

République du Mali
Un Peuple-Un But-Une Foi

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

UNIVERSITÉ DE BAMAKO

Faculté de Médecine de Pharmacie et D'Odonto-Stomatologie

ANNEE : 2006-2007

Thèse N°

**Aspects épidémiologiques anatomopathologiques
et évaluation des résultats du traitement chirurgical
des fractures de la diaphyse fémorale chez l'adulte
à l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou**

Thèse présentée et soutenue publiquement le
Faculté de Médecine de Pharmacie et D'Odonto-Stomatologie
Par **Oumar Oumar Traoré**
Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'Etat)

JURY :

Président du jury:	Professeur Bocar Sall
Membres du jury:	Professeur Tiéman Coulibaly
Co-directeur	Docteur Mamadou Soumano
Directeur de thèse :	Professeur Sékou Sidibé

DEDICACES

Je dédie ce travail :

A mon père Feu Oumar **TRAORE**, la mort a eu raison sur toi mais tu resteras éternellement dans mon cœur.

A ma Mère Mariam Femme de grande qualité que ce travail soit une faible récompense pour tes peines et ta patience, que Dieu te paye pour tout ce que tu as fait pour moi, trouves ici l'expression de mon amour et de ma profonde affection.

A mes grands frères Abdoul Karim TRAORE, Mohamed TRAORE, Seydou TRAORE dont la clairvoyance, la persévérance et la rigueur ont été pour moi un exemple de réussite.

A mes sœurs Fatoumata, Awa, Aminata TRAORE dont le soutien indéfectibles et la gentillesse m'ont servit d'exemple;

A mes petits frères Boubacar, Abdoulaye, Arouna ma Profonde Gratitude.

A mes cousines et cousins Lala THIAM Korotimi THIAM, SIDIBE Baye THIAM, Coumba THIAM, Ibrahim N' DIAYE, Néné DIALLO, recevez ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

A mon beau frère Docteur Ousmane FAYE et sa Femme Korotimi

Votre esprit de cohésion familiale, et votre soutien Indéfectible, tant sur le plan moral que financier ne m'ont manqué à aucun moment. Les mots me manquent pour vous remercier, car ce travail est le votre. Recevez ici l'expression de ma reconnaissance la plus sincère.

A mes oncles Mamoutou KONE, Drissa DIARRA et tous ce dont je ne pourrais citer les noms ma profonde.

Sans oublier Mariam N'DIAYE, Nah BORE, Oumou KONE, Assitan SIDIBE, Nana KONE, Fanta SANGARE ma profonde gratitude.

A Notre regrette Maître Dr Bakary CAMARA que la mort nous a Tragiquement arraché, que son âme repose en paix.

REMERCIEMENT

Je remercie Allah le tout puissant et miséricordieux, qui m'a permis de mener ce travail à bout ;

A mes Maîtres de l'Hôpital Nianankoro FOMBA de Ségou : Dr Manifa COULIBALY, Dr Mamadou SOUMANO, Dr DOUMBIA, Dr Zoumana TRAORE, Dr Bintou TRAORE, Dr Tiémoko TRAORE, Dr HAÏDARA, Dr TALL, Dr DEMBELE, Dr MARIKO, Dr KONE, Dr DAFPE ma profonde reconnaissance.

Au Docteur Abdrahamane TOURE et Docteur Brema SAMAKE pour votre soutien moral et votre expérience, recevez ici mon éternelle reconnaissance ;

Aux termes du service de traumatologie ce travail est aussi le votre Merci pour la bonne collaboration.

A mes ami(es) de la Faculté de Médecine de Pharmacie et Odonto Stomatologie: Alimatou MAKALOU, Dramane COULIBALY, Mamoutou DIARRA, Gada COULIBALY, Youssouf SIDIBE Gaoussou THERA Moussa I TOURE, Sallah SANTARA, Youssouf DIARRA, Souleymane GUISSSE, Mariam COULIBALY ; mes sincères remerciements

A mes ami(es) de Ségou et Bamako :Nouhoun KONE, Abdoul Karim TOGOLA, Mamadou COULIBALY Djibril COULIBALY.

A mes Ami(es) informaticiens : Youssouf SONOGO Abdrahamane DIAWARA Oumou KONE ma profonde gratitude pour votre disponibilité.

A mes amis et cadets et tout le personnel du service Traumatologie de l'Hôpital de Ségou et de Kati (Jean COULIBALY, Ousmane SOGOBA ; Ousmane MAIGA Lassine SAMKE, Kali DIALLO, Fatoumata DIARRA, Bah MAIGA, Silvin et TOGO ; et particulièrement au Dr SANOGO ma profonde reconnaissance.

AUX MEMBRES DU JURY

De bon cœur, vous avez accepté de siéger dans ce jury pour juger ce travail, vos critiques, remarques et suggestions sont les bienvenues et contribueront à enrichir cette œuvre pour l'intérêt de la science.

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY :

Professeur Tièma COULIBALY

C'est avec plaisir et spontanéité que vous avez accepté de présider ce jury, l'étendue de vos connaissances en médecine vos qualités morales et sociales suscitent une grande admiration.

Nous avons bénéficié de votre enseignement clair et précis.

Nous vous avons connu toujours brillant, intelligent et modeste.

Permettez nous ici, cher maître de réitérer notre confiance et notre profonde reconnaissance.

A NOTRE MAITRE ET CODIRECTEUR DE THESE :

Docteur Mamadou SOUMANO

Spécialiste en chirurgie générale, président de la commission médicale à l'hôpital Nianankoro FOMBA. Vous n'avez ménagé aucun effort pour la réalisation de ce travail et vous avez bien voulu co – diriger cette thèse et siéger dans notre jury malgré vos multiples préoccupations.

Le temps passé auprès de vous, nous a permis d'apprécier et d'admirer vos qualités intellectuelles et humaines, veuillez trouver dans cette thèse le témoignage de notre profonde reconnaissance.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE :

Professeur Sekou SIDIBE spécialiste en chirurgie orthopédique
2^{ème} assesseur à la faculté de Médecine de Pharmacie et
d'Odonto – stomatologie de Bamako.

Vous nous avez fait l'honneur en nous confiant ce travail et vous avez bien voulu nous guider pour sa réalisation.

Nous avons bénéficié de votre enseignement de qualité dans le domaine de la traumatologie au cours de nos études de médecine.

Votre dévouement pour la cause du bien être des populations et votre souci pour le travail bien fait demeureront pour nous un exemple.

Maître que vous êtes, nous ne cesserons jamais d'apprécier et d'évoquer vos compétences scientifiques et humaines, veuillez trouver ici dans ce travail l'expression de nos sincères remerciements et notre profonde reconnaissance.

S O M M A I R E

CHAPITRES

PAGES

INTRODUCTION ET OBJECTIFS.....	1
GÉNÉRALITÉS.....	3
CADRE D'ÉTUDE.....	50
PATIENTS ET MÉTHODES.....	54
RÉSULTATS	57
COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS.....	65
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	70
ANNEXES.....	

AUX MEMBRES DU JURY

De bon cœur, vous avez accepté de siéger dans ce jury pour juger ce travail, vos critiques, remarques, et suggestions sont les bienvenues et contribueront à enrichir cette œuvre pour l'intérêt de la science.

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY,

Professeur Bocar SALL

Professeur émérite de clinique chirurgicale et d'anatomie

Pionnier de l'ortho traumatologie au Mali ;

Président du comité national d'éthique pour la santé et la science de la vie ;

Ancien député à l'Assemblée Nationale du Mali.

C'est avec plaisir et spontanéité que vous avez accepté de présider ce jury. La simplicité, la gentillesse, la vivacité d'esprit et l'esprit de sociabilité, toutes choses que vous incarné et que vous conciliez parfaitement avec une capacité de décision lucide et opportune fait qu'il est agréable d'apprendre à vos côtés.

N'ayant ménagé aucun effort pour l'élaboration de ce travail, veuillez trouver ici, cher maître l'expression de notre respectueuse reconnaissance et de notre profonde admiration.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Professeur Tièma COULIBALY : Spécialiste en chirurgie orthopédique à l'hôpital Gabriel TOURE.

- Membre de la société de Médecine du Mali ;
- Membre de la société Africaine d'orthopédie (SAFO) ;
- Membre de l'association de chirurgie d'Afrique Francophone ;

Cher maître, c'est un grand honneur et un réel plaisir pour nous de vous compter parmi les membres de ce jury.

L'étendue de vos connaissances en Médecine, vos qualités morales et sociales suscitent une grande admiration. Nous avons bénéficié de votre enseignement clair et précis. Nous vous avons connu toujours brillant, intelligent et modeste. Permettez nous ici, cher maître de réitérer notre confiance et notre profonde reconnaissance.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE :

Professeur Sekou SIDIBE spécialiste en chirurgie orthopédique 2^{ème} assesseur à la faculté de médecine de pharmacie et d'odonto-stomatologie de Bamako.

- Membre de la société de Médecine du Mali ;
- Membre de la société Africaine d'orthopédie (SAFO) ;
- Membre de l'association de chirurgie d'Afrique Francophone ;
-

Vous nous avez fait l'honneur en nous confiant ce travail et vous avez bien voulu nous guider pour sa réalisation. Nous avons bénéficié de votre enseignement de qualité dans le domaine de la traumatologie au cours de nos études de médecine.

Votre dévouement pour la cause du bien être des populations et votre soucis pour le travail bien fait demeureront pour nous un exemple.

Maître que vous êtes, nous ne cesserons jamais d'apprécier et d'évoquer vos compétences scientifiques et humaines, veuillez trouver ici dans ce travail l'expression de nos sincères remerciements et notre profonde reconnaissance.

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE

Docteur Mamadou SOUMANO

Spécialiste en chirurgie générale, président de la commission médicale à l'hôpital Nianankoro FOMBA. Vous n'avez ménagé aucun effort pour la réalisation de ce travail et vous avez bien voulu co-diriger cette thèse et siéger dans notre jury malgré vos multiples occupations.

Le temps passé auprès de vous, nous a permis d'apprécier et d'admirer vos qualités intellectuelles et humaines, veuillez trouver dans cette thèse le témoignage de notre profonde reconnaissance.

CHAPITRE I : INTRODUCTION

INTRODUCTION

La fracture diaphysaire du fémur est une rupture de la continuité de l'os. Cela peut aller d'une simple fissure sans déplacement jusqu'à une fracture très comminutive.

La prise en charge correcte des fractures de la diaphyse fémorale relève d'une thérapeutique de haut niveau et cela compte tenu des séquelles qu'elle peut entraîner, si le traitement est mal conduit ou retardé.

Ces séquelles peuvent handicaper le malade à vie, handicap pouvant entraîner une baisse considérable des activités quotidiennes du malade.

C'est une urgence traumatologique avec des fréquences respectives d'indication d'ostéosynthèse de 32% à l'hôpital Nianankoro FOMBA de Ségou et 81% (08) à l'Hôpital Gabriel Touré. Elle survient à tout âge avec un sexe ratio de deux hommes pour une femme et le plus souvent dans le cadre d'un polytraumatisé et s'accompagnant d'un état de choc plus ou moins marqué.

Le traitement orthopédique (non sanglant) est généralement indiqué dans les fractures non déplacées chez l'adulte et même dans les fractures déplacées chez l'enfant.

Le traitement chirurgical indiqué chez l'adulte se fait par ostéosynthèse qui assure une réduction anatomique exacte souvent en laissant la mobilité des articulations adjacentes.

L'Hôpital Régional de Ségou travaille dans des conditions difficiles en ce qui concerne tant l'insuffisance de matériel que l'insuffisance des ressources humaines.

On y pratique pourtant des activités chirurgicales notamment l'ostéosynthèse des os longs chez l'adulte. Nous avons voulu préciser les aspects épidémiologiques anatomopathologiques et évaluer les résultats du traitement chirurgical des fractures de la diaphyse fémorale dans cet hôpital de 1998 à 2003 sur 25 patients. C'est le but de notre travail.

Objectif général

Évaluer les aspects épidémiologiques anatomopathologiques et le traitement chirurgical des fractures de la diaphyse fémorale à L'hôpital NIANANKORO FOMBA de Sékou.

Objectifs spécifiques

- Evaluer les aspects épidémiologiques des fractures de la diaphyse fémorale
- Préciser les aspects anatomopathologiques
- Évaluer les résultats du traitement chirurgical
- Discuter et commenter les aspects épidémiologiques, les aspects anatomopathologiques et les résultats du traitement.

CHAPITRE II : GÉNÉRALITÉS

I - ANATOMIE 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 rotule. (11)

A/ L'os de la cuisse : le fémur (fig. 1) :

Le fémur est un os long qui forme 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.

a/ Le corps :

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

Face antérieure : Elle est convexe et lisse, sert d'insertion aux muscles cruraux et sous cruraux.

Face postéro – latérale interne : Elle est rétrécie à ses extrémités et ne présente aucune insertion musculaire.

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

Bords latéraux : L'un externe et l'autre interne, tous deux sont arrondis et se confondent avec les faces qui les séparent.

Bord postérieur : il est désigné sous le nom de ligne âpre. Il est saillant épais et rugueux. Dans la partie supérieure de l'os la ligne âpre donne une trifurcation dont les éléments sont : La crête glutéale en dehors, la crête pectinéale au milieu et la crête du vaste interne en dedans Sert d'insertion aux muscles vaste

interne, vaste externe, les adducteurs de la cuisse et la courte portion du biceps.

Dans la partie inférieure de l'os la ligne âpre donne une bifurcation constituée par une branche interne peu marquée et une branche externe plus nette, ces deux branches délimitent la surface poplitée.

b/ L'extrémité supérieure :

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, c'est la fossette du ligament rond.

Le grand trochanter : C'est une saillie quadrilatère aplatie de dehors en dedans, située dans le prolongement de la diaphyse. Il présente deux faces dont l'une externe convexe et l'autre interne creusée de la fossette digitale, quatre bords (inférieur, supérieur, antérieur, postérieur)

Le petit trochanter : Il s'agit d'une apophyse conique située à l'union du col avec la face interne 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 trochanteriennes antérieur et postérieur.

Le col : Il s'étend de la tête aux trochanters et aux lignes inter trochanteriennes. Il est dirigé obliquement de haut en bas, de dedans en dehors et forme un angle d'environ 130° appelé angle cervico-diaphysaire. Le col présente une forme cylindrique, deux faces (antérieure et postérieure) deux bords (supérieur et inférieur) et deux extrémités (interne et externe)

c/ L'extrémité inférieure :

L'extrémité inférieure est volumineuse, plus étendue dans le sens transversal que dans le sens antéropostérieur. Elle se

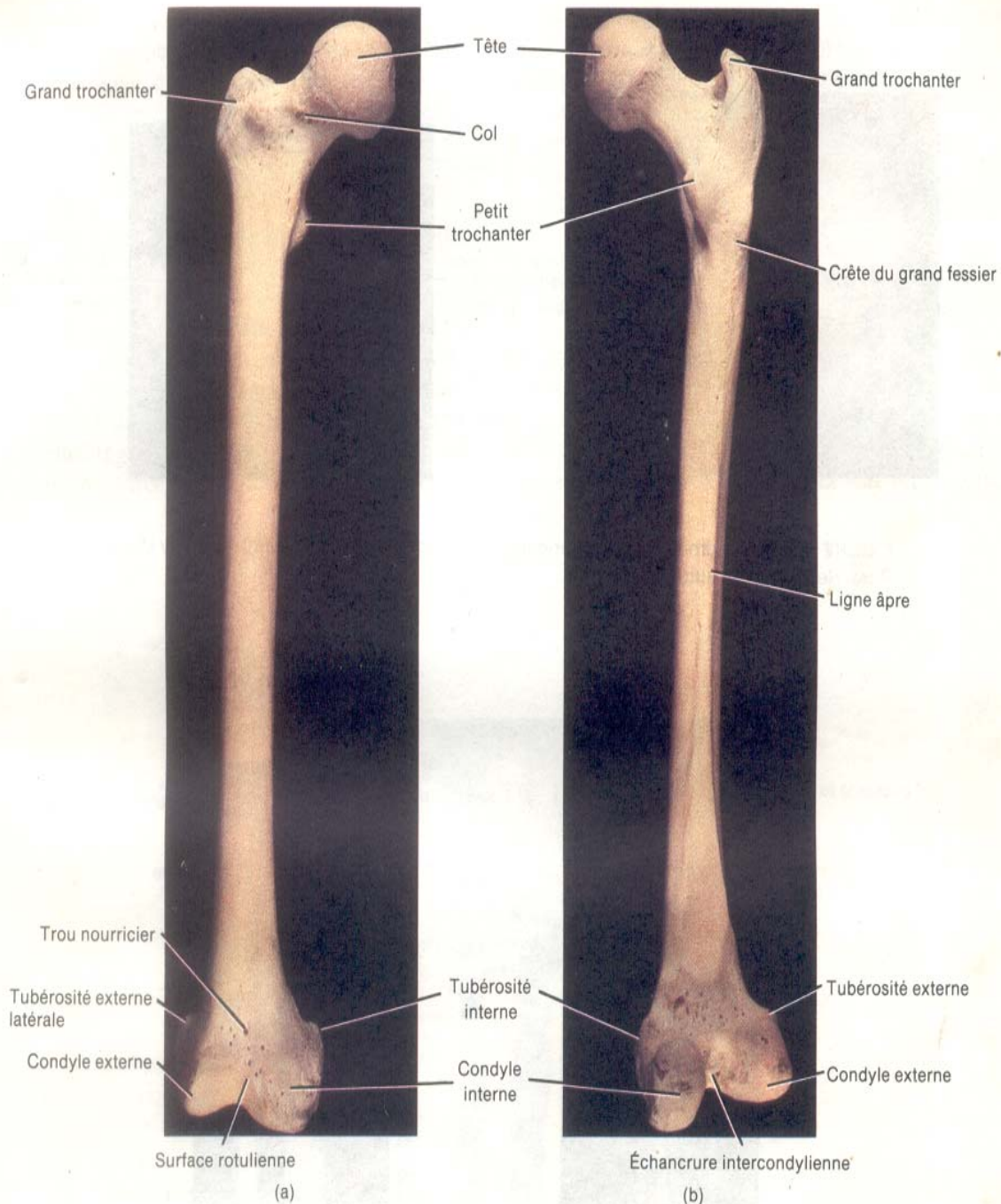


FIGURE 8.10 Fémur droit. (a) Vue antérieure. (b) Vue postérieure. [Copyright © 1987 by Michael H. Ross. Reproduction autorisée.]

divise en deux éminences articulaires latérales appelées condyles, séparées l'une de l'autre par une profonde dépression appelée 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.

