

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple - Un But - Une Foi

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI

ANNEE 1988 - 1989

**LES FRACTURES DIAPHYSAIRES DU FEMUR
A PROPOS DE 381 CAS**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le _____ devant l'Ecole Nationale de Médecine
et de Pharmacie du Mali

Par:

Adama Baridjan DIAKITE

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
(DIPLOME D'ETAT)

EXAMINATEURS

Président

Professeur Bocar SALL

Juges

Professeur Abdou A. TOURE

Docteur Gerard TRUCHEL

Docteur Mady MACALOU

Directeur de Thèse:

Professeur Abdou A. TOURE

L I S T E D E S P R O F E S S E U R S

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI
ANNEE UNIVERSITAIRE 1988 - 1989

Professeur Sambou SOUMARE	Directeur Général
Professeur Bocar SALL	Directeur Général Adjoint
Docteur Hubert BALIQUE	Conseiller Technique
Demba DOUCOURE	Secrétaire Général
Hama B. TRAORE	Econome

D.E.R DE CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES

1. Professeurs agrégés

Professeur Aliou BA	Ophtalmologie
Professeur Mamadou DEMBELE	Chirurgie générale
Professeur Abdoul Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
Professeur Bocar SALL	Orthopédie-traumatologie Secourisme
Professeur Sambou SOUMARE	Chirurgie générale
Professeur Abdoul Alassance TOURE	Orthopédie-traumatologie
Professeur Mamadou Lamine TRAORE	Chef de D.E.R Chirurgie générale Médecine Légale

2. Assistants chefs de clinique

Docteur Cheick Mohamed Chérif CISSE	Urologie
Docteur Salif DIAKITE	Gynécologie obstétrique
Docteur Abdoulaye DIALLO	Ophtalmologie
Docteur Mamadou Lamine DIOMBANA	Odonto-stomatologie
Docteur Amadou Ingré DOLO	Gynécologie obstétrique
Docteur Béniliéni FOFANA	Gynécologie obstétrique
Docteur Pierre LEROY	Anesthésie-réanimation
Docteur Alhouséini AG MOHAMED	O.R.L
Docteur Kalilou OUATTARA	Urologie
Docteur Massaoulé SAMAKE	Gynécologie obstétrique
Docteur Djibril SANGARE	Chirurgie générale - soins infirmiers
Docteur Mme SY Aïda SOW	Gynécologie
Docteur Mme TRAORE Jeannette THOMAS	Ophtalmologie
Docteur Gérard TRUSCHEL	Chirurgie

3. Assistants et C.E.S

Docteur Mamadou A. CISSE
Mme KOUMARE Fanta COULIBALY
Docteur Sidi Mohamed COULIBALY
Docteur Lassana KOITA
Docteur Sékou SIDIBE
Docteur Filifing SISSOKO
Docteur Daba SOGODOGO
Docteur Abdoul Kader TRAORE dit DIOP

Urologie
T.P Soins infirmier
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Orthopédie-traumatologie
Chirurgie générale
Chirurgie générale
Chirurgie générale

D.E.R DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

1. Professeurs agrégés

Professeur Ali Nouhoum DIALLO
Professeur Aly GUINDO
Professeur Mamadou Marouf KEITA
Professeur Baba KOUMARE
Professeur Mahamane MAIGA
Professeur Eric PICHARD
Professeur Abdoulaye AG RHALLY
Professeur Souleymane SANGARE
Professeur Mamadou Kouréissi TOURE
Professeur Moussa TRAORE

Médecine interne
Gastro-Enterologie
Pédiatrie
Psychiatrie
Néphrologie
Médecine interne
Médecine interne
Chef de DER Pneumo-phtisiologie
Cardiologie
Neurologie

2. Assistants Chefs de clinique

Docteur Balla COULIBALY
Docteur Boubacar DIALLO
Docteur Dapa Ali DIALLO
Docteur Sanoussi NANAKASSE
Docteur Toumani SIDIBE
Docteur Sidi Yehia TOURE

Pédiatrie
Cardiologie
Hématologie-médecine interne
Dermatologie
Pédiatrie
Réanimation

3. Assistants et C.E.S

Docteur Mme KONARE Habibatou DIAWARA	Dermatologie-léprologie
Docteur Bañ KEITA	Dermatologie-léprologie
Docteur Sominta KEITA	Dermatologie-léprologie
Docteur Moussa MAIGA	Gastro-entérologie
Docteur Hamar Alassane TRAORE	Médecine interne
Docteur Kader TRAORE	Médecine interne

D.E.R DE SCIENCES FONDAMENTALES

1. Professeurs agrégés

Professeur Siné BAYO	Anatomie pathologie
Professeur Gaoussou KANOUTE	Histologie-Embryologie
Professeur Abdel Karim KOUMARE	Chimie analytique
Professeur Bréhima KOUMARE	Chirurgie viscérale-anatomie
	Chef de DER Microbiologie

2. Docteurs d'Etat

Docteur Amadou DIALLO	Zoologie-Génétique
Docteur Yéya Tiémoko TOURE	Biologie

3. Docteurs 3è Cycle

Docteur Yénimégué Albert DEMBELE	Chimie organique
Docteur Daouda DIALLO	Chimie minérale
Docteur Bouba DIARRA	Microbiologie
Docteur Moussa Issa DIARRA	Biophysique
Docteur Niamanto DIARRA	Mathématique
Docteur N'Golo DIARRA	Botanique
Docteur Bakary M. CISSE	Biochimie
Docteur Jacqueline CISSE	Biochimie
Docteur Godefroy COULIBALY	TP Parasitologie
Docteur Moussa HARAMA	Chimie organique
Docteur Mamadou KONE	Anatomie - Physiologie Humaine
Docteur Abdoulaye KOUMARE	Chimie générale
Docteur Bakary SACKO	Biochimie
Docteur Massa SANOGO	Chimie analytique
Docteur Salikou SANOGO	Physique
Docteur Mme THIAM Aïssata SOW	Biophysique
Docteur Souleymane TRAORE	Physiologie générale

D E D I C A C E

JE DEDIE CE TRAVAIL

A MON PERE IN MEMORIUM

Tu resteras pour nous la principale source d'aspiration dans la vie. Tu nous as fait comprendre dès notre enfance que le travail et l'esprit de sacrifice ne tuent pas, mais élèvent l'homme vers les plus grands sommets de la dignité humaine : la liberté et la confiance des hommes qui nous entourent.

A MA MERE

Toi aussi, tu as enduré toutes sortes de souffrances : soif, vents, froid... sans jamais perdre le sourire. Nous n'oublierons jamais le rôle de père que tu as souvent joué. Reçois ce modeste travail comme un symbole de l'éducation saine que tu nous as dispensée.

A MES ONCLES

A MES TANTES

Voici la récompense de vos efforts et le témoignage de ma tendresse sans faille.

A TOUS MES FRERES :

Capitaine Lanseni	DIAKITE
Sinaly	DIAKITE
Solomani	DIAKITE
Siaka	DIAKITE
Dian	DIAKITE
Diakardia	DIAKITE
Sayon	DIAKITE
Fousseiny	DIAKITE
Alou	DIAKITE

Vous m'avez guidé tout le long de mes études par vos précieux conseils, votre soutien moral et matériel. Ce travail est le vôtre. Soyez-en fiers.

A MES SOEURS ET LEURS EPOUX :

Mme CLOULIBALY Noumousso	DIAKITE
Mme DIAKITE Mariam	DIAKITE
Mme TRAORE Fanta	DIAKITE
Mme DIALLO Nafanta	DIAKITE

Avec toute ma tendresse et mon affection. Je vous souhaite beaucoup de bonheur et de réussite dans vos foyers.

A TOUTES MES BELLES SOEURS

Soyez sensibles à la marque d'affection que je témoigne à votre égard.

A MES COUSINS ET COUSINES

L' union fait la force. Tuons l'égoïsme et la discorde. Veuillez recevoir cette thèse, témoignage de notre affection.

A MES NEVEUX ET NIECES

Mes meilleurs souhaits vont pour vos études dans une harmonie du corps et de l'esprit. Le seul héritage que je puisse vous laisser est ceci :

"SANS UN PEU DE TRAVAIL,
ON N'A POINT DE PLAISIR" (La Fontaine).

Je vous aime au fond du coeur.

A la mémoire de mon collègue et ami Dramane M. TRAORE que la mort a brutalement arraché à notre affection. Que son âme repose en paix.

A tous mes amis (es) de YOROBOUGOULA et de BAMAKO. Je m'abstiens de citer des noms par peur d'en oublier. Trouvez ici ma reconnaissance pour votre sympathie.

A la Promotion 1983-1989 de l'ENMP.

En souvenir des agréables moments que nous avons passés ensemble, sincères remerciements. A tous mes Cadets de l'ENMP notamment :
Karim DIAKITE, Moussa DIALLO, Drissa DIAKITE, profonde gratitude.

A MA SECRETAIRE : Madame Kadidia DRAME
Votre part dans ce travail est inestimable et je voudrais vous assurer de mon amitié et de toute ma reconnaissance.

AUX FAMILLES

Minkoro TRAORE	Bamako
Birama TRAORE	"
Feu Nianamatié DAO	"
Seydou SANGARE	"
Yoro SIDIBE	Bougouni

A TOUT LE MADIOLA

A TOUT LE VILLAGE DE YOROBOUGOULA

A TOUT LE WASSULU.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur Bocar SALL,
Directeur de l'hôpital de Kati,
Directeur Général Adjoint de l'ENMP du Mali,
Professeur d'orthopédie-traumatologie.

Nous avons eu le privilège six années durant de baigner
dans votre enseignement pratique tout fait de rigueur scientifique.
Votre acceptation de présider ce jury malgré vos multiples occupations
me donne une légitime fierté.

A MONSIEUR LE DOCTEUR GERARD TRUCHEL, Médecin Consultant au CRHP

Vous avez été pour nous une référence morale et intellectuelle inépuisable. Votre disponibilité, votre ardeur dans le travail et votre souci de l'exactitude scientifique nous ont permis de mener jusque là ce travail. Veuillez accepter nos remerciements les plus sincères.

A MONSIEUR LE DOCTEUR COMMANDANT MADY MACALOU

Chirurgien orthopédiste-traumatologue des Armées DCSSA Kati.

Vous nous avez reçu avec cordialité et vous nous faites aujourd'hui honneur de siéger dans ce jury. Nous vous remercions de vos conseils et votre disponibilité au cours de la réalisation de ce travail. C'est donc le moment de vous rendre un hommage mérité. Nous vous exprimons nos sentiments de profonde gratitude.

A NOTRE DIRECTEUR DE THESE

Monsieur le Professeur Abdou A. TOURE
Chirurgien Chef du Service d'orthopédie et de traumatologie
de l'Hôpital Gabriel TOURE,
Professeur d'orthopédie et de traumatologie à l'ENMP du Mali.

C'est le lieu et l'instant de vous dire que nous avons été très émus de l'honneur que vous nous avez fait d'abord en nous acceptant comme élèves, ensuite en nous confiant ce sujet.

Vous constituez pour nous un MODELE de courtoisie, de simplicité et de cordialité. D'un contact facile et toujours disponible, vous êtes l'ami de tous les étudiants qui ont passé par le service d'ortho-traumatologie de l'Hôpital Gabriel TOURE.

Ainsi nous avons bénéficié de votre clarté d'esprit, de vos connaissances et de votre encadrement.

Nous vous prions de croire à notre profond respect et à notre éternelle reconnaissance.

SOMMAIRE

- I. INTRODUCTION - DEFINITION
- II. HISTORIQUE
- III. RAPPEL ANATOMIQUE et BIOMECANIQUE
 - A. Morphologie
 - B. Vascularisation
 - C. Architecture
 - D. Biomécanique
- IV. OSTEOGENESE POST-FRACTURAIRES
- V. MECANISME
- VI. ETUDE CLINIQUE et RADIOLOGIQUE
- VII. ANATOMIE PATHOLOGIQUE
- VIII. EVOLUTION
- IX. COMPLICATIONS
- X. ETUDE THERAPEUTIQUE
- XI. ANALYSE DES DOSSIERS
- XII. CONCLUSION
- XIII. BIBLIOGRAPHIE.

CHAPITRE I

Introduction

Témoignant d'un traumatisme toujours sérieux, les fractures de la diaphyse fémorale ont été considérées à juste titre comme des fractures toujours graves. Si la fréquence des amputations a considérablement diminué de nos jours, le risque de cal vicieux, de pseudarthrose et de raideur persiste ; il faut ajouter à l'heure de l'ostéosynthèse les risques infectieux qui ne sont pas négligeables.

La fréquence accrue de ces fractures au niveau de la couche la plus sensible de la population, les moins de 45 ans, avec les accidents de la voie publique en fait un sujet d'actualité auquel notre pays en voie de développement doit faire face en construisant des centres spécialisés en chirurgie orthopédique et traumatologique afin de redonner espoir à la population et de diminuer les incidences socio-économiques qu'impliquent de telles fractures.

Définition [51]

Nous entendons par fracture de la diaphyse fémorale, les fractures qui siègent entre :

- en haut le petit trochanter
- en bas la région immédiatement supra-condylienne située à environ 5 cm de l'interligne articulaire.

Ainsi que de nombreux auteurs (dont Müller), nous rejeterons du cadre de cette étude les fractures qui s'étendent au-dessus du petit trochanter et qui rejoignent la corticale externe de la diaphyse même très bas, elles méritent la classification de fractures proximales.

Par analogie, les fractures condyliennes qui s'étendent sur la diaphyse méritent d'être classées dans les fractures du segment distal.

Nous limiterons de même le sujet aux fractures survenues sur un os sain, éliminant ainsi les fractures secondaires :

- à une tumeur primitive ou métastatique
- à un trouble métabolique de l'os (maladie de Paget)
- ou qui compliquent chirurgie prothétique de la hanche ou du genou.

Le traitement chirurgical systématique en effet permet le plus souvent une consolidation avec de bons axes et un minimum de séquelles. La discussion porte essentiellement sur les modalités du traitement chirurgical : les tenants de l'enclouage percutané avec alésage et les partisans de l'ostéosynthèse par plaque qui continuent de s'opposer.

H I S T O R I Q U E

CHAPITRE II

Les précurseurs

1. HIPPOCRATE [32] IV^e siècle avant J.C. (460-377) exposa ses théories médicales dans le traitement des fractures. Pour réduire les fractures, il utilisait plusieurs appareils dont un banc spécial destiné à réduire les fractures de toute localisation.

Il divisait les fractures en simples et compliquées (ouvertures). En parlant de ces dernières, il recommandait d'enlever le morceau d'os saillant à la surface de la plaie "si l'on ne peut le remettre à sa place".

On doit à lui beaucoup de procédés de traitement médical destinés à accélérer la consolidation des fractures. Ces procédés se faisaient le plus souvent au prix de complications multiples : cals vicieux, pseudarthrose.

2. AMBROISE PARE [32] (1510-1590) propose de multiples méthodes de traitement des lésions traumatiques et maladie orthopédiques. Il accorde une grande attention aux fractures, sa proposition d'appliquer les attelles métalliques avec des trous dans les fractures ouvertes des os du membre était particulièrement utile. On pouvait désormais faire les pansements sans enlever les dispositifs d'immobilisation.

3. SALOMON [32] (1769-1851) publia des articles de grande valeur sur le traitement de certaines fractures du membre. En analysant les fractures du col du fémur, Salomon recommanda une méthode spéciale d'extension "bande circulaire recouvrant les malléoles et fixé à la planche de pieds". Cette méthode plus évoluée est utilisée de nos jours dans les fractures diaphysaires du fémur chez l'enfant.

4. NIKOLAI PIROGOV [32] réalise l'appareil plâtré dans un hôpital de campagne en 1857, et explique le rôle essentiel de l'hématome post-fracturaire dans l'ostéogénèse.

5. En 1870 la chirurgie réparatrice du système ostéomusculaire s'enrichit de technique et d'interventions chirurgicales : (ostéotomies, résection des os et des articulations, ostéoplatie). [12]

Cette même méthode chirurgicale a ouvert la voie aux complications septiques : ostéite, pseudarthrose infectée. A la même époque certains chirurgiens commencèrent à traiter les pseudarthroses par ostéosynthèse à l'aide de divers matériaux. L'idée de fixer des fragments osseux non consolidables était connue depuis longtemps ; déjà en 1841 Dieffenbach [32] utilisait à cet effet des chevilles d'ivoire. Pourtant les mauvais résultats de ces interventions freinaient le développement de l'ostéosynthèse.

6. K. REIER en 1876 constatait les mauvais résultats de Dieffenbach, et conseillait de fixer les fragments avec des

clous tétraédriques prismatiques de 3,5 mm d'épaisseur. Fabriqués en acier inoxydable, ces clous étaient nickelés pour ne pas rouiller. Par la suite l'utilisation des différentes pièces métalliques pour fixer les fragments se répandit dans nombreuses cliniques.

7. V. KOUZMINE [32] en 1892 pratiqua deux fois une ostéosynthèse intra-osseuse métallique, et cette technique fut reprise plus tard par son disciple : V. PERMINOV.

8. TOURNER [32] en 1904 explique la participation du système nerveux dans la consolidation des fractures. Il traite les fractures par extension suivie d'immobilisation plâtrée, méthode encore fondamentale de nos jours. Ses mérites sont particulièrement grands dans la lutte contre le traumatisme infantile tant au plan organisationnel que dans l'élaboration des différentes techniques chirurgicale et orthopédique.

De nos jours, dans le cas particulier des fractures du fémur ; le traitement orthopédique a progressivement laissé la place au traitement chirurgical. Cette évolution thérapeutique s'explique :

- une maîtrise de l'acte chirurgicale
- une meilleure connaissance biomécanique
- et l'amélioration des conditions d'asepsie.

Ainsi en 1939 KUNTSCHEV [51] utilisa le canal médullaire pour traiter les fractures de la diaphyse fémorale. L'introduction d'un clou suffisamment résistant aligne la fracture et empêche les mouvements de flexion si nuisible à la consolidation.

Dans notre service, le choix du traitement s'est porté essentiellement sur :

- Les moyens matériels dont nous disposons ;
- Le type de fracture ;
- L'âge et l'état général des blessés.

R A P P E L A N A T O M I Q U E e t B I O M E C A N I Q U E

A - MORPHOLOGIE

B - VASCULARISATION

C - ARCHITECTURE

D - BIOMECHANIQUE

CHAPITRE III

A. Morphologie [51].

La diaphyse fémorale obéit aux lois des colonnes excentriques et présente à décrire :

- dans le plan frontal un légère courbure

- * supérieure à concavité interne
- * inférieure à concavité externe

- dans le plan sagittal une courbure à concavité antérieure dont la flèche moyenne est de 15 mm.

Quel que soit le niveau, son diamètre sagittal dépasse son diamètre frontal dans une proportion voisine de 3/4. Le canal médullaire revêt sur une coupe transversale l'aspect d'un sablier dont Aginsky a montré qu'il correspondait au tracé de deux ellipses inversées conférant à l'os sa résistance très particulière aux sollicitations longitudinales.

- Direction : le corps du fémur se dirige en bas et légèrement en dedans.

- On décrit :

* une zone moyenne de 8 à 10 cm de hauteur, rétrécie, ayant grossièrement la forme d'un cylindre limité par des corticales épaisses surtout en arrière, au niveau de la ligne àpre ;

* une zone proximale évasée liée à l'écartement et à l'amincissement des corticales ;

* une zone distale, plus large où les corticales s'affinent et sont remplacées par du tissu spongieux dense chez l'adulte. J. Benoit a insisté sur l'intérêt de subdiviser en 4 segments la partie cylindrique de la diaphyse fémorale : schéma I

- Les segments 1 et 2 représentent la partie rétrécie ;
- Le segment 3 correspond au début de l'élargissement du canal ;
- Le segment 4 est la zone du tromblon proprement dit.

Cette étude a surtout un grand intérêt pour les indications chirurgicales.

Le corps du fémur est triangulaire et prismatique et présente à décrire trois faces et trois bords.

1. Faces

Elles sont : l'une antérieure, les deux autres postero-latérales.

- Face antérieure : elle est convexe et lisse, donne insertion aux muscles crural et sous-crural.

- Face postero-latéral externe : cette face est large, creusée en gouttière à sa partie moyenne, convexe et effilées à ses extrémités. Elle donne insertion au muscle crural.

- Face postero-latérale interne : de même que la précédente, elle se rétrécit à ses extrémités. Elle est libre de toute insertion musculaire.

2. Bords

Les faces sont séparées par deux bords latéraux et un bord postérieur.

- Bords latéraux : l'un est externe, l'autre interne. Tous deux sont arrondis et se confondent avec les faces qu'ils séparent.

- Bord postérieur : ce bord est saillant, épais et rugueux ; il est désigné sous le nom de ligne âpre.

On reconnaît à la ligne âpre une lèvre externe, une lèvre interne sur laquelle s'insère le vaste interne et un interstice dans lequel se fixent les adducteurs de la cuisse et la courte portion du biceps.

En haut la ligne âpre se divise en trois branches : externe, interne et moyenne.

Les branches interne et externe font suite aux lèvres interne et externe de la ligne âpre, et la branche moyenne commence dans l'intervalle qui sépare ces deux lèvres.

* La branche externe, ou crête du grand fessier se porte vers le grand trochanter, elle donne attache au muscle grand fessier et au faisceau supérieur du grand adducteur.

* La branche moyenne ou crête pectinéale, destinée à l'insertion du muscle pectiné se dirige vers le petit trochanter.

* La branche interne, ou crête du vaste interne, contourne la face interne du fémur en passant au dessous du petit trochanter et se continue sur la face antérieure de l'os, sous le nom de crête intertrochanterienne antérieure.

Le trou nourricier principal de l'os se trouve sur la ligne âpre vers sa partie moyenne ou plus haut, encore, en un point de la face interne de l'os, toujours rapproché de la ligne âpre.

B. Vascularisation [51]

Le trou nourricier principal par lequel pénètre l'artère principale est située à la face interne de l'os, très près de

La ligne âpre, soit à la partie moyenne, soit dans 87 % des cas, plus haut, entre 7 et 10 cm du petit trochanter selon Cabrol. L'existence d'une seconde artère de pénétration plus distale a été affirmée de Laing.

La vascularisation des extrémités est plus abondante ainsi qu'en attestent les nombreux orifices vasculaires visibles sur un os sec.

Le tiers moyen se caractérise par sa pauvreté vasculaire d'autant que l'artère nourricière, branche de la première perforante, peut être lésée dans les traumatismes importants. certains troubles de la consolidation peuvent s'expliquer par de telles considérations notamment après abord du foyer de fracture.

La répartition de la vascularisation dans l'épaisseur de l'os est loin de faire l'unanimité car des études aboutissent souvent à une discordance des résultats.

Pour KUNTSCHER, CAVADIAS et TRUETA MAURER et coll., le système périoste joue un rôle essentiel lors du processus de consolidation. Il permettrait d'assurer l'irrigation des deux tiers externes de la corticale.

Pour d'autres : RHINELANDER, OLERUD et coll., le système médullaire permettrait la vascularisation du tiers interne de la corticale.

L'importance de l'apport vasculaire apporté par le système musculo-périoste tend à être reconnu actuellement par tous les auteurs.

