

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

SUPÉRIEUR ET DE LA

UNIVERSITÉ DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET DES
TECHNOLOGIES DE BAMAKO (USTTB)



FACULTE DE MÉDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE (FMOS)

Année universitaire 2016-2017

N°.....

TITRE :

**La Place de l'enclouage centromédullaire verrouillé dans
les fractures diaphysaires du fémur et du tibia à propos
de 50 cas dans le service de chirurgie orthopédique et
traumatologique du CHU Gabriel TOURE.**

Thèse,

**Présentée et soutenue publiquement le..... 2017 à Bamako
Devant la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie.**

Par Mr. *Abdoulaye Inoussa MAHAMADOU LAMINE*

**Pour obtenir le Grade de DOCTEUR EN MÉDECINE
(Diplôme d'Etat)**

JURY

Président : Pr Yacaria COULIBALY
Membre du Jury : Dr Louis TRAORE
Co-directeur : Dr AbdoulKadri MOUSSA

Directeur de thèse : Pr Tieman COULIBALY

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

Au Nom d'Allah le Tout Miséricordieux le Très Miséricordieux

Ils dirent : « Gloire à Toi ! Nous n'avons que de savoir que ce que Tu nous as appris. Certes c'est Toi l'Omniscient, le Sage » (Al-Baqara : 32)

... Et au-dessus de tout homme détenant la science il y a un savant [plus docte que lui. (Youcef : 76)

Seigneur je te confie ma foi, ma sécurité et les fins de mes œuvres, Car en vérité ceci n'est que l'accomplissement de ta volonté. Accepte ceci de ma part ! Car tu es l'Audient, l'Omniscient

DEDICACES

A Allah, le tout Puissant, le très Miséricordieux le Créateur des sept cieux et de la terre le Seigneur de tout l'univers et de ce qu'il en contient l'Unique sans associé j'atteste qu'il n'y a point de divinité digne d'adoration hormis et que MOUHAMED(PSL) est ton serviteur et Messenger, gloire à toi. Nous n'avons de savoir que ce que tu nous as appris. Ce travail je ne l'ai accompli que par ta grâce et ta bénédiction. Je te suis reconnaissant pour les nombreux bienfaits et je me sou mets à ta volonté et ne reconnais que toi comme étant mon Seigneur et guide. Merci Allah pour tous les bienfaits dont tu m'as comblé et me comblera. Bénis ce modeste travail (Amina).

A son prophète MOUHAMED paix et salut sur lui (PSL) envoyé à toute l'humanité entière ; et à tous ceux qui le suivront jusqu'au jour de la rétribution.

A mon père, INOUSSA ABDOULAYE

Ton sens élevé de la famille, ton amour et ton dévouement pour la réussite de tes enfants font de toi un exemple. Tu m'as appris l'amour du travail et la recherche de la perfection en toute chose. Toi qui m'as toujours soutenu dans toutes les étapes de ma vie. Tu as toujours placé nos études islamiques et académiques au-dessus de tout. Je suis convaincu de ton indéfectible affection. Tu es pour moi le père que tout enfant aimerait avoir.

Ce travail est avant tout le tien. Qu'Allah puisse t'accorder encore santé, longévité, et bonheur.

A ma mère RAMATOU ANNABI

Les mots ne suffisent pas pour exprimer toute l'affection que j'éprouve pour toi, je te dois ma réussite, mon éducation, ma fierté. Tu es un exemple de force et de détermination pour nous tes enfants.

Je te remercie pour tous les bienfaits et ta générosité envers autrui qui certainement m'a permis de mener à bien cette tâche. Je n'ai jamais manqué de ton affection ni de ton soutien pendant les moments difficiles. Tes judicieux conseils m'ont été d'un recours salvateur.

Aussi je demande à ALLAH de te garder longtemps auprès de nous afin que nous puissions longtemps bénéficier de ta bienveillance.

REMERCIEMENTS

A tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail.

A mes frères et sœurs

FADILA, HOUREYRATOU, KHADIDJATOU, MOUHAMED, EL

**MOCTAR, MAIMOUNATOU, MOUHAMED NOUR,
ABDOURAHMANE**

L'union, la complicité et la joie de vivre qui ont toujours existé dans notre famille m'ont permis de faire naître ce modeste travail. En nous voyant, le mot fraternité prend tout son sens, puisse ALLAH nous garder encore pendant longtemps dans l'union et la compassion. Ces quelques lignes sont insuffisants pour vous exprimer mon attachement et mon amour soyez en remercier pour tout ce que vous avez fait et continu de faire pour moi.

A tous mes oncles, tantes et leurs familles :

Trouvez ici toute ma reconnaissance, ce travail est le fruit de vos immenses dévouements pour nous.

Merci pour l'amour que vous me portez et QU'ALLAH vous accorde longue vie et santé florissante.

A tous mes cousins et cousines :

Je vous remercie infiniment pour le soutien, ensemble main dans la main nous formons une équipe solide.

A toute la Famille de :

- ABDOULKARIM MAHAMADOU MAIGA alias DEGAULLE

Vous avez été ma famille au Mali en m'accueillant les bras ouverts, vous m'avez hébergé et élevé avec beaucoup de privilèges dont j'en ai bénéficié plus que même vos propres enfants ; vous m'avez aidé dans toutes les situations difficiles que j'ai traversées ici à Bamako que ça soit financièrement et moralement ; aucune fois je me suis senti loin de mes parents biologiques. Vos sages conseils que vous m'aviez prodigués ont fait de moi ce que je suis

aujourd'hui, recevez ici TONTON, le témoignage de ma profonde gratitude. Ce travail est le vôtre. QU'ALLAH vous en récompense pour tout ce que vous avez fait pour moi.

Mention très spéciale à Mademoiselle FATOUMATA SOULEY SOW

Cette exceptionnelle magnifique belle créature divine, la vertueuse modeste croyante, patiente, polie, respectueuse et sage, tes immenses et innombrables multitudes qualités ont forcé notre admiration à ton égard et ses très bonnes qualités font de toi la femme idéale, tu m'as soutenu moralement tout au long de ce travail à n'importe quelle heure ou besoin se faisait sentir. Tu as répondu spontanément à toutes mes sollicitations en me permettant de me surpasser et d'avoir l'énergie pour continuer dans la rédaction de ce travail les moments où je n'avais aucune force, tes encouragements avec les mots qu'il faut à la place qu'il faut m'ont permis par la grâce d'ALLAH de finir dans le délai ce travail.

Pour tes sages conseils et ton attachement. Puisse ce travail qui est le tien, te témoigner en retour ma profonde gratitude. Et Qu'Allah le tout puissant t'accorde une longue vie remplie de foi et de bonheur dans ton foyer conjugal.

A mes amis :

LAMINE DEMBELE, SOYA TOURE, HAMMA SANKARE, LAYA NIANGALY, Dr OUMAR CISSE, OUSMANE ISSIFI, Dr FOMBA ADAMA, HAMZA OUMAR DAKAO, Dr FATOUMATA DICKO, MOUSSA BARI, SIRA KOITA, DAOUDA MAGASSOUBA, ABDOULAYE BAFING TRAORE, YESIROU ADEYEMI ADEGBINDIN, Dr ALIOU BAHACHIMI, Dr IBRAHIM TIDJANI TOURE(ITT), OUSMANE ALY MAIGA, ISSA MAIGA (Big Gneyzo), Dr SEYDOU MAIGA, ABOUBACAR ALHOUSSEINI, ABDOURAHMANE SALIHOU, MOUHAMED ANTAR ABDOULAYE.

Plus que des amis, vous êtes mes frères. Vous m'avez ouvert vos portes, agréable fût ma surprise quand j'ai découvert que dans ce milieu les problèmes de tout un chacun se traitent en commun avec une sagesse, une lucidité et une maturité d'esprit sans pareil.

Vous m'avez toujours accordé ce soutien moral dont nous tous avons besoin dans les moments difficiles.

A la toute la grande communauté Nigérienne résidant au MALI, à l'Union des scolaires Nigériens au MALI(USN/Mali).

Plus particulièrement à l'Amicale des élèves et étudiants Nigériens au Point G (AEEN/Point G) et ses des différents bureaux qui se sont succédés :

- **Le bureau de Dr Abdoul Aziz Sériba et à tous ses membres.**
- **Le bureau de Dr Abdel Kader Amadou Kadri et à tous ses membres.**
- **Notre bureau et tous ses membres et militants dans leur ensemble.**
- **Le bureau de Lamine Kouma et tous ses membres.**
- **Le bureau de Ibrahim Oumarou et tous ses éléments.**

La charité bien ordonnée commence par soi-même disait-on ! Mais pour moi vous avez fait l'exception. Vous m'avez orienté alors que je n'ai plus de repères, vous m'avez ouvert vos portes quand certaines se sont fermées. Recevez ce travail comme gage de filial attachement.

A La Ligue islamique des élèves et étudiants du MALI (L I I E M A) à tous ses militants et spécifiquement aux différents Comités de la FMOS-FAPH qui se sont succédé :

- **Le bureau de Dr Oumar Kalifa et tous ses membres,**
- **Le bureau de Dr Moussa Koné et tous ses membres,**
- **Le bureau de Dr Adama Diarra et ses éléments,**
- **Le bureau de Lamine Dembélé et tous ses collaborateurs,**
- **Le bureau de Moussa Sidibé et tous ses fidèles compagnons et militants**

Merci de m'avoir accueilli, formé spirituellement et encadré sur le plan académique ; ses enseignements reçus ont forgé ma personne et sont définitivement des excellents acquis qui nous aideront sans nul doute durant toute notre vie, plus qu'une école de formation.

Puisse ALLAH vous récompensé pour tout et que les générations futures continuent d'en bénéficier, recevez ici ma profonde reconnaissance et gratitude.

A mes amis d'enfance : IBRAHIM SOUMANA HAROUNA, AMADOU CHEIBOU, IBRAHIM DJIBO IDE, SOULEYMANE OUMAROU.Y.

Aux anciens élèves de :

Ecole Médersa de KARADJE où j'ai fait mes études primaires.

Le Complexe scolaire privé d'IRAN où j'ai fait mes études secondaires.

A tous les étudiants de la FMOS, courage.

Au corps professoral des facultés de médecine d'odontostomatologie (FMOS) et de pharmacie (FAPH) de Bamako.

Merci pour la qualité des cours dispensés.

Au centre hospitalier universitaire Gabriel Touré.

Merci pour la qualité de la formation reçue.

Au professeur Tieman COULIBALY

Cher maître depuis nos premiers pas dans le service, vous nous avez assuré d'un encadrement de qualité et d'une formation clinique exemplaire. Vos qualités humaines et votre attachement aux patients font de vous un être particulier et admiré de tous.

Merci de nous avoir tous considéré comme vos fils. Veuillez recevoir papa l'expression de notre profonde reconnaissance.

Aux Docteurs

Abdourahmane Touré, Abdoul Aziz Seriba, Sorry Ibrahim Touré, Moussa Sidibé, Alain Robert Cissouma, Issiaka Keita, Fané Gaoussou, Pierre Bédji,

**Halidou Maiga, Daffé Kaou, Koné Souleymane, Doumbia Famaga,
Famakan Sangaré, Lassana Sanogo, Laurent Essombo.**

**Mention spéciale aux Dr Abdoulkadri Moussa, Dr Mamadou Bassirou
Traoré, Dr Louis Traoré et Dr Aboubacar Diallo**

Vous avez rendu mon séjour dans le service agréable et sans votre aide après celle d'ALLAH ce travail n'aurait pas vu le jour. Merci du fond du cœur.

Aux thésards

**Bréhima Coulibaly, Bréhima Diarra, Abderahmane Doumbia, Sorry I
Doumbia, kalakoto Kanouté, Aiché Cissé, Amadou Fofana, Abderahmane
Boré, Wara Traoré, Kola Cissé, Sia Aboubacar, Bina A Diakité, Alphady
Cissé, Kalifa Cissé, Sidiki Coulibaly.**

J'ai été ravi de vous avoir comme collègues.

**A Tout le corps infirmier du service de chirurgie orthopédique et
traumatologique du CHU Gabriel Touré**

**Majore tantie Fatou, Adama Keita, Cissé, Konaté, Amadou Sidibé, Mr
Bagayoko, yaya ly, Mr Kanté.**

A tous ceux que j'ai omis de citer.

J'ai sûrement oublié sur papier mais mon cœur lui n'a rien oublié.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A notre Maître et Président du Jury, Professeur Yacaria COULIBAY

- Maître de conférences agrégé en Chirurgie pédiatrique à la FMOS
- Praticien hospitalier au CHU Gabriel TOURE
- Membre de la Société Africaine de Chirurgie Pédiatrique
- Chef de service Adjoint de la chirurgie pédiatrique au CHU Gabriel Touré
- Membre de la Société de chirurgie du MALI
- Membre de la Société Malienne de pédiatrie

Merci d'avoir accepté, malgré vos multiples occupations, de présider ce jury de ce travail.

Nous apprécions en vous l'homme de science, modeste et calme.

Votre expérience et la qualité exceptionnelle de votre enseignement font que nous sommes fiers d'être vos élèves.

Nous avons été touchés par vos éminentes qualités humaines de courtoisie et de simplicité.

Nous vous prions, cher Maître, de bien vouloir trouver ici l'expression de notre grand respect et de nos vifs remerciements.

A notre Maître et juge, Docteur Louis TRAORE

- **Chirurgien orthopédiste et traumatologue**
- **Praticien hospitalier au CHU Luxembourg**
- **Chirurgien sociétaire de convergence Médicale**
- **Diplôme interuniversitaire de Médecine de Sport**
- **Membre de la société Marocaine de chirurgie orthopédique et traumatologique**
- **Assistant à la FMOS**

Cher Maître, c'est un grand honneur pour nous de vous avoir comme membre du jury et juge de ce travail.

Vos qualités scientifiques et la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail renforcent l'image du maître ouvert et accueillant que nous gardons de vous à travers l'enseignement de qualité que vous nous avez dispensé.

Veuillez accepter, cher maître, l'expression de nos remerciements les plus sincères et de notre profonde gratitude.

A notre Maître et co-Directeur de thèse, Docteur Abdoulkadri MOUSSA

- **Chirurgien orthopédiste et traumatologue**
- **Praticien Hospitalier au CHU Gabriel Touré**
- **Maître assistant à la FMOS**
- **Membre de la société Marocaine de chirurgie orthopédique et traumatologique**
- **Chirurgien Généraliste**

Vous nous avez fait confiance en acceptant d'être notre codirecteur de thèse qui doit beaucoup à votre enseignement et à vos conseils.

Nous avons bénéficié de vos qualités humaines et pédagogiques. Nous n'oublierons jamais l'atmosphère chaleureuse et conviviale de vos séances de travail.

Le courage, la rigueur scientifique, la simplicité qui vous caractérisent ont forcé notre admiration.

Permettez-nous, cher Maître, de vous exprimer ici nos sincères remerciements et notre profonde gratitude. QU'ALLAH vous accorde longue vie.

A notre Maître et Directeur de thèse, Professeur Tiéman COULIBALY

- Maître de conférence à la faculté de médecine et d'odontostomatologie(FMOS).
- Chirurgien orthopédiste et traumatologue au centre hospitalier universitaire Gabriel TOURE.
- Chef de service de la chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel TOURE.
- Membre de la société malienne de chirurgie orthopédique et Traumatologique(SOMACOT).
- Membre de société Africaine, Francophone d'Orthopédie(SAFO).
- Membre de la société Marocaine de chirurgie orthopédique et traumatologique
- Membre de la société Tunisienne de chirurgie orthopédique et traumatologique
- Membre de la société Mali Médical.

Homme de science et de principe, par votre rigueur scientifique, votre esprit d'organisation et de méthode vous vous imposez sur la scène continentale et vous honorez le Mali.

Vous êtes l'inspirateur de ce travail.

C'est avec une grande cordialité que vous nous avez accueilli dans votre Service. Vous nous avez gratifié de votre confiance.

Vous avez sans cesse cultivé en nous le sens de l'honneur, du travail bien fait qui doit animer tout médecin.

Nous vous prions, cher Maître, de bien vouloir trouver ici l'expression de notre profonde gratitude. Puisse ALLAH vous accordez longue vie.

LISTE DES ABREVIATIONS

Liste des abréviations

AVP : Accidents de la voie publique

ACR : Accidents de la circulation routière

CBV : Coups et blessures volontaires

ECM : Enclouage centromédullaire

ECMV : Enclouage centromédullaire verrouillé

ECMVS : Enclouage centromédullaire verrouillé statique

ECMVD : Enclouage centromédullaire verrouillé dynamique

1/3 inf : 1/3 inférieur

1/3 sup : 1/3 supérieur

HBPM : Héparine de bas poids moléculaire

Al : Alliés

Coll : collaborateurs

Rx : Radiographie aux rayons X

CHU : Centre hospitalier universitaire

Méd : Médiale

Post : Postérieur

Ant : Antérieur

PSA : pseudarthrose

FESSA : fixateur externe du service de santé des armées.

Table des matières

I - Introduction :	page 1
II - Objectifs :	page 3
III - Généralités :	page 5
A - Rappels anatomiques :	page 6
1. L'os de la cuisse et les os de la jambe :(le fémur, le Tibia et la fibula),	pages (6-11 et 22-27)
2. les muscles de la cuisse et de la jambe :	pages (12-16 et 28-30)
3. la vascularisation de la cuisse et de la jambe :	pages (17-19 et 31-34)
4. l'innervation de la cuisse et de la jambe :	pages (20-21 et 34-35)
B - Etude des fractures : Etiologies, Mécanismes	page 36
C - Consolidation osseuse :	page 39
1. les différentes consolidations :	pages 39-43
2. le rôle des différentes structures osseuses :	pages 43-44
3. perturbations de la consolidation :	pages 44-45
D - Etude des clous centromédullaires verrouillés :	page 45
1 - description et définition :	pages 45-46
2 - les variétés de clous :	pages 47-51
E - traitement :	page 51
F - complications :	page 56
IV – Matériels et méthode :	page 61
1 – Cadre d'étude :	pages 62-63
2– Patients et méthode :	pages 63-67
V - Résultats :	page 68
VI - Commentaires et discussion :	page 86
VII – Iconographie.....	page 107
VIII - Conclusion et recommandations :	page 120
IX – Références bibliographiques :	page 123
X - Annexes :	

Introduction

Introduction

Les fractures diaphysaires du fémur et du tibia sont de plus en plus fréquentes du fait de la recrudescence des accidents de la circulation routière. [1]

Elles sont particulièrement fréquentes chez les sujets jeunes avec une forte prédominance du sexe masculin. [1]

Le traitement de ces fractures diaphysaires du fémur et du tibia est en règle chirurgical et l'enclouage centromédullaire verrouillé demeure la technique chirurgicale par excellence qui garantit une très bonne stabilité anti-rotatoire et en longueur, respectant aussi bien les axes anatomiques que la biomécanique du segment osseux. [2]

L'enclouage verrouillé a permis d'élargir massivement les indications de l'enclouage centromédullaire aux fractures proximales et distales, aux fractures transversales, obliques, spiroïdes, complexes avec troisième fragment ou comminutives ainsi qu'aux fractures bifocales, ou segmentaires. [2] Malgré ces progrès les complications liées à ce traitement ne sont pas exceptionnelles.

Elles dépendent d'une part de la complexité de la fracture mais d'autre part de la réalisation de la technique. Il peut s'agir d'infection, de pseudarthrose ou de cal vicieux. [1]

Cette séduisante technique était peu utilisée chez nous mais ces dernières années, introduite initialement à cause des difficultés d'acquisition des implants et de la non disponibilité de la table orthopédique.

Face à ce constat, nous avons initié cette étude première du genre au MALI dans le but d'évaluer nos résultats afin de montrer la place de l'enclouage centromédullaire verrouillé dans les fractures diaphysaires du fémur et du tibia.

Objectifs

OBJECTIFS

1- Objectif général :

Evaluer le résultat du traitement par enclouage centromédullaire verrouillé dans les fractures diaphysaires du fémur et du tibia.

2- Objectifs Spécifiques :

- préciser les aspects épidémiologiques des fractures diaphysaires du fémur et du tibia
- déterminer le délai moyen de consolidation des fractures diaphysaires du fémur et du tibia synthésées par enclouage centromédullaire verrouillé.
- déterminer les complications liées à la technique utilisée
- formuler des recommandations

Généralités

1. DEFINITION :

Les fractures diaphysaires du fémur et du tibia sont une solution de continuité dont le trait se situe pour le fémur entre le petit trochanter en haut et la région supra condylienne en bas soit environ 5cm au-dessus de l'interligne articulaire du genou et pour le tibia le trait se situe entre le tronc nourricier du tibia c'est à dire 5cm de l'interligne du genou en proximal et la ligne horizontale passant à 5cm de l'interligne tibio-tarsienne en distal. [3]

A - Rappels anatomiques

A.1.Rappels anatomiques sur la cuisse

I. L'ostéologie de la Cuisse

La cuisse est la région du membre inférieur comprise entre la hanche et le genou. Elle est limitée par deux lignes horizontales : l'une supérieure passant au-dessous de la saillie du grand trochanter, l'autre inférieure passant au-dessus de la base de la patella. [1].

1. L'os de la cuisse : le fémur : (fig. 1.a, 1.b et 1.c)

Le fémur est un os long qui constitue à lui seul le squelette de la cuisse. Il s'articule en haut avec l'os coxal et en bas avec le tibia. Il est oblique de haut en bas et de dehors en dedans, présente une courbure à concavité postérieure et une torsion sur son axe longitudinal. On lui décrit un corps et deux extrémités. [1-2]

1.1. LE CORPS :

Il est prismatique et triangulaire, présente trois faces et trois bords.

LES FACES :

1.1.1 - Face antérieure : elle est convexe et lisse, sert d'insertion aux muscles crural et sous crural.

1.1.2 - **Face postéro latérale interne** : elle est rétrécie à ses extrémités et ne présente aucune insertion musculaire.

1.1.3 - **Face postéro- latérale externe** : elle est large, creusée en gouttière à sa partie moyenne, convexe et effilée à ses extrémités.

LES BORS :

1.1.4 -**Les deux bords latéraux** : dont l'un latéral et l'autre médial ; tous deux sont arrondis et se confondent avec les faces qui les séparent.

1.1.5- **Bord postérieur** : il est désigné sous le nom de ligne âpre. Il est saillant, vaste et rugueux, sert d'insertion aux muscles vaste médial, vaste latéral, les adducteurs de la cuisse et de la courte portion du biceps.

1.2. LES EXTREMITES :

1.2.1 - L'extrémité proximale, elle porte à décrire :

La tête : c'est une saillie articulaire, lisse, sphéroïde qui regarde en haut, en dedans et un peu en avant. Elle est creusée d'une fossette rugueuse et perforée de plusieurs trous vasculaires correspondant à la fossette du ligament rond.

1.2.1.1- **Le grand trochanter** : c'est une saillie quadrilatère aplatie de dehors en dedans, située dans le prolongement de l'os. Il présente deux faces dont l'une latérale convexe et l'autre médiale creusée de la fossette digitale, quatre bords (inférieur, supérieur, antérieur, postérieur).

1.2.1.2- **Le petit trochanter** : il s'agit d'une apophyse conique située à l'union du col avec la face médiale du corps. Il donne attache au muscle psoas iliaque.

Le grand et le petit trochanter sont réunis sur les faces antérieure et postérieure de l'os par deux crêtes rugueuses appelées lignes inter trochantériennes antérieure et postérieure.

1.2.1.3- **Le col** : il s'étend de la tête aux trochanters et aux lignes inter-trochantériennes. Il est dirigé obliquement de haut en bas et de dedans en dehors. Son grand axe forme avec celui du corps fémoral un angle de 130°

appelé angle cervico-diaphysaire. Le col présente une forme cylindrique, avec deux faces (antérieure et postérieure) deux bords (supérieur et inférieur) et deux extrémités (médiale et latérale).

1.2.2 - L'extrémité distale :

L'extrémité inférieure est volumineuse, plus étendue transversalement que dans le sens antéro-postérieur. Elle se divise en deux éminences articulaires latérales appelées condyles, séparées l'une de l'autre par une profonde dépression correspondant à l'échancrure inter condylienne.

Chaque condyle présente une face latérale, une face inférieure et une face postérieure. Ces deux dernières sont occupées par une surface articulaire constituée d'avant en arrière par la trochlée et la surface condylienne proprement dite.

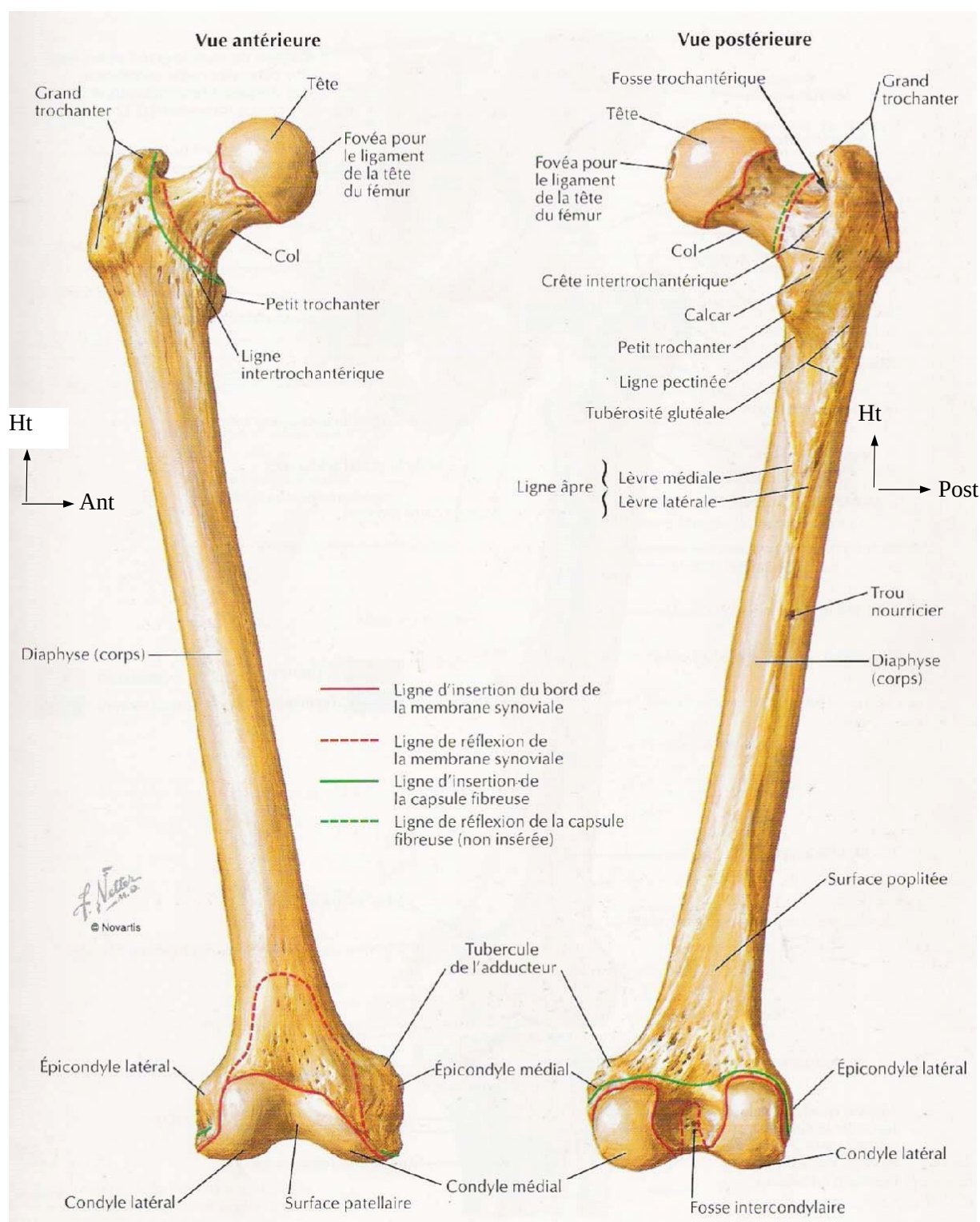


Figure 1.a : le fémur vue antérieure et postérieure

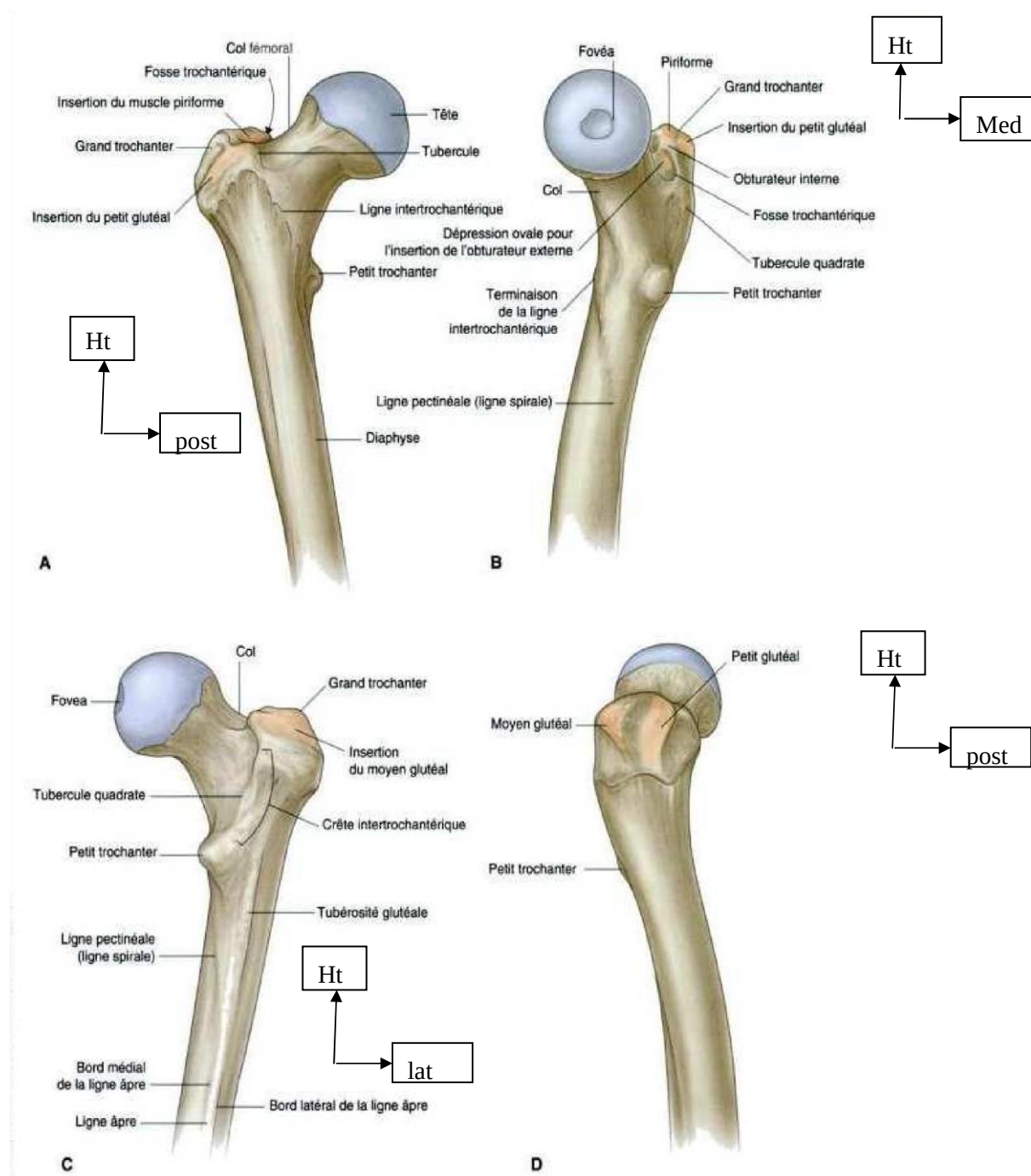


Figure 1.b : Extrémité supérieure du fémur. **A :** Vue antérieure. **B :** Vue médiale. **C :** Vue postérieure. **D :** Vue latérale. [4]