B/Les muscles de la cuisse (fig.2-3):

Les muscles de la cuisse sont repartis en trois groupes. (1-23)

1)Le groupe musculaire antérieur :

Il comprend deux muscles. L'un profond, le quadriceps et l'autre superficiel, le couturier : c'est le groupe des extenseurs.

*** 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 interne, le vaste externe et le crural.

Ces quatre chefs musculaires s'insèrent par un tendon commun sur la rotule (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.

*** Le couturier :**

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 droit interne et le demi tendineux au niveau de leur insertion terminale la patte d'oie.

2) Groupe musculaire interne :

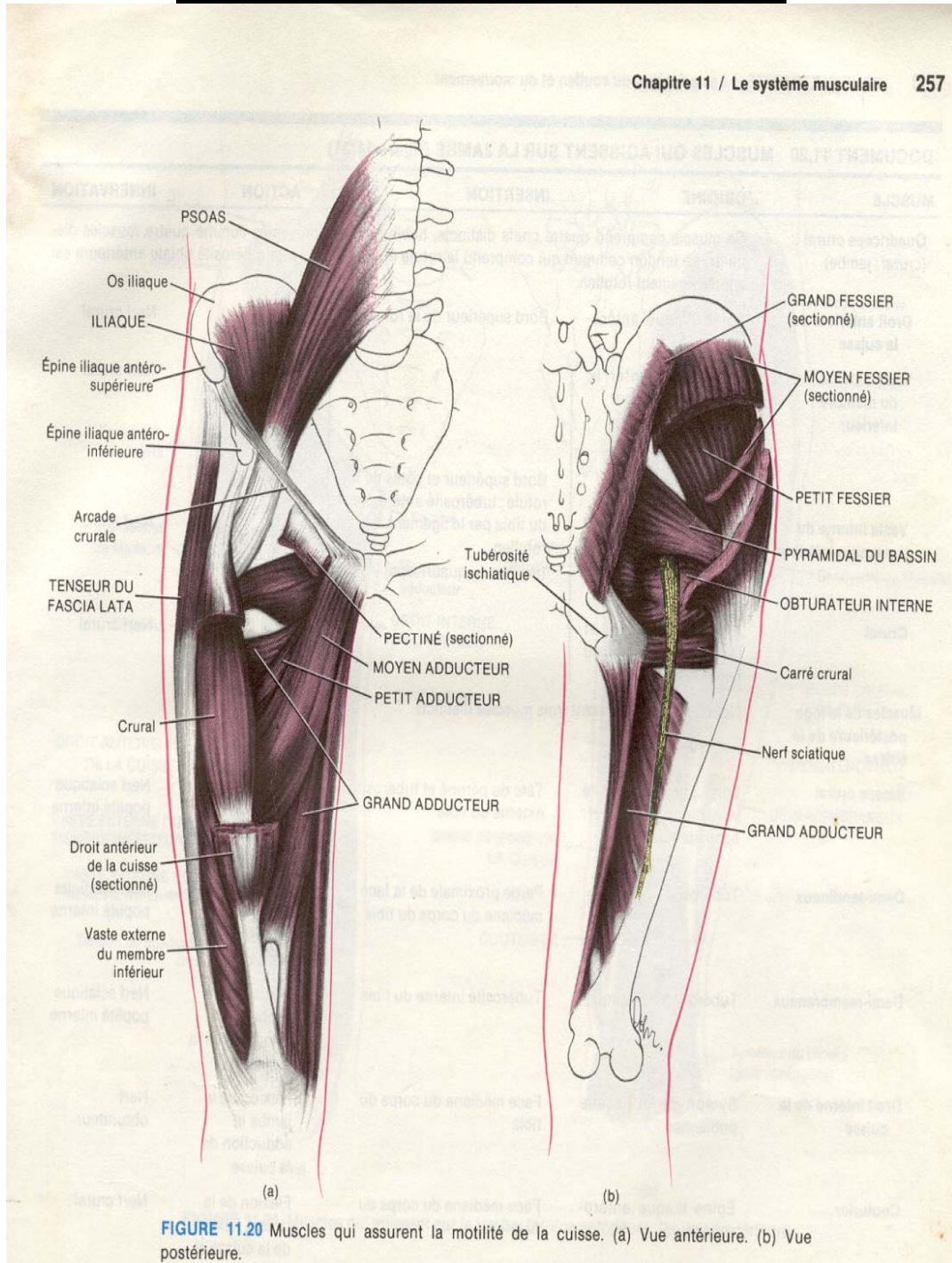
Il est formé par les muscles adducteurs qui sont disposés en trois plans:

***plan profond :** Comprend un seul muscle : le grand ou troisième adducteur

***plan moyen :** formé par le petit ou deuxième adducteur

***plan superficiel :** Composé de trois muscles qui sont de dedans en dehors:le pectiné, le moyen ou premier adducteur et le droit interne.

3) Groupe musculaire postérieur :



Anatomie Humaine descriptive topographie et fonctionnelle
 Paris Masson 11^{ème} édition tome 3 (26)
 Fig.2 : muscles qui assurent la mobilité de la cuisse

(a) : Vue antérieure ; (b) : Vue postérieure

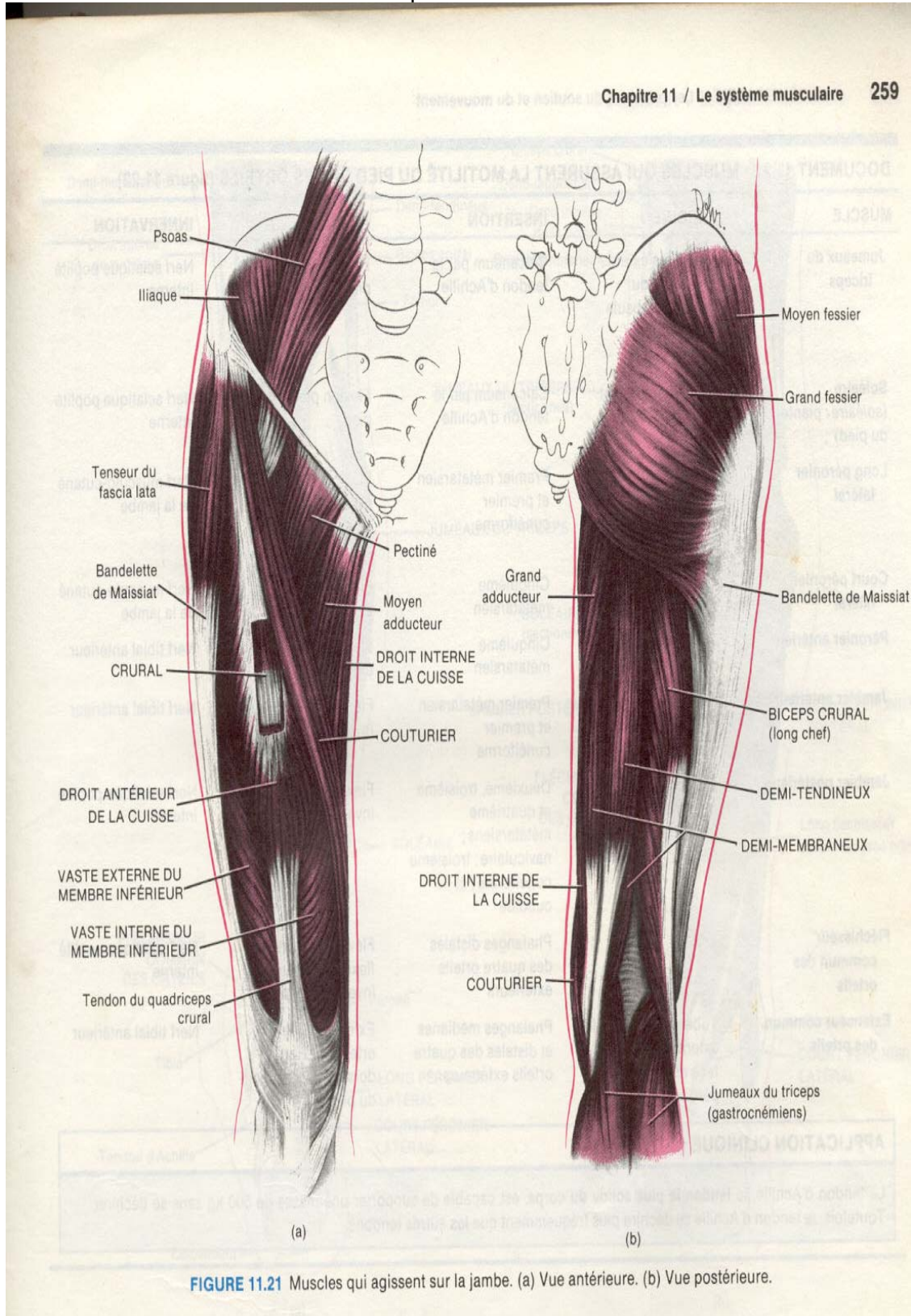


FIGURE 11.21 Muscles qui agissent sur la jambe. (a) Vue antérieure. (b) Vue postérieure.

Paris

Masson 11^{ème} édition tome 3 (26)

Fig3 : Muscles qui agissent sur la jambe

(a) : Vue antérieure ; (b) : Vue postérieure

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.

- **Le demi membraneux** : prend naissance au niveau de la tubérosité ischiatique et s'insère sur la tubérosité interne du tibia. Il a comme action la flexion de la jambe et l'extension de la cuisse.
- **Le demi tendineux** : prend naissance au niveau de la tubérosité ischiatique et s'insère au niveau de la partie proximale de la face médiane du corps du tibia. Il a comme action la flexion de la jambe et l'extension de la cuisse.
- **Le Biceps** : constitué par le long chef et le court chef, le long chef prend naissance au niveau de la tubérosité ischiatique et le court chef au niveau de la ligne âpre du fémur. Le biceps s'insère au niveau de la tête du péroné et la tubérosité externe du tibia. Il a comme action flexion de la jambe et extension de la cuisse.

C/La Vascularisation de la cuisse (fig.4, fig. 5):

1) Les artères de la cuisse

a) L'artère fémorale :

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 et en dehors jusqu'à la tête fémorale où elle se recourbe pour devenir verticale. Elle est représentée par une ligne menée du milieu de l'arcade fémorale au bord postérieur du condyle interne du fémur. **(12-23)**

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 externe ou antérieure, la circonflexe interne ou postérieure et les trois perforantes de la cuisse.

b) L'artère ischiatique :

Elle fournit des rameaux provenant de la région fessière aux muscles de la face postérieure et au grand sciatique puis s'anastomose avec la circonflexe postérieure et les perforantes.

c) L'artère obturatrice :

Elle atteint la cuisse au niveau du canal sous pubien par ses deux branches (antérieure et postérieure)

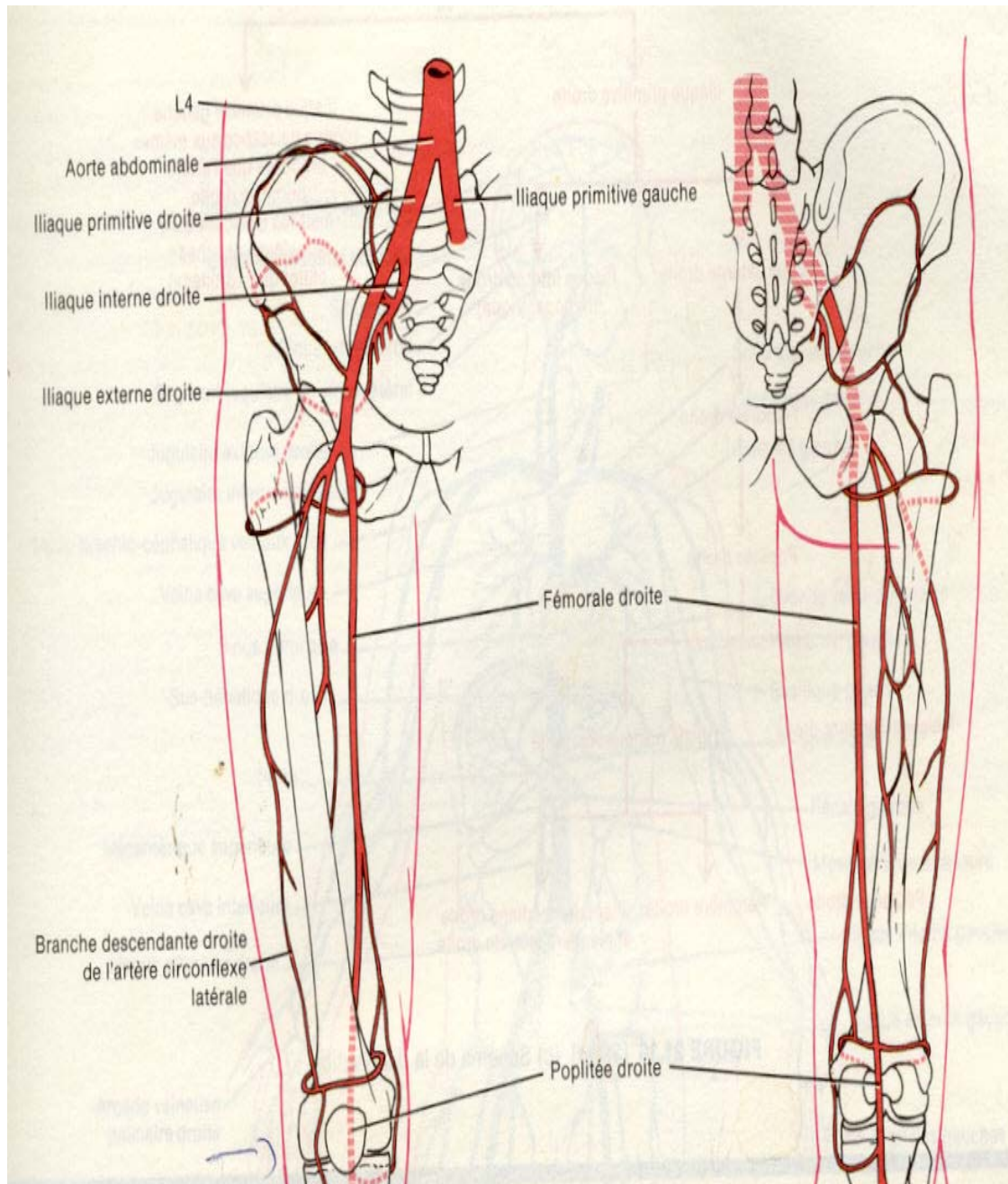
2) La veine fémorale (fig.5):

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.