C. Architecture [51] schéma II et III

La diaphyse est constituée par un cylindre creux à paroi épaisse faite de tissu osseux compact (corticale) entourant une cavité centrale contenant la moelle osseuse (cavité médullaire).

L'organisation du tissu osseux compact de la corticale diaphysaire mérite d'être étudiée en détail, car les lamelles du tissu osseux y affectent des dispositions particulières.

1. La plupart des lamelles osseuses sont arrangées concentriquement autour des canaux vasculaires longitudinaux formant ainsi des unités structurales cylindriques appelées ostéons ou systèmes de Havers. Ces ostéons sont de taille variable et peuvent comporter de 4 à 20 lamelles osseuses concentriques.

2. Les espaces qui existent entre les ostéons sont comblés par des fragments anguleux de tissus osseux compact représentant des restes d'ostéons antérieurs et constituant les systèmes interstitiels.

3. IL existe un certain nombre de lamelles concentriques de tissus osseux compact qui revêtent la surface interne et la surface externe du cylindre osseux compact de la corticale diaphysaire et qui s'étendent circonférentiellement tout autour de la diaphyse, réalisant ainsi le système circonférentiel externe et le système circonférentiel interne.

Faits significatifs

Les ostéons ne sont pas toujours des cylindres bien réguliers, tassés les uns à côté des autres. Ils peuvent se ramifier plus ou moins et s'anastomoser entre eux, conduisant à des configurations tridimensionnelles, habituellement beaucoup plus complexes que celles des simples cylindres longitudinaux.

Au sein de ce tissu osseux compact organisé en différents systèmes lamellaires, est creusé un réseau anastomotique de canaux contenant des vaisseaux sanguins et des nerfs amyéléniques entourés par une faible quantité de tissu conjonctif lâche :

- Les uns sont orientés longitudinalement et situés au centre des ostéons : ce sont les canaux de Havers

- Les autres sont orientés transversalement ou obliquement et relient les canaux de Havers entre eux et avec la cavité médullaire et la surface extérieure de la diaphyse: ce sont les canaux de Volkmann.

Le Périoste

IL revêt la surface externe de tous les os sauf au niveau des cartilages articulaires. C'est un tissu conjonctif spécialisé, organisé en deux couches. La couche interne contient les cellules conjonctives susceptibles, dans certaines circonstances, de manifester leur potentialité ostéogénique et de prendre alors l'aspect d'ostéoblastes. La couche externe est riche en fibres collagènes, dont certaines, regroupées en faisceaux, pénètrent dans les systèmes circonférentiels externe et interne du tissu compact et assurent une adhérence étroite du périoste à l'os ("fibres de Sharpey") ; de plus la couche externe contient de nombreux vaisseaux sanguins qui pénètrent dans les canaux de Volkmann de l'os compact par lesquels, ils communiquent avec les vaisseaux des canaux de Havers.

Endoste

IL revêt aussi bien l'os compact que l'os spongieux à l'intérieur. C'est une fine couche de tissu conjonctif qui tapisse les parois de toutes les cavités du tissu osseux, c'est-à-dire la cavité médullaire de la diaphyse des os longs, les canaux de Havers et Volkmann de l'os compact et de l'os spongieux.

Les cellules mesenchymateuses de l'endoste ont une double potentialité ostéogénique et hématopoéitique.

D. Biomécanique (8)

Le fémur comme tout matériau est soumis à trois types de sollicitations : traction, flexion et torsion.

1. La traction et la flexion, grâce à l'utilisation de la photo-élasticité et des forces de contraintes ont fait l'objet de nombreuses études depuis les travaux de Küntscher.

Pauwels a montré que dans le plan frontal, le fémur pouvait être comparé à une potence dont la charge excentrée engendrait des contraintes de traction sur son bord latéral et compression sur son bord médial, côté des charges.

Blaimont et coll., calculent qu'une charge de 100 kg appliquée à la tête fémorale entraîne une contrainte maximale de traction de 250 kg/cm² (à 8 cm sous le petit trochanter). Ces chiffres importants obtenus sur un fémur sec, sont diminués sous l'influence protectrice des muscles et notamment de la bandelette ilio-tibiale contrôlée par le tenseur du fascia lata qui agit comme un hauban.

L'étude photo-élastométrique de Blaimont montre que les déformations s'exercent de manière inégale selon les niveaux du fémur. Importantes sur le fémur proximal, elles vont en diminuant régulièrement jusqu'à 20 cm de la tête fémorale pour s'élever de nouveau, notamment du côté des déformations en pression. Sur un fémur comprimé selon son axe mécanique, les zones de traction et de compression s'enroulent en spirale de haut en bas :

- dans le sens contraire des aiguilles d'une montre sur un fémur droit

- dans le sens des aiguilles d'une montre sur un fémur gauche.

Des variations sont retrouvées d'un fémur à l'autre, mais la torsion de la spire de haut en bas est proche de 100°. Dans la métaphyse supérieure, les secteurs de traction et de compression sont à près égaux, dans la métaphyse inférieure, les sollicitations en compression sont prédominantes.

Dans le plan sagittal, du fait de la convexité antérieure, le fémur peut être assimilé à une colonne d'appui bi-articulée qui est une adaptation aux efforts de flexion. Cette incurvation allonge les bras de levier de la musculature postérieure, ce qui diminue sensiblement les charges qui s'exercent sur l'os (Firica et coll.).

2. Les contraintes en torsion, plus difficiles à étudier, ont fait l'objet de recherche par Stubb.

Une torsion de 50° par minute provoque toujours une fracture spiroïde de siège distal et pour de sollicitations de 13,6 + 6,4 kg/cm². Ces chiffres sont loin cependant des valeurs communément admises en clinique pour rompre un fémur sain d'adulte qui nécessite une énergie cinétique de l'ordre de 850 kg pour les études américaines, 450 kg pour Grattan et Hobbs.

Ces chiffres sont évidemment très diminués dans certaines conditions particulières [1]

- ostéoporoses ;
- localisations métastatiques ;
- prothèse de la hanche ou du genou ;
- raideur de la hanche ou du genou.

Deux conceptions du traitement des fractures diaphysaires s'affrontent actuellement :

- celle des partisans de la fixation rigide à foyer ouvert par vis et plaque à compression
- et celle des "encloueurs" surtout à foyer fermé respectant la zone fracturaire.

Le traumatologue malien par manque de moyens est partisan du premier groupe, mais surtout du deuxième groupe, et dans ce cas, c'est un "encloueur" à foyer ouvert. Les ostéosyntheses par plaque vissée permettent la consolidation des fractures par une fixation rigide qui malheureusement est mal supportée par nos malades. Mal avertis et indisciplinés ces malades marchent sur ce matériel qui se tord ou se rompt. Biologiquement le dogme de la fixation la plus rigide possible est d'ailleurs très sérieusement remis en cause. Leur technique de mise en place est relativement facile si on étudie les forces de traction, de rotation et de flexion. Leurs indications des enclouages centro-médullaires et des fixateurs externes.

Le clou centro-médullaire, en tant que tuteur central apparait mécaniquement supérieure à toute autre synthèse. Plusieurs mécanismes dont l'engrènement des surfaces fracturaires, l'ancrage épiphysaire dans l'os sous-chondral, les haubans musculaires concourent à la stabilité d'une fracture synthésée par clou centro-médullaire.

L'ostéosynthèse chez l'enfant peut être nécessaire dans des cas exceptionnels ; il faut savoir qu'elle comporte des risques, ceux inhérents à sa mise en place chez quiconque, mais de plus, chez l'enfant, par la présence à cet âge de l'appareil de croissance qui peut en être modifié. C'est dire avec quelle prudence elle doit être décidée, avec quelle munitie elle doit être choisie, avec quelles précautions elle doit être réalisée.

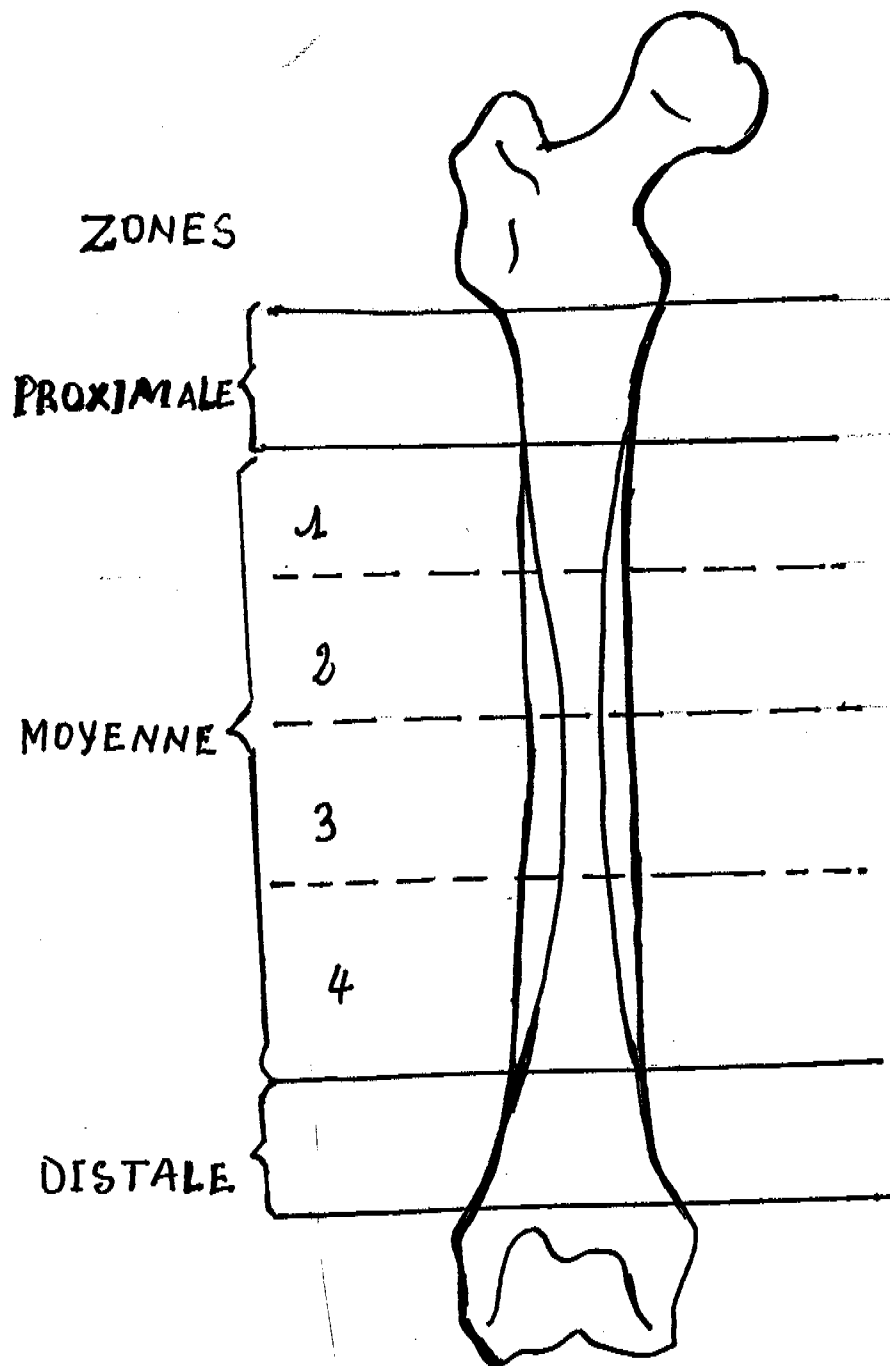
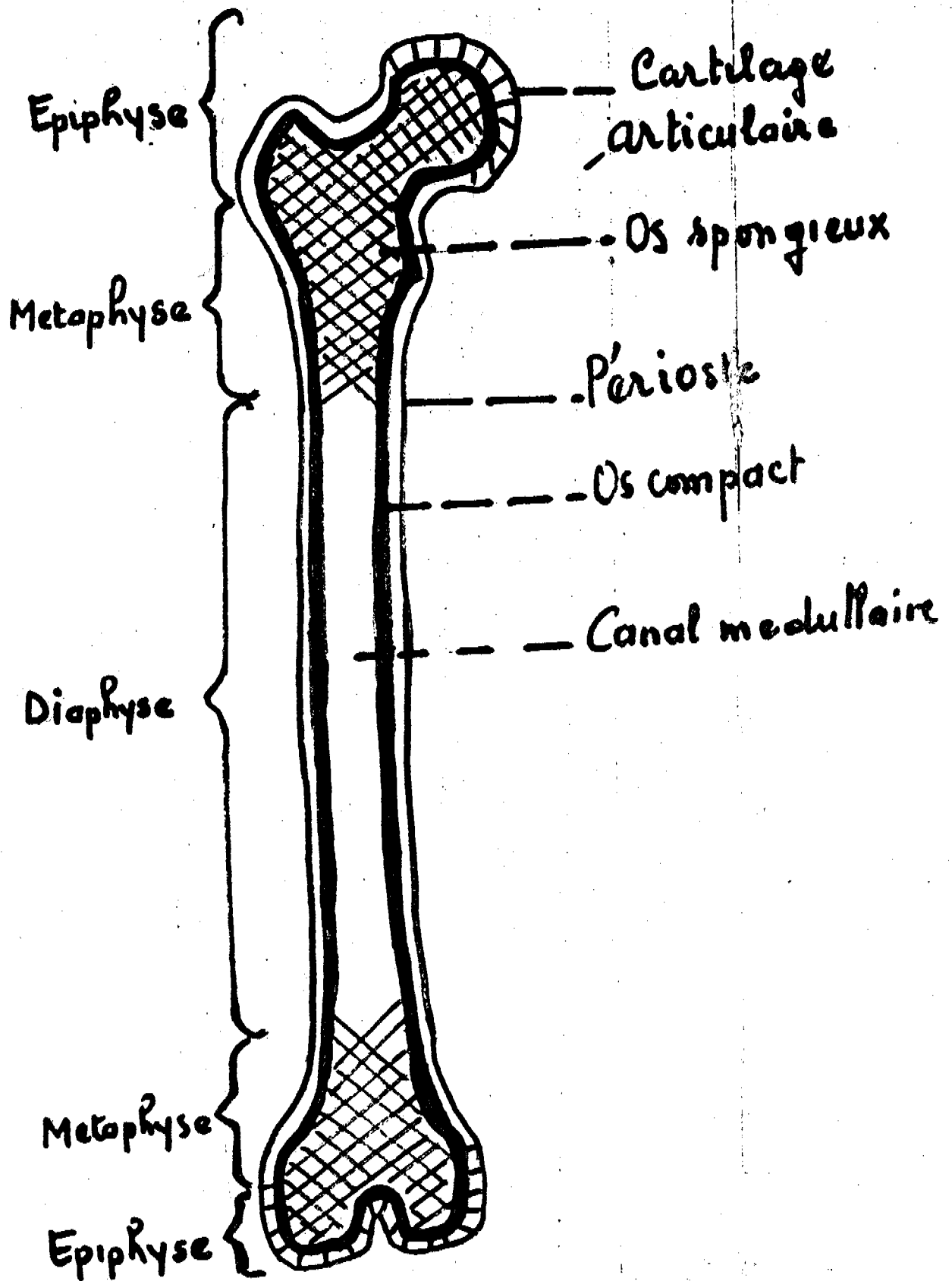
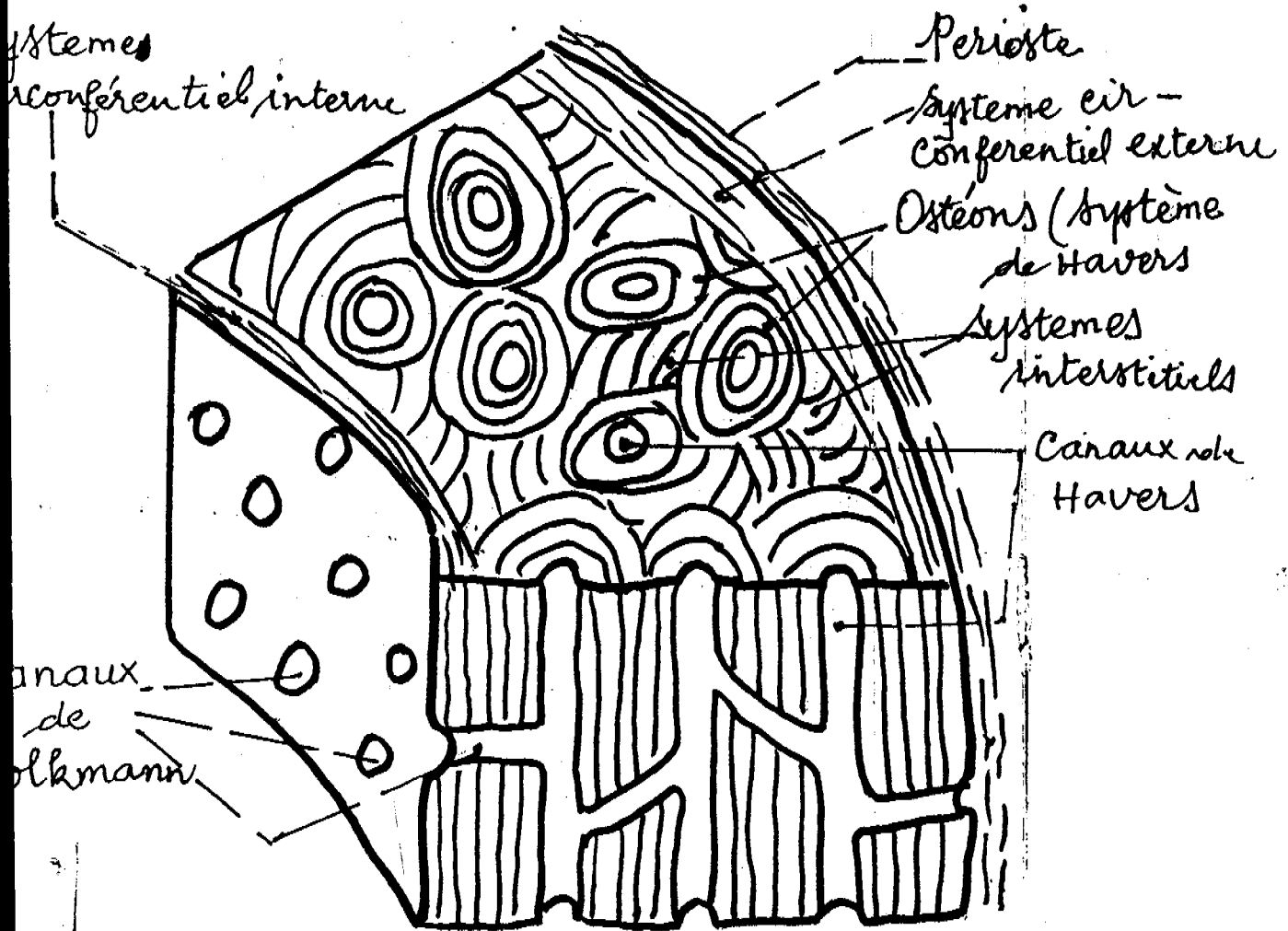
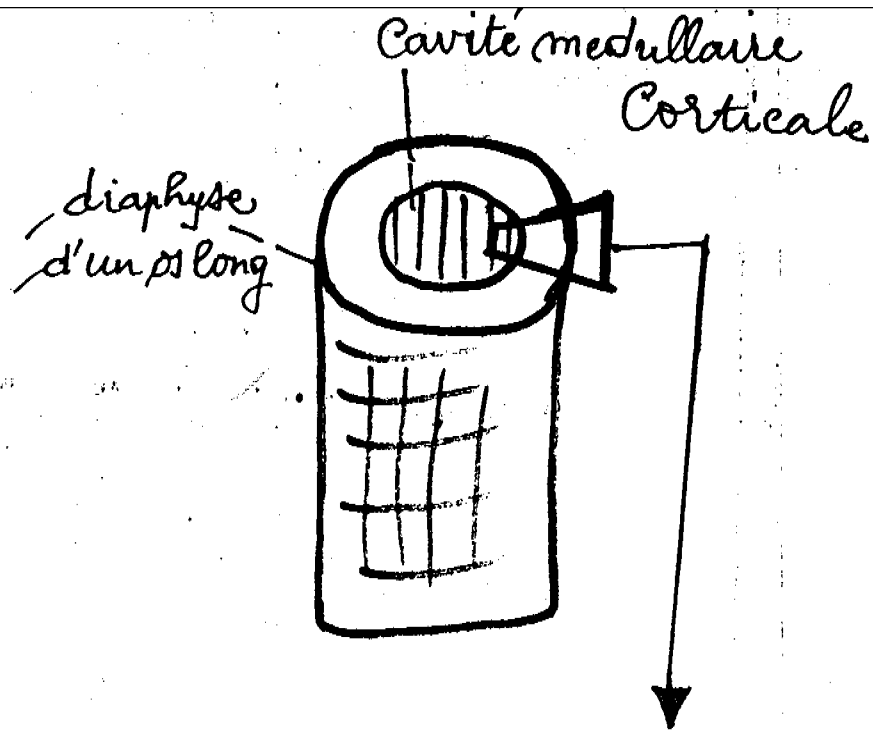


Schéma I : Division morphologique de la diaphyse fémorale d'après J. BENOIT et Coll.



Architecture — schéma II
du Fémur



Architecture Schéma III

OSTEOGENESE POST-FRACTURARE

CHAPITRE IV

Les phénomènes qui favorisent la consolidation des fractures restent en général peu connus. Trois grandes voies sont cependant ouvertes ; la recherche :

- de facteurs biologiques
- de facteurs biophysiques
- et de facteurs biochimiques.

1. Facteurs biologiques : [32]

La consolidation des fractures diaphysaires entraîne une série de modifications biologiques complexes locales et générales ; l'analyse histologique ; biochimique et clinique permet de mieux comprendre la formation du cal osseux.

Selon Calpan cette formation du cal osseux s'effectue en cinq stades morphologiques, et selon Jones en trois stades etc... Dans tous les cas on peut imaginer les processus qui s'opèrent au niveau du foyer de fracture sous forme d'un schéma bien déterminé ; toute fracture s'accompagne d'un épanchement sanguin appelé hématome qui aboutit à la formation du cal osseux.

Les différents stades de formation du cal osseux :

- Stade 1

Au point de vue clinique, il dure dix jours environ, l'hématome donne naissance au mésenchyme. Le tissu de granulation provenant des extrémités fracturaires pénètre rapidement de l'hématome ; à partir de celui-ci ainsi que de la fibrine et du liquide oedémateux, il se forme une masse gélatineuse qui maintient les esquilles. En ce moment on constate une augmentation du calcium et du phosphore en provenance essentiellement des fragments osseux (qui se décalcifient) ainsi que du système osseux de tout l'organisme.

Le processus de décalcification du système osseux marque toute la période d'hyperémie quand l'histamine et l'acétylcholine provoquent la dilatation des vaisseaux.

Ce premier stade est caractérisé par une élévation du taux de phosphatase qui contribue à l'accumulation du phosphate de calcium dans l'exsudat qui baigne les esquilles. Le taux de phosphate reste élevé au niveau du foyer de fracture pendant toute la période nécessaire à la formation du cal osseux.

