

ANNEE: 2009

THESE N°: 69

**Le genu varum traite par  
osteotomie curviplane  
(a propos de 25 cas)**

THESE

*Présentée et soutenue publiquement le :.....*

PAR

**Mlle Nadia BOUZAMMOUR**

*Née le 17 Juillet 1982 à Tétouan*

Pour l'Obtention du Doctorat en  
Médecine

**MOTS CLES:** Genu varum – Ostéotomie – Curviplane.

JURY

**Mr. M. HERMAS**

Professeur de Traumato-Orthopédie

**Mr. M. KHARMAZ**

Professeur de Traumato-Orthopédie

**Mr. My. R. MOUSTAINE**

Professeur de Traumato-Orthopédie

**Mr. A. ABBASSI**

Professeur Agrégé de Chirurgie Plastique

**PRESIDENT**

**RAPPORTEUR**

**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...*

## *A ma très chère et adorable mère*

*Quoi que je puisse dire, quoique je puisse faire, rien ne pourra récompenser vos souffrances, ni vos sacrifices pour avoir fait de moi ce que je suis aujourd'hui...*

*Vos prières ont été pour moi d'un grand soutien, tout au long de mes études.*

*Veillez trouver, chère mère, dans ce travail, le fruit de votre dévouement et de vos sacrifices ainsi que l'expression de ma gratitude et mon profond amour que rien ne peut entraver ou évaporer.*

*Puisse Dieu, tout puissant, vous préserver du mal, vous procurer santé, bonheur et longue vie afin que je puisse vous combler sans jamais vous décevoir.*

*Sans vous je ne suis rien, je vous dois tout*

*Merci de m'avoir tant donné sans attendre à recevoir.*

*Je t'aime maman*

.

## *A mon très cher père*

*Votre bienveillance, votre soutien, votre amour et vos conseil et sacrifices m'ont beaucoup aidé tout au long de mes études et m'ont permis d'atteindre le but désiré.*

*Aucun mot, aucune phrase ne saurait exprimer mon amour, mon respect, ma vive reconnaissance et mon dévouement éternel.*

*En ce jour, j'espère réaliser un de vos rêves sachant que tout ce que je pourrais faire ou dire ne pourrait égaler ce que vous m'avez donné et fait pour moi.*

*Puisse Dieu le tout puissant vous préserver et vous procurer santé et bonheur.*

*Je t'aime mon père*

*A ma chère grand-mère maternelle*

*A mon cher grand père maternel*

*Ces quelques lignes ne sauraient exprimer toute l'affection, tout l'amour et tout le respect que je vous dois.*

*Que Dieu vous préserve et vous accorde santé et prospérité.*

*A la mémoire de  
mon très cher frère Adil*

*Que je porte dans mon cœur pour toujours.*

*Trouve en ce modeste travail la prière qui accompagne  
le repos de ton âme.*

*Que Dieu t'ait dans sa sainte miséricorde.*

*A mon très cher frère Mohamed*

*A mon très cher frère Ahmed*

*Aucun mot ne saurait exprimer à sa juste valeur l'amour et l'estime que je vous porte.*

*Vous êtes pour moi l'exemple des frères avenant et clairvoyant sur lesquels on peut toujours compter.*

*Je vous remercie pour votre aide et votre soutien tout le long de mes études.*

*Je vous suis reconnaissante pour tous ce que vous avez fait pour moi.*

*Je vous dédie ce travail, en témoignage de mon profond amour, mon respect et mon attachement.*

*Je vous souhaite d'avantage de succès, santé et bonheur ...*



*A ma très chère sœur Latifa*

*A ma très chère sœur Samira*

*A ma très chère sœur Fatima zahrae*

*Chères sœurs,*

*J'ai trouvé en vous tout ce dont une petite sœur pourrait rêver: des sœurs affectueuses, des amies dévouées et des éducatrices bienveillantes.*

*Puisse ce modeste travail être le témoin de l'affection profonde, l'amour fraternel et l'attachement que je vous porte.*

*Vous avez toujours été pour moi des sœurs et des amies exemplaires.*

*Je vous dédie ce travail, en témoignage de mon profond amour, mon respect et mon attachement.*

*Puisse Dieu vous protéger, garder et renforcer notre fraternité...*

*À mes petits anges que j'aime fort!  
Monsef, Aymane, Walid, Abir, Yasmine, Adil, Zayd  
et la petite Malak,*

*Vous êtes les fleurs de notre famille...  
Je me rappelle très bien de tous les inoubliables  
moments qu'on a passé ensemble  
Je vous souhaite une vie pleine de succès et que Dieu vous accorde  
santé, bonheur et longue vie.  
Je vous aime mes petits.*

*À mes oncles et tantes et leurs enfants  
À toute ma très chère famille*

*Qu'il me soit permis de vous exprimer à travers ce travail, mon  
respect et ma vive reconnaissance.*

*Au Docteur HICHAM SABANI*

*Aucune dédicace ne saurait vous refléter la gratitude, le respect et l'estime que j'éprouve pour vous.*

*Vos encouragements inlassables, votre amabilité, votre gentillesse méritent toute admiration.*

*Sans vos précieux conseils, votre soutien et votre aide, ce travail n'aurait pu être réalisé.*

*Avec tout le respect que je vous dois, veuillez trouver ici, l'expression de ma profonde reconnaissance et mes vifs remerciements pour tous les efforts déployés à mon égard.*

*Puisse Dieu vous accorder une longue vie pleine de bonheur, santé et succès.*

*A mes très chère et inoubliables amies*

*Aziza et Wafae*

*Vous avez été pour moi un grand support dans mes moments les plus difficiles*

*Vous avez subtilement su choisir les mots justes pour me rassurer et me redonner confiance*

*Je vous suis reconnaissante pour tous les sacrifices que vous avez fait et pour toutes les nuits que vous avez veillé*

*Vous êtes pour moi l'exemple de l'amitié*

*Je vous souhaite une vie pleine de succès et que Dieu vous accorde santé, bonheur et longue vie*

*A mes meilleurs amies et collègues*

*El amrani lalla fadwa, Achenani mona, Mezane saida, Abil  
sanae, Kharmoum sawsan, Zadouk hanane, Baamrani sanae  
Chafi fatima zahrae, Khadija boutouja*

*En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous  
les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail  
et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.*

*A tous ceux que j'ai omis involontairement de citer*

*A tous ceux qui ont participé de loin ou de près  
à la réalisation de ce travail*

# REMERCIEMENTS

*A Notre maître et Président de thèse*  
*Monsieur le professeur HERMAS MOHAMED*  
*professeur de traumatologie Orthopédie*  
*Avicenne - Rabat*

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que nous faites en acceptant la présidence de notre jury de thèse.*

*Votre culture scientifique, votre compétence et vos qualités humaines ont suscité en nous une grande admiration et sont pour vos élèves un exemple à suivre.*

*Durant notre formation, nous avons eu le privilège de bénéficier de votre enseignement et d'apprécier votre sens professionnel.*

*Veillez accepter, cher maître, l'assurance de notre estime et notre profond respect.*

*A notre Maître et Rapporteur de thèse*  
*Monsieur le Professeur KHARMAZ MOHAMED*  
*Professeur de Traumatologie Orthopedie*  
*Avicenne- Rabat*

*Nous vous remercions cher maître de la bienveillance que vous avez réservé en nous en nous inspirant ce travail. Vous n'avez jamais hésité à nous réserver une large part de votre temps pour nous diriger et nous conseiller dans l'élaboration de ce travail.*

*Notre reconnaissance n'a d'égal que notre admiration pour vos qualités intellectuelles et humaines.*

*Nous vous prions, cher maître, de recevoir nos remerciements renouvelés ainsi que les assurances de notre très haute considération et grande estime.*



*A notre Maître et juge de Thèse*  
*Monsieur le Professeur M.Y. R. MOUSTAINÉ*  
*Professeur de Traumatologie Orthopédie*  
*Avicenne- Rabat*

*Nous sommes très heureux de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de siéger parmi ce respectable jury.*

*Vos connaissances étendues, votre compétence pratique, votre conscience professionnelle et vos qualités humaines font de vous un grand médecin.*

*Qu'il nous soit permis, cher maître, de vous exprimer toute notre gratitude et notre profonde admiration.*

*A notre Maître et juge de Thèse*  
*Monsieur le professeur ABBASSI ABDELLEAH*  
*Professeur agrégé de chirurgie réparatrice et plastique*  
*Avicenne- Rabat*

*Votre présence parmi ce jury constitue pour nous un grand honneur.*

*Votre déplacement témoigne de l'importance que vous portez à notre travail, de votre sérieux qui n'a d'égale que votre droiture et votre bonté resteront pour nous un noble idéal.*

*Veillez accepter, cher Professeur, nos remerciements les plus sincères et l'expression de notre profonde gratitude.*

# Sommaire

<b>-INTRODUCTION</b> .....	1
<b>-RAPPEL ANATOMIQUE</b> .....	4
<b>-MATERIEL ET METHODE</b> .....	20
Les observations cliniques .....	23
I- Etude radiologique.....	33
II- Traitement .....	39
III- Critères d'appréciation des résultats.....	46
<b>-RESULTATS</b> .....	48
I. Données épidémiologiques .....	49
II. Données cliniques.....	51
III. Données radiologiques .....	54
IV. Données thérapeutiques .....	56
V. Résultats globaux .....	61
<b>-DISCUSSION</b> .....	63
I. Epidémiologie .....	64
A. Sexe .....	64
B. Age.....	64
II. Etiologie.....	65
A. Genu varum arthrosique primitif.....	65
B. Genu varum arthrosique secondaire .....	66
III. Traitement .....	67
A. Ostéotomie curviplane.....	67

1. Résultats: .....	67
a.Sur la douleur et la marche.....	67
b.Sur la mobilité articulaire.....	68
c.Correction de la déviation axiale.....	69
d.Complications post-opératoires .....	72
<b>-CONCLUSION.....</b>	<b>74</b>
<b>-RESUMES .....</b>	<b>77</b>
<b>-BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>81</b>



# **Introduction**



Le genu varum est une déformation primitive ou secondaire, caractérisée par une angulation latérale interne de la jambe par rapport au fémur, de telle sorte que, talons joints, les faces internes des genoux restent séparées (Photo 1).

L'axe mécanique frontal du membre inférieur se déplace vers le dedans. Le compartiment fémoro-tibial interne devient trop chargé alors que l'externe est déchargé. Il en résulte une dégradation cartilagineuse puis osseuse du compartiment fémoro-tibial interne qui augmente à son tour l'importance du varus. Ainsi le cercle vicieux évolutif de la gonarthrose se trouve créer.

Les ostéotomies ont pour but de corriger ce défaut et de redistribuer les charges sur les deux compartiments et de diminuer la résultante des forces agissant sur le genou, ce qui permet de diminuer les douleurs.

L'ostéotomie curviplane est une technique brève et précise, qui permet de corriger le défaut de l'axe dans le plan frontal et de diminuer les contraintes biomécaniques excessives sur le compartiment fémoro-tibial.

Notre travail consiste en une étude rétrospective de 25 cas de genu varum traités par «ostéotomie curviplane» au service de traumatologie orthopédique du CHU Ibn Sina de Rabat entre 2005 et 2008.



Genou normo-axé genu varum genu valgum

**Photo 1:** Morphotypes des membres inférieurs. (50)



## **Rappel anatomique**





## **RAPPEL ANATOMIQUE DE L'ARTICULATION DU GENOU**

L'articulation du genou met en présence le fémur, le tibia et la rotule, sous forme de deux articulations:

- La fémoro-rotulienne: trochléenne (articulation en forme de poulie).
- La fémoro-tibiale: bi-condylienne, complétée par deux ménisques articulaires.

### **I. REGION ANTERIEURE DU GENOU: (schéma 1)**

#### **A. Plan sous-cutané de la région antérieure du genou:**

On trouve :

- La bourse séreuse, pré-rotulienne superficielle.
- La veine saphène interne montant le long de la ligne médiale de la région.
- Le nerf saphène interne suit le trajet de la veine.
- Le rameau terminal du nerf obturateur, des rameaux du nerf fémoro-cutané.
- Le nerf cutané péronier.

## **B. Plan tendineux de la région antérieure du genou :**

Il est représenté par les tendons qui terminent certains muscles de la cuisse et qui sont:

- Le tendon du muscle tenseur du fascia-lata qui se termine sur le tubercule de Gerdy.
- Les insertions inférieures du muscle quadriceps (tendons des muscles droit antérieur et crural et les expansions des muscles vastes médial et latéral).
- En bas et en dedans, sur la face antéro-médiale de l'extrémité supérieure du tibia se terminent 3 tendons, qui sont de haut en bas:
  - Le tendon du muscle couturier, en avant,
  - Le tendon du muscle droit interne, en bas et
  - Le tendon du muscle demi-tendineux, en dedans.

Ils forment ainsi une superficie d'insertion triangulaire représentant le point de convergence des tendons de trois muscles appelés «muscles de la patte d'oie».

## **II. SURFACES ARTICULAIRES :**

Sont recouvertes d'un revêtement de cartilage hyalin et comprennent:

### **A. Extrémité inférieure du fémur:**

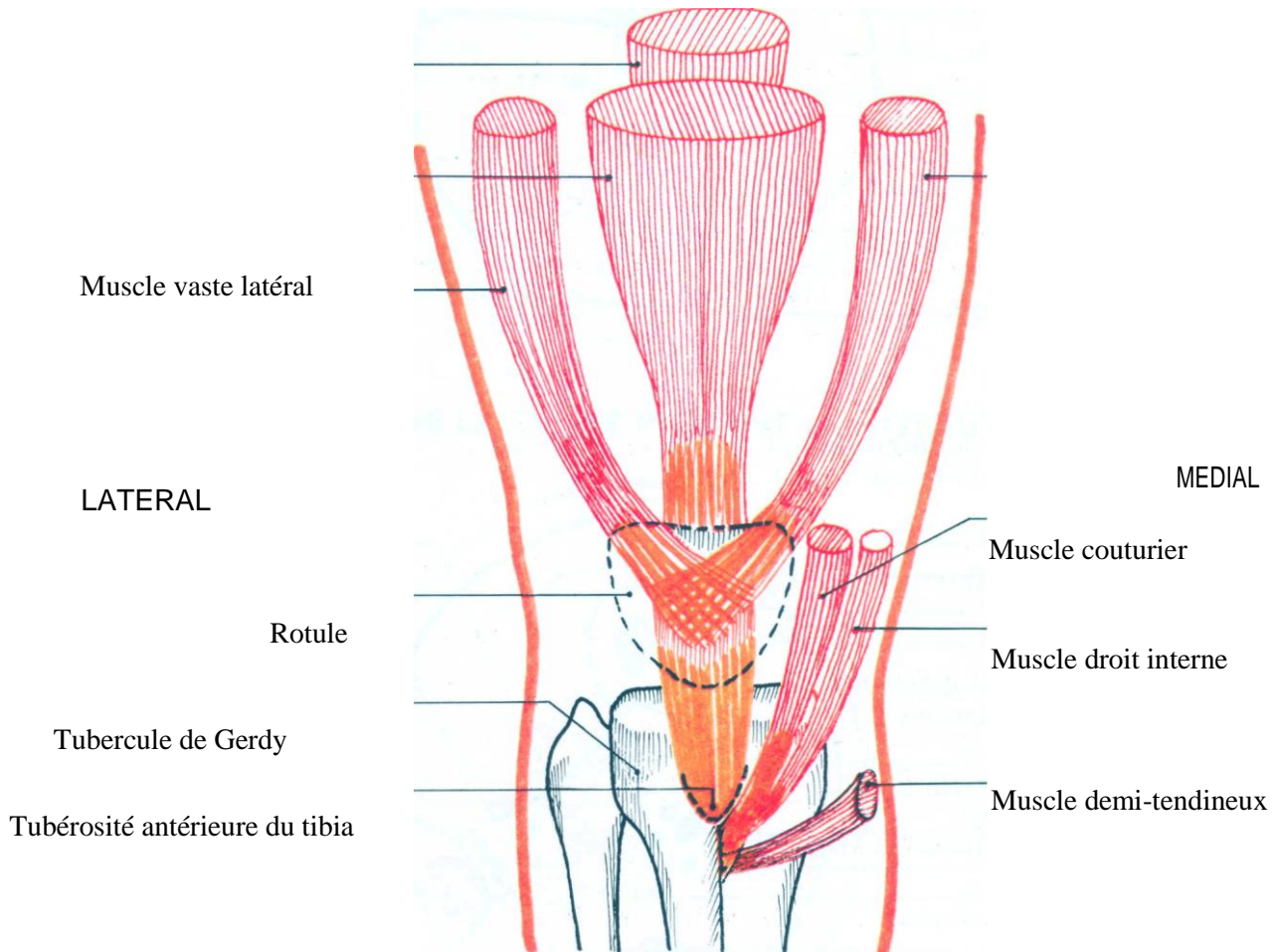
Composée de:

- La trochlée fémorale ou facette patellaire, avec ses deux joues latérales.
- LES condyles fémoraux, enroulés d'avant en arrière suivant un axe spiroïde, et séparés en arrière par l'échancrure (ou fosse) inter-condylienne.