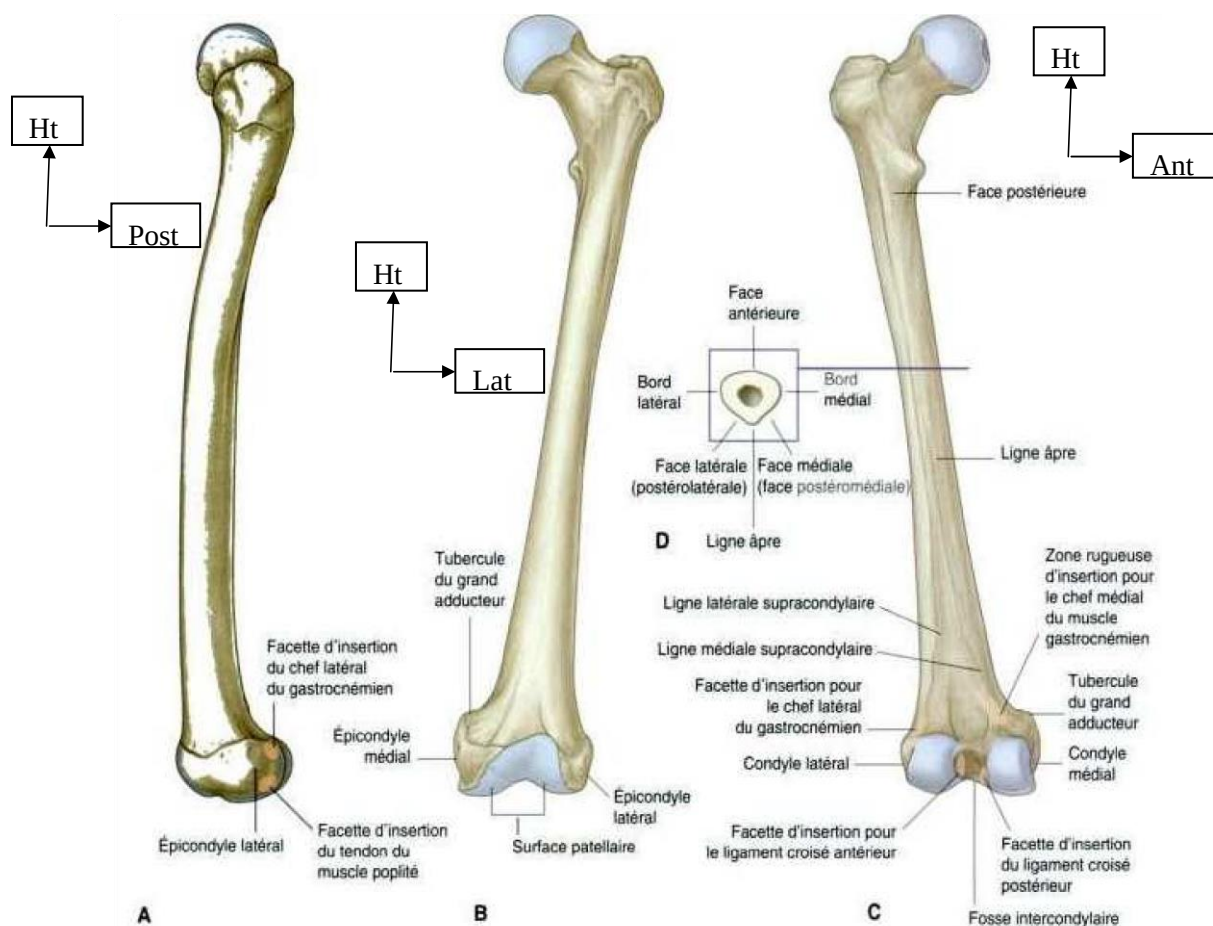


Figure 1.c : Diaphyse et extrémité distale du fémur.

A : Vue latérale. B : Vue antérieure. C : Vue postérieure. D : Coupe du fémur au niveau de la diaphyse. [4]

II. Les muscles de la cuisse :

Les muscles de la cuisse sont repartis en trois groupe [1-2]

1- Le groupe musculaire antérieur (fig. 2)

Il correspond à deux muscles. L'un profond, le quadriceps et l'autre superficiel, le Sartorius. C'est le **groupe des extenseurs**.

1.1- Le quadriceps crural : Il engaine presque complètement le corps du fémur. Il naît en haut par quatre chefs musculaires qui sont : le droit antérieur, le vaste médial, le vaste latéral et le crural.

Ces quatre chefs musculaires s'insèrent sur l'os iliaque et le fémur et se terminent par un tendon commun sur la patella (le tendon quadricipital). Les quatre muscles ne sont pas disposés dans le même plan. Le plus profond est le crural, recouvert en grande partie par les deux vastes en avant desquels se place le droit antérieur.

1.2-Le Sartorius : C'est un muscle long situé en avant du quadriceps. Il va de l'épine iliaque antéro-supérieure jusqu'à l'extrémité supérieure du tibia. Il forme avec le gracile et le demi tendineux au niveau de leur insertion terminale « la patte d'oie »

2- Groupe musculaire médial (fig 4)

Il est formé par les muscles **adducteurs** qui sont disposés en trois plans :

2.1- Plan profond : correspond à un seul muscle : le grand ou troisième adducteur.

2.2- Plan moyen : formé par le petit ou deuxième adducteur.

2.3-Plan superficiel : composé de trois muscles qui sont de dedans en dehors : le petit pectiné, le moyen ou premier adducteur et le gracile.

3- Groupe musculaire postérieur (fig. 3) :

Il comprend trois muscles : le demi membraneux, le demi tendineux et le biceps.

Le demi membraneux est situé plus profondément que les deux autres qui le recouvrent.

Ils naissent presque tous de la tubérosité ischiatique et se terminent sur l'extrémité proximale du tibia pour le demi membraneux et le demi tendineux et sur l'extrémité supérieure de la fibula pour le biceps. C'est le groupe des **fléchisseurs**.

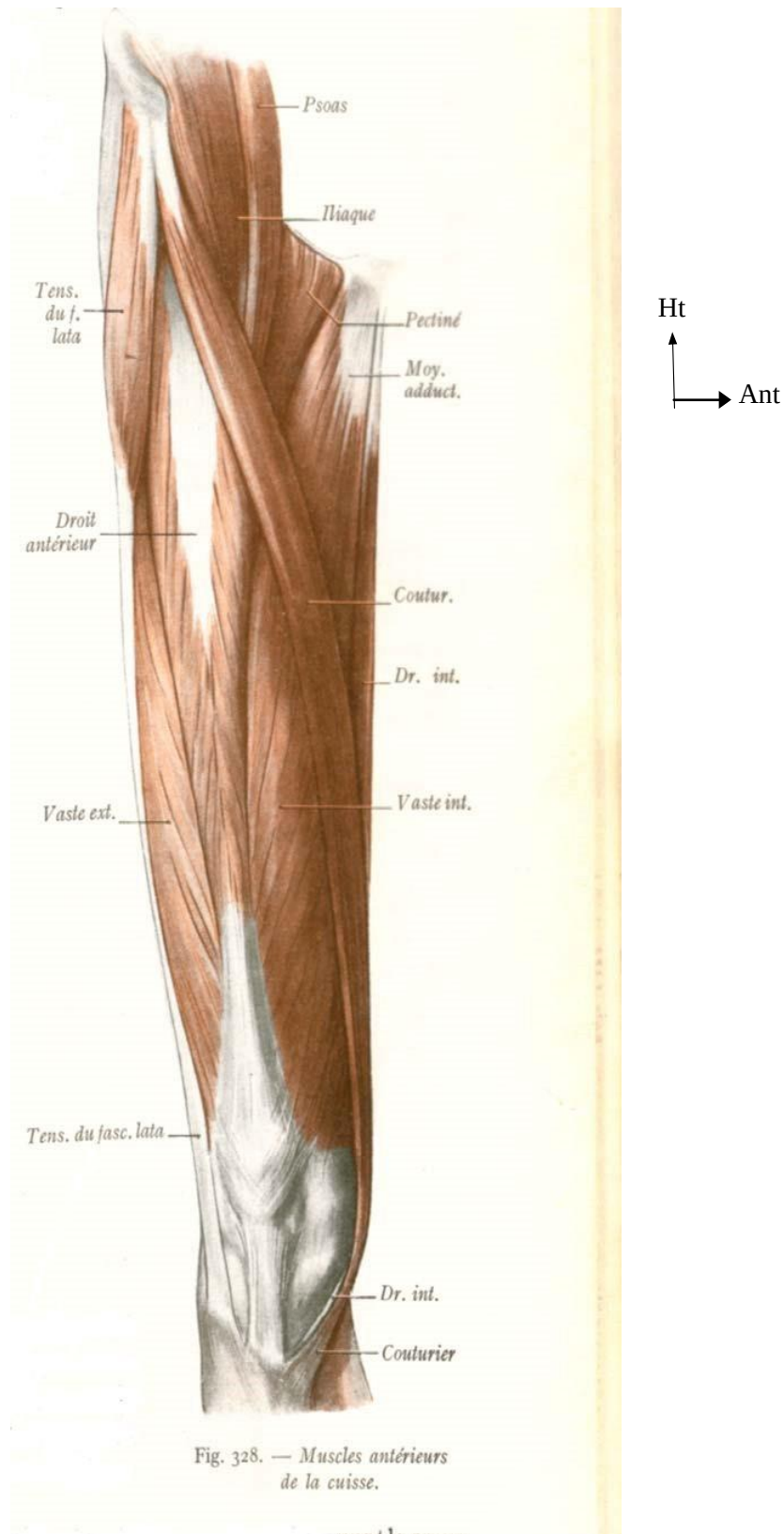


Figure 2: les muscles antérieurs de la cuisse

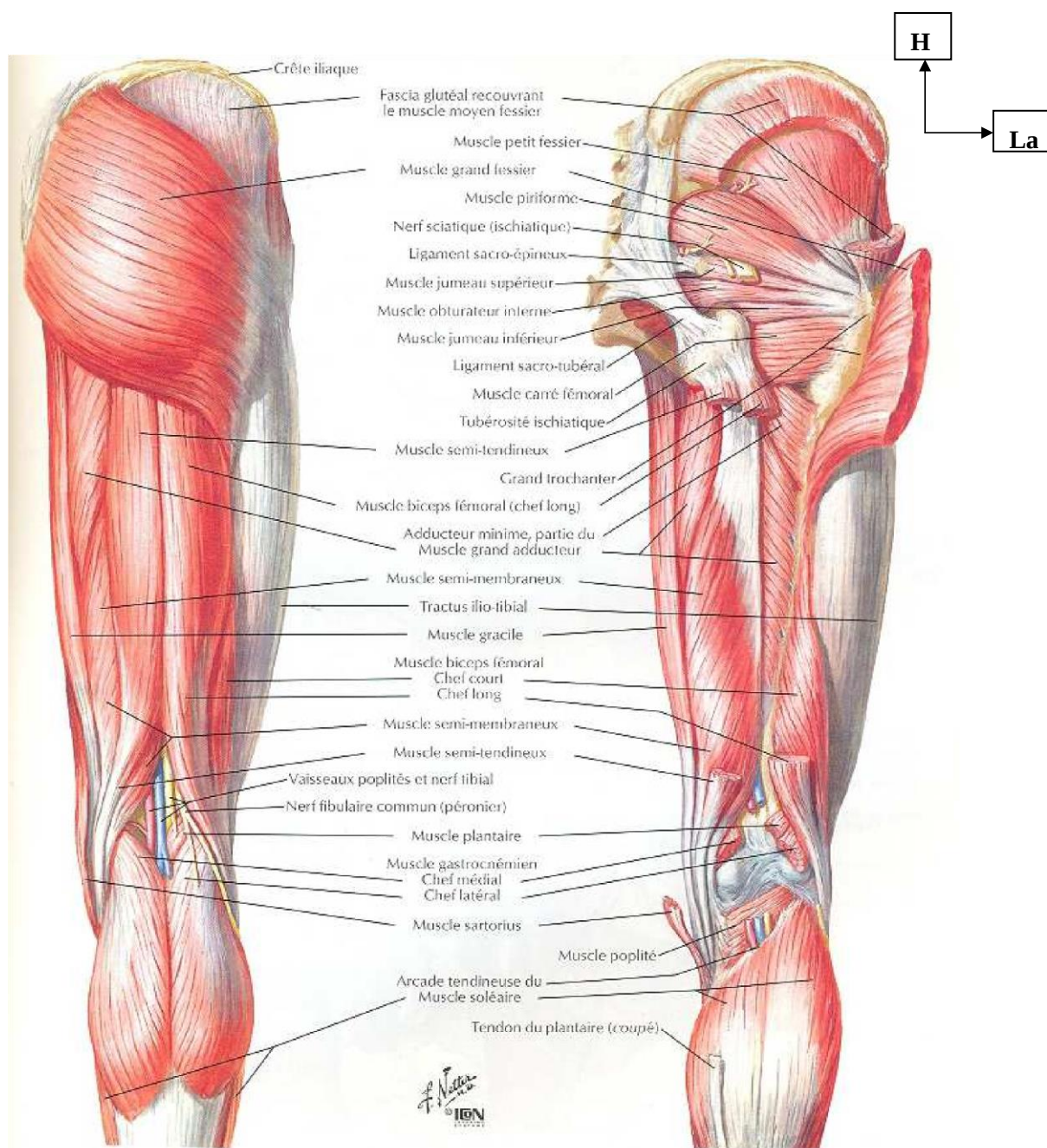


Figure 3 : groupe musculaire postérieur de la cuisse. [5]

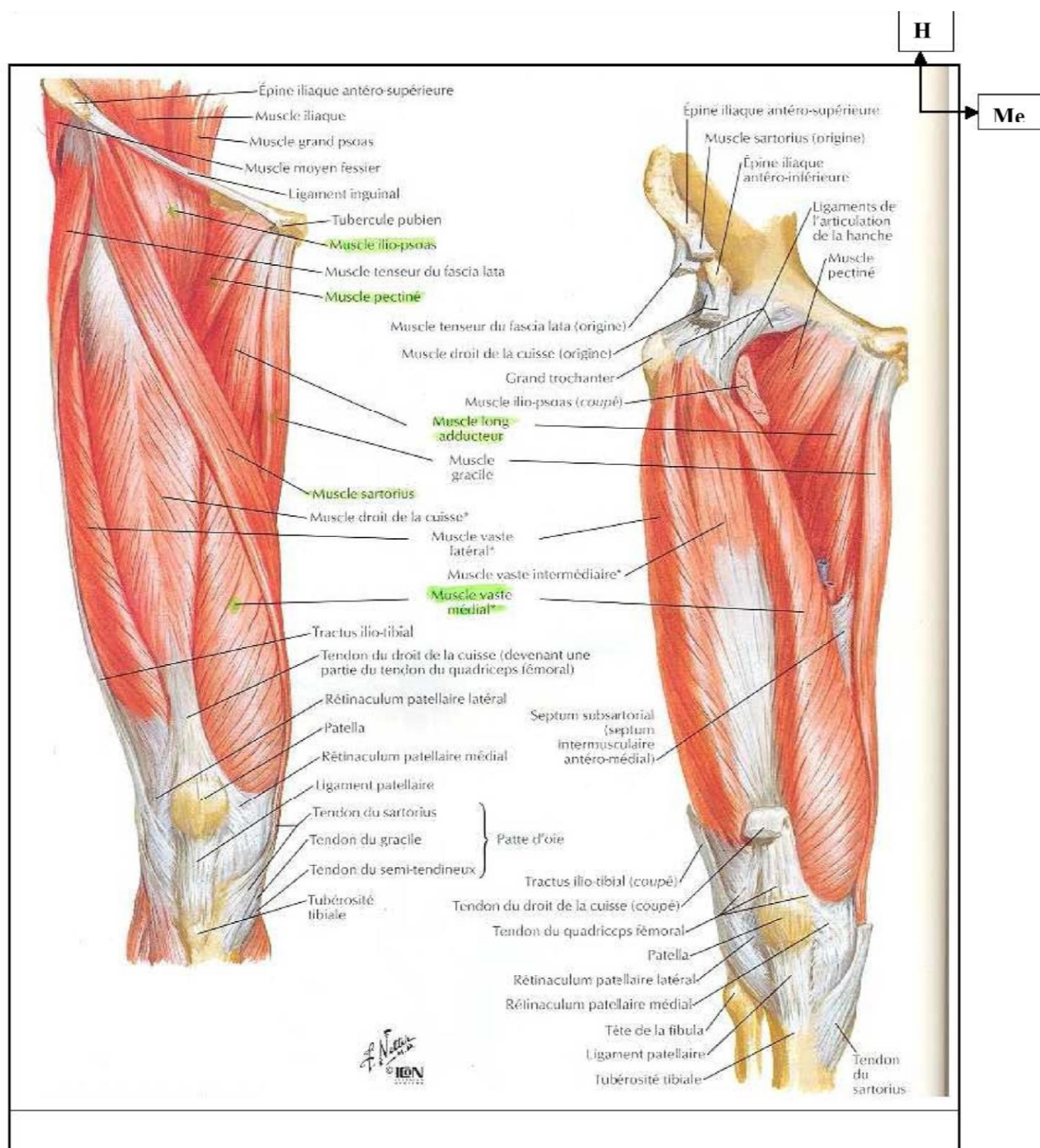


Figure 4 :Groupe musculaire médial de la cuisse
[5]

III- La vascularisation de la cuisse

• LES ARTERES DE LA CUISSE :

1- L'artère fémorale (fig. 5)

Elle parcourt la cuisse de haut en bas et demeure la principale artère de cette région. Elle fait suite à l'artère iliaque externe.

L'artère fémorale est située dans la partie antéro-interne de la cuisse et s'étend de l'arcade crurale à l'anneau du grand adducteur puis devient artère poplitée. Sa direction, oblique en bas, en dedans et en arrière, est représentée par une ligne menée du milieu de l'arcade fémorale au bord postérieur du condyle médial du fémur [1-3].

L'artère fémorale fournit 6 branches collatérales : la sous cutanée abdominale, la circonflexe iliaque superficielle, la honteuse externe supérieure et inférieure, la fémorale profonde et la grande anastomotique.

La fémorale profonde est la principale branche collatérale de l'artère fémorale. Ses rameaux qui sont : l'artère du quadriceps, la circonflexe interne ou postérieure et les trois perforantes ; irriguent les muscles et les téguments de la presque totalité de la cuisse.

2. - L'artère ischiatique :

Elle naît de l'artère iliaque interne et fournit des rameaux à la région fessière, aux muscles de la face postérieure et au grand sciatique puis s'anastomose avec la circonflexe postérieure et les perforantes.

3. - L'artère obturatrice :

Elle naît de l'artère iliaque interne et atteint la cuisse au niveau du canal sous pubien par ses deux branches (antérieure et postérieure).

• LES VEINES DE LA CUISSE :

- La veine fémorale

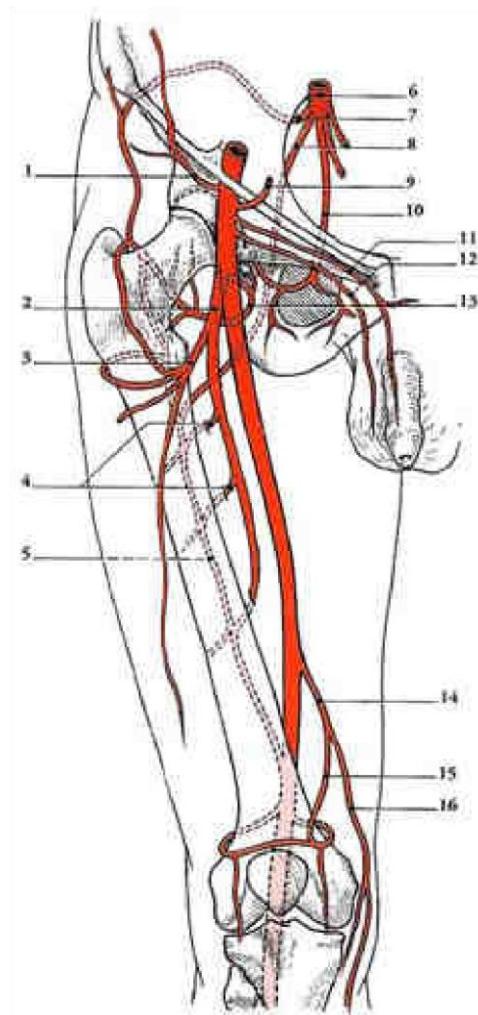
Elle fait suite à la veine poplitée et accompagne l'artère fémorale dans toute son étendue.

Ses principales branches sont : la saphène interne la veine fémorale profonde et la grande anastomotique.

- **Les vaisseaux lymphatiques de la Cuisse :**

- **Les vaisseaux lymphatiques :**

Les ganglions lymphatiques de la cuisse sont nombreux et groupés en plans (superficiel et profond) dans le triangle de Scarpa. Les ganglions superficiels reçoivent les lymphatiques de la paroi abdominale, du périnée, de l'anus, et du scrotum et de la verge chez l'homme, de la vulve chez la femme et du membre inférieur puis les drainent dans les ganglions profonds. Ces ganglions profonds sont peu nombreux, échelonnés le long de la veine fémorale [2].



1. artère circonflexe iliaque superficielle
2. artère profonde de la cuisse
3. artère circonflexe latérale de la cuisse
4. artères perforantes
5. anastomose cruciforme
6. artère iliaque interne
7. artère glutéale supérieure
8. artère glutéale inférieure
9. artère épigastrique superficielle
10. artère obturatrice
11. artère pudendale externe superficielle
12. artère pudendale externe profonde
13. artère circonflexe médiale de la cuisse
14. artère descendante du genou
15. rameau artriculaire
16. rameau saphène

Haut
Méd

Figure 5. Artère fémorale et ses branches. Chevallier JM. Anatomie de l'appareil locomoteur. Médecine-Sciences Flammarion, 2004 ; 290-308

IV- L'innervation de la cuisse

Les nerfs du membre inférieur proviennent du plexus lombaire et du plexus sacré [1].

1. - Nerf grand sciatique ou Nerf sciatique :

C'est le nerf le plus volumineux de l'organisme. Il fait suite au sommet du plexus sacré ; sort du bassin par la grande échancrure sciatique. Il pénètre dans la région postérieure de la cuisse en passant entre le grand adducteur et la longue portion du biceps en arrière. Au niveau du creux poplité se divise en deux branches terminales : le nerf fibulaire commun ou nerf sciatique poplité externe et le nerf sciatique poplité interne.

Le nerf grand sciatique fournit sept branches collatérales destinées aux muscles de la région postérieure de la cuisse et à l'articulation du genou :

- Nerf supérieur du demi tendineux
- Nerf de la longue portion du biceps
- Nerf inférieur du demi tendineux
- Nerf du demi membraneux
- Nerf du grand adducteur
- Nerf de la courte portion du biceps
- Nerf articulaire du genou.

2.- Nerf petit sciatique

Le nerf petit sciatique se détache de la face postérieure du plexus et provient du tronc lombo-sacré et des deux premières sacrées. Il sort du bassin au-dessous du pyramidal, par la grande échancrure sciatique, en arrière du bord interne du grand sciatique.

Le petit sciatique donne à la cuisse ses rameaux cruraux et poplités qui traversent l'aponévrose et se distribue au tégument de la face postérieure de la cuisse et le creux poplité [1].

3. Les branches terminales du plexus lombaire

Le plexus lombaire fournit à la cuisse quatre branches terminales :

- la branche crurale du génito-crural
- le nerf crural
- le nerf obturateur
- le nerf fémoro-cutané

A.2.Rappels anatomiques sur la jambe

I. L'Ostéologie de la jambe

1.Squelette de la jambe : le squelette de la jambe comprend deux os : le tibia et la fibula [6, 7, 8].

1-1. Le tibia (fig 6a, 6b):

Le tibia est situé en dedans de la fibula, dont il est séparé par l'espace interosseux. Son axe forme avec celui du fémur un angle ouvert en dehors. Il présente à décrire un corps et deux extrémités.

- **CORPS** : rétréci à sa partie moyenne, prismatique, triangulaire ; comprend trois faces et trois bords :

*** LES Faces :**

-**Face médiale** : présente deux parties : supérieure et inférieure

-**Face latérale** : présente deux parties : une partie supérieure déprimée et une partie inférieure convexe

-**Face postérieure** : divisée en deux parties par la ligne oblique du tibia.

*** LES Bords** : au nombre de trois et sont :

-**Bord antérieur** : c'est la crête du tibia contournée en S italique sous cutanée.

-**Bord latéral** : c'est le bord interosseux bifurqué à sa partie inférieure.

-**Bord médial** : donne insertion sur son tiers moyen au muscle soléaire.

- **Les Extrémités** au nombre de deux une proximale et une distale :

• Extrémité proximale ou tubérosité tibiale : [6]

Elle est volumineuse, allongée transversalement et présente à décrire deux tubérosités latérales : tubérosités tibiales externe et interne dont les faces forment les cavités glénoïdes. Elle présente quatre faces :

-**Face antérieure** : présente à décrire deux crêtes qui convergent vers la tubérosité antérieure où s'insèrent les expansions directes croisées des muscles vastes correspondants : vaste médial et vaste latéral.

La tubérosité externe présente à l'extrémité externe : le tubercule de GERDY où s'insère le tibia antérieur et le tenseur du fascia-lata.

- **Faces latérales** forment la marge infra glénoïdale, elles sont déprimées.

La face latérale de la tubérosité interne présente la gouttière du tendon réfléchi du demi-membraneux.

- **Face postérieure** ou (partie postérieure des faces latérales) séparée par une dépression en dessous de laquelle s'insère le muscle poplité. La partie postéro- latérale de la tubérosité externe présente une facette articulaire plane qui regarde en bas en dehors et en arrière, la facette fibulaire s'articule avec la tête.

- **Face supérieure** : Ce sont les plateaux tibiaux comprenant trois parties : Les Cavités glénoïdes et l'espace inter glénoïde.

Cavités glénoïdiennes : Ce sont deux surfaces articulaires externe et interne qui s'articulent avec les condyles fémoraux.

L'espace inter glénoïde : sa partie moyenne saillante forme l'épine tibiale : Ce sont deux tubercules séparés par une dépression profonde. La partie antérieure de l'espace inter glénoïdale forme l'espace préspinal. La partie postérieure de l'espace inter glénoïdien forme l'espace rétro spinal. [6]

• **Extrémité distale ou le pilon tibial** ; présente cinq faces

-**Face antérieure** : prolonge la face latérale de l'os,

-**Face postérieure**.

-**Face latérale** : délimitée par la bifurcation du bord latéral de l'os,

-**Face inférieure** : formant avec la surface articulaire, la mortaise tibio-fibulaire.

-**Face médiale** : se prolonge en avant par la malléole médiale. [7]

○ **La Malléole médiale** :

C'est une saillie osseuse qui prolonge la face interne de l'extrémité inférieure du tibia, présente deux faces, deux bords, un sommet.