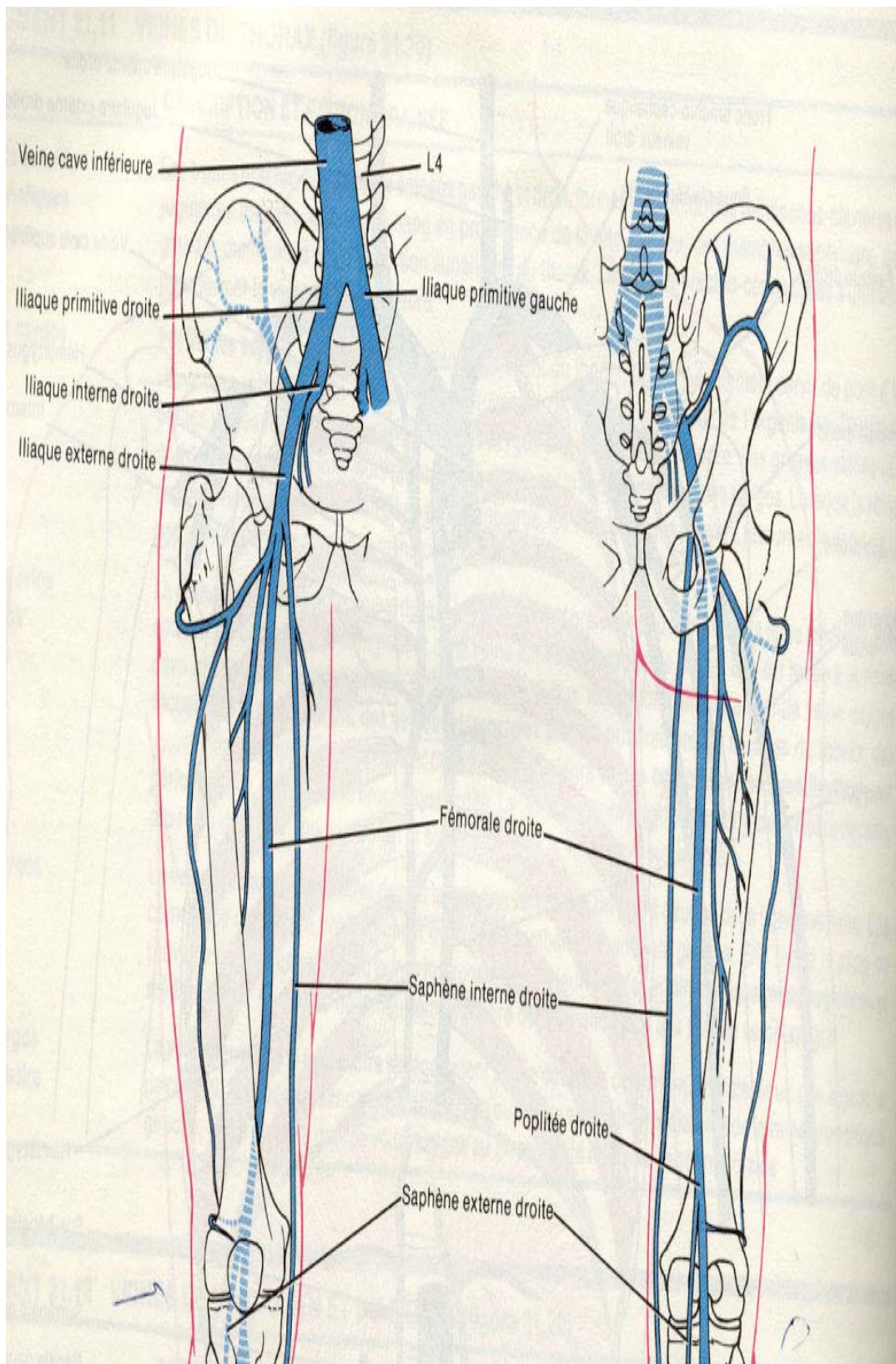
3) Les vaisseaux lymphatiques :

Les ganglions lymphatiques de la cuisse sont nombreux et groupés en deux plans (superficiel et profond) dans le triangle de Scarpa. Les ganglions superficiels reçoivent les lymphatiques de la paroi abdominale, du périnée de l'anus, 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.



*Anatomie Humaine descriptive topographie et fonctionnelle
Paris Masson 11^{ème} édition tome III*

Fig.4 : Vascularisation de la cuisse (les artères)



*Anatomie Humaine descriptive topographie et fonctionnelle
 Paris Masson 11^{ème} édition tome III
 Fig.5 : Vascularisation de la cuisse (les veines)*

D) L'innervation de la cuisse (fig.6) :

Les nerfs du membre inférieur proviennent du plexus lombaire et du plexus sacré. (26)

1) Le 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 poplitée, se divise en deux branches terminales : le nerf fibulaire commun ou nerf sciatique poplitée externe et le nerf poplitée interne

Le nerf 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) Le nerf petit sciatique :

Le nerf petit sciatique se détache de la face postérieure de 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 distribuent aux téguments de la face postérieure de la cuisse et le creux poplitée

3) Les branches terminales du plexus lombaire :

Le plexus lombaire fournit à la cuisse quatre branches terminales :

- La branche crurale du genito-crurale
- Le nerf crural

- Le nerf obturateur
- Nerf fémoro-cutané

II/ETUDE CLINIQUE:

- Le fémur est un os particulièrement résistant aux traumatismes en raison de son épaisseur et de sa conformation anatomique avec ses 3 courbures qui lui confèrent une élasticité et une résistance remarquable. (11)

- Les 3 courbures et le bras de levier du col fémoral font que les contraintes sur l'os se répartissent en contrainte de compression et contrainte de tension qu'expliquent les caractéristiques des fractures et les particularités de leur traitement. La répartition de ces contraintes est telle que la zone de tension qui est externe, à la partie supérieure devient antérieure à la partie distale.

Les fractures de la diaphyse du fémur seront étudiées en fonction de la localisation des traits:

- fractures diaphysaires du 1 / 3 supérieur.
- fractures diaphysaires du 1/3 moyen.
- fractures diaphysaires du 1/ 3 inférieur.

Il faut un traumatisme très violent pour provoquer de telles fractures et elles s'accompagnent très souvent d'un état de choc qu'il faut traiter en urgence par un contrôle circulatoire judicieux mais aussi par un alignement de la fracture et une immobilisation qui font partie des gestes d'urgence.

Les masses musculaires de la cuisse sont volumineuses et jouent un rôle important dans le déplacement en particulier dans le chevauchement, qu'elles contribuent à créer par leur rétraction.

L'action des muscles rend illusoire toute contention par plâtre d'une fracture diaphysaire du fémur chez l'adulte.

L'évolution dépend de la qualité de la réduction et le pronostic lointain dépend beaucoup du genou qui présente souvent une raideur séquellaire (limitation de la flexion).

A/ LES FRACTURES DIAPHYSAIRES DU 1/3 MOYEN

1) Etiologie : ce sont des fractures qui surviennent le plus souvent à la suite d'un choc direct très violent comme dans les accidents de la route ou d'un choc indirect associant flexion ou torsion. (11)

- Ces fractures sont fréquentes chez les adultes et surtout chez les enfants de 3 à 5 ans.

2) Anatomie Pathologique :

Les traits de fracture :

Comme dans toute fracture diaphysaire des membres, le trait peut être :

- transversal
- oblique
- spiroïde
- bifocal
- comminutif

Le déplacement est constant et il entraîne une crosse bien visible sur le milieu de la cuisse.

Le déplacement associe plusieurs déplacements élémentaires

- Angulation
- Déplacement latéral
- Chevauchement
- Rotation externe du fragment distal.

3) L'examen clinique permet de noter :

- Signes fonctionnels : douleur importante associée à une impotence totale
- Signes physiques :
A l'inspection, la déformation est caractéristique
A la palpation l'existence de craquement osseux
- Le choc qu'il faut prévenir ou traiter
- Les complications, notamment les lésions nerveuses, musculaires, cutanées et vasculaires.

Les lésions associées fréquemment rencontrées sont :

- Les fractures du cotyle
- La luxation de la hanche
- Les entorses du genou
- Les fractures de la rotule

Cependant une atteinte crânienne, abdominale ou rachidienne n'est pas exceptionnelle.

4) Evolution :

Le traitement est urgent. Traitée correctement, cette fracture consolide en 90 à 120 jours si elle est fermée, avec une reprise de la marche au 4ème mois si la réduction est correcte.

Les complications : elles peuvent être redoutables

- L'amyotrophie
- La raideur du genou en rapport avec la rétraction musculaire et les accolements musculaires à l'os dus à une immobilisation.
- Les méthodes chirurgicales permettent de raccourcir le délai de la marche et évitent l'immobilisation prolongée.

B/ LES FRACTURES du 1/3 SUPERIEUR DE LA DIAPHYSE FEMORALE

Elles sont plus fréquentes chez l'adulte et le vieillard.

Elles sont dues à des traumatismes indirects, le plus souvent.

(15)

Anatomie pathologique:

- Le trait est transversal ou oblique les fractures comminutives sont dues aux chocs directs.

C/ LES FRACTURES DIAPHYSAIRES du 1/3 INFÉRIEUR

Le traumatisme est important le plus souvent indirect

Anatomie pathologique le trait est transversal ou oblique en bas et en avant avec un fragment supérieur acéré qui risque d'embrocher le système extenseur et un fragment inférieur qui risque de créer des lésions vasculo-nerveux en arrière.

III - LES COMPLICATIONS

A - Complications précoces:

a)- lésions cutanées et des autres parties molles : de pronostic variable. (10)

- CAUCHOIX, DUPARC ET BOULEZ nous permettent de les classer en trois types.

Type I: il s'agit de plaies sans décollement, ni contusion dont les berges saignent bien après excision économique et peuvent être suturées sans contusion. Le pronostic est bon et se rapproche de celui des fractures fermées, le risque infectieux étant minime.

Type II : Caractérisé par son risque de nécrose cutanée secondaire il peut s'agir:

- De plaies délimitant des lambeaux de vitalité douteuse.
- De plaies associées à un décollement sus – aponévrotique.
- De plaies associées à une contusion plus ou moins étendue.

Types III : Caractérisé par une perte de substance cutanée en regard ou à proximité du foyer de fracture, entraînant une exposition de la fracture aux infections.

b)- Lésions vasculaires : Il peut s'agir de compression, contusion ou délacération d'un vaisseau artériel ou veineux.

c)- Lésions nerveuses : il s'agit de contusion, étirement arrachement ou section d'un nerf entraînant ainsi un trouble sensitif et ou moteur.

B - COMPLICATIONS SECONDAIRES:

a) Les embolies graisseuses (2): On pense généralement que cette complication est due à des particules graisseuses migrant dans la circulation à partir du foyer de fracture et donnant surtout des manifestations pulmonaires et neurologiques. Elle se voit plus fréquemment après les fractures du fémur et du bassin.

L'absence d'immobilisation du foyer de fracture pourrait favoriser cette complication qui survient, en général, quelques jours après le traumatisme (12 à 72 heures), chez les blessés en attente d'une opération. Parfois elle survient un peu après l'ostéosynthèse. L'enclouage centro-médullaire serait responsable de certaines embolies graisseuses.

b) Le syndrome de loge: Il s'agit d'œdème tissulaire entraînant une hyperpression dans les loges aponévrotiques d'un segment du membre. Cette hyperpression dans la loge à pour conséquence une ischémie aiguë qui peut mettre en jeu le pronostic vital du membre.

c) L'aglodystrophie : c'est un syndrome douloureux d'une main, d'un pied ou de tout un membre, avec troubles vasomoteurs et trophiques, et déminéralisation osseuse prononcée.

L'aglodystrophie résulte vraisemblablement d'une perturbation du fonctionnement des nerfs sympathiques d'un membre. S'installant à la suite d'un traumatisme (fracture, entorse) d'une intervention chirurgicale ou sans cause apparente.

C/ Les complications tardives :

- la pseudarthrose : c'est la constatation d'une absence définitive de consolidation aboutissant à la création d'une fausse articulation, siège d'une mobilité plus ou moins importante.

- le cal vicieux : c'est une fracture ayant consolidé en mauvaise position.

- la raideur articulaire : elle est consécutive soit à des immobilisations trop prolongées soit à des fractures articulaires.

- L'ostéite : il s'agit ici d'une infection osseuse chronique entretenue par le matériel et évoluant dans un foyer de fracture déjà consolidé.

IV/LES MOYENS THERAPEUTIQUES

Principes généraux :

Dans la période initiale il faut :

- Calmer la douleur et traiter le choc s'il existe.
- Immobiliser provisoirement par un attelle plastique gonflable.

Dès qu'un bilan clinique complet a pu être fait, le bilan radiologique est réalisé permettant ainsi une orientation thérapeutique.

L'évolution sera fonction de la qualité de la réduction et de la contention.

Les moyens : il existe deux moyens

- Les moyens orthopédiques
- Les moyens Chirurgicaux

A- les moyens orthopédiques

a- La Réduction progressive:

- Traction Continue Trans-Osseuse

La traction se fait par l'intermédiaire d'une broche, d'un étrier et d'un poids correspondant au 7^e du poids du corps appliqué dans l'axe du fémur grâce à une poulie. La broche peut être introduite au niveau de la tubérosité tibérale. Mais une traction trans-tibiale présente l'inconvénient d'exercer la traction par l'intermédiaire des ligaments du genou. (10)

- la broche peut être introduite à travers les condyles fémoraux, ce qui permet une traction plus directe sur le fémur.
- Une broche trans-condylienne présente par contre l'inconvénient de gêner le chirurgien s'il doit faire plus tard une ostéosynthèse.
- Il faut une broche très grosse de type clou de **Stern Man** de (4mm).elle peut être introduite sous anesthésie locale ou générale.

- La traction se fait sur une attèle de **Braun** avec le genou légèrement fléchi, le pied maintenu à 90 degrés. la cuisse doit être soutenue en arrière pour éviter la tendance naturelle au recurvatum de la fracture.
- La réduction est obtenue progressivement par un bon réglage des poids et elle est vérifiée par des radiographies de contrôle répétées.

Cette extension continue peut être une méthode d'attente avant une ostéosynthèse ou bien exceptionnellement elle est choisie comme méthode unique de traitement. Il faut alors répéter les contrôles radiographiques tous les 8 jours et apporter les corrections nécessaires. La consolidation est en général suffisante pour diminuer progressivement la traction au bout de 6 à 8 semaines.

- la traction collée :

□ **la traction au zénith** : un système de bandes adhésives peut permettre de réaliser une extension continue en évitant les broches trans-osseuses. Un tel système est en pratique uniquement appliqué à l'enfant avant 7 ans.

La traction est appliquée au zénith par l'intermédiaire de deux poulies et d'un poids. Le poids doit être suffisant pour décoller la fesse correspondante du plan du lit de plusieurs centimètres l'autre fesse reposant sur le lit. La traction ne doit pas entraîner un écart entre les fragments. Il est même souhaitable qu'il persiste un léger chevauchement car un léger raccourcissement du fémur qui sera vite compensé chez l'enfant par un allongement est souhaitable. La traction sera remplacée au bout de trois semaines par un plâtre pelvi-pédieux.

▪ La traction collée sur attèle ou avec suspension peut permettre d'éviter une broche chez l'enfant entre 7 et 8 ans, mais donne des résultats moins bons.

b-L'immobilisation par plâtre

L'immobilisation plâtrée est indiquée dans les fractures non déplacées chez l'adulte, dans les fractures non déplacées ou déplacées chez l'enfant. (16)

La contention d'une fracture ou la correction progressive d'une déformation par appareil plâtré est connue depuis très longtemps. Cependant c'est à **Mathus** que nous devons l'introduction de l'usage des bandes plâtrées.

la pose d'un appareil plâtre qu'il soit de contention, de correction ou de posture n'est pas un acte sans conséquence. il s'agit d'un acte médical qui doit être accompli avec soin. Un défaut dans la confection peut être à l'origine des cals ou de vices de consolidation .

➤ **Avantage de l'appareil plâtré :**

- facile a réaliser
- faible coût
- la porosité du plâtre permet une véritable respiration.
- l'allergie est exceptionnelle. (3)

➤ **Inconvénients et complications :**

-Complications d'ordre orthopédiques

- Déplacement secondaire du foyer de fracture
- Raideurs tardives des articulations à l'ablation de l'appareil plâtré.
- L'algoneurodystrophie ou syndrome de **Frederich**

- Complications cutanées

Elles sont très fréquentes avec les plâtres circulaires au départ, simple irritation cutanée pouvant entraîner des douleurs et une élévation de la température. La lésion peut aller jusqu'à l'escarre profonde.

- Complications graves

Compression nerveuse

Compression vasculaire

NB : Ces complications peuvent être évitées par :

- La confection minutieuse de l'appareil plâtré

- La vérification fréquente du plâtre
- Une surveillance radiologique

B) Les moyens Chirurgicaux :

a - Historique

Il est usuel de faire débiter l'histoire de l'ostéosynthèse à l'époque de celui qui en a créé le nom. Albin LAMBOTTE (1866-1955) chirurgien belge d'Anvers en Belgique est l'auteur du terme « ostéosynthèse ».

Toute fois on ne peut nier que les observations les plus anciennes de traitements des fractures de l'homme remontent à plus de 5000 ans

Pendant de nombreux siècle le traitement des affections de l'appareil locomoteur ne fut pas chirurgical. Les appareillages, les immobilisations par plâtre ou par d'autres procédés, les réductions manuelles étaient les seuls traitements utilisés.

L'ère de la fixation chirurgicale s'est ouverte probablement vers 1770 à Toulouse où l'on trouve deux chirurgiens : LAPUJODE et SICRE dont les travaux sont cités en 1775 dans la correspondance de deux autres chirurgiens français. LAPUJODE et SICRE pratiquaient la fixation interne des fractures par ligature avec fils de fer. C'est ainsi que fut imaginé le cerclage.