La formation rapide et correcte du cal est grandement favorisée par la récupération vasculaire au foyer de fracture, car l'ossification primaire ne peut avoir lieu qu'en présence d'un système capillaire suffisamment développé qui rend possible le fonctionnement des ostéoblastes. L'hématome post fracturaire provient non seulement des tissus

mous traumatisés, mais aussi directement du tissu osseux qui contient un riche système vasculaire dans les ostéones, les canaux de Havers dans les régions périostales et endostales de la couche corticale et le système sanguin qui irrigue le canal médullaire.

- Stade 2

Il commence le dixième jour et dure jusqu'au cinquantième jour environ à partir de la fracture ; il est caractérisé par la formation des fibres collagènes où commence à se concentrer la protéine donnant naissance aux trabécules ostéoïdes. Les cellules cartilagineuses hypertrophiées qui se substituent au tissu de granulation liant les esquilles peuvent servir de matériau pour les processus morphologiques en cours. L'apparition des cellules cartilagineuses caractérise la sixième semaine après la fracture. La croissance active des cellules cartilagineuses et des ostéoblastes terminée, la phosphatase redevient normale.

- Stade 3

Il n'a pas de limite précise, la calcification du cal osseux commence immédiatement après la formation du tissu ostéoïde.

. Au point de vue clinique : on constate une immobilité totale des fragments osseux

. Radiologiquement le cal peut ne pas être mis en évidence, mais à la fin de la troisième période (90^e jour environ) les clichés révèlent un cal assez épais. Par la suite, à peu près au bout d'un an, ou davantage après la fracture, l'os subit une restructuration fonctionnelle en présence des signes cliniques et radiologiques de la consolidation.

Ces dernières années, il a été prouvé que la consolidation des fractures peut se produire selon deux modes: cicatrisation par première et par deuxième intention. Cependant quel qu'en soit le mode, le rôle primordial appartient au périoste, à la bonne vascularisation de l'os, à l'état des tissus mous entourant les fragments osseux et à la vitalité du contenu des espaces inter-osseux (endoste).

Les esquilles sont d'abord immobilisées par un cal périostal et endostal. Lorsque les fragments osseux sont bien alignés, il se forme un cal intermédiaire, essentiel dans les deux modes de consolidation, et c'est seulement après une bonne fixation des fragments par le cal intermédiaire que commence la réorganisation des éléments sus-mentionnés (périoste, endoste et tissu intermédiaire) participant à la réparation de l'os.

Les cals périostal et endostal se transforment, et le cal intermédiaire, en se restructurant offre le tableau

morphologique d'un os normal.

Les types de réparation du tissu osseux sont définis par l'état des fragments osseux : déplacement, contact étroit, et fixation solide.

Si les esquilles sont bien en contact étroit et solidement fixées, le cal périostal est minime, et la consolidation est due au cal endostal et surtout au cal intermédiaire : c'est la cicatrisation par première intention ou cicatrisation immédiate, elle est plus parfaite, plus rapide et assure la meilleure structure de l'os. En cas d'esquilles déplacées ou dans les fractures communitives, le rôle primordial appartient au périoste qui possède un haut pouvoir de réparation.

L'ostéosynthèse intra-osseuse ralentit quel que peu la consolidation par rapport à d'autres techniques d'ostéosynthèse qui ne portent pas atteinte à l'intégrité biologique du canal médullaire.

2. Facteurs biophysiques [51]

A l'origine de la théorie de l'ostéogénèse on retrouve les travaux de Focada et Yassuder (1957) qui ont montré que les déformations mécaniques appliquées à l'os donnent naissance à des potentiels électriques ; ils ont assimilé cette propriété de l'os à celle du quartz piezo-électrique.

En effet, la pression sur la concavité de l'os induit une électro-négativité et entraîne l'ostéogénèse. Inversement la mise en traction de la convexité est à l'origine de l'électro-positivité et favorise l'activité ostéoclassique. Ainsi il a été montré que la zone fracturaire est électro-négative par rapport à la diaphyse saine.

Il convient cependant de remarquer qu'il n'a pas été prouvé à ce jour que les phénomènes électriques soient bien les signaux physiologiques qui gouvernent la croissance et la réparation des os. D'autre part même si on a pu expérimentalement stimuler la formation de l'os, une technique d'application efficace n'est pas encore élaborée.

3. Facteurs biochimiques [51]

Les études récentes ont montré que certaines hormones sont susceptibles d'accélérer ou de ralentir la formation du cal osseux comme on peut l'observer lorsqu'il existe des dérèglements endocriniens patents ou lorsque les hormones sont administrées à titre thérapeutique. Cependant jusqu'à ce jour il n'a pas été prouvé que ces hormones interviennent de façon décisive dans la consolidation d'une fracture banale dont l'évolution est largement dominée par les facteurs locaux.

Faits importants

IL faut signaler qu'en plus des facteurs locaux et généraux cités plus haut, d'autres facteurs conditionnent les délais de formation du cal osseux, à savoir :

- Age : La fracture de la diaphyse fémorale se consolide en 1 mois chez l'enfant d'un an ; en 2 mois à l'âge de quinze ans, en 4 mois à l'âge de cinquante ans.

- Altération endocriniennes : et d'autres facteurs internes freinent considérablement la consolidation :

* Les anémies sévères ; L'hypoprotéinémie, la cachexie, l'ostéoporose senile et d'autres maladies associées.

* L'avitaminose, le mal des rayons, la grossesse et la lactation ralentissent la formation du cal osseux, de même que les troubles endocriniens et métaboliques.

* L'utilisation prolongée de certains produits hormonaux comme : le cortisone, l'hydrocortisone, le prednisolone etc.. ralentissent également le processus de formation du cal.

- Facteurs locaux :

* Type anatomique de la fracture : pour les fractures engrenées la durée de consolidation est beaucoup plus rapide ; et plus lente pour les fractures avec déplacement.

* L'interpositions de divers tissus entre les fragments : entrave la consolidation : il peut s'agir souvent de tissus mous : muscles, fasciæ etc..., quelquefois c'est le périoste qui en se repliant, touche le fragment de son feuillet externe, le moins susceptible de formation de cal, ce qui conduit généralement à un long retard de consolidation ou à une pseudarthrose.

* Vascularisation : Les facteurs très importants de la consolidation des fractures diaphysaires sont : la vascularisation et la vitalité des fragments osseux qui sont affectés par le traumatisme. La vascularisation d'un fragment faisant défaut, il ne participe pas à la régénération du tissu osseux.

- Facteurs mécaniques : Les forces perpendiculaires au trait de fracture améliorent la formation du cal, alors que les autres : rotation, traction, cisaillement l'entravent ; seule une bonne immobilisation permet d'éviter ces forces défavorables. Si l'action des facteurs défavorables se continue, le traumatisme constant du jeune cal porte préjudice au jeune tissu ostéogène.

Les mouvements de fragment conduisent à la formation du tissu cartilagineux et fibreux entre les fragments osseux parallèlement au trait de fracture, le traumatisme répété

augmente la resorption du jeune cal et il se forme un diastasis ; tout cela peut aboutir à une pseudarthrose.

Conclusion

De nos jours la discussion reste engagée entre ceux qui pensent qu'il existe une substance biochimique inductrice d'ostéogénèse comme l'ostéogénine, ceux qui estiment que l'ostéoformation est sous la dépendance de facteurs bio-électriques et les auteurs qui défendent la théorie biologique.

Dans tous les cas, il convient de mettre en relief la signification des facteurs locaux et généraux. Une bonne réduction et une longue immobilisation des fragments restent les facteurs les plus importants de la consolidation.

On juge de la consolidation des fractures d'après les signes radiologiques et cliniques ; ces derniers (résistance fonctionnelle du membre fracturé et rétablissement de sa fonction) apparaissent souvent avant la restructuration complète de l'os mise en évidence par la radiographie.

M E C A N I S M E

CHAPITRE V

Le mécanisme des fractures de la diaphyse fémorale repose essentiellement sur l'expérience clinique ; deux grands types de mécanismes sont purs et rencontrés.

1. Fractures par mécanisme direct : [37]

Elles sont rares, il peut s'agir d'écrasements (accidentés, renversés par un véhicule ou un corps en chute) qui entraîneront volontiers des dégâts importants et des fractures ouvertes.

Dans d'autres cas, il s'agira d'un choc sur un sujet debout atteint perpendiculairement ou obliquement par l'agent vulnérant.

2. Mécanismes indirects [37]

Ils sont très fréquents et sont au nombre de trois :

- La flexion : elle crée typiquement une fracture avec troisième fragment "en coin de flexion" plus ou moins en forme d'un triangle isocèle curviligne dont le sommet est situé en regard d'une partie transversale du trait qui représente le lieu initial de la rupture par traction. La flexion diaphysaire crée un trait de départ horizontal sur la corticale rendue convexe, trait qui converge en "Y" en détachant le troisième fragment triangulaire.

La flexion semble responsable aussi des fractures transversales qui seraient créées par un traumatisme à grande énergie agissant perpendiculairement à l'axe diaphysaire. Les fractures plurifocales relèvent pour la plupart d'un traumatisme en flexion.

- La compression : elle entraîne l'éclatement longitudinale de l'os.

- La torsion : elle crée les fractures spiroïdes, simple ou double avec parfois apparition d'un troisième fragment "de torsion" différent du précédent par sa forme évocatrice d'une spire.

Ces trois mécanismes sont probablement souvent associés, provoquant parfois des fractures complexes avec rupture plurifocale de tout le cylindre cortical, des fractures étagées et/ou communitives.

ETUDE CLINIQUE et RADIOLOGIQUE

A - EXAMEN CLINIQUE

B - EXAMEN RADIOLOGIQUE

CHAPITRE VI

Type de description : Fracture de la diaphyse fémorale de l'adulte jeune.

A. Examen clinique : [43]

Quel que soit le siège de la fracture, on retrouve presque toujours les mêmes signes. L'examen comportera :

1. Interrogatoire

Il est capital, permet de reconnaître :

- la nature de l'agent vulnérant, l'heure et les circonstances du traumatisme ;
- les signes contemporains de l'accident :
 - . douleur vive, parfois syncopale
 - . craquement perçu par le malade lui-même et parfois par l'entourage
 - . impotence fonctionnelle absolue : le blessé n'a pas pu se lever et ne peut plus marcher.

2. Les signes physiques

Ils sont facilement mis en évidence grâce à l'inspection et la palpation.

a) Inspection : elle reconnaît la déformation caractéristique de chaque type de fracture grâce à la connaissance des repères des axes anatomiques normaux ; elle associe en général trois éléments :

- Une angulation ou crosse à sommet antéro-externe d'autant plus marquée que la fracture siège plus haut.
- Un raccourcissement de la cuisse est appréciable à la vue et aux mensurations par rapport au côté opposé.
- Une rotation externe : le pied repose sur le lit par son bord externe.

La plupart du temps, le diagnostic est ainsi posé dès le premier coup d'oeil lorsque la fracture est vue précement. L'œdème viendra par la suite masquer la déformation.

Des echymoses d'apparition tardive sont très souvent caractéristiques de ces fractures, de même que les phlyctènes.

b) La Palpation : elle ne doit pas rechercher l'existence d'une mobilité anormale, ni d'une crépitation, ces deux signes sont trop évidents lors des manoeuvres de déshabillage qui doivent être douces et auxquelles on ne doit pas hésiter à fendre les vêtements sous peine de réveiller la douleur et d'aggraver les dégâts anatomiques. La palpation a pour but de localiser les points douloureux

exquis. La pulpe de l'index ou du pouce, explorant la zone traumatisée, déclenche en un point "recherché avec soin" une douleur extrêmement vive. Parfois il existe plusieurs points douloureux qui sont alignés. Ces points douloureux exquis sont un excellent signe permettant de localiser le foyer de fracture. Lorsqu'elle est sans déplacement, c'est le seul signe clinique de fracture ; c'est dire toute sa valeur diagnostique et tout le soin mis à le rechercher.

L'examen sera général afin de rechercher certaines complications immédiates :

- Le choc traumatique : redouté lors des fractures ouvertes, des fractures multiples, son traitement doit être préventif.
- L'ouverture du foyer de fracture facilement reconnue lorsqu'une large plaie siège en regard du foyer de fracture.

Le diagnostic d'ouverture peut être hésitant lorsqu'une plaie modeste siège à proximité du foyer de fracture. Une bonne inspection avec exploration chirurgicale permettra d'établir l'existence ou l'absence d'ouverture.

B) Examen Radiologique [43]

Il est indispensable même si le diagnostic est déjà posé grâce à l'examen clinique. Lui seul permet de dresser un inventaire exact des lésions osseuses. L'examen radiologique est encore indispensable lorsque le diagnostic de fracture est simplement évoqué.

Le bilan radiologique comprendra des clichés de face et de profil de bonne qualité sur grandes cassettes, mais aussi une radiographie du bassin de face.

Il renseigne sur les caractères de la fracture, à savoir l'aspect, la direction du trait et le siège ; mais aussi, il sert de guide thérapeutique et pronostic.

C) Les examens de laboratoire

Ils complètent le reste du bilan et apprécient la gravité de l'état du choc.

On demandera en urgence :

1. le groupe et le rhésus pour une éventuelle transfusion
2. la numération formule sanguine
3. la glycémie
4. l'azotémie

Au terme de ce bilan clinique et radiologique, on choisira la méthode de traitement la plus adaptée au type de fracture selon les moyens thérapeutiques dont on dispose. Ce traitement doit être institué le plus tôt possible.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

- A - CHEZ L'ADULTE
- B - CHEZ L'ENFANT

CHAPITRE VII

A. CHEZ L'ADULTE

Pour être utile, la classification anatomo-pathologique doit permettre d'identifier la fracture diaphysaire selon ses caractères :

- aspect de la fracture
- direction du trait
- siège de la fracture et déplacement des fragments osseux.

Elle doit servir aussi de guide thérapeutique et pronostique, mais le consensus est loin d'être obtenu en ce domaine, cependant toutes les classifications insistent sur l'importance d'apprécier la communication de la corticale interne, le nombre de fragment, leur volume, hauteur, siège et déplacement par rapport aux extrémités fracturaires après réduction. On précisera aussi l'existence ou non d'un contact utile des extrémités fracturaires dont l'étendue doit être appréciée le plus exactement possible.

Classiquement on décrit :

1. Selon l'aspect du trait et le siège [37]

a. Les traits simples

Ce sont les plus fréquemment rencontrés

- Fractures transversales ou obliques courtes : elles représentent deux tiers des cas, elles sont dues à un choc direct ou indirect par compression axiale réalisant une flexion forcée de la diaphyse fémorale.

Elles sont le plus souvent notées chez l'homme et à la suite d'un accident de la voie publique.

Leur siège d'élection pour Montagne est le segment 4 et la jonction des segments 3-4 schéma I, dans 70 % des cas.

- Fractures spiroïdes : plus rare, de l'ordre de 10 % ; elles sont dues le plus souvent à un mécanisme indirect en particulier chez le sujet âgé au squelette ostéoporotique. On les rencontre surtout après accident domestique dans 75 % des cas, et autant chez l'homme que chez la femme d'après Kootstra.

Leur siège préférentiel est le tiers distal du fémur : 57 % pour Montagne où la corticale résiste mal aux sollicitations en torsion ; elles surviennent souvent sous une hanche enraidie.

b. Fractures complexes [38]

Géneste, Segnette et Haussou ont effectué leur classification dans la thèse inspirée par Thonine en s'inspirant sur la classification des fractures de jambe effectuée par Kempf et coll.

- Au trait fracturaire principal peut s'associer :

* une communication mineuse : 14 % selon Tomton.

* soit un troisième fragment : ce troisième fragment détaché par torsion ou par flexion peut être communitif, mais il autorise toujours le repérage de la longueur par sauvegarde d'une partie ou la section diaphysaire, et individualisation d'une console corticale sur laquelle s'appuie la réduction. Ce fragment peut être postero-interne, il nécessite alors une reposition exacte sans déperiostage ou un comblement osseux pour le remplacer afin d'éviter une détérioration secondaire de l'ostéosynthèse. Il peut être antero-externe, exposé à la nécrose lors de l'ostéosynthèse par plaque et responsable de fractures itératives du fémur lors de l'ablation du matériel de synthèse.

- La majorité de ces fractures siègent dans le segment 1 et 2 de Benoît, à la partie basse du segment cylindrique : zone 3, schéma I.

c. Les fractures communitives

Elles sont caractérisées par une communication plus ou moins étendue sur un segment fémoral, entraînant un raccourcissement important du membre inférieur. Elles siègent en majorité en zone moyenne ; mais aussi en segment 3 et 5. Elles se compliquent souvent de lésions associées, ce qui traduit l'importance de l'impact responsable : choc direct ou indirect et par compression axiale et flexion du fémur.

d. Fractures bifocales [38]

Elles revêtent plusieurs types :

- simples 0,3 % pour Decoulx et coll., 3 % pour Montagne, 9 % pour Magerl et coll.

- complexes : le fragment intermédiaire est refendu ;

- multifragmentaires, d'étendue variable.

2. Selon le déplacement [49]

a. Dans les fractures du tiers supérieur, le fragment proximal se porte en avant et en dehors, le fragment distal en dedans et en arrière. Plus le trait de fracture est haut, plus ce déplacement typique est prononcé.

b. Les fractures du tiers moyen donnent lieu à des déplacements variés, celui en longueur étant le plus fréquent.

c. Dans les fractures du tiers inférieur, le fragment distal se porte généralement en arrière et peut léser l'artère poplitée. Le fragment proximal se porte en dedans sous l'effet des muscles adducteurs.

B. Chez l'enfant

Les fractures de la diaphyse fémorale peuvent être classées :

1. Selon leur siège : en 3 catégories : [14]

a - Fracture du tiers moyen : xx de loin les plus fréquentes 66 %. Le sens de déplacement est variable d'un cas à l'autre.

b - Fractures du tiers supérieur : plus rares, 22 % des cas. Le déplacement des fragments est assez stéréotypé car le fragment proximal est entraîné en flexion par le psoas, en abduction par le moyen fessier et en rotation externe par le grand fessier. Le fragment distal est entraîné en arrière et il est en outre ascensionné et en adduction sous l'effet des muscles longs de la cuisse. Le déplacement d'un fragment par rapport à l'autre peut être très important.

c - Les fractures du tiers inférieur ; s'observent seulement dans 17 % des cas, le fragment distal tend à se déplacer en arrière alors que le fragment proximal pénètre dans le quadriceps.

2. Selon l'importance du déplacement

a - Fractures en bois vert : elles réalisent une fracture parcellaire de la corticale avec déchirure du périoste en regard. C'est un type de fracture stable qui survient volontiers dans le tiers distal de la diaphyse fémorale chez les enfants.

b - Fractures sous périostées : également l'apanage des jeunes enfants, ce sont des fractures sans déplacement avec intégrité du périoste.

c - Fractures avec déplacement important : elles comportent toujours une rupture complète du périoste, autorisant un chevauchement parfois considérable du fait des masses musculaires voisines qui sont des muscles longs.

Les fractures spiroïdes sont l'apanage du jeune enfant avant 6 ou 7 ans, alors que les fractures transversales s'observent à tout âge.

E V O L U T I O N

CHAPITRE VIII

La durée d'hospitalisation dans les fractures de la diaphyse fémorale est appréciée de manière variable et dépend des lésions associées, des modalités thérapeutiques et des tares associées. Elle paraît à l'étude statistique anormalement longue et ses incidences socio-économiques ne peuvent être éludées. Ainsi :

- L'extension continue donnerait un séjour moyen de :
 - * 4 mois pour DENKER [19]
 - * 79 jours pour KOOTSTRA et SUITER [41]
 - * 71 jours pour ROKKANEN et coll.

- Ces délais sont sensiblement raccourcis après ostéosynthèse:
 - * par plaque vissée 59 jours pour KOOTSTRA
 - * par clou, en l'absence d'alésage :
 - . 31 jours en moyenne pour WICKSTROM et CORBAN
 - . 38 jours pour KOOTSTRA
 - . 43 jours pour SUITER et BLANCO.
 - * Avec alésage :
 - . 30 jours pour KOOTSTRA
 - . pour WELLER 64 % des blessés resteraient hospitalisés quinze jours.

La consolidation de première intention survient habituellement en 3-4 mois ; mais en 5 mois dans les fractures complexes. Il est souvent difficile d'affirmer cliniquement et radiologiquement la consolidation. Les critères classiques de l'appui franc et indolore peuvent être pris en défaut et provoquer une détérioration de la synthèse.

L'examen radiologique est souvent trompeur, car le cal obtenu après synthèse est différent de celui obtenu par traitement conservateur. Les séquelles sont dans la majorité des cas, réduites au minimum :

- raccourcissement modéré
- légère diminution de la mobilité du genou qu'une rééducation active adaptée et prolongée permet d'éviter.

L'incapacité transitoire totale est anormalement longue dans les rares statistiques qui traitent de ce sujet :

- * 2 à 24 mois pour BLITCHER et coll. [9]
- * 7 mois et 15 jours pour ROKKANEN et coll.
- * Pour HAUSSON qui note que la reprise du travail se fait plus vite après enclouage avec alésage (7 mois) qu'après synthèse par plaque : 10 mois.
- * Pour ROTWELL et FITZPATRICK après enclouage de KUNTSCHER, 43 % des blessés reprendront le travail à 3 mois, 77 % à 4 mois et la presque totalité à 6 mois.

Il apparaît impossible actuellement de savoir si la même profession peut être reprise, non pas tant en raison de la fracture fémorale proprement dite, que des nombreuses lésions associées.

C O M P L I C A T I O N S

CHAPITRE IX

Résultant d'un traumatisme presque toujours violent, les fractures de la diaphyse fémorale s'accompagnent de complications dans la majorité des cas.

Ces complications peuvent être classées en :

- complications immédiates et précoces
- complications tardives et évolutives.

I Complications immédiates et précoces

Parmi ces complications, certaines sont la conséquence directe de l'agent traumatisant, et d'autres résultent d'erreurs thérapeutiques ou de fautes techniques qu'il convient d'éviter ou moins en grande partie.

A. Le choc [2]

C'est une défaillance circulatoire majeure, entraînant une souffrance viscérale et mettant en jeu le pronostic vital. Il est pratiquement constant, déclaré ou non, il doit faire l'objet d'une recherche systématique.

Signes cliniques :

Il sera reconnu chez un blessé présentant :

- un état de prostration, parfois agitation, angoisse
- pâleur de la peau et des muqueuses puis cyanose
- extrémités froides ; sueurs profuses surtout au visage.

A l'examen physique on note :

- une polypnée superficielle
- pouls rapide, petit, filant, tachycardie
- la pression artérielle est affondrée
- une oligo-anurie tardive.

Devant ce tableau clinique on demandera en urgence :

- le groupe sanguin, rhésus
- numération formule sanguine ; hématocrite
- azotémie, glycémie.

Les cause sont :

- Le choc traumatique
- la déperdition sanguine entraînée par la fracture
- et la contusion des masses musculaires.

Traitement :

La constatation d'un état de choc chez un blessé impose des gestes immédiats :

- mise en place d'une perfusion veineuse
- oxygénothérapie par sonde nasale
- mise en place d'une sonde vésicale
- prélèvements sanguins pour les différents examens cités plus haut.

B. Lésions traumatiques associées :

La fracture peut être isolée, c'est le plus souvent le cas dans les accidents de type domestique. En fait la localisation fémorale n'est souvent qu'un épiphénomène puisque dans les séries françaises plus de la moitié des blessés ont une lésion associée.