*** *Les Faces* :**

-Face médiale : convexe en haut, sous- cutané

-Face latérale : articulaire avec la joue interne du tendon astragalien.

*** *Les Bords* :**

-Bord antérieur : donne insertion à la couche superficielle du ligament latéral interne.

-Bord postérieur : large, présente une gouttière oblique en bas et en dedans.

Le *Sommet : échancré tuberculeux, descend moins bas que celui de la malléole latérale.

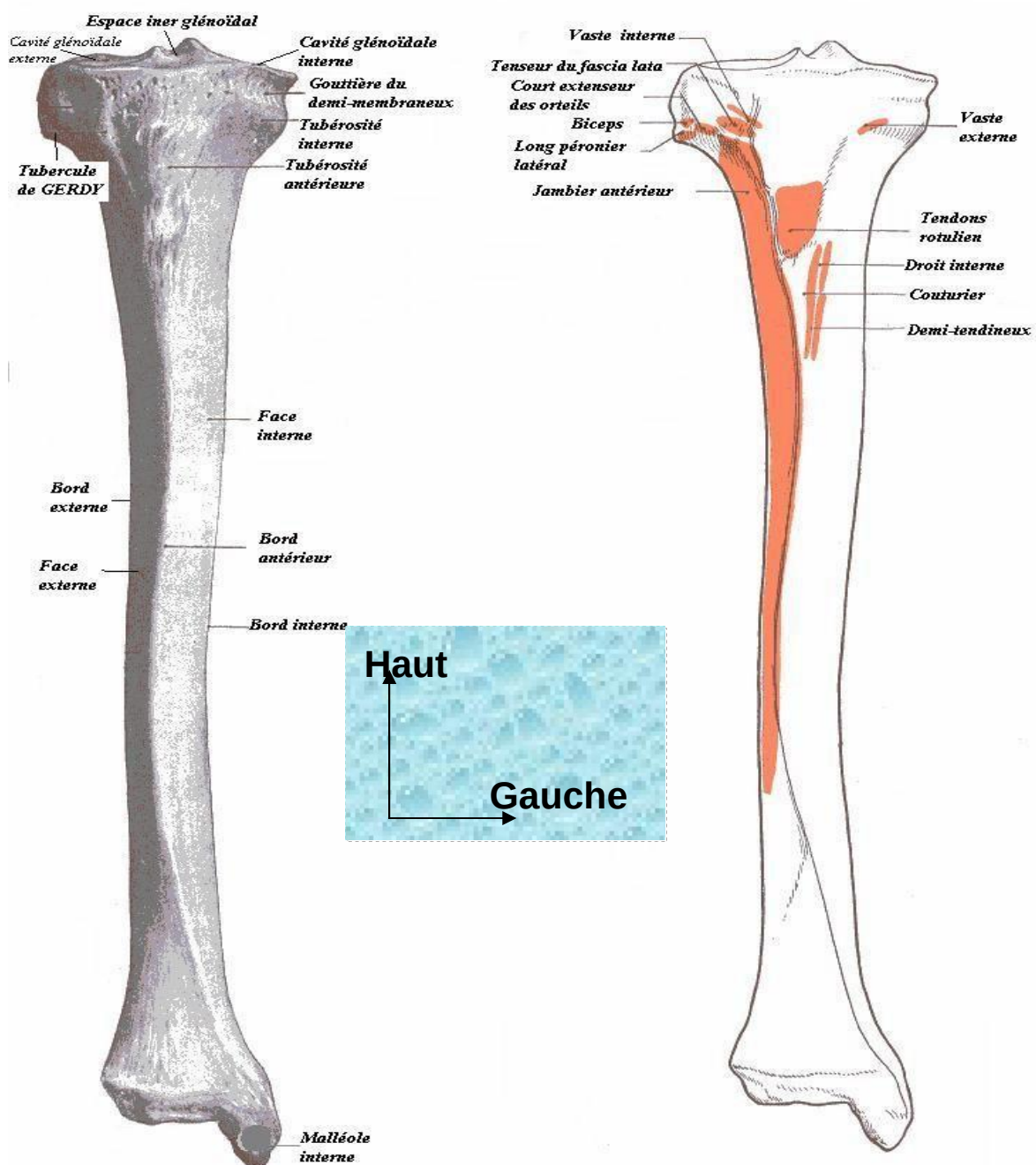


Figure 6a: Vue antérieure du tibia droit [9]

Figure 6b : Tibia droit, vue antérieure. Insertion [9]

1-2- Le péroné ou fibula (fig 7a, 7b)

Longue et grêle, elle présente un corps et deux extrémités. [7].

➤ **Corps** : prismatique et triangulaire à la coupe, présente comme le tibia trois faces et trois bords :

***Les Faces** : (latérale, médiale et postérieure)

* **Les Bords** : (antérieur, médial et latéral)

➤ **Les Extrémités** :

- **L'extrémité proximale** : C'est la tête de la fibula, unie à la diaphyse par le col. C'est une saillie conique à base supérieure.

A sa partie interne : une facette articulaire plane regardant en haut en dedans et en avant. Elle s'articule avec la facette tibio-fibulaire.

A sa partie postéro externe : une saillie rugueuse : l'apophyse styloïde.

- **L'extrémité inférieure** : elle est plus longue, plus volumineuse et descend plus bas que la malléole médiale. Elle est aplatie transversalement et présente donc deux faces, deux bords et un sommet.

* **Les Faces** : (médiale et latérale)

***Les Bords** : (antérieur et postérieur)

* **Le Sommet** : mousse et échancré.

L'articulation tibio-fibulaire supérieure est une articulation qui unit l'extrémité supérieure de la fibula et celle du tibia.

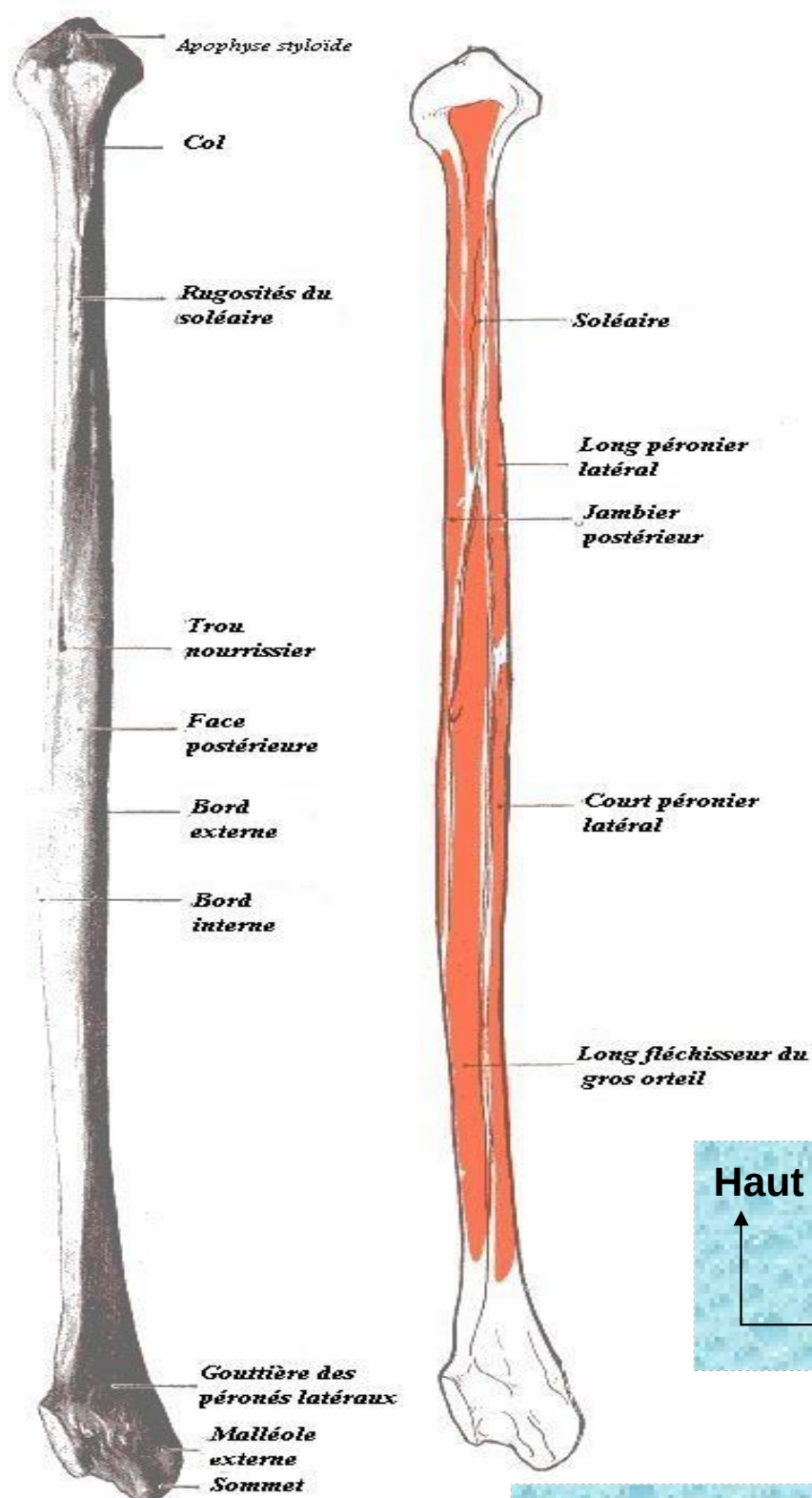


Figure 7a: Vue postérieure de la fibula droite [9]

Figure 7b: fibula droite, vue postérieure. Insertion musculaire [9]

II. Les muscles de la jambe :

La jambe est divisée en trois loges : antérieure, latérale et postérieure séparées par les deux cloisons intermusculaires qui sont : les cloisons intermusculaires externe et antérieure [10].

2-1 Les muscles de la loge antérieure (fig 8) :

- Le tibial antérieur,
- L'extenseur commun des orteils,
- L'extenseur propre du gros orteil,
- Le fibulaire antérieur. Ce sont des **muscles extenseurs**.

2-2 Les muscles de la loge latérale :

- Le long fibulaire latéral
- Le court fibulaire latéral

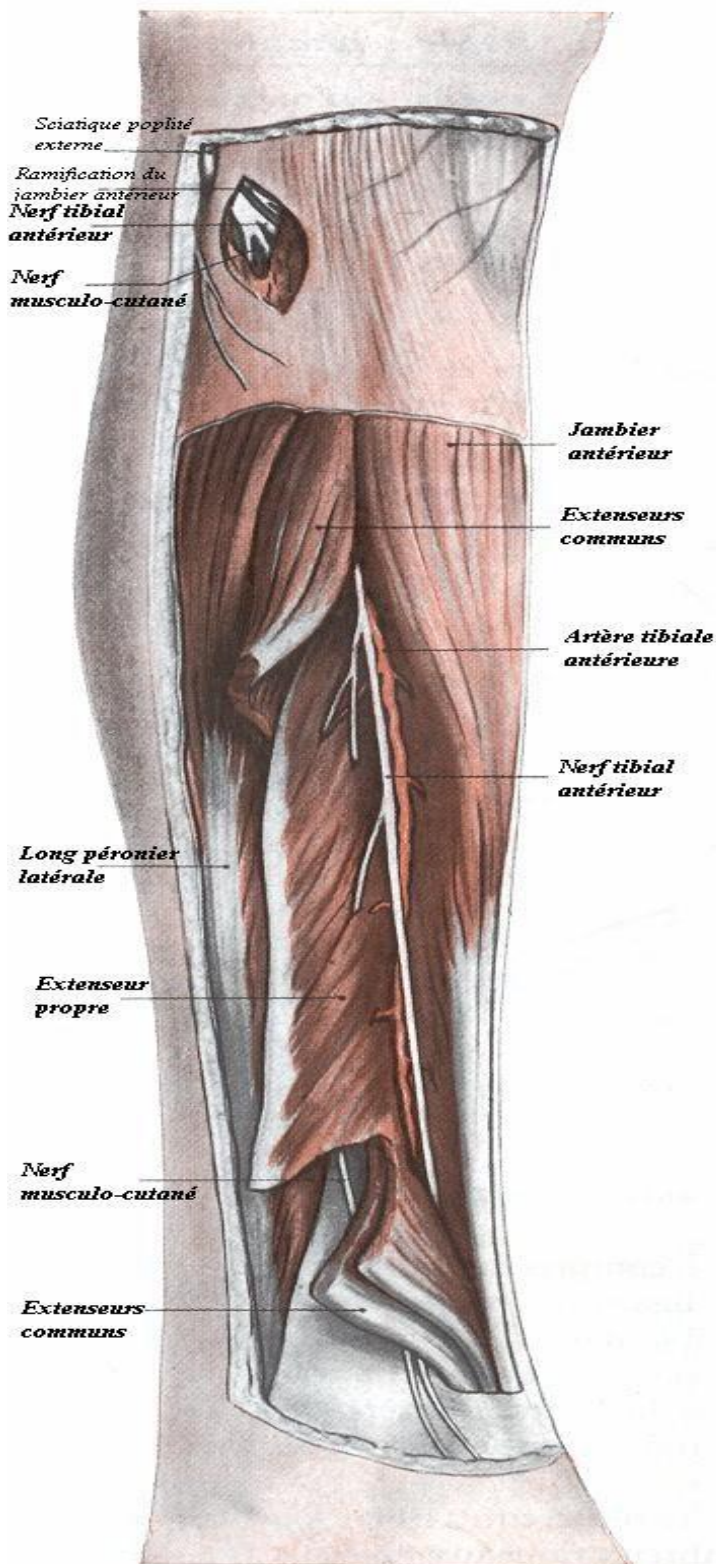
2-3 -Les muscles de la loge postérieure, forment deux plans : profond et superficiel :

*** Les muscles du plan profond (fig 9 et fig 10) :**

- Le muscle poplité
- Le jambier postérieur
- Le long fléchisseur commun des orteils
- Le long fléchisseur propre du gros orteil

*** Les muscles du plan superficiel :**

- le plantaire grêle
- les lombricaux
- le triceps sural qui est composé de trois muscles : les deux gastrocnémiens d'origine fémorale et le soléaire d'origine jambière



Haut



Droit

Figure 8 :Région antérieure de la jambe droite, Plan profond [9]

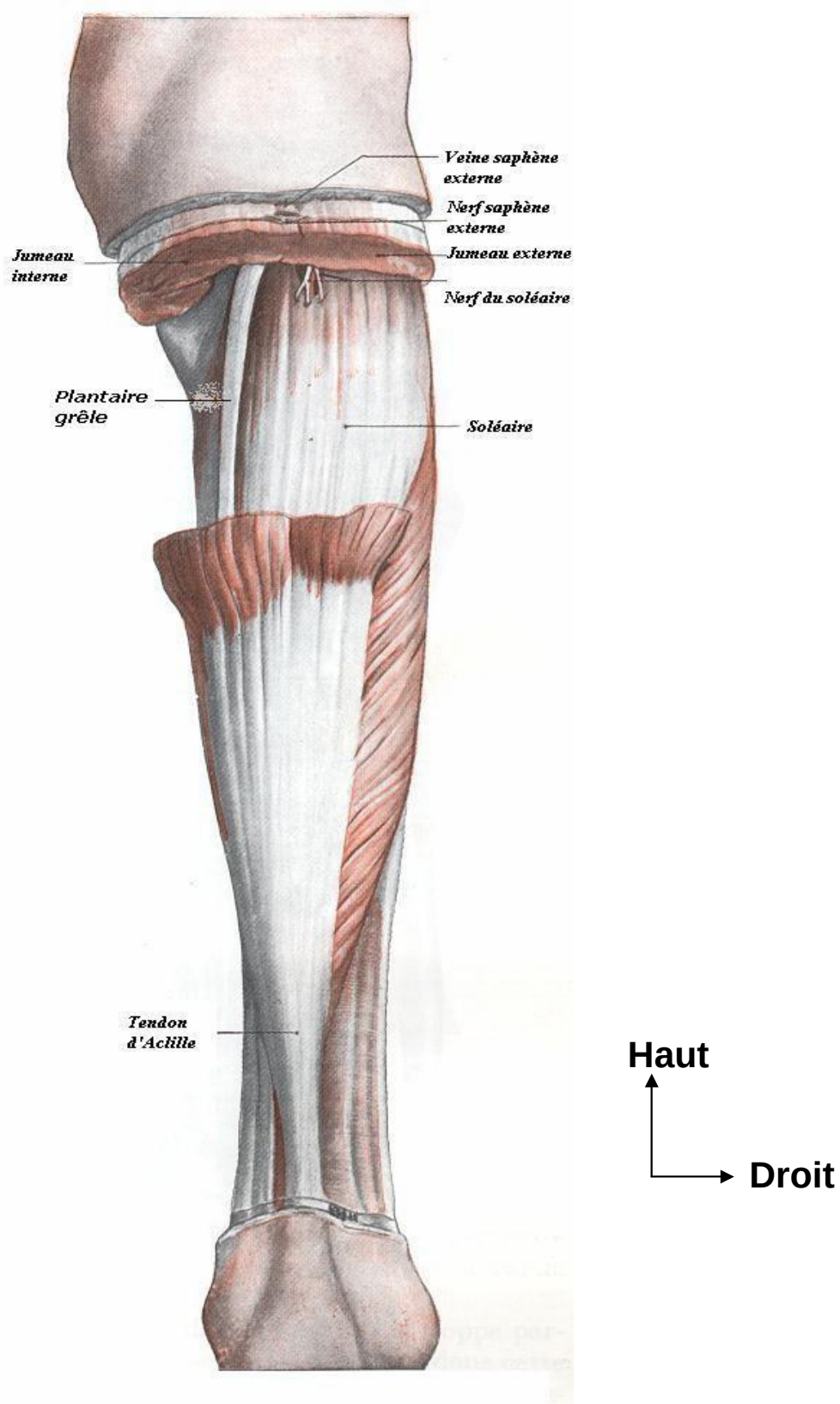


Figure 9 : Région postérieure de la jambe droite, Plan Profond, les jumeaux ont été réséqués [9]

III. Vascularisation de la jambe

3-1 Les Artères

La jambe reçoit sa circulation des branches terminales de l'artère poplitée qui sont :

-l'artère tibio-antérieure

-le tronc tibio-fibulaire, donnant, l'artère tibiale postérieure et l'artère fibulaire. Qui constituent les trois axes du « trépied jambier ».

3.1.1 L'artère *tibiale antérieure* :

C'est la branche de bifurcation antérieure de l'artère poplitée [6, 7, 8].

Elle commence dans la loge postérieure de la jambe à l'anneau du soléaire, gagne la loge antérieure où elle rejoint son nerf satellite, se termine au cou-de-pied sous le ligament annulaire en devenant l'artère pédieuse.

Dans la loge postérieure de la jambe l'artère est profondément située dans un très court segment.

Dans l'espace inter osseux elle est située dans un orifice délimité par :

En dehors : le col et la tête de la fibulaire

En dedans : le bord de la membrane interosseuse

En haut : Le ligament tibio-fibulaire supérieur.

Dans la moitié supérieure de la loge antérieure de jambe, elle chemine dans un canal fibro-musculaire compris entre : en arrière la membrane interosseuse, en dehors l'extenseur commun des orteils, en dedans le tibial antérieur.

Dans la moitié inférieure de la loge antérieure de la jambe, elle se place dans la face antéro-externe du tibia et répond au cou-de-pied : l'artère devient superficielle. En arrière le pilon tibial et la tibio-tarsienne, et en avant la branche supérieure du ligament annulaire [6, 7,8].

Les branches collatérales sont :

- l'artère récurrente tibiale postérieure. -l'artère récurrente tibiale antérieure.
- l'artère récurrente fibulaire postérieure. -l'artère récurrente fibulaire antérieure.
- l'artère malléolaire interne,
- l'artère malléolaire externe qui s'anastomose avec la fibulaire antérieure.

La Branche terminale : c'est l'artère pédieuse [6, 7, 11].

3.1.2 Tronc tibio-fibulaire

Branche postérieure de l'artère poplitée dont il poursuit après un court segment de 4 à 5cm, bifurque à la partie supérieure de la loge postérieure de la jambe en artères tibiale postérieure et fibulaire.

Branches collatérales : Ce sont les artères musculaires, l'artère du tibia, l'artère récurrente tibiale interne [7].

3.1.2.1 Artère tibiale postérieure

Elle s'étend presque verticalement dans l'axe de la jambe : de la bifurcation du tronc tibio-fibulaire au canal calcanéen où elle se divise en artères plantaires médiale et latérale.

- **Ses branches collatérales :** Les rameaux nourriciers de l'artère malléolaire postéro-médiale qui participent, au cercle péri malléolaire médial.
- **Ses branches terminales :** Les artères plantaires latérale et médiale.

3.1.2.2 Artère fibulaire

Plus volumineuse, elle naît à un niveau variable et chemine profondément dans la loge postérieure de la jambe [7].

- **Ses branches collatérales** : Ce sont les artères nourricières, elles s'opposent aux artères tibiales qui sont, essentiellement des artères de passage pour le pied.
- **Ses branches terminales** au nombre de deux :
 - * *L'artère fibulaire antérieure* : traverse la membrane interosseuse pour gagner la loge antérieure.
 - * *L'artère fibulaire postérieure* : Descend derrière la malléole médiale où elle accompagne les fibulaires.

Au total : un système anastomotique est réalisé à la jambe [7] :

- Le cercle artériel inférieur du genou : constitué par les deux articulations inférieures de la poplitée et les quatre artères récurrentes. Il communique avec le cercle péri fémoral inférieur formant avec lui : le cercle péri-articulaire du genou,
- le cercle péri malléolaire : qui communique avec les artères du pied.

3-2 LES VEINES (fig 9 et fig 10)

Il existe deux types de veines : les veines profondes et sous cutanées [6, 7,8]

3.2.1 Les veines profondes : Les branches sont homonymes des branches artérielles. Toutes ces veines sont pourvues de valves [7].

3.2.2 Les veines sous cutanées : Ce sont essentiellement les veines saphènes externe et interne

- ***Veine saphène interne*** : naît en avant de la malléole interne, de l'union de la veine marginale interne et de la veine plantaire interne superficielle. De plus le système des perforantes réalise des communications avec les veines superficielles. [6, 7]

*** Rapport :**

A la jambe elle longe le bord interne du tibia et elle est accompagnée par le nerf saphène interne.

- **Veine saphène externe** : Elle naît de l'union de la veine plantaire externe superficielle et de la veine marginale externe. Elle monte à la face postérieure de la jambe et se termine au niveau du creux poplité en se jetant dans la veine poplitée [6,7].

* **Rapport** : à la jambe, elle est médiane, superficielle, puis aponévrotique [6, 7].

IV- L'Innervation de la jambe :

La jambe est innervée par les branches terminales du plexus sacré. Ce plexus étant constitué par la fusion du tronc lombo- sacré et les branches antérieures des premiers nerfs sacrés [7]. Le tronc lombo-sacré est aussi constitué par la fusion de la branche antérieure de L5 et de l'anastomose qu'elle reçoit de L4, il se fusionne à la branche antérieure de S1, au bord supérieur du pyramidal du bassin [7]. La troisième vertèbre sacrée (S3) participe par sa branche inférieure au plexus honteux. Dans l'ensemble le plexus sacré a la forme d'un triangle dont la base est représentée par les trous sacrés et dont le sommet se trouve à la grande échancrure sciatique. [7]

Les branches terminales, sont [7] :

- Nerf sciatique poplité interne qui provient de L4, L5, S1, S2
- Nerf sciatique poplité externe qui provient de L4, L5, S1, S2, S3
- Nerf grand sciatique qui constitue le vrai nerf de la jambe [7]

Les territoires sensitifs

Par division du nerf sciatique en sciatiques poplités externe et interne qui sont mixtes :

- le nerf sciatique poplité externe innerve la face antéro-externe de la jambe
- le nerf sciatique poplité interne innerve la face postérieure de jambe [7].

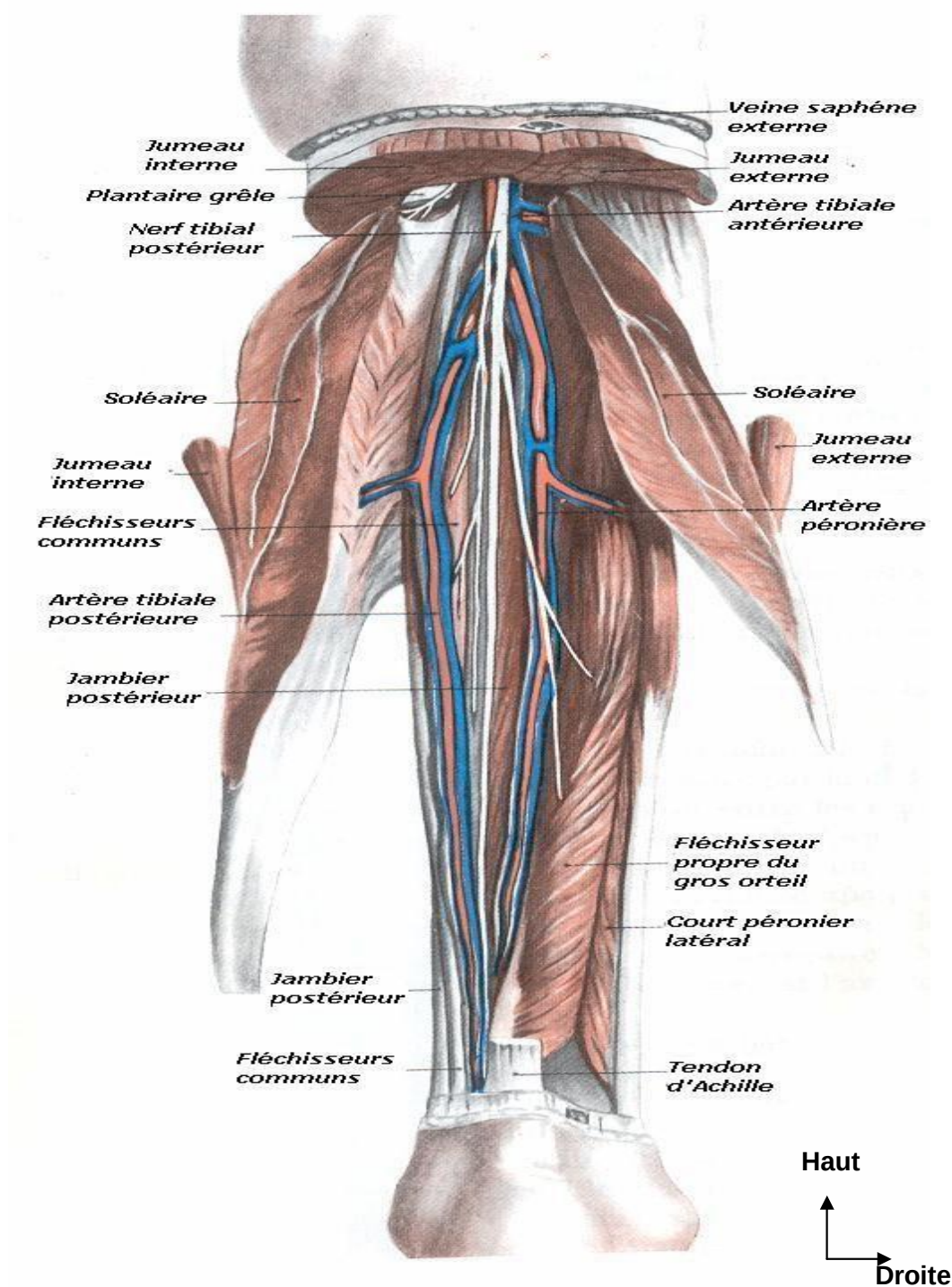


Figure 10:Région postérieure de la jambe droite ; muscles, vaisseaux et nerfs profonds [9]

B - Etude des fractures.

B.1.Etiologies des fractures

Les fractures diaphysaires du fémur représentent une lésion grave. Même fermées, elles s'accompagnent de choc et d'un épanchement de sang considérable aboutissant à un hématome au siège de la fracture. La limite proximale des fractures diaphysaires est constituée par la région sous trochantérienne (fractures sous trochantériennes), la limite distale par la région épi condylienne (fractures supra condyliennes).

➤ LES MECANISMES :

Les fractures du fémur sont produites par des traumatismes directs et indirects la nature et le niveau de la fracture dépendent de la direction et du point d'impact de l'agent vulnérant [12].

En fonction du niveau on distingue :

- Les fractures du tiers (1/3) supérieur ;
- Les fractures du tiers (1/3) moyen ;
- Les fractures du tiers (1/3) inférieur.

Dans les fractures du 1/3 supérieur, le fragment proximal se porte en avant et en dehors et le fragment distal en dedans et en arrière. Les fractures du 1/3 moyen donnent lieu à des déplacements variés celui en longueur étant le plus fréquent.

Dans les fractures du 1/3 inférieur, le fragment distal se porte généralement en arrière et peut léser l'artère poplitée.

Le fragment proximal se porte en dedans sous l'effet des muscles adducteurs [13]. Les étiologies sont nombreuses, dépendent d'une localité à une autre et d'une tranche d'âge à une autre. Dans notre étude le sujet jeune a été le plus touché. Les différentes causes sont :

1 - Les accidents : Ils sont définis comme des événements survenant de façon imprévue.

