre alors qu'il existe constamment une distance entre le centre du genou et la ligne gravitaire.

Cette distance a été appelée « écart varisant » par **Thomine et AL [4]** en 1979. (Figure 37)

Thomine a proposé de confondre, par convention, le centre de gravité avec la vertèbre S2, ce qui permet de tracer la ligne gravitaire qui est donc la droite qui rejoint la vertèbre S2 au pied d'appui. Cette mesure implique une approximation, parce que la vertèbre S2 ne peut pas toujours être confondue avec le centre de gravité.

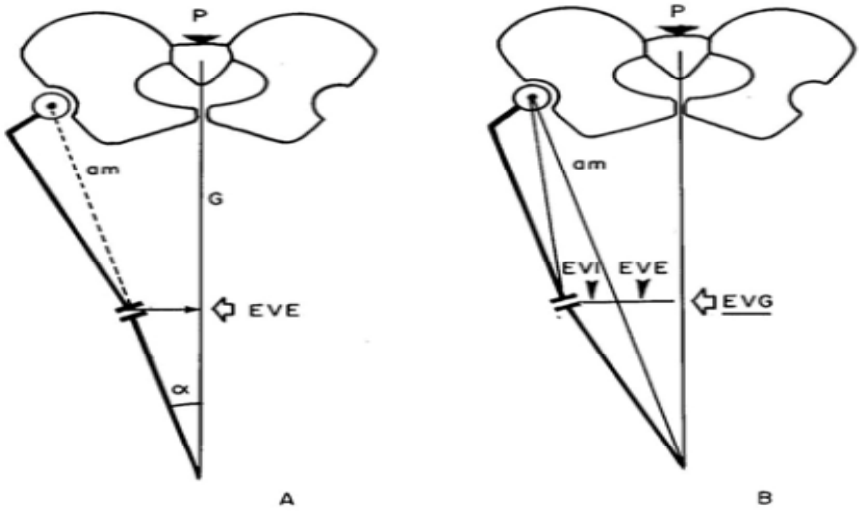


Figure 37 : Ecarts varisants

a. Comment mesurer l'écart varisant avec précision ?

DUBRANA F. [5] propose une technique qui supprime cette approximation. Il faut partir d'une goniométrie en appui bipodal ; plutôt que d'imaginer un mouvement d'adduction du membre inférieur autour de la hanche d'appui, on peut réaliser un mouvement de rotation inverse de la ligne gravitaire vers le pied d'appui de telle sorte que cette ligne croise le pied d'appui. Reste alors à mesurer la distance entre centre du genou et la ligne gravitaire.

b. La valeur de cet écart varisant chez le sujet normal :

Nous avons mesuré cet écart varisant sur un groupe témoin ne présentant aucune pathologie au niveau des membres inférieurs. L'écart varisant moyen était de 1,2 ; 90% des valeurs sont comprises entre 1 et 1,5.

c. Conséquences biomécaniques de l'existence de cet écart varisant :

-Si un genou est normo-axé, en appui monopodal, le poids du corps passerait par le centre du genou, chaque plateau tibial subirait une charge égale à la moitié du corps.

- Si un genou est varisé, en appui monopodal, le plateau tibial interne serait en charge, le plateau externe serait en décharge et inversement pour un genou valgisé. **[5]**

II. La gonarthrose :

1. Introduction :

La gonarthrose, localisation arthrosique la plus fréquente est une maladie due à l'usure du cartilage articulaire du genou. **[6]**

Cette usure va provoquer douleur et impotence fonctionnelle.

Trois localisations souvent associées : arthrose fémoro-tibiale interne (70%) ; arthrose fémoro-tibiale externe (20%) ; arthrose fémoro-patellaire (10%).

Sa physiopathologie est complexe. La prise en charge est multidisciplinaire.

2. Epidémiologie :

La prévalence de la gonarthrose varie évidemment selon la définition que l'on s'intéresse (gonarthrose symptomatique ou gonarthrose radiologique), selon la population étudiée et selon l'âge de cette population.

Quel que soit la définition retenue, la prévalence de la gonarthrose est parfaitement corrélée à l'âge. Rare chez les patients de moins de 30 ans, elle est très fréquente après 60 ans. Au delà de 40 ans la prévalence chez la femme est supérieure à celle observé chez l'homme [7]

L'incidence augmente avec l'âge avec un maximum entre 70 et 79 ans.

3. Facteurs étiologiques :

Le développement de la gonarthrose peut être favorisé à la fois par des facteurs systémiques et par des facteurs biomécaniques locaux.

- **Facteurs systémiques [7] :**
  - ✓ **Age et sexe :**

La prévalence et l'incidence de l'arthrose augmentent avec l 'âge puis déclinent après 80 ans. La prévalence et l'incidence sont plus élevées chez la femme à partir de 50 ans.

✓ **Caractère ethnique :**

La gonarthrose est plus fréquente chez les femmes noires. Cette différence persiste après ajustement pour le poids et l'âge. Une telle différence n'est pas observée chez l'homme.

✓ **Susceptibilité génétique :**

Plusieurs travaux ont permis de démontrer I 'influence de facteurs génétiques autours de la gonarthrose.

✓ **Estrogènes :**

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

En prenant en compte à la fois les cas incidents de gonarthrose et la progression de cas préexistants, l'utilisation d'estrogènes réduit de 60 % le risque par rapport aux non utilisatrices

✓ **Facteurs métaboliques :**

L'hypercholestérolémie et l'hyperglycémie apparaissent comme un facteur de risque d'arthrose généralisée indépendant de l'obésité **[8].**

❖ **Facteurs biomécaniques** [9]:

✓ **Obésité:**

Plusieurs études ont démontré qu'une surcharge pondérale augmente significativement le risque de développer ultérieurement une gonarthrose.

Il a été ainsi calculé que le risque de gonarthrose est majoré de 15% pour chaque augmentation d'une unité de l'indice de la masse corporelle.

✓ **Traumatismes articulaires :**

Les traumatismes articulaires sévères en particulier lorsqu'ils entrainent des lésions ligamentaires, méniscales et chondrales entrainent fréquemment une gonarthrose.

✓ **Pathologie méniscale :**

Une dégénérescence ou une déchirure méniscale sont des facteurs de risque isolés de la gonarthrose

- ✓ **Activité professionnelle :**

La plupart des activités professionnelle impliquant des contraintes articulaires répétées et excessives peuvent générer des lésions arthrosiques. Ainsi, le port de charges lourdes, l'agenouillement ou l'accroupissement sont des facteurs de risques de la gonarthrose.

- ✓ **Activité sportive :**

La pratique d'une activité sportive modérée n'est pas associée à un risque significatif de lésions arthrosiques à la différence des sports pratiqués de façon intense ou professionnelle [10].

- ✓ **Inégalité de longueur des membres inférieurs**
- ✓ **Laxité articulaire :**

Elle pourrait constituer un facteur de risque de la gonarthrose. Des études récentes ([11], [12]) ont comparé la fréquence et la progression de l'arthrose chez les patients traités pour rupture fraiche isolée du LCA, et chez ceux traités au stade de laxité chronique avec lésions cartilagineuses et méniscales. Toutes ces études ont mis en évidence une diminution du taux d'arthrose si la chirurgie était réalisée précocement, et si les ménisques et les cartilages étaient sains au moment de la chirurgie.**Kullmer [13]**, a montré qu'en cas de lésion associée LCA + LCP, des lésions dégénératives étaient systématiques après 5 ans. L'existence d'une lésion du point d'angle postéro-externe associée à la rupture du LCA entraine une bascule en varus à la marche augmentant les contraintes sur le compartiment interne. Il s'agit donc d'un facteur de risque potentiel de la survenue d'arthrose. [14]

4. Clinique :

4.1. Signes fonctionnels : [15]

Dans la grande majorité des cas, la douleur est le motif de consultation. Installée depuis plusieurs mois, souvent intermittente, elle est responsable d'un gène à la marche, survenant pour des distances variables selon les périodes et le profil du terrain.

Elle est le plus souvent localisée au niveau du compartiment lésé (F-T médial ou latéral) mais parfois prédomine à la partie postérieure. Elle s'agit d'une douleur mécanique, aggravée par la marche, le piétinement, le port de charges, calmé par le repos qui est habituellement suivi d'une période de dérouillage plus au moins longue.

En cas d'atteinte fémoro-patellaire isolé ou prédominante, la douleur est généralement globale et imprécise, aggravée par la montée et surtout la descente des escaliers, en se relevant après une station assise prolongée, ou en position accroupie.

4.2. Examen physique :

L'examen s'attache à rechercher un trouble de la statique (varus ou valgus), un épanchement articulaire même minime par la présence d'un choc rotulien. La douleur spontanée est fréquemment retrouvée à la pression de l'interligne médial ou latéral ou au niveau des facettes rotuliennes. Il faut aussi apprécier les amplitudes articulaires du genou (flessum, limitation de la flexion), la stabilité de l'articulation (tiroir, laxité latéral) et une éventuelle amyotrophie quadricipitale. La recherche de signes de lésion méniscale (signe de Mac Murray, grinding test), d'un trouble statique des pieds et d'une pathologie de la hanche complète l'examen clinique.

Parfois, l'affection est révélée par une hydarthrose de volume variable. En cas d'épanchement volumineux, l'examen est le plus souvent peu informatif et doit être réalisé de nouveau après l'évacuation la plus complète possible de l'hydarthrose.

Enfin, la maladie peut être révélée par la découverte d'un kyste poplité, suspecté devant une tuméfaction douloureuse du creux poplité et affirmé par l'imagerie.

5. Examen para-clinique :

L'imagerie a un rôle important à jouer dans le diagnostic positif, le diagnostic de gravite et dans la démarche thérapeutique. [6]

5.1. La radiographie simple :

Technique de référence dans la gonarthrose pourtant, elle ne permet d'apprécier le cartilage articulaire qu'indirectement, puisque le cartilage n'est pas apparent.

a. Technique radiographique, incidences

La radiographie simple doit être réalisée selon des critères stricts de qualité et de reproductibilité.

Trois types d'incidences permettent d'évaluer la gonarthrose :

- Les incidences de face en charge et en schuss.
- Les incidences de profil
- Les vues axiales de l'articulation fémoro-patellaire.

➢ *Les incidences de face :*

L'incidence de face doit être réalisée debout en appui mono ou bipodal afin de potentialiser le pincement articulaire. Le plus souvent le genou verrouillé en extension.

Elle est réalisée également en demi-flexion (en schuss) pour mieux explorer la partie postérieure du Condyle fémoral qui est la topographie préférentielle de l'usure.

➢ Le cliché de profil :

Il permet une analyse relativement fiable de l'épaisseur de l'interligne articulaire, une bonne identification des contours des condyles et des surfaces tibiales

Il permet de mesurer la hauteur patellaire, d'analyser l'interligne fémoro-patellaire objectivant non seulement ostéophytes et pincements articulaires mais aussi les lésions associées telles que les troubles d'engagement rotulien [16].

➢ Le cliché tangentiel de l'articulation fémoro-patellaire :

Il est réalisé le plus souvent en position couchée, moins souvent en appui afin de potentialiser le pincement et l'excentration rotulienne.