On peut schématiser les lésions associées en :

- complications locales
- complications régionales intéressant le membre inférieur homolatéral, réalisant un traumatisme étagé
- enfin en complications à distance pouvant s'intégrer dans le cadre de polyfracturés ou de polytraumatisés.

1. Complication locales

1.1. L'ouverture cutanée [50]

Selon les statistiques, 10 à 20 % des fractures du fémur sont ouvertes notamment après accidents de la voie publique. Lorsque l'ouverture se produit dedans ou dehors, ce qui est rare à la cuisse en raison de l'importance de la masse musculaire ; dans ce cas la plaie est moins souillée, et le risque infectieux moindre.

Si l'ouverture est due à l'agent traumatisant, ce qui est fréquent ; elle est alors grave, car généralement souillée de débris de terre, de vêtements suivant la nature de l'agent traumatisant et le lieu où l'accident s'est produit (souillure inévitable en milieu rural). Il peut exister une simple érosion ou une zone de contusion cutanée d'apparence bénigne. Cette contusion est source de thromboses vasculaires et fait échouer les sutures ; elle est difficile à reconnaître en urgence car elle se présente parfois sous forme d'une discrète infiltration oedémateuse, ou d'une échymose précoce ou d'un hématome sous-dermique.

La peau alentour peut être décollée, et contuse. Ce décollement prive la peau de l'apport vasculaire venant de la profondeur. Ce qui comporte un risque de nécrose ischémique cutanée, et par conséquent d'ouverture secondaire du foyer de fracture.

CAUCHOIX et DUPARC ont classé ces fractures ouvertes en trois types :

- Type I : très fréquent ce sont les plaies simples, punctiformes ou linéaires. Après suture elles peuvent être assimilées aux fractures fermées.

- Type II : il s'agit de larges plaies contuses ou relativement petites, mais entourées d'une peau contuse ou echymotique. Elles évoluent généralement vers la nécrose cutanée secondaire.

- Type III : très rare, ce sont des plaies très larges laissant apparaître les extrémités fracturaires. Les bords peuvent être nets, ou au contraire contus, déchiquetés, irréguliers. L'ouverture confère alors un élément de gravité particulière et doit bénéficier d'un parage précoce dans les conditions strictes d'asepsie.

1.2. Les lésions vasculaires [50]

Nous n'envisagerons pas ici les lésions iatrogènes telles qu'on peut en rencontrer lors de l'ostéosynthèse du fémur, notamment lors du visage ; ni lors du traitement des lésions septiques. Recherchée de principe chez tout blessé, cette complication classique des traumatismes des membres était considérée comme rare ces dernières années en pratique civile. Elle apparaît désormais plus fréquente notamment avec les accidents de la voie publique. L'artère fémorale et l'artère poplitée sont le plus souvent atteintes dans leurs zones réputées fixes : canal de Hunter, creux poplité.

Cliniquement : la lésion se manifeste sous forme d'un syndrome d'interruption d'un gros tronc artériel :

- en aval du foyer de fracture : le membre est froid, pâle, douloureux spontanément insensible à la pique et au pincement
- les pouls artériels distaux sont abolis.

Il peut s'agir :

* d'une simple compression : qui disparaît après réduction

* d'une contusion artérielle : dans ce cas l'adventice est infiltrée de sang, la paroi vasculaire est spasmée, d'où réduction du calibre et risque de thrombose, l'obstruction par un caillot étant favorisée par la contusion de la tunique interne de l'artère.

* rupture complète de l'artère : le segment du membre est augmenté de volume, dur et tendu. De tels signes imposent l'intervention chirurgicale d'extrême urgence car après un temps trop long, la vitalité du membre peut être définitivement compromise.

Les lésions veineuses associées aggravent la pronostic de même que le polytraumatisme si souvent rencontré puisqu'il introduit une menace vitale immédiate. Enfin le risque infectieux de telles lésions combinées doit être connu en raison de l'anoxie qui sensibilise les tissus, des escarres cutanées, des nécroses musculaires et des foyers osseux devascularisés.

Traitement

Le traitement réalisé en urgence consiste en une réparation artérielle par résection anastomose ou plus fréquemment par interposition veineuse prothétique. La voie d'abord peut être interne, obligeant à recourir à l'enclouage ou au fixateur externe ou mixte (interne, externe).

Opéré très tôt avant la quatrième heure le blessé peut bénéficier de l'ostéosynthèse, puis de la réparation vasculaire. Dès que l'ischémie dépasse six heures, le temps vasculaire prime. Une solution élégante ne gênant ni l'ostéosynthèse, ni la suture artérielle consiste à mettre en place, après abord premier des vaisseaux, un shunt temporaire rétablissant la circulation artérielle.

Des aponévrotomies étendues et larges au niveau de la jambe seront indispensables en fin d'intervention. Ce traitement entrepris d'urgence de nos jours a permis de faire chuter la fréquence des amputations autrefois élevée.

1.3. Les lésions musculaires [50]

Elles sont fréquentes dans les fractures avec grand déplacement. Les extrémités fracturaires viennent déchirer les muscles voisins, créant une chambre d'attrition musculaire, un hématome très volumineux qui est une cause de choc traumatique. L'interposition d'un rideau musculaire entre les extrémités fracturaires est l'un des facteurs de pseudarthrose.

1.4. Les lésions nerveuses [50]

Elles sont rares, et intéressant essentiellement le nerf sciatique. Cliniquement elles se manifestent par un syndrome d'interruption dans le territoire d'un ou de plusieurs troncs principaux. Le blessé présente :

- une anesthésie cutanée ; abolition de la motricité et des réflexes dans les muscles dont le nerf moteur se détache du tronc au-dessous de la lésion. On le redoutera tout spécialement en cas de fracture de jambe associée.

2. Les lésions traumatiques étagées [28]

Elles sont le témoin d'un traumatisme violent. Toutes les séries font état de la gravité du polytraumatisme associé notamment au traumatisme crânien.

2.1. Au niveau de la hanche [33]

L'atteinte du cotyle est souligné dans les séries scandinaves. Le diagnostic clinique est difficile à poser ; cependant l'effacement du petit trochanter et l'adduction du fragment fémoral proximal lorsque le trait est transversal, doivent attirer l'attention. L'examen radiologique est

essentiel et permet de faire l'inventaire des lésions osseuses.

2.2. L'association d'une fracture du col du fémur [10]

Bien qu'assez rare, pose en général des problèmes d'indications thérapeutiques; Sa méconnaissance est le résultat d'une faute impardonnable facilement évitée par la pratique d'un cliché du bassin du face.

2.3. Au niveau du genou [28]

Ce sont essentiellement les lésions ligamentaires qui sont décrites, elles peuvent passer inaperçues au milieu des lésions osseuses et justifient de tester systématiquement la stabilité du genou sous anesthésie générale dès que l'ostéosynthèse est réalisée. Leur méconnaissance grave souvent le résultat final en raison de la raideur du genou qui les accompagne et des laxités chroniques qu'elles occasionnent.

2.4. L'association d'une fracture de la jambe [27]

Elle s'intègre bien souvent dans le cadre de polyfracture. L'élément de gravité est le foyer jambier largement ouvert et communautaire. Cette association se caractérise par la fréquence des lésions vasculaires, nerveuses et ligamentaires du genou, mais aussi du choc initial; l'embolie graisseuse est également fréquente. Cette association se caractérise enfin par la durée d'hospitalisation, des troubles de consolidation notamment au niveau du tibia; et de la durée de l'incapacité totale qui est en moyenne de 16 mois.

3. Les complications traumatiques à distance [18]

3.1. Parmi les nombreuses lésions à distance, la possibilité des fractures bilatérales du fémur a été signalée par plusieurs auteurs dont BENOIT et coll.; JUDET...

3.2. Les polytraumatisés

Ce sont les blessés présentant deux ou plusieurs lésions traumatiques graves périphériques, viscérales ou complexes entraînant une répercussion respiratoire ou circulatoire. Il peut s'agir de :

- Traumatisme crânien : très fréquent notamment après accidents de la voie publique. Les stades II et III de coma s'accompagnent souvent d'une ostéogénèse impressionnante par sa rapidité d'apparition et son importance.
- Lésions abdominales dans près de 5 % en France.
- Lésions thoraciques...

Ces lésions peuvent passer au premier plan et justifient pleinement la collaboration d'équipes pluridisciplinaires.

II Complications évolutives et tardives

1. Embolies graisseuses [31]

L'incidence de l'embolie graisseuse est loin d'être négligeable et serait due au retard apporté à la stabilisation du foyer de fracture. L'ostéosynthèse en urgence des fractures du fémur doit permettre d'éviter cette redoutable complication.

2. Complication thrombo-emboliques [31]

Elles peuvent émailler les suites opératoires et justifient à notre sens le recours systématique au traitement anticoagulant préventif. Le dépistage précoce des thromboses veineuses profondes, la pratique plus facile de la phlebocavographie des membres inférieurs devraient permettre une meilleure appréciation de ce risque.

3. Complications infectieuses [22]

Dans les fractures du fémur, on rencontre le plus lourd pourcentage de complications infectieuses ; et ce risque est en augmentation constante dans ces dernières années. Les causes sont multiples :

- L'ouverture du foyer de fracture lors du traumatisme
- L'association d'un polytraumatisme
- La nature du trait de fracture ; le risque de sepsis est plus élevé dans les fractures à trait complexe que dans les fractures simples, comme en attestent les séries françaises et scandinaves
- Le retard apporté à la stabilisation du foyer de fracture
- Les modalités de l'ostéosynthèse.

* Par plaque vissée entraîne 6 à 7% de sepsis selon GARNON M.
* L'enclouage du fémur [11] n'élimine pas non plus ce risque qui est de 3 à 5 % selon SAINT PALAIS.

L'ouverture du foyer de fracture lors de l'enclouage, ou l'absence d'alésage augmenteraient ce risque. L'enclouage à foyer fermé permettrait une chute significative de ce taux d'infection.

Etude clinique

Les arguments cliniques suivant doivent alerter le chirurgien de la possibilité d'une infection chez un opéré récent :

- un état fébrile débutant quelques jours après l'intervention
- oedème persistant de la cicatrice
- un écoulement sereux provenant de la plaie opératoire

- enfin la persistance de douleurs au-delà de la semaine suivant l'intervention ou réapparaissant lors de la mobilisation active.

Dans de telles situations, il est parfois possible d'obtenir la confirmation de l'infection en cultivant le pus provenant de la plaie opératoire. A côté de l'infection survenue au décours de l'hospitalisation, les infections tardives revêtent de multiples aspects que le foyer soit ou non consolidé :

- ostéite limitée
- ou au contraire sequestration cortico-médullaire à foyer limitée ou étendue
- pantiaphysite suppurée, risque heureusement rare de l'enclouage.

Conséquences de l'infection

- Fréquence de reveils infectieux tardifs
- Longueur d'hospitalisation
- Multiplicité des gestes opératoires pour obtenir l'assèchement et la consolidation
- Fragilité osseuse, et risque de fracture itérative
- Fréquence de cal viscieux portant essentiellement sur la longueur du membre.

Traitement

Il sera fonction du germe identifié et sa sensibilité aux antibiotiques. Le choix portera sur les antibiotiques qui ont une bonne diffusion dans le tissu osseux. Les antibiotiques utilisés le plus souvent sont : la péniciline et ses dérivés ; la lincocine ; la gentalline ; l'erythromycine...

La durée du traitement : 4 à 6 semaines. Les critères de guérison : après une antibiothérapie massive et adaptée de 4 à 6 semaines, on pourra affirmer la guérison lorsque :

- le malade est fébrile ; ne présente plus de douleur, ni spontanée, ni à la palpation de l'os infecté.

Si par contre après ce traitement aucune amélioration ne se dessine, les chances de guérison sont alors minimales, dans ce cas il faut recourir à l'ablation du matériel de synthèse. Ceci est surtout fréquent dans les fractures complexes multifragmentaires traitées par ostéosynthèse, l'aspect radiologique révèle le plus souvent la persistance d'un sequestre, véritable corps étranger avasculaire entretenant l'infection. On procédera alors à une séquestrectomie sous couverture antibiotique associée à un drainage aspiratif du foyer.

4. Retard de consolidation et pseudarthrose aseptique

La consolidation d'un foyer de fracture se produit suivant les lois biologiques, biophysiques et biochimiques et

dans le délai connu en fonction du type de fracture, de son siège, de l'âge du blessé et des facteurs locaux et généraux cités dans le chapitre IV. Cependant dans certaines situations, le processus réparateur peut avoir une autre évolution, ce qui se traduit par un retard ou absence définitive de consolidation et formation de pseudarthrose. La limite entre un simple retard de consolidation et une pseudarthrose est parfois difficile. Le retard de consolidation est l'absence de consolidation dans les délais moyens ; mais la guérison peut toujours survenir ; par contre il est classiquement adopté que, passé le double délai moyen nécessaire à la consolidation de la fracture d'une localisation donnée, cette fracture est non consolidable, c'est le cas de la pseudarthrose et l'intervention chirurgicale reste la sanction thérapeutique.

Diagnostic d'une pseudarthrose [54]

Il repose essentiellement sur quatre ordres de critères :

1. Signes cliniques

En présence d'une pseudarthrose, on note :

- Une mobilité persistante dans le foyer de fracture, évidente ou bien à peine perceptible.
- Absence de douleur à la mobilisation, mais ce signe n'est caractéristique que des pseudarthroses laches et inveterées.
- Absence de tout signe inflammatoire au niveau du foyer, en particulier la température cutanée est égale à celle de la région homologue.

2. Signes radiologiques

La constitution d'une pseudarthrose peut être affirmée sur quatres critères radiologiques :

- persistance d'un écart interfragmentaire le trait de fracture est encore visible, ce signe n'est pas toujours de constatation facile car les superpositions de rayons masquent souvent le trait de fracture
- densification des extrémités fracturaires par rapport au reste de l'os
- obturation du canal medullaire
- élargissement en patte d'éléphant des extrémités fracturaires.

3. Signes biologiques

L'électrophorèse est normale ; c'est l'absence d'augmentation du taux des Alpha 2, Beta et Gama plasmatiques qui serait témoin de l'arrêt définitif du processus de

consolidation.

4. Critères évolutifs

L'immobilisation même indéfiniment prolongée n'amène pas la consolidation. L'intervention chirurgicale est indispensable.

Etiologies

De nombreux facteurs permettent d'expliquer la survenue d'une pseudarthrose :

- L'ouverture du foyer de fracture lors de l'accident double le taux de pseudarthrose. BENOIT J. et coll. retrouvent l'ouverture accidentelle ou chirurgicale du foyer de fracture dans les 37 cas de pseudarthroses qu'ils repertorient dans leur série

- L'association de lésions étagées [38] il semble acquis que les lésions associées locales ou générales allongent notablement les délais de consolidation

- La complexité du trait et l'association d'un troisième fragment ou d'un défaut postéro-interne [38]. Pour HAUSSON le quart des pseudarthroses ont dû être réopérées

- selon le siège de la fracture : pour BENOIT J. et coll., les zones 3 et 4 seraient des "zones à pseudarthrose"

- Les modalités de l'ostéosynthèse constituent en fait l'élément primordial puisqu'on note une très grande différence dans les résultats selon qu'on utilise la stabilisation par clou ou plaque.

* Dans l'enclouage les pseudarthroses sont rares : 2 % selon DECOULX [17] et 5 % selon BOMBART et coll.

* L'ostéosynthèse par plaque est soumise à plus d'aléas 10 % pour DECOULX. Dans une série traitant les fractures communitives et 8 % pour LIGNAC et BRUMPT.

* L'utilisation du fixateur externe dans les fractures complexes ou ouvertes entraîne une pseudarthrose dans plus du tiers des cas selon KETARI [40].

- La survenue d'une infection post-opératoire est sanctionnée d'un taux lourd de pseudarthrose.

Traitement

Il est essentiellement chirurgical ; deux méthodes peuvent être utilisées séparément ou associées :

- La greffe osseuse
- L'ostéosynthèse.

1. Grefte osseuse [24]

- Les greffes apposées : Le greffon est prélevé soit au niveau de la tubérosité antérieure du tibia, soit sur la crête iliaque. Après abord du foyer de fracture, on effectue un avivement soigneux à l'aide de ciseau frappé. Après avivement et mis à plat des extrémités fracturaires, le greffon sera placé sur la face la plus favorable et il doit avoir un excellent contact dans toute son étendue avec la fracture avivée. Dans le plupart des cas, il y a intérêt de fixer le greffon par visage, il aura ainsi un rôle de fixation directe des fragments osseux.

- Les greffes pediculées : elles auraient l'avantage de rester vivantes et de se souder comme un foyer de fracture. Elles sont en réalité très rarement utilisables dans les pseudarthroses de la diaphyse fémorale.

- La décortication : lorsqu'on aborde le foyer de pseudarthrose dont les extrémités sont élargies par l'ostéogénèse, il est classique de sectionner au ciseau frappé circulairement toute la partie élargies de l'extrémité en "patte d'éléphant". JUDET J. et JUDET R. ont eu le mérite non seulement de donner à cette manœuvre le nom de décortication, mais aussi de l'étendre aux pseudarthroses de tous genres, de la faire systématiser et d'en populariser l'emploi. Ainsi après décortication ostéo-musculaire, un large apport d'os spongieux doit permettre d'obtenir la consolidation dans les meilleurs délais ; la fixation sera assurée au moyen d'une ostéosynthèse solide (enclouage).

2. Ostéosynthèse seule [32]

- Le clou : il peut être suffisant à condition d'aléser le canal médullaire, d'enfoncer le clou à frottement dur, dans tous les cas il faut assurer la fixation rotatoire par une plaque vissée à 4 vis au moins. Son avantage est la durée à peu près indéfinie de sa solidité.

- La plaque vissée : à condition d'être solide, peut jouer le même rôle que le clou. Mais la fixation est moins sûre qu'avec l'enclouage, car dans bien des cas, les vis peuvent se mettre à jouer dans leur loge, ou à casser si elles sont soumises à des efforts trop prolongés du fait d'un retard de la consolidation du foyer de fracture.

- L'ostéosynthèse à compression : de nombreuses publications ont vanté les mérites de la compression pour assurer la consolidation d'un foyer de pseudarthrose. L'appareil de compression peut être incorporé à la plaque ; ou alors on peut employer un instrument pour assurer la compression des deux fragments avant de placer les vices. Certains auteurs restent septiques sur les vertus ostéogènes de cette compression, mais il faut reconnaître que l'immobilisation rigoureuse et le contact intime de fragments que ces appareils provoquent ne peuvent être que favorables à la

consolidation de la fracture.

- Les fixateurs externes : ils ne sont pratiquement pas utilisés dans les pseudarthroses aseptiques. Le fixateur à distance n'assure pas une immobilisation très rigide et surtout la durée de leur application est limitée et ne dépasse guère 3 ou 4 mois.

5. Ostéite du fémur

C'est une infection chronique qui évolue au niveau d'un foyer de fracture ; elle succède habituellement à une fracture ouverte dont le parage initial a été insuffisant ou mal conduit et a été suivi d'une nécrose cutanée secondaire. Elle peut être la complication d'une ostéosynthèse à foyer ouvert.

Cliniquement : Le membre est infiltré d'œdème, couvert de lésions cutanées eczématiformes qu'on découvre un ou plusieurs fistules par où s'écoule du liquide sero-purulent. L'exploration des fistules à l'aide d'un stylet donne une sensation variable suivant que l'os est dur, sclérosé ou au contraire friable. L'examen clinique apprécie l'état neurologique du membre, la fonction des articulations de la hanche et du genou, l'état vasculaire. La peau sera étudiée avec attention en notant le siège et le nombre de fistules, les cicatrices antérieures.

L'examen radiologique apprécie :

- la consolidation du foyer
- la nature de l'atteinte osseuse
- le nombre de foyer, l'association d'une zone sequestrée, et d'une zone périphérique éburnée.

L'importance de la lyse osseuse autour du matériel de synthèse donnera une idée de la diffusion. On pourra parfois s'aider d'une fistulographie par injection du produit opaque.

Examens biologiques : on pratiquera

- une étude bactériologique du pus prélevé ; et l'antibiogramme
- la numération formule sanguine qui montre une leucocytose plus polynucléose
- la vitesse de sédimentation : très accélérée.

Traitement

Les règles de traitement d'une ostéite du fémur sont les mêmes qu'aux autres niveaux : excision des trajets fistuleux et de tous les tissus infectés ou scléreux, resection de l'os infecté ou sequestré, régularisation de la cavité créée, lavage abondant, drainage aspiratif... De nombreux prélèvements per-opératoires doivent permettre une étude bactériologique rigoureuse plus l'antibiogramme. On pourra

choisir parmi les différents procédés d'assèchement :

- excision large suivie de fermeture sur de nombreux drainages aspiratifs
- excision et mise à plat plus pansement quotidien et antibiothérapie
- excision et irrigation continue plus antibiotiques [23].

5.1. Comblement musculaire de la cavité d'évidement [44]

Couvert d'une épaisse masse musculaire sur la majeure partie de sa hauteur, le squelette de la cuisse se prête bien au comblement musculaire de la cavité d'évidement osseux. Selon les cas, on utilisera un lambeau de quadriceps (vaste interne ou vaste externe), ou plus volontiers, on respectera l'appareil extenseur en employant un ischio-jambier. En haut on peut se servir du tenseur du fascia lata. A la partie inférieure, le quadriceps, déjà tendineux ne peut guère être utilisé, surtout on compromettrait la fonction du genou. On dispose en dedans du couturier, en dehors du biceps ; il convient de les désinsérer de leurs attaches inférieures et de les libérer vers le haut en ménageant au maximum leur vascularisation. On a ainsi choisi un lambeau musculaire vivant, facile à transplanter et qui vient combler les cavités d'importance moyenne.

5.2. Les ostéites basses [44]

Leur cavité s'étend au bulbe et à l'épiphyse et elles posent un problème plus difficile.

- Lorsque la septicité ne semble pas trop importante, on est autorisé à pratiquer un comblement osseux sous forme de bourrage par greffons iliaques autogènes. Il est plus rare que l'on soit conduit à une couverture par greffe dermo-épidermique ; cette éventualité fréquente au tibia, os superficiel est exceptionnel au fémur, os profond.

Ces interventions minitieuses doivent être conduites sous garrot pneumatique chaque fois que cela est possible ; on pratiquera une réanimation peropératoire plus transfusion sanguine.

- En cas d'ostéite très étendue, la résection complète de l'os pathologique entraînerait un risque de fracture. On se contentera alors d'une excision incomplète ; cette dernière peut aboutir à une guérison. Mais l'échec est malheureusement fréquent. L'amputation doit alors être parfois envisagée.

- Ailleurs on préférera pratiquer une authentique résection pour obtenir l'assèchement. L'immobilisation sera obtenue par des fixateurs externes ; ultérieurement après plusieurs semaines, il est parfois possible d'envisager le retablisement de la continuité osseuse.

5.3. Pseudarthroses infectées [56]

Elles posent à un plus haut degré le problème toujours pathétique de l'amputation. Dans le cas où la trophicité du membre et l'état du foyer de fracture laissent un espoir raisonnable de guérison, il faut tenter la conservation.

- Dans un premier temps on réalisera le nettoyage du foyer de fracture par séquestrectomie, ablation de corps étrangers métalliques, du matériel d'ostéo-synthèse inefficace.