Il peut s'agir :

- ⌚ D'accidents de la voie publique : la voie empruntée au moment de l'accident détermine son groupe d'appartenance ; il s'agit de voie routière, ferroviaire, aérienne, navale ;
- ⌚ D'accidents du travail : surviennent au moment du travail ou sur le trajet le plus court allant du domicile au lieu de travail ou vice versa ;
- ⌚ D'accidents du sport : appartiennent à ce groupe de lésions traumatiques survenant pendant une pratique sportive ;
- ⌚ D'accidents domestiques : surviennent lors des activités courantes de la vie quotidienne à domicile ; telles que les chutes qui concernent les sujets âgés et entraînent des fractures dues à l'ostéoporose ;

2- Les coups et blessures

Ce sont des lésions enregistrées après réception des coups sur le corps. Ils peuvent être volontaires (bagarre) ou involontaires.

3- Les catastrophes naturelles

Les lésions traumatiques peuvent être enregistrées au cours de séismes, de coups de foudre, d'éboulements de terrain ou de murs.

B.2. Etiologies pour la jambe :

Les principales causes des fractures de la jambe sont :

- les accidents de la voie publique
- les accidents de sport.
- les accidents de travail et les guerres. [6]

2- Mécanismes : Le mécanisme d'une fracture de jambe peut être de deux types :

2.1-Mécanisme direct : Agent traumatisant vient frapper l'os qui cède au point d'impact. Le mécanisme explique l'importance des lésions associées des parties molles, en particulier l'ouverture cutanée qui est extrêmement fréquente.

2.2- Mécanisme indirect : Une contrainte mécanique imposée à l'os détermine sa rupture à distance du point d'application des forces. On distingue :

- * Fracture par compression axiale.
- * Fracture par flexion
- * Fracture par torsion. [6]

3- Anatomopathologie :

Elle doit être envisagée selon le trait de fracture le déplacement, le siège et les lésions cutanées.

3.1-Trait de fracture : Il peut être simple, double ou multiple.

Trait unique ou simple (deux fragments) selon sa forme et sa direction, le trait peut être :

- * Transversal : plus ou moins dentelé.
- * Oblique : avec des irrégularités en marche d'escalier.
- * Spiroïde : fracture par torsion.
- Trait double : lorsqu'il existe deux traits parallèles ou convergents, ils détachent un troisième fragment plus ou moins important.
- Traits multiples : le plus souvent dû à un choc direct et violent qui brise l'os en de nombreux fragments. Cette fracture est appelée « comminutive ou pluri fragmentaire ».

3.2- Déplacement : Il existe quatre types de déplacements élémentaires diversement associées qui sont :

-Déplacement transversal : S'effectue perpendiculairement au grand axe de l'os « Baïonnette »

-Déplacement longitudinal : ne peut exister que si les extrémités des fragments ne sont pas « accrochées » entre elles. Il s'effectue le long du grand axe et toujours dans le sens du raccourcissement.

-Déplacement angulaire ou angulation : apparaît lorsque l'axe longitudinal de chacun des fragments n'est plus sur la même droite. [14]

-Déplacement rotatoire ou décalage : se définit comme la rotation d'un fragment par rapport à l'autre de l'axe longitudinal. Il est difficile à apprécier sur radiographies.

Dans la plupart des cas ces quatre déplacements élémentaires sont associés. [14]

3.3- Le siège : Anatomiquement il existe trois sièges qui sont :

- le tiers (1/3) supérieur. - le tiers (1/3) moyen. - le tiers (1/3) inférieur.

C – CONSOLIDATION OSSEUSE

1. - Les différentes consolidations

1.1. - Consolidation normale :

La consolidation est un phénomène naturel, complexe visant à une reconstruction du tissu osseux lésé permettant ainsi à l'os de retrouver ses propriétés et sa forme qu'il avait avant la fracture. Classiquement deux modes de consolidation sont décrits. Cependant quel que soit le mode, le rôle primordial appartient au périoste, à la bonne vascularisation de l'os, à l'état des tissus mous environnant et à la vitalité du contenu des espaces inter fragmentaires [15].

1.2. - La consolidation indirecte ou secondaire

Il s'agit d'un processus associant de nombreux événements dont la succession dans le temps aboutit à la formation d'ostéoblastes puis d'un cal osseux et éventuellement à la restauration « ad-integrum » du tissu osseux. Elle se déroule en deux grandes étapes [13] :

- La première est la période d'union au cours de laquelle l'os retrouve sa continuité anatomique
- La deuxième est la période de remodelage-modelage beaucoup plus longue qui restitue à l'os sa forme, sa structure et sa résistance d'origine.

1.2.1. - La période d'union : [35,36]

L'hématome fracturaire et la prolifération cellulaire après une fracture, il se produit un hématome provenant des extrémités fracturaires et des tissus mous environnant.

Il s'y installe une réaction inflammatoire avec exsudation et infiltration histiocyttaire.

L'hématome fracturaire ne joue pas de rôle actif dans la consolidation osseuse, il sert d'échafaudage à la prolifération cellulaire.

La prolifération des vaisseaux péri osseux restaure la continuité vasculaire interrompue par le traumatisme. Les fibroblastes, les lipoblastes, la substance fondamentale forment le nouveau tissu conjonctif ; les ostéoblastes et les chondroblastes forment la matrice osseuse et cartilagineuse.

Cette étape est terminée en 7 jours.

1.2.2. - Le cal mou

1.2.2.1. - Le tissu de granulation

Les cellules précurseurs et les facteurs médiateurs locaux induisent la production de nouvelles cellules qui se différencient et s'organisent pour former de nouveaux vaisseaux, des fibroblastes, la substance fondamentale, des cellules de soutien et d'autres cellules. Collectivement, ils forment le tissu de granulation mou dans l'espace inter fragmentaire. On peut voir apparaître à ce stade quelques ostéoclastes qui érodent les surfaces fracturaires. Cette phase dure en général 2 semaines.

1.2.2.2. - Le cal primaire

Les ostéoblastes élaborent une matrice organique appelée substance ostéoïde dont la minéralisation fait apercevoir de l'os primaire amarrant les néoformations aux extrémités.

Au fur et à mesure de la formation et de la minéralisation du cal encore appelé cal d'ancrage, la réaction cellulaire et l'œdème diminuent. Les fibres musculaires se resserrent, la tuméfaction s'efface, progressivement, le cal d'ancrage des deux extrémités croît en direction du foyer et se rapproche pour ponter éventuellement les fragments. Le cal d'ancrage et le cal en pont constituent le cal périosté par opposition au cal médullaire ou endosté. L'apport d'oxygène est important à cette phase. Une fois qu'un certain degré de stabilité est obtenu, l'espace entre les fragments est envahi par des cellules provenant soit du tissu du cal en pont, soit d'éléments médullaires ; le cal d'union est alors constitué. Cette phase est achevée vers la sixième semaine.

1.2.3. - Le cal dur

La minéralisation qui a débuté se poursuit pour envahir tout le cal en un véritable front de minéralisation enchondrale. L'union osseuse devient assez solide et rigide. Le cal dur est composé soit d'os, soit de fibrocartilage.

La réunion du cal externe et du cal endosté constitue le cal d'union et marque la fin de la première grande partie de la consolidation. Le cal dur est formé à partir de la 16ème semaine.

1.3. - La période de remodelage – modelage

1.3.1. - La phase de remodelage

Elle est caractérisée par la transformation d'os immature en os lamellaire. Le remodelage fait intervenir un processus simultané de résorption ostéoclastique et d'apposition ostéoblastique accompagnées de nouveaux vaisseaux, par la mise en jeu de médiateurs inconnus, l'os induit son propre remodelage par ce que FORST cité par SEDEL [13] appelle les BMU « Basic Multi cellular Unit ».

Le remodelage par BMU a quatre actions :

- Remplacement du cartilage minéralisé par de l'os immature
- Remplacement de l'os immature par des paquets d'os lamellaire
- Remplacement du cal entre les extrémités par des ostéons secondairement faits d'os lamellaire
- Nettoyage de la cavité médullaire de tout cal obstruant

La phase de remodelage peut s'étendre de 1 an à 4 ans.

1.3.2. - La phase de modelage : [36]

A l'arrêt de la formation du cal, la résorption et la formation osseuse tendent à restituer à l'os sa forme initiale. Ce processus différent de celui qui se fait par BMU est lent et peut s'étendre à plusieurs années.

Selon l'âge et l'importance du déplacement, le modelage peut être complet ou incomplet.

1.3.2.1. - La consolidation directe

C'est la consolidation sans formation préalable de cal. Ce type de consolidation est comparable au remodelage naturel de l'os. Il s'y produit un dépôt d'os lamellaire le long du trait de fracture suivi d'un passage

direct d'ostéons d'un fragment à l'autre [4]. Trois conditions y sont nécessaires :

- contact intime des extrémités fracturaires
- immobilisation stricte du foyer de fracture
- une bonne vascularisation des fragments.

2. - Le rôle des différentes structures osseuses

2.1. Le périoste

C'est une membrane blanchâtre qui recouvre l'os sauf au niveau de l'articulation. Sa capacité ostéogénique a été évoquée par beaucoup d'auteurs [13 ,15]. Il est constitué de deux couches cellulaires :

-La couche externe fibreuse joue un rôle d'encapsulation, assure la nutrition de la couche corticale et semble ne pas intervenir dans l'ostéogénèse. Elle est formée de plusieurs couches de cellules de type fibroblastique.

-La couche interne ou couche ostéogène d'OLLIER est formée de cellules précurseurs ostéoprogénitrices, des ostéoblastes, des ostéoclastes et des cellules endothéliales vasculaires. Pendant la croissance, la couche la plus superficielle est formée par les pré ostéoblastes ressemblant à des fibroblastes et celle interne par des ostéoblastes.

Ces deux couches ont une capacité de prolifération et de transformation ostéoblastique.

2.2. - L'endoste

C'est une membrane tapissant la face interne de la corticale et enveloppant la moelle osseuse. Il est formé d'ostéoblaste et de cellules bordantes. Il est responsable d'une prolifération d'aspect fibroblastique et vasculaire à l'origine du tissu fibreux.

Tout comme le périoste, il est difficile d'y différencier les cellules qui deviennent ostéogéniques et fibroblastes jeunes.

2.3. - La moelle osseuse

BRIGHTON [20] cité par HERGINOU[16] a démontré à partir d'étude en microscopie électronique, que les cellules présentes dans la moelle osseuse sont à l'origine d'une partie du cal osseux.

FRIEDENSTEIN [21] cité par SEDEL [13] a décrit deux types de cellules médullaires ostéoformatrices :

- Les DOPC « Determinal osteogenic precursor cells » accolées aux trames osseuses et dont le rôle est de fabriquer de l'os.
- Les IOPC (*inductible ostéogenic precursor cells*) présentes en dehors du squelette.

2.4. - Les extrémités fracturaires

Elles sont un obstacle à surmonter et un soutien efficace dans le processus de la consolidation. L'os nécrosé doit être à la fois contourné et pénétré, enfin éliminé par le tissu ostéoformateur du cal. Leur rôle positif est surtout la stabilisation temporaire. Malgré les progrès réalisés, l'origine et la nature des cellules ostéoblastiques responsables de la minéralisation du cal demeurent discutables.

3. - Perturbations de la consolidation

De nombreux facteurs (locaux, généraux) peuvent perturber le processus de consolidation d'une fracture aboutissant ainsi soit à un retard de consolidation soit à une pseudarthrose.

L'hypophysectomie retarde la consolidation. Cette action semble être sous la dépendance de l'hormone de croissance (GH) [13]. Les vitamines C et D et le calcium participent à la consolidation, mais leur administration pharmaceutique est inutile pour une alimentation normale [18]. L'apport vasculaire et la vitalité des bouts fracturaires jouent un rôle fondamental. L'hyper vascularisation locale favorise la prolifération cellulaire et l'élaboration de cal. L'anémie hypovolémique entraîne une diminution de l'élasticité de l'os et un retard de consolidation [12].

HERGINOU [16] dans son étude, trouve que la moelle et la crête iliaque des patients présentant une pseudarthrose sont pauvres en progéniteurs osseux et hématopoïétiques. L'administration d'AINS après traumatisme augmente le risque de retard de consolidation et de pseudarthrose.

Le type anatomique de la fracture, l'interposition des tissus en particulier le périoste, les facteurs biomécaniques et l'infection constituent un facteur déterminant indiscutable influençant la consolidation d'une fracture Pour une consolidation indirecte. La perturbation est généralement d'origine mécanique par éclatement des cellules situées dans le trait de fracture. Il suffit alors d'une bonne immobilisation du foyer par ostéosynthèse ou par plâtre pour aboutir à une consolidation.

Nous pouvons alors considérer certaines fractures comme

« Fractures à risque » [17] :

- 🕒 Fractures avec perte de substance importante
- 🕒 Fractures avec nécroses de fragments
- 🕒 Fractures instables par contraintes mécaniques
- 🕒 Fractures sur tumeurs
- 🕒 Fractures infectées

D- Etude des clous centromédullaires verrouillés

D.1. - Description et définition du clou fémoral

La mise au point de ce procédé par KUNTSSHER a représenté un progrès considérable dans le traitement des fractures des os longs de gros calibre : fémurs, tibia, humérus. Les modèles originaux en U ou en trèfle doivent être préférés aux autres types (cylindrique ou prismatique). Le clou a connu depuis le début de son usage bien des évolutions. Aujourd'hui, il a

été amélioré par le principe du blocage et par la notion de blocage statique et de dynamisme.

Le principe du clou centromédullaire est d'utiliser le vide du canal médullaire pour y introduire un tuteur qui assure la rigidité de l'os fracturé jusqu'à consolidation.

Selon KUNTSSHER, la tenue du clou se fait par coincement transversal ; la déformation du clou qui est trifolié permettrait ce coincement. Selon LAURENCE et d'autres le clou tient par coincement longitudinal, la diaphyse du fémur n'est pas rectiligne et le clou a tendance à redresser cette courbure. L'utilisation d'un alésage permet d'obtenir une cavité plus régulière ce qui améliore la tenue du clou, évite les risques de blocage et permet d'utiliser un clou de gros calibre, ce qui améliore la tenue avec les épiphyses.

Si la tenue en torsion est effectivement médiocre comme l'a montré LAURENCE, elle est améliorée par le rôle de haubans des muscles qui empêchent une rotation passive. Seules les fractures très fortement comminutives ou les fractures très proches des extrémités là où la forme du canal médullaire est en sablier, ne permettent pas d'obtenir une bonne tenue mécanique. D'un point de vue biologique, l'introduction du clou détruit la moelle et donc une partie de la vascularisation de la corticale.

Environ les deux tiers de cette vascularisation viennent du courant endomédullaire. En fait, après quelques jours, il apparaît une néo vascularisation corticale qui pallie complètement à cette perte initiale. Les produits d'alésage qui pénètrent parfois profondément dans la corticale paraissent jouer un rôle positif sur la consolidation.

De plus, l'absence d'abord direct du foyer joue un rôle particulièrement intéressant en évitant tout déperiestage, toute élimination du caillot fracturaire et en évitant aussi les risques infectieux d'une exposition

chirurgicale du foyer. L'enclouage à foyer fermé sera toujours préféré s'il est techniquement possible.

2. - Les différents clous

2.1. - Selon la forme :

- Le clou de KUNTSHER : section en forme de trèfle
- Le clou de SCHNEIDER
- Le clou cannelé
- Le clou télégraphe

2.2. - Selon les auteurs :

2.2.1. - le clou AO

Les clous AO sont très légers et élastiques, parce qu'ils sont fabriqués à partir de tubes minces, fendus sur les $\frac{4}{5}$ ^{ème} de leur longueur. L'extrémité proximale du clou est tubulaire, plus rigide, et l'intérieur est fileté pour améliorer la transmission des forces lors de l'enclouage et plus tard lors de l'extraction. La section en forme de trèfle préconisée par KUNTSHER a été adoptée d'une part parce qu'elle assure le meilleur enclavement, d'autre part parce qu'elle permet la pénétration rapide de nouveaux vaisseaux médullaires dans les petits espaces libres.

2.2.2. - le clou centromédullaire verrouillé

Pour éviter les deux écueils de l'ECM classique : télescopage et mauvaise tenue en rotation, l'école strasbourgeoise a développé le verrouillage aux extrémités. Il s'agit d'une technique d'ostéosynthèse interne basée sur l'utilisation de clou en intramédullaire avec possibilité de vissage en proximal et en distal dans le but d'obtenir une fixation solide et stable du foyer de fracture permettant ainsi une reprise rapide de la fonction, une mobilisation immédiate et une remise en charge précoce des membres inférieurs. Elle a été introduite par Gerhard Kuntsher pendant la 2^e guerre

mondiale (1939). Cette technique s'est vite popularisée, en 1974, Gross et Kempf l'ont affinée, améliorée par le principe du blocage dynamique et statique, qui consiste à solidariser le clou à l'os à l'une des extrémités ou à ses deux extrémités par des vis transfixiantes, ce qui garantit une stabilité anti rotatoire et en longueur tout en respectant les axes anatomiques et la biomécanique du segment osseux.

Ces méthodes de verrouillage permettent d'étendre les indications du clou aux fractures instables, métaphysaires, complexes.

2.3. - le clou centromédullaire élastique

Il assure l'alignement du foyer sans réaliser un contrôle strict des mouvements au niveau du foyer. Il repose sur l'utilisation de clous de petit diamètre souples introduits facilement et qui tiendront par leur nombre.

Nous pouvons aussi citer : le clou UTN, le clou de RUSH, le clou Gamma, etc. L'enclouage centromédullaire classique même est contre indiqué chez l'enfant car il impose la traversée de zones de croissances à plus forte raison l'enclouage verrouillé. Il n'est donc possible qu'en fin de croissance, lorsque les cartilages sont fermés.

D.2 LES TYPES DE CLOU TIBIAL

1. LE CLOU DE KUNTSCHER : [18]

La forme originale préconisée par Kuntscher reste la caractéristique des clous actuels : un clou creux avec une section en forme de feuille de trèfle et une fente longitudinale continue (dans le matériel original de Kuntscher) ce qui confère au clou une certaine élasticité et facilite son introduction dans le canal médullaire. Ou partiellement fermée à son extrémité proximale (clou AO ou Grosse Kempf).

Sur le plan mécanique le clou centromédullaire agissant comme un tuteur central, apparaît supérieur à toute autre ostéosynthèse excentré par rapport à l'axe de la diaphyse.

2. LE CLOU AO : [19] (fig 12)

Il est béquillé et a une section identique au précédent mais les nervures du trèfle sont moins accusées. Il est plus léger fait de tube mince fendu sur les 4/5 de sa longueur.

L'une des extrémités porte un cône conducteur biseauté qui lui permet d'être guidé facilement par la corticale. Et l'autre extrémité porte un cône tubulaire fileté qui facilite la mise en place du clou et surtout rend très agréable son extraction même si le pas de vis est endommagé

Dans un modèle récent la fente longitudinale siège sur le côté convexe de la courbure si bien que le cône conducteur est tourné vers l'avant et suit sans résistance l'incurvatum du fémur

2. LE CLOU DE GROSSE ET KEMPF : [20] (fig 12)

Sa section transversale est également en forme de trèfle. La fente postérieure ne débute qu'à 70mm de l'extrémité supérieure pour rigidifier celle-ci. La partie supérieure du clou est béquillée dans le plan sagittal pour s'adapter à l'anatomie de la partie supérieure du tibia

A son extrémité supérieure existent deux méplats latéraux ainsi qu'un pas de vis acceptant un boulon de fixation. Elle est percée de deux orifices l'un antéropostérieure plus haut situé et l'autre transversal, ces deux orifices acceptent des vis de verrouillage de 5mm de diamètre.

L'extrémité inférieure est percée de deux orifices de verrouillage dont le plus distal est à 17mm de l'extrémité, l'éloignement des trous est de 23mm.

La taille des clous varie de 285 à 405mm avec des diamètres de 11 à 15 mm ; mais il existe des clous de petit diamètre sans fente dont la longueur varie de 245 à 345mm. [20]

3. LE CLOU DE MARCHETTI VICENZI : [21, 22]

Le verrouillage distal se fait par l'ouverture de brins métallique en endomédullaire comme un parapluie.



Figure 11 : Nouvelles générations de clou verrouillé fémoral et tibial.



Figure 12 : Clou verrouillé tibial type AO.



Figure 12 : Les différents clous verrouillés fémoraux. 1 clou verrouillé, 2 clou de GROSSE et KEMPF, 3 et 4 clou de Kuntscher.

E - Traitement :

L'enclouage centromédullaire verrouillé dans les fractures diaphysaires du fémur et du tibia consiste à maintenir par un long clou placé dans le canal médullaire visser aussi bien en proximal qu'en distal (c'est le **verrouillage statique**) ou uniquement en proximal ou simplement en distal (c'est le **verrouillage dynamique**) les deux fragments osseux fracturés.

➤ LES INDICATIONS :

L'indication par excellence de l'enclouage centromédullaire verrouillé est la fracture traumatique diaphysaire fraîche d'un os long [37], mais quel que soit le type de trait de fracture (transversale, oblique, spiroïde, complexe avec troisième fragment, ou comminutive) un enclouage verrouillé statique est indiqué et doit être réalisé.

E.1.LES VOIES D'ABORD DU FEMUR

Le choix de la voie d'abord est essentiel. Elle est facile lorsque la peau est de bonne qualité, sans intervention préalable. Dans ce cas c'est la technique choisie qui conditionne la voie d'abord. Elle est parfois difficile du fait de l'état trophique de la peau. Dans ce cas, plus que la technique c'est le risque cutané ou vasculaire qui conditionne la voie d'abord.

Celle-ci doit offrir le maximum de sécurité et de confort durant l'intervention chirurgicale.

Nous décrivons principalement quatre voies d'abord du fémur.

1.1. Voie postéro latérale

Elle a été révolutionnée par Merle d'AUBIGNE [23] et constitue de nos jours la principale voie d'abord du fémur. La ligne d'incision suit le sillon externe de la cuisse. Elle part du sommet du grand trochanter à la dépression antéfibulaire. Le siège de l'incision sur cette ligne est fonction du siège de la fracture sur le fémur.

1.2. Voie d'abord antérieure avec deux possibilités :

a – Voie antéro latérale :

La ligne d'incision rectiligne va de l'épine iliaque antéro supérieure au bord latéral de la rotule. Elle doit respecter en profondeur les vaisseaux et les nerfs du vaste latéral qui traversent obliquement le champ.

b - Voie antéro médiale :

C'est la symétrique de la précédente mais le fémur y est moins profond. L'incision se fait suivant une ligne oblique unissant l'épine iliaque antéro supérieure au bord médial de la rotule. Cette voie permet de rester à l'écart d'une infection sur la voie postéro latérale. Les abords antérieurs sont causes de raideurs post opératoires importantes du genou.

1.3. - Voie postéro-médiale

Elle est la symétrique de la voie postéro latérale, aborde le fémur au bord postérieur du muscle vaste médial. Cette voie convient surtout pour l'exposition du tiers distal de la diaphyse.

1.4. - Voie d'abord postérieur

La voie d'abord postérieure de BOSWORTH citée par FERON [24] permet d'exposer les 3/5 moyens de la diaphyse fémorale. L'incision est longitudinale médiane. La seule indication de cette voie serait en fait la nécessité d'aborder simultanément le nerf sciatique et le fémur. Cette voie a été modifiée et nommée postéro latérale vraie par EVRARD cité par FERON. Elle permet ainsi d'aborder le fémur sans voir le nerf sciatique ni le nerf du muscle court biceps.

2. L'ostéosynthèse

L'ostéosynthèse par enclouage centromédullaire au moyen d'un clou métallique est la technique la plus répandue dans l'ostéosynthèse des fractures diaphysaires du fémur.

On distingue l'enclouage à foyer ouvert et l'enclouage à foyer fermé. Le montage peut être simple ou verrouillé [16]. L'enclouage à foyer ouvert a été réalisé chez la grande majorité de nos patients, et seule une infime minorité a bénéficiée de l'enclouage à foyer fermé, l'alésage a été réalisé chez certains patients. Le risque majeur de l'enclouage sans alésage est l'incarcération du clou dans le rétrécissement du canal médullaire qui est souvent cause de fracture iatrogène.

L'enclouage avec alésage permet de transformer le canal médullaire de son aspect initial en un cylindre de calibre uniforme sur la plus grande longueur possible. L'alésage permet également l'implantation de clou de diamètre plus important par contre il détruit la vascularisation endomédullaire et augmente la durée de l'intervention.

L'accès à tout niveau se fait par une incision sur la face externe de la cuisse (voie postéro latérale) au-dessus du trait de fracture. Les fragments sont dégagés sous le périoste. Les caillots sanguins et les granulations sont retirés en cas de fracture fraîche et la décortication ostéomusculaire selon JUDET a été systématique en cas de cal vicieux.

L'enclouage direct a été pratiqué chez tous nos patients. C'est-à-dire une incision de 2 à 4 cm de long sur la peau dans la région supra-trochantérienne est réalisée après une bonne réduction de la fracture on introduit le clou dans le canal médullaire du fragment proximal à l'aide de petits coups de marteau on enfonce le clou dans le canal médullaire jusqu'à dans le fragment distal et selon le type de verrouillage on met les vis à l'aide du guide et du cadre vis. Le choix du clou est fonction du diamètre du canal médullaire et de la longueur du fémur.

Une des extrémités du clou sort légèrement au niveau du grand trochanter pour permettre son ablation après consolidation complète.

L'ouverture du foyer de fracture permet une réduction plus complète [25].

E.2. LES VOIES D'ABORD DU TIBIA

Le choix d'une voie d'abord dépend du siège de la fracture, de l'état cutané et bien sûr du type d'ostéosynthèse envisagé. [26]

1. La voie antérolatérale

Recommandée par l'école de l'AO elle est verticale, rectiligne, située 1cm en dehors de la crête tibiale et peut être prolongée en arrière vers la malléole médiale. Elle mène après incision de l'aponévrose jambière, sur la face latérale de la jambe de l'os après libération du muscle jambier antérieur et sur sa face médiale après libération du périoste.

2. La voie médiale

Verticale, rectiligne, au milieu de la face médiale, elle mène sur la face latérale du tibia après libération du périoste qui doit être incisé sans décoller la peau. Elle est la plus dangereuse car toute nécrose cutanée expose le foyer de fracture.

3. La voie postéro-médiale

Verticale, rectiligne, elle est située à un demi :1/2cm en arrière du bord postéro-médial du tibia pour éviter la veine saphène. Elle mène sur la face médiale du tibia après incision du périoste et sur sa face postérieure après incision de l'aponévrose jambière et libération de la couche musculaire profonde de la loge postérieure. Elle a pour inconvénient de nécessiter une incision dont la longueur doit être environ deux fois celle du segment osseux que l'on veut exposer mais en cas de nécrose le tibia n'est pas exposé.

La technique de l'enclouage verrouillé du tibia se fait après une bonne installation, certains installent le sujet la jambe pendante verticale à l'aide d'une barre à genou la pesanteur facilite la réduction dans le plan sagittal et frontal. D'autres préfèrent une table orthopédique la hanche fléchie à 60° ou 70° le genou sur une barre à genou la jambe en horizontale ou oblique vers le bas avec une traction par broche trans-calcanéenne. Cette installation nécessite une réduction au préalable à parfaire lors de l'intervention, elle est utile car elle assure l'alignement lors de l'introduction de la tige et du clou. Elle est indispensable pour le verrouillage distal sous contrôle radiologique. [18, 26,27 ,28]

La technique par enclouage directe se fait par incision de la capsule sans ouvrir la synoviale, le bord interne du tendon patellaire est repéré et suivi jusqu'au pôle supérieur de la tubérosité tibiale antérieure, après réduction du foyer de la fracture suivi de la préparation du canal médullaire par la pointe carrée et alésage à l'aide de la tige guide à bout mousse on introduit le clou choisi par ordre croissant de dimension et ayant un diamètre inférieur d'un demi-finaliste à

celui du plus gros alésoir afin d'éviter son enclavement dans le canal médullaire depuis le fragment proximal jusqu'à dans le distal par quelques petits coups de marteau .Le verrouillage proximal se fait par le viseur, la douille de la vis poussée jusqu'à la corticale interne qui est le seul élément solide de l'épiphyse en utilisant le cadre vis. Le verrouillage distal se fait à l'aide du cadre vis. [20]

F. LES COMPLICATIONS

F .1. Complications liées à l'enclouage verrouillé du fémur

Elles sont nombreuses(peropératoires et postopératoires ;soit immédiates, secondaires ou tardives) et peuvent réaliser une infirmité importante et une invalidité rendant parfois le membre inutilisable.

- ⌚ Thrombose veineuse et embolie pulmonaire : elles méritent un traitement anticoagulant préventif en raison de la gravité vitale et des séquelles trophiques.
- ⌚ L'infection : elle peut être précoce ou tardive et transforme le foyer aseptique en foyer suppuré dont le traitement associe schématiquement la stabilisation du foyer et une antibiothérapie sur la base d'un antibiogramme et un lavage chirurgical si malgré tout l'infection persiste.
- ⌚ Le raccourcissement : il est souvent inévitable lié soit à une perte de substance, soit à une nécrose importante des extrémités.
- ⌚ Raideur articulaire : elle est favorisée par une longue immobilisation du membre.
- ⌚ Troubles trophiques : ils sont favorisés par les lésions des parties molles, en particulier vasculaires et nerveuses, survenus lors du traumatisme initial, la longue immobilisation et parfois la thrombose veineuse.

F.2. Complications liées à l'enclouage verrouillé du tibia

1. Les complications peropératoires : [19,29,30,31]

➤ Le risque dans la voie d'abord du tibia :

Le risque dans l'abord du tibia est d'être intra articulaire, dès que le plan du tendon patellaire est franchi, il faut penser à diminuer la pression sur le bistouri surtout dans la portion située sous la pointe de la patella.