### **B. Extrémité supérieure du tibia :**

La surface supérieure des tubérosités tibiales et le plateau tibial, horizontale, elle présente deux surfaces articulaires: ce sont les cavités glénoïdes interne et externe qui répondent aux condyles du fémur et qui sont séparées par l'espace inter-glénoidien.

Le cartilage recouvre les cavités glénoïdes, très épaisses au centre, plus minces à la périphérie. La concavité de la glénoïde interne est ainsi diminuée. La glénoïde externe est légèrement concave transversalement mais convexe d'avant en arrière. Les surfaces tibiales ne s'adaptent donc pas aux condyles, et la concordance est obtenue par interposition des ménisques.



**Schéma 1:** Vue antérieure du genou montrant le plan musculo- tendineux de la région.

### **C. Rotule:**

Os court, triangulaire à sommet inférieur, la rotule est située à la face antérieure de la trochlée fémorale.

Elle est comprise dans l'épaisseur du tendon du quadriceps, et peut être considérée comme un volumineux os sésamoïde.

Aplatie d'avant en arrière, elle présente deux faces, deux bords latéraux, une base et un sommet.

### **III. MOYENS D'UNION : (schémas 2, 3,4et 5)**

#### **1. Ménisques interarticulaires :**

Sous forme de fibrocartilages semi-lunaires, fixés sur les cavités glénoïdes, augmentent leur surface, et les rendent concaves. Ils sont prismatiques triangulaires, en forme de croissant.

#### **2. Capsule fibreuse :**

Forme un manchon fémoro-tibial interrompu en avant, par la rotule, en arrière, par les ligaments croisés, sur les côtés, par la base des ménisques.

#### **3. Ligaments :**

Comprennent des ligaments périphériques et des ligaments profonds, ou ligaments croisés:

- **Le ligament rotulien** : s'insère sur la rotule en haut et la tubérosité tibiale antérieure en bas.
- **Les coques condyliennes**: renforcent la capsule articulaire, en arrière de la face postérieure des condyles fémoraux.
- **Le ligament latéral externe** : est formé d'un cordon arrondi, long de 5 à 6 cm, oblique en bas et en arrière, à la partie postéro latérale du genou, s'insère en haut sur l'épicondyle externe et sur la tête de péroné en bas.
- **Le ligament latéral interne** : plus aplati, forme une bandelette fibreuse, oblique en bas et en avant (en sens inverse du ligament

externe), et long de 10 à 12cm, triangulaire à base tibiale constitué de deux faisceaux:

- Un faisceau profond qui s'insère sur le pourtour de l'insertion de la capsule articulaire, sur la face interne du plateau tibiale interne.
  - Un faisceau superficiel qui descend sur 6 à 8cm sur la face interne de la métaphyse supérieure du tibia, recouvert par les tendons de la patte d'oie.
- **Les ligaments croisés** : sont situés profondément dans l'échancrure intercondylienne.

#### **4. Synoviale :**

La synoviale du genou revêt la face profonde de la capsule, et s'insère, comme elle, sur le fémur, la rotule et le tibia. Latéralement, elle est interrompue par les ménisques qui divisent la cavité articulaire en un étage sus-méniscal, et un étage sous-méniscal.

## **IV. REGION POSTERIEURE DU GENOU (CREUX POPLITE):**

(schéma 6)

### **A. Plan sous-cutane du creux poplite:**

Les éléments vasculo-nerveux superficiels sont représentés par :

#### **1-Les veines :**

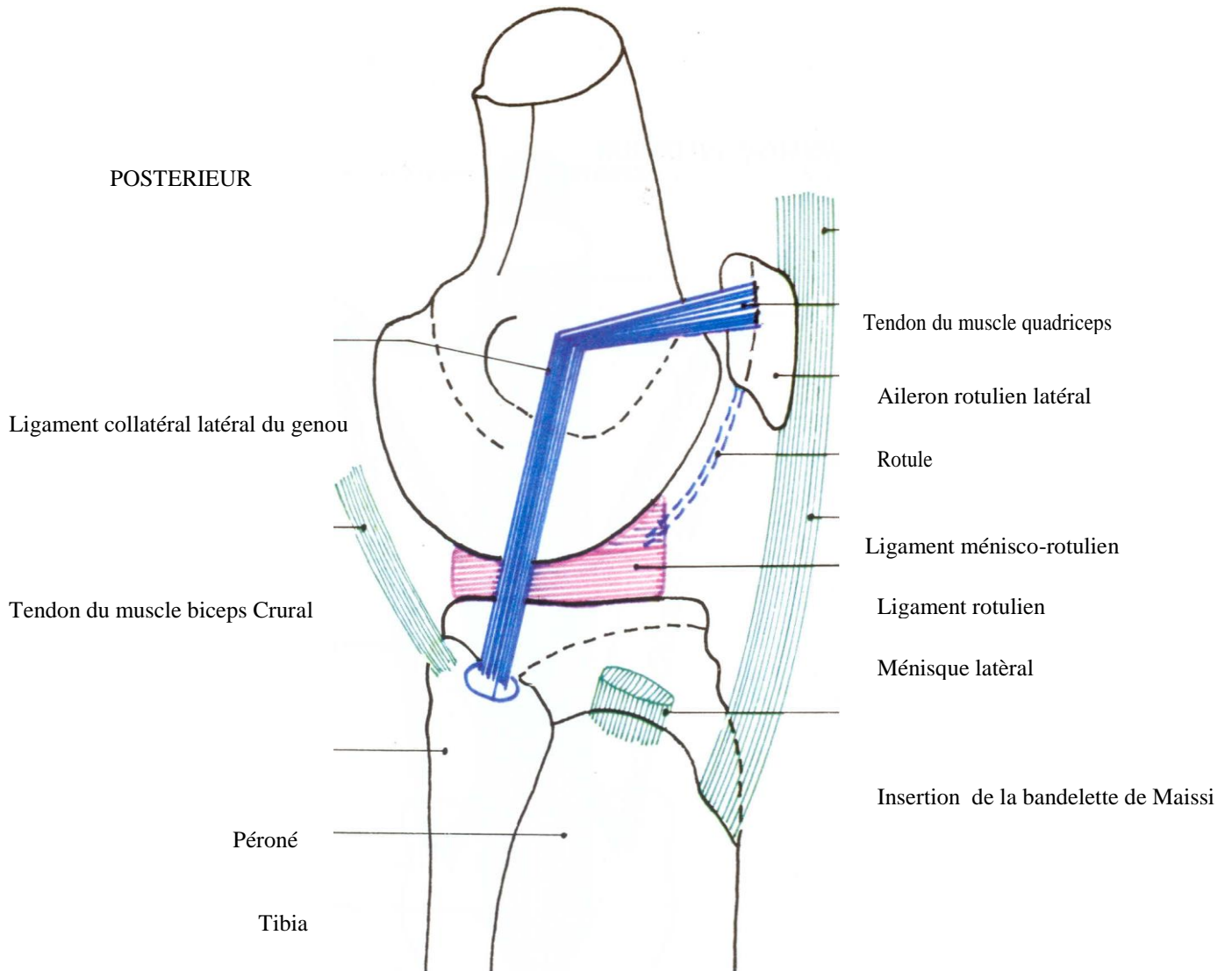
- La veine saphène interne: longeant la face médiale de la jambe et du genou.
- La veine saphène externe.

#### **2-Les nerfs :**

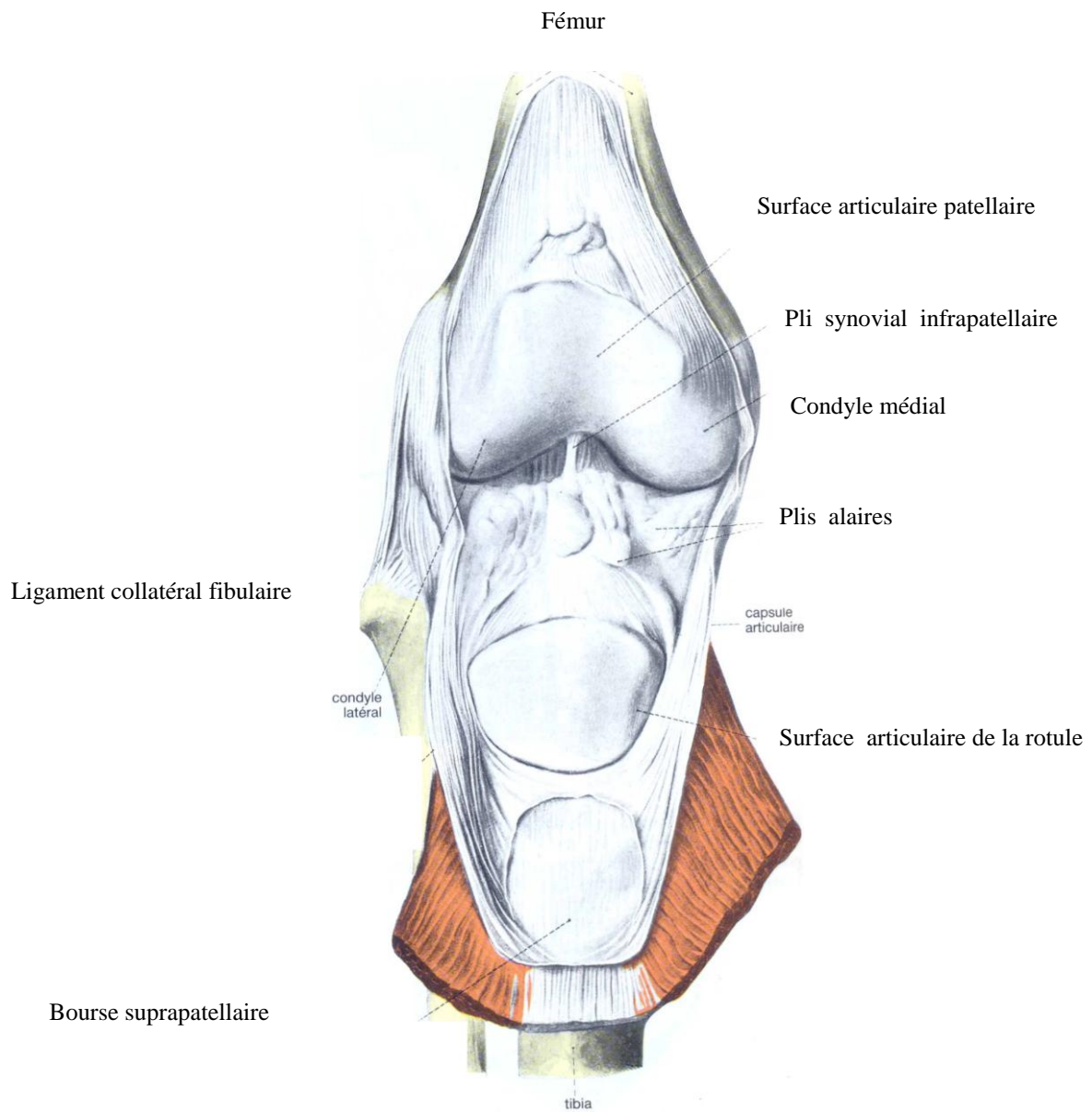
- Les rameaux terminaux du nerf fessier inférieur.
- Le rameau jambier du nerf saphène interne.
- Le nerf saphène tibial branche du nerf tibial.
- Le nerf saphène péronier.
- Le nerf cutané péronier.