Avec 60° de flexion de genou, l'articulation fémoro-patellaire est bien vue, l'analyse du pincement et de l'ostéophytose est optimale.

Avec 30° de flexion de genou, il est possible d'étudier les troubles d'engagement de la rotule.

- **La goniométrie :**

C'est l'incidence debout face qui prend l'ensemble du membre inférieur. Elle permet une mesure exacte de la déviation du genou en varus, et donc de déterminer l'angle de correction. Elle permet également d'apprécier la hauteur fémoro-tibiale et la détermination du varus tibial constitutionnel.

b. Evaluation radiologique de l'arthrose fémoro-tibiale :

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

- Le pincement articulaire qui traduit indirectement la perte de substance cartilagineuse
- L'ostéophyte qui est une réaction osseuse de topographie le plus souvent marginale et proportionnelle a la perte cartilagineuse articulaire, est le signe radiographique le plus spécifique d'arthrose.
- Les réactions osseuses sous-chondrales de type géode ou condensation qui sont les conséquences des remaniements cartilagineux sus-jacents.

La plupart des classifications des gonarthroses s'intéressent soit au pincement, soit aux ostéophytes, soit aux deux.

La classification de Menkes [17] : basée principalement sur le pincement:

Stade 1 : moins de 50 % de pincement

Stade 2 : pincement de 50 % a 90 %

Stade 3 : pincement complet

Stade 4 : usure osseuse modérée (2-3 mm)

Stade 5 : usure osseuse marquée (4-6 mm)

Stade 6 : usure osseuse sévère

+1 si ostéophytose marquée.

La classification d'Ahlback [18] : tenant compte du pincement puis des remaniements osseux sous-chondraux considérés comme d'apparition plus tardive :

Stade 1 : pincement articulaire (hauteur < 3 mm)

Stade 2 : pincement complet

Stade 3 : usure osseuse modérée (0-5 mm)

Stade 4 : usure osseuse moyenne (5-10 mm)

Stade 5 : usure osseuse majeure (> 10 mm)

La classification de Kellgreen et Lawrence [19] : se basant sur l'ostéophytose:

Stade 1 : ostéophytes mineurs

Stade 2 : ostéophytes sans pincement articulaire

Stade 3 : pincement articulaire modéré

Stade 4 : pincement articulaire avec ostéocondensation sous-chondrale.

5.2. Autres types d'imagerie :

- **L'échographie** :

L'échographie est de plus en plus utilisée dans la pathologie arthrosique. Différentes études ont montré que l'épaisseur du cartilage du genou peut être mesurée par l'échographie avec une bonne reproductibilité intra et inter-observateur **[20, 21]** .L'échographie permet également de bien visualiser les structures péri-articulaires : tendons, ligaments, ménisques…

Plusieurs échographistes ont confirmé la bonne reproductibilité et l'excellente concordance des résultats échographiques avec ceux de l'histologie **[22].** L'échographie permet aussi de détecter les exclusions et les kystes méniscaux, les kystes poplités et les bursites. De plus, elle permet d'évaluer la réponse aux traitements instaurés et de suivre la progression de la maladie. Elle est également utilisée pour les infiltrations et les biopsies écho-guidées. **[23]**

- **Arthroscanner [6]:**

L'arthroscanner vient se substituer ou compléter une arthrographie.

Le scanner réalisé en technique hélicoïdale ou spiralée, permet d'obtenir des coupes très fines (< 1 mm) et chevauchantes de tout le genou dans un temps très court (< 30 s).

Il permet :

D'étudier les torsions tibiales et fémorales dont l'anomalie pourrait expliquer certaines arthroses latéralisées sans grande déviations frontales.

D'étudier l'articulation fémoro-patellaire par la précision de sa congruence dans les premiers degrés de flexion du genou et par la mesure de la distance entre la tubérosité tibiale antérieure et gorge de la trochlée fémorale(TAGT).

- **IRM : [24]**

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) constitue un outil de choix permettant une approche multiplanaire des surfaces articulaires, indispensable à une étude précise du cartilage.

Elle permet :

- De diagnostiquer précocement les patients atteints de gonarthrose et en suivre l'évolution dans le temps.
- l'évaluation morphologique du cartilage avec un excellent rendu tissulaire et spatial des différentes structures articulaires **[25].** Cette évaluation permet d'une part d'apprécier la sévérité de l'arthrose : atteinte du cartilage, phénomènes inflammatoires synoviaux (épaississement synovial et épanchement), ligamentaires et osseux (oedème) et, d'autre part, d'éliminer une pathologie articulaire associée : ostéonécrose, algodystrophie, ostéochondromatose, pathologie tumorale

Lors du dernier congrès de l'American Colllege of Rheumatology, Amin et al. ont ainsi montré qu'en l'absence de progression radiographique, 40 % des patients présentaient une aggravation des lésions cartilagineuses observées en IRM **[26].** De plus, ces auteurs ont montré que les lésions cartilagineuses et les lésions méniscales (affaissement, subluxation antérieure ou latérale, diminution de la couverture articulaire, lésions dégénératives) intervenaient de façon

équivalente dans l'aggravation du pincement de l'interligne fémorotibial interne ou externe sur les clichés radiographiques [27]. Le diagnostic précoce de la maladie arthrosique requiert donc le développement et la validation d'outils diagnostiques spécifiques permettant une évaluation qualitative et quantitative du cartilage.

III. Traitement de la gonarthrose :

Les moyens thérapeutiques sont nombreuses (pharmacologique et non pharmacologique [28,29,30]). Elles doivent être prescrites en fonction de l'âge du patient, de son gène fonctionnel et douloureux, du stade évolutif et de la rapidité d'évolution des lésions dégénératives [31].

1. But :

Le traitement de la gonarthrose a pour but :

- Soulager le patient (effet symptomatique).
- Tenter de préserver le capital cartilagineux (effet structural).
- Enrayer l'évolution, voire la faire régresser
- Eviter les complications.

2. Moyens :

2.1. Traitement physique :

a. Les conseils d'économie articulaire [32] :

Essentiellement la correction de la surcharge pondérale [33], on déconseille autres conduites dangereuses [34] comme la marche en cote ou en terrain accidenté, les escaliers, les longues stations debout et le piétinement sur place, les positions à genoux ou accroupie, la pratique de la bicyclette ou de sports comme le tennis ou le ski.

a1. Les programmes de rééducation [35,36,37]:

Ils combinent une musculation quadricipitale, massage, rééducation de la démarche et de l'équilibre, et permettent si pratiqués régulièrement une augmentation de la force, de la vitesse et de l'endurance en même temps que s'amélioraient la douleur, la fonction articulaire, et la dépendance.

b. Le traitement thermal [32] :

Il consiste en l'application de techniques à visée antalgique à base d'eau thermale chaude ou de produits dérivés (vapeurs, boues) et en une rééducation en piscine, contre-résistance ou assistée.

c. Autres mesures :

Le port d'une genouillère en cas de genou instable, ou celui de semelles orthopédiques pour correction d'angulation ou pour amortir les chocs, peut être conseillé.

2.2. Traitement médical :

Le traitement médical permet, d'une part, de soulager les symptômes et d'améliorer la fonction [38,39], d'autre part, essayer de ralentir le phénomène de destruction du cartilage. Il est dominé par :

a. Médicaments antalgiques :

- Antalgiques non anti-inflammatoires :

Seul le paracétamol est d'usage courant dans cette classe. Il est démontré [39], qu'à la posologie de 4 g/j, le paracétamol soutient la comparaison avec les AINS dans la gonarthrose.

Le néfopam est d'usage exclusivement parentéral, et il est en outre mal supporté en raison de ses propriétés atropiniques.

- Anti-inflammatoire non stéroïdiens (AINS) :

Ils assurent un soulagement de la douleur dès des posologies moyennes [40], avec une variation individuelle de réponse et de tolérance d'une molécule à l'autre.

Toutefois leur toxicité digestive variant d'un simple trouble fonctionnel à des manifestations plus sérieuses tel des hémorragies ou des perforations gastro-intestinales pourrait limiter leur usage chez certains catégories de malades (sujet âgé, ulcéreux…),faisant préférer la forme topique ainsi que l'usage d'inhibiteurs sélectifs de COX-2 (célécoxib, rofécoxib…)

- Opioïdes faibles :

Ils sont représentés essentiellement par la codéine et commercialisées en association à d'autres principes actifs (paracétamol, aspirine)

b. Anti-arthrosiques d'action lente :

- La diacerheine et le chondoytine sulfate sodique sont les principales molécules répertoriées **[41],** ont pour caractéristiques communes d'entrainer une diminution modeste de la douleur, et de la consommation d'AINS après une latence de six semaines à deux mois.ils ont un effet qui persiste plusieurs semaines ou mois après leur interruption.

Les insaponifiables d'avocat et de soja intègrent cette famille de médicaments puisqu'ils partagent le profil pharmacologique.

- La glucosamine a beaucoup fait parler d'elle récemment, il existe une effervescence autour de ce produit. Il s'agit de glucosamine sulfate qui fait partie du groupe des traitements symptomatiques d'action lente. Sa tolérance est excellente. Elle possède, comme les autres produits de la même classe thérapeutique, un effet antalgique supérieur à celui du placebo dans l'arthrose des membres inferieurs et *in vitro,* un effet chondromodulateur. **[40]**

c. Injections intra-articulaires de corticoïdes :

Elles sont utilisées empiriquement depuis plusieurs dizaines d'années, mais n'ont été réellement évaluées que depuis quelque temps.

Sur le plan physiopathologique, ils ont pour objectifs de bloquer la production d'enzymes protéolytiques par la synoviale et les cellules cartilagineuses. [40]

La dose de corticoïdes injectés est relativement faible, il n'y a pas d'analyse selon le type de corticoïde (action rapide ou retard), il s'agit le plus souvent d'une injection unique ce qui ne correspond pas a l'attitude pratique utilisée habituellement (2 a 3 injections espacées de 3 a 4 semaines parait être la solution la plus performante, mais ceci reste à évaluer dans le domaine de la gonarthrose).

d. Infiltration d'acide hyaluronique :

C'est le Hyaluronan, qui le premier a été utilisé il y a maintenant plusieurs années avec un schéma comportant une injection par semaine pendant 5 semaines. Il s'agit d'un acide hyaluronique de plus faible poids moléculaire. L'injection d'acide hyaluronique exogène a pour but d'améliorer l'agrégation des protéoglycanes et les propriétés rhéologiques du liquide synovial, il pourrait également stimuler la synthèse d'un acide hyaluronique endogène de bonne qualité. [40]

2.3. Traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical des gonarthroses peut être conservateur (chirurgie arthroscopique, ostéotomies), ou prothétique (arthroplastie unicompartimentaire ou tricompartimentaire) [42]

- **L'arthroscopie** :

L'arthroscopie permet dans les arthroses peu évoluées de pratiquer un lavage articulaire, une ablation de corps étrangers libres ou pédiculés, de régulariser un ménisque [43], voire de faire des perforations de type Pridie. Plusieurs séries font état de résultats satisfaisants, mais en général transitoires. Ainsi, pour **Patel et coll.** [44] il y a 80 % de bons et très bons résultats avec un recul moyen de 40 mois et pour **Bert** et **Maschka**, 66 % à 5 **ans** [45]. Cette technique semble donc adaptée à des arthroses modérées, surtout s'il existe une discordance entre l'importance

des douleurs et un aspect radiologique peu altéré (**Dandy [46]**), si la déviation angulaire est inférieure à 15°, en l'absence de laxité du genou (**Gibson et coll. [47], Salisbury et coll. [48]**).