➤ L'aggravation des lésions initiales :

Tel un refend complété en nouvelle fracture isolant un ou plusieurs fragments. La moindre suspicion d'un tel risque doit faire arrêter l'alésage.

➤ Vrillage et enclavement du clou :

Le vrillage et le blocage du clou sont toujours secondaires à des enclouages physiques où le marteau est ici encore directement responsable de ce type de complication. La différence classique de 1 à 2 mm, entre le diamètre du clou à implanter celui de la dernière tête d'alésage utilisée est à moduler. En pratique, les risques de vrillage ou de blocage de clou se rencontrent surtout chez l'adulte jeune dont les corticales diaphysaires sont très élastiques.

Toujours comme complications peropératoires on pourra citer :

- **Eclatement diaphysaire, l'échauffement de l'os, les fractures dues au changement de guide, l'hyper alésage d'une corticale, le bris de matériel, le blocage de la tête de l'alésage.**

2. Les complications post opératoires :

1. Les complications immédiates locales :

- **La jambe froide insensible ou hyperesthésique** aux poulx distaux imprenables, un mollet tendu évoque un syndrome de loge nécessitant les mesures d'urgence.

- **Plaie du pédicule vasculaire poplité**, complication redoutable du méchage ou du taraudage antéropostérieur de l'épiphyse proximale du tibia favorisée par une échappée en arrière des instruments et un appui incorrectement placé en sous poplité qui plaque les éléments nerveux contre le plan osseux.
- **Raccourcissement du membre**, témoigne d'un télescopage des fragments
- **Anomalies de rotation**, asymétrie entre axes les bicondyliens, et bimalléolaire. L'asymétrie est acceptable en situation de rotation externe modérée, inacceptable en cas de rotation interne, un verrouillage statique s'impose.
- **Quelque fois le clou paraît trop court**, ce qui peut mettre en jeu la stabilité du montage.
- **Complications neurologiques**, à type de paresthésies dans le territoire du sciatique poplité externe comprimé sur un appui poplité installé trop bas. Ces paresthésies sont en règle régressive.
- **La douleur**, complication liée à un matériel trop encombrant, un clou de tibia insuffisamment implanté irrite le tendon patellaire, les vis de verrouillage deviennent parfois douloureuses, il peut s'agir soit de l'extrémité d'une vis trop longue, soit de la tête d'une vis insuffisamment enfoncée, soit la mobilisation secondaire d'une vis. [26,32]
- **Complications septiques** ; apparition d'une douleur accompagnée d'une augmentation de chaleur cutanée locale, d'une peau congestive œdémateuse dans un contexte fébrile. L'infection peut se compliquer de suppuration qui sera traitée avec une antibiothérapie adaptée à l'antibiogramme et par le lavage chirurgical si malgré tout persiste l'infection.

2. Complications générales, on pourrait citer :

- Embolie graisseuse
- Maladies thromboemboliques

3. Complications secondaires :

3.1. Déplacement secondaire, dans les suites d'une ostéosynthèse s'accompagne en règle d'un démontage, il peut être dû à un montage insuffisant, ou à une remise en marche trop précoce ou à un os de mauvaise qualité. Le démontage peut correspondre à une expulsion de vis ou à une rare fracture ou une inflexion du matériel, les expulsions de vis de verrouillage sont plus fréquentes (Kempf :6,8%) [33], mais le plus souvent sans traduction clinique.

La prévention de ses déplacements secondaires repose sur la réalisation de montage statique pour toute fracture instable et de différé en règle l'appui. [27]

4. Complications tardives

- **Ruptures de matériel :**

Les ruptures de matériel surviennent toujours après sollicitation prolongée et excessive. Elles sont en effet traduction soit d'un retard de consolidation, soit d'une pseudarthrose.

- **Cals vicieux :**

On appelle cal vicieux, la consolidation d'une fracture avec une déformation osseuse susceptible d'entraîner des conséquences fonctionnelles. Il est dû au défaut de réduction initiale ou à un déplacement secondaire négligé. [34]

- **Ostéite :**

Elle est d'autant plus fréquente qu'il existe une ouverture cutanée primitive ou secondaire, elle peut être une complication rencontrée dans le traitement chirurgical avec greffe septique sur matériel d'ostéosynthèse et dans le foyer de fracture ou à distance. Les radiographies retrouvent parfois un séquestre osseux (bien visible au scanner) [31]

- **Retard de consolidation et pseudarthrose :**

Le retard de croissance est l'absence de consolidation dans les délais habituels, mais où la guérison peut encore survenir.

La pseudarthrose est l'absence totale de consolidation au-delà de 6mois.

Matériels et méthode

METHODOLOGIE :

1. Cadre d'étude :

Notre étude a été réalisée dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU-Gabriel Touré (SCOT-HGT) de Bamako-Mali.

Situé en plein centre commercial du district de Bamako en commune III, L'Hôpital est organisé en sept (07) départements comprenant vingt-six (26) services.

Le service de Traumatologie est situé au rez-de-chaussée du pavillon BENITIENI FOFANA entre le service d'Urologie et le service de Gynécologie.

Les locaux du service comprennent :

- Un (1) bureau pour le chef de service
- Un (1) bureau pour le chef de service adjoint
- Un (1) bureau pour un chirurgien orthopédiste
- Un (1) secrétariat
- Un (1) bureau pour le major du service
- Une (1) salle de staff
- Deux (2) salles de consultation externe
- Une (1) salle de garde pour les étudiants hospitaliers en préparation de thèse de fin de cycle
- Une (1) salle de garde pour les infirmiers
- Une (1) salle de soins
- Une (1) salle de plâtrage
- Une salle de kinésithérapie.
- Neuf (9) salles d'hospitalisation numérotées de A à J avec 46 lits au total
- un (1) bloc opératoire à froid

Les activités du service sont réparties comme suit :

- Le staff du lundi au vendredi, où est effectué le compte rendu de la garde réalisée par l'équipe de garde.

- Les consultations externes ont lieu du lundi au jeudi avec en moyenne 40 consultations par jours. Un dossier médical est établi pour chaque malade consulté.
- La visite des malades hospitalisés a lieu tous les jours, la visite générale du service a lieu les vendredis suivis souvent d'exposé
- Les interventions chirurgicales ont lieu le lundi et le mercredi dans le bloc à froid pour les malades programmés.
- Les soins prodigués aux malades à savoir : les soins infirmiers, les soins de plâtre et les soins de kinésithérapie sont réalisés tous les jours.
- Une équipe constituée d'un chirurgien orthopédiste, d'un DES de chirurgie générale, d'un interne des hôpitaux, de deux ou trois étudiants en fin de cycle (thésards) et des infirmiers assurent chaque jour la permanence.

2 -Patients et méthode

Il s'agissait d'une étude rétro-prospective portant sur une série de 50 cas d'enclouage centromédullaire verrouillé, sur une période de 30 mois de janvier 2014 à juin 2016 au CHU GABRIEL TOURE. Au cours de cette période, nous avons recensé 676 interventions chirurgicales parmi lesquelles seules 50 interventions ont concerné l'enclouage centromédullaire verrouillé.

Critères d'inclusion : Nous avons retenu dans cette étude tous les patients opérés des diaphyses fémorale et tibiale traités par ECM verrouillé, et suivis pendant au moins 12 mois dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU GABRIEL TOURE.

Critères de non-inclusion : N'ont pas été inclus dans cette étude tous les patients ayant une fracture de la diaphyse fémorale et tibiale opérés par ECM verrouillé et dont la durée de suivi a été inférieure à 12 mois, tous les patients

opérés par autre matériel d'ostéosynthèse, tous les patients opérés par ECM verrouillé pour une pseudarthrose.

Nos données ont été collectées à partir des fiches individuelles établies contenant les renseignements obtenus à partir des dossiers des patients, des registres du compte rendu opératoire du bloc opératoire et des informations reçues directement auprès des patients contactés par appels téléphoniques.

Pour préserver l'identité de tous nos patients nous avons attribué un numéro identifiant pour chaque dossier du patient.

Le logiciel Word 2010 a été utilisé pour la saisie de nos données et les logiciels SPSS version 22.0 et EXCELL 2010 pour l'analyse.

Tous nos patients ont bénéficié d'un examen clinique complet. Cet examen a permis de préciser l'âge, le sexe, la profession, la provenance, le motif de consultation, l'étiologie, le type et la nature du traitement initial. Ensuite l'examen a permis d'apprécier l'aspect du membre, l'état de la peau, de rechercher la mobilité des articulations sus et sous-jacentes.

Les examens radiologiques et biologiques en complément de l'examen clinique ont été systématiques chez tous les patients reçus et ont permis d'établir le diagnostic de la fracture. Des clichés du fémur et de la jambe face et profil ont permis de préciser le type et le siège de la fracture.

La fracture initiale a été classée en :

- Fracture simple si elle n'avait que deux fragments
- Fracture complexe si elle avait plus de deux fragments
- Fracture ouverte simple s'il y avait une fracture simple associée à une ouverture cutanée ;
- Fracture ouverte complexe en présence d'une fracture complexe avec une ouverture cutanée ;

- Fracture comminutive si elle avait plus de trois fragments ;
- Fracture bifocale si elle avait deux sièges distincts sur un même segment.

Le bilan biologique comprenait :

- La numération formule sanguine ;
- Le TP, TCA ;
- La glycémie à jeun ;
- La créatininémie ;
- Le groupe sanguin- rhésus.

Tous nos patients ont été traités par enclouage centromédullaire verrouillé (statique ou dynamique)

L'installation a été faite en position controlatérale sur table ordinaire et sous rachianesthésie, en ce qui concerne le fémur la voie postéro latérale a été la voie d'abord de tous nos cas de l'ostéosynthèse du fémur. Après hémostase soigneuse, dans les cas de cal vicieux, la décortication ostéo musculaire selon Judet a été systématique ainsi que l'ostéotomie du cal.

Par contre pour le tibia l'installation a été faite en décubitus dorsal sur table ordinaire et sous rachianesthésie, la voie d'abord antérolatérale a été celle utilisée pour l'ECM verrouillé (statique ou dynamique)

Dans les fractures récentes, les fragments ont été régularisés puis alignés en tenant compte des repères osseux. En cas de disparition de ceux-ci, la patella a été considérée comme repère.

La réduction étant jugée satisfaisante, on a procédé à l'ostéosynthèse stable et solide par enclouage centromédullaire verrouillé (statique ou dynamique). La fermeture plan par plan a été faite sur drain aspiratif.

En fin d'intervention, la flexion du genou et les mouvements de la cheville (dorsiflexion et l'extension plantaire) ont été systématiquement testés. Une double antibiothérapie en per et post opératoire a été instituée chez tous nos patients, avec un traitement par HBPM à but préventif dès les 24 heures après l'intervention, ainsi que d'antalgiques et d'antiinflammatoires.

L'auto rééducation a eu notre préférence. Elle a commencé dès le lendemain de l'intervention par des contractions isométriques du quadriceps et des muscles fléchisseurs et extenseurs de la cheville. Elle a été poursuivie dès la fin de la deuxième semaine post opératoire par la mobilisation active du genou et de la cheville en flexion/extension.

Nous avons défini la **consolidation** comme :

- 🕒 L'absence de douleur à la reprise de l'appui complet
- 🕒 Et la présence radiologique d'un cal unitif sans signe d'infection

Les critères d'appréciation de nos résultats :

Nous avons utilisé la classification de Thorensen [25], qui est basée sur :

- la présence de douleur
- la récupération articulaire
- la récupération musculaire
- l'existence de vices anatomiques

➤ Bons :

- Une consolidation parfaite radio clinique
- L'absence de douleur

- Un raccourcissement inférieur à deux centimètres
- La mobilité des articulations sus et sous-jacentes intactes
- L'absence de troubles trophiques

➤ **Moyens :**

- Une consolidation radio clinique parfaite
- L'absence de douleur
- Un raccourcissement allant de deux à trois centimètres
- La mobilité des articulations sus et sous-jacentes légèrement diminuée
- L'absence de troubles trophiques.

➤ **Mauvais :**

- L'échec de l'enclouage
- Un cal douloureux
- La mobilité des articulations sus et sous-jacentes diminuée
- La présence de troubles trophiques

Nous avons considéré comme résultats **satisfaisants** le cumul des résultats

« **Bons** » et « **Moyens** » et évidemment comme **non satisfaisants** ceux jugés

« **Mauvais** »

Résultats

A. Répartition des patients pour les 35 cas du fémur

Tableau I : Répartition des patients en fonction du sexe

Sexe	Effectif	Pourcentage
Masculin	24	68,6
Féminin	11	31,4
Total	35	100

Le sexe masculin a été le plus représenté avec 68,6% avec un sex ratio de 2,2.

Tableau II : Répartition des patients en fonction de la tranche d'âge

Tranche d'âge	Effectif	Pourcentage
20 – 30 ans	25	71,4
31 – 40 ans	6	17,1
41 – 50 ans	2	5,7
51 – 60 ans	1	2,9
61 – 70 ans	1	2,9
Total	35	100

La tranche d'âge 20 - 30ans a été la plus représentée avec 71,4%.

Tableau III : Répartition des patients en fonction de la profession

Profession	Effectif	Pourcentage
Commerçant	5	14,3
Elève/étudiant	11	31,4
Paysan	1	2,9
Ménagère	4	11,4
Fonctionnaire	11	31,4
Sans Emploi	1	2,9
chauffeur	2	5,7
Total	35	100

Les fonctionnaires et les élèves/étudiants ont représenté le plus grand nombre avec 11 cas pour chacun soit 31,4%

Tableau IV : Répartition des patients en fonction de la provenance

Provenance	Effectif	Pourcentage
Kayes	1	2,9
Sikasso	1	2,9
Ségou	1	2,9
Gao	1	2,9
Bamako	31	88,6
Total	35	100

La majorité de nos patients était de Bamako avec 31cas soit 88,6%.

Tableau V : Répartition en fonction du mode d'admission

Mode d'admission	Effectif	Pourcentage
Référé par une structure sanitaire	5	14,3
Amené par la protection civile	30	85,7
Total	35	100

La majorité de nos patients a été vue en urgence amenée par la protection civile avec 30 cas soit 85,7%.

Tableau VI : Répartition des patients en fonction du motif de consultation du traumatisme

Motif de consultation	Effectif	Pourcentage
Douleur + Impotence fonctionnelle	25	71,4
Raccourcissement du MI + Rotation	10	28,6
Total	35	100

La douleur associée à l'impotence fonctionnelle a été le motif de consultation le plus fréquent avec 71,4%.

Tableau VII : Répartition des patients en fonction des étiologies

Etiologie	Effectif	Pourcentage
Accident de la voie publique	34	97,1
Arme à feu	1	2,9
Total	35	100

Les accidents de la voie publique ont constitué la principale étiologie des fractures soit 97,1%.

Tableau VIII : Répartition des patients en fonction du mécanisme

Mécanisme	Effectif	Pourcentage
Direct	30	85,7
Indirect	5	14,3
Total	35	100

Le mécanisme direct a constitué le principal avec 85,7% des cas.

Tableau IX : Répartition des patients en fonction du membre atteint

Membre inférieur atteint	Effectif	Pourcentage
Droit	13	37,1
Gauche	22	62,9
Total	35	100

Le membre gauche a été le plus atteint avec 22 cas soit 62,9%.

Tableau X : Répartition des patients en fonction du siège de la fracture

Siège de la fracture	Effectif	Pourcentage
1/3 Supérieur	5	14,3
1/3 Moyen	15	42,9
1/3 Inferieur	10	28,6
Fracture bifocale	5	14,2
Total	35	100

La fracture siégeait au 1/3 moyen du fémur dans 15 cas soit 42,9%

Tableau XI : Répartition des patients en fonction du type de fracture

Type de fracture	Effectif	Pourcentage
Fracture Simple	5	14,2
Fracture Complexe	19	54,3
Fracture simple ouverte	3	8,7
Fracture comminutive	1	2,9
Cal vicieux	2	5,7
Fracture bifocale	5	14,2
Total	35	100

La fracture complexe a été la plus fréquente avec 19 cas soit 54,3%.

Tableau XII : Répartition des patients en fonction d'un traitement chirurgical antérieur

Traitement antérieur	Effectif	Pourcentage
Oui	4	11,4
Non	31	88,6
Total	35	100

88,6% des patients n'ont bénéficié d'aucun traitement chirurgical antérieur.

Tableau XIII : Répartition des patients en fonction du type de montage de l'ECMV

Nature du traitement moderne	Effectif	Pourcentage
Enclouage verrouillé statique	30	85,7
Enclouage verrouillé dynamique	5	14,3
Total	35	100

L'ECM verrouillé statique a été la principale méthode de verrouillage utilisée avec 85,7%.

Tableau XIV : Répartition des patients en fonction du délai de l'ECMV et le traumatisme

Durée de l'ECMV et le traumatisme	Effectif	Pourcentage
7 - 14 jours	12	34,3
15 – 22 jours	15	42,8
23 – 30 jours	8	22,9
Total	35	100

Le délai de 15-22 jours a été le plus observé entre le traumatisme et l'ECMV avec 15 cas soit 42,8%

Tableau XV : Répartition des patients en fonction de la technique de l'ECM verrouillé

Technique ECM Verrouillé	Effectif	Pourcentage
A foyer fermé direct	1	2,9
A foyer ouvert direct	34	97,1
Total	35	100

La technique de l'ECM verrouillé direct à foyer ouvert avec alésage a été la principale technique utilisée avec 97,1%

Tableau XVI : Répartition des patients en fonction des complications post opératoires précoces

Complications post opératoires	Effectif	Pourcentage
Aucune	32	91,4
Infection	2	5,7
Maladies thromboembolique	1	2,9
Total	35	100

Trois patients soit 8,6% ont présenté une complication post opératoire avec 2 cas d'infection et un seul cas de maladie thromboembolique.

Tableau XVII : Répartition des patients en fonction de la durée d'hospitalisation post opératoire

Durée d'hospitalisation post opératoire	Effectif	Pourcentage
5 - 10 jours	18	51,4
11 -15 jours	10	28,6
16 – 20 jours	4	11,4
21 – 25 jours	2	5,7
26 – 30 jours	1	2,9
Total	35	100

La durée 5 – 10 jours a été la plus représentée avec 18 cas soit 51,4%.

Tableau XVIII : Répartition des patients en fonction du délai de consolidation

Délai de consolidation (en mois)	Effectif	Pourcentage
3 mois	5	14,3
4 mois	27	77,1
5mois	3	8,6
Total	35	100

27 patients soit 77,1% ont consolidé en 4 mois

Tableau XIX : Répartition des patients en fonction des suites opératoires

Suites	Effectif	Pourcentage
Simple	32	91,4
Complicées	3	8,6
Total	35	100

Les suites opératoires ont été simples dans 32 cas soit 91,4%.

Tableau XX : Répartition des patients en fonction de l'évolution

Evolution du traitement	Effectif	Pourcentage
Favorable	33	94,3
Limitation des mouvements du genou	2	5,7
Total	35	100

L'évolution a été favorable dans 33 cas soit 94,3%

Tableau XXI : Répartition en fonction de la durée du suivi

Durée du suivi en années	Effectif	Pourcentage
1 an	25	71,4
2 ans	10	28,6
Total	35	100

25 patients soit 71,4% des cas ont été suivis pendant 1 an.

Tableau XXII : Répartition des patients en fonction du résultat

Résultat du traitement	Effectif	Pourcentage
Très bon	33	94,3
Bon	2	5,7
Total	35	100

Les résultats ont été très bon dans 33 cas soit 94,3% des cas.

Tableau XXIII : Répartition des patients en fonction de l'âge et du délai de consolidation

Age/Délai de consolidation	3 mois	4 mois	5 mois	Total
20 – 35 ans	3	20	2	25
36 – 50 ans	1	5	1	7
51 – 65 ans	1	1	0	2
66 ans et plus	0	1	0	1
Totaux	5	27	3	35

Il existe une relation statistiquement très significative entre l'âge du patient et le délai de consolidation, selon le test de Khi carré avec $p = 0,8$.

Tableau XXIV : Répartition des patients en fonction du siège de la fracture et du délai de consolidation

Siège/Délai	3mois	4 mois	5 mois	Total
1/3 Sup	1	3	1	5
1/3 Moyen	1	13	1	15
1/3 Inf	2	8	0	10
1/3 Sup+1/3 Moyen	0	1	0	1
1/3 Moyen+1/3 Inf	1	2	1	4
Totaux	5	27	3	35

Il existe une relation statistiquement très significative entre le siège de la fracture et le délai de consolidation, selon le test de Khi carré avec $p = 0,9$.

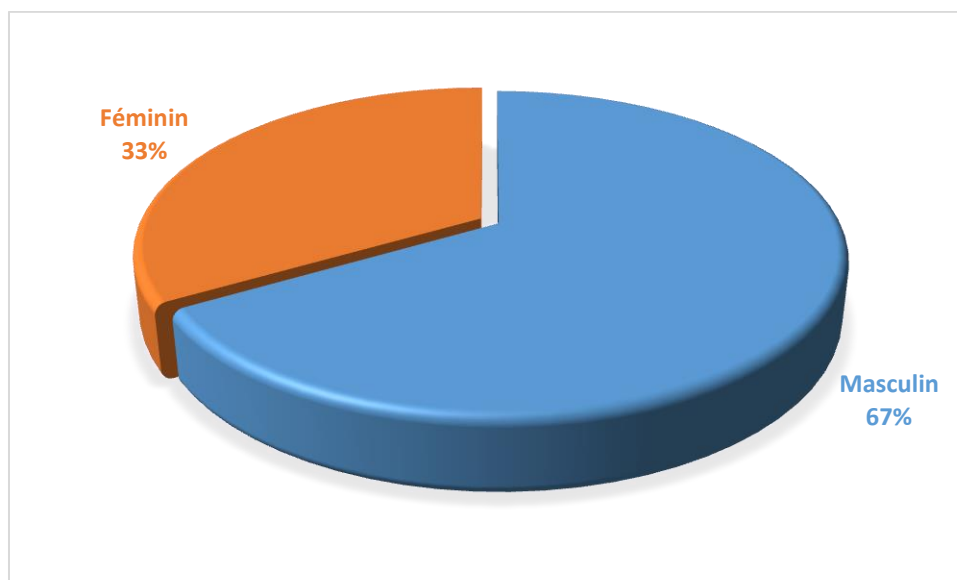
Tableau XXV : Répartition des patients en fonction du type de la fracture et du délai de consolidation

Type de fracture/Délai	3 mois	4 mois	5 mois	Total
Fracture simple	2	5	0	7
Fracture complexe	1	16	2	19
Fracture ouverte simple	1	2	0	3
Fracture comminutive	0	0	1	1
Cal vicieux	0	2	0	2
Fracture bifocale	1	2	0	3
Totaux	5	27	3	35

Il existe une relation statistiquement significative entre le type de fracture et le délai de consolidation, selon le test de Khi carré avec $p = 0,1$.

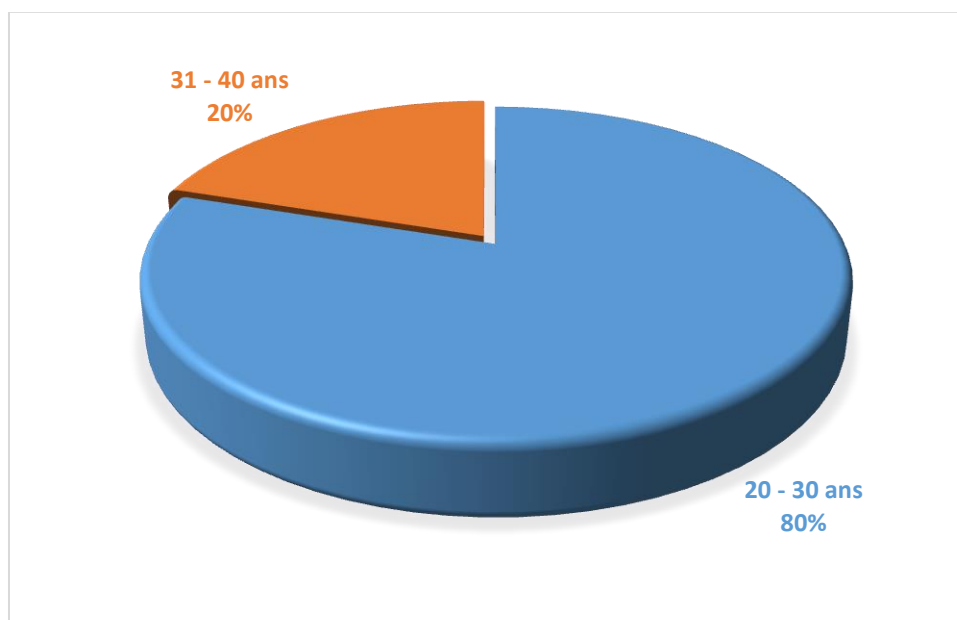
B. Répartition des patients pour les 15 cas du tibia

Graphique I : Répartition des patients en fonction du sexe



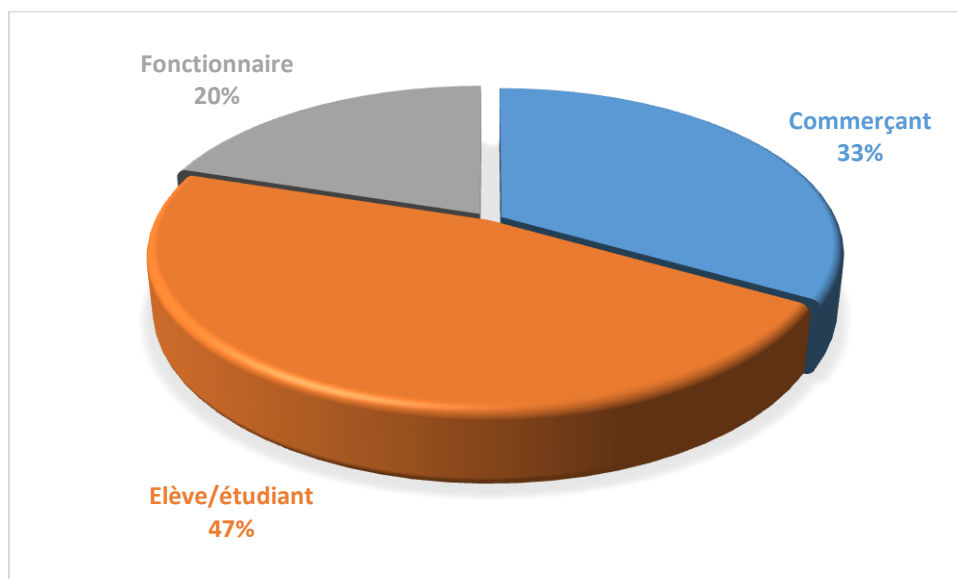
Le sexe masculin a été le plus représenté avec 67% avec un sex ratio de 2,03

Graphique II : Répartition des patients en fonction de la tranche d'âge



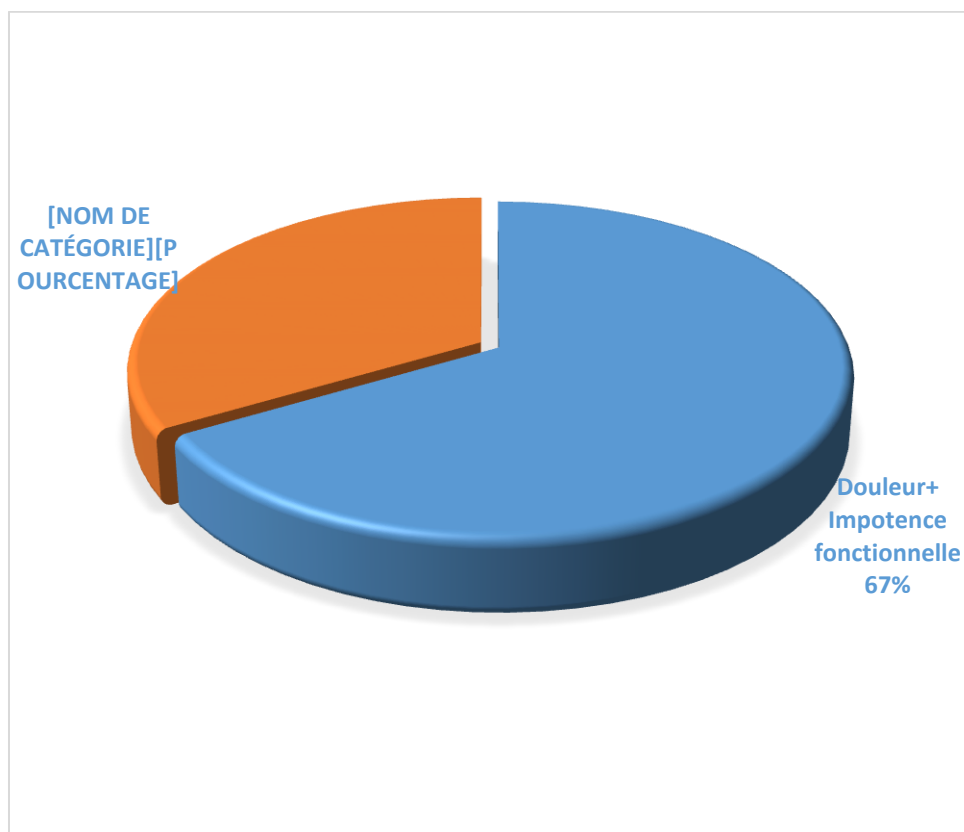
La tranche d'âge 20 – 30 ans a été la plus représentée avec 80%.