#### **3-Aponévrose superficielle du creux poplité et de la jambe.**

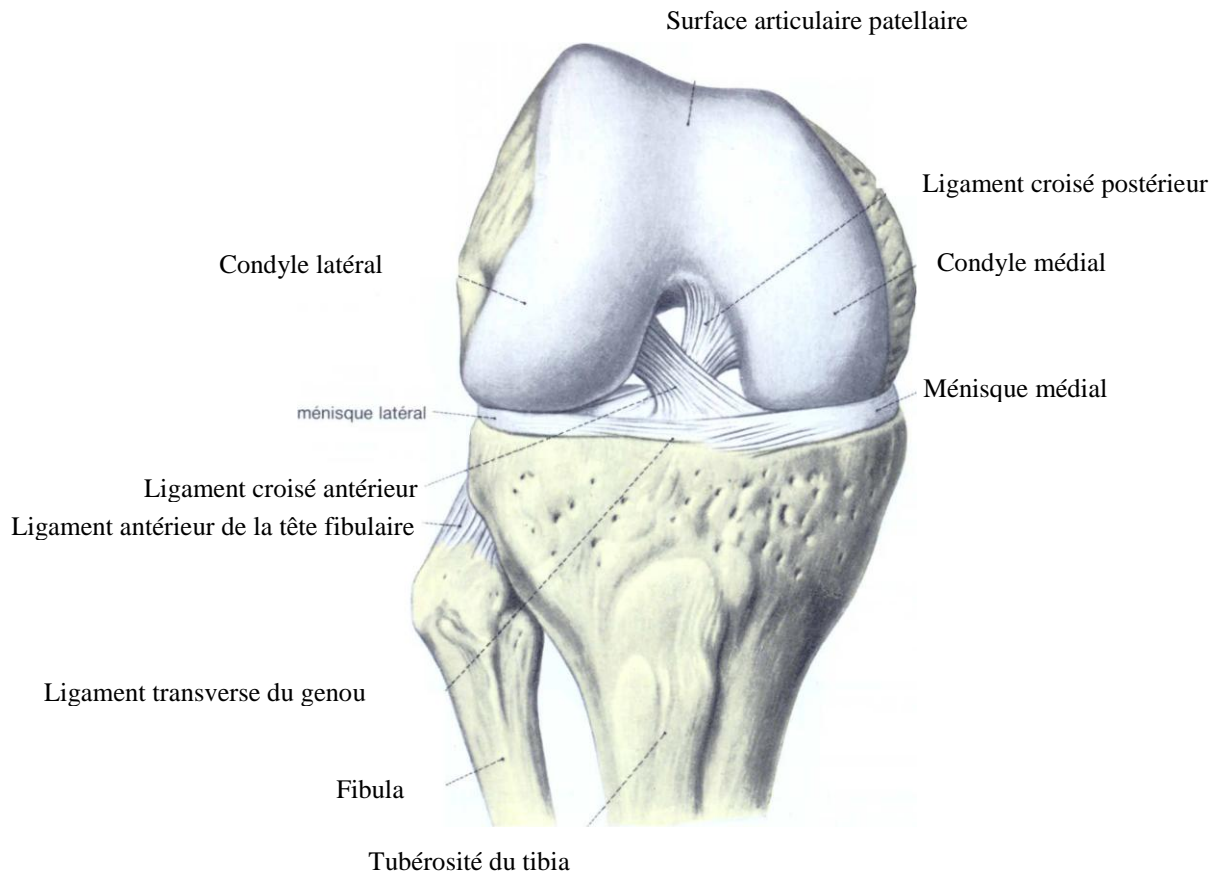




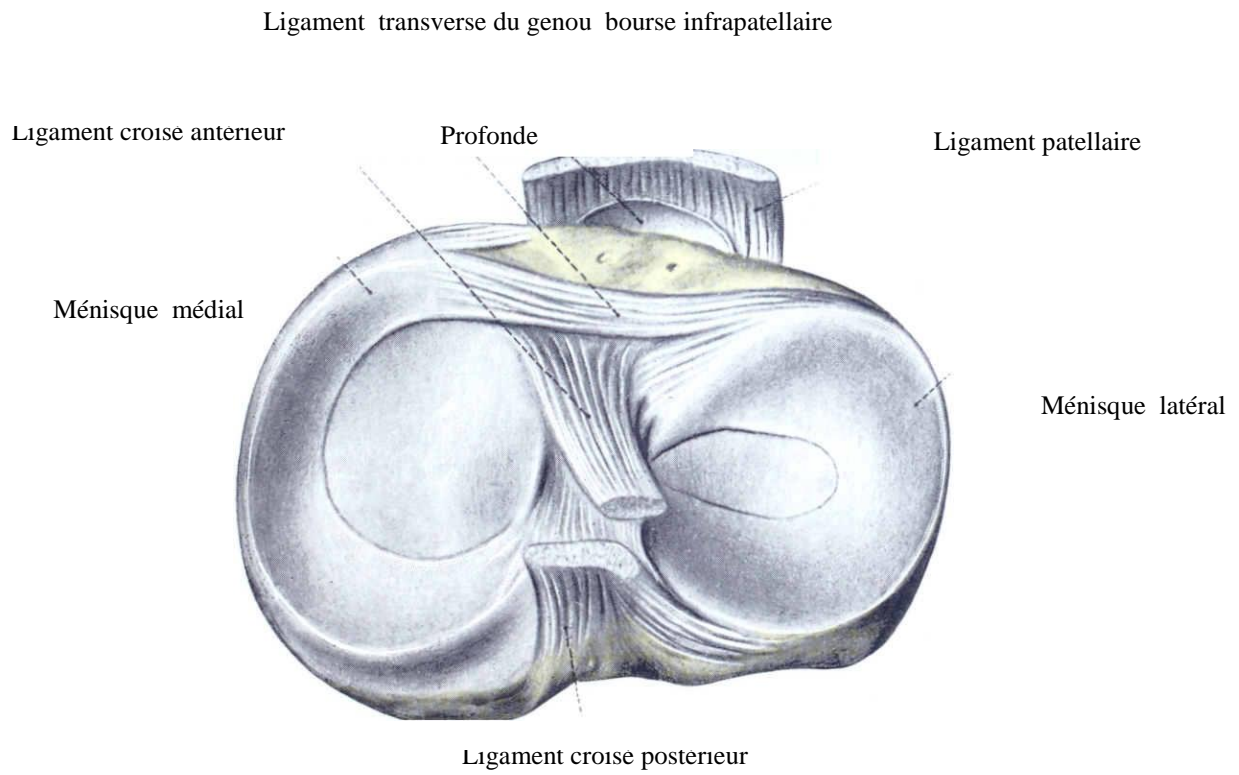
**Schéma 2:** Vue laterale de l'articulation du genou.



**Schéma 3:** Articulation du genou droit, en extension et ouverte par deux sections latérales. La partie distale du m. quadriceps fémoral, avec la rotule, est rabattue vers le bas.



**Schéma 4.** Articulation du genou du côté droit, en flexion, après ablation de la capsule articulaire et des ligaments collatéraux.



**Schéma 5.** Condyles du tibia avec les deux ménisques et l'origine des ligaments croisés.

## **B. PLAN Musculaire De La Région Poplitée:**

Le creux poplité a la forme d'un losange dont les collatérales sont musculaires:

### **1. Paroi supéro-latérale:**

Formée par le bord médial du muscle biceps crural.

### **2. Paroi supéro-médiale:**

Constituée par les muscles demi-tendineux et demi-membraneux.

### **3. Paroi inféro-médiale:**

Formée par le muscle jumeau médial qui s'insère, en haut, sur le tubercule sus-condylien médial.

### **4. Paroi inféro-latérale:**

Constituée par les muscles jumeau latéral et plantaire grêle.

La paroi antérieure, ou plancher du creux poplité est formée par le squelette du genou tapissé par le plan fibreux et par le muscle poplité.

## **C. Vaisseaux Et Nerfs Profonds Du Creux Poplité:**

Le paquet vasculo-nerveux profond est représenté par:

### **1. Nerf tibial:**

Descend verticalement suivant le grand axe du creux poplité. A la partie inférieure, il pénètre sous l'anneau du muscle soléaire et devient nerf tibial postérieur. Il donne de nombreuses branches collatérales.

## **2. Nerf péronier:**

Descend obliquement, en bas et en dehors, le long du bord médial du muscle biceps, il contourne en demi-spirale le col du péroné et se divise en deux branches terminales: le nerf tibial antérieur et le nerf musculo-cutané.

## **3. Veine poplitée:**

Selon un trajet oblique, en haut et en dedans, elle monte en arrière de l'artère poplitée jusqu'à l'anneau du muscle grand adducteur où elle se continue sous le nom de veine fémorale.

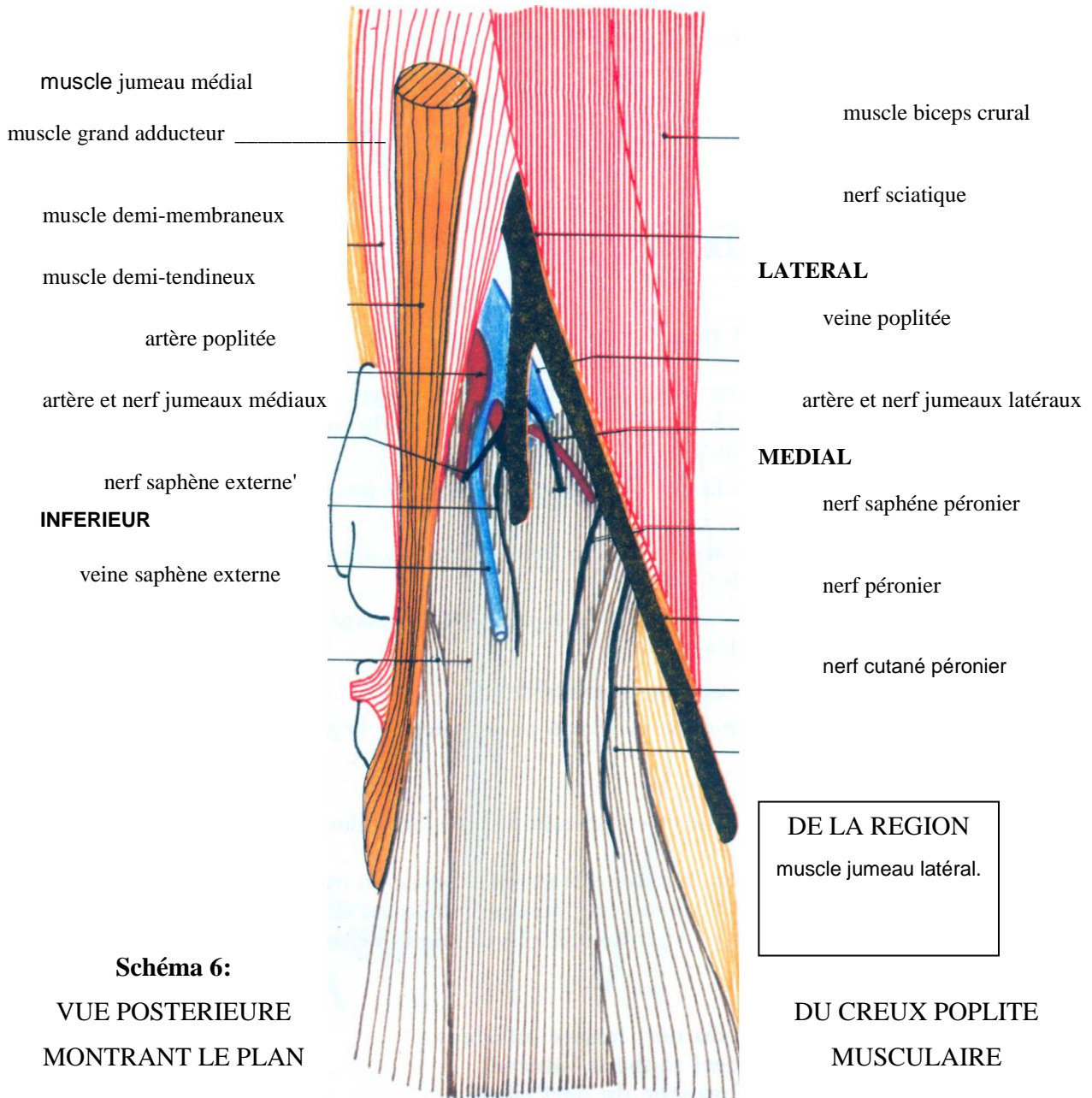
## **4. Artère poplitée:**

C'est l'élément profond du paquet vasculo-nerveux. Elle descend d'abord obliquement, en bas et en dehors, se place ensuite dans l'axe du losange poplitée et se dirige vers la partie inférieure de la région où elle se divise en deux troncs: l'artère tibiale antérieure et le tronc artériel tibio-péronier.

Au niveau du creux poplitée, elle donne les collatérales suivantes:

- Artères **articulaires**: représentées par:
  - Deux artères articulaires supérieures, latérale et médiale.
  - Une artère articulaire moyenne.
  - Deux artères inférieures, latérale et médiale.
- Artères **musculaires**: destinées aux muscles jumeaux médial et latéral.

**SUPERIEUR**



**Schéma 6:**  
VUE POSTERIEURE  
MONTRANT LE PLAN

DE LA REGION  
muscle jumeau latéral.

DU CREUX POPLITE  
MUSCULAIRE



## **Matériel et méthode**





Notre étude est rétrospective basée sur l'analyse des dossiers des malades traités par ostéotomie curviplane pour genu varum et pris en charge au service de traumatologie orthopédie au centre hospitalier universitaire (CHU) de RABAT, et qui a permis de rapporter 25 cas colligés au cours de la période s'étalant de 2005 à 2008.

Les différents paramètres que nous avons étudiés sont:

- Identité du malade.
- Age.
- Sexe.
- Antécédents.
- Délai de consultation.
- Signes cliniques:
  - Douleur,
  - Mobilité articulaire,
  - Troubles de la marche,
  - Blocage articulaire,
  - Poussées d'hydarthrose.
  - Radiologie.
  - Traitement.
  - Evolution.

Nos observations sont récapitulées dans les tableaux suivants:

N° d'ordre	AGE	SEXE	DH	ATCD	CLINIQUE	RX	TRAITEMENT	EVOLUTION
443	52	F	08/03/05 au 16/03/05 Opérée: 11/03/05		-Gonalgies mécaniques droites. -Sd rotulien à droite.	<b>GV droit.</b> -A droite: DAG=7° DAC=10° -Début d' <b>arthrose</b> du compartiment interne droit.	-Ostéotomie du péroné. -OTV curviligne . -Avancement de la TTA. -Fixation par une agrafe. -Plâtre cruro pédieux.	- <b>Recul de 08 mois:</b> Genou droit indolore. Flexion à 120° - <b>Recul de 01ans:</b> Genou droit indolore. Flexion à 140°
800	55	F	03/05/05 au 17/05/05		Gonalgies bilatérales de type mécanique.	-A droite: DAC= 11° -Agauche: DAC=14° - <b>arthrose</b> bilatérale débutante.	-OTV curviplane du côté <b>gauche.</b> -Fixation par deux agrafes décallées.	
1197	34	M	23/06/05 au 05/07/05 Opéré: 30/06/05		Gonalgies bilatérales de type mécanique.	-A droite: DAC= 11° -Agauche: DAC=10°	-OTV curviplane du côté <b>droit.</b> -Fixation par trois agrafes.	

N° d'ordre	AGE	SEXE	DH	ATCD	CLINIQUE	RX	TRAITEMENT	EVOLUTION
1198	49	F	23/06/05 au 06/07/05	DNID sous ADO.	Gonalgie droite de type mécanique depuis 1 an.	-A droite: DAC=9° -A gauche: DAC=7° - <b>Arthrose</b> du compartiment interne droit.	-OTV curviplane du côté <b>droit</b> . -Fixation par deux agrafes.	
1255	35	M	30/06/05 au 15/07/05 Op: 11/07/05		Gonalgie gauche de type mécanique.	<b>GV gauche.</b>	-OTV curviplane <b>G</b> sous tubérositaire. -Dislocation de l'articulation tibio-péronière. -Avancement de la TTA. -Fixation par deux agrafes.	-Suites opératoires simples. -Reprise précoce de l'appui.
1403	53	M	23/09/05 au 06/10/05		Gonalgie droite de type mécanique depuis 08 mois+ Sd rotulien droit.	<b>GVdroit.</b> -A droite: DAG= 7° DAC=10° - <b>arthrose</b> débutante unicompartimentale droite + arthrose fémoro-patellaire droite.	-OTV curviplane du côté <b>droit</b> + ostéotomie du péroné droit. -Fixation par plaque en L externe avec vissage sous contrôle scopique.	- <b>J+2mois:</b> Evolution clinique favorable. Contrôle radiologique satisfaisant.

N° d'ordre	AGE	SEXE	DH	ATCD	CLINIQUE	RX	TRAITEMENT	EVOLUTION
163	60	F	26/01/06 au 06/02/06	Opérée pour fibrome il y a 15 ans.	Gonalgie droite de type mécanique depuis 3 ans.	-A droite: DAC=13° -A gauche: DAC=11° - <b>Arthrose</b> du compartiment interne droit.	-OTV curviplane du côté <b>droit</b> . -Fixation par deux agrafes en escalier.	
488	67	M	16/03/06 au 30/03/06	-DNID sous ADO depuis 10 ans. -opéré pour hernie inguinale G en 1995.	Gonalgie droite de type mécanique depuis 3 mois+ blocage.	-A droite: DAC=11° -A gauche: DAC=8° - <b>Arthrose</b> du compartiment interne droit.	-OTV curviplane du côté <b>droit</b> + ostéotomie du péroné droit. -Fixation par plaque en T.	-Suites opératoires simples. -Reprise précoce de l'appui.
1428	80	F	06/07/06 au 14/07/06	-Opérée il y a 4 ans pour cataracte de l'OD.	Gonalgie droite de type mécanique.	<b>GVdroit</b> . -A droite: DAG= 7° DAC=11° - <b>arthrose</b> unicompartimentale droite.	-OTV curviplane du côté <b>droit</b> + ostéotomie du péroné droit. -Fixation par 3 agrafes.	

N° d'ordre	AGE	SEXE	DH	ATCD	CLINIQUE	RX	TRAITEMENT	VOLUTION
252	50	F	08/02/07 au 16/02/07 Opérée: 14/02/07		Gonalgie droite de type mécanique.	-A droite: DAC=13° -A gauche: DAC=6° <b>-Gonarthrose</b> droite.	-OTV curviplane du côté <b>droit</b> +ostéotomie du péroné. -Fixation par une agrafe.	<b>-J+2mois:</b> ▪Genou fléchi à 120°. ▪Appui sans béquille et indolore est possible.
319	46	F	20/02/07 au 23/02/07		Gonalgie gauche depuis 08 mois.	-A droite: DAC=6° -A gauche: DAC=12° -Début d' <b>arthrose</b> du compartiment interne gauche.	-OTV curviplane du côté <b>gauche</b> .	<b>-J+2mois:</b> Douleur légère du genou G. Marche sans béquille.
1184	51	F	21/06/07 au 02/07/07		Gonalgies bilatérales de type mécanique.	-A droite: DAC=8,2° -A gauche: DAC=8,5°	-OTV curviplane. -Fixation par une lame en T+ vissage.	