- Le plus souvent en cas de pseudarthrose après enclouage, il conviendra de procéder à l'ablation du clou, à l'excision des tissus infectés, au nettoyage de la cavité médullaire et à l'immobilisation par fixateurs externes dont les fiches prendront appui à distance de la suppuration. Si le foyer s'assèche ou tombe dans le cas d'une pseudarthrose aseptique avec toutefois, un gros risque de reveil infectieux lors du traitement de cette pseudarthrose.

- Dans les suppurations après enclouage, si la fixation est efficace on peut dans certains cas laisser le clou en place, obtenir grâce à lui la consolidation et traiter secondairement l'ostéite résiduelle en enlevant alors le clou. Mais le risque de fractures iteratives et de reveil infectieux reste grand.

- Lorsqu'on se résoud à l'amputation, il faut s'efforcer de laisser un moignon utilement appareillable.

Technique de Papinay [3]

Elle permet de traiter conjointement le problème infectieux et la fusion osseuse. Les principes et la technique de l'excision osseuse sont identiques à ceux qui viennent d'être évoqués.

Lorsque le bourgeonnement de la plaie est obtenu, l'apport spongieux doit réaliser un engainement homogène et massif. On peut espérer ainsi une reconstitution bien calibrée de la diaphyse fémorale et la cicatrisation cutanée survient une fois sur deux dans la série de J.H. AUBRIOT. La durée de l'hospitalisation est très longue : 5 à 6 mois, la date de reprise de l'appui se fait au voisinage de 1 mois, enfin la fonction du genou est le plus souvent médiocre.

6. Cal vicieux [48]

Définition : dans la pratique, on appelle cal vicieux, des fractures ayant consolidé en mauvaise position : l'un ou plusieurs des déplacements élémentaires se sont trouvés fixés par la prise du cal ; soit parcequ'ils n'ont pas été réduits (réduction absente ou incomplète), soit parcequ'ils se sont reproduits (déplacement secondaire sous plâtre).

L'examen radiologique est indispensable : sur les calques on trace les axes et on mesure les angles au rapporteur. Différents types de cals vicieux :

- Le cal en baïonnette : il est peu gênant si l'axe du membre est respecté

- Le cal avec raccourcissement : il devient gênant dès qu'il atteint 2 cm, entraînant une boiterie et un déséquilibre pelvien et rachidien. On peut le compenser avec une talonnette ou des chaussures spéciales

- Le cal avec angulation : il devient très gênant dès que l'angle de désaxation dépasse 15°. En modifiant l'orientation des surfaces des articulations voisines notamment le genou ou l'articulation coxo-fémorale, il les oblige à travailler dans de mauvaises conditions mécaniques et entraîne une arthrose à plus ou moins brève échéance

- Le cal avec décalage : il provoque une rotation externe ou interne des axes de la jambe et perturbe le déroulement du pas

- Les cals défectueux : cals exubérants, hypertrophiques, inesthésiques, cals dystrophiques, kystiques et pagetoïdes.

Facteurs étiologiques [48]

- L'association à un polytraumatisme et difficultés liées à la réduction exacte de ce type de fracture.

- Le siège de la fracture : La plupart des cals vicieux surviennent lorsque la fracture siège en zone 3 et 4, là où le canal s'élargit. Il en est de même par la partie proximale de Tromblon.

- La complexité du trait de fracture.

- Les facteurs thérapeutiques :

* Le traitement orthopédique s'accompagne de cal vicieux dans 24 % des cas pour EVRARD.

* La plaque paie le moins lourd tribut à cette complication : 5 % en moyenne.

* L'enclouage :
- sans alésage 10 % pour SAINT PALAIS
- avec alésage 1,8 % pour PIGANIOL ; mais 9 % pour SEGUETTE et GENESTE après fractures complexes.

* Le fixateur externe entraîne une fois sur cinq une telle complication vicieuse.

Traitement : trois principales techniques peuvent être proposées.

1) Ostéotomie cunéiforme avec enclouage et greffe [52]

L'ostéotomie peut être pratiquée avec resection d'un

coin à base siégeant sur la convexité de façon à avoir les surfaces transversales planes : ostéotomie cunéiforme transversale. Il est plus avantageux de chercher à avoir deux surfaces obliques de contact plus large : ostéotomie cunéiforme oblique, et à bloquer la rotation. On pratique ensuite l'enclouage et on appose une greffe iliaque fixée par vis.

2) Ostéotomie plane oblique avec enclouage [52]

Elle permet d'obtenir une surface de contact plus large, permet ailleurs la correction associée de l'angulation et de la rotation axiale. Avant l'opération, on repère le plan d'angulation maximale de l'os, et on apprécie l'existence et le degré de déformation en rotation selon l'axe. On calcule ainsi le sens et le degré d'obliquité du plan d'ostéotomie. Celle-ci sera pratiquée au ciseau frappé, guidé sur les trous de mèches forés au moteur. On peut aussi utiliser une scie oscillante. Après correction de la déformation, les fragments sont fixés par plusieurs vis, ou mieux, par enclouage associée au boulonnage ou au vissage. Ici la greffe osseuse est inutile en principe du fait de la décortication de la largeur et du serrage des surfaces de contact.

3) Correction métaphysaire d'un cal vicieux diaphysaire [52]

Le retentissement d'un cal vicieux diaphysaire est au genou, la correction a pour but de réaxer l'interligne du genou, et cette correction peut être faite à distance du cal vicieux, dans la métaphyse inférieure. Cette ostéotomie métaphysaire a pour avantage d'être pratiquée en zone saine, vierge de toute intervention préalable et à un niveau cortico-spongieux beaucoup plus propice à la consolidation. La création d'un fémur en Z n'a pas d'inconvénient dans la mesure où l'axe global est restauré avec un interligne horizontal. Le montage est réalisé au moyen d'une lame plaque monobloc.

4) Indications

La correction d'un cal vicieux du fémur est demandée :

- Lorsque l'angulation dépasse 15° et quand elle est située dans le plan frontal et à fortiori en varus ou quand il s'agit d'un cal en rotation interne.
- Lorsqu'il s'agit de cals défectueux : cals hypertropiques, exubérants, kystiques, inesthétiques, dystrophiques et paquetoïdes.

7. Mobilité du genou

Pour effectuer les gestes de la vie courante il est communément admis pour la majorité de la population une flexion du genou :

- de 125° et plus pour s'accroupir, ramasser un objet à terre et mener une vie presque normale
- de 110° à 124° pour nouer les lacets et les chaussures
- de 100° à 109° pour monter les escaliers et s'asseoir aisément
- toute mobilité inférieure à 100° signifie gêne pour s'asseoir et inconfort.

Toute fracture du fémur s'accompagne d'une perte de force du quadriceps en raison des cicatrices musculaires secondaires au traumatisme et d'adhérences au plan osseux. Pour ZDRAVKOVIC et DAMHOLT l'enclouage à foyer ouvert s'accompagne d'une diminution de la force du quadriceps dans 58 % des cas et d'une perte de la résistance de ce muscle à la fatigue dans 52 % des cas.

Les facteurs de mauvais pronostics :

- l'âge au delà de 25 ans
- la rotation du foyer, l'ouverture traumatique ou chirurgicale. Le fixateur externe et le traitement orthopédique grèvent lourdement les statistiques dans les séries françaises. La fracture du fémur reste donc à l'heure actuelle à l'origine de nombreuses raideurs du genou.

8. Fractures itératives [21]

- Après ablation du matériel de synthèse : la fracture initiale est simple, sa consolidation s'est faite sans cal vicieux ni sepsis, mais on trouve toujours la répétition d'actes chirurgicaux et une ostéosynthèse massive par plaque, foyer à distance revêtant l'aspect si caractéristique de "l'aiguille d'Eretat", la sclérose des extrémités fracturaires, l'atrophie corticale en regard de la plaque, l'ostéosynthèse avoisinante.

- Elle peut aussi se rencontrer après traitement orthopédique. La fracture survient soit de manière spontanée, soit après une marche ou au cours d'une séance de rééducation, soit enfin après un traumatisme mineur, mais toujours précocement après le traitement.

Radiologiquement elle se caractérise par son trait transversal, peu déplacé, siégeant au travers du trajet d'une vis, et pouvant reprendre une partie du trajet de la fracture initiale. La consolidation est toujours longue à obtenir, et l'ablation du matériel qui doit obéir à des règles de prudence ne peut se faire que plusieurs années après la reprise chirurgicale.

Les explications de telles fractures sont multiples :

- Rémaniement de l'os après enclouage centro-médullaire, ou avec spongialisation sous plaque.

- Présence de trous de vis et de zones de nécrose ischémique des extrémités fracturaires.

- Atrophie musculaire.

- Raideur de voisinage.

E T U D E T H E R A P E U T I Q U E

- C H E Z L ' A D U L T E

I . F R A C T U R E S F E R M E E S

II . F R A C T U R E S O U V E R T E S

- C H E Z L ' E N F A N T

CHAPITRE X

I. Traitement des fractures fermées

Dans les fractures fermées, le but du traitement est :

- d'obtenir une consolidation sans risque de sepsis
- de rétablir l'intégrité de la cuisse
- de réduire au minimum les séquelles fonctionnelles et l'incapacité de travail.

Pour atteindre ce but, deux éléments sont nécessaires :

- * une bonne réduction en cas de déplacement avec remise en contact des extrémités fracturaires
- * et une bonne immobilisation du foyer de fracture jusqu'à la consolidation osseuse.

Deux méthodes de traitement sont pratiquées pour arriver à ce résultat : le traitement orthopédique et le traitement chirurgical.

A - Méthodes

A-1 Méthodes orthopédiques

1: Immobilisation plâtrée [43]

C'est une méthode classique pratiquement abandonnée de nos jours dans les fractures diaphysaires du fémur de l'adulte ; mais surtout utilisée chez l'enfant avant l'âge de 7 ans.

Réalisation pratique :

- Réduction suivie de plâtre

La réduction est pratiquée sous anesthésie générale le malade installé sur table orthopédique, ou pratique une traction dans l'axe de la cuisse, cette traction permet le maintien de la réduction pendant la confection du plâtre. Au cours de cette réduction on s'aidera d'un amplificateur de Brilliance ou à défaut des clichés radiographiques face et profil. Lorsque la reconstitution des axes du membre est obtenue cliniquement (position du genou et des malléoles) on procède à la contention par appareil plâtre.

Il s'agit d'un plâtre peloi-pedieux immobilisant les articulations sus-jacente de la hanche et sous-jacente du genou et du cou-de-pied. C'est un plâtre bien moulé, circulaire, qui va de la région pelvienne jusqu'à la pointe des pieds, il laisse libre les orteils. Un contrôle radiographique est demandé aussitôt après confection du plâtre pour voir la position des fragments osseux.

- Surveillance

* Clinique : couleur et chaleur des orteils, les pouls capillaires. En effet toute douleur, toute anomalie de coloration des orteils est signe d'alarme et doit conduire à fendre le plâtre en son milieu, de la cuisse jusqu'au pied,

ce qui permet une décompression, après regression de l'œdème ou de l'hématome, le plâtre peut être repris ; on conseillera les mobilisations actives des orteils.

* Surveillance radiologique : par des contrôles répétés les 2e, 7e et 15e jours pour dépister un déplacement secondaire sous plâtre.

- Etude critique

* Avantages : elle demeure une excellente technique quand la fracture est réductible et que cette réduction est stable.

* Inconvénients : Les déplacements secondaires sous plâtre responsables de cals vicieux d'où l'intérêt des radiographies de contrôle systématiques.

- Indications

* Le plâtre simple est indiqué dans les fractures engrenées et sans déplacement.

* Réduction plus plâtre dans les fractures déplacées.

2. Extension continue [51]

Il s'agit d'une méthode qui permet de réduire progressivement et d'immobiliser le foyer de fracture afin d'éviter une aggravation des dégâts musculaires et vasculaires et de soulager le blessé.

- Technique

Le montage doit être réalisé au bloc opératoire dans les conditions strictes d'asepsie. Le malade est installé sur table orthopédique, une prémédication et une anesthésie locale à la procaine 2 %, ou loco-régionale, ou générale suffisent. Une broche de traction trans-osseuse passe à travers la tubérosité antérieure du tibia ou l'extrémité inférieure du fémur de façon perpendiculaire à l'axe du membre. La peau doit être incisée avec la pointe d'un bistouri fin au niveau de l'orifice d'entrée et de sortie de la broche, on évite ainsi l'enroulement et la compression de la peau source de nécrose et d'infection. La broche de Kirschner est montée sur un étrier tenseur qui est solidaire à un système de poulie permettant une suspension du membre.

Il convient de soumettre le membre à une traction représentant 1/7e et 1/10e du poids du malade. L'installation peut se faire sur attelle simple si elle est utilisée à titre de méthode d'attente purement antalgique. mais elle peut être réalisée sur attelle de Boppe ou sur attelle de Braun, le genou fléchi à environ 40°, la contre-extension étant faite par le poids du corps en surélevant les pieds du lit. C'est surtout dans ce cas que l'on aura tendance à placer l'angulation de l'attelle sous le foyer de fracture pour relever le fragment inférieur.

- Surveillance

* Clinique :

- . Position du membre afin de corriger chaque fois une rotation externe du fragment supérieur.
- . Les orifices de la broche par soins quotidiens à l'alcool.
- . Demander au malade de mobiliser les orteils.

* Radiologique : nécessité de contrôles radiographiques répétés afin d'éviter tout écart interfragmentaire responsable de pseudarthroses.

- Etude critique

* Avantages : L'absence d'ouverture du foyer de fracture facilite l'ostéogénèse naturelle et permet d'éviter tout sepsis en dehors de l'ostéite sur broche que des soins attentifs et quotidiens peuvent diminuer.

* Inconvénients :

- . Les complications thrombo-emboliques et les troubles de décubitus chez les personnes âgées
- . La fréquence de pseudarthrose, de cals vicieux, de raideur du genou.

3. Traction-suspension [12]

Elle est très fréquemment utilisée ; réalisée dans les mêmes conditions que la méthode précédente.

- Principe

La broche de traction trans-osseuse placée à travers la tubérosité antérieure du tibia est solidarifiée à deux étriers: l'un assurant la traction, l'autre la suspension ; ou plus souvent le membre est placé sur une attelle articulée suspendu au cadre qui passe au dessus du lit. Son avantage par rapport à la précédente est de faciliter les soins d'hygiène et surtout de permettre d'envisager très rapidement une mobilisation de l'articulation du genou.

La traction ne s'exerce pas dans le prolongement du fémur, mais plutôt en dessous pour essayer de réduire la bascule du fragment inférieur. Pour Merle d'Aubigné, la traction doit suivre à peu près la bissectrice de l'angle cuisse-jambe. On n'oubliera pas de lutter contre l'équin du pied.

La réduction doit être obtenue en quelques jours, ce qui est contrôlé par les radiographies de face et profil. On devra parfois diminuer secondairement l'importance de la traction pour éviter un écart interfragmentaire.

Certains conservent cette traction-suspension pendant toute la durée de la consolidation qui demande 90 à 100

jours. D'autres préfèrent la remplacer par un grand plâtre pelvi-pédieux au bout de six semaines, ils estiment que les risques de raideur dus à ce plâtre mis secondairement ne sont pas importants.

Enfin Mooney propose la mise en place de plâtres bien moulés, articulés, permettant la marche et la mobilisation du genou. Les contrôles radiographiques seront espacés à partir de la troisième semaine de traction-suspension.

- Etude critique

* Avantages :

- . pas de risque infectieux
- . très peu agressive
- . L'absence d'ouverture cutanée facilite l'ostéogénèse naturelle.

* Inconvénients :

- . Le décubitus prolongé est mal supporté par les personnes âgées
- . elle est contraignante surtout pendant les trois premières semaines nécessitant un contrôle quotidien de très près
- . la broche de traction trans-osseuse n'est pas toujours supportée pendant longtemps
- . la réduction est en règle imparfaite : si le chevauchement est bien réduit, la bascule postérieure persiste plus ou moins, le valgus ou le varus ne sont pas contrôlés de façon rigoureuse
- . la mobilisation du genou ne peut être entreprise suffisamment tôt par risque de voir le foyer de fracture se mobiliser.

Indications

Elle est indiquée dans les fractures instables communitives, les fractures spiroïdes quand il y a une contre-indication de l'ostéosynthèse.

4. D'autres variantes

4.1. La technique de Perkins [13] : elle permet de limiter la raideur du genou. La traction trans-tibiale étant placée, le blessé est installé sur un lit spécial en position assise, genou fléchi à 120°.

4.2. L'appareillage de Mooney [16] : l'appui et la mobilisation du genou sont autorisés au terme de 6 à 8 semaines de traction-suspension grâce à un plâtre parfaitement moulé, à appui ischiatique, articulé au niveau du genou.

4.3. La technique de Sarmiento [55] : Sarmiento utilise un plâtre curo-pédieux bien moulé comportant des points d'appui sur les condyles fémoraux, le tendon rotulien, le gable

postérieur du mollet et les malléoles permettant ainsi une mobilisation du genou et un appui précoce.

Cette méthode doit être rejetée dans le traitement orthopédique des fractures de la diaphyse fémorale pour les raisons suivantes :

- L'immobilisation plâtrée n'atteint pas la région pelvienne donc ne bloque pas l'articulation de la hanche
- L'appui précoce est source de déplacement secondaire sous plâtre.

A-2 Les méthodes chirurgicales [26]

La chirurgie de la diaphyse fémorale est une chirurgie majeure qui ne doit être entreprise que sous certaines conditions :

- 1) une asepsie rigoureuse, des larges champs opératoires permettant toutes les manipulations du membre
- 2) une instrumentation adaptée et stérile
- 3) une anesthésie parfaite et surtout une réanimation peropératoire abondante
- 4) une installation permettant de voir les clichés radiographiques pendant l'intervention.

But : le but est de restituer rapidement au membre lésé une fonction normale avec un minimum de séquelles. Seule une ostéosynthèse rigide et solide, obtenue sans déperiochage permet d'atteindre ce résultat.

Etude critique

- Les avantages de l'ostéosynthèse sont évidents et ne paraissent pas spécifiques à la fracture du fémur :

- * limitation notable des méfaits de la maladie fracturaire
- * mobilisation rapide du genou
- * réduction anatomique du foyer de fracture
- * diminution nette de la durée d'hospitalisation permettant d'augmenter la rentabilité du "lit chirurgical" etc.

- Inconvénients : dominés par deux complications

- * la dévascularisation du foyer de fracture, en cas d'ouverture, qui va à l'encontre même du concept de consolidation et augmente le risque de pseudarthrose

- * l'infection post-opératoire qui complique le plus souvent les diverses techniques chirurgicales.

1. Ostéosynthèse à foyer ouvert

Cette méthode nécessite l'ouverture du foyer de fracture avec réduction sous contrôle de la vue et une contention par enclouage, plaque vissée, cerclage ou embrochage.

1.1. Enclouage centro-médullaire à foyer ouvert [40]

L'introduction d'un clou suffisamment résistant dans le canal médullaire aligne la fracture et empêche les mouvements de flexion si nuisibles à la consolidation. De nombreux modèles de clou existent sur le marché :

- le clou trifolié en forme de gouttière de KUNTSCHER construit en acier inoxydable
- le clou type A.O.
- le clou cannelé de SAIMPSON.

Etude critique

L'utilisation d'un tuteur intra-médullaire à foyer ouvert amène cependant plusieurs critiques :

* la destruction de l'artère centrale de l'os altérant pour de nombreux auteurs la consolidation de la fracture

* L'introduction d'un clou droit dans le canal médullaire sinueux apparaît illogique pour certains, en effet :

. trop volumineux, il entraîne le redressement de la courbure du fémur et réduit imparfaitement la fracture

. trop étroit, le clou n'entre en contact avec la corticale qu'en un petit nombre de points et immobilise mal la fracture.

De nombreux modèles de clous courbes et fendus du côté convexe permettent de respecter le profil de la diaphyse fémorale. Le clou bloque mal la rotation, et ceci peut se vérifier aisément lors de l'intervention. Pour pallier cet inconvénient majeur trois artifices peuvent être utilisés [12].

a) La plaque anti rotation : elle permettrait de bloquer la rotation du foyer et théoriquement de se passer de l'alésage. De nombreux reproches lui sont fort justement adressés : exagération du déperiostage et risque de necrose thermique, difficultés du vissage, maintien d'un écart interfragmentaire par gêne de l'impaction.

b) L'alésage : si le diamètre de la médullaire de part et d'autre du foyer fracturaire est inégal, il faut élargir le cylindre le plus étroit pour rendre sa section identique au segment le plus large. L'alésage permet donc d'augmenter le cylindre de frottement du clou. Cette méthode très intéressante appelle elle aussi certaines critiques :

- Elle est inemployable sans artifice dans les régions où le canal médullaire s'évase

- Sur le plan biologique, le remodelage de l'endoste entraîne des perturbations dans la vascularisation et dans la formation du cal osseux.

c) Le blocage du clou : par verrouillage ou ancrage trochantérien lorsque l'enclavement du clou n'est plus applicable du fait de la localisation de la fracture ou de son caractère communitif, il est nécessaire de recourir à des artifices.

- Le verrouillage qu'il soit statique ou dynamique permet d'éviter la rotation du foyer et le télescopage des fragments transfixant un œuillet correspondant placé à chaque extrémité.

- L'ancrage trochantérien par plaque ergot ou cerclage ne prévient que l'impaction, mais ne bloque pas la rotation. L'enclouage à foyer ouvert sans alésage est à rejeter en raison de l'insuffisance du montage. Le clou devra être le plus gros possible : 11 à 14 mm de diamètre, et le plus long aussi de manière à prendre appui dans le massif inférieur et à ne pas dépasser le grand trochanter de plus de 1 cm. Il peut être introduit par voie rétrograde "de bas en haut" en suivant bien la corticale externe pour que la sortie du clou hors du grand trochanter soit extra-articulaire. Le clou sera attiré par une contre-incision au niveau du grand trochanter. Cette méthode longtemps pratiquée doit être abandonnée au profit de la voie directe "de haut en bas", qui permet de limiter le déperiostage des fragments.

Indications :

- fractures obliques longues
- fractures communitives
- fractures transversales

1.2. Plaque vissée [20]

La plaque vissée est une bonne méthode d'ostéosynthèse des fractures du fémur à condition de respecter certaines règles impératives :

- l'utilisation d'une plaque adaptée au fémur, assez longue (4 vis dans chaque fragment) ; assez résistante pour supporter les énormes contraintes auxquelles elle sera soumise (épaisseur de la plaque : 6 mm)
- déperiostage limité, réduction parfaite et impaction par appareil à compression. Elle résout la plupart des problèmes posés par les fractures de la diaphyse fémorale ; elle assure l'alignement des fragments et supprime les inconvénients de la rotation.

Différents types de plaque

Plaque en acier inoxydable de la série 316L (Maconor A.O.);
Stellite de Judet ; ou alliage chrome-cobalt.

Etude critique

* Nécessité d'un grand déperiostage néfaste à la consolidation.

* Fatigue du matériel ; la plaque est soumise à des sollicitations permanentes qui s'accumulent, altèrent les qualités physiques de la plaque et exposent à la rupture.

* A la partie moyenne du fémur, la plaque s'adapte bien, elle doit être longue de 200 à 250 mm ; 3 ou 4 vis au minimum doivent se trouver de part et d'autre du foyer de fracture. En zone proximale ou distale, l'appui diaphysaire doit être complété par un appui épiphysaire de modalité variée.