Dans la même lancée, aux Etats –Unis en 1827, John KEARNEY-ROGERS rapporta son traitement d'une pseudarthrose de l'humérus chez un jeune homme. Il a réséqué environ trois centimètres d'os, puis « soucieux que l'opération n'échoue à cause de l'écartement entre les os, il a percé d'un trou les deux extrémités des fragments pour les rapprocher grâce à une boucle en fil d'argent ». Il constata la guérison de la pseudarthrose en soixante (60) jours.

En 1838, le docteur Achille- Cléophus FLAUBERT père de Gustave FLAUBERT était le chirurgien chef de l'hôtel-Dieu de Rouen où il aurait pratiqué la ligature par fil de fer pour stabiliser une fracture ouverte de l'humérus. C'est dans la thèse soutenue en 1839 par un de ses assistants LALOY que l'on peut lire qu'il proposait la ligature uniquement afin de prévenir le déplacement du fragment et soulager le patient de la grande douleur ainsi

provoquée. Ce fut la première mention de l'effet de la stabilisation chirurgicale osseuse sur les tissus mous

Il semble que ce soit MALGAIGNE qui eut le premier l'idée de la fixation externe. En 1840 il utilisa pour immobiliser une fracture de jambe de simples pointes métalliques implantées directement dans les fragments osseux et fixés à un anneau de cuir. En 1843, il proposa le fixateur « à rotule » pour le traitement des fractures de la rotule

En 1897 C. PARKHILL et Albin LAMBOTTE à Anvers proposèrent leurs systèmes de fixation externe. Le premier avec le « Bone clamp », le second considéré universellement comme le vrai créateur de la fixation externe en utilisant une fracture du tibia.

L'utilisation de broches de tension pour la fixation externe fut l'œuvre du professeur Rudolph KLAPP de Marburg en 1930 et de Roger ANDERSON de Seattle dans les années 1940.

Quand on parle de fixateur externe on ne peut passer sous silence les travaux de ILIZAROV de Kourgan en Sibérie. ILIZAROV a rendu célèbre le cadre circulaire maintenu par des broches de tension, un fixateur externe toujours très largement utilisé particulièrement pour la distraction.

Les concepts biomécaniques modernes de la fixation ont été avancés par le docteur Raoul HOFFMANN de Genève en collaboration avec ses collègues BOURGEOIS et VIDAL. HOFFMANN a mis au point la première génération de fixateurs externes modernes. Il décrivait sa technique comme une « ostéotaxie »

Le premier exemple d'une fixation intra médullaire est celui d'une momie égyptienne préservée au Musée Rosicrucien d'Égyptologie de San José en Californie. La radiographie de la jambe droite montre un dispositif en métal dans les canaux médullaires du fémur et du tibia. Les surfaces particulières du genou semblent avoir été réséquées mais il est probable que le dispositif ait été inséré post mortem lors de l'embaumement.

En la matière, il est certain qu'en 1856 Julius NICOLAYSEN (1831-1909), un chirurgien norvégien, utilisait des clous pour la fixation des fractures du col fémoral. LAMBOTTE rapporta l'utilisation de vis croisées pour la fixation des fractures du col et obtient des résultats satisfaisants.

C'est cependant à Marius SMITH-PETERSEN de Boston que revient la description en 1930 d'un clou trifide pour la réduction ouverte et fixation interne des fractures du col fémoral. Quelques années après des cannelures du clou permettaient une insertion peu invasive sous contrôle radiographique comme l'a décrit Sven JOHANNSEN de Göteborg en Suède. La technique est ensuite vulgarisée en Angleterre.

Les premières descriptions sont faites en 1886 par HANSMANN un chirurgien allemand. Il a fabriqué des plaques en « argent allemand »: un alliage de nickel, de cuivre et d'étain. Ces plaques étaient malléables et on pouvait les plier en angle droit aux extrémités afin qu'elles dépassent le plan cutané. Les plaques étaient fixées aux fragments osseux par des vis à tiges longues qui dépassaient également la peau. Ainsi on pouvait facilement retirer le dispositif après consolidation.

Albin LAMBOTTE a expérimenté plusieurs types de métal pour la construction de ses plaques essayant des plaques pas seulement en acier mais aussi en laiton, en bronze et même en aluminium. Son expérience avec l'aluminium n'a pas été concluante car les plaques se corrodèrent rapidement constituant ainsi les premiers implants biodégradables.

Vers 1900, à la même époque où LAMBOTTE travaillait sur ses plaques de fixation, WILLIAMS, ARBUTHNOT LANE à Londres appliquaient les techniques d'asepsies chirurgicales décrites par LISTER aux premiers systèmes de fixation par plaque.

Au début du siècle dernier d'autres pionniers à l'instar de KONIG et de SHERMANN ont également contribué à la mise au point de systèmes de fixation par plaque

Vers 1940 Gerhart KUNTHER à l' Université de Kiel a été le pionnier de la fixation intra médullaire des fractures diaphysaires.

En 1925 il avait déjà décrit la fonction de verrouillage pour ce qu'il appelle son clou « détenseur ».

Pendant toute cette époque le but de la fixation interne était la réduction anatomique. Le concept d'une réadaptation fonctionnelle précoce comme avantage de la fixation interne ou même comme objectif principal n'a guère été conçu avant 1940.

En 1949 un autre chirurgien belge Robert DANIS a publié son livre « théorie et pratique de l'ostéosynthèse » où il décrit précisément l'ostéosynthèse à compression. Il attribue à la compression des qualités biologiques. Il constata qu'après une réduction anatomique et une fixation rigide l'os guérissait sans cal externe, un processus qu'il décrivait comme une « soudure autogène ».

Un chirurgien suisse le docteur Maurice MULLER a lu avec grand intérêt le livre de DANIS qu'il a rencontré en 1950. MULLER était impressionné par l'œuvre de DANIS et l'observation de la « soudure autogène ». De retour en Suisse, Maurice MÜLLER a partagé son enthousiasme avec son ami et collègue le docteur Robert SCHNEIDER un autre chirurgien Suisse.

Dès 1952 Müller et SCHNEIDER ont décidé de créer un groupe d'étude pour donner une base scientifique à la fixation interne.

Vers 1958 ils ont inauguré avec quatorze autres chirurgiens suisses le groupe A.O (Association pour l'étude de l'Ostéosynthèse). Ce groupe a ouvert le laboratoire de chirurgie expérimentale à Davos où en association avec le département d'anatomie de l'université de Berne SCENK et WILLENEGGER ont conduit les expériences classiques qui ont permis d'élucider le processus de la guérison directe des os par le remodelage.

Le groupe AO a collaboré avec l'industrie suisse de génie de précision créant un système de fixation interne médullaire. En même temps leurs expériences cliniques ont été documentées dans un centre à Berne. C'est en 1960 qu'ils débute un programme de formation basé à Davos en Suisse qui est rapidement devenu une initiative à portée internationale.

Ce fut l'élan de Robert DANIS et son influence sur le jeune chirurgien Suisse MULLER qui déclenchèrent le développement des générations modernes de fixateurs plaçant cette branche de la chirurgie sur les bases scientifiques solides et organisant des techniques de formation au laboratoire expérimentales avec des exercices pratiques sur os artificiels.

L'ostéosynthèse reste une grande aventure à laquelle nos structures hospitalières se doivent de participer. Aujourd'hui, tous les chirurgiens qui la pratiquent marchent sur un chemin dont la trace se prolonge depuis des siècles mais dont l'avenir reste à découvrir.

b-Les matériaux d'ostéosynthèse

La stabilité d'une ostéosynthèse nécessite qu'elle soit solide et que l'implant bien supporté par les tissus maintienne une prise durable. Ces implants peuvent être organiques (matières plastiques) mais sont le plus souvent métalliques. (14)

Les matériaux doivent satisfaire à un certain nombre de conditions, dont les unes sont mécaniques et les autres physico-chimiques. En effet, ce matériel métallique inclus dans les tissus est exposé à la corrosion. Cette corrosion libère des sels métalliques susceptibles d'être toxiques, ce qui engendre des problèmes de tolérance, modifie la qualité mécanique du matériel, et c'est pourquoi elle domine le choix du métal et doit être étudiée avant d'être utilisée.

1b- La résistance à la corrosion

Les phénomènes de corrosion peuvent être considérés comme des réactions électrochimiques: Même dans une pièce d'un seul

métal, un courant peut se produire entre deux points ; au point qui joue le rôle d'anode, il y a perte d'ions négatifs, donc attaque de la pièce et oxydation. Ces réactions sont proportionnelles aux différences de potentiel entre le métal et la solution dans laquelle il baigne de sorte que certains métaux, dits nobles échappent presque complètement, alors que d'autres sont extrêmement sensibles.

Certains métaux comme le laiton, l'argent, les aciers inoxydables subissent une corrosion générale spontanée, toute leur surface s'altérant. Ils ont été abandonnés depuis longtemps pour les implants.

A l'opposé, certains résistent à la corrosion grâce à leur « potentiel standard d'électrode » très élevé, ce sont en particulier l'or et la platine pratiquement inutilisés du fait de leur propriété mécanique. Mais d'autres métaux et en particulier les alliages dans lesquels le fer est associé au chrome, résistent à la corrosion par le phénomène de passivité : leur surface se recouvre d'une pellicule invisible, tenue, très adhérente, d'un oxyde de chrome qui les protège. Cette résistance à la corrosion est très marquée dans les alliages d'acier inoxydables, fer nickel-Chrome, dit 18/8, additionnés ou non de molybdène, que dans certains alliages nickel-chrome.

Selon l'Association pour l'Etude de l'Ostéosynthèse (AO) des normes pour les métaux sont fixées de manière à ce que la corrosion n'ait pas d'effet sur la consolidation de l'os. Pour l'AO il faut distinguer trois types de corrosion: la corrosion punctiforme, la corrosion galvanique, et la corrosion par frottement. La corrosion punctiforme est typique de l'acier. Cette corrosion est favorisée par les inclusions. Pour cette raison, L'AO a adopté des exigences très élevées en ce qui concerne la pureté de l'acier. Grâce à celles-ci, la corrosion punctiforme ne peut encore se produire qu'en association avec la corrosion par frottement.

La corrosion galvanique survient quand des métaux différents sont en contact. Elle se produit au niveau du métal le moins

noble ; même si celui ci est entré en petite quantité, d'où le danger des petites particules que peuvent laisser au voisinage de matériels inoxydables utilisés pour leur mise en place. C'est pourquoi il est primordial de ne provoquer le transport de métal entre l'instrument et l'implant. Les implants et les instruments AO ont été conçus de manière à ce que le transfert de métal se fasse essentiellement de l'implant vers l'instrument, ce qui est inoffensif.

La corrosion par frottement ; l'implant métallique est protégé contre la corrosion par sa couche passive in vivo.

Cette couche se régénère très rapidement. C'est pourquoi des rayures faites pendant l'opération restent sans effet. Par contre, l'instabilité par exemple entre les vis et les plaques provoque localement une corrosion par frottement prononcé.

Pour d'autres il faut plutôt distinguer : la corrosion galvanique, la corrosion par aération différentielle et la corrosion sous tension. La corrosion galvanique est identique à celle décrite par l'A O. La corrosion par aération différentielle se produit sur un métal inoxydable passif du fait de la destruction de la pellicule qui le protège, par des manipulations, des piqûres ou des frottements. La corrosion peut se produire également dans les interstices à la jonction de deux pièces, parce que cette zone où l'oxygène est en plus faible concentration peut jouer le rôle d'anode. Il est préférable, toutes les fois que c'est possible, d'utiliser des matériaux d'une seule pièce, en particulier aux niveaux qui subissent les plus fortes contraintes.

La corrosion sous tension : un matériel inoxydable qui subit de fortes contraintes, en particulier de traction, peut être le siège de fissures extrêmement minces qui sont ramifiées, sont le siège de corrosion et peuvent aboutir plus ou moins rapidement à la rupture. Ceci peut se produire en particulier au niveau des vis, parce que les contraintes de serrage ont dépassé la résistance élastique du métal, ou sur des pièces soumises à des contraintes répétées et alternées.

Finally, the metallographic and electrochemical studies that have been carried out have allowed metals to be classified according to their resistance to corrosion in the following order: Platinum, passive titanium, vitallium, 18/8 stainless steel with 3% molybdenum, passive, 18/8 stainless steel with 6% molybdenum, 18/8 stainless steel alloyed with 80 Ni 20 Cr, passive. On the other hand, metals such as active titanium, molybdenum, and active titanium are at the bottom of the scale and should not be associated with the metals mentioned above.

2b -La Résistance à la fatigue

The adaptation of bone to constraints is proven. According to RUBIN and LANYON (8) bone is normally subjected to a level of constraints or micro deformations physiological. Bone adapts naturally and modifies its texture, or its geometry as a function of this level of constraints. If it is subjected to an excess of constraint, it will adapt up to a certain point. Beyond it, it will necrose. On the contrary, if it is subjected to an insufficient constraint, it will become impoverished and fragile.

All these modifications are within a large reversible measure. If the levels of constraints exceed the admissible levels, it can produce fatigue fractures. Holes play a role and it is well known to surgeons that after an ablation of a plaque and during the first months, there is a fragilization of the bone.

In practice, on the metallic plan, the most important rules in matters of osteosynthesis are the following.

1° Use of 18/8 stainless steel alloyed with molybdenum or nickel-chromium-molybdenum alloy.

2° Avoid the assembly of different metals: however, small differences in analysis within the same class of steel or alloy are not dangerous.

3° Use tools in alloys or steel also resistant to corrosion than the pieces they serve to manipulate. It is not necessary that they be made of the same metal.

4° Eviter les interstices, surtout profonds, entre deux pièces métalliques, ainsi que les écrouissages locaux par déformation d'une portion limitée d'une pièce.

5° Eviter les manipulations brutales qui détruisent la résistance passive à la corrosion (6). Eviter également dans les pièces les angles rentrants ou sortants vifs qui sont plus menacés par la corrosion que les surfaces arrondies.

3b -La résistance mécanique

L'os est un matériau inhomogène, viscoélastique, et vivant. Toutes et chacune de ces propriétés confèrent à l'os son comportement sous charges. Ce sont aussi ces propriétés mécaniques qui expliquent les relations que l'os va contracter avec les matériaux utilisés pour le renforcer lorsqu'une ostéosynthèse doit être pratiquée.

Une pièce métallique soumise à des charges croissantes va subir une déformation qui passe par plusieurs stades.

Dans un premier stade, elle se déforme, mais revient à sa forme primitive si on la décharge ; c'est la zone d'élasticité. Au-delà d'une certaine charge, que l'on définit pour chaque métal comme sa limite élastique, la pièce subit une déformation permanente. C'est la zone de plasticité. Enfin, si l'on augmente la charge, la rupture va se produire.

Les alliages à base de cobalt coulé présentent un domaine élastique étendu et un domaine plastique faible, ce qui fait dire de certains d'entre eux qu'ils « cassent sans prévenir ». La plupart des aciers inoxydables courants, au nickel chrome, ou nickel chrome molybdène, ont une courbe de traction plus arrondie et acceptent une grande quantité de déformation plastique sans rupture. On peut augmenter les propriétés élastiques sans trop perdre sur la résistance à la rupture par écrouissage préalable, qui a cependant l'inconvénient d'augmenter la susceptibilité à la corrosion.

Il faut tenir compte enfin d'une autre considération mécanique qui est la résistance à la fatigue : un matériel mécanique soumis

à des sollicitations alternées en flexion ou en rotation subit un endommagement progressif qui conduit à la naissance d'une fissuration dans la région la plus sollicitée. Ce phénomène de fatigue explique en particulier la rupture des clous intra médullaires même volumineux au niveau d'un foyer de fracture non consolidé.

Actuellement, les métaux dont l'usage est conseillé pour le matériel d'ostéosynthèse, sont les suivants :

Les aciers inoxydables basés sur l'addition au fer de 17 à 18% de chrome, 8 à 10% de nickel additionné de molybdène à 3% au moins. Leur limite élastique un peu faible et leur résistance à la fatigue insuffisante peuvent être améliorées par écrouissage général, tout au moins pour les pièces de formes simples.

Des alliages à base de cobalt, en particulier ceux appelés stellites, avec une teneur élevée en chrome et en carbone, sont très durs, très résistants à la corrosion avec des propriétés mécaniques excellentes. Leur limite élastique est supérieure à celle des aciers inoxydables, mais leur charge de rupture plus voisine de la limite élastique : leur dureté les rend très difficiles à travailler. C'est pourquoi des alliages de compositions voisines, mais à teneur de carbone plus basse, ont été mis au point; ils peuvent être travaillés par forgeage, laminage et étirage.

D'autres métaux encore très peu employés semblent avoir des propriétés très favorables. Il s'agit de métaux simples comme le titane, le tantale, et le zirconium.

Selon l'A.O l'intervention de la compression augmente de plusieurs fois la rigidité d'une ostéosynthèse. Puisque nous savons maintenant que la pression inter fragmentaire d'une ostéosynthèse rigide ne diminue que lentement au cours de la guérison d'une fracture. Nous pouvons mettre à profit les avantages mécaniques de la pression.