N° d'ordre	AGE	SEXE	DH	ATCD	CLINIQUE	RX	TRAITEMENT	EVOLUTION
1191	23	M	21/06/07 au 27/06/07 Opéré: 25/06/07		GV <b>post</b> <b>traumatique.</b> Gonalgies gauche.		-OTV curviplane du côté gauche. -Mise en place de deux agrafes. -Atelle post.	
1828	67	F	11/10/07 au 23/10/07 Opérée: 11/10/07	Suivie pour hépatite C il ya 6ans.	-Gonalgie gauche d'installation progressive.	-A droite: DAC=12° -A gauche: DAC=4° - <b>Gonarthrose</b> bilatérale accentuée à droite.	-OTV curviplane du côté <b>droit</b> +ostéotomie du péroné. -Fixation par une plaque en T+ vissage.	
2199	40	M	06/12/07 au 31/12/07 Opéré: 27/12/07		GV gauche.	-A droite: DAC=10° -A gauche: DAC=13°	-OTV curviplane du côté <b>gauche</b> +ostéotomie du péroné. -Fixation par trois agrafes.	<b>-J+8mois:</b> Absence de douleur. Bonne évolution radiologique.

N° d'ordre	AGE	SEXE	DH	ATCD	CLINIQUE	RX	TRAITEMENT	EVOLUTION
2327	51	F	27/12/07 au 07/01/08	Hallux valgus G opéré.	-GV bilat marqué à G. -Gonalgies bilat depuis 02ans de type mécanique plus marqué à droite.	-A droite: DAC=7° -A gauche: DAC=10° <b>-Gonarthrose</b> modérée du genou droit.	-OTV curviplane du côté <b>droit</b> +ostéotomie du péroné. Fixation par deux agrafes.	
173	60	F	12/01/08 au 23/01/08		Gonalgie mécanique gauche depuis 1 an.	<b>GV bilat.</b> -A droite: DAC=9° -A gauche: DAC=13° -Début d' <b>arthrose</b> du compartiment interne G.	-OTV curviplane à <b>gauche</b> + deux agrafes de Blount.	<b>-J+3 mois:</b> Bonne évolution clinique et radiologique.



235	64	F	12/02/08 au 22/02/08 Opérée: 18/02/08	Opérée pour fibrome il y a 20 ans.	-Gonalgies inflammatoire et mécanique il y a 01 an au nv GG. -Tuméfaction avec raideur à l'origine d'une boiterie. -Réduction du périmètre de la marche.	-A droite: DAG=3° -A gauche: DAG=8° -Rx du genou G: <b>Gonarthrose</b> modérée du genou gauche.	-OTV curviplane du côté <b>gauche</b> +ostéotomie du péroné. -Fixation par une agrafe en escalier.	<b>-J+6mois:</b> Diminution de la douleur. Flexion à 120°. Pas de canne.
-----	----	---	---	---	--	---	---	--

N° d'ordre	AGE	SEXE	DH	ATCD	CLINIQUE	RX	TRAITEMENT	EVOLUTION
541	51	F	08/04/08 au 14/04/08		-Gonalgie mécanique bilat avec limitation de flexion à gauche à 100°. -Sd rotulien gauche.	<b>GV bilat</b> -A droite: DAG=7° DAC=10° -A gauche: DAG=10° DAC= 13° <b>-Arthrose uni-</b> Compartimentale Gauche interne	-OTV curviplane du côté <b>gauche</b> +ostéotomie du péroné. Fixation par une agrafe en escalier.	<b>-J+7mois:</b> Douleur légère du genou G. Flexion à 120°. Marche sans canne.
865	24	M	27/05/08 au 09/05/08	Opéré pour GV droit à l'âge de 16 ans.	GV du côté gauche.	<b>-GV gauche.</b> -A gauche: DAC=10°	-OTV curviplane du côté <b>gauche</b> +ostéotomie oblique du péroné. -Fixation par deux agrafes en escalier.	
2013	47	F	20/11/08 au 28/11/08		-Gonalgies droites de type mécanique depuis 05 ans.	-A droite: DAC=10° - Début d' <b>arthrose</b> du compartiment interne droit.	-OTV curviplane <b>droite.</b> -Fixation par deux agrafes.	

N° d'ordre	AGE	SEXE	DH	ATC D	CLINIQUE	RX	TRAITEMENT	EVOLUTION
1641	17	M	23/09/08 au 30/09/08		GV <b>post</b> <b>traumatique</b> droit.		- <u>1<sup>er</sup></u> tps: Ostéotomie de soustraction à la scie de l'extrémité inf du fémur. Lame plaque avec 3vis. - <u>2<sup>ème</sup></u> tps: Ostéotomie oblique du péroné. - <u>3<sup>ème</sup></u> tps: Ostéotomie curviplane. Plaque en T. Greffe du crête interne par le greffon prélevé lors de l'ostéotomie de soustraction de l'extrémité inf du fémur. Mise en place d'une atelle plâtrée post.	
1701	33	M	09/10/08 au 30/10/08 Opéré: 03/10/08		<b>GV bilat</b>	-A droite: DAC=9° -A gauche: DAC=6°	-OTV curviplane du côté <b>gauche</b> +ostéotomie du péroné. -Fixation par deux agrafes en escalier.	<b>-J+4mois:</b> Flexion normale. Absence de douleur.

N° d'ordre	AGE	SEXE	DH	ATC D	CLINIQUE	RX	TRAITEMENT	EVOLUTION
2033	36	M	12/11/08 au 23/11/08		Gonalgie mécanique avec poussées inflammatoires du genou droit+ blocage+ boitrie du genou droit.	-A droite: DAC=12° - Début d' <b>arthrose</b> du compartiment interne droit.	-OTV curviligne du côté droit.	
2126	70	F	03/12/08 au 14/12/08		Gonalgie mécanique droite+ blocage+ boitrie minime.	-A droite: DAC=9° -A gauche: DAC=2° - <b>Arthrose</b> uni- Compartimentale droite interne.	-OTV curviligne du côté droit+ deux agrafes de Blount.	

## **I. ETUDE RADIOLOGIQUE :**

### **A. Quelques notions radiologiques :**

Le bilan radiologique a pour but : la mesure ou l'évaluation des déviations angulaires des membres inférieurs et les lésions qui accompagnent les arthroses constituées, le contrôle de la correction chirurgicale et la surveillance de l'évolution.

Le bilan radiologique comporte alors:

#### **1. Une radiologie spécifique de l'usure cartilagineuse interne:**

Une incidence debout face en charge met en évidence la diminution d'épaisseur du cartilage interne se traduisant par un pincement de l'interligne fémoro-tibial interne et la densification sous-chondrale mise en évidence par une condensation osseuse sous le plateau tibial interne et une ostéophytose condylienne et tibiale interne, signant l'hyperpression interne.

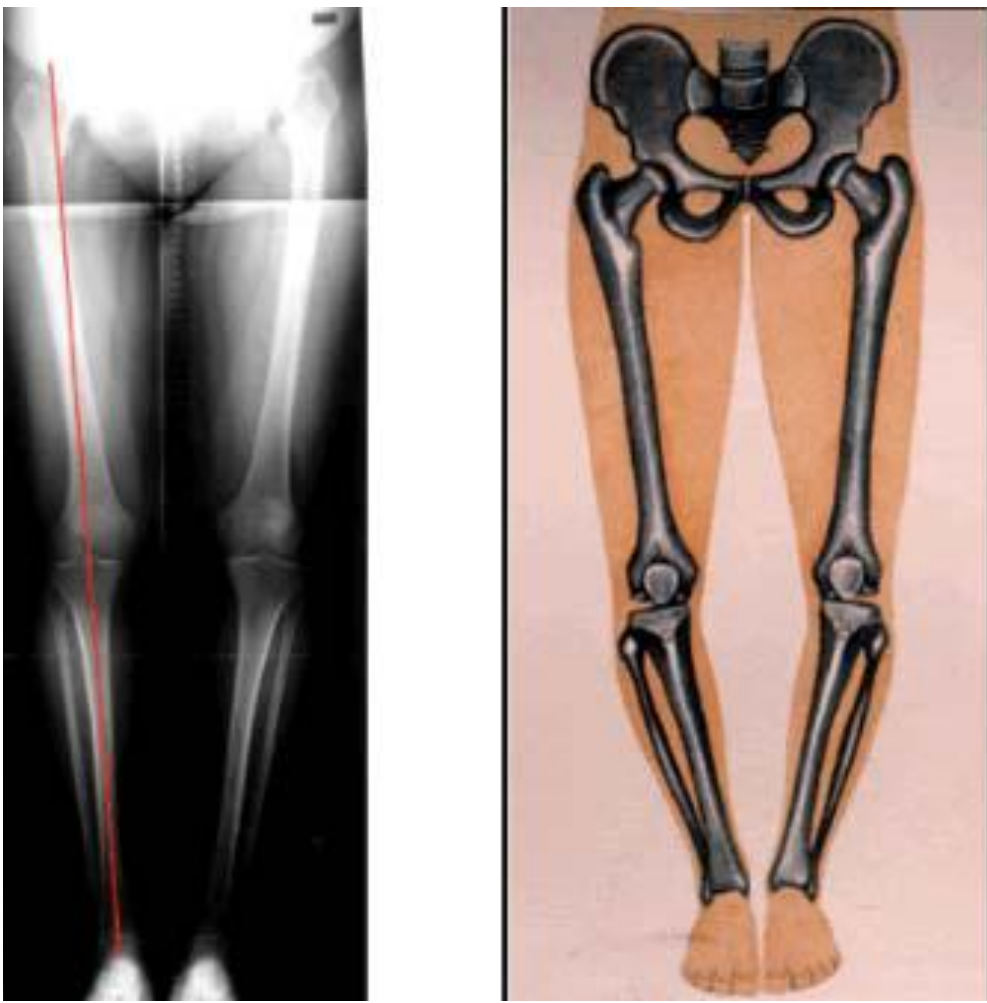
Elle permet, en plus, le dépistage d'une subluxation des épines tibiales qui est appréciée par la distance séparant le milieu de l'échancrure intercondylienne du milieu des épines tibiales, les épines sont dites subluxées lorsque cette valeur excède 5mm (38).

#### **2. Grand cliché debout en appui symétrique ou pangonogramme bipodal (photo 2):**

C'est l'incidence debout face qui prend l'ensemble du membre inférieur, allant des épines iliaques antéro-supérieures au calcaneum.

Elle permet une mesure exacte de la déviation du genou en varus et donc de déterminer l'angle de correction si une ostéotomie fémoro-tibiale de réaxation est indiquée.

Elle permet, en outre, l'appréciation de la hauteur de l'interligne fémoro-tibiale et la détermination du varus tibial constitutionnel (VTC).



**Photo 2** : La pangonométrie debout. (50)

**a. Résultats goniométriques:**

**α. Détermination des repères (figure 1):**

Trois repères essentiels servent à tracer les axes:

- Le point C: c'est au centre de la tête du fémur.
- Le point I: est théoriquement le centre radiologique de l'articulation. Il doit permettre, à la fois, le tracé de l'axe fémoral et tibial. Il est obtenu à l'intersection d'une ligne M tangente aux condyles fémoraux avec la perpendiculaire abaissée de la ligne inter-épineuse du tibia.
- Le point C': c'est au milieu de la distance inter malléolaire tangente au bord supérieur de l'astragale.
- **Tracé des axes «goniométrie morphologique» (figure 2):β**

Ainsi trois axes ont un intérêt pratique:

- ***Axe mécanique global CC' du membre inférieur:***

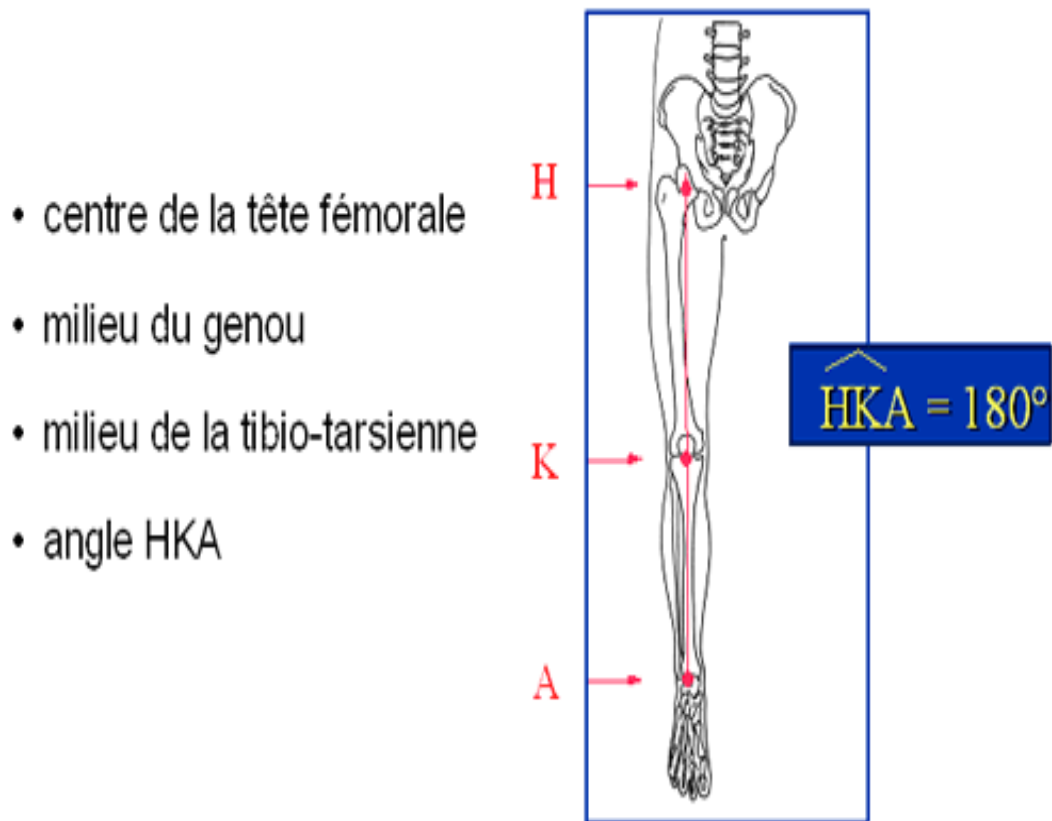
S'étend du centre de la tête fémorale au milieu de la distance inter malléolaire tangente au bord supérieur de l'astragale. Son tracé donne immédiatement le sens de la déviation. Sur le genou normal, l'axe de charge passe entre les deux épines tibiales. Dans le cas du genou varum, il passe en dedans du point I.

- ***Axe mécanique radiologique du fémur CI:***

Se trace du centre de la tête fémorale à la médiane inter condylienne.

- *Axe mécanique radiologique C'I:*

S'étend de la médiane du massif spinal jusqu'au centre de la tibio-tarsienne.



**Figure 2 :** L'axe mécanique du membre inférieur.



### **δ. Calcul des angles:**

3 angles sont à considérer:

- ***L'angle de déviation angulaire physiologique (DAP):*** ■

Il s'agit d'un angle ouvert en dehors, de 2° en moyenne chez l'homme et de 3° chez le sexe féminin.

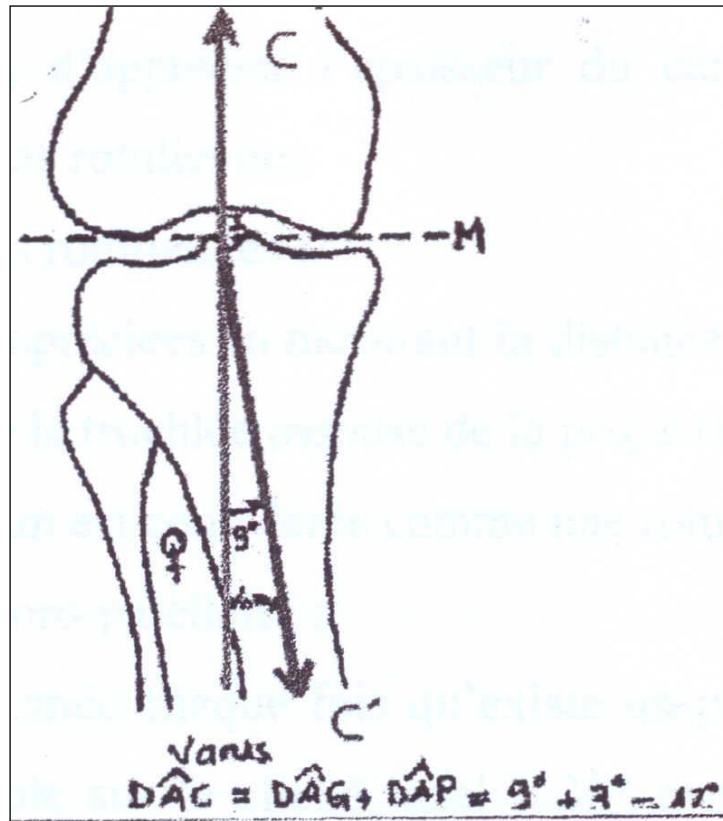
- ***L'angle de déviation angulaire globale (DAG):***

Le DAG est l'angle supplémentaire de l'angle formé par les axes CI C'I;

Pour être pathologique, il doit être différent du (DAP).