- **Les ostéotomies :**

Elles ont pour but de corriger le défaut d'axe dans le plan frontal et de diminuer ainsi les contraintes excessives sur un compartiment fémoro-tibial. Elles doivent corriger le défaut anatomique, situé en général sur le tibia dans le genu varum et sur le fémur dans le genu valgum.

Les ostéotomies tibiales de valgisation ont des modalités techniques diverses, ouverture interne, fermeture externe avec résection d'un coin osseux, curviligne ou cylindrique.

Les résultats fonctionnels précoces sont excellents avec régression des douleurs et récupération d'un périmètre de marche peu limité. Les résultats se dégradent avec le recul.

Les indications d'une ostéotomie devant une gonarthrose fémoro-tibiale interne sont représentées idéalement pour **Segal [49]** par un malade jeune, une arthrose de stade 1 ou 2 d'Ahlback, un varus constitutionnel sans laxité frontale, un compartiment externe normal et une fémoro-patellaire centrée peu ou pas symptomatique.

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

- **Prothèses unicompartimentales**

L'arthroplastie par prothèse unicompartimentale est une arthroplastie non contrainte où la stabilité du genou est assurée par les formations capsuloligamentaires. Leur but est de remplacer les surfaces articulaires fémorales et tibiales, internes ou externes, certains les utilisant même pour les atteintes bicompartimentales **[42]**.

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

Les arthroplasties unicompartimentales viennent en compétition avec les ostéotomies dans le traitement des gonarthroses latéralisées. Pour **Rand [50]**, elles sont indiquées chez les sujets de plus de 70 ans, pesant moins de 90 kg, sédentaires, même lorsque la mobilité du genou en flexion est inférieure à 90° ou lorsque le flessum est supérieur à 15°, avec une déformation angulaire inférieure à 20°, sans subluxation, avec éventuellement un éculement osseux tibial et sans antécédents septiques.

Les contre-indications absolues à une prothèse totale unicompartimentale sont l'arthrose fémorotibiale globale ou les rhumatismes inflammatoires, l'atteinte clinique fémoropatellaire franche, une désaxation frontale supérieure à 20°, l'absence des 2 ligaments croisés, la distension des formations capsuloligamentaires de la convexité.

- **Prothèse totale [31] :**

Les prothèses tricompartimentales ont pour but de remplacer les surfaces articulaires fémoro-tibiales et fémoro-patellaires.

Ce remplacement prothétique doit aboutir à un genou mobile, stable et bien axé

Les indications des prothèses totales tricompartimentales du genou restent controversées, selon la confiance que l'on accorde aux autres interventions possibles dans les atteintes dégénératives du genou. Elles sont indiscutables devant un rhumatisme inflammatoire du genou, une gonarthrose atteignant les compartiments fémoro-tibiaux et fémoro-patellaire, et en général dans tous les cas où l'ostéotomie de réaxation est sûrement dépassée. Elles entrent en compétition avec une ostéotomie chez les sujets de plus de 70 ans, devant une arthrose unicompartimentale surtout lorsqu'il existe un éculement osseux (stades 3 et 4 d'Ahlback), en cas de chondrocalcinose articulaire ou d'atteinte fémoro-patellaire importante.

IV. Ostéotomies tibiales de valgisation (OTV) :

1. Principe et but :

Comme l'avait signalé **Jashaw [51],** l'ostéotomie tibiale de valgisation consiste à décharger le compartiment F-T interne arthrosique sur le compartiment externe en hyper corrigeant en valgus dont l'importance varie selon les auteurs. Si certains (**Catani [52], Bettin [53])** insistent sur une grande hypercorrection pouvant aller jusqu'à 8 à 10°, la majorité des auteurs (**Lootvoet [54], Aydogdu [55], Segal [49], Langlais [56], Aglietti et Rinonapoli [57]**) optent pour une correction entre 3° et 6° comme garant de bons résultats sans retentir sur le compartiment externe.

Elle a pour but de supprimer la douleur durablement et d'obtenir une correction optimale de l'axe mécanique jambier qui assure une meilleure évolution du phénomène arthrosique, afin d'éviter sinon de retarder au maximum le recours à un traitement prothétique.

2. Différentes techniques d'OTV :

2.1. Ostéotomie tibiale d'addition interne

Utilisée par plusieurs auteurs [**Goutallier [58], Hernigou [59]**], cette technique fut employée chez tous les patients de notre étude, maintenue par une cale en ciment et fixé par une plaque en T.

a. Calcule de la hauteur du coin :

Pour faire le calcul du coin à ajouter, Slocum conseillent de reporter la largeur de l'os sur un triangle dont un côté gradué en mm permet de déduire la hauteur du coin en fonction de l'angle. **Coventry [60]** s'est basé sur la règle suivante : 10mm de la base du coin équivaut 10° de correction. Règle appliquée aussi dans notre étude. **Insall [61]** a adopté la même technique pour les femmes, alors que chez les hommes 10mm correspond approximativement à 8° de correction.

b. Technique de l'OTV par addition d'une cale en ciment [62]:

- L'intervention est effectuée sous garrot pneumatique. Le malade est en décubitus dorsal. Un coussin est placé sous la fesse opérée pour donner au membre inférieur une rotation nulle. La jambe et le talon reposent sur un autre coussin, le genou étant dans le vide.
- L'incision cutanée est verticale antéro-interne partant de la partie inférieure de la rotule et s'arrêtant 5 à 6 cm au dessous de la tubérosité tibiale antérieure. Elle mesure environ 8-10 cm de longueur.
- La patte d'oie est incisé longitudinalement à 1/2 cm en dedans de sa terminaison sur le tibia ; le tendon patellaire est repéré et écarté.
- Une broche est placée dans l'interligne fémoro-tibial interne facilement repéré en mettant le genou en valgus et légère flexion. A 3 cm 1/2 sous cette broche, un pré-trou est effectué à la pointe triangulaire à la moitié antéro-postérieure de la face interne du tibia. Une broche est introduite au moteur par ce point ; elle se dirige vers le bord externe du tibia, juste au dessus de la tête du péroné ; sa position est contrôlée sous amplificateur de brillance.
- L'ostéotomie est effectuée à la scie oscillante ou à l'ostéotome. Le tracé de l'ostéotomie sur la face interne du tibia est réalisé au ciseau frappé de chaque côté de la broche. Il est légèrement oblique de haut en bas en position opératoire.
- La corticale postérieure est d'abord coupée par un ostéotome étroit ; le reste est sectionné avec un ciseau large dont la partie postérieure s'insinue dans la section osseuse postérieure déjà effectuée. Un contrôle radiologique est effectué avec le ciseau en place.
- Deux coins métalliques maintiennent l'ouverture désirée. Pour éviter une flexion dans le foyer d'ostéotomie, la main valgisante de l'opérateur doit être remplacée par un champ plié situé sous le tendon d'Achille. Le coin métallique postérieur est alors retiré et remplacé par la cale en ciment qui doit s'appliquer sur les corticales postéro-internes de l'ostéotomie. Le coin métallique antérieur est alors retiré. Une plaque de soutien prenant l'épiphyse et la diaphyse est fixée sur la partie antérieure de la face interne du tibia.

La cale utilisée peut être :

- Une autogreffe prélevée sur la crête iliaque avec l'avantage d'une consolidation rapide, mais l'inconvénient de toutes les prises iliaques (douleur, hématome, infection, cicatrice inesthétique voir gênante, déficit musculaire des fessiers, risquant ainsi d'augmenter la morbidité du geste opératoire).
- Une allogreffe de tête fémorale congelée, qui est rarement utilisée.
- Les substituts osseux, qui sont largement utilisés, comme coins de phosphate tricalcique pour **Lerat [63],** corail pour **Kenesi [64]**.

Figure 38 : mise en place de broche guide

Figure 39 : mise en place de la cale en ciment

Figure 40 : Ostéotomie terminée

Figure 41 : Radiographie de contrôle post opératoire

c. Avantages:

- Correction plus anatomique avec addition interne du coté usé.
- Possibilité de réaliser une correction plus précise et plus fiable aussi bien dans le plan frontal que dans le plan sagittal.
- Possibilité de modifier la correction pendant l'intervention.
- Réalisation d'une seule coupe osseuse.
- Respect de l'articulation péronéo-tibiale supérieure et du compartiment externe du genou,
- Possibilité de réaliser des gestes associés notamment des reconstructions du ligament croise antérieur.
- La cale de ciment a l'avantage sur les substituts osseux actuellement proposés et sur les allogreffes d'utiliser un matériel que l'on peut adapter à chaque angle d'ouverture de chaque ostéotomie.
- Elle est moins onéreuse que les substituts osseux
- De confection plus aisée que les cales en allogreffe qui font par ailleurs courir des risques disproportionnés avec le type de la chirurgie étudiée.

d. Inconvénients :

- La création d'un défect osseux qui nécessite un comblement
- Un risque théorique plus élevé de pseudarthrose.
- Un délai de reprise de l'appui plus tardif.
- Majoration de la pente tibiale.
- Réservée pour les petites déviations <15°.

e. Résultats :

Les résultats de cette technique sont réputés très satisfaisants

Tableau III : Résultats de l'OTV d'addition interne

Auteurs	Nombre de cas	Recul	Bons et très bons résultats
Kenesi [64]	34	32 mois	85%
Goutallier [58]	93	10-13 ans	45%