Graphique III : Répartition des patients en fonction de la profession



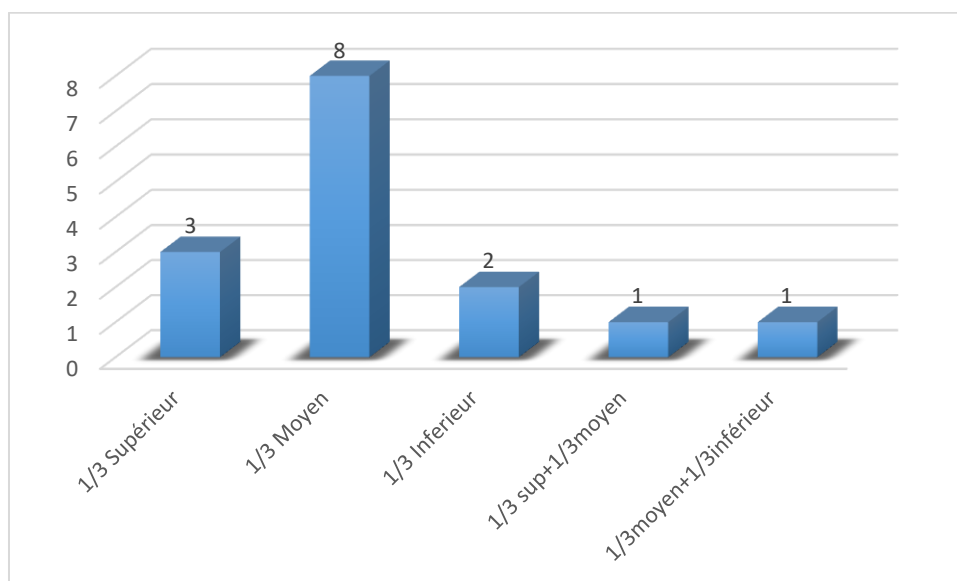
Les élèves/étudiants ont représenté le plus grand nombre de cas (7 cas) soit 47%

Graphique IV : Répartition des patients en fonction du motif de consultation du traumatisme



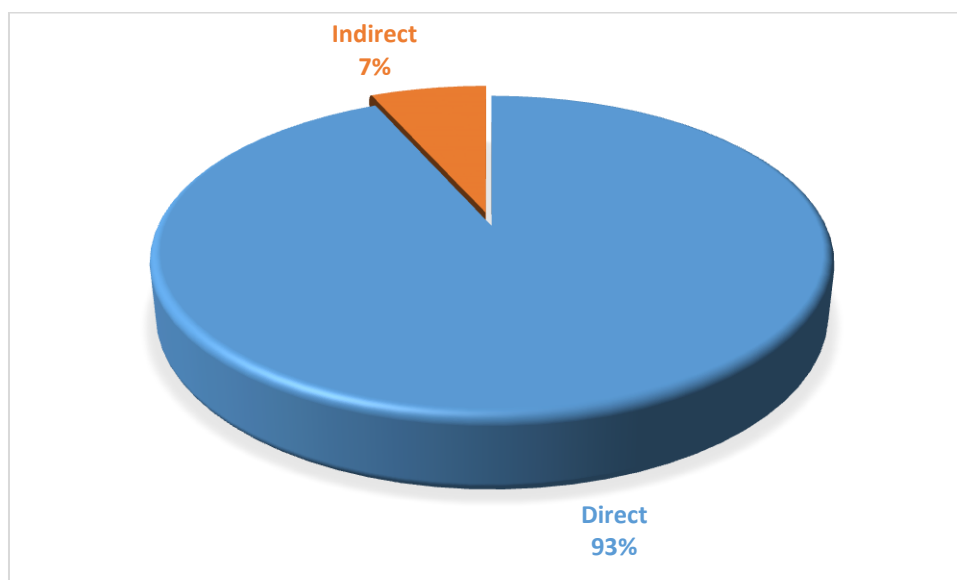
La douleur associée à l'impotence fonctionnelle du M I a été le motif de consultation du traumatisme le plus fréquent avec 67%.

Graphique V : Répartition des patients en fonction du siège de la fracture



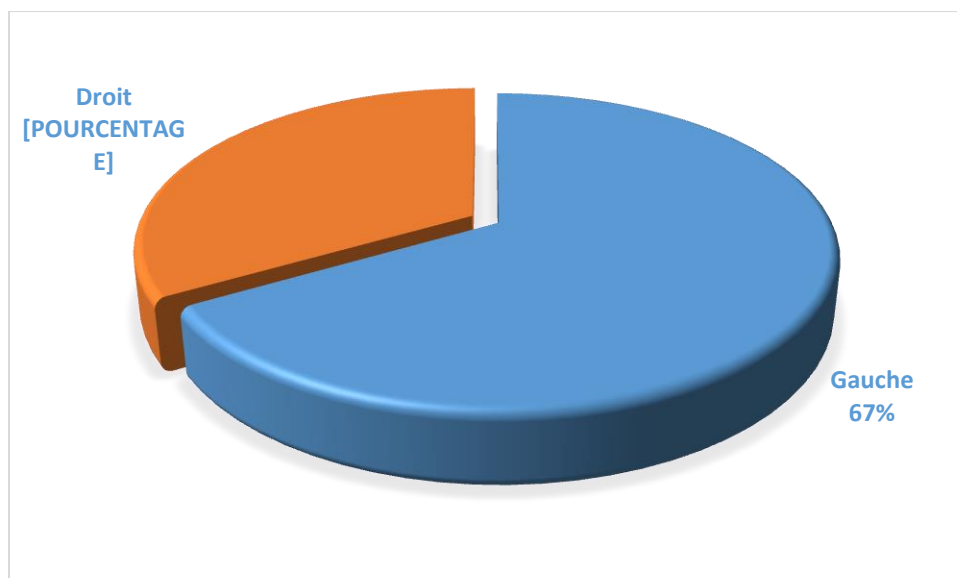
La fracture siégeait au 1/3 moyen du tibia dans 8 cas soit 53%

Graphique VI : Répartition des patients en fonction du mécanisme



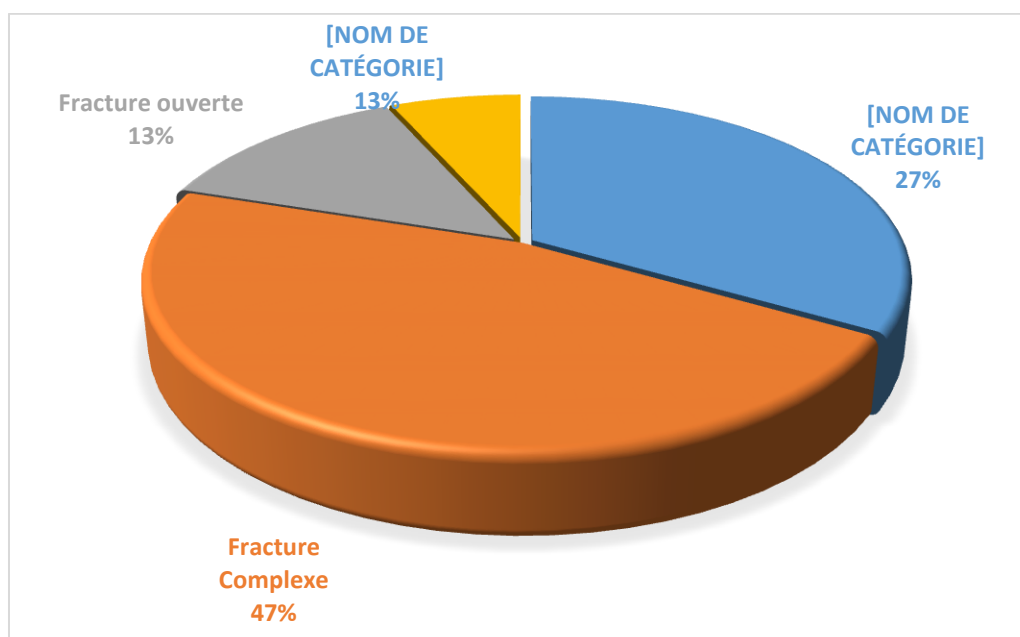
Le mécanisme direct a constitué le principal avec 93%.

Graphique VII : Répartition des patients en fonction du membre atteint



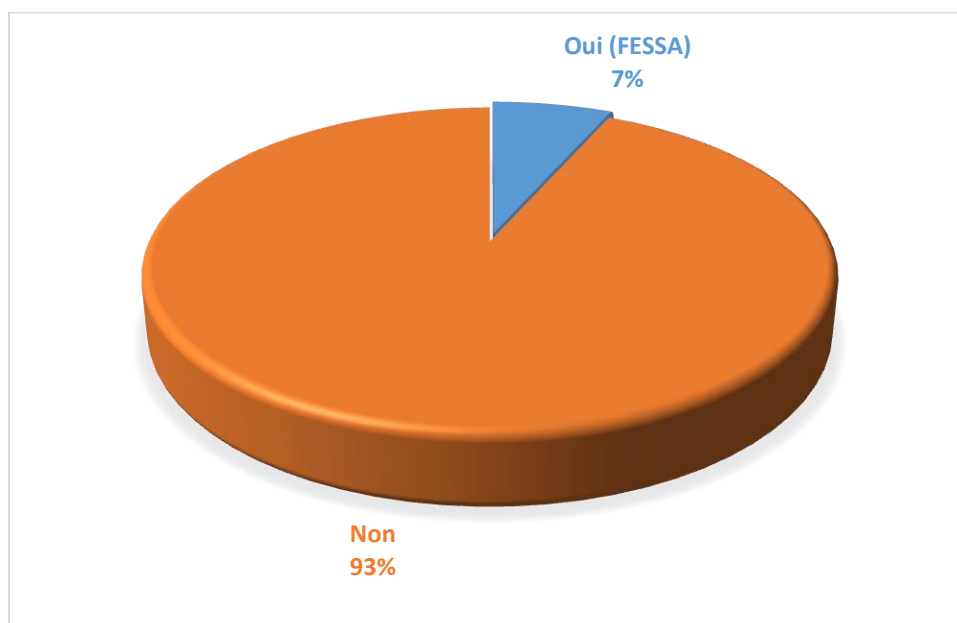
Le membre gauche a été le plus atteint avec 10 cas soit 67%.

Graphique VIII : Répartition des patients en fonction du type de fracture



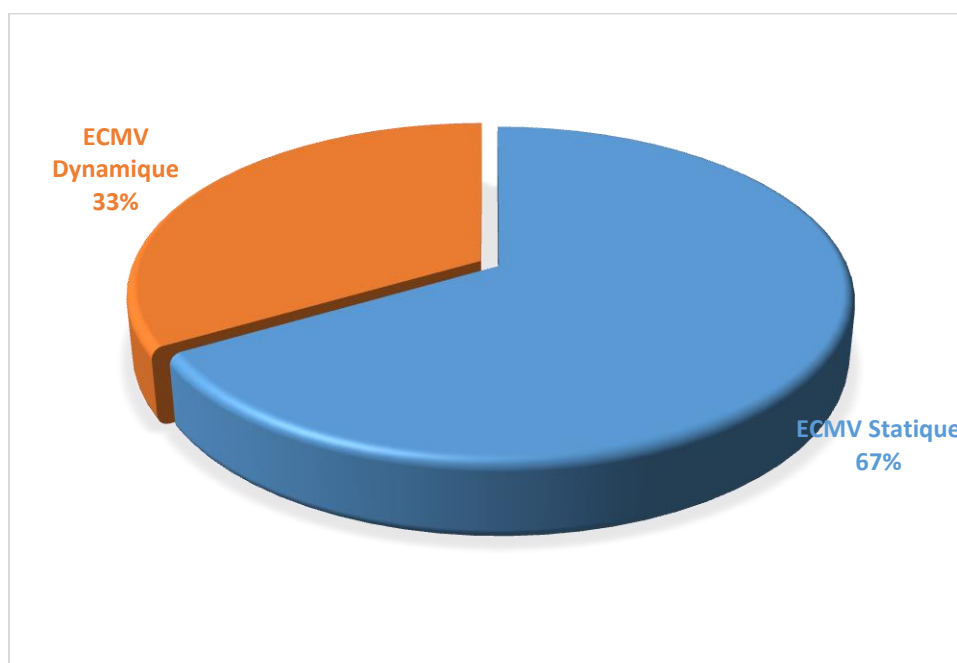
La fracture complexe a été la plus fréquente avec 7 cas soit 47%.

Graphique IX : Répartition des patients en fonction d'un traitement chirurgical antérieur



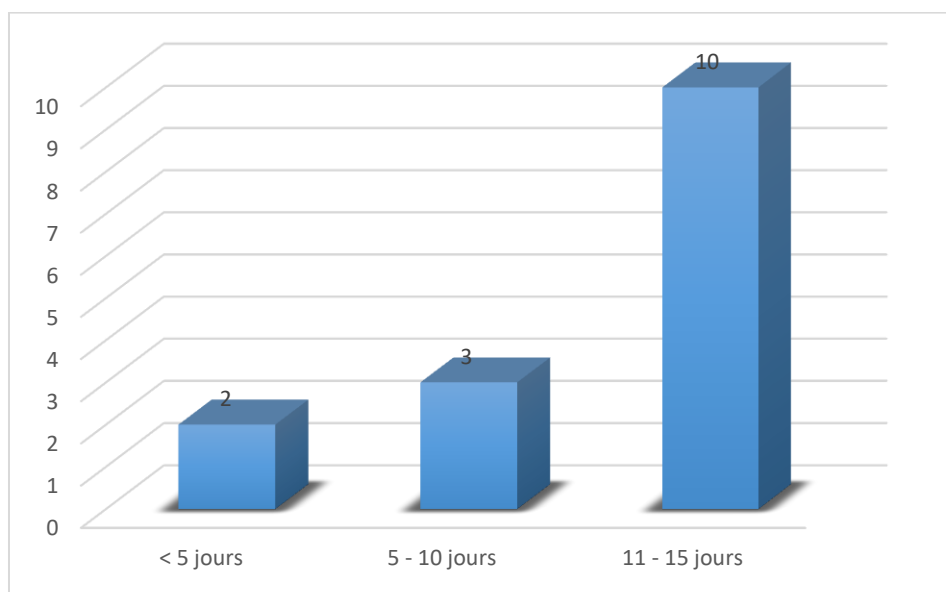
93% des patients n'ont bénéficié d'aucun traitement chirurgical antérieur.

Graphique X : Répartition des patients en fonction du montage de l'ECMV



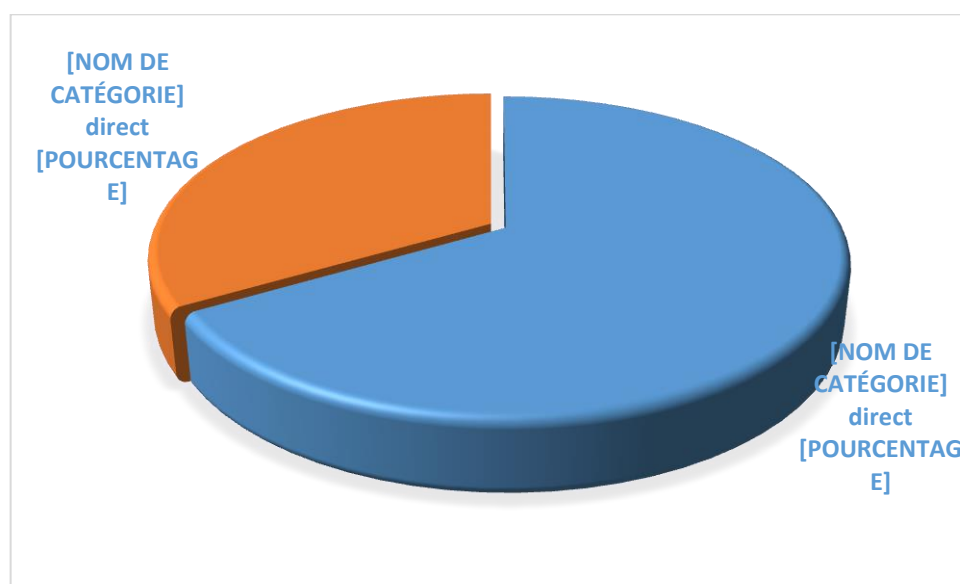
L'ECM verrouillé statique a été la principale méthode de verrouillage utilisée avec 67% des cas.

Graphique XI : Répartition des patients en fonction du délai de l'ECMV et traumatisme



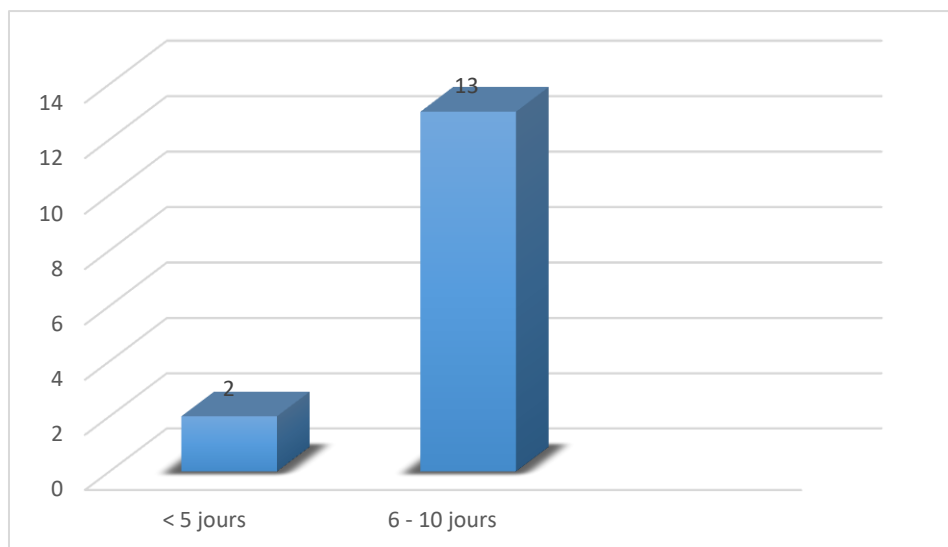
Le délai de 11-15 jours a été le plus observé entre le traumatisme et l'ECMV avec 10 cas soit 67%

Graphique XII : Répartition des patients en fonction de la technique de l'ECM verrouillé



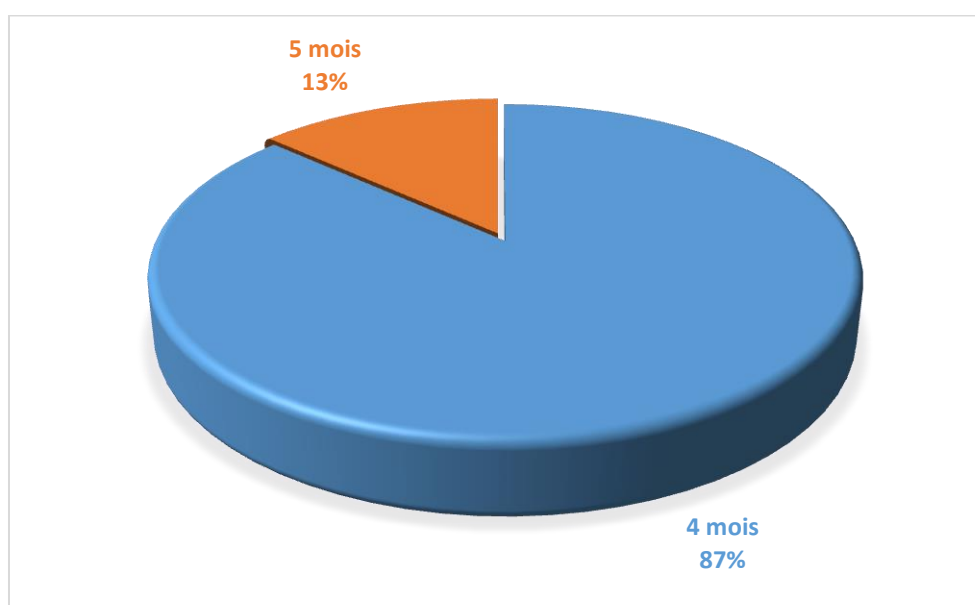
La technique de l'ECM verrouillé direct à foyer fermé avec alésage sans amplificateur sur table ordinaire a été la principale technique utilisée avec 67%.

Graphique XIII : Répartition des patients en fonction de la durée d'hospitalisation post opératoire



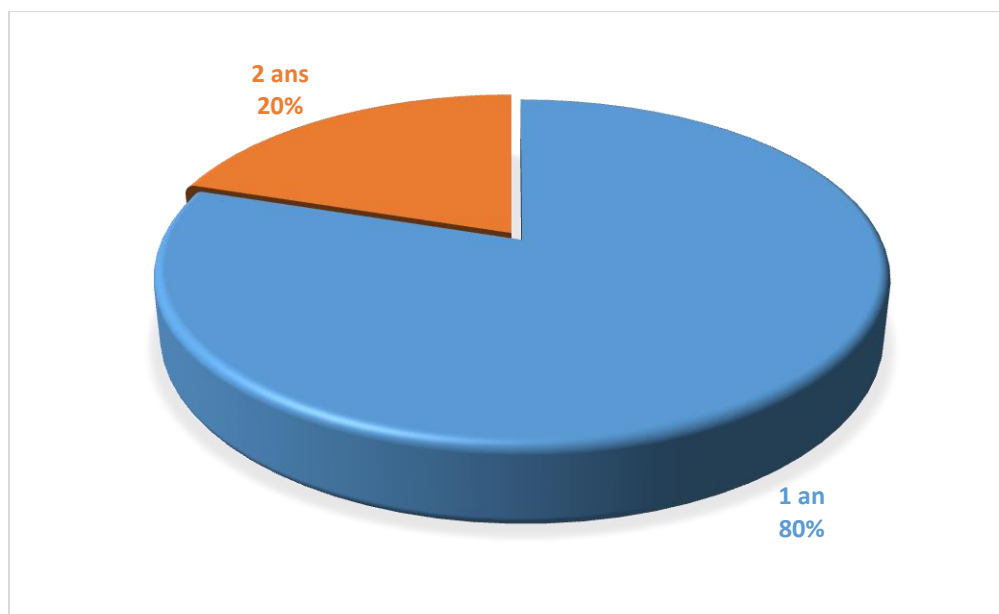
La durée 6 – 10 jours a été la plus représentée avec 13 cas soit 87%.

Graphique XIV : Répartition des patients en fonction du délai de consolidation



13 patients soit 87% ont consolidé en 4 mois

Graphique XV : Répartition en fonction de la durée du suivi



12 patients soit 80% des cas ont été suivis pendant 1 an.

Tableau XXVI : Répartition des patients en fonction de l'âge et du délai de consolidation

Age/Délai	4 mois	5 mois	Total
20 – 25 ans	8	0	8
26 – 30 ans	3	1	4
31 – 35 ans	2	1	3
Totaux	13	2	15

Il existe une relation statistiquement significative entre l'âge du patient et le délai de consolidation, selon le test de Khi carré avec $p = 0,2$.

Tableau XXVII : Répartition des patients en fonction du siège de la fracture et du délai de consolidation

Siège/Délai	4 mois	5 mois	Total
1/3 Supérieur	2	1	3
1/3 Moyen	7	1	8
1/3 Inférieur	2	0	2
1/3 Sup + 1/3 Moyen	1	0	1
1/3 Moyen + 1/3 inf	1	0	1
Totaux	13	2	15

Il existe une relation statistiquement très significative entre le siège de la fracture et le délai de consolidation, selon le test de Khi carré avec $p = 0,8$.

Tableau XXVIII : Répartition des patients en fonction du type de la fracture et du délai de consolidation

Type de fracture/Délai	4 mois	5 mois	Total
Fracture simple	4	1	5
Fracture complexe	6	1	7
Fracture ouverte	2	0	2
Fracture bifocale	1	0	1
Totaux	13	2	15

Il existe une relation statistiquement très significative entre type de fracture et délai de consolidation, selon le test de Khi carré avec $p = 0,9$.

Commentaires et discussion

Au cours de cette étude rétro-prospective portant sur 50 cas d'enclouage centromédullaire verrouillé des diaphyses fémorale et tibiale, nous avons rencontré beaucoup de difficultés, notamment :

- Difficultés dans la recherche bibliographique ;
- Manque d'assiduité des patients aux rendez-vous ;
- Difficultés de gestion et de conservation des dossiers des patients ;
- Comptes rendus opératoires du bloc souvent incomplets ;
- Dossiers et adresses des patients souvent incomplets ;
- Difficultés de retrouver certains patients ;
- Domicile éloigné de certains patients ;
- Difficultés dans l'obtention des cas d'ECMV.

Le but de ce travail était d'évaluer les aspects épidémiologiques et le résultat du traitement par enclouage centromédullaire verrouillé dans les fractures diaphysaires du fémur et du tibia. Nous avons exigé un suivi post opératoire minimum d'un an. Ce délai minimum était indispensable à l'appréciation des résultats même préliminaires.

50 cas d'enclouage centromédullaire verrouillé ont été inclus dans ce travail suite à une fracture diaphysaire du fémur et du tibia dont 35 cas concernent le fémur et 15 cas le tibia sur une période de 30 mois de janvier 2014 à juin 2016 au CHU GABRIEL TOURE. Au cours de cette période, nous avons recensé 676 interventions chirurgicales parmi lesquelles seules 50 interventions ont concerné l'enclouage centromédullaire verrouillé soit un pourcentage de 7,4%.

Ce taux bas de l'ECM Verrouillé pourrait s'expliquer par le manque de moyens financiers des patients à acheter le clou verrouillé ce qui conduit en général au changement de l'ECMV au profit d'autres implants d'ostéosynthèses internes même si son indication y est.

A.Commentaires et discussion pour les 35 cas d'ECMV du fémur

1-L'âge : La fracture de la diaphyse fémorale peut survenir à n'importe quel âge mais intéresse surtout l'adulte jeune entre 20 et 39 ans selon les séries [77].

Dans notre série l'âge moyen de nos patients a été de 30 ans avec des extrêmes de 20 ans et 70 ans. La tranche d'âge 20 – 30 ans représentait 71,4%.

Tableau I : Etude comparative de la moyenne d'âge selon les séries

Auteurs	Nombre de cas	Age moyen [ans]
KAOUTHAR[75]	90	36
KEMPF[36]	436	35
KONE[20]	33	32
FISHER[38]	180	30
BRATEN[39],BONNEVIALLE[28]	111 ;40	29
BOREL[1]	68	28
SIMPSON[40]	18	26
KASTANIS[37]	184	23
Notre série	35	30

Ainsi on déduit que la population jeune active est la plus exposée à ce type de fracture vu la fréquence des AVP. Toutefois la moyenne d'âge de notre série reste inférieure par rapport aux séries de KAOUTHAR [75], KEMPF [36] et KONE [20] ; égal à celui de FISHER [38] et supérieure par rapport aux autres séries, cela s'explique par le fait que c'est la population jeune active est la plus exposée.

4- Le sexe : La prédominance masculine est rapportée par plusieurs travaux. Ceci peut être expliqué par la grande exposition des hommes aux accidents de la voie publique. Dans notre série l'homme est le plus fréquemment atteint avec 68,6% et un sex ratio de 2,2 ; ceci concorde

avec les résultats de toutes les séries notamment celles de KEMPF [36] et BONNEVIALLE [28], cela s'explique par la grande exposition des hommes aux AVP.

Tableau II : Etude comparative du sexe selon les séries

Auteurs	Nombre de cas	Hommes(%)	Femmes (%)
KEMPF [36]	436	67,43	32,57
SCHIEDTS [41]	24	83,33	16,67
DONALD [42]	53	84,5	16,5
WOJCIK [43]	135	82	18
GROSSE [44]	111	86,5	13,5
KAOUTHAR[75]	90	81,2	18,8
BONNEVIALLE[28]	40	67,5	32,5
Notre série	35	68,6	31,4

3- La profession : Les fonctionnaires ainsi que les élèves/étudiants ont été les plus représentés dans notre série avec 31,4 % des cas. Cela est probablement dû au fait qu'il s'agit des couches socio professionnelles très actives. Les commerçants venaient en second lieu avec 14,3 %. Nos résultats sont comparables à ceux de KONE [20] qui a trouvé les fonctionnaires comme les plus représentés avec 33,4% suivi des commerçants avec 24,2%.

4- La provenance : Les patients venant de Bamako ont été les plus nombreux avec 88,6% des cas. Cela pourrait s'expliquer par le fait que le cadre d'étude se situe en plein cœur de Bamako. Notre résultat est supérieur à celui de KONE [20] qui avait fait le même constat avec 69,7% dans sa série de 33 cas au CHU de Kati.

5- Le mode d'admission : La majorité de nos patients a été vue en urgence amenée par la protection civile avec 30 cas soit 85,7%. Cela s'explique par la

prédominance des AVP comme étiologie des fractures de la diaphyse fémorale, suivi des référés par des agents de santé avec 14,3%. Nos résultats sont supérieurs à ceux de KONE [20] qui a fait la même remarque avec 69,7% amenés par la protection civile dans sa série.

6- Le motif de consultation : La douleur associée à l'impotence fonctionnelle a été le motif de consultation le plus fréquent avec 71,4%. Cela s'explique par la violence du mécanisme.

7-Le côté atteint : La discussion de la fréquence de l'atteinte du côté droit ou gauche est controversée mais la plupart des auteurs rapportent la prédominance du côté gauche. SCHIEDTS [41] dans 75%, BOREL [1] dans 63,24% et ont expliqué ceci par le fait que la circulation routière qui se fait à droite, d'où le membre n'est pas exposé.