- ***L'angle de déviation angulaire corrigé (DAC):***

Dans les déviations en varus, il est obtenu par l'addition de la valeur de l'angle de (DAG) et celle de (DAP). Le (DAC) reflète fidèlement la déviation pathologique. C'est cet angle dont le chirurgien doit tenir compte et prendre en considération pour établir les conditions mécaniques normales du genou et obtenir une réaxation du membre inférieur. (figure3 )



**Figure 3:** Déviation angulaire globale chez une femme présentant un varus avec calcul de sa DAC . Formule générale :  $DAC = DAG + DAP$  (varus).

## **II. TRAITEMENT :**

L'objectif du traitement est de corriger le défaut de l'axe dans le plan frontal permettant ainsi, la diminution des contraintes mécaniques sur le compartiment fémorotibial interne.

L'axe mécanique final souhaité se situe entre 3° et 5° de valgus.

### **Rappel de la technique chirurgicale :**

En 1961, **Jackson et Waugh** [47] ont décrit les premiers une ostéotomie en dôme de la métaphyse supérieure du tibia à concavité supérieure et passant sous la tubérosité tibiale. **Blaimont** [5] a décrit l'ostéotomie curviplane, popularisée par **Maquet** [30, 31] qui y a ajouté, en outre, la translation antérieure du tibia distal, afin de diminuer les contraintes patellaires.

#### **1. Ostéotomie du péroné:**

Le genou étant fléchi à angle droit, une incision longitudinale de 5 cm est réalisée selon la ligne joignant la tête du péroné et la partie postérieure de la malléole externe.

Cette ostéotomie siège en regard du tiers moyen et du tiers supérieur de la diaphyse péronière.

L'aponévrose est incisée longitudinalement. Le solaire est séparé du long péronier latéral et le périoste péronier est incisé.

Le périoste est soulevé à l'aide d'une rugine courbe. Il faut veiller à rester au contact de l'os de façon à ne pas déchirer la veine péronière qui se trouve tout contre le périoste interne.

Le péroné est sectionné obliquement de bas en haut et de dehors en dedans à l'aide d'une scie oscillante.

Les fragments du péroné doivent pouvoir glisser l'une sur l'autre. Seul le tissu sous-cutané et la peau sont suturés sur drain aspiratif.

## **2. Ostéotomie du tibia:(figure 5)**

L'incision est longitudinale et antérieure longue de 5cm , elle est centrée sur la tubérosité tibiale , elle se recourbe légèrement en arrière au niveau de sa partie supérieure l'aponévrose est incisée de part et d'autre du tendon rotulien.

Le tibia est ruginé derrière le tendon rotulien de même qu'en dedans et en dehors, au niveau de la tubérosité antérieure.

Le guide pour ostéotomie est introduit derrière le tendon rotulien et sa position est vérifiée sur amplificateur de brillance.

Une série de trous est alors forcée dans le tibia à l'aide d'une broche de kirschner suivant les fentes du guide.

Ces trous délimitent un demi-cercle entourant la tubérosité tibiale. Par une incision latérale de 1/2 cm, le manchon et la pointe de Steinman à extrémité sont poussés à travers les muscles jusqu'à buter contre la partie postérieure de la région latérale du tibia.

Si ce geste entraîne un mouvement du pied du patient, le manchon est réintroduit plus antérieurement ou plus postérieurement. La broche à extrémité mousse est alors remplacée dans le manchon par une broche de Steinman pointue montée sur une poignée.

Cette broche doit former un angle droit avec l'axe longitudinal de l'os, 5 à 6cm distalement par rapport à l'endroit de l'ostéotomie.

L'extrémité latérale de cette broche est alors passée à travers le tunnel de la pièce glissante du guide broche.

La flèche de ce dernier indique sur la graduation l'angle dont nous voulons modifier la déviation fémoro-tibiale. Cet angle est évalué de 3° à 5°.

L'angle respectant la déviation en varum, les 3° à 5° supplémentaire correspondent à l'hypercorrection souhaitée.

Des patients âgés, avec des muscles faibles exigent une hypercorrection plus grande que des patients jeunes avec des muscles toniques.

Une seconde broche de Steinman est introduite à travers le tunnel dans la partie pivotante du guide broche, et de là, à travers la peau et le tibia immédiatement en dessous de l'articulation fémorotibiale.

Cette broche assure une prise solide dans le tissu osseux sous-chondral, les deux broches forment ainsi un angle de 3° à 5°, ouvert latéralement.

Cet angle est vérifié par une radiographie. La broche proximale est introduite 1 à 1,5cm plus antérieurement que la broche distale.

L'ostéotomie est complétée à l'aide d'un ciseau frappé mince et étroit, suivant la courbe formée par les trous forés à la broche de Kirschner.

Le ciseau effondre les ponts corticaux situés en avant et en arrière du tibia entre les orifices de perforation.

Le fragment distal est tourné et déplacé antérieurement dans la concavité du fragment proximal jusqu'à ce que les deux broches de Steinman soient rendues parallèles et se trouvent dans le même plan frontal.

Ainsi, la déviation en varum est corrigée et la tubérosité tibiale peut être en même temps déplacée antérieurement si une avancée de la tubérosité tibiale est indiquée en même temps . Deux fixateurs externes sont placés sur les broches de Steinman.

Les voies d'abord sont suturées sur drainage aspiratif. Les extrémités des broches de Steinman coupées sont couvertes de petits de caoutchouc qui jouent un rôle de protection.

### **3. Dislocation de l'articulation péronéo-tibiale supérieure:**

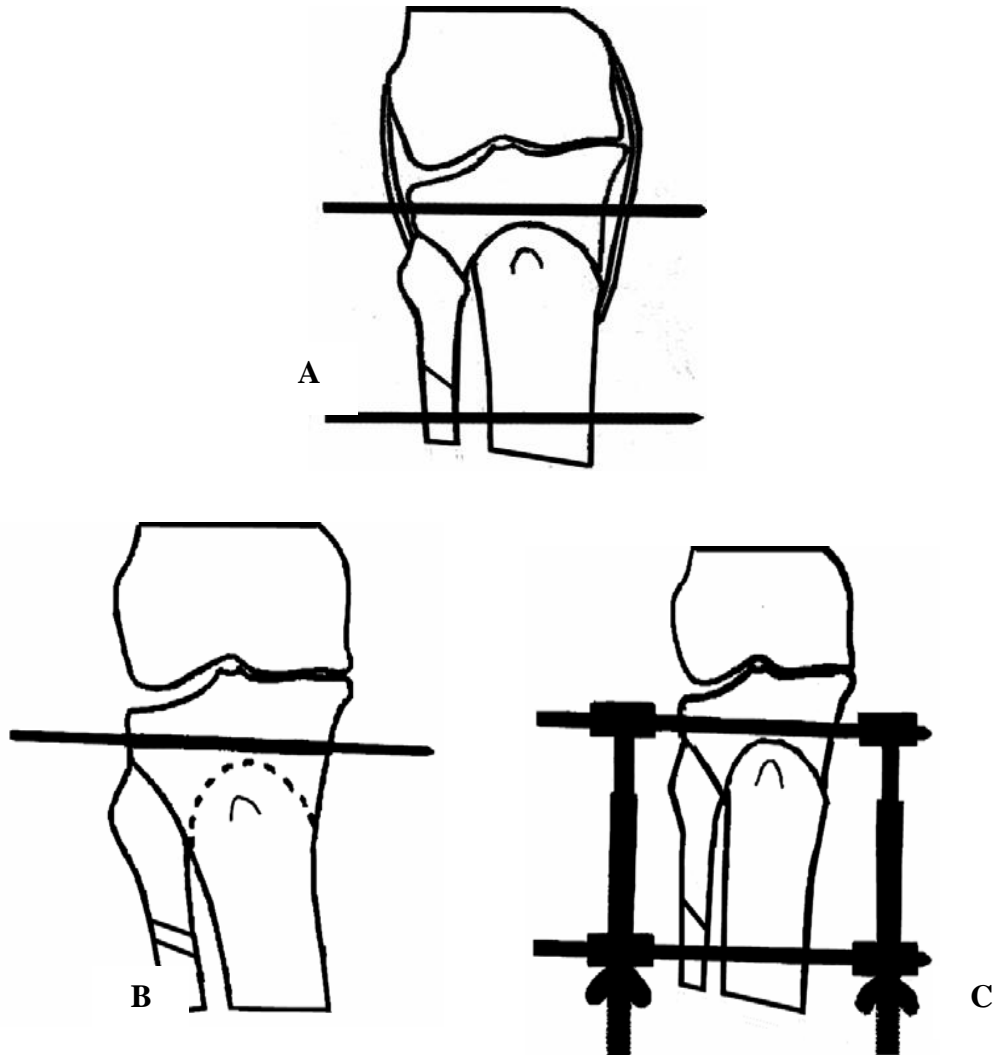
La réalisation en est facile et l'arthrolyse se pratique par la même voie d'abord que l'ostéotomie curviligne. Dans l partie postérieure de la plaie, la face antéro-externe de l'articulation péronéo-tibiale supérieure est aisément repérée et la moitié supérieure de la capsule est incisée au bistouri: que l'interligne soit horizontal ou plus souvent oblique, l'introduction d'un ciseau courbe vers le bas et le dedans permet de compléter la libération en désinsérant la partie postéro interne de la capsule de son attache tibiale.

A la double condition de rester au contact du tibia et d'éviter les effets de levier tendant à écarter le péroné du tibia , il n'y a aucun risque vasculo-nerveux et il est inutile de disséquer le sciatique poplité externe qui reste très postérieur.

#### **4. Avancement de la tubérosité tibiale antérieure:**

Cette opération décrite par Maquet, a pour but de diminuer les pressions fémoro-patellaires en avançant la tubérosité tibiale d'environ 2cm par le moyen d'un greffon osseux iliaque. Les complications sont surtout d'ordre cutané, avec parfois nécrose cutanée antérieure, et d'ordre esthétique du fait de la saillie exagérée de la tubérosité tibiale, rendant en outre très difficile la position à genou. Par ailleurs, des études expérimentales ont démontré que cette intervention avait comme conséquence de déplacer la zone d'appui en rotule et trochlée fémorale.

Cet avancement a comme conséquence mécanique de diminuer la force d'extension du quadriceps.



**Fig. 5.** – Ostéotomie curviplane de Blaimont [5]

**A :** Une broche est placée perpendiculairement au futur axe mécanique

**B :** l'ostéotomie curviplane est pratiquée avec une succession de traits fins réalisés avec des ciseaux minces et étroits et l'ostéotomie du péroné est bas située.

**C :** Une deuxième broche est mise en place dans la diaphyse Parallèlement à la première, puis mise en compression du foyer avec un fixateur en cadre de Charnley.



## **5. Variante technique :**

Pour éviter la mise en place d'une fixation externe parfois gênante et source de complications infectieuses, certains auteurs préfèrent effectuer une synthèse interne par l'intermédiaire des agrafes (photos 3, 4, 5 et 6), des lames agrafes, plaque en T (photo 7 et 8) ; introduites à la limite du rebord cartilagineux tibial externe et interne.

## **6. Soins post opératoires:**

La technique classique, comme décrite par Maquet ne nécessite aucun plâtre, le genou est mobilisé immédiatement. Le patient aidé à se lever et à marcher avec des cannes dès le second jour post-opératoire.

Il lui est conseillé d'appuyer de tout son poids sur le membre opéré aussitôt qu'il s'en sent capable.

Les drainages aspiratifs sont enlevés le second jour. Après une semaine, une radiographie de tout le membre inférieur en charge est demandée; l'angle formé par le fémur et le tibia est mesuré comme décrit plus haut.

Il est à ce moment encore possible d'augmenter ou de diminuer la correction en modifiant le fixateur externe.

Les fils de suture sont enlevés le 12<sup>ème</sup> jours et le patient quitte alors l'hôpital. Les broches de Steinman sont retirées à la consultation deux mois après l'opération, après que l'examen clinique et l'examen radiologique aient montré que l'ostéotomie est consolidée.

Les cannes abandonnées aussitôt que le patient se sent capable de marche sans leur aide.

### **III. CRITERES D'APPRECIATION DES RESULTATS:**

L'évaluation des résultats était fondée sur des critères anatomiques et des critères fonctionnels.

Ainsi, dans les critères anatomiques ou anatomo-radiologiques nous avons apprécié la correction de la déviation axiale du genou après ostéotomie curviplane de valgisation et le devenir de l'arthrose fémoro-tibiale.

Malgré la sélection des critères fonctionnels permettant l'évaluation globale des résultats cliniques, l'interprétation était délicate, ainsi, nous avons pu apprécier le devenir de la douleur et les données de l'examen clinique du genou essentiellement en ce qui concerne la mobilité articulaire et la marche.

#### **A. Critères anatomiques:**

##### **1. Correction de la déviation axiale: DA**

Les critères de cette reaxation frontale étaient les suivants:

- Normocorrection :  $3^{\circ} \leq DA \leq 6^{\circ}$
- Hypocorrection :  $DA \leq 3^{\circ}$
- Hypercorrection :  $DA \geq 6^{\circ}$

##### **2. Devenir de l'arthrose fémoro-tibiale:**

L'arthrose radiologique était étudiée sur des clichés du genou de face en charge avant et après l'intervention chirurgicale.

L'étude de l'articulation fémoro-tibiale n'est pas toujours possible, parce que les malades ne sont pas tous revus en consultation, de même que le recul moyen relativement court rendait l'appréciation des résultats un peu difficile.

## **B. Critères fonctionnels:**

### **1. Appréciation de la douleur:**

La fémoro-tibiale est évaluée selon la classification proposée par BERTRANDS et l'amélioration du syndrome fémoro-patellaire.

#### **CLASSIFICATION BERTRANDS:**

**D1:** douleur intense, permanente, non calmée par le repos.

**D2:** douleur vive, améliorée par le repos nocturne, activité très réduite, canne obligatoire.

**D3:** le périmètre de la marche est de 1/2 à 1Km, douleur calmée par le repos, canne habituelle.

**D4:** douleur à la marche, nulle au repos, pas de canne, périmètre de marche de 1/2 à 1Km.

**D5:** douleur intermittente, météorologique, périmètre de marche moral.

**D6:** Absence de douleur.

### **2. Mobilité articulaire:**

Elle est appréciée par l'amélioration de la flexion du genou, du recurvatum, et la diminution du flessum.