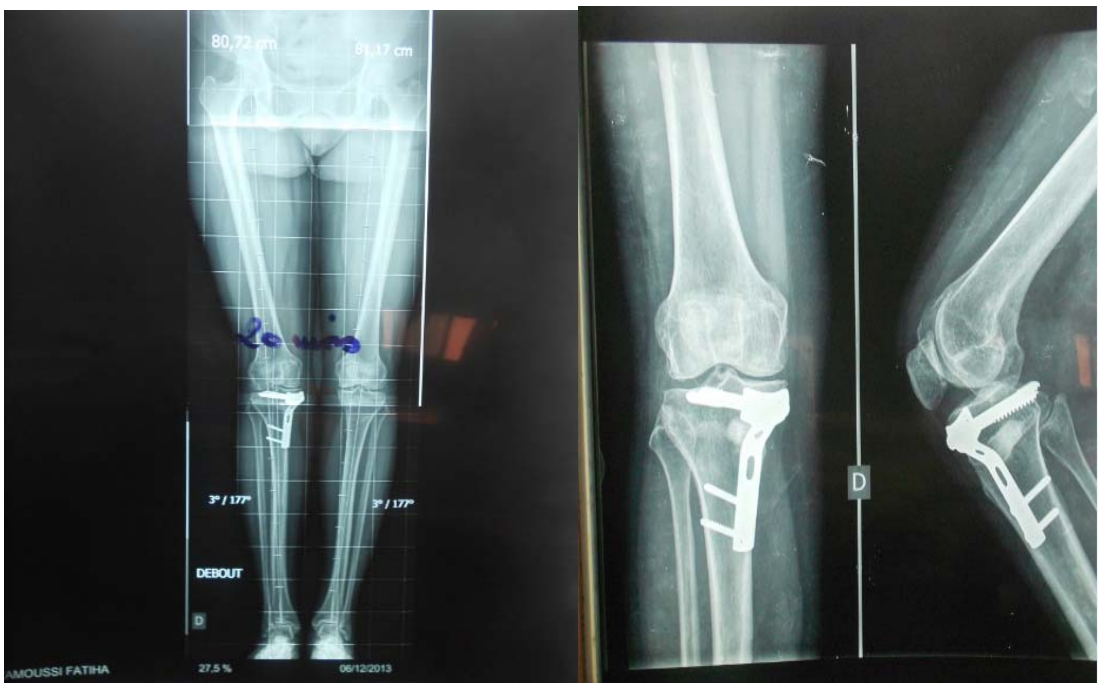


Figure 42 : OTV par addition de cale en ciment à 20 mois en post opératoire

2.2. Ostéotomie tibiale de soustraction :

A la suite de Gariepy et de Coventry [60] qui furent les premiers à utiliser cette technique, de nombreux auteurs l'ont adoptée (Aglietti et Rinonapoli [57], Lootvoet [54], Vainionpää [65]).

a. Principe :

Les ostéotomies de fermeture externe de plus de 10° nécessitent d'associer, soit une désarticulation péroné-tibiale proximale, soit une ostéotomie du péroné qui peut se faire à différents niveaux avec un risque pour le nerf sciatique poplité externe selon le niveau du geste. Il est essentiel de conserver la corticale tibiale interne intacte pour obtenir un effet «Charnière». L'ostéosynthèse peut se faire par agrafes, plaque, lame-plaque, etc.

Les ostéotomies de 10° à 15° s'accompagnent souvent d'une fracture de la charnière interne avec risque de perte de correction.

b. Avantages:

- Excellent taux de consolidation en raison des larges surfaces d'os spongieux en présence.
- Les pseudarthroses sont rares, 1,5 % pour 3,5 % pour **Tjornstrand [66].**
- On peut déplacer la tubérosité tibiale en cas d'arthrose fémoro-patellaire associée par une ostéotomie frontale.

c. Inconvénients :

- l'obligation d'une ostéotomie du péroné, avec des risques concernant le nerf péronier.
- Le syndrome des loges est une complication grave mais heureusement rare, 3 cas pour 327 OTV pour **Blaimont [67].**
- la fragilité du montage en cas d'agrafes obligeant souvent à différer l'appui.
- le tendon rotulien qui se détend et la rotule qui s'abaisse peut créer de vraies «patella baja» parfois gênantes, surtout en cas de prothèse ultérieure.
- L'ostéotomie de fermeture peut avoir pour effet d'extérioriser la diaphyse ce qui peut compliquer l'implantation d'une prothèse ultérieure, surtout pour les implants à quille, c'est pour cela qu'au delà de 15° il faut préférer l'ostéotomie curviplane.

d. Résultats :

Les résultats de l'OTV par addition interne sont proches des ceux le l'OTV par soustraction externe.

Tableau IV : Résultats de l'OTV de soustraction externe selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Recul	Bons et très bons résultats
Coventry [60]	87	5ans	87%
Descamps [68]	444	1-8 ans	86%

2.3. Ostéotomie curviplane ou semi cylindrique :

En 1961, Jackson et Waugh ont décrit une ostéotomie en dôme de la métaphyse supérieure du tibia à concavité supérieure passant sous la tubérosité tibiale. **Blaimont [67]** a décrit l'ostéotomie curviplane. Celle-ci a été popularisée par **Maquet [69]** qui a ajouté une translation tibiale antérieure. L'ostéotomie du péroné peut être faite au col par la même incision ou par une incision distincte. La fixation se fait par des agrafes ou un fixateur externe selon **Blaimont [67]**.

a. Avantage :

- La consolidation est rapide.
- L'incision médiane ne complique pas une arthroplastie ultérieure.
- Les conditions sont favorables à l'arthrose fémoro-patellaire puisqu'on médialise automatiquement la tubérosité tibiale et qu'un avancement est possible (**Maquet [69]**), ainsi les douleurs fémoro-patellaires diminuent de 70 % à 23 % pour **Aydogdu [55].**
  - C'est la seule technique qui permet des corrections importantes (**Blaimont [67]**, **Thomine [70], Maquet [69]**)

b. Inconvénients :

- L'OTV curviplane est une technique un peu complexe.
- Elle nécessite une ostéotomie du péroné par une incision différente.
- Lors de corrections angulaires importantes, on est limité par la tension du ligament interne que l'on doit alors désinsérer, ce qui fait perdre de la stabilité.
- Certaines complications lui sont décrites:
- La perte angulaire après ablation du cadre a été rapportée dans 12 sur 38 cas (27,9 %) pour **Aydogdu et Sur [55].**
- Possibilité de paresthésies du nerf sciatique poplité externe lors de l'ostéotomie du péroné.

*c. **Résultats :***

Cette technique fut adoptée par plusieurs auteurs comme **Aydogdu [55]** et **Jenny [71]** dont les résultats sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau V: Résultat de l'ostéotomie curviplane dans la littérature

Auteurs	Nombre de cas	Recul	Résultats satisfaisante
Aydogdu [55]	46	50 mois	81points
Jenny [71]	111	8 ans	86 points

3. Rééducation et délai d'appui :

3.1. Rééducation :

La rééducation est démarrée le lendemain de l'intervention.

Il s'agit d'une rééducation assistée ou activo-passive puis active comme il a été précisé par **Niedercorn [72]** et **Duffey [73]**.

Les premiers jours postopératoires, la rééducation comprend trois parties : celle des troubles trophiques, la rééducation articulaire et la rééducation à visée musculaire **[73]**.

- La rééducation des troubles trophiques a pour but de lutter contre l'œdème en utilisant différents moyens, dont en particulier la surélévation du membre inférieur, la contraction musculaire de la jambe et du pied homolatéraux par flexion dorsale et plantaire et inversion-éversion, et enfin la contraction statique du quadriceps.
- La rééducation articulaire sera si possible effectuée en actif aidé. La mobilisation est aidée par une assistance manuelle fournie par le kinésithérapeute chargé de commencer, d'accompagner ou de terminer le mouvement.
- La rééducation à visée musculaire comprend essentiellement la contraction isométrique du quadriceps.

Le but de cette rééducation est d'aboutir à une flexion normale ou subnormale au bout de 30 jours, le patient poursuivra sa rééducation chez lui jusqu'au 2ème mois (**Durey [74], Niedercorn [72]**).

3.2. Délai d'appui :

Lorsque le montage est solide (plaque), l'appui partiel est immédiat, sous couvert de deux cannes, il se poursuit jusqu'à la 4ème semaine date à laquelle peut être envisagé l'appui total (**Durey [74], Duffey [73]**).

Alors qu'un montage fragile (agrafe) nécessite souvent un renfort plâtré, dans ce cas l'appui est prudent et progressif reportant l'appui total entre 60 et 70 jours pour **Durey [74] et Duffey [73].**

4. Les indications :

Il n'y a pas de consensus pour toutes les composantes qui entrent dans la décision, mais tous les auteurs sont d'accord pour proposer des ostéotomies à des arthroses purement uni compartimentales et de stade peu avancé (**Aglietti et Rinonapoli [57], Install [61]**

Le profil du bon candidat serait, pour **Segal [49]** :

- un sujet jeune avec un bon âge physiologique.
- une arthrose de stade I ou II d'Ahlback
- un varus constitutionnel sans laxité frontale.
- un compartiment externe normal et une F-P centré peu ou pas symptomatique.
- une mobilité conservée du genou.

V. Analyse des résultats :

1. Epidémiologie :

1.1. Age :

Dans sa série de 321 cas **Catonné [75]**, a rapporté un âge moyen de 52 ans, avec des extrêmes de 23 à 72 ans, **Goutalier [62],** lui a relevé dans sa série de 107 cas, un âge moyen de 57 ans avec des extrêmes allant de 20 à 77 ans,

Dans notre série, l'âge moyen était de 51 ans, avec des extrêmes allant de 32 ans à 70 ans, ceci rejoint approximativement les données de la littérature.

Tableau VI: Comparaison de la moyenne d'âge des différentes séries

Auteurs	Nombre de cas	Age moyen (ans)
Catonné [75]	321	52
Shim [76]	20	26
Mathieu [77]	57	53
Goutalier [62]	79	57
Notre série	25	51

1.2. Sexe :

Dans notre série, on note une prédominance de sexe masculin, alors que dans la littérature, les deux sexes sont variablement représentés. Tantôt le sexe féminin prédomine (**Shim [76], Polyzois [78]),** tantôt le sexe masculin prédomine **[62, 75, 77].**

Tableau VII : Répartition du sexe dans la littérature

Auteurs	Nombre de cas	Sexe masculin %	Sexe féminin %
Shim [76]	20	9	11
Polyzois [78]	117	36	64
Catonné [75]	321	64	36
Mathieu [77]	57	68	32
Goutalier [62]	79	65	35
Notre série	25	76	24

1.3. Antécédents pathologiques et tares :

- **Obésité :**

L'IMC est un facteur important car les résultats des ostéotomies sont meilleurs chez les sujets de poids normal.

En étudiant ce paramètre, **Coventry [60]** a conclu qu'il y'avait un risque considérable d'échec d'ostéotomie chez les sujets très obèses ; pour **Naudie [79]** et **Hui [80]** un IMC supérieur à 25 est un facteur de mauvais pronostic avant OTV.

Dans notre série 24% des patients présentaient un surpoids par ailleurs l'obésité a été trouvé chez 16%.

- **Antécédent traumatique du genou :**

Ce paramètre est un facteur étiologique important de la gonarthrose dite post traumatique. Celle-ci est une meilleure indication à l'ostéotomie à coté de la gonarthrose débutante sur déviation axiale chez **Lustig S et al [81]**.

Dans notre série, le caractère post traumatique fut noté chez 5 patients : soit 20% des cas.

1.4. Etiologies :

La gonarthrose revêt différentes formes étiologiques d'après **Lecarpentier [82]** et **Peyron [83]** mais qui ne font pas toutes recours à l'ostéotomie.

Dans la littérature de nombreux auteurs (**Descamps [68], Mathew [84], Langlais [56]**) réservent cette ostéotomie à la gonarthrose sur genu varum primitif ou secondaire et la déconseillent pour l'origine inflammatoire ou métabolique vu l'atteinte tri compartimentale dans ce cas, ce qui a été aussi le cas dans notre étude, vu que tous nos patients opérés ne présentaient qu'une gonarthrose sur genu varum primitif (80% des cas) ou secondaire (20% des cas).