C) Les matériels d'ostéosynthèse et leurs usages :

Actuellement de nombreuses techniques d'ostéosynthèse sont utilisées dans le traitement des fractures du fémur :

L'ostéosynthèse interne
L'ostéosynthèse externe

1 - l'ostéosynthèse interne:

C'est le type d'ostéosynthèse avec le matériel de fixation placé au contact ou à l'intérieur de l'os

A- Voies d'abord du fémur :

Le choix de la voie d'abords 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 (9)

Nous décrivons principalement quatre voies d 'abord au fémur :

- Voies d'abord antérieur :

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 médiane :

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 médian 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.

- Voie d'abord postérieur :

La voie d'abord postérieur de BOSWORTH cité par FERON (9) 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 (9). Elle permet ainsi d'aborder le fémur sans voir le nerf sciatique ni le nerf du muscle court (biceps.)

L'exposition de la partie distale du fémur se fait par voie médiane postérieure.

a- La voie postéro latérale :

Elle a été révolutionnée par Merle D'AUBIGNE 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 anté- péronière.

b-Voie postéro médiane : Elle est la symétrique de la voie postéro latérale, aborde le fémur au bord postérieur du muscle vaste médiane .Cette voie convient surtout pour l'exposition du 1/3 distal de la diaphyse.

B – Les moyens de fixation :

a/ Clous centromédullaires :

1a-Description (20)

La mise au point de ce procédé par KUNTHER a représenté un progrès considérable dans le traitement des fractures des os longs de gros calibre : tibia, fémur, humérus. Les modèles originaux en U ou en trèfle doivent être préférés aux autres types (cylindrique ou prismatique). Le clou a connu depuis son introduction en chirurgie des évolutions, aujourd'hui il a été amélioré par le principe du blocage et par la notion de blocage statique.

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 KUNTHER (20), la tenue du clou se fait par coincement transversal, la déformation du clou qui est trifolié permettrait ce coincement.

Selon LAURENCE (20) le clou tient par coincement longitudinal, la diaphyse du tibia ou 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 plus gros calibre ce qui améliore la tenue avec les épiphyses. Si la tenue en torsion est effectivement médiocre comme la montré Laurence (20), elle est améliorée par le rôle de haubans très fortement comminutifs.

L'enclouage centromédullaire a deux avantages essentiels :

- Possibilité de placer, et de laisser indéfiniment, un matériel volumineux donc solide, s'appuyant sur toute la longueur de l'os ;
- Possibilité de le placer avec une découverte minimale du foyer , ou même sans l'ouvrir du tout, ce qui donne grâce au respect de la gaine périostique, de l'hématome primitif et de la vascularisation des fragments, les meilleures chances de consolidation.

L'enclouage a aussi certains inconvénients :

- Le clou ne prend vraiment appui que sur l'os compte tenu de la forme du canal médullaire (en sa partie moyenne et dans le tissu spongieux dense des épiphyses). La partie proche de la métaphyse évasée du canal médullaire, remplie de moelle grasseuse, n'offre aucun appui solide, si l'extrémité du clou s'y trouve, il est en « battant de cloche »
- Le blocage des fragments en rotation n'est assuré par les arêtes peu marquées du clou que dans la mesure où il a un contact serré avec les parois. Si le trait de fracture siège dans la portion évasée diaphyso-métaphysaire, la tenue du fragment court sera très précaire.

- Le canal médullaire est rarement rectiligne, ce qui peut causer des difficultés d'introduction et d'extraction du clou.

Ces inconvénients peuvent être diminués dans une certaine mesure: En utilisant le clou le plus long possible, prenant appui dans le tissu spongieux épiphysaire des extrémités, en utilisant un clou d'un diamètre tel qu'il passe à frottement dur dans le canal médullaire des deux fragments.

Si le canal d'un des fragments est plus gros que celui de l'autre ou si le canal médullaire est trop étroit pour admettre un clou assez solide, on allège le canal médullaire au diamètre voulu.

Du 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 centromédullaire. En fait après quelques jours, il apparaît une néovascularisation 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 les risques infectieux d'une exposition chirurgicale du foyer. L'enclouage à foyer fermé sera toujours préféré s'il est techniquement possible.

2a-Les différents clous :

*** Selon la forme :**

- Le clou de KUNSTCHER : section en forme de trèfle
- Le clou de Schneider
- Le clou cannelé
- Le clou télégraphe

*** Selon les auteurs :**

Les clous AO :

Les clous AO sont très légers et élastiques, parce qu'ils sont fabriqués à partir de tubes minces, fendus sur les 4/5 de leurs longueurs. L'extrémité proximale du clou est tubulaire, plus rigide, et l'intérieure est filetée 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.

Jusqu'en 1976 le calibre inscrit sur les clous AO indiquait le diamètre du tube, plus exactement le diamètre mesuré à l'aide de la jauge de calibre. Mais la section en trèfle provoque un déplacement du matériel qui modifie le calibre initial du clou d'à peu près 1 mm pour les clous pour fémur et de 0,5 mm pour les clous du tibia. Ceci peut être vérifié à l'aide de la jauge de calibre pour trou

Dès 1977, tous les clous AO portent l'inscription du numéro de catalogue. Désormais pour les cas courants il faut aléser au calibre inscrit sur le clou.

*** Le Clou centromédullaire verrouillé :**

Pour éviter les deux écueils de l'enclouage centromédullaire classique: le télescopage et la mauvaise tenue en rotation ; l'école strasbourgeoise a développé le verrouillage aux extrémités. Le clou est perforé à ses deux extrémités et des vis sont introduites transversalement dans l'os et les trous du clou. Plusieurs méthodes radio chirurgicales ont été développées afin de contourner la difficulté technique que pose le verrouillage (4).

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 gamme, etc...

3a- Usages :

Le clou trouve son usage essentiellement dans les fractures diaphysaires transversales et obliques courtes du tiers moyen du tibia, les fractures comminutives du tiers moyen du fémur, les pseudarthroses des diaphyses fémorale et tibiale.

Le clou télégraphe est utilisé pour les fractures de l'extrémité proximale de l'humérus: fractures à deux fragments du col chirurgical, fractures sous tubérositaire, fractures à trois fragments, ainsi que les fractures à quatre fragments impactés.

Il faut noter qu'une fracture simple transversale ou oblique courte médiodiaphysaire ne justifie qu'un enclouage simple.

Une fracture spiroïde ou comminutive avec consolidation osseuse inter fragmentaire insuffisante nécessite un enclouage statique à double verrouillage proximal et distal.

L'enclouage centromédullaire classique est contre-indiqué chez l'enfant car il impose la traversée de zones de croissance. Il n'est donc possible qu'en fin de croissance lorsque les cartilages sont fermés.

L'enclouage centromédullaire peut être soit à foyer fermé ou à foyer ouvert (19) :

*** Enclouage à foyer fermé :**

- Avantages :

L'intervention est théoriquement ex sanguin et rapide

Le risque infectieux est peu important.

- Inconvénients :

Il nécessite l'amplificateur de brillance et une exposition parfois prolongée du chirurgien au Rayon X.

Les manœuvres de réduction sont parfois difficiles malgré les nombreux artifices décrits par les tenants de la méthode poinçon.

***Enclouage à foyer ouvert :**

- Avantages :

Le foyer est abordé à la « minima » la réduction est plus facile et toute erreur de rotation est évitée. Les fausses routes sont éliminées et la synthèse peut être menée rapidement, l'exposition au Rayon X est éliminée.

- Inconvénients :

Ce sont ceux de l'ouverture du foyer c'est à- dire déperostage et risque infectieux.

b- Les plaques :

1b- Description :

La plupart des fractures diaphysaires et beaucoup de fractures juxta- épiphysaires ou épiphysaires ne peuvent pas être montées solidement par des vis et des boulons simples et nécessitent l'usage d'une plaque métallique vissée (31).

Les principes d'ostéosynthèse par plaque sont d'obtenir un montage suffisamment solide pour permettre une mobilisation immédiate du membre, voire parfois une mise en charge.

Les plaques peuvent être planes, aussi bien par leur face superficielle que par leur face profonde, ce qui leur permet de s'adapter à toutes les surfaces osseuses, mais ce qui a l'inconvénient de les rendre très glissantes et parfois difficiles à mettre en place. Leur épaisseur est calculée en fonction de la longueur, assurant donc une rigidité proportionnelle. Cette épaisseur, assez considérable pour les grandes plaques, nécessite leur ablation lorsqu'elles ont cessées de jouer leur rôle.

Elles sont relativement malléables, ce qui permet de les cintrer à l'aide d'une cintruse à main ou pneumatique. Le cintrage doit cependant être fait avec précaution. Il ne faut pas les cintrer au niveau d'un trou de vis, sous peine de leur faire perdre une partie de leur résistance et de déformer le trou.

Les logements des vis sont taillés en sphères creuses pouvant s'adapter à la sphère pleine de la face profonde des tête de vis et permettre une direction oblique de celle-ci par rapport à la plaque avec un débattement de 20° environ. Ceci permet de loger les vis dans un point où la corticale soit solide et en tenant compte des traits de fractures.

Selon l'AO on distingue les plaques droites, les plaques spéciales (plaque épiphysaire) et les plaques coudées. Presque toutes les plaques sont utilisées en zone diaphysaire. Les plaques spéciales sont prévues pour les zones épiphysaires et métaphysaires. Les plaques coudées encore appelées lame plaques sont destinées au fémur distal.

Les plaques droites: l'introduction des têtes de vis à embase sphérique et l'apparition des plaques à trou de glissement ont favorisé une modification de la forme des trous des plaques étroites en trous ronds. Désormais les vis à corticale peuvent être placées un peu obliquement et il est possible de mettre des vis à spongieuse dans tous les trous. Ceci entraîne la disparition des trous filetés à l'extrémité des plaques étroites à trous ronds.

- **Les plaques épiphysaires**: elles sont destinées aux zones épiphysaires et métaphysaires. Une extrémité est élargie en forme de T. Pour être mieux adaptée à l'anatomie du plateau externe, les plaques en T ont une double courbure.

- **Les plaques coudées**: elles ont un angle fixe entre leur lame et leur partie diaphysaire. La section de la lame est en U. Elles sont généralement utilisées comme plaque à effet de hauban ou comme tuteur dans les zones proximales et distales du fémur. Elles réalisent la fixation rigide tant des fractures simples que des fractures juxta- articulaires les plus difficiles du fémur.

Suivant le type d'ostéosynthèse réalisée, toute plaque peut remplir une ou plusieurs des quatre fonctions suivantes : compression statique, compression dynamique, neutralisation et soutien.

- Compression statique : la plaque met la fracture sous compression axiale par la précontrainte en tension donnée au cours de l'opération. La majorité des indications intéresse le membre supérieur. Les fractures transversales du tibia constituent également une bonne indication pour deux plaques à compression, demi tube.

- Compression dynamique : La plaque assume toutes les sollicitations en tension, de sorte qu'au niveau de la pseudarthrose, de l'ostéotomie ou de l'arthrodèse il n'y a plus que des sollicitations axiales en pression à l'exception de certaines fractures sous trochantériennes et de fractures comminutives de l'olécrane.

- Neutralisation : C'est de loin la fonction la plus fréquente d'une plaque. La compression inter fragmentaire statique est obtenue par des vis tractions isolées ou passant à travers la plaque. C'est alors seulement que la plaque de neutralisation (plaque de protection) est mise en place après avoir été adaptée cette plaque protège la fracture et son ostéosynthèse par vis de traction et neutralise dans une large mesure les forces de torsion, de cisaillement et de flexion.

Les fractures diaphysaires du tibia (exceptées les fractures transversales) constituent l'indication principale de la plaque de neutralisation.

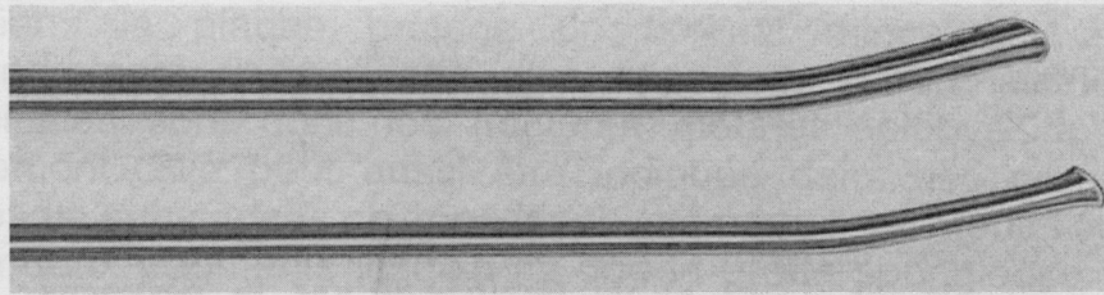
- Soutien : La plaque protège un cortical mince où évite l'effondrement d'une greffe d'os spongieux. Les indications principales sont donc les fractures métaphysaire et épiphysaire par tassement. Elle peut aussi être indiquée dans des grandes pertes de substances en zone diaphysaire pour maintenir l'écart entre deux fragments jusqu'à ce que la greffe spongieuse soit consolidée.

2b Usages :

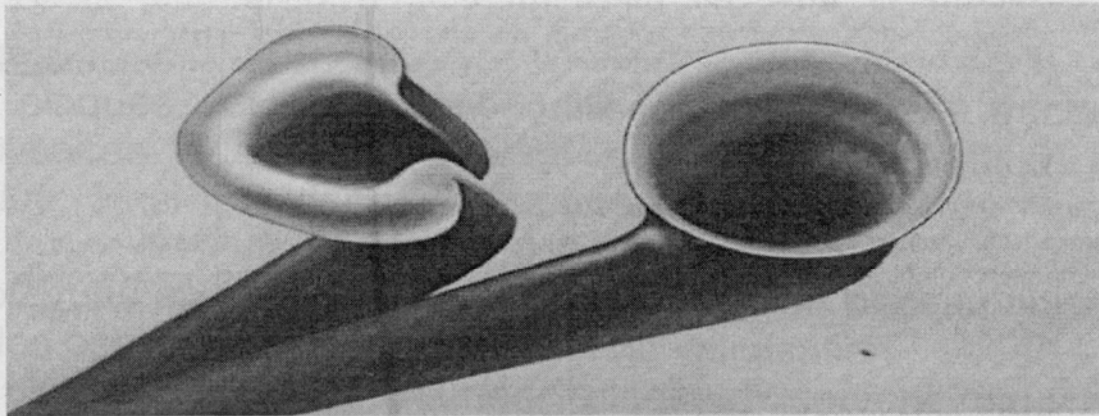
Les plaques droites sont utilisées pour les fractures diaphysaires à trait transversal ou à communication peu étendue, ainsi que dans les fractures des deux os de l'avant- bras.

Les plaques en t servent dans les fractures du plateau tibial ou lors des ostéotomie de varisation et de valigisation.

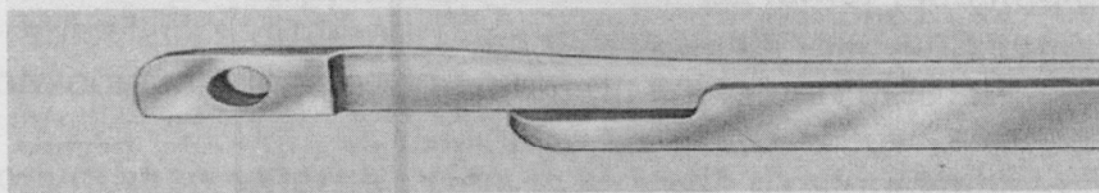
Les lames- plaques : servent dans les fractures des zones proximale et distale du fémur, les fractures juxta- articulaires du fémur, les ostéotomies inter-trochantérienne et supra condylienne, les fractures du col fémoral (**28**).



a



b



c

23

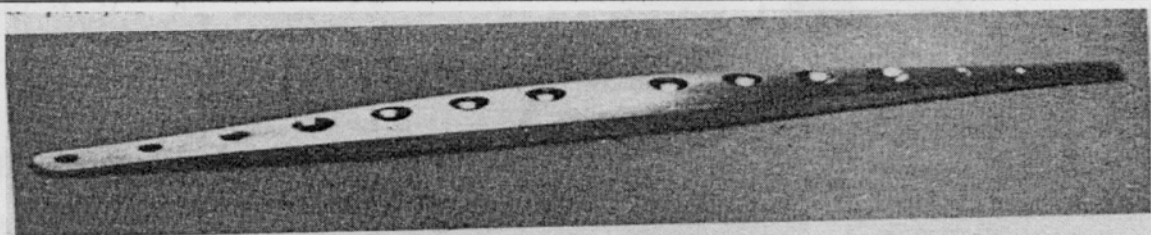
Divers modèles de clous centro-médullaires.

a) Clous béquillés pour tibia.

b) A gauche : cône tubulaire fileté du clou A.O.

A droite : section en trèfle du clou de Küntscher.

c) Le clou à clavette de Judet.



1

Plaque à flexibilité variable.