- . Clou-plaque type Staca
- . Vis-plaque type Judet - Letournel
- . Lame-plaque type A.O. ou Staca.

Les incidents

- En per opératoire : ils sont rares en règle, dus au caractère communitif de la fracture

- En post-opératoire :

- . inflexion de la plaque
- . déchaussement ou rupture de vis
- . rupture de la plaque
- . fracture itérative à l'ablation du matériel et fragilisation osseuse liée à l'atrophie corticale sous plaque.

Indications

- Fractures communitives avec 3ème fragment
- Les fractures transversales et obliques courtes.

1.3. Vissage simple [39]

Le vissage simple dans les fractures spiroïdes du fémur est un montage trop fragile pour être autorisé à la cuisse. Par contre il y a souvent intérêt à associer à l'enclouage le vissage d'un fragment intermédiaire si la taille le justifie ; ce qui permet d'obtenir un montage rigide et un blocage de la rotation selon l'axe.

Indications

Fractures communitives avec 3ème fragment en aile de papillon.

1.4. Cerclage [39]

Jamais utilisé comme monothérapie dans les fractures du fémur en raison de la fragilité du montage. Il peut être associé à l'enclouage centro-médullaire ou à la plaque vissée dans les fractures complexes multifragmentaires. Son rôle consistera à réunir les fragments de taille moyenne autour du foyer de fracture.

1.5. L'embrochage [39]

Cette méthode est également rejetée pour les raisons évoquées précédemment.

2. Ostéosynthèse à foyer fermé

2.1. Enclouage centromédullaire à foyer fermé [25]

C'est la méthode idéale défendue par Kuntscher.

Avantages :

- absence de déperiostage
- respect du quadriceps et de l'hématome fracturaire
- intervention théoriquement exsangue et rapide
- diminution du risque infectieux.

Elle nécessite :

- * une installation sur table orthopédique,
- * des manœuvres de réduction, souvent difficiles malgré les nombreux artifices décrits par les tenants de la méthode :

2.1.1. L'enclouage centro-médullaire avec alésage [17]

Réalise une ostéosynthèse stable et solide ; assurant une immobilisation absolue du foyer de fracture.

2.1.2. L'enclouage verrouillé [7]

Permet d'étendre les indications de l'enclouage centro-médullaire à foyer fermé au traitement des fractures hautes et basses du fémur. L'enclouage verrouillé permet l'appui complet et précoce. La rigidité du montage est obtenue par une ou deux vis transfixant un œillet correspondant placé à chaque extrémité du clou qu'il soit dynamique ou statique, il permet d'éviter la rotation du foyer et le télescopage des fragments.

Incidents :

- En post-opératoire

- * L'incurvation du clou
- * la rupture
- * difficultés d'extraction
- * une complication heureusement rare, la pândiaphysite

suppurée que seules une chirurgie atraumatique et une asepsie rigoureux peuvent espérer prévenir.

- Indications

- fractures transversales
- fractures obliques courtes
- fractures spiroïdes
- fractures communitives

2.2. Les fixateurs externes :

Ils sont largement utilisés pour immobiliser un foyer communitif, une fracture bifocale complexe, une fracture ouverte.

Inconvénients

- Le fixateur transfixe les masses musculaires et les fait adhérer au fémur, ce qui est source de raideur ;
- son manque de rigidité.

On utilisera :

* soit le fixateur de Judet [15] qui peut être :

- isolé, 3 à 4 broches sont placées sur la face externe du fémur, évitant du côté distal d'embrocher le cal- de sac sous quadricipal.
- ou associé à un fixateur antérieur, placé perpendiculairement au travers du quadriceps. La flexion du genou à 90°, lors de la mise en place des fiches permettrait de sauvegarder la mobilité du genou.
- ou en triangulaire selon la technique d'Adrey vidal. Le montage s'appuie sur le groupe de fiches distales transfixantes, et sur deux groupes de broches proximales perpendiculaires.

* soit le modèle de Wagner, dont le vis de schantz sont plus épaisses et la barre d'union plus solide.

* Fixateur des armées : aux fiches légères est le fixateur le moins couteux actuellement et qui rend d'énormes services.

* Fixateur d'Ilizarov [47] le plus récent des fixateurs externes, a amené une révolution dans le traitement des fractures en Europe. Son indication est illimitée.

- Indications :

- * fractures communitatives ;
- * fractures bifocales complexes.

B. Les indications thérapeutiques dans les fractures fermés

B-1 Selon l'aspect du trait

1. - Fractures simples

1.1. - Fracture transversale

- enclouage centro-médullaire

1.2. - Fracture oblique courte

- enclouage centro-médullaire
- plaque vissée.

1.3. Fracture spiroïde :

- enclouage centro-médullaire

2. Fracture complexes :

2.1. Fracture à 3è fragment :

- Enclouage centro-médullaire plus vissage
- Enclouage plus cerclage du 3ème fragment

2.2. Fracture communitive

- Extention continue
- Traction-suspension
- Enclouage centro-médullaire plus cerclage des fragments de taille moyenne.

B-2 Selon le siège de la fracture

1. Fractures à trait simple

1.1. En zone proximale

- Clou-plaque ou vis-plaque
- Clou avec alésage et verrouillage ou ancrage trochanterien

1.2. En zone moyenne :

- clou avec alésage

1.3. En zone distale :

- Lame-plaque, vis-plaque
- Clou avec alésage et verrouillage

2. Fractures à trait complexe

2.1. C'est dans ce type de fracture que se justifie le traitement orthopédique notamment :

- Extention continue
- Traction-suspension.

En fait, à l'exception des contre-indications aux anesthésies longues (état de choc, mauvais état général), l'ostéo-synthèse reste toujours préférable :

2.2 En zone proximale :

- Clou avec alésage plus ancrage trochantérien ou verrouillage.
- clou-plaque ou vis-plaque.

2.3. En zone moyenne :

2.3.1. En zone 1 et 2

- Clou avec alésage plus ou moins verrouillage
- plaque vissée

2.3.2. En zone 4 :

- Lame plaque ou vis plaque

2.4. En zone distale :

- Lame plaque ou vis plaque
- Clou avec alésage et verrouillage.

II Traitement de fractures ouvertes

Principe

Le traitement d'une fracture ouverte de la cuisse doit être urgent, complet et définitif. Il convient avant tout de sortir le blessé de l'état de choc qui est pratiquement constant dans ce genre de lésions. Il faut :

- assurer la stabilisation du foyer de fracture
- traiter les lésions cutanées et des parties molles
- lutter contre l'infection par un geste chirurgical précoce
- assurer la prévention anti-tétanique par sérothérapie spécifique.

1. Traitement des lésions cutanées et des parties molles [50]

Toutes les fractures ouvertes, à des exceptions près sont à considérer comme contaminées. La contamination microbienne de la plaie peut conduire à une infection purulente, putride, anaérobie ou tétanique ; ces différents aspects justifient le traitement chirurgical précoce dès l'hospitalisation du blessé.

Dans un instant temps le malade est préparé sous anesthésie générale avec un brossage soigneux du membre à l'aide d'une solution antiseptique.

Le parage de la plaie sera fait au bloc opératoire, on utilisera un large champ opératoire stérile qui facilite les manipulations.

Il est déconseillé de placer un garrot au cours de l'intervention à l'exception des indications absolues comme l'atteinte de l'artère fémorale.

Il reste alors le parage : qui consiste d'abord en une excision économique des berges cutanées, et du tissu cellulograsseux sous-cutané devitalisé et éventuellement les corps étrangers.

Dans un second temps on procède à l'excision du tissu cellulaire profond contus, des aponévroses devitalisés, des muscles écrasés et dilacérés. Il faut ensuite faire un lavage de la plaie largement ouverte. Ce parage doit être complet, éliminant les corps étrangers éventuels, les tissus contus, voués à la nécrose et source d'infection ; et les esquilles d'os. On pourra le plus souvent après un bon drainage, refermer la peau sous couvert d'un drainage aspiratif.

En cas de perte importante de substance cutanée, la fermeture peut ne pas être possible ; l'importance dans ce cas est de ne pas laisser l'os à nu, et de le recouvrir d'un matelas musculaire, ce qui est pratiquement toujours possible à la cuisse. Certains chirurgiens associent à ce geste chirurgical une antibiothérapie massive pour prévenir l'infection.

2. Traitement des lésions osseuses [29]

En même temps que la parage des parties molles, on procède à l'ablation des petites esquilles libres non liées au périoste. Les fragments de taille moyenne et grande sont laissés en place car leur ablation pourrait entraîner une perte de substance osseuse, le raccourcissement du membre et la formation de pseudarthrose.

2.1. Méthodes :

2.1.1. Traitement orthopédique

Il est très largement utilisé dans les fractures ouvertes de la diaphyse fémorale ; il s'agit de :

* L'extension continue : [51]

Elle stabilise le foyer de fracture et permet de surveiller régulièrement la plaie.

Indication :

Fractures ouvertes avec perte de substances osseuses et des parties molles.

2.1.2. Méthodes chirurgicales

Dans les fractures ouvertes du fémur, l'ostéosynthèse primaire est contre-indiquée car augmente le risque infectieux au niveau d'une fracture plus ou moins contaminée. En effet quand l'état du blessé s'améliore et que la plaie des tissus mous se cicatrise, mais les fragments osseux mal coaptés, on procède à l'ostéosynthèse retardée.

a - L'enclouage centro-médullaire [7] réalise un montage rigide, l'abord du foyer de fracture doit se faire à distance de la plaie.

b - Plaque vissée : [7] réalise un montage stable, mais sa mise en place nécessite un déperiostage important néfaste à la consolidation de la fracture.

c - Fixateur externe [15] trouve une large indication dans les fractures ouvertes avec communications majeures, perte de substance osseuse et des parties molles. Il permet ainsi une excellente immobilisation du membre et une cicatrisation contrôlée des lésions cutanées.

2.2. Indications thérapeutiques dans les fractures ouvertes

- Les fractures ouvertes du type I : vues tôt bénéficient des mêmes indications que les fractures fermées.

- Les fractures ouvertes de type II :

- * extension continue
- * enclouage centro-médullaire réalisable en l'absence de souillures.

- Dans les fractures ouvertes de type III :

- * extension continue
- * fixateur externe.

III Rééducation [9]

Elle occupe une place très importante dans le traitement des fractures du fémur.

But :

- conserver la mobilité du genou
- conserver la tonicité du quadriceps et sa résistance à la fatigue.

On s'aidera pour limiter les effets de l'amyotrophie, des contractions statiques brèves et répétées, d'exercices de contraction isométriques en faisant légèrement décoller le membre fracturé du plan du lit d'épreuves dynamiques faites progressivement, selon des modalités diverses afin d'arriver au travail de contre-résistance. On insistera aussi sur la nécessaire réadaptation du muscle à ses fonctions : vitesse de contraction, endurance etc.

Traitement des fractures de la diaphyse fémorale chez l'enfant

Le traitement des fractures du fémur de l'enfant nous amène à aborder l'ensemble des problèmes thérapeutiques posés par traumatologie infantile. La tolérance et la correction spontanée des cals vicieux, la souffrance ou l'hyperactivité de remodelage du cartilage de croissance, les perturbations vasculaires, vont être à la base des orientations thérapeutiques et guider les décisions au cours du traitement.

Les vertus correctrices attribuées à la croissance sont connues :

- Dans le plan sagittal : plan principal de la mobilité fonctionnelle de la cuisse, les corrections vont être rapides et spectaculaires, d'autant que le blessé est jeune et la lésion proche du cartilage de croissance inférieur.

- Dans le plan frontal, le remodelage est souvent incomplet. A long terme, les déformations persistent, souvent peu marquées, mais la croissance en longueur du segment diaphysaire les rend moins apparentes, faisant croire à leur correction complète.

- Dans le plan horizontal enfin, les décalages n'ont aucune tendance à la correction spontanée, ce qui oblige à une grande rigueur dans la réduction des défauts rotatoires. L'étude de l'équilibre des rotations de la hanche saine est indispensable pour juger de la qualité de la croissance post-fracturaire explique le rattrapage des inégalités, mais aucun facteur ne permet de prévoir l'importance de cette poussée. Jusqu'à 20 mm, un raccourcissement est tolérable, le gain étant selon les sujets de 5 à 30 mm.

Principes thérapeutiques

Ils sont fonction de l'âge et du type de fracture.

A. fractures obstétricales : [57]

La solution la plus simple est le plâtre pelvi-pédieux fixant une réduction approximative.

B. Fractures déplacées chez l'enfant de moins de 2 ans

1. Traction au Zénith : ou méthode de Bryant : [6]

Il s'agit d'une traction cutanée par bandage adhésif avec application d'une force correspondant à 10-20 % du poids du corps. Les deux membres inférieurs sont mis en traction au Zénith même si la fracture n'intéresse qu'un côté et la valeur des poids de traction est jugée sur le décollement des fesses du plan du lit : quelques centimètres de décollement sont souhaitables.

Des contrôles radiographiques face et profil vérifient la qualité de l'alignement. Habituellement, à cet âge, après 10 à 15 jours de traction, la fracture est suffisamment "engluée" pour pouvoir supprimer la traction et la remplacer par une immobilisation en plâtre pelvi-pédieux, unilatéral ce qui permet de rendre l'enfant à sa famille. Le plâtre sera poursuivi encore 1 mois jusqu'à la consolidation complète de la fracture appréciée sur les radiographies de contrôle.

La surveillance clinique doit être stricte au cours de cette traction avec l'étude de la mobilité active des orteils, de leur chaleur, de leur sensibilité, et l'étude des pouls capillaires non seulement du côté fracturé mais aussi du côté sain car les complications ischémiques bien que rares peuvent grever cette méthode en rapport avec une mauvaise installation et un défaut de surveillance.

2. Immobilisation plâtrée [35]

Le plâtre d'emblée proposé par IRANI en 1979 doit pour être efficace répondre à des règles strictes de confection : la cuisse est maintenue en forte flexion de 60 à 70 ° sans ou avec quelques degrés d'abduction. Le plâtre est réalisé, malade sous anesthésie générale, en maintenant une traction par l'intermédiaire de la jambe fléchie à 80°. IRANI conseille de ne pas prendre le pied afin d'éviter que l'enfant poussant dans son plâtre, ne puisse déplacer le foyer de fracture. Cet artifice est surtout utile si le genou est suffisamment fléchi.

C. Fractures déplacées de l'enfant de plus de 2 ans et de l'adolescent

1. Traction collée [58] Fig. 1 c'est une méthode de réduction progressive. Elle est réalisée à l'aide de deux bandes d'élastoplast hypo-allergique, non extensible en longueur, placées sur les faces latérales des deux membres inférieurs. Côté fracturé, le système de traction ne remonte pas au dessus du foyer. Deux à trois bandes circulaires de panplast sont placées sans traction au niveau de la jambe et de la cuisse. Des bandes sont ensuite déroulées de bas en haut sans traction, de la région malléolaire au bord inférieur de fracture.

L'enfant est maintenu en decubitus dorsal à l'aide d'un corset de Berk et le plan du lit est incliné pour créer la contrexension par le poids du corps. La traction est adaptée pour obtenir un alignement correct. La mobilité et la coloration des orteils doivent être appréciées régulièrement. Des contrôles radiologiques sont effectués pour apprécier la réduction et le décalage. Le cal devient "englué" en 15 jours dans les fractures spiroïdes ou obliques, en 21 jours dans les fractures transversales. Le relai est ensuite assuré par un plâtre pelvi-pedieux unilatéral réalisé sous anesthésie générale.

2. Autres méthodes de réduction

- Traction-suspension [53] avec nécessité d'une broche de traction trans-osseuse à travers la tubérosité antérieure du tibia chez le grand enfant Fig. 2.

- Traction trans-osseuse [53] avec une broche fémorale basse ou tibiale haute (respecter le cartilage de croissance de la tubérosité tibiale antérieure).

- Réduction extemporanée suivie de plâtre pelvi-pedieux immobilisant la hanche et le genou avec 90° de flexion [34].

- Réduction extemporanée avec broche trans-tibiale et étrier noyé dans un plâtre pelvi-pedieux bilatéral. [36]

Traitement chirurgical [42]

* Il ne se discute que chez les plus grands, au delà de 7 ans. Il faut éviter les abords directs responsables de dépériostoses étendues, et s'orienter vers des ostéosyntheses à foyer fermé. Seules les fractures proximales et distales peuvent justifier un abord direct.

* L'enclouage élastique proposé par l'école Nancyenne [46] (Metaizeau) a pour avantage d'être une ostéo-synthese légère, stable, peu agressive et réalisée à foyer fermé. Elle dispense d'une immobilisation post-opératoire ; le bequillage est autorisé dès le 7ème jour ; l'appui soulagé à 1 mois, la marche sans bequille à 6 semaines.

* Les ostéosyntheses par plaques, clou-plaques ou lame-plaques, peuvent être proposées pour les fractures hautes ou basses difficiles à stabiliser par un enclouage [14].

* Le vissage : il est d'indication exceptionnelle et ne dispense pas d'une immobilisation plâtrée.

Indications :

- fractures ouvertes avec grand déplacement et dégâts importants dans les parties molles ;

- fractures diaphysaires associées à une luxation de la hanche ou à une fracture du col fémoral ;
- certaines fractures de l'adolescent avec des cartilages de croissance en voie de soudure ;
- certaines localisations sous-trochantériennes irréductibles orthopédiquement.

Les fractures de la diaphyse fémorale chez l'enfant sont d'un traitement orthopédique simple et guérissent sans séquelle à la condition de respecter les principes suivants :

- avant la puberté, il faut laisser un chevauchement de 10 à 20 mm avec baïonnette mais ne pas tolérer un varus supérieur à 10° un flexum supérieur à 20° et une rotation supérieure à 20°
- après le début de la puberté, la réduction doit être plus stricte et ne doit pas accepter des défauts d'axes supérieurs à quelques degrés.

Conclusion

Au cours de ces dernières années, le traitement des fractures de la diaphyse fémorale s'est considérablement amélioré. Le traitement orthopédique qui garde encore quelques rares indications a laissé progressivement place à des techniques plus agressives. Cette évolution thérapeutique est le résultat de nombreux facteurs :

- une meilleure connaissance de la biomécanique ;
- la maîtrise de l'acte chirurgical ;
- l'amélioration des conditions d'asepsie ;
- la meilleure fiabilité des implants, impératifs de la vie moderne en particulier diminution de la durée d'hospitalisation.

L'enclouage centro-médullaire à foyer fermé avec alésage constitue actuellement une méthode efficace et sûre et sa supériorité sur d'autres techniques paraît démontrée par l'étude de nombreuses statistiques consacrées à ce sujet.

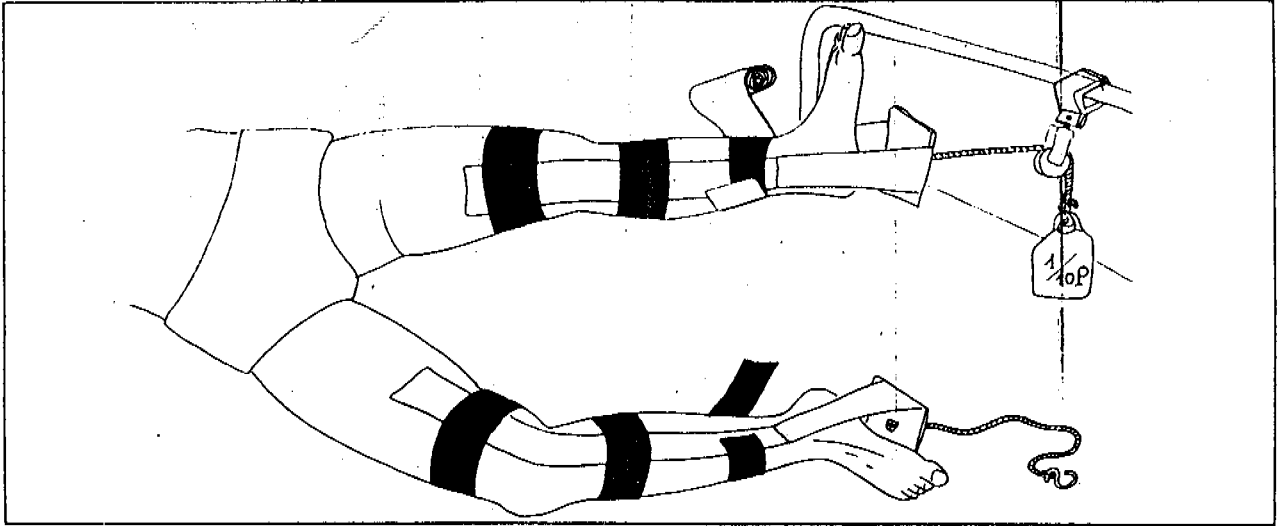


Fig. 1 - Installation de la traction collée.

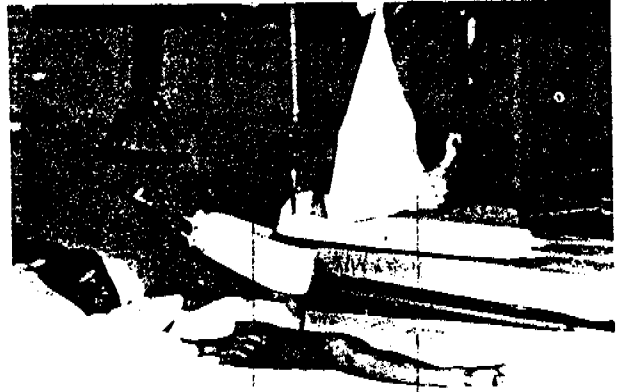
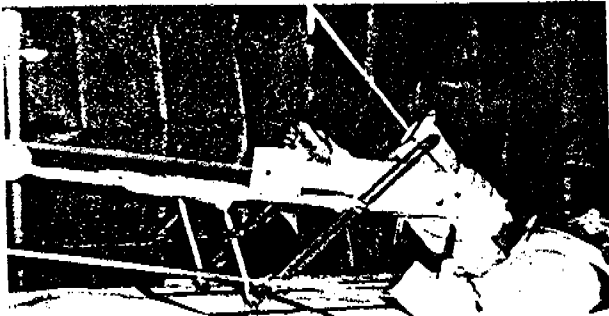


Fig. 2 Système de traction-suspension

ANALYSE DES DOSSIERS

- I - ETHIOPATHOGENE
- II - LESIONS ASSOCIEES
- III - CONDUITE THERAPEUTIQUE

CHAPITRE XI

I. ETIOPATHOGENIE

1. Incidence

Au point de vue fréquence, les fractures de la diaphyse fémorale représentent 14,6 % de l'ensemble de traumatismes observés aux urgences de l'année 1985 à 1988. Ce pourcentage dépasse nettement les statistiques anciennes effectuées par :

- KDOTSTRA de 1958 à 1969 avec 7 % [41]
- GÜGLER de 1952 à 1958 avec 5 % [30].

Cette différence s'explique par le fait que les engins à 2 roues et des piétons circulant sur les mêmes routes que les engins à 4 roues, sont fauchés ou renversés par ces derniers.