### **3. Marche:**

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



## **Résultats**

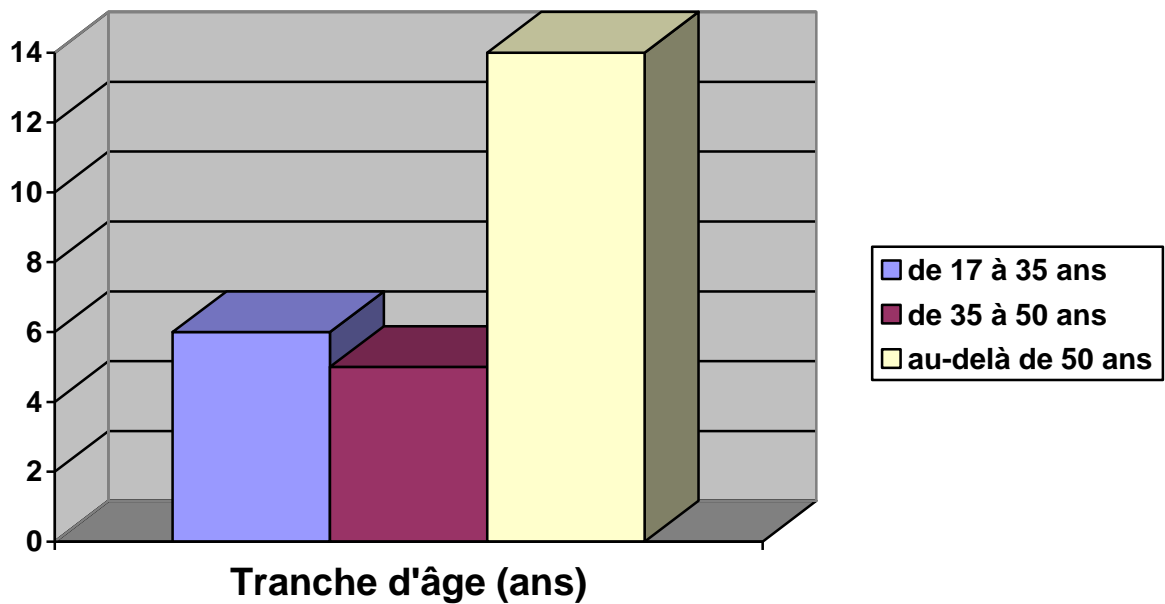


## I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

### A. Age :

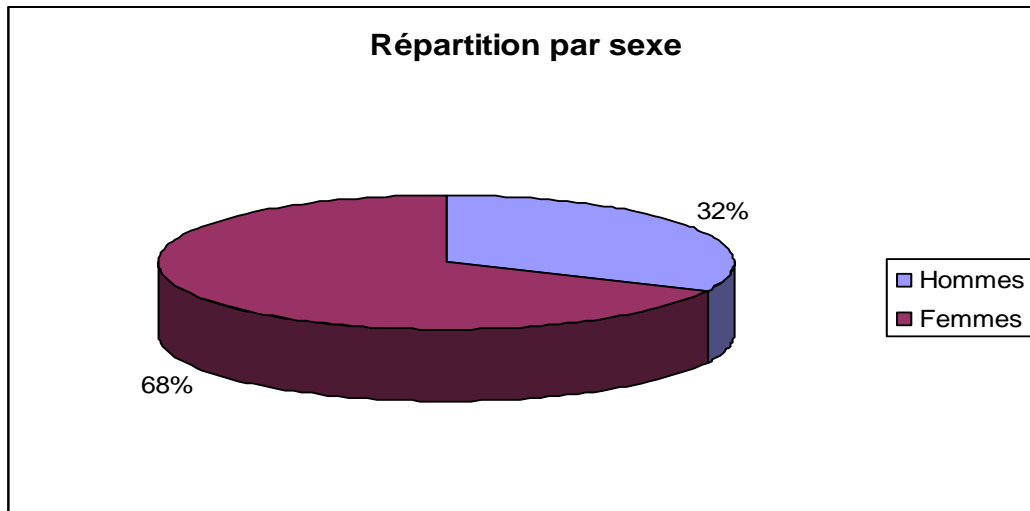
L'âge de nos patients variait entre 17ans et 80 ans, avec une moyenne d'âge de 49 ans.

**Répartition par tranche d'âge**



## **B. Sexe :**

On a observé dans notre série une prédominance féminine avec 17 femmes soit 68% pour 8 hommes soit 32%.



## **C. Facteurs étiologiques :**

### **1. Le surmenage articulaire:**

C'est un facteur mécanique favorisant la gonarthrose qui est une affection fréquente et rapportée 17 fois au cours de notre étude.

### **2. L'obésité:**

L'obésité n'est pas signalée dans notre série d'étude, or, on lui attribue une influence négative dans l'évolution du genu varum.

### **3. Le traumatisme du genou:**

Le traumatisme du genou est noté 2 fois dans notre série d'étude.

## **D. Tares et antécédents associés:**

- **ATCD loco-régionaux:**

Un de nos patients a été déjà opéré pour genu varum droit en 2000.

- **ATCD généraux :**

- 2 patientes suivies pour DNID.
- 1 patiente était porteuse de l'hépatite C.
- 2 patientes opérées pour fibrome utérin.
- 1 patient opéré pour hernie inguinale gauche.
- 1 patiente opérée pour cataracte.

## **II. DONNEES CLINIQUES:**

### **A. Délai de consultation:**

Le délai moyen de consultation de nos patients n'est pas mentionné.

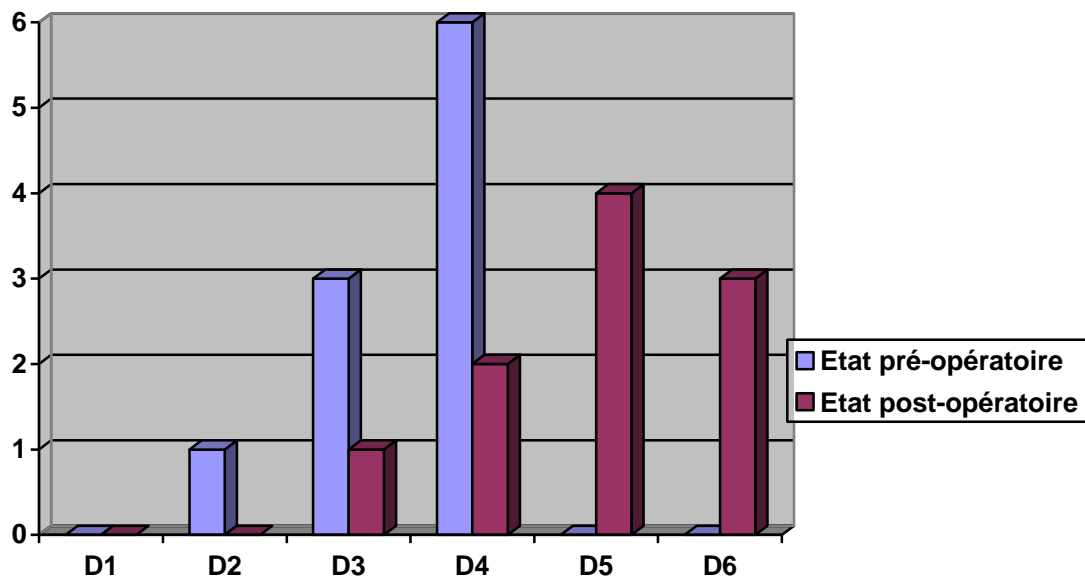
En général, la consultation se faisait en retard, en raison de la tolérance relative de l'affection et de la large utilisation des AINS.

### **B. Douleur:**

La gonalgie est le principal motif de consultation, ainsi, dans notre série d'étude, l'indication de l'intervention chirurgicale a été essentiellement posée devant un genou douloureux, ne réagissant pas aux traitements médicaux.

Le résultat sur la douleur était satisfaisant en général, l'amélioration notée était variable en fonction, du degré de la correction angulaire, de sa qualité, et de l'importance des lésions initiales.

L'évaluation des résultats sur la douleur était faite selon la classification de BERTRANDS déjà citée. Ainsi, sur les 10 genoux revus en consultation, on notait les variations suivantes: (figure 6)



**Fig**

**ure 6:** Amélioration de la douleur après ostéotomie curviplane.

En pré-opératoire: aucun genou n'était à D5 ou D6, ni à D1.

En post-opératoire: 7 genoux étaient à D5 et D6.

Donc, on a constaté une nette amélioration du syndrome douloureux, puisque 7 genoux, soit 70 % étaient à D5 et D6.

Par ailleurs, le résultat sur la douleur va de pair avec l'amélioration du périmètre de marche et la non utilisation des cannes.



### **C. Mobilité articulaire :**

La mobilité articulaire en flexion a changé après ostéotomie curviplane chez les 11 patients revus en consultation, ainsi:

- 4 Cas d'amélioration de la flexion de 100° à 120°.
- 2Cas d'amélioration de la flexion de 100° à 140°.

### **D. Marche :**

Les troubles de la marche ont été rapportés chez 4 de nos patients:

- Bboiterie minimale : observée chez 1 patient.
- Boiterie franche : chez 2 patients.
- Limitation du périmètre de la marche à 100 m: signalée chez 1 patient.

Par ailleurs, chez les 18 patients restants, les troubles de la marche n'ont pas été mentionnés.

Chez tous nos patients qui ont bénéficié d'une ostéotomie curviplane, on a constaté une augmentation du périmètre de la marche, une diminution de la boiterie, et de l'usage des cannes.

### **E. Laxité ligamentaire du genou:**

Dans notre série, la laxité ligamentaire du genou n'a pas été signalée.

### **F. Blocage articulaire:**

Il est signalé dans 3 cas.

### **G. Poussées d'hydarthrose:**

Deux de nos patients présentaient des poussées d'hydarthrose.

## **III. DONNEES RADIOLOGIQUES :**

### **A. Bilan radiologique:**

- En ce qui concerne notre série:
- La radiographie du genou face et profil en charge a été réalisée chez tous nos patients.
- Le pangonogramme en appui bipodal a été effectué chez tous nos malades opérés.
- L'incidence axiale fémoro-patellaire à 30°, 60°, 90° a été réalisée chez 6 de nos patients avec syndrome rotulien.

### **B. Arthrose fémoro-tibiale:**

Elle siégeait au niveau:

- Du compartiment interne: 17 cas.
- Du compartiment interne et externe: 1 cas.

L'étude de l'interligne fémoro-tibial et l'appréciation d'une façon satisfaisante du devenir de l'arthrose fémoro-tibiale, étaient délicates pour les raisons déjà citées.

Toutefois; l'analyse du rapport entre la déviation axiale du genou et le degré du pincement articulaire fémoro-tibial, nous a permis de montrer la corrélation entre l'importance du pincement fémoro-tibial et le degré de désaxation frontale, ainsi, nous avons constaté que:

- La majorité des pincements fémoro-tibiaux avancés correspondaient à des  $DA \geq 12^\circ$ .
- La majorité des pincements fémoro-tibiaux minimes correspondaient à des  $DA \leq 10^\circ$ .

### **C. Déviation axiale:**

Objectivée par le pangonogramme en appui bipodal.

Dans notre série la déviation axiale moyenne était de  $11^\circ$  avec un minimum de  $6^\circ$  et un maximum de  $14^\circ$ .

## **IV. DONNEES THERAPEUTIQUES :**

Dans notre série d'étude, nos patients ont bénéficié d'une ostéotomie curviplane.

La correction angulaire est mesurée par la goniométrie bipodale pré-opératoire de manière à obtenir un axe fémorotibial mécanique de 5° de valgus.

### **1. Niveau et siège de l'ostéotomie :**

- L'ostéotomie était de siège supra-tubérositaire.
- L'ostéotomie du péroné était pratiquée au niveau de la jonction du tiers moyen et du -tiers supérieur du péroné.
- La dislocation de l'articulation tibio-péronéale supérieure est notée 03 fois.
- -L'avancement de la tubérosité antérieure du tibia est rapporté 02 fois.

### **2. Ostéosynthèse du foyer d'ostéotomie : (photos 3, 4, 5, 6, 7 et 8)**

Dans la majorité des cas, la contention était assurée par 2 agrafes: 11 cas.

Pour les cas restants, on rapporte la fixation du foyer de l'ostéotomie par:

- Une agrafe: 04 cas.
- Plaque en T : 04 cas.
- 3agrafes: 03 cas.

A la fin de l'acte opératoire, la fermeture s'effectuait plan par plan sur drain de Redon.

### **3. Correction de la déviation axiale :**

Dans notre série d'étude, et d'après les critères déjà citée, nos résultats étaient les suivants :

- Hypocorrection : 1 cas.
- Normocorrection: 19 cas.
- Hypercorrection : 4 cas.

### **4. Complications post-opératoires:**

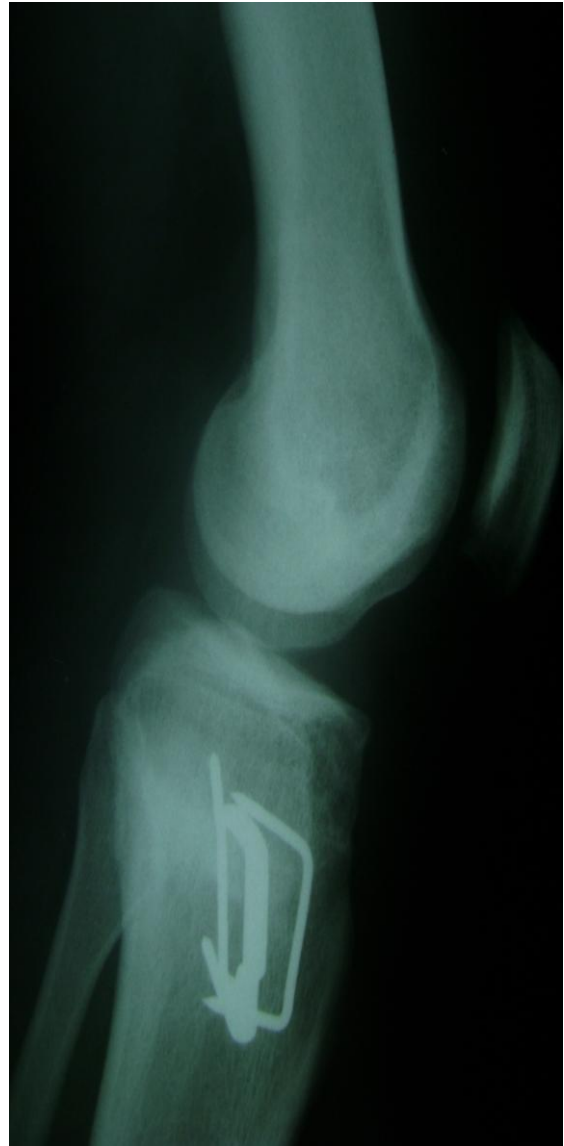
#### ***a. Infection:***

Aucun sepsis n'a été noté.

En effet, tous nos opérés étaient sous antibiothérapie anti-staphylococcique en pré et en post-opératoire pendant une période moyenne de 08 jours.

#### ***b. Complications vasculaires :***

Sont représentées essentiellement par les phlébites ou thrombophlébites.



**Photos 3 et 4:**

N° d'ordre 1428/06:

Ostéotomie curviplane avec réduction de 11° et fixation par trois agrafes.



**Photos 5 et 6:**

N° d'ordre 252/07:

ostéotomie curviplane avec fixation par une agrafe en escalier.



**Photos 7 et 8:**

N° d'ordre 488/06: ostéotomie curviplane de 11° avec contention par plaque en T.

Dans notre série, aucune n'a été détectée cliniquement.

***c. Troubles neurologiques:***

Aucun trouble neurologique n'a été signalé dans notre série.

***d. Raideur articulaire:***

Une légère raideur a été signalée dans un cas.



## **V. RESULTATS GLOBAUX :** (Tableau 1)

Tenant compte des critères anatomiques et fonctionnels intéressant dans l'appréciation des résultats de l'ostéotomie curviplane dans le traitement du genu varum, à savoir, le degré de correction angulaire, l'amélioration de l'interligne articulaire fémoro-tibial, le soulagement de la douleur, la stabilité du genou, l'amélioration du périmètre de marche et la diminution de la boiterie; le résultat des 10 genoux revus en consultation était:

### **1-Très bon résultat :**

Correspondait à une hypercorrection de la déviation axiale, un genou indolore (D6), stable, mobile avec une activité quasi normale sans utilisation de canne ni boiterie. Un périmètre de marche illimité et récupération de la hauteur de l'interligne articulaire fémoro-tibial.

03 de nos patients répondaient à ces critères, ce qui a représenté 30%.