EMC (Edition Scientifiques et Médicales Paris) Technique chirurgicale orthopédie
traumatologie

Fig.7

2- Ostéosynthèse externe : c'est le procédé d'ostéosynthèse qui se rapporte à l'extérieur des téguments.

Le fixateur externe :

a- Description :

C'est une forme d'ostéosynthèse tout à fait différente, en ce sens qu'il évite de mettre au contact du foyer un matériel. La stabilisation du foyer est assurée à distance de celui –ci. L'intérêt d'un tel système est grand à chaque fois que le risque infectieux est majeur.

Les principes généraux :

Les principes de ces appareils, dont il existe plusieurs modèles, sont les mêmes: Des fiches filetées sont placées sur les fragments osseux à distance du foyer, elles sortent hors de la peau largement et sont solidarisées à l'extérieur par une ou mieux deux barres d'union.

Pour avoir un système solide, il faut parfois utiliser une double fixation dans l'os, dans deux plans différents unis extérieurement entre eux.

Ancrage dans l'os :

Il se fait par l'intermédiaire de fiches qui peuvent être filetées, de diamètre variable. Les fiches sont en général en acier avec des diamètres de 2,5 à 6 mm. Augmenter la taille des fiches augmente leur résistance, mais diminue celle de l'os.

Barres d'union :

Elles constituent l'élément le plus rigide et le plus solide de l'ensemble. Elles peuvent être en acier ou en titane. Elles peuvent être percées, et accepter directement des fiches, ou pleines et nécessite alors des éléments de liaison. Elles peuvent être articulées, télescopiques ou non, permettant ainsi des modifications de longueur ou des compressions par l'intermédiaire des fiches.

Eléments d'union :

Ils constituent les articulations du système et assurent la jonction entre les fiches et les barres d'union. Ils sont absents de certains

fixateurs. Leur avantage est de permettre un ajustement du système après la mise en place des fiches, ce qui n'est pas le cas des fixateurs qui n'en possèdent pas.

b-Différents fixateurs externes :

Il existe deux familles différentes de fixateurs.

Ceux qui demandent une réduction préalable du foyer avant la mise en place de fiches, ils n'ont pas de rotules qui permettent de moduler la réduction après introduction des fiches. Ils doivent être introduits à foyer ouvert pour obtenir une réduction première.

Ceux qui permettent une modification ultérieure de la réduction ; ils sont mis à foyer fermé, de plus selon la configuration géométrique du positionnement des fiches , on obtiendra des montages variables en rigidité dans les différentes directions de l'espace.

Le fixateur externe du service de santé des forcés armées (FESSA).

Le fixateur externe d'Ilizarov,

Le fixateur externe hybride de sheffield,

c-Usages :

L'indication électorale classique du fixateur externe est la fracture ouverte stade III de la jambe.

D'autres domaines d'application de la méthode sont à mentionner :

Certaines fractures comminutives, même fermées.

Les fractures diaphysaires épiphysaires en associant éventuellement au fixateur un vissage percutané de la fracture épiphysaire.

Les fractures diaphysaires avec complications vasculaires ou nerveuses : La mise en place d'un fixateur nécessite très peu de temps pour stabiliser l'os et permettre une réparation vasculaire ou nerveuse dans les meilleurs délais.

Enfin, les fractures traitées par ostéosynthèse interne compliquée d'infection imposant après excision et nettoyage, l'ablation du matériel initialement implanté, sont alors stabilisées par un fixateur(24).

3-Autres matériels :

L'ostéosynthèse fait appel à d'autres matériels de façon plus exceptionnelle. Citons les agrafes, les vis plaques, les matériaux biodégradable de type composite (acide poly lactique, acide Poly glycolique) utilisées sous forme de broches, de vis ou de plaque. Ces matériaux ont l'avantage d'éviter une réintervention pour ablation de matériel. Leur résistance est encore un peu faible, les réservant aux indications d'ostéosynthèse de réduction.

V - INDICATIONS D'OSTEOSYNTHESE :

Les praticiens qui traitent les fractures sont souvent confrontés au problème de technique de matériel à utiliser. Les techniques pratiquées dans certains centres ne sont pas toujours transposables dans nos réalités hospitalières, il convient donc de trouver des solutions simples, reproductibles, si possible rapides, et qui marchent.

A- Les Indications de nécessité :

Elles concernent les fractures qui ne peuvent être soignées de façon satisfaisante en dehors du traitement chirurgicale. Il peut s'agir de :

Fractures ouvertes type II

Fractures ouvertes type III

Fractures fermées articulaires.

Fractures fermées médio diaphysaires déplacées, ou complexes

Fractures fermées des extrémités des os longs.

Toutefois certaines indications sont reconnues chez l'enfant pour obtenir une réduction anatomique. C'est le cas de la plupart des fractures articulaires, les fractures irréductibles ou instables, le déplacement secondaire d'une fracture traitée orthopédiquement, les fractures itératives.

B – Les indications de confort :

Elles sont laissées à l'appréciation du chirurgien. Il s'agit :

Des fractures ouvertes de **type I** ;

Des fractures ayant présenté un œdème plus ou moins important.

L'évolution des besoins des individus change quelque peu les indications du traitement des fractures aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte. En effet, le souhait du patient et de son entourage est celui de l'immobilisation réduit au minimum. Chez les enfants, les parents souhaitent en plus réduire au strict minimum leur absentéisme scolaire. Ainsi peut –on étendre les indications des ostéosynthèses aux fractures survenant chez l'enfant en âges scolaire ? (5)

Cette attitude reste critiquable car les risques d'une ostéosynthèse ne sont pas toujours contre balancés par le bénéfice obtenu.

Mais les fractures ne représentent pas les seules indications de l'ostéosynthèse.

C – Les autres indications :

1c- Les tumeurs osseuses :

Ce traitement s'inscrit dans une stratégie de prise en charge pluridisciplinaire. Dans certains cas où le curetage entraîne une fragilisation importante de l'os, en emportant plus du tiers de la périphérie corticale sur une diaphyse, en laissant une cavité très étendue en zone épiphysaires, il peut être nécessaire de réaliser une ostéosynthèse pour éviter une fracture secondaire. Toutes les techniques d'ostéosynthèse peuvent être envisagées, pourvu que la solidité du montage puisse permettre une reprise précoce de la mobilité.

2c -Les défauts mécaniques

L'ostéosynthèse ici après ostéotomie permet de corriger les défauts mécaniques pour enrayer leur évolution, voire de les faire régresser, et de soulager ainsi la symptomatologie fonctionnelle. Il peut s'agir de genu varum, genu valgum,

gonarthrose, ou de genu recurvatum. Les pseudarthroses et les cals vicieux constitue également des indications.

VI - LES COMPLICATIONS OPERATOIRES :

Des complications de nature et de gravité diverses peuvent émailler les actes chirurgicaux. Ces complications peuvent survenir pendant l'intervention (complications per-opératoires), immédiatement après l'intervention (complications primaires) ou à distance de celle-ci (complication secondaires).

1-Les Complications Per-Opératoires et primaires:

Sont dominées par l'état de choc si les pertes sanguines ne sont pas correctement compensées.

2-Les Complications Secondaires :

- Les accidents thromboemboliques
- Les escarres
- Les infections

3-Les Complications à Distance :

A- Le Retard de consolidation :

Le retard de consolidation est une absence de consolidation dans les délais habituels, mais la guérison peut encore survenir. Le diagnostic est posé sur trois ordres de critères **(29)**:

a- Cliniques : Existence d'une mobilité du foyer fracturaire, douleurs lors de la mise en charge ou mobilisation, persistance d'une élévation de la température locale par rapport au côté opposé ;

b- Radiologiques : Le cal est peu ou pas visible, mais les extrémités osseuses sont normalement décalcifiées, non obturées ;

c- Evolution : Une immobilisation stricte prolongée pendant un délai supplémentaire permet d'obtenir la consolidation.

L'insuffisance d'immobilisation est une cause importante de non consolidation c'est le cas des ostéosynthèses trop lâches. (30)

B- La pseudarthrose aseptique :

C'est la constatation d'une absence définitive de consolidation aboutissant à la création d'une fausse articulation, siège d'une mobilité plus ou moins importante.

Il existe tous les intermédiaires entre la pseudarthrose complète ou flottante, siège d'une mobilité en flexion, et la pseudarthrose fibreuse serrée où la mobilité anormale ne peut être mise en évidence que par un examen clinique et radiologique attentif. Les critères de la pseudarthrose s'opposent théoriquement point par point à ceux du retard de consolidation :

a- Cliniques : Mobilité persistante dans le foyer fracturaire, évidente ou à peine perceptible. Absence de douleur à la mobilisation, caractéristique des pseudarthroses lâches et invétérées. Ailleurs, la mobilité reste tout de même douloureuse. Absence de tout signe inflammatoire au niveau du foyer, la température cutanée est comparable à celle de la région homologue ;

b- Radiologiques : Persistance d'un écart inter fragmentaire : Le trait est encore visible. Densification des extrémités fragmentaires par rapport au reste de l'os. Obturation du canal médullaire, aspect variable des extrémités osseuses permettant de définir selon leur calibre par rapport à celui de la diaphyse :

- les pseudarthroses atrophiques en (sucre d'orge), les pseudarthroses eutrophiques où le calibre est resté inchangé ; et les pseudarthroses hypertrophiques en (patte d'éléphant) dont les extrémités osseuses apparaissent nettement élargies.

La radiographie précise enfin le caractère aligné ou non de la pseudarthrose.

c- Evolution : L'ostéosynthèse infiniment prolongée n'amène pas la consolidation. La réintervention chirurgicale devient indispensable

La survenue d'une pseudarthrose peut être due à plusieurs causes dont :

- La complexité du trait de fracture et en particulier le caractère comminutif ou l'existence d'un 3^{ème} fragment.

- Le choix du matériel de synthèse : Une ostéosynthèse trop lâche ne permettant pas une confrontation des extrémités osseuses.

- La technique de synthèse:

Le traitement de ces pseudarthroses fait appel systématiquement au remplacement de matériel par un autre, assurant une ostéosynthèse solide et stable greffage corticospongieux du foyer de pseudarthrose.

C - La pseudarthrose septique :

Elle associe l'infection et la non consolidation. Elle est l'apanage des fractures complexes largement ouvertes **(22)**.

Un bilan radio clinique complet permet d'opposer plusieurs types de pseudarthrose infectée de gravité croissante:

- Pseudarthrose alignée sans perte de substance osseuse dont le problème cutané se résume à une fistulisation ;

- Pseudarthrose avec perte de substance osseuse et problème cutané : ulcération ou large perte de substance ;

- Pseudarthrose avec perte de substance osseuse et cutanée s'associant à des lésions vasculaires et nerveuses.

Leur traitement est long et difficile, faisant appel aux méthodes de nettoyage avec couverture cutanée avec fixateur externe dans un premier temps, puis greffe dans un second temps.

La pseudarthrose est parfois difficile à affirmer sur un segment de membre non portant: c'est assez souvent la rupture du matériel qui objectivera la lésion.

Notons que la pseudarthrose n'est pas l'apanage du traitement chirurgical des pathologies osseuses ; elle peut également découler d'un traitement orthopédique mal conduit.

D- Le cal vicieux :

C'est une fracture ayant consolidée en mauvaise position ; l'un ou plusieurs des déplacements élémentaires se trouvent fixés par la prise du cal, soit parce qu'ils n'ont pas été réduits (réduction incomplète), soit parce qu'ils se sont reproduits (déplacement secondaire).

Les déviations pures sont rares et les associations sont habituelles. Certaines déviations sont mieux tolérées que d'autres selon leur type, surtout selon le siège, en opposant les déviations du membre supérieur, membre libre, aux déviations touchant le membre inférieur, membre d'appui.

On distingue :

- les cals vicieux en (baïonnette) peu gênants si l'axe général est conservé,
- les cals vicieux avec raccourcissement par chevauchement des fragments. Ils deviennent gênants dès que le raccourcissement qui en résulte atteint 2cm, entraînant boiterie, déséquilibres pelvien et rachidien qui doivent être compensés par une talonnette. Au-delà de 3cm, ils nécessitent une ré intervention pour égalisation.
- Les cals vicieux angulaires les plus mal supportés sont les déformations en valgus et surtout en varus. Ils entraînent très vite une surcharge d'un compartiment du genou.
- Les cals vicieux rotatoires sont très gênants pour la marche et entraînent rapidement des arthroses douloureuses de la hanche et du genou parfois de la cheville.

E- L'OSTEITE :

Il s'agit ici d'une infection osseuse chronique entretenue par le matériel et évoluant dans un foyer de fracture déjà consolidé (21):

a- Cliniquement, le tableau est variable : membre infiltré d'œdème, couvert de lésion eczématiformes, fistules par où s'écoule un liquide séropurulent ;

b- Radiologiquement, il faut analyser la nature de l'atteinte osseuse, le nombre des foyers, l'existence de séquestres, l'importance de l'ostéolyse autour du matériel implanté. Une fistulographie est parfois utile, objectivant l'extension du trajet fistuleux par rapport à l'orifice cutanéux.

c- Biologiquement, les prélèvements précisent la sensibilité aux antibiotiques des germes retrouvés ;

Le but du traitement ici est d'obtenir la sédation des phénomènes infectieux et le recouvrement du foyer.

F – RAIDEURS DU GENOU :

Elles sont consécutives soit à des immobilisations trop prolongées soit à des fractures articulaires, soit à des complications comme l'algoneurodystrophie.

Les adhérences intra articulaires peuvent se développer à la suite d'une arthrose liée à une fracture articulaire.

Dans certains cas, des fragments osseux peuvent jouer le rôle de butoir et limité les amplitudes des mouvements. L'arthrose post-traumatique est une cause d'enraidissement. Les adhérences musculaires peuvent limiter les mouvements. Par exemple : l'adhérence du quadriceps sur un cal diaphysaire du fémur peut limiter la flexion du genou.

VII - Les Complications mécaniques :

L'ostéosynthèse place le segment osseux dans des conditions mécaniques nouvelles qui évoluent tout au long des périodes de consolidation et de mobilisation.

Les complications observées varient en fonction du type de matériel d'ostéosynthèse utilisé. Elles concernent :

- la rupture des plaques ;
- l'angulation des plaques ;
- le démontage du dispositif ;
- la migration du clou centromédullaire ;
- la fracture sous matériel.

Ces complications semblent être favorisées par la comminution du foyer fracturaire, l'ostéoporose ainsi que par un défaut technique lors de l'intervention. Leur étude étiologique fait évoquer une chute, une impaction du foyer lors de la mise en charge ainsi qu'un appui intempestif ou accidentel.

Leur délai de survenue paraît en nette relation avec le type de montage.

Le cas le plus flagrant est celui de l'enclouage effectué en va-et-vient. De plus la petite taille du clou favorise sa migration.

En ce qui concerne les ostéosyntheses par plaques elles ne souffrent pas l'à peu près. On sait que l'existence d'un diastasis inter fragmentaire, d'une comminution importante soumet la plaque vissée à des contraintes en flexion.

VIII - TRAITEMENT DES COMPLICATIONS A DISTANCE :

A – Traitement des pseudarthroses :

a) Pseudarthroses hypertrophiques :

Les pseudarthroses hypertrophiques sont rares après un traitement orthopédique bien conduit. Elles surviennent plutôt après une fracture et ostéosynthèse par plaque créant une dévascularisation intempestive des fragments: On peut les traiter de différentes manières.

- Une simple ostéosynthèse par enclouage-centromédullaire associée la décortication ostéomusculaire de Judet donne d'excellents résultats.

- les greffes opposées ou vissées peuvent être réalisées en association avec une ostéosynthèse.

b-Traitement des Pseudarthroses avec perte de substances osseuses : Elles sont traitées par l'apport de greffe osseuse massive.

c-Traitements des pseudarthroses infectées :

Les Pseudarthroses infectées sont très difficiles à traiter et il est souvent nécessaire de réaliser plusieurs opérations successives, le traitement dure souvent plusieurs mois ou année

B – Traitement des cals Vicieux :

Le retentissement des cals vicieux sur genou et la hanche peut justifier des corrections chirurgicales. Un cal vicieux angulaire du fémur peut se corriger par une ostéotomie au niveau du cal ou à distance, un cal vicieux avec raccourcissement important peut être corrigé par allongement progressif (méthode de Wagner) le fixateur permet une distraction progressive puis on comble l'espace par une greffe osseuse abondante.

La méthode D'ILIZAROV permet d'obtenir un allongement progressif sans apport osseux. Actuellement on réalise aussi des allongements sur clou centromédullaire télescopique sans greffe osseuse.

C -Traitement des raideurs du genou après fracture :

La raideur du genou est évitée par la rééducation précoce permise par des montages solides.

Les traitements orthopédiques très prolongés, de même que les ostéosynthèses compliquées peuvent entraîner des retards à la rééducation avec constitution d'accolement musculaire sur le fémur, rétraction et enraidissement du genou. Le traitement chirurgical est alors le seul possible si raideur persiste malgré la réduction. L'opération consiste en une libération des adhérences synoviales développées dans l'articulation et surtout en une libération des adhérences entre les muscles et le fémur (opération de Judet). (6)

CHAPITRE III : CADRE D'ÉTUDE

CADRE D'ETUDE

Notre étude s'est déroulée dans le service de chirurgie orthopédique et de traumatologie de l'hôpital Nianankoro FOMBA de Ségou.