- **Gonarthrose sur genu varum primitif :**

Sa fréquence dépasse celle du genu varum arthrosique secondaire. En effet :

- **Lootvoet [54]** dans sa série de 193 cas a noté environ 70% de genu varum arthrosique primitif
- Dans notre série, nous avons constaté 20 cas de genu varum arthrosique primitif, soit environ 80%.

Tableau VIII : Le genu varum arthrosique primitif selon les différentes séries

Auteurs	Nombre de cas	Pourcentage de genu varum primitif %
Lootvoet [54]	193	70
Notre série	25	80

➢ **Gonarthrose sur genu varum secondaire :**

✓ **Gonarthrose sur genu varum post traumatique :**

- Dans la série de **Lootvoet [54]**, on dénombrait 10% de traumatisme de genou
- Dans notre série, la notion du traumatisme du genou a été signalée dans 5 cas, soit 20%.

Tableau IX: le genu varum arthrosique post traumatique selon les différentes séries

Auteurs	Nombre de cas	Pourcentage de genu varum secondaire %
Lootvoet [54]	193	10
Notre série	25	20

✓ **Séquelle d'arthropathie inflammatoire :**

- Retrouvé dans la série de **Blanchard,** dans 6 cas soit environ 2,4% des cas.
- Cependant, aucun cas n'a été relevé dans notre série.

2. Etude pré-opératoire :

2.1. Etude clinique :

Dans la chirurgie du genou, divers systèmes peuvent être adoptés pour évaluer les résultats thérapeutiques.

Le système de la Knee Society se base sur l'étude de la douleur, la marche, la montée d'escalier, la mobilité, la force musculaire, le flessum et la stabilité. Ce score a pour avantage une évaluation parfaite et complète de la fonction du genou.

Le protocole du groupe GUEPAR, utilise une classification des principaux critères cliniques (la douleur, la mobilité, la stabilité) pour une appréciation globale (**Bouharras [85**]). Ces trois paramètres étaient la base de l'évaluation fonctionnelle pour **Tjörnstrand [66].** Alors que pour **Lootvoet [54],** la douleur était le principal critère d'évaluation subjective.

Dans notre étude où l'analyse clinique des dossiers rendait un peu difficile l'application du système de la Knee Society, nous avons adopté le protocole du groupe GUEPAR.

2.2. Etude radiologique :

Avant toute ostéotomie tibiale de valgisation, certains examens radiologiques sont indispensables à réaliser comme l'avait mentionné **Augereau [86].**

Il s'agit :

- Des clichés des 2 genoux en charge de face et en schuss.
- Une incidence de profil.
- Des incidences axiales en flexion (30°,60°).
- Une goniométrie ou pangonogramme.
- Et parfois des clichés dynamiques en varus et valgus forcés et des incidences en schuss.

L'intérêt de ce bilan est de :

- Confirmer le diagnostic de la gonarthrose et évaluer son importance.
- Différencier le varus tibial constitutionnel de l'usure osseuse.
- Mesurer la déviation angulaire globale et l'angle de correction.
- Rechercher les laxités associées.

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

a. Arthrose fémoro-tibiale interne :

D'après la Société Française de Rhumatologie, l'arthrose F-T est mieux appréciée sur le cliché des deux genoux en charge. Elle est classée selon la classification **d'Ahlback [18]** qui reste la plus utilisée.

Les stades I et II d'Ahlback constituent la majorité (88%) des cas d'arthrose fémoro-tibiale opérée dans notre série, ce qui concorde parfaitement avec la littérature avec 86% chez **Rinonapoli [87]**, 90,5% chez **Aydogdu [55]**, ce qui laisse constater que les stades I et II d'Ahlback constituent l'indication principale des ostéotomies. Cette indication étant justifiée par le fait que moins l'usure est importante au départ, meilleurs sont les résultats, comme l'ont prouvé de nombreuses études (**Rinonapoli [87], Aglietti [88], Invarsson [89]**).

Les stades plus avancés font discuter plus une chirurgie prothétique.

b. Le varus initial ou DAG :

Il existe dans la littérature des controverses sur la relation entre le degré préopératoire du genu varum et les résultats thérapeutiques, ainsi que sur la déformation maximale qu'une ostéotomie peut corriger.

Pour **Maquet [69]**, l'importance du varus n'influence pas le résultat (32 excellents résultats sur 41 ostéotomies dépassant 15°), **Hernigou [59]** et **Dubrana [5]** sont du même avis.

Pour **Aglietti et Rinonapoli [57]** et **Install [61],** il est préférable d'opérer les déformations en varus ne dépassant pas 10°. **Darell [90]** s'est limité au genu varum de moins de 15° comme meilleure indication de l'ostéotomie. **Descamps [68]**, lui contre indique l'ostéotomie pour les déformations supérieures à 20°.

Tableau X: Variations du varus initial selon les auteurs

Auteurs	DAG moyenne	Extrêmes de DAG
Lootvoet [54]	7,7°	3,9°-11,5°
Aydogdu [55]	22°	16-36°
Goutallier [58]	8°	1-22°
Notre série	11,3°	5-18°

c. L'arthrose fémoro-patellaire :

Comme on l'a déjà mentionné, l'existence d'une atteinte F-P n'a pas affecté les résultats des ostéotomies pour plusieurs auteurs qui ont mené des études dans ce sens, notamment **Lootvoet [54], Goutallier [58] et Hernigou [59]**.

Selon **Hernigou [56]** l'arthrose F-P n'est pas apparue ou ne s'est pas aggravée dans les suites lointaines des ostéotomies, même après 20ans.

3. Résultats thérapeutiques :

3.1. Résultats cliniques :

a. La douleur :

La majorité des études affirment l'effet antalgique de l'ostéotomie tibiale valgisante par l'amélioration remarquable de la douleur en post-opératoire.

Dans la série de **Jenny [71]**, les grades D0 et D1 de Guepar passaient de 25% des cas en pré-op à 74% des cas en post-op. De même dans la série de **Lootvoet [54]**, après un recul moyen de 8ans, la douleur a été améliorée dans 75% des cas en post-op. Pour Blanchard, dans sa série de 250 cas, il a constaté après 3 ans et demi de recul, que 58% des patients ne présentaient plus de gonalgies, 30% d'entre eux ressentaient une gêne douloureuse et dans 12% des cas, il a noté une persistance de la douleur.

Dans notre série de 25 ans, nous avons noté chez les patients revus en consultation après un recul de 3 ans et 6 mois, une nette amélioration du syndrome douloureux. Les grades D0 et D1 de GUEPAR sont passé de 52% des cas en pré-opératoire à 84% des cas en post-opératoire.

Tableau XI: comparaison de l'intensité de la douleur en pré et pot opératoire

Douleur	Pré-op	Post-op
D0	0%	48%
D1	52%	36%
D2	36%	16%
D3	12%	0%

b. La mobilité :

D'après **Descamps [68],** l'ostéotomie tibiale n'est pas une intervention mobilisatrice.

Effectivement, la mobilité demeure approximativement inchangée ou légèrement modifiée pour plusieurs auteurs (**Insall [61], Rinonapoli [87], Coventry [60], Aglietti [59], Kenesi [64]**).

Goutallier [58] affirme qu'après une ostéotomie, la flexion ne se modifie pas à condition qu'elle soit de 100° ou plus en pré-op.

Dans notre travail, une flexion satisfaisante (F>90°) fut obtenue chez 23 patients sur les 25 revus soit un taux de 88% alors qu'elle était de plus de 90° dans 96% des cas en pré-opératoire.

Tableau XII : comparaison du degré de flexion en pré et post opératoire

Flexion	Pré-op	Post-op
F1	72%	72%
F2	24%	20%
F3	4%	8%

c. la marche :

La diminution de la douleur va de pair avec l'amélioration de la marche et la non utilisation de canne comme ça a été affirmé par de nombreux auteurs, dont les résultats sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau XIII : Résultats du périmètre de la marche dans la littérature

Auteurs	Recul	PM >1km ou illimité	
		Pré-op	post-op
Goutallier [58]	10 à 13	31%	82%
Rinonapoli [87]	15	27%	53,5%
Notre série	3 ans et 6 mois	28%	84%

Pour notre part, nos résultats concordent parfaitement avec ceux de la littérature, avec une évolution satisfaisante de la marche, qui n'est plus perturbée que dans 32% des cas en postopératoire, alors qu'elle l'était dans 60% des cas en pré-opératoire.

Tableau XIV : comparaison des troubles de la marche en pré et post opératoire

Trouble de marche	Pré-op	Post-op
boiterie	11 cas	5 cas
Limitation du PM	9 cas	4 cas
Nécessité de cannes	3 cas	1 cas

d. La stabilité :

Goutallier [58] a affirmé que les laxités frontales pouvaient régresser après ostéotomie tibiale d'addition interne. Alors que les laxités antéro-postérieures, ne pouvaient régresser qu'au prix d'une reconstruction ligamentaire associée à l'ostéotomie tibiale d'après Lerat [63]

3.2. Résultats radiologiques :

a. La consolidation :

Blanchard affirme que la consolidation est obtenue de façon plus précoce dans l'ostéotomie tibiale de fermeture que par celle d'ouverture en raison du bâillement osseux nécessaire dans cette dernière.

Le délai de consolidation est rarement précisé dans les séries, ce délai est habituellement de 42 à 45 jours, date à la quelle l'appui est souvent repris (**Aydogdu [55], Segall [49], Jenny [56]**).

Dans les ostéotomies par addition interne d'une cale en ciment, le délai de consolidation pour **Hernigou et Goutallier [62]**, est supérieur ou égal à trois mois. Il est pour **Dehoux [91]** de 3 mois en moyenne et correspond à un comblement par un substitut en phosphate tricalcique. Pour **Yaouanc [92]**, en cas d'utilisation d'autogreffe, la consolidation est survenue en 2,6 mois en moyenne et en cas de comblement par des biomatériaux, la consolidation est à 5,8 mois.

Pour notre série le délai moyen de consolidation est d'environ 3 mois en moyenne.

La non consolidation est rare dans presque toutes les séries (**Install [61], Lootvoet [54], Hutchison [93], Segall [49], Rinonapoli [87], Coventry [60], Darrell [90]**), il en est de même dans la notre, où la consolidation fut obtenue dans tous les cas.

b. Evolution de l'arthrose F-T:

L'arthrose F-T est un processus qui s'aggrave progressivement avec le temps (**Glimet [94**]). Outre le fait de soulager la douleur du patient, l'ostéotomie tibiale de valgisation a pour but de ralentir l'évolution du processus arthrosique afin de retarder voir éviter le recours à une prothèse du genou. Cet objectif est possible grâce à une hypercorrection en valgus de 3° à 6°.

La dégradation F-T interne est d'autant plus rapide que l'axe du membre est hypocorrigé (**Segall [49]**). Alors que la détérioration F-T externe est liée à une hypercorrection (**Segall [49]**, **Goutallier et Hernigou [58]**)

Dubrana [6], dans son étude multicentrique de 152 cas, rapporte une aggravation du stade arthrosique après 133 mois (11ans) d'évolution.