2. Répartition selon le sexe

Ages	Hommes	Femmes	Total
0 - 10 ans	32	13	45
11 - 20 ans	68	21	89
21 - 30 ans	86	19	105
31 - 40 ans	48	13	61
41 - 50 ans	25	14	39
51 - 60 ans	11	15	26
61 ans et plus	4	12	16
Total	274	107	381

Nous constatons une proportion plus élevée d'hommes (274 cas soit 71,9 %) par rapport aux femmes (107 cas soit 28,1 %). Cela s'explique par le fait que dans nos pays, les hommes sont plus intéressés par l'exode rural vers les milieux urbains à la recherche d'emploi, ou travaillent dans les chantiers ; par contre les femmes restent généralement dans les foyers pour s'occuper des travaux ménagers donc moins exposées aux traumatismes divers.

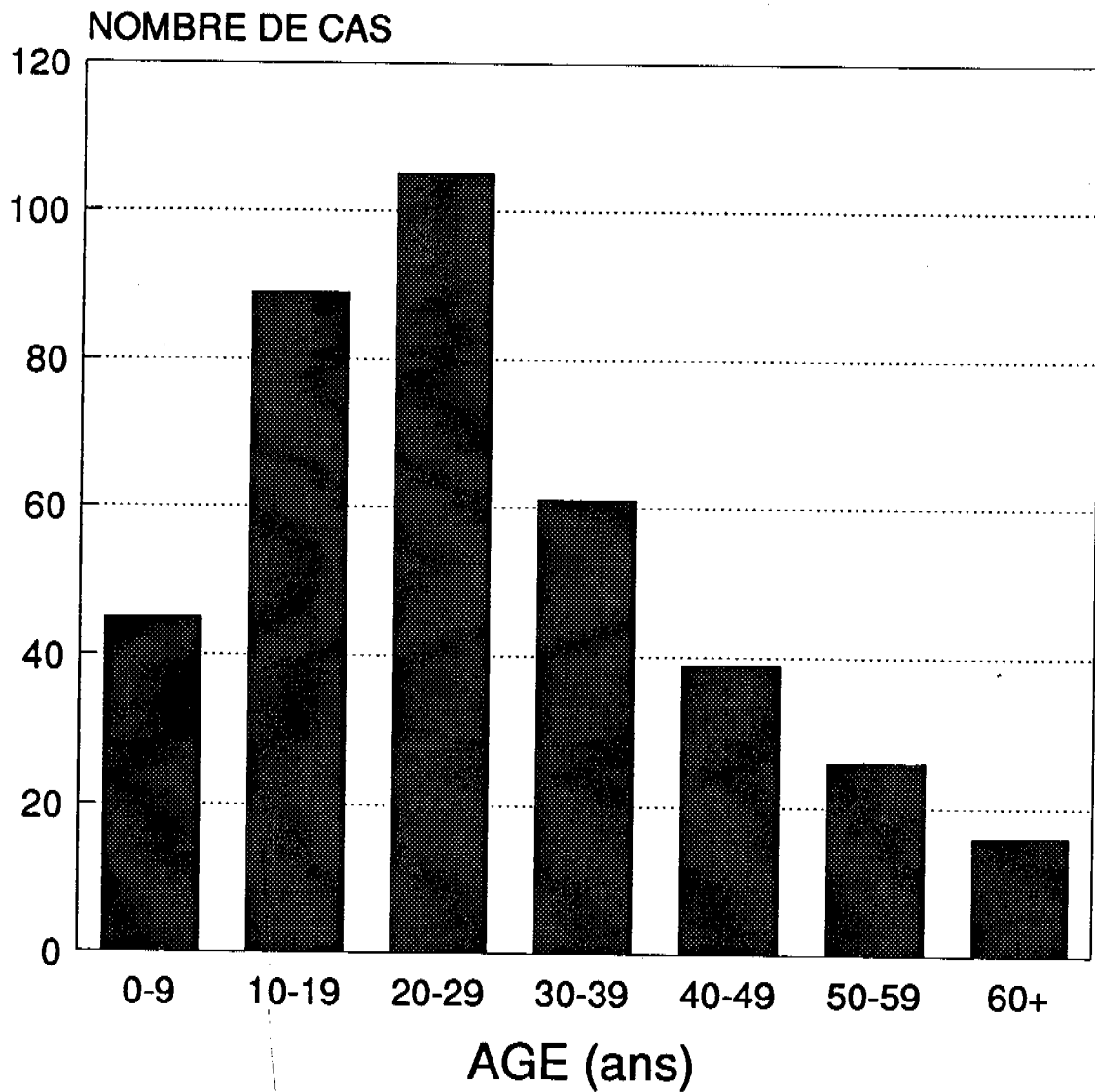
3. Répartition selon l'âge

La classification de l'âge de nos blessés a été faite par tranche croissante de 10 ans : Tableau précédent. Ce

tableau permet d'obtenir l'histogramme suivant :

FRACTURES DU FEMUR

distribution par âge



L'analyse de cette représentation révèle la plus grande fréquence des fractures du fémur chez les jeunes de moins de 41 ans représentant 300 cas soit 78,8 %.

Ces données rejoignent sensiblement celles de Benoit et coll. [5] sur 330 cas de fractures du fémur ; et qui trouvent que 50 % de ces cas ont moins de 30 ans.

Le pourcentage élevé de ces fractures au niveau des jeunes est dû au fait qu'à cet âge, l'homme mène une vie active, intense et dangereuse : sports, jeux dangereux, travaux pénibles, et donc beaucoup plus sujet aux accidents.

4. Circonstances de survenue : Tableau ci-dessous

Circonstances	Nombre de cas	Pourcentage
Accidents de la voie publique	218	57,2 %
Accidents de travail	102	26,8 %
Accidents de sports et jeux	13	3,4 %
Eboulement, chute d'une hauteur	24	6,3 %
Coups et blessures volontaires	18	4,7 %
Armes à feu	6	1,6 %
Total	381	100 %

Les séries étudiées par différents auteurs

Tableau 1 : [9, 16, 41]

Circonstances	Auteurs	Pourcentage
Accidents de la voie publique	CONNOLLY et coll.	68 %
	BLITCHER et coll.	73 %
	HAUSSENI	85 %
	KOOTSTRA	74 %
	TOUITOU	78 %

Tableau 2 : [16, 40, 41]

Circonstances	Auteurs	Pourcentage
Accidents domestiques	KETARI	19 %
	KOOTSTRA et HAUSSEN	14 %
	CONNOLLY et coll.	10 %
	TOUITOU	7 %

Tableau 3 : [16, 40, 45]

Circonstances	Auteurs	Pourcentage
Armes à feu	MERLIAUD	1 %
	KETARI	0,7 %
	CONNELY et coll.	7 %
	PANKOVITCH	23 %

- Dans notre série, tout comme les séries représentées sur le tableau 1, nous remarquons que les accidents de la voie publique occupent le pourcentage le plus élevé parmi les facteurs étiologiques.

- Les accidents de travail arrivent au second plan dans notre série, ce qui s'explique par l'insuffisance de technologie adaptée dans nos différents services et entreprises.

- Les éboulements et les chutes intéressent pour la plupart les personnes âgées en particulier les femmes. Il s'agit en général d'accidents ménagers. Le pourcentage dans notre série rejoint celui de TOUITOU sur le tableau 2 ; mais par contre dans les autres séries du même tableau il est augmenté.

La survenue de ces accidents chez les femmes âgées est probablement d'origine constitutionnelle comme l'ont signalé DENKER, KOOTSTRA, BLITCHER et coll.

- Le faible pourcentage dans les accidents de sport et jeux dans notre série s'explique par le fait que les sports qui provoquent les fractures du fémur sont peu ou pas pratiqués chez nous : sports motos, perche, ski etc.

- Les coups et blessures volontaires : coups de baton, de pied, de hache sont propres à nos réalités africaines.

- Les fractures par arme à feu sont rares chez nous et sont généralement des accidents de chasse. Par contre dans les séries de CONNOLY et PANKOVITCH le pourcentage est légèrement plus élevé sur le Tableau 3.

II LESIONS ASSOCIEES

Elles sont très fréquentes et variables dans les fractures diaphysaires du fémur en raison de la violence du traumatisme initial.

1. L'état de choc a été retrouvé dans 62 cas soit 16,2 %
2. L'ouverture cutanée : 47 fois soit 12,3 %
3. Lésion vaculaire : 4 fois 1,04 %
4. Au niveau de la hanche :
 - luxation de la hanche : 8 fois soit 2,09 %
 - fracture du col du fémur : soit 2,8 %
5. Fracture de jambe : 25 fois soit 6,56 %
6. Fracture du bassin : 9 fois soit 2,36 %
7. Traumatisme crâno-encéphalique : 55 fois dont :
 - * 26 cas de perte de connaissance initiale soit 47,3 %
 - * 29 cas sans perte de connaissance soit 52,7 %
8. Membres supérieurs :
 - fracture avant bras : 7 fois soit 1,8 %
 - humérus 5 fois soit 1,3 %
9. Fracture de côtes : 4 fois soit 1,04 %
10. Fracture de clavicule 3 fois soit 0,78 % .

Nous remarquons que dans 240 cas, soit 62,9 % la fracture du fémur s'accompagne d'autres lésions ; ce qui explique essentiellement la fréquence de l'état de choc.

Ces lésions associées rendent difficile le traitement et compliquent parfois l'évolution.

III FORMES ANATOMO-CLINIQUES

1. Répartition selon le type de fracture : Tableau ci-dessous

Type de fracture		Nombre de cas	Total
Fractures simples	Transversale	127	276
	Oblique courte	69	
	Spiroïde	80	
Fractures complexes	Communitive	54	105
	3ème fragment	34	
	Bifocales	17	

Nous constatons que les fractures simples sont plus fréquentes (276 cas soit 72,4 %) par rapport aux fractures complexes (105 cas soit 27,6 %). Ce pourcentage rejoint sensiblement :

* celui de MAC MASTER, BENOIT et coll., TOUITOU [41] qui trouvent 60 % de fractures simples contre 40 % de fractures complexes

* et de ROTHWELL et FITZPATRICK [49] : 79 % de fractures simples contre 21 % de fractures complexes.

2. Répartition selon l'état de la peau : Tableau ci-dessous

Type de fracture	Nombre de cas	Pourcentage
Fractures fermées	334	87,7 %
Fractures ouvertes	47	12,3 %
Total	381	100 %

Cette répartition dans notre série rejoint sensiblement celle de BASTARAUD H. et FALEME [4] qui trouvent que le nombre de fractures fermées est plus important que celui des fractures ouvertes ; étude effectuée sur 110 cas de fractures de la diaphyse fémorale : Tableau ci-dessous.

Type de fracture	Nombre de cas	Pourcentage
Fractures fermées	94	85,4 %
Fractures ouvertes	16	14,6 %
Total	110	100 %

3. Selon le côté atteint

Dans notre série, les deux cuisses sont atteintes de façon presque identique, puisque nous retrouvons :

- fracture de la cuisse droite : 186 cas
- fracture de la cuisse gauche : 191 cas
- fracture des deux cuisses : 4 cas.

Par contre dans d'autres séries, c'est le côté gauche qui est atteint sans protection dans les pays où la circulation se fait à droite.

- ZUCMAN et coll. [43] : 75 %
- FRASER et coll. [27] : 59 %
- PANKOVITCH [43] : 53 %.

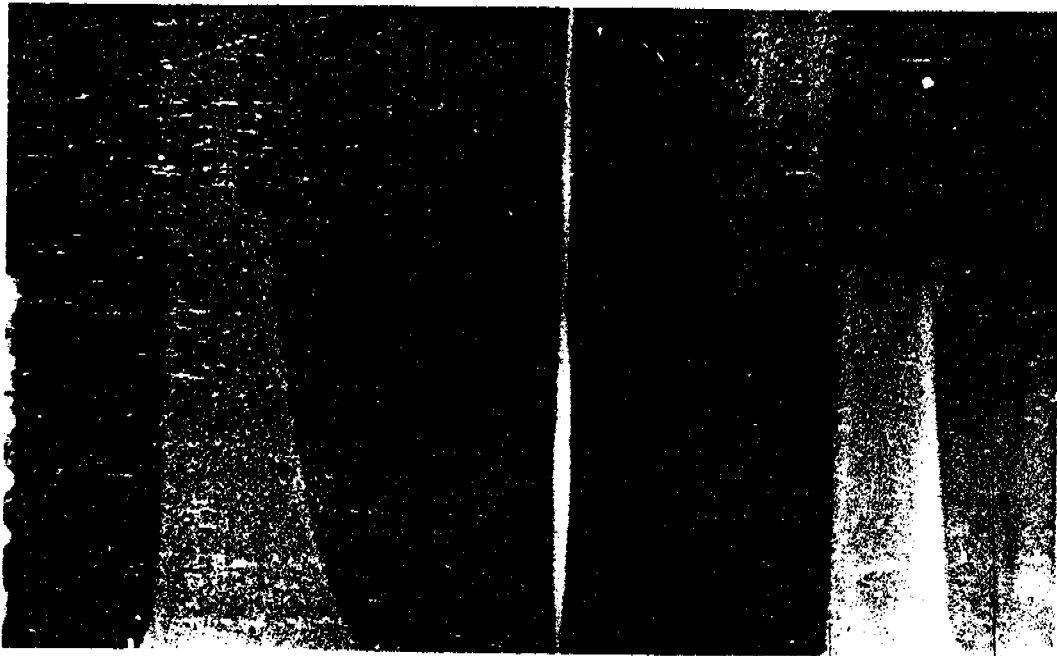
4. Répartition selon le siège de la fracture

Siège	Type de fractures	Nombre de cas	Total
Tiers supérieur	Transversale	62	113
	Oblique courte	22	
	Spiroïde	18	
	Communitive	11	
Tiers moyen	Transversale	35	132
	Oblique courte	24	
	Spiroïde	21	
	Communitive	52	
Tiers inférieur	Transversale	30	119
	Oblique courte	23	
	Spiroïde	41	
	Communitive	25	

Les fractures bifocales n'ont pas été classées dans ce tableau. Dans notre série nous remarquons que :



Fracture spirale $\frac{1}{3}$ moyen de femur



Fracture transversale du $\frac{1}{3}$ moyen
du fémur



Fracture spirale de $\frac{1}{3}$ inferieur du
fémur.

- Les fractures du tiers moyen occupent le pourcentage le plus élevé (132 cas, soit 39,4 %).

- Les fractures du tiers supérieur occupent le plus faible pourcentage.

En plus on constate que :

- Les fractures communitives occupent la première place dans les fractures du tiers moyen : 52 cas sur 132 cas, soit 39,4%.

- Au tiers inférieur, les fractures spiroïdes occupent la première place avec un total de 41 cas soit 34,5 % cela s'explique par le fait qu'à cet endroit, le fémur résiste mal aux sollicitations en torsion qui sont pour la plupart responsables des fractures spiroïdes. Notre pourcentage se rapproche à celui de MONTAGNE qui trouve que 57 % des fractures spiroïdes siègent au tiers inférieurs.

- Au tiers supérieur les fractures transversales sont les plus importantes avec 62 cas sur 113 au total, soit 54,8 %. Pour MONTAGNE au contraire, elles siègent au tiers moyen et à la jonction tiers-moyen - tiers-inférieur dans 70 % des cas [37].

IV CONDUITE THERAPEUTIQUE

Au cours de l'analyse des différents dossiers, nous avons constaté des mouvements de va et vient de certains malades entre l'hôpital et les tradi-thérapeutes. Ces mouvements concernent les cas d'évasion, les malades qui quittent l'hôpital contre avis médical (en signant une décharge) et les consultants tardifs au-delà de 1 mois du traumatisme.

Ainsi nous avons classé nos malades en trois catégories :

- première catégorie : les évasions et les malades qui quittent l'hôpital contre avis médical ; cette catégorie représente 21 cas

- deuxième catégorie : consultants tardif 53 cas

- troisième catégorie : concerne les malades vus tôt et suivis de l'hospitalisation jusqu'à la sortie de l'hôpital : ce groupe représente 307 cas.

Tableau résumant le moment de consultation

Moment de consultation	Effectif	Pourcentage
Fractures récentes	307	80,6 %
Fractures vues tardivement	53	13,9 %
Evasions + sorties contre avis médical	21	5,5 %
Total	381	100 %

A. A propos des fractures récentes : 307 cas

1. Traitement

a) Traitement orthopédique : 112 cas soit 36,5 % répartis comme suit :

- Traction continue : 77 cas
- Immobilisation plâtrée : 35 cas ont été traités par plâtre pelvi-pedieux après réduction sous anesthésie générale.

Parmi les 77 cas traités par traction, 12 malades ont bénéficié de plâtre pelvi-pedieux après six semaines de traction.

b) Traitement chirurgical : 195 cas soit 63,5 % répartis comme suit :

- Enclouage centro-médullaire à foyer ouvert 106
- Plaque vissée 41
- Enclouage centro-médullaire à foyer ouvert plus cerclage 30
- Enclouage centro-médullaire à foyer ouvert plus vissage 15
- Amputation 3 cas : il s'agit des malades reçus dans un état de choc avec broiement du fémur et lésions vasculaires irréversibles.

2. Complications

Certaines complications ont émaillé l'évolution du traitement de ces fractures récentes. Ces complications sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Type de fracture	Traitement	Infection	Pseudarthrose aseptique	Pseudarthrose infectée	Cal vicieux	Fracture itérative	Décès
Fract. ouverte 33	Orthopédique 21	1	3	1	2	0	0
	Chirurgical 12	2	1	2	1	1	0
Fract. fermées 274	Orthopédique 91	0	4	0	3	0	1
	Chirurgical 183	2	2	2	1	1	1

2.1. Complications infectieuses

Dans les fractures ouvertes, la fréquence de l'infection est de 9,09 %. 16,6 % des fractures ouvertes traitées chirurgicalement et 1,09 % des fractures fermées traitées chirurgicalement se sont infectées. Ces pourcentages excèdent largement ceux retrouvés par MERLIAUD [45] : 4,6 % d'infections dans les fractures ouvertes et 0,8 % dans les fractures fermées traitées chirurgicalement.

Cette large différence s'explique :

* d'une part par le fait qu'à l'hôpital Gabriel TOURE, nous ne disposons qu'un seul bloc opératoire où toutes les affections nécessitant un acte chirurgical sont traitées ;

* d'autre part le transport et les premiers soins apportés aux blessés se font le plus souvent dans les conditions septiques ; le risque d'infections devient encore plus grand lorsqu'il s'agit de fractures ouvertes.

Ces infections ont été traitées par abord du foyer sous anesthésie générale, nettoyage avec solution antiseptique et mise en place d'un drain associé à une antibiothérapie massive après antibiogramme effectué sur le pus prélevé au niveau du foyer infectieux.

Ces infections ont entraîné une prolongation de l'hospitalisation jusqu'à 7 mois et parfois 9 mois.

2.2. Les pseudarthroses

Le tableau ci-dessous résume le pourcentage des pseudarthroses.

Type de pseudarthrose	Type de fracture	Pourcentage
Pseudarthrose aseptique	Fracture ouverte	12,1 %
	Fracture fermée	2,2 %
Pseudarthrose infectée	Fracture ouverte	9,09 %
	Fracture fermée	0,72 %

Cette répartition se rapproche sensiblement de celle de BENOIT J., CIROTTEAU Y., HUARD C. et TOMENO B. [5] tableau ci-dessous :

Type de pseudarthrose	Type de fracture	Pourcentage
Pseudarthrose aseptique	Fracture ouverte	10,5 %
	Fracture fermée	3,02 %
Pseudarthrose infectée	Fracture ouverte	7,8 %
	Fracture fermée	1,02 %

Toutes les pseudarthroses dans notre série ont été traitées chirurgicalement :

a) pseudarthroses aseptiques : 10 cas

méthodes utilisées :

* Enclouage centro-médullaire plus apport osseux cortico-spongieux fixé par vis dans quatre cas.

* Plaque vissée simple utilisée dans trois cas.

* Plaque vissée plus apport osseux cortico-spongieux dans trois cas (prélevé au niveau de la crête iliaque ou la tubérosité tibiale antérieure). Quatre de ces malades ont pu guérir au bout de six mois et demi ; trois au bout de sept mois ; et trois autres au bout de neuf mois.

b) pseudarthroses infectées : 5 cas

Notre attitude a consisté par défaut de fixateur externe

* dans un premier temps on procède au nettoyage du foyer avec solution antiseptique ; plus ablation des fragments osseux isolés ou dévitalisés ; puis lavage aspiratif par seringue associé à une antibiothérapie massive après antibiogramme. Lorsque l'assèchement du foyer infectieux est obtenu (vitesse de sédimentation normale) on passe au 2ème temps.

* on procède à la décortication ostéomusculaire plus apport osseux cortico-spongieux, l'ensemble stabilisé par plaque vissée. Un cas a pu guérir en 7 mois ; 2 au bout de 9 mois et 2 au bout de 11 mois.

Il n'y a eu aucune amputation.

2.3. Cal viscieux : on a recensé 5 cas après traitement orthopédique soit 4,5 % contre 2 cas soit 1,02 % traitement chirurgical.

Deux de ces cals viscieux concernaient deux enfants, l'un 5 ans et l'autre 9 ans avec léger raccourcissement de 1 cm et 1,5 cm ; ces 2 cas n'ont fait l'objet d'aucun traitement.

Les trois autres malades ont été traités comme suit :

- * Enclouage centro-médullaire 1 cas
- * Plaque vissée 2 cas

Ces trois malades ont eu une fonction satisfaisante du membre 5 mois plus tard.

2.4. fractures itératives : 2 cas : tous observés après traitement chirurgical soit 1,2 % ; et qui concernent :

- * une jeune fille de 19 ans qui a cassé 2 fois son clou ; elle a été opérée pour la 3ème fois par enclouage centro-médullaire à foyer ouvert avec apport osseux cortico-spongieux ; cette 3ème intervention date de décembre 1969.
- * un homme de 45 ans chez qui on a effectué un enclouage centro-médullaire à foyer ouvert ; il a pu guérir au bout de 7 mois.

Dans la série de DUPARC J. et DUFOUR G. [21] le pourcentage de fractures itératives après ostéosynthèse est de 3,2 %.

2.5. Décès : 2 cas

- * dont l'un âgé avec polytraumatisme plus mauvais état général, il est décédé dans un tableau de bronchopneumopathie de decubitus après 20 jours de traction.
- * L'autre, fracture du fémur associée à une fracture complexe de la jambe du même côté. Il est décédé 48 heures après traitement chirurgical de la fracture fémorale par embolie pulmonaire

3. Résultats :

Au cours du traitement, tous les malades suivis ont subi chacun des séances de rééducation 5 à 7 séances ; la rééducation étant précédée de contrôle radiographique. Cependant nous avons constaté que certains malades après deux à trois séances de rééducation ne sont plus revenus à l'hôpital pour des raisons financières probablement. Ce facteur nous a empêché de traduire de façon objective les résultats de notre travail.

Ainsi sur les 307 cas de fractures récentes, nous avons revu au moins trois fois 282 cas en consultation.

Nous avons fait la classification des résultats sur

- La base des données radiographiques
- la base clinique
- la base anatomo-fonctionnelle.

Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous

Résultats	Effectifs	Pourcentage
Très bon	179	63,5 %
Moyen	85	30,1 %
Mauvais	18	6,4 %

1. Résultats très bons

- Ce sont les résultats parfaits au point de vue anatomique et fonctionnelle
- malades chez qui la fracture s'est consolidée dans les délais normaux (3 mois en moyenne) avec des séquelles nulles.