1 - Présentation géographique de la Région de Ségou:

La région de Ségou, 4^e Région administrative du Mali est située au centre du pays. Sa superficie est de 60 647 Km².

Elle est arrosée par le fleuve Niger et son affluent le Bani. Sa population est de 1 697 201 Habitants. Elle est limitée au Nord par la République de la Mauritanie, au Sud par la Région de Sikasso, au Sud Est par la République du Burkina FASO, à l'Est par les Régions de Tombouctou et de Mopti et à l'Ouest par la Région de Koulikoro.

On distingue 2 zones climatiques : la zone saharienne et la zone sahélienne.

Dans cette région coexistent plusieurs ethnies telles que : Bambaras, peuhls, Bozo, Somono, sonikés, Malinkés et sonrhaïs.

L'activité économique est dominée par l'agriculture, l'élevage, la pêche et le commerce.

2 - Présentation de l'hôpital Nianankoro FOMBA :

Situé au centre ville, au bord de la route Nationale (RN) N°6 reliant Bamako aux régions Nord du Mali, il a une capacité de 129 lits ;il a vu le jour vers la fin de la seconde guerre mondiale en 1945. Il a pris le statut d'hôpital secondaire, actuellement il est l'hôpital régional de référence **(32)**.

Il porta le Nom de Feu « Dr Nianankoro FOMBA » en 1985. Il est en pleine rénovation actuellement. Il existe dans cet hôpital les services techniques suivants :

- La Médecine générale (Homme -femme)
- La chirurgie générale (homme femme)
- L'odontostomatologie

- La traumatologie et l'urologie associées à la chirurgie générale
- L'Oto rhino laryngologie
- La gynéco obstétrique
- La pédiatrie
- L'anesthésie réanimation
- Le laboratoire
- La cardiologie
- L'ophtalmologie
- Le service social
- La clinique VIP
- un bloc opératoire de 3 salles bien équipées, une pour la chirurgie, une pour la traumatologie avec un amplificateur de brillance et une table orthopédique, et une pour le service de gynéco obstétrique.

* **Personnel et Infrastructures** du service de la chirurgie orthopédique et de traumatologie.

1 - **Personnel**: La liste actuelle du personnel est la suivante

- Un Médecin généraliste à tendance orthopédie – traumatologie;
- 3 infirmiers d'état dont un major et deux kinésithérapeutes ;
- Une infirmière du premier cycle.
- 2 aides soignants

2 - **Les infrastructures sont:**

- Un bureau pour le chef de service ;
- Un bureau pour le Major ;
- Une salle opératoire fonctionnelle avec un amplificateur de brillance et une table orthopédique ;
- Une salle de pansement ;

- Des salles d'hospitalisations dont 2 salles de 1^{ère} catégorie avec 2 lits chacune et 2 salles de 2^{ème} catégorie avec 4 lits chacune
- Le service a une capacité de 12 lits

*** Les activités du service:**

- Les consultations externes sont effectuées tous les jours à l'exception des Mardi et des Jeudi par le médecin généraliste de 8h 00mn à 15h 30mn ;
- La visite s'effectue entre 7 heures et 8 heures ;
- Les interventions programmées sont exécutées les Mardi et les jeudi.

Les interventions d'urgences sont exécutées tous les jours.

CHAPITRE IV : PATIENTS ET MÉTHODES

PATIENTS ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective de janvier 1998 à décembre 2003 qui a porté sur 25 patients présentant tous une fracture de la diaphyse fémorale.

Nous avons utilisé les dossiers de consultations externes du service de traumatologie de l'hôpital de Ségou et fait une fiche de renseignement pour chaque patient.

Critères d'inclusions

Ont été retenus dans notre étude :

Tous les patients présentant une fracture de la diaphyse du fémur et âgé de plus de 16 ans dont le traitement et le suivi ont été effectués dans le service de traumatologie de l'hôpital Nianankoro FOMBA de Ségou .

Critères de non inclusions

N'ont pas été retenus dans notre étude :

- Les patients dont l'âge étaient compris entre 0 et 16 ans ;
- Les patients au dossier incomplet ;
- Les patients perdus de vue ;

Les clous et les plaques vissées ont été les matériels utilisés
La technique utilisée a été l'enclouage centro - médullaire à foyer ouvert sans alésage ou la pose de plaque vissée.

La voie postéro-latérale a constitué la principale voie d'abord du fémur

Nous avons évalué nos traitements en fonction de l'existence ou non de la consolidation clinique et radiologique, de la fonction du membre et de l'existence ou non de la douleur.

Ainsi nos résultats étaient classés en très bon, bon et mauvais.

Ont été classés en très bons résultats : Les patients présentant :

- Une consolidation sans cal vicieux

- Une mobilité du genou supérieure à 90
- Une consolidation sans raccourcissement.

Ont été classés en bons résultats les patients présentant :

- Une consolidation avec cal vicieux angulaire inférieur à 10°,
Un cal vicieux rotatoire ne gênant pas la marche ;
Cal vicieux avec raccourcissement inférieur à 2 cm
- Absence de douleur à la marche
- Mobilité du genou comprise entre 90° et 60°

On été classés en mauvais résultats les patients présentant :

- Une pseudarthrose
- Un cal vicieux angulaire supérieur à 10° ;
- Un cal vicieux rotatoire gênant la marche ;
- Un cal vicieux avec raccourcissement supérieur à 2 cm
- Une mobilité du genou inférieure à 60°
- Une douleur à la marche.

CHAPITRE V : RESULTATS

RÉPARTITION DES PATIENTS EN FONCTION DES RESULTATS

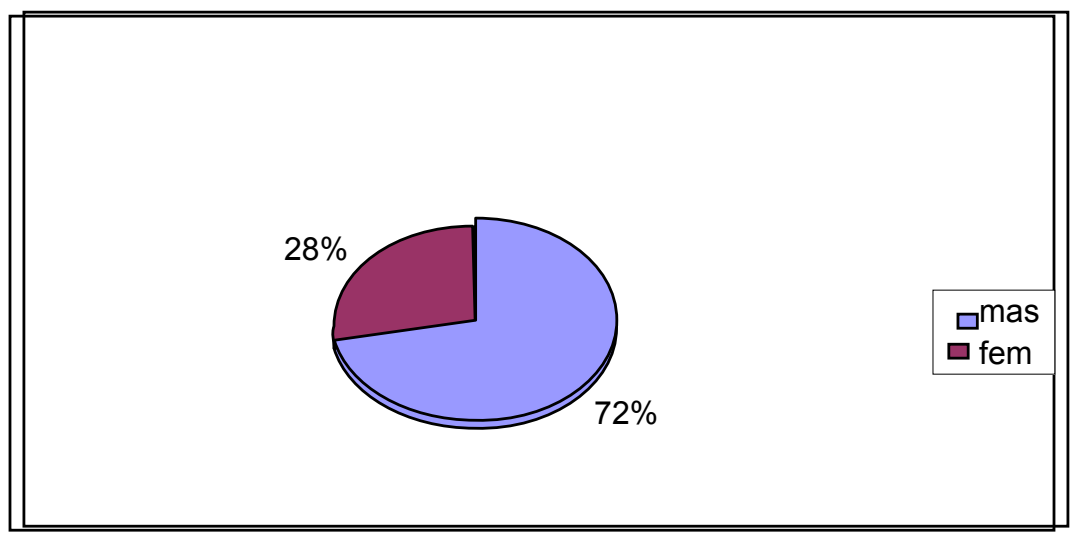
I- Répartition des patients en fonction de l'âge.

Tableau N°01: Répartition des patients en fonction de l'âge

Age	Nombre	Pourcentage
15-30	12	48%
31-45	9	36%
46-60	3	12%
61-75	1	4%
Total	25	100%

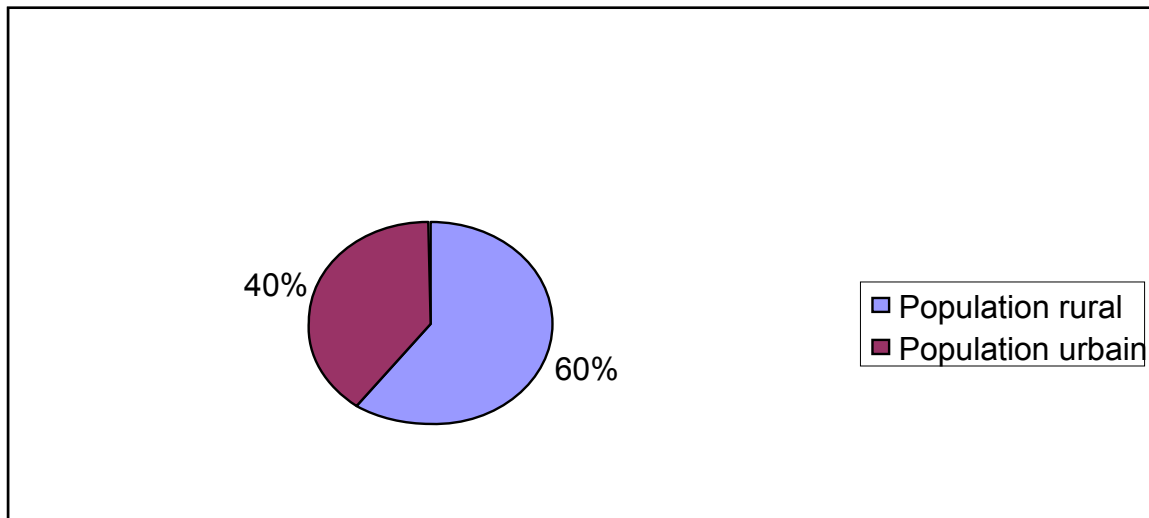
La tranche d'âge 15-30 a été la plus touchée avec 48 %

II- Répartition des patients en fonction du sexe



Le sexe masculin a été le plus touché avec 18 cas soit 72% des patients.

III Répartition des patients en fonction de la provenance.



La population rurale a été la plus touchée avec 17 cas soit 60% des patients.

IV Répartition des patients en fonction de la profession.

Tableau N°02: Répartition des patients en fonction de la profession.

Profession	Nombre	pourcentage
Artisan	2	8%
Boucher	3	12%
Chauffeur	4	16%
Elève	4	16%
Enseignant	1	4%
Ménagère	4	16%
Paysan	7	28%
Total	25	100%

Les paysans ont été les plus concernés par les fractures de la diaphyse fémorale avec 7 cas soit 28 %

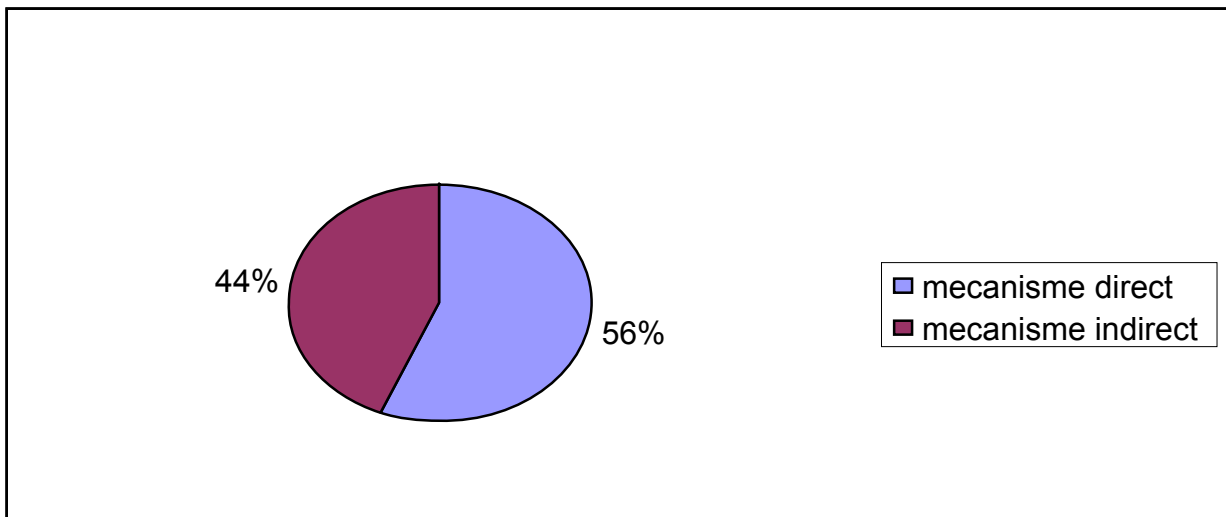
V Répartition des patients selon l'étiologie

Tableau N°03: Répartition des patients selon l'étiologie

Etiologie	Nombre	Pourcentage
accidents domestiques	3	12%
Accidents de la voie publique	20	80%
Sport	1	4%
Autres	1	4%
Total	25	100%

L'accident de la voie publique a été l'étiologie la plus fréquente (80 %) .

VI Répartition des patients selon le mécanisme



Le mécanisme direct a été le plus fréquent avec 14 cas soit 56 % des patients.

VII Répartition des patients en fonction du siège de la fracture

Tableau N°04: Répartition des patients en fonction du siège de la fracture

Siège de fracture	Nombre	pourcentage
1/3superieur	6	24%
1/3moyen	17	68%
1/3inférieur	2	8%
Total	25	100%

Le 1/3 moyen a été le siège le plus concerné avec 17 cas soit (60 %).

VIII Répartition des patients selon la nature de la fracture

Tableau N°05: Répartition des patients selon la nature de la fracture

Nature de la fracture	Nombre	pourcentage
Fracture simple	5	20%
Fracture complexe	3	12%
Fracture simple compliquée	11	44%
Fracture complexe compliquée	6	24%
TOTAL	25	100%

Les fractures simples compliquées ont été les plus rencontrées avec 11 cas soit (44 %)

IX Répartition des patients en fonction des complications immédiates

Tableau N°06: Répartition des patients en fonction des complications immédiates

Complications immédiates	Nombre	pourcentage
lésions cutanées	6	40%
lésions nerveuses	1	6.6%
lésions vasculaires	8	53.4%.
Total	15	100%

Les lésions vasculaires ont été les complications immédiates les plus rencontrées (53,4%)

X Répartition des patients en fonction des complications secondaires.

Tableau N°7: Répartition des patients en fonction des complications secondaires.

Complication secondaire	Nombre	Pourcentage
Infection	11	64,7%
Embolie pulmonaire	2	11.8%
Escarre	4	23,5%
TOTAL	17	100%

L'infection a été la complication post opératoire la plus rencontrée(64,7%)

XI Répartition des patients selon les complications tardives.

Tableau N° 8: Répartition des patients selon les complications tardives.

Complication tardive / cal vicieux	Nombre	pourcentage
Angulaire	3	9.1%
Rotatoire	4	12.1%
Raccourcissement	6	18.2%
Autres*	20	60.6%
TOTAL	33	100%

Autres *

- ostéite
- douleur à la marche
- atrophie musculaire.

Les complications tardives autres que les cals vicieux ont été les plus fréquentes avec (60,6%)

XII Répartition des patients en fonctions de la mobilité du genou après traitement

Tableau N°9: Répartition des patients en fonctions de la mobilité du genou après traitement.

Mobilité après traitement	Nombre	Pourcentage
Supérieur à 90°	11	44%
Entre 90° et 60 °	10	40%
Inférieur à 60 °	4	16%
Total	25	100%

La mobilité du genou était supérieure à 90 ° chez 11 patients (44 %)

XIII Répartition des patients en fonction des résultats et du matériel d'ostéosynthèse.

Tableau 10 N°: Répartition des patients en fonction des résultats et du matériel d'ostéosynthèse.

Résultat	Très bon	Bon	Mauvais	Totaux
Matériel				
Plaque vissée	2	1	1	4
clou centro-médullaire	8	10	3	21
Totaux	10	11	4	25

Les résultats ont été satisfaisants (très bon et bon) avec les clous centromédullaires soit 85,5% des cas.

XIV Répartition des patients en fonction des Résultats globaux

Tableau 11 : Répartition des patients en fonction des Résultats globaux.

Résultats globaux	Nombre	Pourcentage
Très bon	10	40%
Bon	11	44%
Mauvais	4	16%
Total	25	100%

Les résultats globaux étaient satisfaisants (très bon et bon) chez 21 patients (84 % des cas)

CHAPITRE VI : COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

I- Aspects épidémiologiques :

L'âge :

Dans notre série la moyenne d'âge était de 34,6 ans. Plusieurs auteurs ont fait état de la fréquence élevée d'indication d'ostéosynthèse à cet âge.

DITENGOU Nothhurge (8) : dans son étude à trouvé un âge moyen compris entre 23 et 40 ans.

SIDIBE S, S.M THIAM, A.K MAIGA, T. COULIBALY, M. MACALOU A .A TOURE, B. SALL (30) dans leur étude ont trouvé une moyenne d'âge de 29 ans pour les indications d'ostéosynthèse concernant le traitement des cals vicieux du fémur.