Globalement selon plusieurs séries (**Install [61], Lootvoet [54], Rinonapoli [87], Coventry [60], Aglietti [59]**), l'arthrose F-T interne a tendance à s'aggraver mais à long terme.

Pour notre série, dont le recul est seulement de 3ans et 6 mois, nous avons obtenu une stabilisation de la gonarthrose interne chez les patients.

c. *La pente tibiale :*

- Elle a été majorée chez 22 patients soit 88%.
- Dans les autres cas, la pente restait inchangée.

La pente a été majorée dans la plus part des cas, mais de façon involontaire probablement dû à une position trop antérieure de la cale, comme l'avait montré **Segall [49]** lors du symposium de la SOFCOT.

d. *Evolution de l'arthrose F-P :*

Rares sont les études qui ont apprécié l'évolution de l'articulation F-P après ostéotomie.

Goutallier [58] a montré que l'aspect radiologique de l'articulation F-P n'était guère influencé par l'ostéotomie tibiale bien que la plupart des signes de souffrance rotulienne avaient disparus ou se sont améliorés.

Très souvent une arthrose F-P associée à l'arthrose F-T bénéficie d'un geste thérapeutique adjuvant à l'ostéotomie (**Lerat [63], Lootvoet [54]**). Il s'agit d'une résection de l'aileron rotulien externe, d'un avancement ou d'une transposition de la tubérosité tibiale telle que l'avait décrit **Olivier [95].**

3.3. Résultats globaux :

Les résultats thérapeutiques de l'ostéotomie tibiale de valgisation sont en général très satisfaisants à court et moyen terme.

Tableau XV : Comparaison des résultats de l'OTV avec d'autres séries

Auteurs	Recul	Bons et très bons résultats
Langlais [56]	5 ans	81%
Coventry [60]	10 ans	60%
Yasuda [96]	10-15 ans	63%
Aglietti [59]	4	88%
Notre série	3 ans et 6 mois	84%

Le pourcentage de bons et très bons résultats (84%) observé dans notre série, nous paraît très satisfaisant comparé aux autres séries de la littérature ; cependant, il faut prendre en considération la différence de recul qui était plus court dans notre étude (3 ans et 6 mois) par rapport aux autres séries.

Par contre on remarque une dégradation des résultats avec le temps pour tous les auteurs. Pour **Install [61]** les bons résultats étaient de 97% après 2 ans, de 85% après 5 ans et de 63% après 10 ans. Pour **Matthews [97],** il y avait 86% de bons résultats après 1an, 64% après 3ans, 50% après 5 ans, 28% après 9 ans. Pour **Yasuda [96],** 88% de bons résultats après 6ans et 63% après 10 ans. Pour **Naudie, Bourne et Rorabeck [79]** il y avait 95% de bons résultats après 5ans, 80% après 10 ans et 60% après 15 ans. Pour **Rinonapoli [87],** les bons résultats dans 73% des cas après 8 ans diminuent jusqu'à 46% après 18ans. Pour **Hernigou [59],** sur 93 genoux, il y avait 45% de bons résultats à 10 ans et 13% le restaient après 20 ans.

Tableau XVI: Variation des résultats des auteurs avec le temps

Auteurs	Recul	Bon résultats
Install [61]	2 ans 5 ans 10 ans	97% 85% 63%
Matthews [97]	1 an 3 ans 5 ans 9 ans	86% 64% 50% 28%
Yasuda [96]	6 ans 10 ans	88% 63%
Naudi, Bourne et Rorabeck [79]	5 ans 10 ans 15 ans	95% 80% 60%
Rinonapoli [87]	8 ans 18 ans	73% 46%
Hernigou [59]	10 ans 20 ans	45% 13%

CONCLUSION

Au terme de notre étude, il ressort que l'ostéotomie tibiale de valgisation par addition interne d'une cale en ciment constitue une intervention adéquate pour traiter le genu varum avec gonarthrose F-T interne.

L'emploi de la cale en ciment dans les ostéotomies tibiales d'addition interne élimine la morbidité des prises de greffons iliaques sans entraîner de complication particulière et sans allonger les délais de consolidation radiologique et de reprise de l'appui. La fiabilité de la correction obtenue, grâce à la facilité et à la précision de confection de la cale en ciment, et l'absence de complications pouvant altérer les résultats fonctionnels font que cette technique est particulièrement performante.

Cette ostéotomie de valgisation, garde donc une place importante dans l'arsenal thérapeutique de tout genu varum arthrosique symptomatique et peu évolutif.

ANNEXE

Fiche d'exploitation

-Numéro d'entrée:

-Date d'entrée:

-Date de sortie:

Fiche d'exploitation

-Nom:

-prénom:

-Age:

-Sexe: M □ F □

-Antécédents médicaux :

- Antécédents chirurgicaux :

-Poids:

-Taille:

-Côté atteint:

Droit gauche □

-Durée d'évolution de la maladie:

-Suivi médical de la maladie:

-Traitement médical pris:

Clinique:

-Attitude vicieuse du membre inférieur: flessum □ recurvatum □

genu varum □

-Douleur : cotation selon indice algo-fonctionnel de Lequesne :

-Mobilité: flexion : …..° extension: ……°

-laxité externe :

-Etat cutané des membres inférieurs:

Varices □ troubles trophiques□

-Examen vasculo-nerveux :

Bilan radiologique fait:

*Radiographie standard du genou face en charge et profil à 30°:

*Incidence en schuss:

*Incidence fémoro-patellaire 30° et 60°de flexion:

* goniométrie en appui bipodal avec mesure des angles

*Autres :

*Résultats:

-Gonarthrose:

F.T. I: □ F.T.E: □ fémoro-patellaire : □ Tricompartimental : □

-Stade de la gonarthrose interne: classification d'Ahlback:

-déviation angulaire : genu varum :

Traitement:

-Type d'anesthésie:

-Antibioprophylaxie:

-Installation:

-Garrot pneumatique:

-Voie d'abord:

-Saignement per-opératoire:

-Nécessité d'une transfusion sanguine:

-Drainage:

-OTV d'addition de cale en ciment : épaisseur de la cale de ciment……

-Type de fixation:

plaque en T ou en L: □ Agrafes: □ nombre de vis :…..

-Suites post-opératoires:

• Antalgiques:

• Anticoagulants: HBPM

• Immobilisation post opératoire: par orthese du genou

Oui: □ non: □

Durée : ……..

-Rééducation:

Oui: □ non: □

• Modalités:……

• Appui autorisé :

Oui : □ non: □

début:……...

Résultats:

□Complications peroperatoire :

-fracture iatrogène :

-trait de refond intraarticulaire :

-autres :

□ Complications postopératoires:

-Immédiates :

• Sepsis:

- Précoce □ tardif □

- Superficiel □ profond □

- Prélèvement fait:

-Diagnostic bactériologique:

-Conduite à tenir :

Antibiotique

Reprise chirurgicale

-Evolution: ……..

• Sd de loge :

• Accidents thromboemboliques:

-Secondaires :

• déplacement secondaire :

• infection :

• démontage du matériel d'osteosynthèse :

-Tardives:

• Raideur: • pseudarthrose:

• laxité : • déviation angulaire persistante :

□ Résultats cliniques: Groupe GUEPAR ……..

□ Résultats radiologiques:

-Axe mécanique du membre inférieur:……..

-Evolution de la gonarthrose(Ahlback):……

□ Satisfaction du patient:

-Très satisfait:

-moyennement satisfait

-pas satisfait:

RESUMES

Résumé

Nous présentons une étude rétrospective de 25 cas de gonarthrose fémoro-tibiale interne traitée par ostéotomie tibiale de valgisation par addition interne d'une cale en ciment au service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech, durant une période 6 ans s'étalant entre le 1er janvier 2006 jusqu'au 31 décembre 2011.L'âge moyen de nos malades était de 51 ans ,76% d'entre eux étaient de sexe masculin. Dans 80%des cas l'arthrose était liée à un genu varum primitif et dans 20% des cas à genu varum secondaire. Cliniquement nos patients se plaignaient de douleur de type mécanique dans 80% des cas, de type mixte dans 12% et de type inflammatoire dans 8%. Les stades I et II d'Ahlback constituaient la plus grande partie des cas de l'arthrose fémoro-tibiale (80%). La déviation angulaire globale moyenne était de 11,3° avec des extrêmes de 5°et 18°. Tous nos patients ont été traités par ostéotomie tibiale de valgisation par addition interne, avec comblement de l'ouverture osseuse par une cale en ciment. La fixation était assurée par des plaques vissées en T ou en L à 04 ou 05 trous. Les suites opératoires étaient simples pour la plupart des patients, sauf quatre cas qui ont présenté une raideur du genou et qui ont bien évolué suite à une rééducation et une douleur antérieure du genou signalée chez 04 patients. Les résultats évalués selon les critères du groupe GUEPAR étaient bons et très bons dans 84% et moyens dans 16%.

Abstract

We present a retrospective study of 25 cases treated for osteoarthritis with tibial osteotomy by internal addition of a block of cement at the Department of Orthopaedic and Trauma Surgery of the Avicenne military hospital of Marrakech, in a period spanning six years the 1st January 2006 until 31 December 2011. The mean age of the patients was 51 years, 76% of them were male. In 80% of cases of osteoarthritis was associated with genu varus primitive and 20% at secondary genu varus. Clinically our patients complained of mechanical type pain in 80% of cases, mixed type in 12% and 8% in inflammatory type. Stages I and II constituting Ahlback most cases of osteoarthritis femorotibial (80%). The overall average deviation angle was 11.3 ° with a range of 5 ° and 18 °. All patients were treated with tibial osteotomy by internal addition, with the filling opening by a hold bone cement. The osteosynthesis was provided by T or L or 05 to 04 holes plate. The postoperative course was uneventful for most patients, but four cases that presented a stiff knee and have evolved following a rehabilitation, an anterior knee pain was reported in some patients. The results evaluated according to the criteria of GUEPAR group were good and very good in 84% and medium or poor in 16%.

ملخص

نقدم دراسة استعادية ل 25 حالة من التهاب المفاصل عولجت بواسطة قطع العظم الظنبوبي بإضافة داخلية لدعامة من الاسمنت بمصلحة جراحة و تقويم العظام بالمستشفى العسكري ابن سينا بمراكش, خلال الست سنوات الممتدة من 1 يناير 2006 الى غاية 31 ديسمبر 2011. متوسط السن لمرضانا كان هو 51 سنة ، 76٪ من بينهم كانوا ذكورا. في 80٪ من الحالات كان التعضي مرتبط بركبة فحجاء أولية وفي 20٪ من الحالات مرتبط بركبة فحجاء ثانوية. سريريا اشتكى مرضانا من آلام من نوع ميكانيكي في 80٪ من الحالات، مختلط في 12٪ و 8٪ من نوع التهابي.