### **2-Bon résultat:**

Comportait une normocorrection angulaire, avec amélioration de l'interligne articulaire. Une douleur (D5) et un périmètre de marche dépassant un kilomètre.

04 de nos patients répondaient à ces critères, soit environ 40%. Nous avons donc obtenu 70% de bons et très bons résultats.

### **3-Résultat moyen :**

Correspondait à une hypocorrection angulaire en général, sans modification de l'interligne articulaire, une petite boiterie à la marche, une douleur (D4) et une instabilité occasionnelle lors d'efforts inhabituels.

03 de nos patients opérés présentaient ces critères, soit un pourcentage de 30%.

### **4-Résultat médiocre :**

Correspondait à une hypocorrection, avec détérioration des compartiments du genou opéré, activité très réduite, persistance de la boiterie, usage habituel de canne, instabilité fréquente, une douleur (D3) ou (D2).

Dans notre série, aucun malade ne répondait à ces critères.

**Tableau 1: Evolution des dix malades revus en consultation**

<b>Résultats</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage %</b>
<b>Très bon</b>	3	30%
<b>Bon</b>	4	40%
<b>Moyen</b>	3	30%
<b>Mauvais</b>	0	0%



## **Discussion**



## **I. EPIDEMIOLOGIE :**

### **A. Sexe :**

Le genu varum arthrosique est plus fréquent chez le sexe féminin que le sexe masculin. En effet:

-**KERIMOGLU** [21], dans sa série de 22 cas, a observé une prédominance féminine avec 15 femmes, soit 68,2% pour 7 hommes, soit 31,8%.

-**L.LOOTVOET** [29], dans sa série de 193 cas, a observé une nette prédominance féminine avec 114 femmes, soit 75% pour 37 hommes, soit 25%.

-**GOUTALLIER** [14], dans sa série de 66 patients, a noté 38 femmes, soit 58% pour 28 hommes, soit 42%.

-**RINONAPOLI** [37], dans sa série de 102 cas, a noté 83 femmes, soit 84% pour 16 hommes soit 16%.

Dans notre série, nous avons également constaté cette prédominance féminine avec 17 femmes, soit 68% pour 8 hommes, soit 32%.

Cette prédominance féminine du genu varum, est favorisée par l'existence chez la femme d'un bassin large, la ménopause et enfin l'obésité qui est plus fréquemment rencontrée chez la femme que chez l'homme.

### **B. Age:**

- **KERIMOGLU** [21], dans sa série de 22 cas, a rapporté un âge moyen de 60 ans, avec des extrêmes de 37 à 73 ans.

-**L.LOOTVOET** [29], dans sa série de 193 cas, a rapporté un âge moyen de 57 ans, avec des extrêmes de 28 à 75 ans.

-**D.GOUTALLIER** [14], dans sa série de 93cas, a noté un âge moyen de 70,3 ans avec des extrêmes allant de 53 ans à 87 ans.

- **RINONAPOLI** [37], dans sa série de 102 cas, a constaté un âge moyen de 61 ans avec des extrêmes allant de 39ans à 77ans.

Dans notre série, nous avons noté un âge moyen de 49 ans avec des extrêmes allant de 17 ans à 80 ans.

## **II. ETIOLOGIE:**

### **A. Genu varum arthrosique primitif:**

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

-**L.LOOTVOET** [29], dans sa série de 193 cas a noté environ 70% de genu varum arthrosique primitif.

-**MOUJTAHID** [33], dans sa série de 36 cas, a noté environ 91% de genu varum arthrosique primitif.

-**J.P.BLANCHARD** [6], dans sa série de 250 cas, a rapporté 92% de genu varum arthrosique primitif.

Dans notre série, nous avons noté 20 cas de genu varum arthrosique primitif, soit environ 80 %.

## **B. Genu varum arthrosique secondaire:**

### **1. Genu varum arthrosique post-traumatique:**

-Dans la série de **LOOTVOET** [29], on dénombrait 10% de traumatisme du genou.

-**MOUJTAHID** [33], dans sa série, 6% de genu varum arthrosique post-traumatique ont été notés (2 cas de genu varum secondaire à un cal vicieux métaphysaire supérieur du tibia).

-Dans la série de **BLANCHARD** [6], il a rapporté 14 séquelles de fracture extra-articulaire métaphyso-diaphysaire, soit un pourcentage de 6%.

Dans notre série, la notion du traumatisme du genou a été signalée dans 2 cas, soit environ 9 %, le bilan lésionnel n'a pas été précisé pour ces traumatismes.

### **2. Séquelles d'arthropathie inflammatoire:**

-Retrouvée dans la série de **MOUJTAHID** [33], dans un cas, soit environ 3%.

-**BLANCHARD** [6], dans sa série de 250 cas, la notion de séquelle d'arthrite inflammatoire a été rapportée dans 2,4 % des cas.

Cependant, aucun cas n'a été relevé dans notre série.

### **III. TRAITEMENT:**

#### **1. Ostéotomie curviplane:**

-Dans la série de **KERIMOGLU** [21], à propos de 22 cas, la technique de MAQUET a été utilisée avec les broches de Steinman.

-Dans la série de **JENNY** [20], à propos de 111 cas: la technique de MAQUET a été utilisée systématiquement, avec les broches de Steinman.

-Dans la série de **BOUHARRAS** [7], à propos de 118 cas: tous les patients ont été opérés par ostéotomie curviplane fixé par une lame plaque monobloc.

En ce qui concerne notre série, tous nos patients ont été opérés par une ostéotomie curviplane, selon la technique décrite par MAQUET [30, 31].

- **Résultats de l'ostéotomie curviplane :**

- **Sur la douleur et la marche:**

-Dans la série de **JENNY** [20] à propos de 111 cas, il a constaté après 5 à 10 ans de recul; les résultats suivants:

- 20 genoux indolores : 36%
- 22 genoux avec gêne douloureuse : 40%
- 15 genoux avec persistance de la douleur : 24%

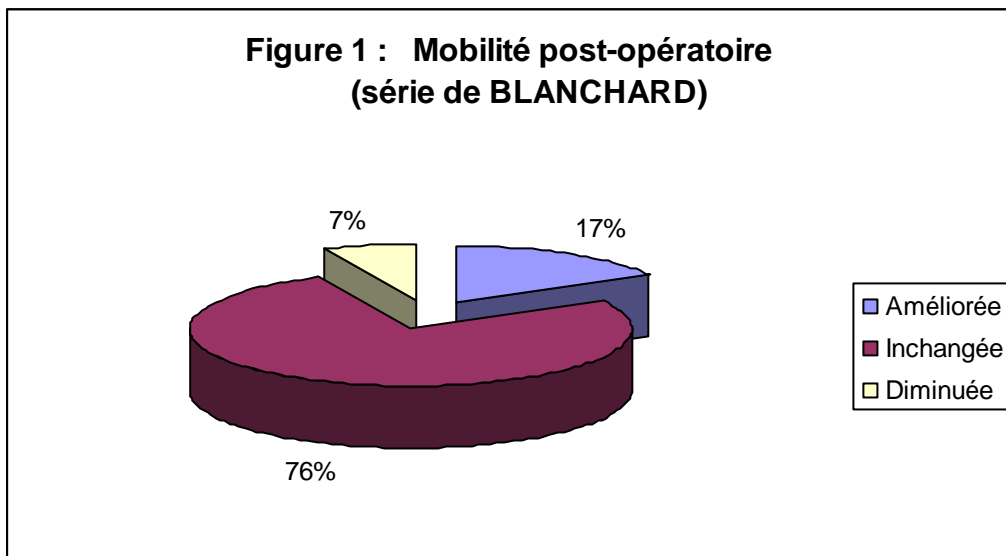
En ce qui concerne notre étude, et tenant compte du recul post-opératoire qui varie de 2 mois à 2 ans, vue que notre étude s'étale de 2005 à 2008.

Nous avons constaté les résultats suivants:

- Disparition de la douleur, dans : 50% cas.
- Gêne douloureuse, dans : 40% cas.
- Persistance de la douleur, dans : 10% cas.

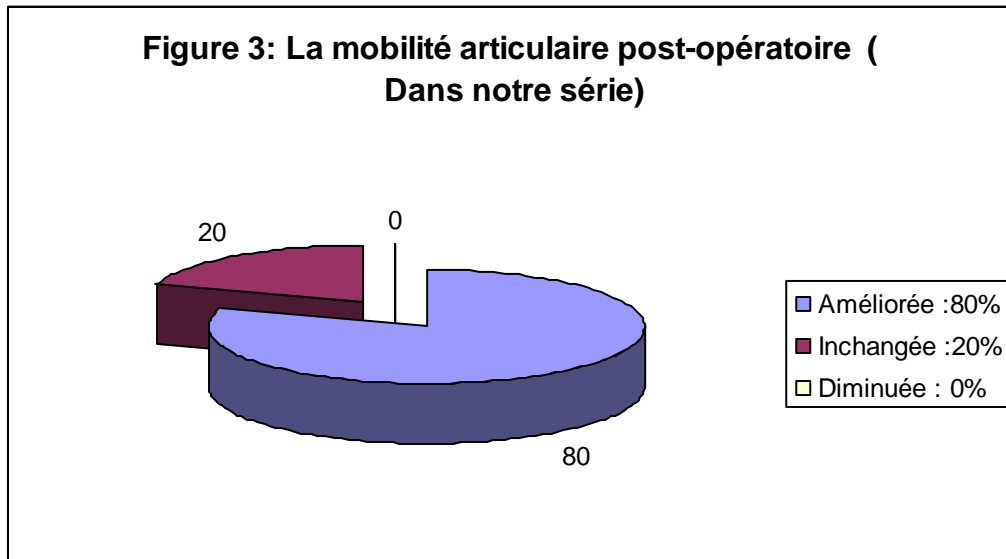
• **Sur la mobilité articulaire:**

-Dans la série de **BLANCHARD** [6], à propos de 250 cas, les résultats observés sont les suivants (Figure 1):



-En ce qui concerne notre étude, l'ostéotomie curviplane avait modifié l'amplitude articulaire, comme l'élucide le graphique (figure 2):





- **Correction de la déviation axiale:**

Le degré d'axe visé et son effet après une ostéotomie tibiale haute sont actuellement un sujet discuté.

- **Coventry** [10] a dit que l'angle normal est de 5° à 8° de valgus et que le but d'une ostéotomie soit d'ajouter 5° à cela pour obtenir des 10°-13° de valgus.
- **Sprenger et Doerzbacher** [43] sont arrivés à une conclusion que les patients avec un degré de valgus entre 8°-16° dans la première année post-opératoire peuvent avoir une période " de bien être " de plus de 10 ans.

Dans la même étude, il a été clarifié que la raison pour définir la limite supérieure pour une correction valgus réussie comme 16° était en raison du fait qu'un degré valgus plus que ceci, surtout pour les femmes, pourrait causer le genou semblant esthétiquement mauvais.

- **Yasuda et Al** [49] ont déterminé que pour avoir les bons résultats à long terme, le valgus post-opératoire devait être entre 12° et 16°. Les taux de correction entrés dans l'usage général sont entre 5° et 15° et ceux-ci sont aussi esthétiquement convenables.

L'hypercorrection en valgus est nécessaire dans les ostéotomies pour gonarthrose interne. De nombreux auteurs avancent des chiffres souhaitables ou des fourchettes, en fonction des résultats obtenus à moyen ou à long terme : 5° pour **Aglietti et Rinonapoli** [37], 2° à 4° pour **Philips et Krackow** [36] et pour **Lootvoet** [29] le valgus souhaitable est de 5° et la limite inférieure est de 2°.

-Pour **Hernigou** [16,17] tous les patients restés dans une fourchette de 3 à 6° étaient soulagés après 10 ans et au-delà de 6° il y avait des dégradations de l'interligne externe et c'était aussi la conclusion du symposium de la SOFCOT 91 (**Segal** [41]).

- Pour **Odenbring** [35] qui a étudié 314 genoux après 10 à 19 ans de recul, le taux de reprise a été de 32 % lorsque les genoux étaient insuffisamment corrigés et de 5,5 % pour les genoux hypercorrigés ou normo-axés .

L'hypercorrection est donc nécessaire, mais elle doit être adaptée. Un valgus de 6 degrés est disgracieux, surtout chez une femme et il est visuellement majoré par de grosses cuisses. Il n'est pas utile de dépasser 6 degrés ce qui constitue pour la plupart des auteurs la limite supérieure tolérable sur le plan esthétique et sur le plan fonctionnel et pour préserver l'avenir du compartiment externe. L'influence du varus initial qui donnerait de moins bons résultats au-delà de 20° de déformation initiale pour **Coventry** [10], inciterait à hypercorriger davantage les grandes déformations.

Il ne faut pas faire des hypercorrections aussi importantes chez les sujets âgés et chez les sujets jeunes. Une hypercorrection de plus de 6° après 70 ans chez un obèse a toutes les chances de tenir au moins 10 ans et le risque de dégradation du compartiment externe est acceptable avec un bon espoir de n'avoir pas besoin d'une autre opération ou alors d'une prothèse totale. Une hypercorrection de 6° chez un sujet jeune risquera au contraire d'apporter une dégradation externe en 10 à 15 ans et lorsque l'effet de l'ostéotomie sera épuisé, on ne pourra plus refaire une autre ostéotomie. Inversement, une correction de 2 ou 3° seulement expose à la récurrence du varus avant 10 ans, mais il sera toujours possible sur une arthrose restée mono-compartimentale, de faire une nouvelle ostéotomie, laissant espérer une stabilisation longue (**Segal** [41]). Pour **J-L. LERAT**[27]: 3 à 4 degrés sont le but à atteindre dans la majorité des cas, mais on peut moduler en fonction de l'âge et du poids et de l'activité.

- D'autre part, il y a des chercheurs qui réclament que l'alignement obtenu après ostéotomie n'a pas trop d'effet sur les résultats. [15,16]
- **KERIMOGLU** [21], dans sa série de 22 cas a obtenu les résultats suivants:
  - Axe tibio-fémoral <8 ° de valgus (4 genoux). ▪
  - Axe tibio-fémoral entre 8 °et12 ° de valgus (10 genoux).▪
  - Axe tibio-fémoral > 12 ° de valgus (8 genoux).▪

-Dans l'étude de **KERIMOGLU** [21], quand les patients ont été évalués dans 3 groupes selon le degré d'axe post-opératoire, il n'y avait aucune différence statistique entre les groupes. Les résultats montrent que l'alignement obtenu après l'ostéotomie n'influence pas le genou à condition qu'il soit dans une gamme acceptable.

- Dans notre série d'étude, et d'après les critères déjà citée, nos résultats étaient les suivants:

- Hypocorrection ( $DA \leq 3^\circ$ ) : 4% des cas.
- Normocorrection ( $3^\circ \leq DA \leq 6^\circ$ ) : 76% des cas.
- Hypercorrection ( $DA \geq 6^\circ$ ) : 16% des cas.

- **Complications post-opératoires:**

- **Geiger** [13] a comparé les résultats de l'ostéotomie tibiale haute où les différents types de fixations avaient été utilisés.

▫L'infection étendue de la broche a été observée chez 25% des patients (38/154).

▫L'atteinte nerveuse s'est développée chez 19 patients (12%).

-**Weale** [48] dans sa série de 76 cas où la fixation externe axiale dynamique a été utilisée, a observé que environ 36% des patients ont développé une infection superficielle.

-**Kodkani** [22] a dit qu'à la suite de la fixation externe après ostéotomie curviplane, l'infection superficielle s'est développée à un taux de 15%, en plus, une migration de la broche proximale chez une patiente vers la ligne d'ostéotomie a été observé.

La complication le plus souvent observée dans l'ostéotomie tibiale haute qui a été exécuté en utilisant le fixateur externe est une infection superficielle étendue.

-**KERIMOGLU**[ 21] a constaté, dans sa série de 22 cas, que les infections étendues des broches superficielles se développaient dans 6 genoux (26.1 %).

Il a observé qu'avec les fixateurs externes, les infections superficielles sont un problème potentiel.