Le sexe :

Dans notre étude le sexe masculin a été le plus touché avec 72%.

Ce résultat est conforme à celui de **KEITA A** et **DITINGO** qui ont trouvé une fréquence respective de 63% (8) et 69% (13) en faveur des hommes.

Toutes les études sont unanimes sur la prédominance du sexe masculin. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les hommes sont plus mobiles et plus actifs que les femmes.

L'étiologie :

Les accidents de la voie publique ont été la principale cause des fractures du fémur. Ce résultat est superposable aux données de la littérature.

DITENGOU.N (8), trouve que les accidents de la voie publique constituent la principale cause des traumatismes concernés par l'ostéosynthèse et l'atteinte du fémur à représenté 81,6% des patients à l'hôpital Gabriel TOURE.

Kondo M. (15) Les accidents de la voie publique constituent la principale cause de fracture de l'extrémité supérieure du fémur.

Cela pourrait s'expliquer par le nombre de plus en plus croissant d'automobile, le mauvais état des routes, l'obtention frauduleuse des permis de conduire, l'étroitesse de nos voies routières et précisément à Ségou l'absence de feu de signalisation et le nombre trop élevé de charrettes servant de moyen de transport provoquent beaucoup d'accidents de la voie publique.

Facteur socioprofessionnel :

Dans notre étude nous avons constaté que les personnes les plus touchées par les fractures du fémur venaient des zones rurales.

Plusieurs raisons sont à l'origine de ces accidents graves :

- La non maîtrise des engins à deux roues par ces personnes
- L'excès de vitesse ;
- La méconnaissance du code de la route.

II - Aspects anatomo - pathologiques

Le siège

Le 1/3 moyen de la diaphyse fémorale a été le siège le plus touché dans notre série avec 68% des cas. Nous n'avons pas trouvé dans la littérature d'étude portant sur cet aspect.

Nature de la fracture

Les fractures simples compliquées ont été le type de fracture le plus rencontré dans notre série. Nous n'avons pas également trouvé dans la littérature d'étude portant sur cet aspect.

Ceci pourrait s'expliquer par la résistance du fémur au traumatisme c'est à dire au choc, sa fracture nécessitant alors pour se produire un traumatisme très violent.

III- Aspect thérapeutique :

Nature du matériel d'ostéosynthèse :

Dans notre série l'enclouage centro- médullaire a été le type d'ostéosynthèse le plus utilisé avec 84% des patients. Ce résultat est comparable à celui de Ditingou qui trouvait une prédominance de l'indication des Clous centro- médullaires avec 53,9% (8) par rapport à tous les matériaux d'ostéosynthèses.

KEITA A. (13) trouvait 58% d'indication des clous centro-médullaires.

Kondo M. (15) dans son étude sur le traitement des fractures de l'extrémité supérieure du fémur a apporté la fréquence élevée d'indication de plaque vissée et de vis avec plus de 95% des cas,

A l'instar de Merle D'Aubigne (19) notre étude confirme l'indication de choix de l'enclouage centro-médullaire dans la fracture diaphysaire du fémur chez l'adulte .Sauf pour les fractures du 1/3 inférieur.

Les complications secondaires post opératoires :

L'infection a été la complication post opératoire la plus rencontrée dans notre série avec 36% des patients. Cette remarque concordait à celle de DITINGO (8) et KEITA A. qui trouvaient également une Prédominance de l'infection post opératoire avec des fréquences respectives de 35,7% (8) et 31,8% (13).

Cette infection pourrait s'expliquer par un manque d'asepsie au niveau des blocs opératoires des pavillons ainsi que lors des pansements.

Le nombre élevé des visiteurs et la promiscuité dans les chambres d'hospitalisation nous semblent être à l'origine de l'augmentation de risque d'infection.

Techniques opératoires :

La plupart des complications post opératoires sont survenues après un enclouage centro- médullaire à foyer ouvert.

Ce résultat est conforme avec celui de DITENGOU (8). Elle a trouvé également dans son étude que l'enclouage centromédullaire était le type d'ostéosynthèse qui a été le plus pourvoyeur de complication post opératoire.

KEITA A. (13) a trouvé 53% de complications post opératoires liées à l'enclouage centro-médullaire.

DIARRA B.M. cité par Ditengou (8) avait rapporté plus de 50% des complications post opératoires dues à l'enclouage.

Ce résultat est de loin supérieur à celui d'ENDERT J en Allemagne cité par Kondo M (15) qui a rapporté 20% de complications post opératoires après enclouage.

Les plaques ont rapporté 20% de complication, ce résultat est inférieur à celui de Benoît et ses collaborateurs en Côte d'Ivoire qui rapportaient 38% (18) de complications.

Pahud Bet Vasey H (22) a démontré que le risque d'infection augmente avec la durée de l'opération car l'inoculum bactérien devient de plus en plus important dans les plaies : Plus l'opération est longue, plus le risque d'infection est important.

Résultat final du traitement

Nos résultats ont été très bons et bons chez 20 patients soit 80% des cas. Nos résultats étaient mauvais dans 20% des cas. Ces mauvais résultats peuvent s'expliquer par l'apparition des cals vicieux: angulaires supérieurs à 10°, cals vicieux rotatoires supérieurs 5°, cals vicieux avec raccourcissement supérieur à 2 cm; Raideur du genou inférieur à 60°; amyotrophie importante, et douleur à la marche.

Ce résultat est inférieur à celui de DITINGO (8) qui trouvait 90,7% de résultats satisfaisants contre 9,3% de mauvais résultats.

SIDIBE S, S.M THIAM, A.K MAIGA, T. COULIBALY, M. MACALOU A .A TOURE, B. SALL (30) faisant état de 62,5% de résultat satisfaisant leur étude avait concerné 32 patients sur une période de 5 ans.

SANOGO (27) a rapporté 57,9% de résultat satisfaisant.

Par ailleurs **Kondo M** (15) quant à lui décrit 71,1% de résultat satisfaisants dans sa série.

CHAPITRE VII : CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

CONCLUSION

A la lumière de notre étude menée de Janvier 1998 à Décembre 2003 dans le service d'ortho - traumatologie de l'Hôpital Nianankoro FOMBA de Ségou et ayant permis de colliger 25 patients nous pouvons dire que :

- Les interventions ont surtout concerné les patients dont l'âge était supérieur à 16 ans et présentant une fracture de la diaphyse fémorale.
- La population rurale surtout les paysans ont été les plus touchés .
- L'étiologie la plus fréquente a été les accidents de la voie publique.
- Les indications d'ostéosynthèses étaient posées par la radiographie standart .
- Le tableau clinique était dominé par les fractures simples compliquées.
- L'enclouage centro médullaire à foyer ouvert sans alésage a été la technique chirurgicale la plus indiquée.
- Les complications post opératoires ont été dominées par l'infection.
- Les résultats ont été satisfaisants dans la majorité des cas.

RECOMMANDATIONS

Au terme de notre étude nous recommandons :

1) Aux autorités politiques et administratives

La mise en place et vulgarisation d'une politique de prévention des accidents de la voie publique par :

- * le contrôle technique des véhicules ;
- * la construction d'auto route favorisant la libre circulation des véhicules ;
- * la surveillance par les services de sécurité des moyens de transport ;
- * la création de service de traumatologie dans toutes les régions du pays;
- * la formation des spécialistes en orthopédie – traumatologie ;
- * l'approvisionnement constant des structures sanitaires en matériels adéquats et personnel qualifié ;
- * Formation continue du personnel ;
- * Imposer la limitation de vitesse ;
- * Le respect strict du code de la route ;
- * La formation et la sensibilisation des guérisseurs traditionnels pour qu'ils comprennent que leur compétence a des limites ;
- * Le respect et la confiance aux personnels soignants ;
- * Le suivi correct du traitement médical ;
- * La répression sévère des infractions du code de la route ; notamment les excès de vitesse ;

2) - Au personnel médical

- La prise en charge précoce des blessés ;
- La référence dans un centre spécialisé devant tout traumatisme Grave ;
- Le recyclage ou la formation régulier du personnel sanitaire pour une meilleure prise en charge des patients ;

ANNEXES

FICHE SIGNALÉTIQUE

Nom : TRAORE

Prénom : Oumar Oumar.

Titre : Aspects épidémiologiques anatomo pathologiques et évaluation des résultats du traitement chirurgical des fractures de la diaphyse fémorale chez l'adulte à l'Hôpital Nianakoro FOMBA de Ségou.

Pays d'origine : Mali

Ville de Soutenance : Bamako

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la faculté de médecine pharmacie et d'odontostomatologie de Bamako

Secteur d'intérêt : Chirurgie, traumatologie orthopédie

RESUME

C'était une étude rétrospective, effectuée dans le service de chirurgie de l'hôpital Nianakoro FOMBA de Ségou sur une période de cinq (05) ans de janvier 1998 à décembre 2003.

L'étude a concerné tous les patients présentant des fractures de la diaphyse fémorale avec indication d'ostéosynthèse.

Les hommes ont été plus représentés que les femmes

La moyenne d'âge était de 34,6 ans. Les accidents de la voie publique ont été les plus pourvoyeurs des fractures du fémur.

Les fractures simples compliquées ont été les plus nombreuses.

L'enclouage centro médullaire à foyer ouvert sans alésage a été la technique la plus utilisée.

L'infection a été la complication post opératoire la plus rencontrée surtout après enclouage.

Mots clés : fracture; Diaphyse; Ostéosynthèse.

BIBLIOGRAPHIE

1) AL – ZAHRANI – S; AL – FAHEL – H; ZAMZAM ; MOHAMED ARSHAD; KREMLI – M; ALI – A; SAADEDDIN – M.

Treatment of medium third femoral shaft fractures in children by intramedullary Kirschner Wires.

Saudi – medical – journal. 1998; 19(1): 41 – 44.

2) Ascensio Bertin :

Fracture de l'extrémité inférieure du fémur Edition Technique Encyclopédie médicochirurgicale Paris (France)

Appareil locomoteur 14-080-A-10 1995

Grande encyclopédie Atlas de la médecine Vol2

3) BAH Lamine : Décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure du fémur chez l'enfant dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'Hôpital Gabriel TOURE Thèse Méd 2003 N° 31.

4) Boul J-C Du Jardin F Thomine J-M BIGAN :

Enclouage verrouillé des fractures complexes de la diaphyse fémorale de l'adulte Rev chir. ortho 1993, 79:-553-564

5) COULIBALY Moussa Siaba :

Le traitement des fractures du fémur chez l'enfant de 0 à 15 ans dans les services de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'Hôpital Gabriel TOURE et de chirurgie générale de l'Hôpital régional de Sikasso a propos de 60 malades thèse Méd 2001.

N° 96

6) Diague : Formulaire Thérapeutique de réduction fonctionnelle technologie Kiven thérapie.

Edition Masson 1971-300-309

7) Dox HJ-C Talanol J Dupuis M :

Fracture de la diaphyse fémorale édition technique EMC (Paris France) Radiodiagnostic.14 – 326 – A – 10, 1994, 1998.

8) Ditengou Nothurge : Les ostéosynthèses dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel TOURE thèse de Méd. 2000 N° 168.

9) Feron JM Signoret :

Voies d'abord du fémur Edition technique EMC (Paris France) techniques chirurgicales orthopédie traumatologie 44-700-19948P.

10) Jean Luc Lera : Faculté de Médecine Lyon Sud (Paris) Orthopédie fracture et généralité.P.105 – 117. Edition 2004
Google.fr

11) Jean Marc Chevalier : Anatomie Appareil locomoteur Paris Flammarion 1998 P2 90-306.

12) Kahlen Leonhard Platzeur :

Anatomie tome 1 Appareil locomoteur Edition Française dirigé par Gabriel Flammarion Médecine science 204-205

13) KEITA Asmaou :

Complications post opératoires dans le service de traumatologie et d'orthopédie de l'Hôpital Gabriel TOURE Bamako Octobre 1999- Novembre 2000 thèse Méd. 2001 N°149.

14) Ken PFI Pidorz :

Enclouage des fractures de la diaphyse Fémorale EMC (Editions scientifiques et Médicales Paris) Technique chirurgicale orthopédie Traumatologie 44-705-2000 6P.

15) Kodo M. Ostéosynthèse des fractures de l'extrémité supérieure du fémur a propos de 70 cas. Thèse Med. 2002 Abidjan.

16) Lefevri C. Lenend Cabrole Beal :

Fracture diaphysaire de l'adulte
Edition technique EMC (Paris France) Appareil locomoteur 14-03-A-60, 1993 15P

17) Levai JP Bois Gards :

Fracture de la diaphyse fémorale de l'adulte Edition technique
EMC (Paris France)

Appareil locomoteur 14-078-A-10, 1994 12P

18) Moyikoua. A :

Complications mécaniques post opératoire des ostéosynthèses
du membre inférieur analyse 22 cas au CHU de Brazza ville
thèse med1993.

19) Merle Daubigne : Nouveau traité de technique chirurgicale
Tome VII membre et ceinture généralité membre supérieur Paris
Masson 1974-167-93.

20) Muller M.E AU Gorven M Sehern Derk Willene :

Manuel d'ostéosynthèse, technique AO 2e Edition P335-352.

21) Ochsver Ostéosynthèse et ostéogenesse : conférence
d'enseignement de la SOF Co 1999-70-1-18

22) Pahud Bet Vasey H :

L'infection post opératoire des fractures de la diaphyse fémorale
traités par ostéosynthèse Rev.chiru ortho 1985, 71,231-234

**23) PASTEYER – J – CL – PATEL J – CL – POULIQUEN – J –
M – SOUBIRAN**

3^{ème} Edition – traumatologie par A PATEL et P DEROME – B
DUFOUR F. HONNART – J – YNEVEUX – J MASSON 1953
page 52.

24) Pathologie chirurgicale : Jean Claude Patel et
collaborateurs Masson SA (Paris) 2^e Edition P37-40-1978.

25) Rouvière H : Précis d'anatomie et de dissection Paris
Masson 1976 P747-787.

26) Rouvière H : Anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle Paris Masson 11^e Edition Tome III P2 69-481

27) SANOGO : étude clinique et traitement des pseudarthroses à l'hôpital de KATI thèse de méd. 2005

28) Schiedts D Mukissi M Bouger O Basta Raud H :
Fracture des diaphyses fémorales et tibiales homolatérales Rev. Orth 1996, 82: 535-540.

29) Sedel L.Vareilles JP :
Consolidation des fractures
Edition technique EMC (Paris France) appareil locomoteur 140-31-A20-1992 11P.

30) SIDIBE S, S.M THIAM, A.K MAIGA, T. COULIBALY, M. MACALOU A .A TOURE, B. SALL SOMACOT premier congrès 2004 P12.

31) Signoret F, Coleozeq V, Ferron J M :
Traitement par ostéosynthèse par plaque dans les fractures diaphysaires fémorales EMC (Edition Scientifique et Médicale Paris) techniques chirurgicales orthopédie traumatologie 44-707.2000 ;6P.

32) TOURE Abdramane :
Etude épidémio-clinique des plaies accidentelles aux urgences de l'Hôpital Nianakoro FOMBA de Ségou. Thèse de Méd.2003.

FICHE D'ENQUETE

Q1 N d enregistrement

Q2 nom et prénom

Q3 age

Q4 sexe

Q5 profession

Q6 résidence

1 Milieu rural

2 Milieu urbain

Q7 nature de l accident

1=Sport 2=avp 3=domestique 4=autres

Q8 mécanisme de la fracture

1 Traumatisme directe 2 traumatisme indirect

Q9 nature de la fracture

1=fracture simple 2=fracture complexe 3=fracture simple compliqué 4=fracture complexe compliqué

Q10 siège de la fracture

1=1/3 supérieur 2= 1/3 moyen 3=1/3 inférieur

Q11 le trait de fracture

1= spiroïde 2= transversale 3=oblique 4= communitif

Q12 Le déplacement

1=angulation 2= transversale 3=chevauchement 4=engrainement

Q13 Complications immédiates

1=oui 2=non

Si oui

a= lésion nerveuse b= lesion vasculaire c= lesion cutanée

Q14 Nature du traitement

1= enclouage centromédulaire 2= plaque vissée 3= autres

Q15 Complications secondaires

1= oui 2= non

Si oui

a= infectieuses b=phlébite c= embolie pulmonaire d= trouble trophique

Q16 Complicaton tardive

1=cal viceux

a=angulation

a1 \leq 10° a2 \geq 10°

b=rotation

b1 \geq 5° b2 \leq 5°

c= raccourcissement

c1 \geq 2cm c2 \leq 2cm

2= osteïte 3= doulaire a la marche 4= atrophie musculaire

Q17 Mobili du genou apres traitement

1= \geq 90° 2=entre 90 et 60° 3= \leq 60°

Q18 traitement des complicatons

1= medical 2= orthopedique 3=chrurgicale

Q19 Resultat tres bon

Q20 Résultat bon

Q21 Resultat mauvais

Q22 Kinesitherapie
1=oui 2=non