المراحل I وII من تصنيف أهلبك تشكل القسم الكبير من حالات التعضي (80٪). متوسط الانحراف الزاوي العام يساوي 11.3 ° درجة مع حدين من 5° إلى 18°. تم علاج جميع المرضى بواسطة قطع العظم الظنبوبي بإضافة داخلية لدعامة من الاسمنت. وكانت الدورة بعد العملية الجراحية بسيطة بالنسبة لمعظم المرضى، ولكن لوحظ لدى أربع حالات صلابة في الركبة حيث تطورت بعد إعادة التأهيل. و ورد أيضا آلام في الركبة الأمامي لدى بعض المرضى. نتائج تقييمنا وفقا لمعايير مجموعة كبار كانت جيدة أو جيدة جدا في 84٪ من الحالات ومتوسطة في 16٪من الحالات.

BIBLIOGRAPHIE

1. CHEVALIER JM
Appareil Locomoteur. Tom 2. Edition 2001, 316-338.

2. STRECHER W
Analyse et planification des déformations adjacentes du genou. Maîtrise Orthopédique, Mars 2008, 172.

3. Paley D
Principles of deformity correction.
Berlin-Heidelberg-New York, Springer, 2002.

4. Thomine JM, Boudjemaa A, Gibon V, Biga N.
Les écarts varisants dans la gonarthrose, fondement théorie et éssaie d'évaluation pratique. Rev chir orthop, 1981;67 :319.

5. Dubrana F, Lecerf G, Nguyen-khanh JP, Menard R, Ardouin L, Gibon Y, et al
Ostéotomie tibiale de valgisation.
Rev Chir Orthop, 2008;94:2-21.

6. Carrillon Y
Imagerie de la gonarthrose. La gonarthrose.
Approche pratique en orthopédie-traumatologie. 2006 :239-246.

7. Ravaud P, Dougados M.
Définition et épidémiologie de la gonarthrose.
Rev Rhum. 2000 ; 67 : 130-7.

8. L. Jianga, T Wenjing, W.Yingchen, R.Jiesheng, B.Chandan, L.Yupeng, Z.Yashuang, W.Chaoxu.
Indice de masse corporelle et susceptibilité à l'arthrose du genou : méta-analyse
Rev Rhum.2012 ;79 :142-148.

9. Richette P.
Généralité sur l'arthrose, épidémiologie et facteurs de risque
EMC Appareil locomoteur 2008 : 1-5.

10. Patrick Le Goux, Milka Maravic
Arthrose des articulations portantes et sports : épidémiologie et prise en charge
Rev Rhum.2013 ;80(2) :106-110.

11. Ericksson K, Anderberg P, Hamberg P, Lofgren AC, Bredenberg M, Westman I, and Wredmark T
A comparison of quadruple semitendinosus and patellar tendon grafts in reconstruction of the anterior cruciate ligament.
J. Bone Joint Surg 2001 ; Br. 83 : 348-54.

12. Shelbourne KD,Gray T
Results of anterior cruciate ligament reconstruction based on meniscus and articular cartilage status at the time of surgery.Am.
J. Sports Med. 2000 ; 28 : 446-52.

13. Kullmer K, Letsch R, Turowski B
Which factors influence the progression of degenerative osteoarthritis after ACL surgery? Knee Surg.
Sports Traumatol. Arthrosc. 1994 ; 2 : 80-4.

14. M. Clatworthy
L'arthrose du genou sur laxité. La gonarthrose.
Approche pratique en orthopédie-traumatologie. 2006 :239-246.

15. Conrosier T.
Reconnaitre et prendre en charge la gonarthrose.
Encycl Méd Chir 1998 : 7-0730.

16. Chaisson CE, Gale DR, Gale E, Kasis L, Skinner K, Felson DT.
Detecting radiographic knee osteoarthritis : what combination of view is optimal ?
Rheumatology(Oxford) 39 (11): 1218-21.

17. Menkes CJ.
Radiographic criteria for classification of osteoarthritis.
J Rheumatol 1991; 28: 13-5.

18. Ahlaback S
Osteoarthrosis of the knee: a radiographic investigation.
Acta Radiol Stockholm 1968; 227: 7-72.

19. Kellgreen JH, Lawrence JS.
Radiological assessment of osteoarthrosis.
Ann Rheum. 1957; 16: 494-501.

20. Mathiesen O. , Konradsen L., Torp-Pedersen S. , Jorgensen U.
Ultrasonography and articular cartilage defects in the knee: an in vitroevaluation of the accuracy of cartilage thickness and defect size assessment.
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2004 ;12, pp. 440 pp..

21. Saarakkal S., Laasanen M.S. , Jurvelin J.S., Toyras.
Quantitative ultrasound imaging detects degenerative changes in articular cartilage surface and subchondral bone.
Phys Med Biol. 2006 ; 51 pp. 53335333.

22. Naredo E, Acebes JC, Moller I, Canillas F, de Agustin JJ, de Miguel E, et al.
Validity and reproducibility of ultrasonographic measurement of femoral articular cartilage thickness [Abstract].
Ann Rheum Dis (in press).

23. Haddouche A, Slimani S, Belabbassi H, Benchrif I, Haddadi M, Kamelia Makhsoum, Bendali S, Benmebarek A.
Imagerie dans l'arthrose : y'a-t-il une place aux nouvelles modalités d'imagerie ?
Rev Mar Rhum 2012; 22: 10-20

24. D.Loeuille, J.Goebel , A.Rat , A.Watrin , P.Gillet, J.Pourel, A.Blum, I.Chary-Valckenaere.
Apport de l'IRM au bilan lésionnel cartilagineux et articulaire dans la pathologie dégénérative du genou
Rev Rhum 73 (2006) 609-616

25. Tan AL, Grainger A, Tanner SF, Shelley DM, Pease C, Emery P, et al.
High-resolution magnetic resonance imaging for the assessment of hand osteoarthritis. Arthritis Rheum 2005;52:2355-65.

26. Amin S, La Valley M, Guermazi A, Hunter DJ, Gale D, Felson D.
Cartilage loss at the knee on MRI and its relation to knee radiographic Progression. Arthritis Rheum 2004;50:S254.

27. Hunter DJ, Tu X, La Valley M, Zhang YQ, Niu JB, Amin S, et al.
Changes in joint space width: hyaline cartilage loss or meniscal change. Arthritis Rheum 2004;50:S643.

28. S.Poitras, M.Rossignol, J.Avouac, B.Avouac, C.Cedraschi, Nordin
Recommandations pour le traitement de l'arthrose du genou : sont-elles applicables ?
Kinesithérapie, la revue 2012 ; 12(122) :28-39.

29. W.Zang, M.Doherty, G.Peat,M.A.Bierma-zeinstra, N.K.Arden, B.Bresnihan, et al.
EULAR evidence-based
Recommandations for the diagnosis of knee ostheoarthrosis
Ann.Rheum. Dis.2010 ;69 : 483-489.

30. W.Zhang, G.Nuki, R.W.Moskowitz, S.Abramson, R.D.Altman, N.K.Arden, et al
Recommandations for the management of hip and knee ostheoarthritis : partIII. Changes in evidence following systematic cumulative update of research published through
January 2009 Ostheoarthritis Cartilage 2010 ; 18 : 476-499.

31. Noel E.
Le traitement médical de la gonarthrose. La gonarthrose.
Approche pratique en orthopédie-traumatologie. 2006 : 239-246.

32. Forestier R, Duvernay BG, Briancon D .
Les traitements physiques de la gonarthrose.
Rev Rhum 2000 ; 67: 186-8

33. Felson DT.
Does excess weight cause osteoarthritis and why?
Ann Rheum Dis 1996; 55: 668-70.

34. R.Sbabti, R.Maaoui, I.Jbalia Cherif, H.Rahal
Intéret de la rééducation dans la gonarthrose: étude comparative entre sujets âgés et sujets jeunes.
Annals of physical and Rehabilitation Medicine 2012; 55(S1): e267.

35. Tan J, Balci N, Sepici V, Gener Fa.
Isokinetic and isometric strengh in osteoarthrosis of the knee. A comparative study with healthy women.
Am J Phis Med Rehabil 1995;74: 364-9.

36. Fisher Nm, White Sc, Yack HJ, Smolinski RJ, Pendergast Dr.
Muscle function and gait in patients with knee osteoarthrosis before and after muscle rehabilitation
Disabil Rehabil 1997; 19:47-55.

37. Connelly Dm, Vandervoort Aa.
Effect of detraining on knee extensor strength and functional mobility in a groupe of elderly women.
J Orthop Sports Phys Ther 1997; 26: 340-6.

38. O.Fichez
Traitement de la gonarthrose du jeune sportif.
J Traum Sport 2013 ;360(1) :11-16.

39. Mazières B.
Traitement médical de l'arthrose.
Encycl Med Chir. Appareil locomoteur 2008: 14-003.

40. Vaile JH, Davis P.
Topical NSAIDS for musculoskeletal conditions.
A review of the literature. Drugs 1998; 56: 783-99.

41. Villani P, Bouvenot G.
Approche de l'intensité de l'effet placebo dans l'évaluation des anti-arthrosiques symptomatiques d'action lente.
Presse Med 1998 ; 27 ;21;1-4

42. Bellier G, Dijan P.
Chirurgie de la gonarthrose.
EMC, appareil locomoteur 2010, 14-326-A-10.

43. S. Lazic, O. Boughton, C. Hing, J. Bernard
Arthroscopic washout of the knee: a procedure in decline.
Knee. 2014;21(2):631-4.

44. PATEL DV, AICROTH PM, MOYES ST
Arthroscopic debridement for degenerative arthritis of the knee ; the operative technique and preliminary results.
J Bone Joint Surg 1991 ; 73 B(suppl I) : 62

45. BERT JM, MASCHKA K
The arthroscopic treatment of unicompartmental gonarthrosis : a five year follow-up study of abrasion arthroplasty plus arthroscopic debridement and arthroscopic debridement alone.
Arthroscopy 1989 ; 5 : 25-32

46. DANDY DJ
Arthroscopic debridement of the knee for osteoarthritis [Editorial].
J Bone Joint Surg 1991 ; 73 B : 877-879

47. GIBSON JNA, WHITE MD, CHAPMAN VM, STRACHAN RK
Arthroscopic lavage and debridement for osteoarthritis of the knee.
J Bone Joint Surg 1992 ; 74 B (4) : 534-537

48. SALISBURY RB, NOTTAGE WM, GARDNER V
The effect of alignment on results in arthroscopic debridement of the degenerative knee.
Clin Orthop 1985 ; 198 : 268-272

49. SEGAL P
Les échecs des ostéotomies tibiales de valgisation pour gonarthrose et leurs reprises. Symposium SOFCOT.
Rev Chir Orthop 1992 ; 78(suppl I) : 85-128

50. RAND JA, ILSTRUP DM
Survivorship analysis of total knee arthroplasty. Cumulative rates survival of 9 200 total knee arthroplasties.
J Bone Joint Surg 1991 ; 73 A (3) : 397-410

51. Jashaw, Moulton MJ.
High tibial ostéotomy : An operation based on a spurious mechanical concept. The américan journal of orthopedics, 1996,429-436.

52. Catani F. Marcacci M, Benedetti MG, Leardini A, Battistini A, Iacono F et al.
The influence of clinical and bioméchanical factors on the résults of valgus high tibial osteotomy.
Chir Organi Mov, 1998;249-262.