Les complications nerveuses de l'ostéotomie curviplane existent :

-**Maquet** [30,31] déplore 3 % de lésions motrices (dont 1,7% définitives), 9,4 % de lésions sensitives dont 4,4 % sont définitives. Donc atteintes neurogènes dans 12 % des cas, dont 6 % sont définitives. Pour **Hsu** [18] il y a 7 paralysies sur 118 cas, pour **Sundaram** [44] 7 sur 105, pour **Weill** [48] 3,2 % et pour **Aydogdu** et **Sur** [4] 9,3 %.

-Dans notre série d'étude, aucune complication infectieuse, ni nerveuse n a été observée.



## **Conclusion**



Au terme de notre étude, il ressort que la gonarthrose sur genu varum est une affection le plus souvent idiopathique, atteint surtout le sujet âgé, et plus fréquemment le sexe féminin.

Les manifestations cliniques essentielles sont représentées par un syndrome douloureux, une raideur articulaire, un blocage, des troubles de la marche, parfois même une instabilité du genou. Ces symptômes imposent dès leur apparition, la réalisation d'un bilan clinique et radiologique complet.

L'ostéotomie curviplane, est une intervention simple et bénigne, qui ne fait pas courir de grands risques aux opérés, et qui a la réputation de donner de bons résultats fonctionnels. Elle constitue une intervention adéquate pour traiter le genu varum avec gonarthrose fémoro-tibiale interne.

Cette ostéotomie de valgisation, garde donc une place importante dans l'arsenal thérapeutique du genu varum, et suffisamment sûre pour qu'elle soit proposée devant tout genu varum arthrosique symptomatique et évolutif, afin de protéger le genou et soulager la souffrance des patients.

L'ostéotomie curviplane n'a aucune stabilité fibreuse et en plus le péroné est coupé, donc l'ostéosynthèse doit permettre un montage solide. Blaimont [5] et Maquet [30] utilisaient le fixateur parce qu'ils souhaitaient pouvoir modifier secondairement le montage sans réouvrir, en cas de correction défectueuse constatée sur les radiographies. En pratique, cela était exceptionnel dans leur pratique [27]. Effectivement cet avantage potentiel de ce fixateur externe ne compense pas les inconvénients que sont les surinfections très fréquentes des broches. Le nombre d'incisions cutanées est aussi un inconvénient car outre les

deux incisions pour l'ostéotomie du tibia et celle du péroné, il y a les quatre incisions pour les broches [27].

Pour nos malades , on a toujours utilisé des agrafes, des plaques ou des lames-plaques donnant un montage plus rigide et beaucoup mieux accepté par les patients que le fixateur qu'il fallait laisser en place 6 à 8 semaines au moins.

Les résultats recherchés seront d'autant plus satisfaisants que l'acte opératoire est précoce, avant l'apparition d'un flessum ou d'une laxité qui viennent gêner l'exactitude de la correction.

Notre étude concerne 25 observations d'ostéotomie curviplane.

Les résultats anatomiques et fonctionnels étaient satisfaisants.





## **Résumés**



## **Résumé**

Notre étude concerne 25 observations d'ostéotomie curviplane dans le cadre du traitement du genu varum chez 25 patients traités au service de traumatologie-orthopédie de l'hôpital Ibn Sina de Rabat entre 2005 et 2008.

Le genu varum avec gonarthrose du compartiment fémoro-tibial interne est une affection du sujet âgé. En effet, l'âge moyen de nos malade était de 49 ans, 68% d'entre eux étaient de sexe féminin.

Le diagnostic clinique constituait l'indication chirurgicale dans la majorité des cas, cependant, la radiographie fémoro-tibiale, le pangonogramme bipodal et les incidences fémoro-patellaires venaient confirmer ce diagnostic.

La fixation du foyer d'ostéotomie était assurée par des agrafes dans 72% des cas, pour les cas restant, on note l'utilisation des plaques en T.

Au terme de notre étude, les résultats anatomiques et fonctionnels étaient très encourageants:

- Très bons résultats dans : 30%.
- Bons résultats dans : 40%.
- Résultats moyens dans : 30%.

## **Abstract**

Our study concerns 25 observations curviplane osteotomy in the treatment of genu varum in 25 patients treated for orthopedic-trauma of the Ibn Sina hospital in Rabat between 2005 and 2008. The genu varum gonarthrosis with the femoro-tibial compartment is an internal disorder in the elderly. Indeed, the average age of our patient was 49 years, 68% were female. The clinical diagnosis was the surgical indication in most cases, however, the femoro-tibial radiograph, the pangonogramme bipodal and implications femoro-patellar came confirm the diagnosis. The setting of the home was insured by osteotomy staples in 72% of cases for the remaining cases, there is the use of plates T. At the end of our study, the anatomical and functional results were very encouraging: ▫ Very good results in 30%. ▫ Good results in 40%. ▫ average results in: 30%.

## ملخص

دراستنا تتعلق بـ 25 ملاحظة لقطع العظم المقوس في إطار علاج الركبي الفجاء, من مستشفى ابن سينا في الرباط بين عامي 2005 و 2008 .

الركبي الفجاء مع فصال الركبة للحيز الفخذي الظنبوبي هي علة للمريض المسن وفي الواقع ، فإن متوسط عمر المرضى لدينا هو 49 سنة ، 68 ٪ من الإناث التشخيص السريري كون العلامة الجراحية في معظم الحالات ، ومع ذلك ، فإن التصوير بالأشعة و البنكونوكرام أتت لتأكيد التشخيص تثبيت موطن قطع العظم كان مؤمن بمشايك في 72 ٪ من الحالات وبالنسبة إلى بقية الحالات ، هناك استخدام لوحات في نهاية الدراسة، النتائج التشريحية والوظيفية كانت مشجعة للغاية □ :نتائج جد حسنة في 30 ٪ . نتائج حسنة في 40 ٪ . نتائج متوسطة في 30 ٪ .



## **Bibliographie**



- [1] **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.
- [2] **AGLIETTI P, RINONAPOLI E, STRINGA G, TAVIANI A.**  
Tibial osteotomy for the varus osteoarthritic knee. *Clin Orthop*, 1993; 176: 239-51.
- [3] **AYNACI O, AYDIN H, TURHAN AU.**  
High tibial osteotomy in the treatment of varus gonarthrosis. [Article in Turkish]  
*Acta Orthop Traumatol Turc* 2001;35:342-6.
- [4] **AYDOGDU S, SUR H .**  
Ostéotomies tibiales hautes valgisantes de plus de 20°. *Rev Chir Orthop*, 1997 ; 83 : 439-46
- [5] **BLAIMONT P, BURNOTTE J, BALLON J.M, DUBY P.**  
Contribution biomécanique à l'étude des conditions d'équilibre dans le genou normal et pathologique.  
*Acta orthop. Belg*,1971, 37, 573-591.
- [6] **BLANCHARD J.P, LORD G, MAROTTE J.H , GUILLAMON J.L, BESSE J.P.**  
Les ostéotomies tibiales de valgisation. Choix d'une technique et des gestes associés.  
A propos de 250 cas.  
*Rev. Chir. Orthop*, 1979, 65, 209-219.

- [7] **M. BOUHARRAS, F. HOET, M. WATILLOU, J. DESPONTIN, R. GEULETTE, P.THOMAS, D.PARMENTIER.**

Devenir des ostéotomies tibiales valgisantes pour arthrose fémoro-tibiale interne avec un recul moyen de 8 ans.

Acta. Orthop. Belg, Vol. 60- 2 - 1994.

- [8] **CHIANG H, HSU HC, JIANG CC.**

Dome-shaped high tibial osteotomy: a long-term follow-up study. J Formos Med Assoc 2006;105(3):214—9.

- [9] **CHRISTODOULOU N, MOUSSAS TH, KARAINDROS C, POYATZIZ C, VRETOS C.**

Ostéosynthèse des ostéotomies tibiales de valgisation par fixateur externe “goniometric” CH-N. Rev Chir Orthop 1996, 82, 331-335.

- [10] **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.

- [11] **G.S.E. DOWD, H.S. SOMAYAJI AND M. UTHUKURI.**

High tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis, *Knee* 13 (2006), pp. 87–92.

ESEN

**[12] AYA I, ELMALI N.**

Proximal tibia medial open-wedge osteotomy using plates with wedges: early results in 58 cases. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14(10):955—61

**[13] GEIGER F, SCHNEIDER U, LUKOSCHEK M, EWERBECK V.**

External fixation in proximal tibial osteotomy: a comparison of three methods. *Int Orthop* 1999;23:160-3.

**[14] GOUTALLIER D, HERNIGOU PH, MEDEVIELLE D, DEBEYRE J.**

Devenir à plus de 10 ans de 93 ostéotomies tibiales. *Rev Chir Orthop* 1986, 72 : 101-114.

**[15] HERLIN P.**

Différentes céramiques de phosphate de calcium utilisées. *G.E.C.O* 2000.

**[16] 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.

**[17] HERNIGOU P.H., OVADIA H, GOUTALLIER D.**

Mathematical modelization of open-wedge tibial Osteotomy and correction tables. *Rev*

*Chir Orthop* 1992;78(4):258—63.



**[18] HSU RWW, HIMENO S, COVENTRY MB, CHAO EYS.**

Normal axial alignment of the lower extremity and load-bearing distribution at

the knee. Clin Orthop, 1990 ; 255 : 215-27.

**[19] INSALL JN, JOSEPH DM, MSIKA C.**

High tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A long-term follow-up study. J Bone Joint Surg [Am] 1984;66:1040-8.

**[20] 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 : 350-357.

**[21] S. KERIMOGLU, S. CAVUSOGLU, I. TURHAN.**

The effect of tibiofemoral angle changes on the results of dome osteotomy  
Acta Orthop Traumatol Turc 2008;42(2):75-79

**[22] KODKANI PS.**

Dome osteotomy of the proximal tibia for genu varum treated with a new fixation device. J Knee Surg 2007;20:111-9

**[23] T. KOSHINO, T. YOSHIDA, Y. ARA, I. SAITO AND T. SAITO,**

Fifteen to twenty-eight year's follow-up results of high tibial valgus osteotomy for osteoarthritic knee, *Knee* **11** (2004), pp. 439–444.

**[24] LAHLAIDI A.**

Anatomie topographique (les membres). Volume I, 293-317.

**[25] LANGLAIS F, THOMAZEAU H.**

La prévention des erreurs angulaires dans les ostéotomies tibiales.  
Symposium SOFCOT. Rev Chir Orthop 1992 ; 78 Suppl 1 : 102-4.

**[26] LECERF G.**

Résultats des ostéotomies tibiales de valgisation calculées selon la méthode de l'écart variant avec plus de 10 ans de recul. Rev Chir Orthop 2006;92(4):112.

**[27] J-L. LERAT.**

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

**[28] LERAT J.L. OSTÉOTOMIES DANS LA GONARTHROSE.**

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, Conférence d'enseignement 2000, p. 165-201

**[29] LOOTVOET L, MASSINON A, ROSSILLON R, HIMMER O, LAMBER K, GHOSEZ JP –**

Ostéotomie tibiale haute de valgisation externe pour gonarthrose sur genu varum (193 cas après 6 à 10 ans). Rev Chir Orthop, 1993 ; 79 : 375-84.

**[30] MAQUET P.**

Biomécanique des membres inférieurs.

Acta orthop. Belg, 1996, 32, 705-725.

[31] **MAQUET P.**

Biomécanics of the knee. Springer Verlag, 1984

[32] **R.K. MARTI, R.A.W. VERHAGEN, G.M.M.J. KERKHOFFS AND T.M. MOOJEN ,**

Proximal tibial osteotomy: indications, technique and five to twenty-one year results. *J Bone Joint Surg (Am)* **83** (2001), pp. 164–170.

[33] **MOUJTAHID M, DKHISSI M, ESSADKI B, ZRYOUIL B.**

Les ostéotomies tibiales hautes de valgisation dans le traitement du genu varum arthrosique (36 cas).

*Rev. Mar. Méd. Santé*, 1996: 18, 1.

[34] **NOYES FR, MAYFIELD W, BARBER-WESTIN SD, ALBRIGHT JC, HECKMANN**

**TP.**

Opening wedge high tibial osteotomy: an operative technique and rehabilitation program to decrease complications and promote early union and function. *Am J Sports Med* 2006;34(8):1262—73.

[35] **ODENBRING S, LINDSTRAND A, EGUND N, LARSSON J, HEDDSON B .**

Prognosis for patients with medial gonarthrosis. A 16-year followup of 189 cases. *Clin Orthop*, 1991; 266, 152-5.

**[36] PHILIPS MJ, KRACKOW KA .**

High tibial osteotomy and distal femoral osteotomy for valgus or varus deformity around the knee. AAOS Instructional Course Lectures, 1998 ; 47 : 429-36

**[37] RINONAPOLI E, MANCINI GB, CORVAGLIA A, MUSIELLO S.**

Tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A 10- to 21-year followup study. Clin Orthop Relat Res 1998;(353):185-93.

**[38] ROUVIERE H.**

Anatomie humaine, Masson, 1981.

**[39] T. SAITO, R. TAKEUCHI, Y. ARA, T. YOSHIDA AND T. KOSHINO,**

High tibial osteotomy with anterior advancement of distal fragment for medial and patellofemoral compartmental osteoarthritis of the knee, *Knee* 9 (2002), pp. 127–132.

**[40] SARAGAGLIA.**

Les indications chirurgicales dans la gonarthrose Corpus Médical – Faculté de Médecine de Grenoble Mars 2003

**[41] SEGAL PH .**

Les échecs des ostéotomies tibiales de valgisation pour gonarthrose. Symposium SOFCOT. Rev Chir Orthop, 1992 ; 78 (suppl 1) : 85-125.

**[42] SOBOTTA.**

Atlas d'anatomie humaine. Urban schwarzenbenrg, Maloine, 1977.

**[43] SPRENGER TR, DOERZBACHER JF.**

Tibial osteotomy for the treatment of varus gonarthrosis. Survival and failure analysis to twenty-two years. J Bone Joint Surg [Am] 2003;85:469-74.

**[44] SUNDARAM NA, HALLETT JP, SULLIVAN MF .**

Dome osteotomy of the tibial for osteoarthritis of the knee. J Bone Joint Surg (Br), 1986; 68: 782-6.

**[45] TASER Ö.**

Gonartrozda artroplastisi dışında tedavi yöntemleri. In: Tandoğan RN, Alpaslan AM, editörler. Diz cerrahisi. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı; 1999. s. 299-320.

**[46] . THOMINE JM.**

Les ostéotomies dans la gonarthrose fémoro-tibiale latéralisée. Théorie et pratique. Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT. Conférence d'Enseignement, 1989 : 99-112.

**[47] Waugh W ,Jackson JP.**

Tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. J Bone Joint Surg (Br), 1961 ; 43 : 741-6.

**[48] WEALE AE, LEE AS, MACEACHERN AG.**

High tibial osteotomy using a dynamic axial external fixator. Clin Orthop Relat Res 2001;(382):154-67.

**[49] YASUDA K, MAJIMA T, TSUCHIDA T, KANEDA K .**

A ten to fifteen year follow-up observation of high tibial osteotomy in medial compartment osteoarthritis. Clin Orthop, 1992; 282: 186-19.

**[50] ZHIM F, LAFLAMME GY, VIENS H, SAIDANE K, YAHIA L.**

Biomechanical stability of high tibial opening wedge osteotomy: internal fixation versus external fixation. Clin Biomech 2005;20: 871—6.

العظم المقوس المعالج بالركبي الفحجاء  
( بصدد 25 حالة )

## أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : .....

من طرف

الآنسة : نادية بوزمور  
المزداة في: 17 يوليوز 1982 بتطوان

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: العظم المقوس – الركبي – الفحجاء.

### تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

السيد: محمد هرماس  
رئيس  
أستاذ في جراحة العظام والمفاصل  
السيد: محمد خرماز  
مشرف  
أستاذ في جراحة العظام والمفاصل  
السيد: مولاي رشيد مستعين  
أستاذ في جراحة العظام والمفاصل  
السيد: عبد الله عباسي  
أستاذ مبرز في الجراحة الترميمية