Dans notre série, nous avons trouvé la même prédominance du côté gauche.

Tableau III : Etude comparative selon le côté atteint.

Auteurs	Nombre de cas	Côté gauche(%)	Côté droit(%)
KEMPF[36]	436	51,84	48,16
BOREL[1]	68	63,24	36,76
SCHIEDTS [41]	24	75	25
KAOUTHAR[75]	90	42	48
KONE[20]	33	54,5	45,5
Notre série	35	62,9	37,1

8-Les étiologies : Le fémur normal est un os très solide, son atteinte nécessite un traumatisme violent à haute énergie. Ainsi on retrouve que les AVP sont de loin l'étiologie la plus fréquente dans plusieurs travaux.

Tableau IV : Fréquence d'AVP dans les différentes séries.

Auteurs	Nombre de cas	Pourcentage d'AVP(%)
BOREL [1]	86	85,3
RING [45]	42	69,04
TRIPON [46]	53	55
GROSSE [44]	111	87,4
SCHIEDTS [41]	24	95,8
KAOUTHAR[75]	90	82, 3
Notre série	35	97,1

Toutefois la fréquence d'AVP de notre série reste un peu plus élevée par rapport aux autres séries, cela pourrait s'expliquer par l'usage massif surtout des engins à deux roues comme moyen de transport mais aussi au non-respect du code de la route.

9-Le mécanisme : Les propriétés biomécaniques de la diaphyse fémorale dépendent de la direction dans laquelle les forces sont appliquées ainsi, POITOUT [76] montre que la diaphyse résiste mieux aux forces de compression qu'aux forces de traction et à force égale casse d'autant plus facilement que l'effort est appliqué rapidement. Les fractures à haute énergie prédominent chez l'adulte jeune de sexe masculin et les fractures à basse énergie sont fréquentes chez la femme âgée. Ces données expliquent aisément la répartition des différents types de fractures : fracture transversale du 1/3 moyen par choc direct chez le jeune adolescent, fracture spiroïde par torsion chez les personnes âgées. Dans notre série le mécanisme direct a constitué le principal genre de mécanisme ayant causé les fractures avec 85,7% des cas, cela s'explique par la fréquence élevée des AVP.

10-Le siège du trait de fracture : Les fractures de la diaphyse fémorale siègent le plus souvent au niveau du 1/3 moyen avec 42,9% de l'ensemble de nos patients, 58,3% dans la série d'ALHO [49], LAPORTE [47] trouva dans sa série

que les fractures étaient exclusivement médio-diaphysaires. Ceci peut s'expliquer par, l'exposition de cette partie de la jambe lors des traumatismes.

Tableau V : Siège du trait de fracture selon les études.

Auteurs	Nombres de cas	Pourcentage du 1/3 moyen
KEMPF [36]	436	97,7
LAPORTE [47]	100	100
ALHO [49]	120	58,3
PIGANIOL [77]	202	54
KAOUTHAR[75]	90	71,1
Notre série	35	42,9

Toutefois le taux selon le siège du trait de fracture de notre série reste nettement plus bas par rapport aux autres séries. Cela pourrait s'expliquer par la taille de notre échantillon qui est petite.

11-Délai entre l'hospitalisation et l'intervention : Le délai d'intervention suscite de nombreuses controverses. GROSSE [44], PAHUD [50] et DENDRINOS [52] estiment que l'intervention urgente :

- N'augmente pas le risque de pseudarthrose pour l'enclouage.
- Diminue les complications cardiovasculaires.
- Facilite le nursing.
- Diminue la durée d'hospitalisation.
- Diminue le risque d'embolie graisseuse.

Par contre SEDEL [9] WILBER [64] et CHARNLEY [78] ont noté qu'une intervention différée conduit régulièrement et plus rapidement à la consolidation et à un taux de pseudarthrose beaucoup plus bas que l'intervention urgente. D'après BOSSE [54] chez le polytraumatisé surtout,

avec le traumatisme thoracique associé, le retard d'intervention augmente l'incidence des complications pulmonaires (pneumonie, syndrome de détresse respiratoire, embolie graisseuse, et embolie pulmonaire).

Dans notre série le délai entre l'accès du malade au service et l'intervention variait entre 7 et 30 jours avec une moyenne de 18 jours. Ceci est simplement dû au manque de moyens pour se procurer du matériel d'ostéosynthèse comme c'est le cas dans tous les pays en voie de développement. Le délai entre l'accès du malade au service et l'intervention est nettement supérieur à celui de KAOUTHAR [75] de MARRAKECH qui a trouvé 1 à 17 jours avec une moyenne de 6 jours.

12-L'installation : Tous les ECMV de notre série ont été réalisés sur table ordinaire soit 100% en décubitus latéral, avec appuis sus pubien et fessier. Sans amplificateur de brillance, la réduction est obtenue par l'ouverture du foyer fracturaire, ce qui augmente la durée de l'intervention et le risque infectieux ; suivi de l'alésage et de l'introduction du clou et malgré l'absence d'endoscopie et d'ancillaire approprié et avec toutes les difficultés dues au verrouillage même sous contrôle endoscopique le montage statique a été le plus souvent réalisé chez la majorité des patients en se basant sur les repères anatomiques.

Pourtant cette position classique en décubitus latéral est abandonnée en faveur du décubitus dorsal, sur table orthopédique, plus propice aux manœuvres de verrouillage, plus simples à réaliser et moins choquant chez le polytraumatisé ou le vieillard.

KEMPF [36] cette position en décubitus dorsal présente plusieurs avantages :

- Obtention d'une réduction anatomique en minimisant les défauts d'axe.

- Le décubitus dorsal est une position supportée par les patients surtout les polytraumatisés.

13- La voie d'abord : La voie d'abord utilisée pour l'ECMV est la voie postéro latérale faite d'une incision en regard du grand trochanter de 6 à 8 cm, FERON [3] et JAUQUES [55] ont rapporté beaucoup d'avantages à cette voie :

- Le respect du quadriceps dont le chef vaste latéral est désinséré sur la cloison intermusculaire latérale puis récliné en avant.
- La protection du nerf sciatique qui reste en arrière de la cloison intermusculaire.
- L'autorisation d'une rééducation postopératoire immédiate.

14-La durée d'hospitalisation post opératoire : Dans notre série la durée d'hospitalisation moyenne est de 12jours avec des intervalles de 5 à 30 jours, comparable à celle trouvée par KAOUTHAR [75] en 2011qui est de 10jours avec des intervalles de 6 à 26 jours. Albert M. [58] a trouvé une durée d'hospitalisation moyen de 3,9 jours à Atlanta en 2007, pour CSERATI P. et Al[59], le séjour moyen est de 18 jours à Budapest , 18jours à Sundsvall , 15jours à Lund .Au Pays-Bas la durée moyenne de séjour est de 20 jours [50]. Cette durée d'hospitalisation dépend surtout de la disponibilité du matériel d'ostéosynthèse et des suites opératoires précoces.

15-Complications post opératoires précoces :

➤ L'Infection :

Selon SIMON [10] le taux moyen d'infection sur ECMV est de 1,1% pour les fractures fermées, et entre 3,2 et 6,6% pour les fractures ouvertes selon des études menées par MALIK [60], NOUMI [61] et JENNY [62]. Dans notre série nous avons trouvés 2 cas d'infection post opératoire soit 5,7%, cela pourrait s'expliquer par l'ECMV à foyer ouvert qui a représenté la

quasi-totalité des cas avec 34 cas soit 97,1%. Ces cas d'infection ont été traité par des soins locaux et une antibiothérapie adaptée à l'antibiogramme. Après traitement le résultat a été bon pour l'un des cas d'infection recensé par contre l'autre cas d'infection en a bénéficié en plus d'un lavage chirurgical ayant permis de tarir l'infection. Ce taux d'infection post opératoire précoce rejoint celui de BONNEVIALLE P. et Coll[51] qui ont trouvé une infection de deux foyers survenue chez un patient sur 40 fractures traitées par enclouage verrouillé. Par contre, cette fréquence de complication post opératoire précoce est supérieure à celle de SIMON P. et coll[10] qui ont trouvé 10 cas d'infections, soit 1,38 % des cas dans une série de 722 fractures traitées par enclouage centromédullaire.

- **Complications thromboemboliques :** Il est cependant admis que la fréquence des TVP après fracture de la diaphyse fémorale est de l'ordre de 40% mais dans l'étude de GEERTS et al [63] sa fréquence atteint 80% en absence de prophylaxie. Dans notre série nous n'avons trouvé qu'un (1) seul cas de maladie thromboembolique sur un total de 35 soit 2,6%, qui pourrait s'expliquer par le non-respect de la thromboprophylaxie, mais aussi par l'absence d'autres facteurs de prédisposition.

16-Les complications post opératoires tardives :

- **La pseudarthrose (PSA) :** BRIHLOUT [72] et OUADIH [73] ont rapporté un pourcentage de 31,2% de PSA après traitement par plaque vissée contre 1% à 3,5% après traitement par ECMV à foyer fermé. WILBER [64], a trouvé 20% de PSA en synthèse précoce et 5% en synthèse différée par plaque vissée.

Cliniquement on a une mobilité importante dans le foyer, et une douleur mécanique à la mise en charge.

Tableau VI : Comparaison de la PSA selon le type d'ostéosynthèse

Auteurs	Série	Type d'ostéosynthèse	Nombre de cas de pseudarthrose	% de pseudarthrose
KEMPF[36]	436	ECMV	4	1,1
KASTANIS[37]	184	ECMV	3	0,8
BOREL[1]	68	ECMV	1	1,5
SCHIEDTS[41]	24	ECMV	2	8,3
KAOUTHAR[75]	90	60ECM	1	1,2
		22PV	1	1,2
		8FE	3	3,4
Notre série	35	ECMV	0	0

Dans notre série de 35cas nous n'avons eu aucun cas de pseudarthrose, ceci s'explique par le respect strict des consignes par les patients, à l'évolution favorable du traitement et au montage statique qui a représenté 85,7% des cas.

➤ **Le cal vicieux :**

La consolidation complète du foyer diaphysaire pérennisant un ou plusieurs déplacements élémentaires initiaux définit un cal vicieux. Cette complication est fréquente après un traitement orthopédique, les ostéosynthèses en particulier les ECM à foyer fermé peuvent en générer en particulier sur le plan horizontal. Le cal vicieux est consécutif à un défaut initial de réduction ou à un déplacement secondaire. La réduction imparfaite du foyer est une faute thérapeutique ou une liberté que s'accorde le traumatologue en toute connaissance de cause. Les anomalies retrouvées peuvent être frontales (varus plutôt que valgus), axiales (raccourcissement ou allongement) ou sagittale (recurvatum). On considère comme pathologique un varus $>5^{\circ}$, valgus $>10^{\circ}$, et un raccourcissement $>2\text{cm}$.

Le pourcentage de cals vicieux dans notre série est le plus bas par rapport aux autres séries notamment celle de KEMPF [36] 7,5% et MAGREL [65] 1,4%.

Tableau VII : Comparaison pour les cals vicieux selon le type d'ostéosynthèse.

Auteurs	série	Type d'ostéosynthèse	Nombre de cas	% de cal vicieux
KEMPF[36]	436	ECMV	33	7,5
BOREL[1]	86	ECMV	4	5,8
SCHIEDTS[41]	24	PV	1	4,1
MAGREL[65]	67	PV	1	1,4
KAOUTHAR[75]	90	60 ECM	1	1,2
		22 PV	0	0
		8 FE	1	1,2
Notre série	35	ECMV	0	0

Dans notre série nous n'avons pas eu de cas de cal vicieux, ceci s'explique par le respect strict des consignes par les patients, à l'évolution favorable du traitement et surtout au montage statique qui a représenté 85,7% des cas ce qui empêcherait la rotation des fragments osseux.

➤ **L'inégalité de longueur :** Dans la littérature le taux de raccourcissement > 2cm varie entre 1,7 et 5,8% surtout après ECM [20]. Ces problèmes de longueurs doivent être éliminés par la pratique systématique de radiographies et de mensurations préopératoire du fémur sain.

➤ **La Raideur du genou :**

La perte des amplitudes articulaires après fracture répond à des mécanismes variables et souvent associés. Après fracture épiphysaire ou métaphysaire tout cal vicieux osseux ou cartilagineux perturbe la physiologie articulaire et supprime les degrés extrêmes de mobilité.

D'autres éléments physiologiques peuvent entrer en ligne de compte rétraction capsulaire après algodystrophie ou immobilisation prolongée en position non physiologique, cal vicieux hypertrophique, ossification ectopique, perte de substance cartilagineuse post traumatique.

Tableau VIII : Comparaison des résultats de raideurs selon le moyen d'ostéosynthèse.

Auteurs	Type d'ostéosynthèse	Nombre de cas	Pourcentage %
kEMPF[36]	ECM	13	3
GROSSE[44]	97 ECMV 18 ECMNV	3	2,6
KAOUTHAR[75]	60 ECM	4	4,5%
	22 PV	2	2,3
	8 FE	2	2,3
Notre série	ECMV	0	0

Dans notre série nous n'avons pas noté de cas de raideur du genou, mais on a trouvé juste 2 cas de limitation des mouvements du genou soit 5,7% traité par les séances de kinésithérapie avec pour évolution la mobilité des articulations retrouvée.

17- Les résultats globaux :

Tableau IX : Comparaison des résultats globaux avec les autres séries.

Auteurs	Série	Type d'ostéosynthèse	Bons(%)	Moyens(%)	Mauvais(%)
FISCHER[38]	180	ECMV	78	14	8
BOREL[1]	68	ECMV	60,3	32,4	7,3
FERNANDEZ [68]	45	ECMV	82	14	4
WISS [69]	32	ECMV	84	10	6
SOUNA [66]	32	18 ECM 10 PV 2 FE	25	59,4	15,6
ESSADKI [67]	31	PV	87	10	3
MAGREL [65]	48	PV	89,5	6,3	4,2
KAOUTHAR[75]	90	60 EMCV	50,8	16,7	0
		22 PV	17,7	5,7	0
		8 FE	1,2%	4,5	3,4
		Total	(69,7)	(26,9)	(3,4)
Notre série	35	ECMV	94,3	5,7	0

Toutefois le taux de réussite des résultats globaux de notre série avec 94,3% reste un peu plus élevé par rapport aux autres séries, cela s'explique ainsi par notre échantillonnage.

Avec aussi un délai moyen de consolidation de 3,94 mois.

D'autres auteurs ont rapporté leurs résultats en utilisant la même cotation et on a constaté que nos résultats sont comparables à ceux de la littérature.

B.Commentaires et discussion pour les 15 cas d'ECMV du tibia

1- L'âge : l'âge moyen de notre série est de 27,1 ans avec des extrêmes de 20 et 40 ans. La tranche d'âge 20 – 30 ans a été la plus représentée avec 80%, cela s'explique par le fait que c'est la population jeune active qui est la plus exposée à ce type de fracture à cause de la fréquence élevée des AVP.

Nos résultats sont conformes aux données de la littérature, cependant ils sont inférieurs à ceux de : MAINARD [80], LAFFARGUE [78], GIRARD [79], BONNEVIALLE [81] qui ont trouvé comme âge moyen de leurs séries respectivement : 42ans 39,1ans 38,2ans et 28ans.

2-Le sexe : nous avons retrouvé une prédominance masculine avec 67% et un sex ratio de 2,03 Cela s'explique par la grande exposition des hommes aux AVP. Cette prédominance masculine est retrouvée dans les travaux de nombreux auteurs. Nos résultats sont inférieurs à ceux de DOUIREK[86] , MAINARD[80], LAFFARGUE[78], BONNEVIALLE[81].

Par contre ils sont supérieurs au résultat de la série de GIRARD [79].

3-Les étiologies : dans notre série nous n'avons trouvé que l'AVP comme principale étiologie pour les fractures diaphysaires du tibia soit 100%. Cela s'explique par l'usage massif des engins à deux roues comme moyen de déplacement le plus important, l'excès de vitesse et le non-respect du code de la route.

Nos résultats sont supérieurs à ceux rapportés dans les séries de : BONNEVIALLE [81], MANSAT [88], DOUIREK [86], NAIMA [85] avec respectivement :69%, 87%, 70% et 53%.

4-La profession : Les élèves/étudiants constituent la frange la plus concernée avec 47%, suivis des commerçants avec 33%. Cela pourrait s'expliquer par le

fait qu'ils constituent la couche socio-professionnelle très active circulant surtout sur les engins à deux roues.

5-Le motif de consultation : il reste dominé par la douleur associée à l'impotence fonctionnelle du membre inférieur avec 67%. Cela pourrait s'expliquer par la violence du mécanisme et le siège du trait de fracture.

6-Le siège des fractures : le 1/3 moyen est le plus représenté avec 53% des cas, cela s'explique par l'exposition de cette partie de la jambe à la réception du choc. Nos résultats sont comparables à ceux des autres séries, mais restent cependant inférieurs à ceux de : BONNEVIALLE [81], ANDRIEU [89], DOUIREK [86] qui ont trouvé respectivement pour le 1/3 moyen : 55% ; 55,2% et 73,3%. Et supérieurs à ceux de GOUIN [82] qui a trouvé 41%.

7-Le mécanisme : dans notre série le mécanisme direct prédomine de loin avec 14 cas soit 93%, cela pourrait s'expliquer par l'énergie du traumatisme engendrant la fracture. Nos résultats sont inférieurs à ceux de BONNEVIALLE [81] et DOUIREK [86] qui ont retrouvé 100% des cas dus au mécanisme direct.

8-Le coté atteint : nous avons constaté la prédominance du côté gauche avec 67 %, cela pourrait s'expliquer par nos routes où la bordure est à droite ce qui permet de protéger le côté droit. Les résultats sont variables selon les publications, cependant nos résultats sont comparables mais toutefois supérieurs à ceux de MANSAT [88], DOUIREK [86]. Ils sont différents de ceux de BONNEVIALLE [81] et BELLUMORE [87] qui trouvent une prédominance du côté droit avec respectivement : 73% et 50,5%.

9-Le type de fracture : dans notre série les fractures complexes sont les plus représentées avec 47%, cela est dû au mécanisme direct et à l'intensité de l'énergie du traumatisme. Nos résultats sont différents de ceux de BONNEVIALLE [81], BELLUMORE [87], ANDRIEU [89], DOUIREK [86]

qui ont trouvé tous, les fractures simples comme type de fracture avec respectivement : 68% ; 71% ; 44,9% et 72%.

10-Un de nos patients soit 7% a bénéficié d'un fixateur externe type FESSA avant son ECMV cela s'explique par la présence d'une ouverture cutanée importante qui contre indiquait l'ECMV dans l'immédiat.

11- Le montage de l'ECMV : le montage statique a été le plus pratiqué avec 67%, cela est dû à la complexité des fractures et pour une bonne stabilité du foyer du segment osseux fracturé afin d'éviter des vices anatomiques secondairement. Nos résultats sont inférieurs à ceux de BONVIALLE [81] avec 71% et supérieurs à ceux de DOUIREK [86] avec 63,6%.

12-Le délai moyen entre la survenue du traumatisme et la prise en charge par l'ECMV était de 10,83jours dans notre série avec des extrêmes de 4 et 15 jours. Cela pourrait s'expliquer par la non disponibilité du clou verrouillé dans notre service mais aussi par le manque de moyens financiers de nos patients pour acheter le clou dans un bref délai. Nos résultats sont supérieurs à ceux de LAFFARGUE [78] et DOUIREK [86] pour qui ce délai était respectivement de 24H et 6jours.

13- La technique de l'ECMV : dans notre série l'ECMV par réduction à foyer fermé avec alésage sur table ordinaire sans amplificateur de brillance a été la principale technique utilisée à 67%, cela s'explique par la facilité de l'ECMV après une flexion du genou à 90°, l'absence de table orthopédique et d'un amplificateur de brillance non opérationnel.

Nos résultats sont inférieurs à ceux de DOUIREK [86] qui a trouvé 83% avec alésage progressif, sous contrôle d'amplificateur de brillance mais également sur table ordinaire.

Nos résultats sont différents de ceux de la série de BONNEVIALLE [81] où tous les cas ont été opérés sur table orthopédique avec alésage.

14- La durée de l'hospitalisation post opératoire : notre durée moyenne a été de 7,6 jours avec des extrêmes de 4 et 10 jours, cela est dû au temps d'observation dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré, pour éviter toutes autres complications post opératoires immédiates surtout l'infection.

La Rééducation, considérée comme l'un des piliers du traitement afin de garantir de meilleurs résultats fonctionnels et morphologiques et d'éviter les complications de raideur articulaire. Elle doit être débutée précocement de façon progressive et attentivement suivie. Quel que soit le traitement appliqué, les techniques de rééducation recherchent avant tout le renforcement du quadriceps afin de lutter contre le flegme, la prévention de la raideur du genou et la récupération de la fonction du membre dans les délais précoces.

La rééducation du genou ainsi que de la cheville est débutée de façon progressive chez tous nos patients à partir de la première semaine.

15- Le délai de consolidation : le délai moyen de consolidation de notre série a été de 4,13 mois avec des extrêmes allant jusqu'à 5 mois, cela pourrait s'expliquer par le fait que 47% de nos patients avaient des fractures complexes et du fait qu'il existe avec le test de Khi carré avec $p = 0,9$ une relation statistiquement significative entre type de fracture et délai de consolidation.

16- La durée du suivi : la durée moyenne retrouvée dans notre série était de 1,2 ans avec des extrêmes de 1 et 2 ans cela s'explique par l'assiduité et la régularité de nos patients à leurs rendez-vous.

17- Tous nos résultats ont été bons, avec des suites opératoires simples sans aucune complication, avec une évolution qui était favorable à 100% ; cela pourrait s'expliquer par la taille petite de notre échantillon qui était juste de 15 cas.

Par contre les autres séries avec beaucoup plus de cas que la nôtre ont trouvé des complications post opératoires à type de :

➤ **Infection :**

Tableau X : Comparaison des cas d'infections selon les séries

Auteurs	Nombre de cas	Nombre de cas total	Pourcentage(%)
GIORDANO[84]	13	765	1,7
GOUIN[82]	17	850	2
MAINARD[80]	22	733	3
DOUIREK[86]	6	90	6,6
Notre série	0	15	0

Nous n'avons noté aucun cas d'infection dans notre série.

Tableau XI : Comparaison des taux des complications selon les séries

Séries	Syndrome de loge(%)	Complications thromboemboliques (%)	Embolie graisseuse (%)	Lésions nerveuses (%)
KEMPF[36]	5,5	1,8	0,6	4,3
FABRE[83]	0	3	0,8	0
HMMV[90]	0,5	0	0	0
Notre série	0	0	0	0

Dans notre série aucune de ces complications n'est retrouvée

➤ **La pseudarthrose :**

Tableau XII : Incidences des pseudarthroses selon les séries

Séries	Retard de consolidation(%)	Pseudarthrose(%)
GOUIN[82]	2	3,8
GIRARD[79]	7,5	6,6
DOUIREK[86]	6,6	4

NAIMA[85]	4	4
HMMV[90]	10	2
Notre série	13,3	0

Dans notre série nous avons eu 2 cas de retard de consolidation soit 13,3% ayant bien évolué vers la consolidation. Nos résultats sont supérieurs à ceux des autres séries cela s'explique par notre échantillon qui est plus petit par rapport à celui des autres séries mais aussi au type de fracture (complexe dans notre série) et simple pour toutes les autres séries.

➤ **Cals vicieux :**

Tableau XIII : Comparaison des cals vicieux selon les séries

Séries	Cals vicieux(%)
KEMPF[36]	22
HMMV[90]	4
DOUIREK[86]	3,4
GIORDANO[84]	14
GIRARD[79]	4,7
Notre série	0

Dans notre série nous n'avons pas eu de complications de cals vicieux.

➤ **Rupture du matériel :**

Tableau XIV : Comparaison de la rupture du matériel selon les séries

Séries	Déplacement secondaire (%)
LAFFARGUE[78]	7,8
GOUIN[82]	7,6
DOUIREK[86]	4
NAIMA[85]	2,3
KEMPF[36]	0,7
Notre série	0

Dans notre série nous n'avons pas eu de complications de rupture du matériel.

➤ **Déplacement secondaire :** dans la littérature on retrouve très peu de séries ayant rencontrée ce type de complications à l'exception de

KEMPF [36] qui a trouvé dans sa série sur 405 cas ; 3 cas de déplacement secondaire soit 0,7%.

18- Résultats fonctionnels globaux :

Tableau XV : Comparaison des résultats fonctionnels globaux selon les séries

Séries	Mobilité normale(%)	Dorsiflexion limitée(%)
GIRARD[79]	99	1
BONNEVIALLE[81]	100	0
DOUIREK[86]	94,4	5,6
Notre série	100	0

Nos résultats fonctionnels globaux ont été excellents à 100%, cela est dû à l'auto-rééducation bien commencée à temps et poursuivie par la kinésithérapie. Nos résultats sont comparables à ceux de BONNEVIALLE [81] qui a eu également 100% de résultats fonctionnels globaux.

ICONOGRAPHIE

Cas clinique 1 : Sujet de 30 ans victime d'AVP ayant entraîné une fracture transversale jonction 1/3 moyen 1/3 inférieur du fémur, synthèse par ECMVS



Figure 1 :Rx le Jour de l'AVP



Figure 2 : Rx 1er jour post opératoire



Figure 3 : Rx J-90 Fracture consolidée

Cas clinique 2 : sujet de 25 ans victime d'AVP entraînant une fracture transversale au 1/3 distal du fémur gauche, synthèse par ECMVD



Figure 4 : Rx le Jour AVP



Figure 5 : Rx fracture consolidée à 60 jours post opératoire

Cas clinique 3 : sujet de 27 ans victime d'AVP entraînant une fracture comminutive de la jonction 1/3 moyen 1/3distal du fémur gauche



Figure 6 : Rx 1er Jour post opératoire.



Figure 7 : fracture consolidée à 5mois

Cas clinique 4 : sujet de 23 ans victime d'AVP entraînant une fracture complexe médiadiaphysaire du tibia gauche associée à une fracture bifocale de la fibula gauche, synthèse par ECMVS



Figure 8 : Rx 1er Jour AVP



Figure 9 : Rx 1er Jour post opératoire

Cas clinique 5 : sujet de 28 ans victime d'AVP entraînant une fracture ouverte complexe avec troisième fragment en aile de papillon de la jonction 1/3 proximale 1/3 moyenne du fémur droit, synthésée en premier temps par un fixateur externe type FESSA et en deuxième temps par ECMVS



Figure 10 : le 1^{er} jour de l'AVP, patient hospitalisé et immobilisé par une botte plâtrée avec ailette anti-rotatoire.



Figure 11 : Rx du 1^{er} jour post traumatisme (AVP)



Figure 12 : le 1^{er} jour post opératoire par fixateur externe type FESSA ;
(10 jours post traumatisme).



Figure 13 : Rx du 1^{er} jour post opératoire par le FESSA.



Figure 14 : Rx du 1^{er} jour post opératoire par ECMVS du fémur droit avec cerclage du troisième fragment en aile de papillon ;(60 jours post traumatisme).

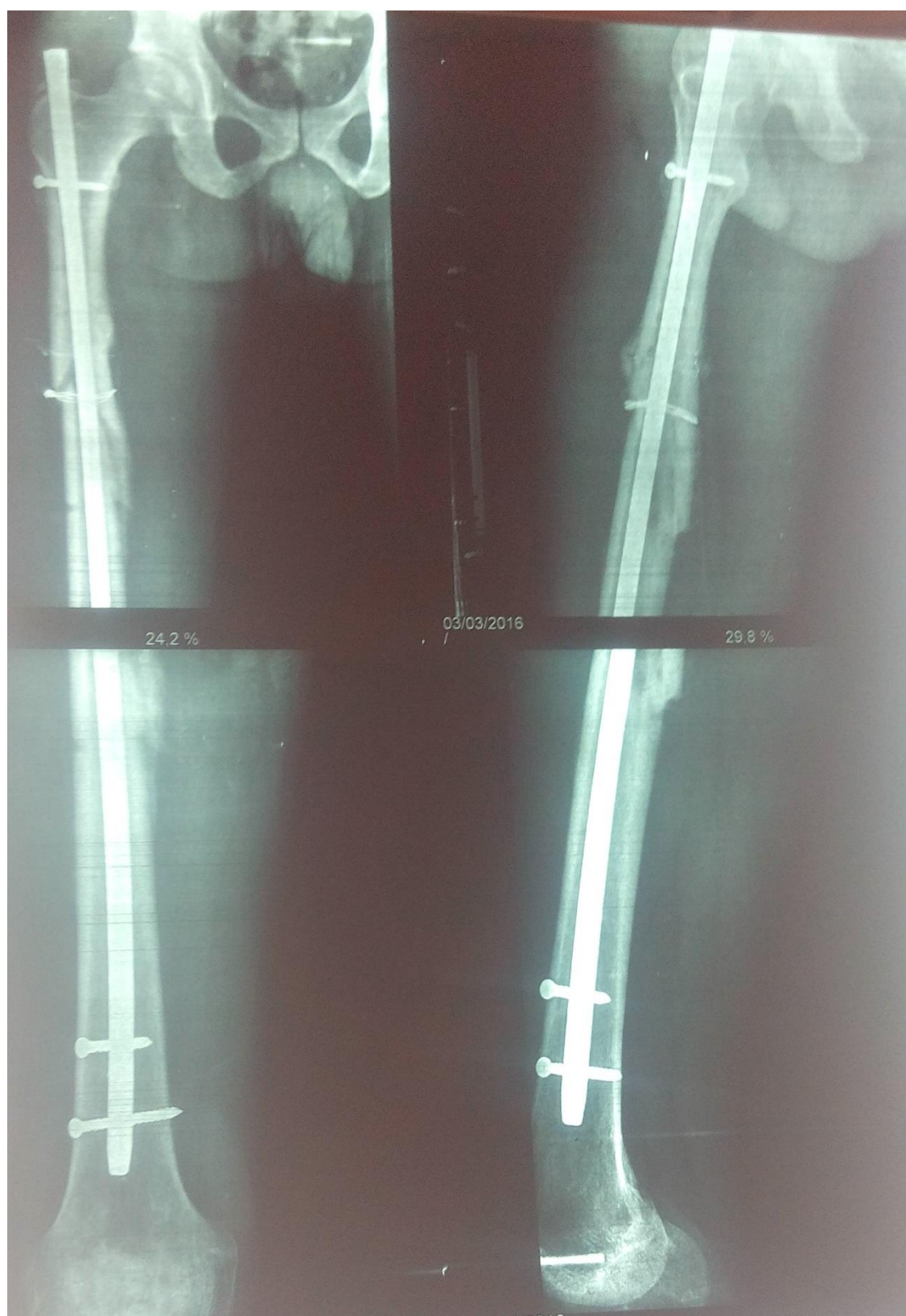


Figure 15 : Rx de la fracture consolidée (radiographie de contrôle 5 mois post ECMVS et 7 mois post traumatisme d'AVP).