53. Bettin D, Karbowski A, Schwering L, Matthiab H.
Time- dependant clinical and roentgenographical results of Coventry high tibial valgisation osteotomy.
Acta Orthop Trauma Surg,1998;117:53-57.

54. Lootvoet L,Masson A, Rossillon R,Himmer O,Lamber K,Ghosez JP.
Ostéotomie tibiale haute de valgisation externe pour gonarthrose sur genu varm. Rev Chir Orhop, 1993,79 :375-84.

55. Aydogdu S, Sur H.
Ostéotomies tibiales hautes valgisantes de plus de 20°.
Rev Chir Orthop 1997;83:439-446

56. Langlais F, Thomazeau H.
La prévention des erreurs angulaires dans les ostéotomies tibiales. Symposium SOFCOT. Rev Chir Orthop 1992 ; 78 (suppl 1) : 102-4.

57. Aglietti P, Rinonapoli E, Stringa G, Taviani A.
Tibial osteotomy for the varus osteoarthritic knee.
Clin Orthop, 1993;176:239-51.

58. Goutalier D ,Hernigou PH,Medevielle D,Debeyre J.
Devenir à plus de 10 ans de 93 ostéotomies tibiales.
Rev Chir Orthop 1986,72 :101-14.

59. Hernigou P.
Recul à plus de 20 ans de la gonarthrose fémorotibiale interne après ostéotomie tibiale de valgisation.
Rev Chir Orthop, 1996 ; 82 : 241-50.

60. Coventry MB, Ilstrup DM, Wallrichs SL.
Proximal tibial osteotomy. A critical long-term study of eighty seven cases.
J Bone Joint Surg Am 1993;75:196-201

61. Insall J, Joseph D, Msika C.
High tibial osteotomy for varus gonarthrosis.
J Bone Joint Surg Am 1984;66:1040-1048.

62. Goutallier D, Julieron A, Hernigou P.
La cale de ciment remplaçant les greffons iliaques dans les ostéotomies tibiales d'addition interne.
Rev Chir Orthop, 1992 ;Vol 78, N° 2 :138

63. Lerat JL.
Place et techniques actuelles des ostéotomies dans la gonarthrose fémoro-tibiale médiale.
Emémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2006, 5 (1) : 39-60.

64. Kenesi C, Voisin MC, Dhem A.
Ostéotomie tibiale d'addition interne calée par un coin corail.
Chir 1997,122 ; 379-382.

65. Vainionpaa S, Coll E.
Tibial ostéotomy for ostéo-arthritis of the knee. A five to ten years follow-up study.
J Bone Joint Surg,1981;63 A:938-946.

66. Tjornstrand, Coll.
High tibial ostéotomy A seven year clinical and radiographic follow-up.
Clin Orthop,1981;160:124-136.

67. Blaimont P, Duby.
Contribution mécanique à l'étude des conditions d'équilibre dans le genou normal et pathologique.
Acta Orthop Belg, 1971 ;37 :573.

68. Descamps L, Jarsaillon B, Schuster P, Vergnat C.
Synthèse angulaire dans l'ostéotomie tibiale haute de valgisation pour arthrose. Rev Chir Orthop, 1987 ;73 :231-236.

69. Maquet P.
Valgus ostéotomy for ostéo-arthritis of the knee.
Clinical Orthop,1976;120:143-148.

70. Thomine JM.
Les ostéotomies dans la gonarthrose fémoro-tibiale latéralisée : Théorie et pratique.
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 1989, p.99-112.

71. Jenny Jy, Tavan A, Jenny G, Kehr P.
Taux de survie à long terme des ostéotomies tibiales de valgisation pour gonarthrose.
Rev Chir Orthop 1998;84:350—7.

72. Niedercorn JC.
La kinésithérapie précoce après ostéotomie de valgisation tibiale.
Ann Kinesithér,1985 ;12 :381-384

73. Duffey F. Grand Jean JL.
Kinésithérapie et rééducation fonctionnelle dans le traitement de la gonarthrose. Encycl Med Chir (Paris), Kinésithérapie. 1989;26, 296-A-10,12,.

74. Durey A, Malier M.
Rééducation du genou.
Revue du praticien,1986 ;36(7) :345-354.

75. Catonné Y, Judet T.
Ostéotomies tibiales.
Rev Chir Orthop 2010 ; 96 :907-919.

76. Shim J.S, Lee S.H, Jung H.J, Lee H. I.
High tibial open wedge osteotomy below the tibial tubercle:
clinical and radiographic results.
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc (2013) 21:57-63

77. Mathieu PA , Marcheix PS, Dalmay F, Mabit C.
Place respective de l'ostéotomie tibiale de valgisation (OTV) et de l'arthroplastie unicompartimentale de genou(PUC) dans le traitement de l'arthrose fémoro-tibiale médiale.
Rev Chir Orthop 2013 ; 99 : S53-S59.

78. Polyzois D, Stavlas P, Polyzois V, Zacharakis N.
The oblique high tibial osteotomy technique without bone removal and with rigid blade plate fixation for the treatment of medial osteoarthritis of the varus knee: medium and long-term results
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006 ;14: 940-947.

79. Naudie D, Bourne RB, Rorabeck CH, Bourne TJ.
Survivorship of the high tibial valgus osteotomy .A 10 to 22-year follow-up study.
Clin Orthop,1999; 367: 18-27.

80. Hui C, Salmon LJ, Kok A, Williams HA, Hockers N, Van Der Tempel WM et al
Long-term survival of high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis of the knee.
Am J Sports Med 2011 ; 39(1) : 64-70.

81. Lustig S, Khiami F, Boyer P, Catonné Y, Deschamps G, Massin P, la société française de la hanche et du genou.
Ostéotomies isolées dans les gonarthroses post traumatique.
Rev Chir Orthop 2010 ; 96 :947-952.

82. Lecarpentier C.
Qui fait une gonarthrose.
Gazette médical, 1990 ; 97 :45-52.

83. Peyron J.
Les facteurs de risque dans l'arthrose : hiérarchie et mode d'action.
Rev Rhum, 1989 ; 56(2) :169.

84. Mathew J, Kenneth A.
High tibial ostéotomy and distal fémoral ostéotomy for vagus or varus déformity around the knee.
AAOS instructional course lectures,1998;47:429-436.

85. Bouharras M, Hoet F, Watillon M et al.
Results of tibial valgus osteotomy for internal femoro-tibial arthritis with an average 8 year follow-up.
Acta Orthop Belg, 1994; 60: 163-9.

86. Augereau B.
Bilan radiologique avant ostéotomies fémorale et tibiale.
Annales de radiologie,1993 ;36 ;252-255.

87. Rinonapoli E , Mancini GB,Corvaglia A, Musiello S.
Tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A10 to 21 year followup study.
Clin Orthop Relat Res 1998,353:185-93.

88. Aglietti P, Buzzi R, Vena LM, Baldini A, Mondaini A.
High tibial valgus osteotomy for medial gonarthrosis: a 10- to 21-year study.
J Knee Surg 2003;16(1):21—6.

89. Invarsson, Ingemar, Myrnerts R, Gillquist J.
High tibial otéotomt for medial osteoarthritis of the knee.
J Bone Joint Surg, 1990;72(B):238-244.

90. Darrell E, Fisher E.
Proximal tibial ostéotomy.
The lower orthopaedic journal, 1998, 18 ;54-63.

91. Dehoux E, Madi K, Fourati E, Mensa C, Segal P
Valgisation tibiale par ouverture médiale utilisant un coin de céramique de phosphate tricalcique. A propos de 70 cas revus avec un recul moyen de 18 mois.
Rev Chir Orthop Réparatrice App Mot. 91, 143-148, 2005.

92. Yaouanc F
Autogreffes osseuses versus céramique en phosphate de calcium dans les ostéotomies tibiales de valgisation : étude prospective de 40 cas.
Thèse méd N°107.18 Mai 2006 .Université de NANTES.

93. Hutchinson CR, Cho B, Wong N, Agnidis Z, Gross A.
Proximal valgus osteotomy for osteoarthritis of the knee.
AAOS Instructional Course Lecture, 1999. Vol 48: 131-134.

94. Glimet T.
Evolution spontanée de l'arthrose fémoro-tibiale.
Annales de radiologie,1993 ;36:220-224.

95. Olivier H, Guire C.
Traitement chirurgical des gonarthroses.
Encycl Med Chir. (Paris), Appareil locomoteur, 14-326-A-10, 1994.

96. Yasuda K, Majima T, Tsuchida T, Kaneda K.
A ten to fifteen year follow-up observation of high tibial osteotomy in medial compartment osteoarthrosis.
Clin Orthop, 1992; 282: 186-19.

97. Matthews LS, Goldstein SA, Malvitz TA, Katz BP, Kaufer H.
Proximal tibial osteotomy. Factors that influence the duration of satisfactory function.
Clin Orthop, 1988; 229: 193-200.

قـــسم الطبـــيب

بسم الله الرحمن الرحيم

أُقْسِـمُ بـــاللهِ العَـــظِيمْ

أن أراقبَ اللّه في مِهنَتِي

وأن أصُونَ حياة الإنسان في كافّةِ أطوَارهَا في كل الظروف والأحَوال بَاذِلاً وسْعِي في استنقاذها مِن الهَلاكِ والمرَضِ والألَم والقَلق.

وأن أَحفَظ لِلنّاسِ كَرَامَتهُم، وأسْتر عَوْرَتهُم، وأكتمَ سِرَّهُمْ.

وأن أكونَ عَلى الدوَام من وسائِل رحمة الله، باذلا رِعَايَتي الطبية للقريب والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، أُسَخِره لنفعِ الإنسَان..لا لأذَاه.

وأن أُوَقّرَ مَن عَلَّمَني، وأُعَلّمَ مَن يَصْغرني، وأكون أخاً لِكُلِّ زَميلٍ في المِهنَةِ الطبّيّة مُتعَاونِينَ عَلى البرِّ والتقوى.

وأن تكون حياتي مِصْدَاق إيمَاني في سِرّي وَعَلانيَتي، نَقيّةً مِمّا يُشينهَا تجَاهَ الله وَرَسُولِهِ وَالمؤمِنين.

والله على ما أقول شهيد

جامعة القاضي عياض
كلية الطب و الصيدلة
مراكش

سنة 2014 أطروحة رقم 86

المصلحة من قطع العظم الظنبوبي بإضافة داخلية لدعامة من الاسمنت في علاج تعضي الركبة (دراسة استعادية من 25 حالة)

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2014\11\11

من طرف

السيدة فاطمة بوعناني

المزدادة في 12 ماي 1987 باليوسفية

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

تعضي الركبة - قطع العظم الظنبوبي - دعامة من الاسمنت - ركبة فحجاء

اللجنة

السيد	ي. ناجب أستاذ في جراحة العظام والمفاصل	الرئيس
السيد	خ. كولالي إدريسي أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل	المشرف
السيد	ف. كلوية أستاذ في جراحة العظام والمفاصل	الحكام
السيد	م. زياني أستاذ مبرز في الطب الباطني	
السيدة	م. والي إدريسي أستاذة مبرزة في طب الأشعة	