Ces résultats ont été obtenus après :

- * traitement orthopédique : 53 cas
- * traitement chirurgical : 126 cas

2. Résultats moyens :

Lorsqu'il existe une séquelle anatomique discrète mais définitive, il peut s'agir :

- d'un cal vicieux légèrement toléré
- d'un léger raccourcissement 1 à 1,5 cm
- ou des légers troubles trophiques : légère amyotrophie depigmentation de la peau ect.

Résultats obtenus après

- * traitement orthopédique : 36 cas
- * traitement chirurgical : 49 cas.

3. Résultats mauvais :

Ils concernent pour la plus part les malades qui n'ont pas suivi de façon régulière toutes les séances de rééducation, qui persistent des séquelles importantes gênant considérablement la fonction du membre :

- ankylose du genou
- cal vicieux avec angulation importante
- un flexum de la hanche ou du genou.

Résultats obtenus après :

- * traitement orthopédique : 13 cas
- * traitement chirurgical 5 cas.

B. Les consultants tardifs : 53 cas

L'aspect radiographique a permis de les classer en 3 groupes :

- Pseudarthroses plus nécroses : 21 cas
- Fractures consolidées en mauvaise position 18 cas
- Fractures en voie de consolidation 14 cas.

1. Traitement

a. Traitement orthopédique : 12 cas soit 22,6 %

Ces 12 cas concernent des enfants d'âge compris entre 5 et 13 ans. Ils ont été traités par plâtre pelvipédieux.

b. Traitement chirurgical : 41 cas soit 77,4 % repartis comme suit :

- Enclouage centro-médullaire à foyer ouvert : 17 cas
- plaque vissée simple 13 cas
- amputation : 1 cas le malade a été reçu dans un état de gangrène de jambe confirmée ; L'amputation était la sanction chirurgicale logique.

2. Les complications

Les complications rencontrées au cours de l'évolution du traitement de ces fractures anciennes sont résumées dans le tableau suivant :

2.1. Infections

La fréquence de l'infection est de 14,2 % pour les fractures ouvertes traitées chirurgicalement. Cette fréquence est de 3,7 % pour les fractures fermées traitées par la même méthode que précédemment.

Ces infections ont été traitées de la même manière que dans les fractures récentes.

2.2. Les pseudarthroses aseptiques : 4 cas ; elles ont été traitées par :

- * plaque vissée plus apport osseux cortico-spongieux dans 2 cas
- * plaque vissée 1 cas
- * enclouage centro-médullaire à foyer ouvert : 1 cas

2 malades ont pu guérir en 7 mois ; 1 malade au bout de 8 mois, et 1 malade en 10 mois.

2.3. Les pseudarthroses infectées 3 cas ont été traités de la même manière que dans les fractures récentes

2.4. Les cals vicieux 2 cas ont été traités par ostéotomie du cal avec comme synthèse :

- * plaque vissée dans 1 cas
- * enclouage centro-médullaire à foyer ouvert 1 cas

1 malade a pu guérir en 6 mois, et l'autre en 7 mois.

2.5 Les fractures itératives : 2 cas elles représentent 3,7 %. Elles ont été traitées par :

- * enclouage centro-médullaire à foyer ouvert avec apport de greffons osseux dans un cas
 - * plaque vissée avec compression dans 1 cas.
- Tous les 2 cas ont pu guérir en 8 mois.

2.6 Décès : 1 cas après traitement chirurgical. Il s'agit d'un homme de 67 ans qui présentait des fractures de côtes; il est décédé de suite d'insuffisance respiratoire. Comme précédemment annoncé dans le chapitre des fractures récentes, certains de nos malades vus tardivement n'ont pas pu suivre toutes les séances de rééducation et contrôles radiographiques pour des raisons probablement financières. Ainsi sur les 53 cas, on a revu 46 malades au moins trois fois après hospitalisation. Les radiographies de contrôle et l'examen clinique ont permis de classer les résultats en trois catégories.

Résultats	Effectifs	Pourcentage
Très bon	25	54 %
Moyen	15	33 %
Mauvais	6	13 %

Ces résultats obtenus sont très encourageants compte tenu de nos conditions difficiles de travail. D'autre part le niveau socio-économique de nos patients est très bas ; ce qui fait qu'ils n'arrivent pas toujours à faire face aux frais d'hospitalisation, de contrôles radiographiques et des séances de rééducation.

L'étude comparative du pourcentage des complications survenues au cours de l'évolution du traitement des deux catégories de malades est résumée dans le : Tableau ci-dessous :

Moment de consultation	Infection	Pseudarthrose aseptique	Pseudarthrose infectée	Cal vicieux	Fracture itérative	Décès
Fractures récentes 307	1,6 %	3,2 %	1,6 %	2,3 %	0,6 %	0,6 %
Fractures anciennes 53	5,6 %	7,5 %	5,6 %	3,7 %	3,7 %	1,8 %

L'analyse de ce tableau révèle un pourcentage plus important des complications dans les fractures vues tardivement que dans les fractures récentes. Cela s'explique par le fait que ces consultants tardifs ont pour la plupart subi d'abord un traitement traditionnel qui s'est avéré inefficace et qui présente comme inconvénients :

- diagnostic probable de fracture ;
- massage du foyer de fracture avec des produits divers ;
- appui précoce autorisé par le tradi-praticien à partir de la 3ème semaine.

Ces différents facteurs nuisent à la consolidation de la fracture et favorisent la survenue de complications suscitées.

L'éducation pour la santé doit donc permettre aux tradi-praticiens de reconnaître les limites de leur compétence ; elle doit aussi permettre à la population de mieux cerner les problèmes posés par les fractures qui sont le plus souvent du ressort des services spécialisés.

CONCLUSIONS GENERALES

A partir d'une revue récente de la littérature sur les fractures de la diaphyse fémorale, nous avons ressorti et analysé 381 cas de 1985 à 1988 à L'Hôpital Gabriel TOURE.

L'analyse des différents dossiers révèle les constatations suivantes :

- La grande fréquence de ces fractures avec 14,6 % de l'ensemble des traumatisés reçus aux urgences pendant la même période.

- Les facteurs étiologiques dominés par les accidents de la voie publique (57,2 %) et les accidents de travail (26,8 %).

A partir de ces remarques, il importe de mettre sur pied un programme de prévention qui doit être l'affaire de tous : pouvoirs publics, chefs d'entreprise, usagers de la voie publique, corps médical.

La prévention visera :

* à améliorer les conditions matérielles et mécaniques : état ds routes et des véhicules, éclairage, signalisation ;

* à améliorer les conditions de travail ;

* à informer le mieux possible l'utilisateur de la route en commençant par les enfants pour développer l'esprit de sécurité.

- L'impact socio-économique qu'impliquent de telles fractures car 78,8 % des blessés ont moins de 41 ans ; et les hommes sont les plus fréquemment atteints avec 71,9 % des cas contre 28,1 % des femmes.

- L'importance des lésions associées, presque toujours en rapport avec la violence du traumatisme. Ces lésions associées sont observées dans 62,9 % des cas et expliquent la fréquence de l'état de choc. Elles rendent difficile le traitement et compliquent l'évolution.

- Le choix de traitement se fonde :

* sur les caractères de la fracture :

. L'aspect du trait de fracture, son siège ; le déplacement de la fracture ;

. L'état de la peau : Les fractures ouvertes doivent bénéficier d'un parage immédiat, complet et définitif dans les conditions strictes d'asepsie.

* sur l'âge et l'état général des blessés :

. Les enfants d'âge inférieur à 10 ans ont bénéficié pour la plupart de traitement orthopédique.

- La fréquence des complications infectieuses qui s'explique par le fait que les parages sont effectués dans les conditions que reprouve toute bonne chirurgie osseuse : un bloc opératoire commun pour toutes les spécialités chirurgicales ; les conditions médiocres dans lesquelles les blessés sont évacués plusieurs heures à plusieurs jours après le traumatisme.

L'importance de l'invalidité et les difficultés thérapeutiques sont telles qu'il nous paraît essentiel d'insister sur le traitement initial des fractures récentes ; une réduction parfaite suivie d'une bonne contention étant nécessaires pour obtenir une bonne consolidation et un bon résultat.

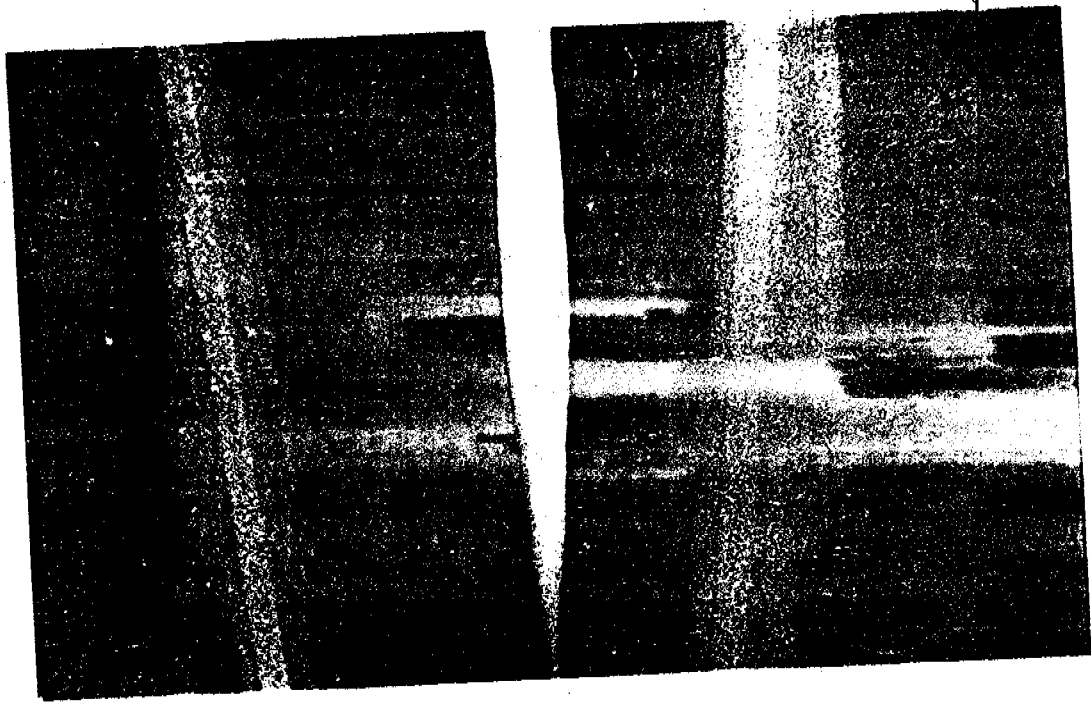
Enfin l'éducation pour la santé doit permettre d'une part aux tradi-praticiens de reconnaître les limites de leur compétence ; et d'autre part à la population de mieux comprendre toute la complexité des problèmes posés par les fractures qui sont le plus souvent du ressort des spécialistes.



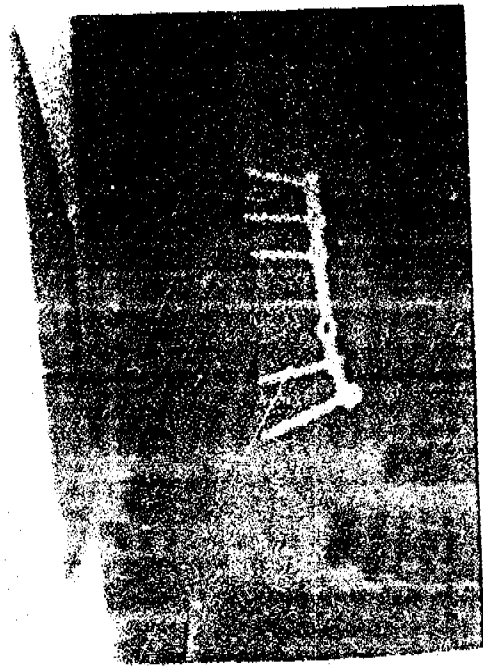
Fracture du $\frac{1}{3}$ inférieure du fémur traitée
par traction continue; persistance d'une
legère angulation



Fracture spirale du $\frac{1}{3}$ inférieur du
fémur, traité par traction continue.



Fracture du $\frac{1}{3}$ moyen traité par enclouage :
contrôle après consolidation



Fracture transversale $\frac{1}{3}$ inférieur humérus
traité par plaque vissée

B I B L I O G R A P H I E

BIBLIOGRAPHIE

1. **AGINSKY et REIS N.D.**
- The present state of medullary nailing of the femur : biomechanical limitations and problems of blood supply to the fracture due to reaming. *Injury*, 1980, 11, n° 3, 190-196.
2. **ANDREW T.A.**
- A six months review of motorcycle accidents. *Injury*, 1979, 10, n° 4, 317-320.
3. **AUBRIOT J.H.**
- Pseudarthroses infectées du fémur traitées par la méthode de Papineau. *Ann. Orthop. Ouest* ; 1978, n° 10, 114-116.
4. **BASTARAUD H. et FALEME A.**
- A propos de 110 cas de fracture du fémur. *Med. Af. Noire*, 1980, 27, n° 2, 117-120.
5. **BENOIT J., CIROTTEAU Y., HUAROC et TOMENO B.**
- Etude critique des échecs dans le traitement des fractures fraîches de la diaphyse fémorale. A propos de 330 cas. *Revue Chir. Orthopédique*. 1974, 60, n° 6, 465-483.
6. **BERARD J.**
- Les fractures du fémur de l'enfant (fractures du col exceptées). *Cahier d'enseignement de la SOFCOT*, 1986, 229-246.
7. **BERTIN O.**
- Données actuelles sur le traitement des fractures de la diaphyse fémorale. *Thèse de Médecine Besançon*, 1978.
8. **BLAIMONT P., HALLEUX P. et JEDWAD J.**
- Distribution des contraintes osseuses dans le fémur. *Revue Chir. Orthop.*, 1968, 54, n° 4, 303-319.
9. **BLICHERT-TOFT M. et HAMMER A.**
- treatment of fractures of the femoral shaft. *Acta orthop. Scand.*, 1970, 41, n° 3, 341-353.
10. **BOHLER J. et LAICHNER H.**
- fractures simultanées diaphysaire et cervicale du fémur. *Chir.*, 1959, 12, 557-559.
11. **BOHLER J.**
- Résultats de l'enclouage centro-médullaire de 95 fractures fraîches du fémur. *J. Bone Joint, Surg.*, Juillet 1951, 33-A, n° 3, 670-678.
12. **BOHLER J. et BOPPE M.**
- Technique du traitement des fractures. *Edit. med. France*, 1944, 2.

13. BUXTON R.A.

- The use of Perkin's traction in the treatment of femoral fractures. J Bone Jt. Surg., 1981, 63B, n° 3, 362-366.

14. CHIGOT P.L. et ESTEVE P.

- Traumatologie infantile. Expansion Scient. française ; édit. Paris, 1967.

15. CONNES H.

- Le fixateur externe d'Hoffman ou double cadre : techniques, indications et résultats à propos de 160 observations. Thèse de Médecine Paris 1973.

16. CONNOLY J.F., KING P. et LAFOLLETTE B.

- Closed reduction and early cast brace ambulation in the treatment of femoral fractures. Parts I and II. J. Bone, Jt. Surg., 1973, 55-A, n° 8, 1559-1599.

17. DECOULX J., KEMPF I., JENNY G., SCHVINGTE E, PETIT P. et VIVES P.

- Enclouage à foyer fermé avec alésage du fémur selon KUNTSCHER. A propos de 399 cas. Revue Chir. Orthop., 1975, 61, n° 6, 485-486.

18. DE MOURGUES G., FISCHER L.P. et CARRET J.P.

- Fractures associées homolatérales du col et de la diaphyse fémorale. revue Chir. Orthop., 1975, 61, n° 4, 275-284.

19. DENKER H.

- Shaft fractures of the femur. A comparative study of the results of various methods of treatment in 1003 cas. Acta Chir. Scand., 1965, 130, n° 3, 173-184.

20. DOSSA J., CESSANO M., FISCHBACH C. et OSCENSIO G.

- Indications de la plaque vissée dans les fractures diaphysaires du fémur. Montpellier, 1974, 20, n° 4, 283-286.

21. DUPARC J., DUFOUR G.

- Fractures itératives après ablation du matériel de synthèse. Ann. Orthop. Ouest, 1977, n° 9, 33-40.

22. EVRARD J., LEBARD J.P. et TOMENO B.

- Le risque septique dans les fractures récentes de la diaphyse fémorale. Revue Chir. Orthop., 1974, 60, n° 1, 25-37.

23. EVRARD J.

- Irrigation continue d'antibiotiques. Enseignement d'une série de 100 cas. Revue Chir. Orthop., Sept. 1971, 57, n° 6, 439-447.

24. EVRARD J.

- Greffe osseuse par voie antérieure ou postérieure dans le traitement des pseudarthroses septiques de la cuisse. Nouvelle presse médicale, 1973, n° 5, 3041-3043.

25. **FERRER BLANCO M. et VAQUERO GONZALES F.**
 - L'enclouage intra-médullaire à foyer fermé dans les fractures diaphysaires du fémur. Revue Chir. orthop., 1976, 26, suppl II, 119-122.
26. **FIRICA A., POPESCU, SCARLET M. et coll.**
 - L'ostéosynthèse stable élastique, nouveau concept biomécanique. Etude expérimentale. Revue Chir. Orthop., 1981, 67, Suppl. II, 82-91.
27. **FRASER R.D., HUNTER G.A. et WADDELL J.P.**
 - Ipsilateral fractures of the femoral and tibia. J. Bone, Jt. Surg., 1976, 60-B, n° 4, 510-515.
28. **GABET F., BLAZY Ph., CHANZY M., GRIDEL Ph. et LIGNAC F.**
 - Lésions traumatiques étagées du membre inférieur. Actualités de Chir. Orthop. de l'Hôpital Raymond POINCARÉ T. XIV, Masson, édit. Paris, 1978.
29. **GARNON M.**
 - Traitement des fracas du fémur et perte de substance osseuse. Thèse de Médecine Strasbourg, 1980.
30. **GÜGLERE**
 - Contribution chirurgicale à la médecine des accidents du trafic routier. Documentation Lab. Geigy.
31. **GROSS A.**
 - manuel d'ostéosynthèse des fractures du fémur et du tibia. How medica, édit., 1980.
32. **G. YOUNACHEV**
 - Traumatologie et orthopédie. Moscou, 2è édition, 1977.
33. **HELAL B. et SKEVIS X.**
 - Unrecognized dislocation of the hip in fractures of the femoral shaft ; J; Bone, Jt. Surg., 1967, 49-A, n° 2, 293-300.
34. **HOREAU M. et CORILOZ H.**
 - fracture de la diaphyse fémorale chez l'enfant. Ann. Orthop. Ouest, 1974, n° 6, 110-114.
35. **IRANI R.N., NICHOLSON J.T. et CHUNG S.M.K.**
 - Treatment of femoral fractures in children by immediate spica immobilization. J. Bone, Jt. Surg., 1972, 54-A, n° 7, 1567.
36. **JUDET J. et JUDET R.**
 - Traitement de fractures de la cuisse chez l'enfant. Revue Chir. Orthop., 1953, 39, 658-660.
37. **JUDET R. et BRUNET J.C.**
 - Cahier d'enseignement de la SOFCOT. Expansion Scient. française, édit. Paris, 1975.

38. JUDET R. et JUDET J.

- La fracture bifocale et le fragment intermédiaire. La presse médicale, 1960, 68, n° 62, 1985-1988.

39. JUDET R.

- Actualités de chirurgie orthopédique de L'Hôpital Poincaré. Tome XI. Masson et Cie, édit. Paris, 1974.

40. KETARI M.

- Traitement des fractures diaphysaires fraîches du fémur. Thèse de Médecine, Paris 1977.

41. KOOTSTRA G.

- femoral shaft fractures in adults. Université de Groningen, Royal vangorcum. L.T.D. Edit. Asen, Netherlands, 1973.

42. LIGIER J.M., METAIZEAU J.P., LASCOMBES P., PREVOT J.

- Elastic stable intra-medullary pinning of long bone shaft fractures in children. Zkinder Chir., 1985, 40, 209-212.

43. LOYGNE J., MALAFOSSE M., MOINET Ph.

- Traumatologie et affection de l'appareil loco-moteur. Paris, édit. Foucher, 1977-207, 22 cm (coll. les professions médicales et sociales).

44. MAROTTE J.H. et LORD G.

- Traitement des infections osseuses et ostéo-articulaires post-opératoires. A propos de 223 observations. Revue Chir. Orthop., 1965, 51, n° 3, 229-242.

45. MERLIAUD P.

- Traitement des fractures de la diaphyse fémorale chez l'adulte (202 cas). Thèse de Médecine Dijon, 1979.

46. METAIZEAU J.P.

- L'ostéosynthèse chez l'enfant. techniques et indications. Table ronde au Congrès de la chirurgie infantile de Nancy. Mai, 1982. Revue Chirur. orthop., 1983, 69, 7, 495-512.

47. Méthode d'ILIZAROV

- Dans le traitement des grandes déviations axiales des membres. Rev. Chir. Orthop., 1988, 74, 237-240.

48. MOURGUES (de), RICARD R., SCHOOP J. et CHAMOUTON F.

- Etude critique d'une statistique de 100 cas d'enclouage pour fractures de la diaphyse fémorale. Lyon, Chir., Mars 1961, 57, n° 2, 303-307.

49. MULLER M.E. et NAZARIAN S.

- Classification et documentation A.O. des fractures du fémur. Revue Chir. Orthop., 1981, 67, n° 3, 297-309.

50. PATELA

- Traitement des fractures du membre inférieur, avec gros délabrement cutané. Cahier d'enseignement de la SOFCOT. Conférence d'enseignement 1975, 4, 127-138. Expansion Scient. Française, édit. Paris, 1975.

51. PIDHOR Z.L. et MOREAU P.

- Fracture de la diaphyse fémorale chez l'adulte. Encyclop. Med. Chirurg. Paris APL 14078, A²0, 2-1983.

52. PIGANIOL G., HERRARD P. et MOSSER J.J.

- Etude comparative de trois méthodes d'oséosynthèse de la diaphyse fémorale. Chir., 1980, 106, n° 8, 561-565.

53. RANG M.

- Children's fractures. Lippincott ; co-édit. Philadelphie, 1974.

54. SAINT PALAIS S.

- Etude critique des résultats dans le traitement de 146 fractures fraîches de la diaphyse fémorale. Thèse de Médecine Bordeaux, 1976.

55. SARMIENTO A, LATA L. et SINCLAIR W.F.

- Fonctionnal bracing of fractures. Instructional course fractures A. A.O.S. Vol. 25, C.V., MOSBY-COMPANY, édit. St-Louis.

56. TABLE RONDE

- Sur le traitement des pseudarthroses diaphysaires infectées des membres. Revue Chirur. orthop., 1972, 58, n° 4, 381-386.

57. TACHOJIAN M.O.

- Pediatric Orthopedics. Saunders, co-édit. Philadelphie, 1972.

58. WEBER B.G., CRONET O. et HÄGGLER P.

- Treatment of fractures in children and adolescents. Berlin, Springer Verlag, 1980.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

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

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de fortune, de naissance ou de naissance m'empêchent de remplir mon devoir envers mon patient.

Je ne mettrai pas mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

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

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

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