Figure 16 : vue de face et de profil du patient victime de l'AVP à 14 mois post ECMVS il n'a pas de raccourcissement de membre.



Figure 17 : vue de face et de profil du patient victime de l'AVP à 14 mois post ECMVS il n'a pas de raideur articulaire ni de douleur résiduelle.

Conclusion et recommandations

Conclusion :

Les fractures diaphysaires du fémur et du tibia sont fréquentes chez les jeunes adultes notamment de sexe masculin et l'accident de la circulation routière reste l'étiologie majoritairement répertoriée.

Ces fractures atteignent dans la majorité des cas le 1/3 moyen du fémur ainsi que celui du tibia, le siège préférable pour l'enclouage simple, qui est l'ostéosynthèse la plus simple et la plus accessible dans nos conditions actuelles. Quant au clou verrouillé il reste et demeure l'indication idéale et de premier choix pour toute fracture diaphysaire.

Le traitement chirurgical de ces fractures diaphysaires du fémur et du tibia avec le clou verrouillé conduit à un résultat satisfaisant. La survenue de complications telle la pseudarthrose septique n'est cependant pas exceptionnelle. Elle impose une plus grande rigueur à la fois concernant les indications et le respect des mesures d'asepsie au bloc opératoire mais aussi dans les unités d'hospitalisation.

RECOMMANDATIONS :

Au terme de ce travail, nous formulons ces quelques recommandations :

1- Aux décideurs et autorités sanitaires :

- Equiper le bloc opératoire de la traumatologie de table orthopédique, d'amplificateur de brillance fonctionnel, des boîtes à usage traumatologique ;
- Rendre disponibles les matériels d'ostéosynthèse et accessoires au niveau de la pharmacie du CHU Gabriel Touré ;
- Construire des centres spécialisés en traumatologie au niveau des régions et des cercles pour une meilleure prise en charge des blessés ;
- Equiper ces centres et ceux déjà existants en matériel de diagnostic, de traitement des fractures et de leur y affecter le personnel qualifié ;
- Former assez de spécialistes en orthopédie traumatologie.

2- Au personnel sanitaire :

- Bien accueillir les patients afin de leur prodiguer les soins adéquats et d'éviter la survenue des complications ;
- Appliquer l'asepsie avec rigueur pour éviter les infections ;
- Faire un bon suivi post opératoire afin d'éviter toute complication.

3- A la population :

- Respecter le code de la route en vue de réduire les accidents de la voie publique ;
- Se présenter au centre de santé le plus proche en cas de traumatisme.
- Fréquenter les centres spécialisés d'orthopédie-traumatologie pour une meilleure prise en charge.
- Eviter les tradithérapeutes, vue les conséquences lourdes.

Références bibliographiques

1-BOREL J.C , DUJARDIN , THOMINE J.M., BIGA N.

Enclouage verrouillé des fractures complexes de la diaphyse fémorale de l'adulte : A propos de 68 cas.
Rev. chir. orth, 1993 p. 553-564.

2- CHEVALIER J.M.

Anatomie appareil locomoteur. Paris, Flammarion, 1998, p. 290-306.

3- FERON J.-M., SIGNORET F.

Voie d'abord du fémur. Editions techniques E.M.C. (Paris-France).
Techniques chirurgicales orthopédie-traumatologie 44-700, 1994, p.8

4- KEMPF I., PIDHORZ L.

Enclouage de fractures de la diaphyse fémorale. E.M.C. (Editions scientifiques et médicales. Paris)
Techniques chirurgicales- orthopédie - traumatologie, 44-705, 2000, 6 p.598-607

5- MASSIN P., BUFQUIN T.

Complication de l'enclouage centro-médullaire du fémur en fonction du matériel. Rev. chr. ort. 2005
p. 155-182.

6- MOYIKOUA A., BOUITY-BUANG J.-C., PENA-PITRA B. Complications mécaniques post-opératoires des ostéosynthèses du membre inférieur. Médecine d'Afrique noire, 1993 p.40

7- ROUVIERE H.

Anatomie humaine descriptive, topographie et fonctionnelle. Paris, Masson, 11^{ème} édition, tome 3, p. 262-481.

8-ROUVIERE H.

Précis d'anatomie et de dissection. Paris, Masson, 1976, p. 747-787.

9- SEDEL L., Vareilles J.-P.

Consolidation des fractures. Editions techniques E.M.C. (Paris-France) Appareil locomoteur, 14031 A
20, 1992, p. 11

10- SIMON P., FORTURATO N.

Complication de l'enclouage centro-médullaire du fémur en fonction de la fracture. Rev. chir. orth.
2005, p. 170-172.

11- YOUMACHEV

Traumatologie et orthopédie. Editions Mir, Moscou, 3^{ème} édition, p. 94-107.

12- YOUMACHEV

Traumatologie et orthopédie. Editions Mir, Moscou, 3^{ème} édition, p. 292-295.

13-MAHFOUD.M

Traité de traumatologie, fractures et luxations des membres. Tome II Membre inférieur(CERCOS)
Edition 2005, p.40.

14-JEAN-PAUL LEVAL. STEPHANE BOISGARD

Fracture de la diaphyse fémorale de l'adulte.
EMC Traité d'appareil locomoteur 1994, p.10-14

15-ROUVIERE H, DELMAS.A.

Anatomie Humaine. Description Topographie et Fonctionnelle. Tome III: Membres, système Nerveux
central.14^{ème} Edition ,p.90-95

16-KAMINA .P.

Précis d'anatomie clinique.
Tome I. Maloine, Paris 2003, p.25-30

17-WINQUIST RA, HANSON ST, CLAWSON K

Closed intramedullary nailing of femoral fractures.
J. Bone Joint Surg 1984, p.529-539

18-FRANK H. NETTER, M.D.

Atlas d'anatomie humaine, 3^{ème} édition.2004, p 45-50

19-RICHARD L. DRAKE, WAYNE VOGL, ADAM W.M. MITCHELL.

Gray's Anatomie pour les étudiants.
Edition française 2006, p.60-70

20- KONE.

Enclouage centromédullaire dans les fractures diaphysaires du fémur à l'infirmerie –hôpital de Kati. A
propos de trente-trois cas.
Thèse de médecine FMPOS, Université de Bamako-Mali.2008. N° 08M271

21-TRAORE.

Evaluation des aspects épidémiologiques, anatomopathologiques et traitement chirurgical des fractures de la diaphyse fémorale à l'hôpital Nianankoro FOMBA de Ségou.

Thèse de médecine FMPOS. Université de Bamako-Mali. N° 07M10.

22-BOREL J.C., DUJARDIN F., THOMINE J.M., BIGA N.

Enclouage verrouillé des fractures complexes de la diaphyse fémorale de l'adulte.

Rev. chir. orth, 1993, p. 553-564.

23-ZNIBER, MAROUANE

L'évolution des fractures diaphysaires du fémur traitées par enclouage centromédullaire verrouillé (A propos de 32 cas).

Thèse de médecine Rabat-Maroc 2000 N° 305

24-SARMIENTO A, LATTA L, SINCLAIR WF.

Functional bracing of fractures. Instructional course lectures.

AAOS (vol 25). CV Mosby. St Louis. 1985, p.80

25-HERSCOVICI D, SCOTT DM, BEHRENS F, NELSON B, BENTON J

The use of Ender nails in femoral shaft fractures: what are the remaining indications.

J Orthop Trauma 1992, p.314-317

26-KEMPF I.

Enclouage centromédullaire.

Cahier d'enseignement de la SOFCOT n° 39,

Expansion Scientifique Française. Paris. 1990, p.23-38 et 91-97

27-MAIGA .O

Etude épidémiologique-clinique des fractures des deux os de la jambe au service d'orthopédie et traumatologique du centre hospitalier universitaire Gabriel Toure à propos de 110 cas.

Thèse de médecine FMPOS, université de Bamako. Mali 2006 N°06M211.

**28- BONNEVIALLE P., CAUHEPE C., AIGOH F., BELLUMORE Y.,
RONGIERES M., MANSAT M.**

Risques et résultats de l'enclouage simultané des fractures bi fémorales. Rev. chir. orth., 2000, p. 598-607.

29-TRAORE.B.

Traitement chirurgical des fractures de la diaphyse fémorale ; à propos de 33 cas au centre hospitalier universitaire (CHU) de Kati de 2010 à 2011

Thèse de médecine FMOS, université des sciences, des techniques et des technologies (USTTB) de Bamako-Mali 2014 N°14M124.

30- DIALLO.H

Etude des fractures de jambe à l'hôpital Fousseyni DAOU de Kayes du 15 février 2011 au 15 février 2012

Thèse de médecine FMOS, université des sciences, des techniques et des technologies (USTTB) de Bamako-Mali 2012 N°12M291.

31- I. KEMPF JY. JENNY

L'enclouage centromédullaire à foyer fermé selon Kunstcher, principes de base apport du verrouillage. Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 1990 p.5-12

32-I. KEMPF, GROSSE, TAGLANG

Enclouage centromédullaire verrouillé fémur, tibia, matériel, technique et indication. Cahier de la SOFCOT, 1990 p.15-36

33- I. KEMPF, GROSSE.A, LAFFORGUE D

L'apport du verrouillage dans l'enclouage centromédullaire des os longs. Revue de chirurgie orthopédique, 1978, p. 635-651

34- SUTER

Enclouage verrouillé du tibia. Swiss surgery 1995, p.250-255

35-AC MASQUELET, T. BEGUE, C. COURT

Complications infectieuses des fractures de la jambe ; pseudarthrose suppurées et ostéite. EMC, traumatologie orthopédie (ELSEVIER Paris), 1995, p.10

36-KEMPF I., GROSS A., TAGLANG G.

L'enclouage centromédullaire avec verrouillage des fractures récentes du fémur et tibia (A propos de 835 cas). Chirurgie 1991, p.478-487

37- KASTANIS G., DEIRNEDES G., PIOTOPOULOS A.

The treatment of the femoral fractures with intramedullary nails a review of 184 cases. J. Bone Joint Surg., 1999, 81B, Supp II : 456.

38- FISHER L.P., ALLOGO J.J., DUPRE T.

Enclouage centromédullaire verrouillé des fémurs et tibias, Lyon chirurgical 1990, p.47-50

39-BRATEN.M, TERJESSENT.T, ROSSIVIOLL.Y

Torsional deformity after intramedullary nailing of femoral shaft fractures
Bone Joint. Surg., 1993, p.799-803.

40-SIMPSON A., COLE A., KENWRIGHE J.

Leg lengthening over an intramedullary nail.J Bone. Joint. Surg., 1999, p.1041-1045

41-SCHIEDTS D., MUKISI M., BOUGER D.

Fractures des diaphyses fémorales et tibiales homolatérales.
R.C.O, 1996, p.535-40.

42-DONALD E., O'MALLEY M.D., JOHN M., MASSUR M.D.

Femoral head avascular necrosis associated with intramedullary nailing in a adolescent. J. Bone Joint Surg, 1995, p.21-23.

43-WOJCIK K., WOJCIECHOWSKI P., KUSZ D.

Quadriceps function of femoral shaft fractures.J.Bone Joint Surg, 1999, p.454.

44-GROSSE A., CHRISTIE J., TAGLANG G.

Open adult femoral shaft fracture treated by intramedullary nailing. J. Bone Joint. Surg., 1993, p.562-565.

45-RING D, JUPITER B, SANDERS R.

Complex non union of fractures of the femoral shaft treated by wave-plate osteosynthesis. J.
Bone. Joint. Surg.. 1997, p.289-294.

46-TRIPON P., RIGAL S., POICHETTE A.

Le fixateur externe de la diaphyse fémorale en traumatologie. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, fixation externe du squelette, 1999, p.135-146.

47-LAPORTE C., BENAZET JP., SCEMANA P.

Fractures homolatérales de la diaphyse et du col, éléments de choix thérapeutiques.
Rev Chir Orthop, 1999, p.24-32.

48-MOYIKOUA A., PENAPITRA B., ONZOJ JM., KAYA JM.

Résultats du traitement à foyer ouvert de 131 fractures de la diaphyse fémorale en milieu hospitalier anglais. Méd. Trop., 1994, p.249-251.

49-ALHO A., STROMSOEK, KELAUD A.E

Locked intramedullary of femoral shaft fracture J. Trauma, 1991, p.49-50

50-PAHUD B., VASEY H.

Delayed internal fixation of femoral shaft fractures. Is there an advantage?. J. Bone. Joint. Surg., 1987, p.391-94.

51-BONNEVIALLE P.

Fractures diaphysaires de l'adulte (pathologiques exclues). EMC 2005, p.31 et 60.

52-DENDRINOS K., KATSIIOULAS K. KRALLIS.P

Le traitement des pseudarthroses fémorales et tibiales septiques par allongement interne. A propos de 24 cas. R.C.O, 1994, p.44-50

53-WILBER M.C., EVANS E.B., GALVESTON.

Fractures of the femoral shaft treated surgically. J.Bone Joint Surg 1978, p.489-491.

54-BOSSE M.J., MACKENZE E.J., RIEMER B.L.

Adult respiratory distress syndrome, pneumonia and mortality following thoracic injury and a femoral fracture treated either with intramedullary nailing with reaming or with plat. J Bone Joint Surg., 1997, p.799-809.

55-JAQUES O., RAMADIER J.G., BENOIT J.

Diaphyse fémorale techniques opératoires.
Encycl. Méd. Chir. (Paris), 1974, p.5-10.

56-KEMPF I., GROSSE A., TAGLANG G.

L'enclouage centromédullaire verrouillé : fémur-tibia : Matériel technique et indications. Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT 1994, p.25-37.

57-BOSTMAN O. VARJONEN I . VAINIONPA S. MAJDA A.ROKKANEN P.

Incidence of local complications after intra medullar nailing and after plate fixation of femoral shaft fractures Journal of trauma 1989, p.639-45.

58-ALBERT M, LISA K , MARIA M.

Factors Affecting Length of Stay After Isolated Femoral Shaft Fractures. The Journal of Trauma:Injury 2007, p.697-700.

59-CSERATI P, FEKETE K, BERGLUND-RODEN M. et Al.

Hip fractures in Hungary and Sweden- differences in treatment and rehabilitation. Int Orthop 2002, p.222-228.

60-MALIK MH. HARWOOD P. DIGGLE P. KHAN SA.

Factors affecting rates of infection and nonunion in intramedullarnailing. J bone joint sur Br 2004, p.556-560.

61-NOUMI T. YOKOYAMA K. OHTSUKA H. NAKAMRA K. ITAMAN M.

Intramedullar nailing for open fractures the femoral shaft: evaluation of the contributing factors on deep infection and nonunion using multivariate analysis. Injury 2005, p.1085-1093

62-JENNY JY. JENNY G. KEMPF I.

Infection after reamed intramedullar nailingof lower limb fractures: a review of 1464 cases over 15 years.
Acta orth scand 1994, p.94-96.

63-GEERTS HG. CODE KI. JAY RM. CHEN E. SZALAI JP.

A prospective study of venous thromboembolism after major trauma.
N engl j med1994, p.1601-1606.

64-WILBER.MC,EVANS.EB

Fractures of the femoral shaft treated surgically.Comparative results of early and delayed,operative stabilization.
J Bone Joint Surg 1978, p.489-491

65-MAGREL F, WYSS A, BRUNER C, BINDER W.

Plate osteosynthesis of femoral shaft fractures in adults, a follow up study.
Clin orth 1979, p.62-73.

66-SOUNA B, MAMOUDOU A, GUIDU S.

Cal vicieux diaphysaires du fémur à Niamey.

Mali medical 2010, p.4.

67-ESSADKI B, LAMINE A, MOUJTAHID M, NECHAD M, KHISSI D, ZRYOUL B.

Les complications mécaniques aseptiques des fractures de la diaphyse fémorale traitées par plaque vissés.

Acta ortho belg 2000, p.66

68- FERNANDEZ JM

Nuestra experiencia en el tratamiento de las fracturas complejas de la diafisis femoral con el clavo de Grosse.

Rev Orthp Traum, 1989, p.43-48.

69-WISS DA, BRIEN WW, STETSON WB.

Interlocked nailing for treatment of segmental fractures of the femur.

J Bone Joint Surg 1990, p.724-728.

70-MAGERL F, WYSS A, BRUNNER C, BINDER W.

Plate osteosynthesis of femoral shaft fractures in adults. A follow-up study.

Clin Orthop, 1979, p.63-73.

71-SEDEL L., VAREILLES J.

Consolidation des fractures. Encycl. Méd. Chir., 1992, p.14031

72-BRIHLUOT.J, FAVARD.L.

Traitement chirurgical des pseudarthroses diaphysaires aseptiques

ECM rhumato orth 2005, p.217-247.

73-OUADIAH R, BERRADA MS, BENCHEKROUN M, ISMAEL F, OUDGHIRI M, HERMES M, OUZZANI N, ELYACOUBI M, ELMNAOUAR M.

Complications secondaires et tardives des fractures de la diaphyse fémorale. Rev maro chir orth trau 2005, p.10-14

74-CHARNLEY J, GUINDY A.

Delayed operation in the open réduction of fractures of long bone.

Bone Joint Surg (Br), 1961, p.664-671.

J

75- KAOUTHAR. R

Prise en charge chirurgicale des fractures de la diaphyse fémorale chez l'adulte sur 90 cas.

Thèse de médecine, Faculté de médecine et de pharmacie de MARRAKECH-Maroc 2011 N°63-11.

76-POITOUTd.

Propriétés mécaniques du tissu osseux. Applications anatomo-cliniques

Paris : Masson1987, p.330-335

77-CHARNLEY J, GUINDY A.

Delayed operation in the open réduction of fractures of long bone.

J Bone Joint Surg, 1961, p.664-671.

78-Laffargue P, Mulliez A, Mielcarek P, Baudson H, Bachour F.

Complications de l'enclouage centromédullaire du tibia en fonction du matériel. Rev chir orthop 2005, p.168-170.

79-Girard D, Pfeffer F, Galois L, Traversari R, Mainard D, Delagoutte J-P.

Enclouage centromédullaire non alésé dans les fractures de jambe : à propos de 106 cas. Rev chir orthop 2003, p.59 et 89.

80- Mainard D, Galois L, Gasnier J.

Etude des complications des enclouages centromédullaires des os porteurs (Etude CECOP). Rev chir orthop 2005, p.180-182.

81-Bonnevialle P, Carivan P, Bonnevialle N, Mansat P, Verhaeghe L, Mansat M. Fractures bifocales de jambe. Rev chir orthop 2003, p.423-432.

82-Gouin F, Tesson A, Pietu G, Waast D, Passuti N.

Complications des enclouages centromédullaires de fémur et tibia résultats globaux. Rev chir orthop 2005, p.158-161.

83- Fabre L, Bousquet G, Rhenter JL, Million J.

Traitement des fractures diaphysaires du membre inférieur par enclouage centromédullaire à propos de 430 cas. Rev chir orthop 1983, p.79 et 86.

84-Giordano G, Lafosse J-M, Jones D, Bensafi H, Besombes C, Tricoire J-L. Complications de l'enclouage centromédullaire du tibia en fonction de la fracture. Rev chir orthop 2005, p.173-175.

85- NAIMA. B

Enclouage centromédullaire dans le traitement des fractures des deux os de la jambe, à propos de 44 cas.

Thèse de Médecine, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH de FES-Maroc. 2007.N°003-07.

86- DOUIREK. F

Enclouage centromédullaire dans le traitement des fractures de la jambe, à propos de 90 cas.

Thèse de Médecine, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Université CADI AYYAD de MARRAKECH-Maroc. 2011.N°047-11.

87-Bellumore Y, Mansat T, Rougiere M. Bonneville P, Andrieu Y,

Troubles torsionnels et inégalités de longueurs après enclouage à foyer fermé pour fracture diaphysaire fémorale et tibiale. Rev chir orthop 1998, p.397.

88-Mansat P, Verhaeghe L, Mansat M. Bonneville P, Carivan P, Bonneville N,

Fractures bifocales de jambe. Rev chir orthop 2003, p.423-432.

89-Andrieu Y, Bellumore Y, Mansat T, Rougiere M. Bonneville P,

Troubles torsionnels et inégalités de longueurs après enclouage à foyer fermé pour fracture diaphysaire fémorale et tibiale. Rev chir orthop 1998, p.397.

90-HMMV, AC MASQUELET, T. BEGUE, C. COURT

Complications des fractures de jambe, pseudarthrose suppurés et ostéite. EMC, traumatologie orthopédie (Elsevier Paris) 1995, p.14086-14096.

Annexes

Fiche d'enquête

N° de fiche :

A - Identification du patient

1 - NOM :

Prénom :

2 - Sexe :

☐ M

☐ F

3 - Âge (en années) :

4 - Profession :

☐ commerçant

☐ élève/étudiant

☐ paysan

☐ ouvrier

☐ ménagère

☐ fonctionnaire

☐ chauffeur

☐ sans emploi

5 - Provenance :

☐ Kayes

☐ Koulikoro

☐ Sikasso

☐ Ségou

☐ Mopti

☐ Tombouctou

☐ Gao

☐ Kidal

☐ Bamako

☐ autres

6 - Mode de recrutement :

☐ référé après TTT traditionnel.

☐ consulte de lui-même

☐ en urgence

☐ référé par une structure sanitaire

☐ amener par la protection civile

B - Examen du patient

7 - Motif de consultation du traumatisme :

- ☐ raccourcissement MI
- ☐ douleur
- ☐ déviation axiale
- ☐ impotence fonctionnelle
- ☐ rotation latérale
- ☐ raccourcissement et douleur
- ☐ douleur et impotence fonctionnelle

8 - Etiologie :

- ☐ accident de la voie publique
 - ☐ accident domestique
 - ☐ accident de sport
 - ☐ coups et blessures volontaires
 - ☐ autres, à préciser :
-
-

9 – Mécanisme :

- ☐ direct
- ☐ indirect

10 – Membre Inférieur atteint :

- ☐ droit
- ☐ gauche
- ☐ D/G

11 - Siège de la fracture :

- ☐ 1/3 supérieur
- ☐ 1/3 moyen
- ☐ 1/3 inférieur
- ☐ 1/3 supérieur + 1/3 moyen
- ☐ 1/3 moyen + 1/3 inférieur

12 - Type de fracture :

- ☐ fracture simple
- ☐ fracture complexe
- ☐ fracture ouverte simple
- ☐ fracture ouverte complexe
- ☐ fracture comminutive
- ☐ fracture bifocale

13 - Traitement antérieur :

- ☐ oui
- ☐ non

14 - traitement par ECMV, montage :

- ☐enclouage verrouillé statique
- ☐enclouage verrouillé dynamique

15 - Durée, si traitement avec ECMV post traumatisme (en jours) :

.....

C - Examen paraclinique

16 - RX

- ☐oui
- ☐non

17 - NFS

- ☐oui
- ☐non

18 - glycémie-créatininémie

- ☐oui
- ☐non

19-TP ,TCA

- ☐oui
- ☐non

20 - GROUPE-RHESUS

- ☐oui
- ☐non

21 - Autres :.....

.....

22 - Type de chirurgie ECMV :

- ☐oui

23 - Technique ECMV :

- ☐direct
- ☐à foyer fermé
- ☐à foyer ouvert

D - Suivi post-opératoire

24 - Complication peropératoire :

- ☐aucune
- ☐lésion vasculaire
- ☐lésion nerveuse
- ☐fracture iatrogène
- ☐difficulté du verrouillage
- ☐échec de l'enclouage

25 - Complication post-opératoire précoce :

- ☐ aucune
- ☐ infection
- ☐ œdème
- ☐ retard de cicatrisation

26 - Complication post-opératoire tardive :

- ☐ aucune
- ☐ raideur articulaire
- ☐ pseudarthrose

27 - Douleur résiduelle :

- ☐ aucune
- ☐ douleur à la longue marche
- ☐ douleur à la marche courante

28 - Durée d'hospitalisation post opératoire (en jours) :

.....

29 - Délai de consolidation (en mois) :

.....

30 – Suites opératoires simples :

- ☐ oui
- ☐ non

31 - Si non :

- ☐ infection précoce
- ☐ infection tardive
- ☐ hémorragie
- ☐ retard de consolidation

32 - Evolution du traitement :

- ☐ raideur articulaire
- ☐ raccourcissement
- ☐ bon

33 - Durée du suivi (en années) :

E - Résultats

34 - Résultats du traitement :

- ☐ bon
- ☐ moyens
- ☐ mauvais

FICHE SIGNALÉTIQUE

Nom et Prénoms : Abdoulaye Inoussa MAHAMADOU LAMINE

Titre de Thèse : La place de l'enclouage centromédullaire verrouillé dans les fractures diaphysaires du fémur et du tibia.

Année de soutenance : 2017

Ville de soutenance : Bamako.

Pays d'origine : Niger.

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la F.M.O.S

Secteur d'intérêt : Service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré.

Résumé : Il s'agissait d'une étude rétro-prospective ayant porté sur 50 patients traités par enclouage centromédullaire verrouillé dans les fractures diaphysaires du fémur et du tibia dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré, de janvier 2014 à juin 2016, ayant pour but de montrer la place de l'enclouage centromédullaire dans les fractures diaphysaires du fémur et du tibia.

L'enclouage verrouillé à foyer ouvert a été réalisé dans 97,1% des cas au niveau du fémur par contre pour le tibia c'est plutôt l'enclouage verrouillé à foyer fermé qui prédominait avec 67%.

A l'issue de cette étude, nous avons constaté que :

- ⌚ Le sexe masculin était le plus représenté dans 68,6 % pour le fémur contre 67% pour le tibia ;
- ⌚ La tranche d'âge de 20-30 ans était la plus représentée dans 71,4% pour le fémur contre 80% des cas pour le tibia, probablement en raison de leur plus grande exposition aux traumatismes ;

- ⌚ Les fonctionnaires et élèves/étudiants étaient les plus représentés dans 31,4% des cas pour le fémur contre 47% des cas constitués uniquement d'élèves/étudiants pour le tibia.
- ⌚ Les accidents de la voie publique ont constitué la principale étiologie des fractures diaphysaires aussi bien pour le fémur avec 97,1% que pour le tibia dans 100 % des cas ;
- ⌚ Les fractures complexes ont été les plus représentées dans les deux cas avec 54,3% pour le fémur contre 47% des cas pour le tibia ;
- ⌚ Le tiers moyen a été le siège le plus représenté aussi bien pour le fémur que pour le tibia avec respectivement 42,9 % et 53% des cas ;
- ⌚ Le mécanisme direct a été le principal mécanisme des fractures diaphysaires du fémur et du tibia avec respectivement 85,7% et 93% des cas.
- ⌚ Le membre inférieur gauche a été le plus atteint avec 62,9% pour le fémur contre 67% pour le tibia ;
- ⌚ L'ECMV statique a été la plus réalisée avec 85,7% pour le fémur contre 67% pour le tibia ;
- ⌚ Le délai le plus observé entre la survenue du traumatisme et l'ECMV était de 15-22jours pour le fémur et de 11-15jours pour le tibia ;
- ⌚ La durée de l'hospitalisation post opératoire la plus représentée était de 5-10jours pour le fémur contre 6-10 jours pour le tibia ;
- ⌚ La majorité des patients, a consolidé en 4 mois aussi bien pour le fémur que pour le tibia
- ⌚ Les suites opératoires ont été simples dans 100% des cas avec une évolution favorable pour tous les cas du tibia, sans aucune complication majeure post opératoire ; par contre pour le fémur on a noté deux cas d'infections et un cas de maladie thromboembolique

post opératoires avec leur évolution qui a été favorable avec les soins locaux et l'antibiothérapie adaptée à l'antibiogramme, l'héparinothérapie et les AVK.

- 🕒 ☐ Le suivi minimum des patients a été de 1 an dans 88,6 % des cas pour le fémur contre 80% pour le tibia
- 🕒 ☐ Le résultat a été bon dans 33 cas soit 94,3 % pour le fémur et 100% des cas pour le tibia.

Mots clés : Place – Enclouage centromédullaire verrouillé – Fractures diaphysaires – fémur – tibia – 50 cas – chirurgie orthopédique et traumatologique – CHU Gabriel TOURE

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure au nom de l'être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraire.

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

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception. Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure.