

REPUBLIQUE DU NIGER
Université ABDOUL MOUMOUNI DIOFO
Faculté des Sciences de la Santé
ANNEE 1991-1992

THESE N°

TRAUMATOLOGIE ET ORTHOPEDIE INFANTILE
A l'Hôpital De Niamey

Essais Therapeutiques par Embrochage
Centro Medullaire Elastique Stable = ECMES

pendant un trimestre :
(à propos de 12 cas)

Thèse Pour le Doctorat d'Etat en Medecine
Présentée et Soutenue Publiquement le 4 Juillet 1992 PAR

M. SANI IDDI RACHID

Interne des Hôpitaux

Né Le 9 Mai 1965 à Maradi

Directeur de Thèse : Dr GUY TARDIVEL Chirurgien des Hôpitaux
Président du Jury : Professeur ALI AIT Khaled
Membres = Professeur : ALI IBRAHIM Touré
Professeur : MOHAMED Bia
Docteur : ARIFA Tidjani
Docteur : LIGANWA Bonaventure
Docteur : GUY Tardivel

UNIVERSITÉ DE NIAMEY
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA SANTÉ

A. DOYEN HONORAIRE

Pr. Hamidou SÉKOU

B. DECANAT

Doyen : Pr. Abdoua Moussa KABO
Secrétaire Principal : Mr. Harouna ALZOUMA

C. PERSONNELS ENSEIGNANTS PERMANENTS

a) Professeurs

Hamidou SÉKOU	Médecine Sociale
Mohamed TOURÉ	Pédiatrie
Hamani DAOUDA	Biochimie

b) Maîtres de Conférences et Maîtres de Recherches

Ibrahira Ali TOURÉ (Maître de Conf. Agrégé)	Cardiologie
Amadou MOSSI	Pathologie Chirurgicale
André WARTER (Maître de Conf. Agrégé)	Anatomie Pathologique
Abdoua Moussa KABO	Ophthalmologie
Amadou Sékou SAKO	Chirurgies
Michel DEVELOUX	Parasitologie
Hamadou OUSSEINI	Maladies Infectieuses
Issaka GAZOBI	Gynécologie-Obstétrique

c) Maîtres assistants- Chefs de travaux

Abdou SANDA	Pédiatrie
Alain MONTMAYEUR	Physiologie
Nouhou HASSANE	Anatomie Pathologique
Oumarou BALLAMA	Psychiatrie
Abdou IDRISSE	Anesthésie-Réanimation
Alain PRUAL	Santé Publique

d) Assistants

Aminatou Maazou BAKO (Mme)	Biologie
Yacouba Issaka MAGA	Biologie
Michael OLIVAR	Santé Publique
Ali ADA	Endocrinologie
Saïdou MAMADOU	Biologie

M. RIFERT Jacques BITTEL Jean Paul CUISINIER-RAYNAL	Parasitologie Physiologie Médecine Interne	Yaoundé Lyon-Grenoble Bordeaux
---	--	--------------------------------------

c) Maîtres de Conférences

Blaise KOUDOGBO Bernard PUCCI Ibrahim SOW Pierre CARTERET	Biochimie Chimie-Organique Neuro-Psychiatrie Physiologie	Libreville Paris Paris Lomé
--	---	--------------------------------------

d) Maîtres Assistants

José Marie AFOUTOU Mr.R. N'GUEMATCHA	Génétique Microbiologie	Dakar Yaoundé
---	----------------------------	------------------

e) Chargés de Cours

Wade EL MAKTAR Wolcan STABILÉ	Bibliographie Neurologie	Dakar Ouagadougou
----------------------------------	-----------------------------	----------------------

6. ENSEIGNANTS PERMANENTS HONORAIRES

a) Professeurs des Universités et Maîtres de Recherches Honoraires

Guy COMLAN B. SAKLA Victor AGBESSI Jean-Marie VETTER Arnaud CENAC Alain BUGUET Razvan DJUVARA	Anatomie Pathologique Histologie-Embryologie Pédiatrie Anatomie Pathologique Médecine Interne Physiologie Anatomie-Chirurgie	Brazzaville Caire Dakar Strasbourg Brest Grenoble-Lyon Paris
---	--	--

b) Maître de Conférence Honoraire

C. THURIAUX Francis LAMOTHE	Statistiques Médicales Radiologie	Belgique Aix en Provence
--------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------

c) Maîtres Assistants et chefs de Travaux Honoraires

Gilles SOUBIRAN Alexis COUMBARAS Emile JEANNÉE Abdoulaye ALOU Alain DUPONT	Biophysique Parasitologie Epidémiologie Médecine Cardiaque Médecine Interne	Bordeaux Dakar Dakar Niamey Bordeaux
--	---	--

Souleymane HAMA
 Ibrahim WASSIRY
 Gabou TAHIROU
 Mahamane SÉRIBA
 Tahirou NIANDOU
 Amadou GOUMANDAKOYE
 Abdoulaye MAIGA

Travaux Pratiques Hémato
 Soins infirmiers
 Travaux Pratiques Hématologie
 Travaux Pratiques Physiologie
 Travaux Pratiques Physiologie
 Anglais
 Soins Infirmiers

F. ENSEIGNANTS MISSIONNAIRES

a) Professeurs

A. DEREYMACKER
 André BASSET
 André MAZER
 Cyprien QUÉNUM
 M. DE LOSTALOT
 Edmond BERTRAND
 C. L. MONEKOSSO
 E. HEID
 Henri Valère KINIFO
 H. M. GILLES
 Mamadou KOUMARÉ
 Armand LE GUYADER
 M. SERISÉ
 P. AUBERT
 M. PELLET
 Bernard ALLIEZ
 Pierre PENE
 M. PRUAL
 Sadio SYLLA
 Odile Marie RÉTHORÉ (Mlle)
 Pierre WAHL
 Médecin Général Inspecteur
 René FONTANGES
 Michel JOUVET
 Jean LONSDORFER
 M. GARIGUE-FAVAREL
 Moctar NDIAYE

Neuro-Chirurgie
 Dermatologie
 Physiologie
 Anatomie Pathologique
 Thérapeutique
 cardiologie
 Santé Publique
 Dermatologie
 Pathologie
 Endocrinologie
 Pharmacologie
 Anatomie, Chirurgie, Urol.
 Santé Publique
 Thérapeutique
 Neurologie-Chirurgie
 Neurologie-Chirurgie
 Sémiologie Médicale
 Thérapeutique Médicale
 Anatomie Dissection
 Génétique
 Gynécologie-Obstétrique

Microbiologie, Immunochimie
 Médecine Expérimentale
 Physiologie
 Médecine Tropicale
 Nutrition

Bruxelles
 Strasbourg
 Marseille
 Reims
 Bordeaux
 Abidjan
 Yaoundé
 Strasbourg
 Cotonou
 Bordeaux
 Bamako
 Abidjan
 Bordeaux
 Paris
 Marseille
 Marseille
 Marseille
 Paris
 Dakar
 Paris
 Reims
 Lyon-Grenoble
 Lyon
 Strasbourg
 Bordeaux
 Dakar

b) Professeurs Agrégés et Maîtres de recherches

Robert AQUARON
 Méma BAMBA
 Jean-Marie KANGA
 Claude. ARGENSON
 Jacques ROHNER
 Lamine DIAKHATÉ
 Michel JEAN
 Patrick ROGER
 Philippe ANTHONIOZ
 René NDOYE

Biochimie
 O. R. L.
 Dermatologie
 Anatomie
 Physiologie
 O. R. L.
 Neurologie
 Endocrinologie
 Histologie-Embryologie
 Biophysique

Marseille
 Abidjan
 Abidjan
 Dakar
 Marseille
 Abidjan
 Tours
 Bordeaux
 Dakar
 Dakar

Mahamane AMADOU
 Mamadou DIERMAKOYE SEYNI
 Maurice PISTONE
 Sadio BARRY
 Innocent GAKWAYA
 Mamoudou SOUMAILA
 Marguerite WRIGHT (Mlle)
 Michel MINOUS
 Monique FALMATA (Mme)
 Moustapha DIALLO
 Odile FERRAGU (Mlle)
 Patrick OZOUF
 M. PESTIAUX
 Pierre DUFOUR
 Raymond MADRAS
 René OLIVIER
 Roland KONARSEWSKI
 S. GRETILLAT
 M. SZCZIGEL
 Youko TANIGAKI

Yacine DIALLO
 Amy ANGO (Mme)
 Yvon CAULTIER
 Jacques AUDOIN
 Thérèse JUNCKER (Mlle)
 Christian GUÉHO
 Daouda BAKO
 M. HAUSSER
 Bernard STORME
 Philippe BERGER
 Ganda SANDA
 Arifa TIDJANI
 Moussa IDI
 Jacques FERRÉ
 Guy TARDIVEL
 Didier ALLAGBADA
 Daniel MEYNARD

Biologie
 Néphrologie
 Psychiatrie
 Psychiatrie
 Urologie
 Pneumo-Phtisiologie
 Pathologie Parasitaire
 Ophtalmologie
 Toxicologie Industrielle
 Pharmacologie
 Pédiatrie
 Psychiatrie
 Pneumo-Phtisiologie
 Sémiologie médicale
 Maladies Infectieuses
 Traumatologie
 Maladies digestives
 Entomologies, Malacologie
 Radiologie (Biophysique)
 Gastro-Entérologie, Explorations
 fonctionnelles
 Chirurgie dentaire
 Chirurgie dentaire
 Cardiologie
 Chirurgie
 Santé Publique
 Gynécologie-Obstétrique
 Gynécologie-Obstétrique
 Gynécologie-Obstétrique
 Santé Publique
 Cardiologie
 Urologie
 Chirurgie
 Santé Publique
 Gynécologie-Obstétrique
 Traumatologie
 Psychologie médicale
 Biologie

b) Faisant fonction d'Assistant

Rahamatou GATI (Mlle)
 Mamadou MOUSSA
 Ibrahim HALIDOU

Physiologie
 Anatomie
 Anglais

c) Techniciens Supérieurs, Inspecteurs et Professeurs d'Education Sportive

Dan Doka COTTO
 Boubacar DANTÉ
 Djabirou BAWA

Soins infirmiers
 Travaux Pratiques. Bactériologie
 Soins infirmiers

D. MAITRES DE CONFERENCES - MAITRES ASSISTANTS DES AUTRES FACULTES

a) Professeurs

Alhassane YÉNIKOYE	Endocrinologie
Ali AIT KHALED	Maladies Infectieuses

b) Maîtres de Conférences

Bernard PUCCI	Chimie Organique
Valérie RICHARD (Mme)	Biologie Cellulaire, Cytogénétique
Mamane BAOUA	Travaux Pratiques Chimie
Idrissa DIAWARA	Psychologie Médicale

c) Maîtres assistants

Abdoulaye TINGA	Physique
Adamou KOMBO	Anglais
Gaston KABA	Anglais
Hima RABO	Mathématique
Pierre EMERY	Mathématique
Mme ROUGON	Travaux Pratiques Biologie

E. CHARGES DE COURS ET CHARGES DE COURS HONORAIRES

a) Chefs de Services des Hôpitaux et chargés de cours

Abdou ADAMOU	Immunologie
Alain. BERTRAND	Psychiatrie
A. KANÉ	Ecologie
Claude MAILLARD	Immunologie
Djibey ISSIFI	Anatomie système respiratoire
Aïssata Djibo AYITÉ (Mme)	Pédiatrie
M. ESKIA	Physiologie
Edouard JOACHIM	Gynécologie-Obstétrique
Etienne AYITÉ	Traumatologie
Cuy BIANCHI	Gynécologie-Obstétrique
Halima GARBA (Mme)	Gynécologie-Obstétrique
Amadou ABDOULAYE	Traumatologie
Hamidou BEIDARI	Bactériologie, Virologie
Henri BAUP	Microbiologie
Jacques FARBOS	Physiologie
Jacques DOCQUIER	Urologie
Jean LANDOIS	Traumatologie
Patrick DESMOULINS	Psychiatrie
Youssef GAMATIÉ	Pédiatrie
Jean Marie LAMOTHE	Epidémiologie
KYU JA, née Cho KIM (Mme)	O.R.L.
Kamal Zaki WASSEF	Anglais
Maurice BARBOTIN-LARRIEU	Sémiologie Médicale
Lorinda WRIGHT	Chirurgie dentaire

D E D I C A C E S

- Au DIEU le tout puissant, le Clément, le Miséricordieux.

Merci de toutes les bénédictions que tu m'as accordées.

Bénis moi dans l'exercice de ma profession.

- A ma mère et à mon père

Vous m'avez assisté et soutenu ; je sais ce que je représente pour vous et pour cela vous avez prié et jeuné pour moi.

Pour vous mon père dont le problème de santé a été ma principale préoccupation, que DIEU ALLAH avec toute sa bonté, sa miséricorde et ses bénédictions vous viennent en aide pour le recouvrement de cette santé qui sera aussi celle de toute la famille.

Ce travail est le vôtre et recevez ici ma profonde gratitude et mon amour pour vous.

- A ma maman ZEINABOU, à mes soeurs JAMILA, LEILATOU, MANIRATOU, FATI et BANINA, à mes frères ISMAEL, KABIR, FAROUK et AMINE.

Sachez que je vous aime beaucoup.

- A la famille SADE EL HADJ MAHAMANE : j'ai découvert en vous un support moral, vous m'avez soutenu dans tout mon cursus, à la préparation de l'internat et dans la réalisation de ce travail. Ce travail est le vôtre, celui de votre fils.

Recevez ma profonde gratitude et mon amour pour vous.

- A la famille ALI ZAKI : merci pour tout ce que vous faites pour nous. Ce travail est aussi le vôtre.

- A SAMUÏLA SANOUSSE, TIMI KAOURA NASSER, YAYE SALEY YOUSSEF.

Depuis le lycée vous avez été plus que des amis pour moi et actuellement vos familles et la mienne constituent une seule grande famille. Que DIEU puisse nous aider à réaliser nos projets ensemble et que cette complicité dure à jamais.

- Aux familles SALISSOU MADOUYOU et TASSIOU LAOUALI.

- Aux familles SANOUSSI ALASSANE, TIMI KAOURA, YAYE SALEY, PASTEUR DAN KUNDILI, IBRAHIM ALI TOURE.

- A la grande famille des internes et à mes promotionnaires.

- A Monsieur ALOU SIMAGA, j'ai découvert en toi un ami et aussi un frère.

- A tous ceux qui m'ont aidé à réaliser ce travail d'une façon ou d'une autre :

- DR BONNET GARCIA

- DR HAMID

- S.T. KEITA Infirmier du bloc

- M. HASSANE Infirmier major de la 5e section

- Mme NOMA ZOUL'HATOULAYE (Nitra)

- Mme HASSANNE HAOUA (Nitra)

- Mme MABROUKA MOHAMED SALLAH (Nitra)

- Mme HAROUNA AISSA (Nitra)

AU PROFESSEUR IBRAHIM ALI TOURE

Pas un mot, ni une expression ne sauraient être utilisés pour qualifier votre extrême gentillesse. Nous avons été émerveillé par la richesse de vos connaissances.

Nous sommes très honoré d'être cité parmi vos élèves et vous êtes une référence pour moi.

Recevez, Professeur, les remerciements de toute ma famille pour ce que vous faites pour mon père hospitalisé dans votre service.

Nous sommes très honoré que vous apportiez votre jugement à notre travail.

AU PROFESSEUR ALI AIT KHALED

Notre premier stage de l'internat a été réalisé dans votre service. Vous avez été d'un apport considérable pour notre encadrement. Vous nous avez considéré comme votre fils.

Nous avons été émerveillé, séduit par la richesse de vos connaissances ; et nous sommes très honoré aujourd'hui d'être cité parmi vos élèves.

Recevez ici, Professeur, ma profonde gratitude et mes sincères remerciements.

AU DOCTEUR GUY TARDIVEL

Nous ne saurons jamais vous remercier assez pour votre aide et vos conseils.

Grâce à vous, nous avons découvert et aimé la chirurgie ; vous nous avez guidé sur tous les plans. Votre amour pour le travail bien fait, l'étendue de vos connaissances nous ont été d'un apport considérable.

Nous sommes très honorés de faire partie de vos élèves.

Recevez, nos sincères et très respectueux remerciements.

AU PROFESSEUR IBRAHIM ALI TOURE

Pas un mot, ni une expression ne sauraient être utilisés pour qualifier votre extrême gentillesse. Nous avons été émerveillé par la richesse de vos connaissances.

Nous sommes très honoré d'être cité parmi vos élèves et vous êtes une référence pour moi.

Recevez, Professeur, les remerciements de toute ma famille pour ce que vous faites pour mon père hospitalisé dans votre service.

Nous sommes très honoré que vous apportiez votre jugement à notre travail.

AU PROFESSEUR MOHAMED BIA

Vous avez guidé mes premiers pas en chirurgie. Votre amour pour le travail bien fait nous a beaucoup émerveillé. Vous nous avez encadré avec la plus grande disponibilité. Nous sommes très honoré d'être compté parmi vos élèves.

Recevez mes sincères remerciements.

AU DOCTEUR ARIFA TIDJANI

Votre caractère sociable et généreux fait de vous un exemple à suivre ainsi que votre amour pour le travail bien fait. Vous avez été d'un apport considérable dans la réalisation de nos stages dans le service de chirurgie. Vos conseils nous ont toujours guidé. Ce travail est aussi le vôtre.

Recevez l'expression de mes sentiments les plus sincères et les plus respectueux.

AU DOCTEUR LINGANWA BONAVENTURE

La première fois que j'avais opéré en chirurgie, c'était avec vous. Nous sommes émerveillé par vos connaissances et de votre disponibilité à nous encadrer. Je vous remercie d'avoir accepté pour le jugement de ce travail.

Mes sincères remerciements.

A B R E V I A T I O N S

S A U	: Service d'accueil des urgences
A M O	: Ablation du matériel d'ostéosynthèse
E I A S	: Epine iliaque antéro supérieure
D A S	: Double arc secants
T E	: Tripolaire équilibré
A G	: Anesthésie générale
A L	: Anesthésie locale
G I	: Granulome inflammatoire
P V	: Plaque vissée
A T B	: Antibiotique
G P E	: Groupe
C M	: Centimètre

P L A N

- I . INTRODUCTION
- II . GENERALITES : DONNEES THEORIQUES
- III. TRAUMATOLOGIE A L'H N N
URGENCES ET HOSPITALISATION
DONNEES STATISTIQUES
- IV. L'ETUDE
 - 1. ACCUEIL MODALITES D'ENREGISTREMENT ET DE SELECTION DES MALADES
 - 2. REALISATION TECHNIQUE
 - 3. RESUMES DES OBSERVATIONS MEDICALES
 - 4. RESULTATS
- V. COMMENTAIRES - DISCUSSION
- VI. CONCLUSION
- VII. RESUME - EN FRANCAIS
- EN ANGLAIS
- VIII BIBLIOGRAPHIE
- IX ANNEXES

I - INTRODUCTION

I - INTRODUCTION :

Devant une fracture de l'enfant, le traumatologue orthopédiste infantile se trouve confronté au choix de la méthode thérapeutique à appliquer.

Deux attitudes s'opposent :

- soit tolérer des insuffisances de réduction et des imperfections de contention en faisant trop confiance à la croissance et au pouvoir de remodelage, pour corriger les défauts résiduels.

- soit à l'inverse vouloir obtenir à tout prix une réduction parfaite, anatomique, millimétrique ; ce qui conduit alors à des ostéosynthèses à foyer ouvert trop souvent excessives et entachées de complications.

Toutes les ressources de la réduction orthopédique doivent être en règle mises en oeuvre chez l'enfant. La consolidation étant ainsi obtenue à moindre frais. Cependant le choix orthopédique sous entend des connaissances parfaites de la réduction orthopédique ; un matériel adapté est absolument nécessaire et conditionne le résultat final.

Dans le contexte de la chirurgie orthopédique infantile à l'hôpital National, ce problème de choix thérapeutique nous est apparu crucial.

La conduite orthopédique pure se solde en général par de nombreux échecs et des résultats très imparfaits. Ceci amenant à des ostéosynthèses retardées à foyer ouvert au stade de cals vicieux. C'est ce constat (réduction imparfaite, traction inefficace par matériel inadapté, contention insuffisante aboutissant à des cals vicieux majeurs intolérables), qui nous a amené à proposer à ces jeunes patients un ECMES qui nous a semblé être une solution possible à tous ces problèmes.

Cette méthode est née en 1977 et des années d'expérience ont permis au Professeur JEAN PAUL METAIZEAU (Service du Professeur PREVOT orthopédie infantile Hôpital BELLE ISLE-METZ), d'améliorer la réalisation technique et d'étendre loin les indications.

Cette tentative thérapeutique a été menée sur un laps de temps très court au cours du 2ème trimestre 1991.

Elle a concerné les fractures diaphysaires de fémur et de la jambe traitées classiquement par plâtre ou par ostéosynthèse et de manière originale par Embrochage Centro-médullaire élastique stable. Elle nous a permis par ailleurs de faire une analyse de la traumatologie orthopédique infantile à l'Hôpital National de Niamey.

II - GENERALITES

II - G E N E R A L I T E S

Données théoriques

CHAPITRE I - FRACTURE DES OS LONGS CHEZ L'ENFANT :

A - Consolidation des fractures : Etude des facteurs biologiques locaux qui accompagnent la cicatrisation des fractures.

a) - Immédiatement après la fracture, les vaisseaux sanguins locaux sont rompus, une ischémie localisée apparaît ; très rapidement l'hématome fracturaire n'est plus alimenté. Les enzymes protéolytiques de dégradation cellulaire attirent par chimio tactisme les cellules inflammatoires.

Un facteur de prolifération fibroblastique est libéré localement; on note une forte production locale du collagène provenant des cellules fibroblastiques et cartilagineuses.

b) - Dans les quelques jours qui suivent, une hyperhémie localisée va s'établir ; les tissus mous périfracturaires se différencient en tissu préostéoïde sous l'action d'une protéine inductrice (Bone Morphogenic Protéin).

De la couche du périoste rompu, deux types de cellules se mettent à proliférer :

- les cellules fibroblastiques et cartilagineuses dérivées de l'hématome périfracturaire : leur formation est favorisée par l'hypoxie. Progressivement, elles vont se transformer en cellules ostéoblastiques aboutissant à la formation d'os lamellaire de type primaire.

- les cellules préostéoblastiques formées en milieu riche en oxygène provenant directement du périoste mais également des tissus mous périfracturaires.

Progressivement, les cellules cartilagineuses et fibroblastiques vont elles-mêmes se transformer en cellules ostéoblastiques aboutissant à la formation d'os lamellaire de type primaire.

Les cellules formatrices synthétisent du collagène et collaboreraient à l'élaboration de la matrice préostéoïde. La minéralisation de cette matrice se fait sous l'influence de nombreux facteurs.

- La vitamine D : l'enfant rachitique a une cicatrisation osseuse perturbée.

- L'ostéocalcine : protéine non collagénique la plus abondante de l'os. Il est admis actuellement que son taux sérique reflète le pouvoir d'ostéogénèse. L'affinité de cette protéine pour l'hydroxyapatite contribue à la minéralisation de l'os.

c - Dès la fin de la première semaine, le CAL osseux est formé ; la zone osseuse fracturée, comme l'ensemble de l'os vont alors obéir aux règles de remodelage normal de l'os sur un mode accéléré.

La résorption osseuse est assurée par les cellules ostéoclastiques qui vont résorber l'os primaire du CAL initial, activité ostéoclastique stimulée par la vitamine D.

Les prostaglandines et les facteurs locaux accélèrent le fonctionnement destructeur de l'ostéoclaste.

Le cycle destruction - formation va être à l'origine du remodelage qui intéresse l'os dans son ensemble épiphyse comprise.

L'hypervascularisation locale qui s'établit pendant plusieurs mois emballe la formation osseuse périphérique à partir du CAL périostique et la destruction osseuse centromédullaire. Le diamètre osseux augmente.

Les cellules cartilagineuses épiphysaires synthétisent une quantité exagérée de substance fondamentale source vraisemblable de l'hypercroissance longitudinale.

A l'état normal, le métabolisme osseux est plus important chez l'enfant que chez l'adulte, et la circulation périostique contribue naturellement par les transformations successives qu'elle subit à la surface externe du cortex à l'accroissement transversal, aux extrémités la croissance qui est sous la dépendance des variations de la vascularisation et plus précisément du débit. Le débit sanguin varie d'une région à une autre. Il est très important au niveau des zones hypertrophiques du cartilage de conjugaison. Lors d'une fracture, l'adaptation vasculaire est rapide et un véritable mécanisme de sauvetage apporte des éléments biologiques indispensables à la cicatrisation de l'os. Dès la fin de la première semaine l'hypervascularisation locale multiple par 7 à 8 le débit du cortex périostique. Ce qui a pour effet d'accélérer localement la pression partielle en oxygène, dont dépend la multiplication cellulaire des cellules formatrices et le remodelage osseux.

d) - La fin du processus cicatriciel est marquée par le remodelage adaptatif de l'os aux séquelles biomécaniques conséquences des défauts morphologiques résiduels.

La présence des ensembles chondro osseux métaphyso épiphysaires qui amortissent les contraintes et confèrent à l'os diaphysaire le pouvoir de réhabilitation mécanique très supérieur à la situation peu figée du cortex de l'adulte.

Le périoste est l'élément clé de cette adaptation car il représente la seule source directe des cellules ostéoformatrices. (Les autres sources d'ostéoblastes nécessitant une étape fibroblastique ou cartilagineuse préalable), capable rapidement sous l'effet d'un coup de fouet vasculaire de multiplier par 2 ou par 3 le diamètre osseux du fût cortical.

B) - THERAPEUTIQUE CONVENTIONNELLE ET CONSOLIDATION OSSEUSE :

Ce sont les moyens habituellement employés dans le traitement des fractures de l'enfant autres que l'ECMES.

a) - LE TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE :

Longtemps proposé comme la seule voie thérapeutique pour les fractures de l'enfant, il présente énormément davantage et quelques inconvénients.

1 - LES AVANTAGES :

Le traitement orthopédique respecte parfaitement le foyer fermé. Le risque infectieux par inoculation directe n'existe pas. Et les conditions favorables de la consolidation sont respectées aussi bien sur le plan biologique que mécanique.

- SUR LE PLAN BIOLOGIQUE : l'hématome fracturaire et ses agents favorables à la consolidation gardent leur efficacité.

- SUR LE PLAN MECANIQUE : le plâtre ou la traction ne constituent jamais une immobilisation stricte, il persiste toujours dans le foyer une certaine mobilité dont le rôle favorable à la consolidation est connu ; d'un point de vue esthétique enfin, notons l'absence de cicatrice opératoire d'une part et de réintervention d'autre part pour ablation du matériel d'ostéosynthèse.

2 - LES INCONVENIENTS :

Nulle action thérapeutique n'est sans danger et à 100 % efficace et le traitement orthopédique n'échappe pas à cette règle.

Les complications sont bien connues :

- Le syndrome de VOLKMANN,
- Les cals vicieux fréquents, le plus souvent remodelés avec préjudice fonctionnel plus ou moins notable. Il s'agit des :

. Cals vicieux angulaires : il semble que les angulations en flexion et en varus se corrigent plus facilement et plus rapidement que celles en recurvatum et en valgus.

. Cals vicieux en rotation qui n'ont aucune tendance à l'amélioration. Il s'agit le plus souvent d'une accentuation de l'antéversion du col par rotation externe du segment distal.

- Les escarres : éventualité rarissime chez l'enfant en dehors de certains états pathologiques associés qui eux mêmes sont une contre indication au traitement orthopédique.

b) - TRAITEMENT CHIRURGICAL :

L'essor de ce traitement est lié aux résultats imparfaits et aux difficultés rencontrées lors du traitement orthopédique. Des indications mieux posées, le perfectionnement du matériel offrent au blessé un taux important de chance de guérison. Les ostéosynthèses ne sont concevables que chez l'adulte dont le périoste est peu actif chez qui la consolidation pour ce faire exige un contact interfragmentaire et les cals vicieux engendrés ne faisant jamais l'objet d'un remodelage.

Chez l'enfant, le seul avantage de l'ostéosynthèse est l'obtention d'une réduction anatomique avec contrôle radiographique élégant.

Cependant, cette attitude thérapeutique est inutile et néfaste pour cette tranche d'âge. Cet unique avantage s'efface derrière un grand nombre d'inconvénients représentés par :

- Les phénomènes d'allongement diaphysaire provoqués par l'acte opératoire entraînant une excitation de l'ostéogénèse.
- L'infection post opératoire avec sepsis et ostéite.
- Les fractures itératives rares mais classiques après AMO.
- L'existence de cicatrices opératoires très souvent disgracieuses au niveau des membres.

Au total chez l'enfant les avantages du traitement orthopédique l'emportent largement sur les inconvénients et c'est pour cela que le traitement orthopédique doit être la règle chez l'enfant et impose une surveillance régulière, répétée quotidienne dans les premiers jours.

c) - PRINCIPES THERAPEUTIQUES DES FRACTURES DU FEMUR :

c1 PRINCIPES GENERAUX :

Ils sont liés aux particularités de la consolidation des fractures du fémur chez l'enfant.

Une fracture traitée orthopédiquement avec chevauchement en baïonnette de 15 à 20 mm des angulations minimales dans les plans

frontal et sagittal mais sans défaut rotationnel, évolue favorablement sans aucune séquelle. En effet, le raccourcissement sera le plus souvent compensé par un phénomène d'excitation de la croissance au niveau des cartilages conjugaux. Le rattrapage s'observe dans les 18 mois qui suivent la fracture. Le Cal en baïonnette initialement non perceptible cliniquement car profondément enfoui sous de grosses masses musculaires, sera progressivement corrigé par les phénomènes d'apposition périostée dans la concavité de la déformation et de résorption dans la convexité. Il en est de même pour les inflexions en varus ou en valgus, en flexum ou en recurvatum dans la mesure où elles ne sont pas excessives chez l'enfant jeune.

Seul le décalage ne pourra être rectifié par le remodelage ultérieur. Il devra donc être comme les vices rotationnels exactement traités.

Inversement, la fracture traitée chirurgicalement par ostéosynthèse par plaque vissée après réduction anatomique du foyer de fracture peut engendrer un allongement diaphysaire de plusieurs cms, ce qui constitue une conséquence fâcheuse. Ceci est lié aux phénomènes d'excitation de l'ostéogénèse produits par l'acte opératoire.

c2 - PRINCIPES THERAPEUTIQUES EN FONCTION DE L'AGE :

- TRAITEMENT DES FRACTURES OBSTETRIQUES :

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

- TRAITEMENT DES FRACTURES DEPLACÉES CHEZ L'ENFANT DE MOINS DE 2 ANS :

Il ressort de la traction progressive au Zénith ou Méthode de BRYANT suivie au 10^e - 15^e jour d'une contention par plâtre pelvipédieux.

- TRAITEMENT DES FRACTURES DEPLACÉES DE L'ENFANT DE PLUS DE 2 ANS ET ADOLESCENTS :

Elles relèvent elles aussi de la réduction progressive par traction. Elles nécessitent l'immobilisation de l'enfant dans un CORSET de BERCK.

La traction exercée se faisant sur les 2 membres inférieurs pour l'intermédiaire d'un bandage adhésif ou non. La contre extension étant obtenue par une bascule du lit tête basse.

La traction est dosée afin de permettre un alignement correct et un chevauchement de 10 - 20 millimètres. Suivant les caractéristiques du trait de fracture, le Cal devient englué en

15 jours dans les fractures spiroïdes ou obliques et un peu plus tardivement en 21 jours dans les fractures à composante transversale. C'est à ce stade qu'un plâtre pervipédieux réalisé sous anesthésie générale prendra le relais, assurant la contention.

- D'AUTRES METHODES THERAPEUTIQUES :

- . traction suspension avec broche transfémorale basse
- . traction trans osseuse 90° 90° avec broche transfémorale basse.
- . réduction extemporanée et plâtre pervipédieux à 20 ° de flexion de la hanche et du genou.
- . réduction extemporanée suivie d'un plâtre pelvipédieux.

CHAPITRE II

ECMES : Notions générales

A - Bases mécaniques :

I - Les broches :

L'embrochage est utilisé de longue date en matière d'ostéosynthèse chez l'enfant.

Il est réalisé selon 2 modalités différentes.

- embrochage percutané venant compléter la réduction manuelle d'une fracture. Le meilleur exemple étant fourni par l'embrochage selon la technique de JUDET des fractures supracondyliennes de l'humérus chez l'enfant.

- dans le cas présent, les broches introduites, fichées dans la corticale opposée ne sont qu'un complément au traitement orthopédique.

- l'embrochage peut également être un moyen d'ostéosynthèse lors d'une intervention sanglante.

D'une manière générale, il faut éviter que les broches transfixient les plaques conjugales, ce qui pourrait donner un effet d'épiphyiodèse; en règle, elles seront donc d'un faible diamètre.

Dans les techniques précédemment décrites, les broches n'ont qu'un rôle statique et ne font qu'assurer la fixation de la fracture.

Le principe de la technique originale de l'ECMES est tout autre. Ici, il s'agit d'un montage dynamique caractérisé en outre par une stabilité et une élasticité.

Les broches utilisées dans l'ECMES au niveau du fémur et du tibia peuvent être de simples broches de KIRSCHNER de 30/10 de mm, en acier inoxydable ou en titane qui plus élastique que l'acier, impose le choix d'un calibre supérieur.

Des broches manufacturées spécifiquement pour cette technique existent maintenant. Ce matériel inox ou titane présente une excellente biocompatibilité. Le facteur élasticité est à la base même de la technique.

L'étude biomécanique est indispensable à la compréhension des principes de l'ECMES en effet :

Une force appliquée en un point quelconque d'une broche entraîne au niveau de celle-ci une déformation mais apparaît simultanément une réaction qui tend à s'opposer à la contrainte et à ramener le métal à sa position initiale ; cette force de rappel est d'autant plus grande que la déformation imposée est plus grande.

Au-delà de la limite d'élasticité du métal, la broche ne revient plus à sa position initiale ; elle conserve une nouvelle morphologie intermédiaire entre son aspect primitif et la déformation extrême qu'elle avait subie.

Dans sa nouvelle conformation, le métal conserve son élasticité et garde en mémoire sa forme.

La broche va de nouveau résister à toute tentative de déformation par une force de rappel tendant à lui faire reprendre une nouvelle configuration qu'elle a enregistrée.

Là aussi, des forces excessives provoqueront à nouveau une modification morphologique définitive.

II - PROPRIETES MECANIQUES DU COUPLE OS-BROCHE :

1 - Modèles biomécaniques :

Le raisonnement sur un modèle biomécanique permet de rassembler tous les éléments communs aux ECMES quelque soit la fracture traitée.

En effet, l'os peut être assimilé à un cylindre ; son corps étant représenté par la diaphyse et ses corticales, ses bases correspondant aux zones métaphysaires inférieure et supérieure.

Le cartilage de conjugaison et les épiphyses seraient situés au-delà des bases du cylindre ; ils sont exclus de ce modèle.

L'os est orienté dans l'espace par rapport à trois (3) points orthogonaux :

- un plan sagittal dans lequel vont se faire les déplacements en extension et flexion
- un plan frontal siège des mouvements de valgus et varus
- un plan horizontal où se situeront les mouvements de décalage.

Les broches métalliques sont cintrées dans un plan avec une pointe béquillée dans le même plan et une base qui restera extra osseuse.

De ce fait, nous appellerons pointe, l'extrémité mousse béquillée qui sera introduite la première ; et la base que le chirurgien tient en main et qu'il coupera en fin d'intervention. (voir fig 1).

2 - MONTAGE EN DOUBLE ARCS SECANTS :

(D A S)

La broche une fois cintrée représente avec la droite joignant ses extrémités, un arc de cercle sous tendu par sa corde. Sa hauteur H doit être 3 à 4 fois plus importante que le diamètre interne du canal médullaire ; cette configuration oblige la broche à se redresser pour prendre place dans cet espace étroit. En raison de son élasticité, elle tend à reprendre sa forme initiale et développe au niveau de chacune de ses extrémités ainsi qu'à son sommet une force d'appui améliorant le contact os-broche (voir fig. 2).

La seule broche aura tendance à imprimer à l'os une incurvation identique à la sienne ; deux broches disposées en arcs secants (courbures situées dans le même plan directement opposées) annihilent cet effet.

Les sollicitations dans un sens développé par l'une des broches sont annulées par les mêmes sollicitations de sens inverse exercées par la seconde broche : le montage est dit équilibré (fig.3). Néanmoins d'autres montages présentent un intérêt dans les localisations particulières tels que :

3 - MONTAGE TRIPOLAIRE EQUILIBRE :

qui consiste à introduire les broches par le même orifice ou deux orifices contigus.

La première respecte le trajet imposé par sa courbure.

La deuxième est introduite de façon identique mais elle est ensuite retournée de 180 ° selon son axe au moment où sa pointe affleure le spongieux métaphysaire dans lequel elle est ensuite fichée.

Les forces de rappel qu'elle exerce aussi inversées s'opposent à celles développées par la première ; ce montage est dit équilibré bien qu'asymétrique.

4 - MONTAGE TRIPOLAIRE DESEQUILIBRE :

Dans ce cas, les deux broches sont disposées en arcs sécants puis l'une d'entre elles est ensuite retournée de 180° sur son axe. Les deux courbures primitivement opposées se rejoignent et exercent désormais leur contrainte dans le même sens. Ce montage n'est pas équilibré car il tend à déformer l'os.

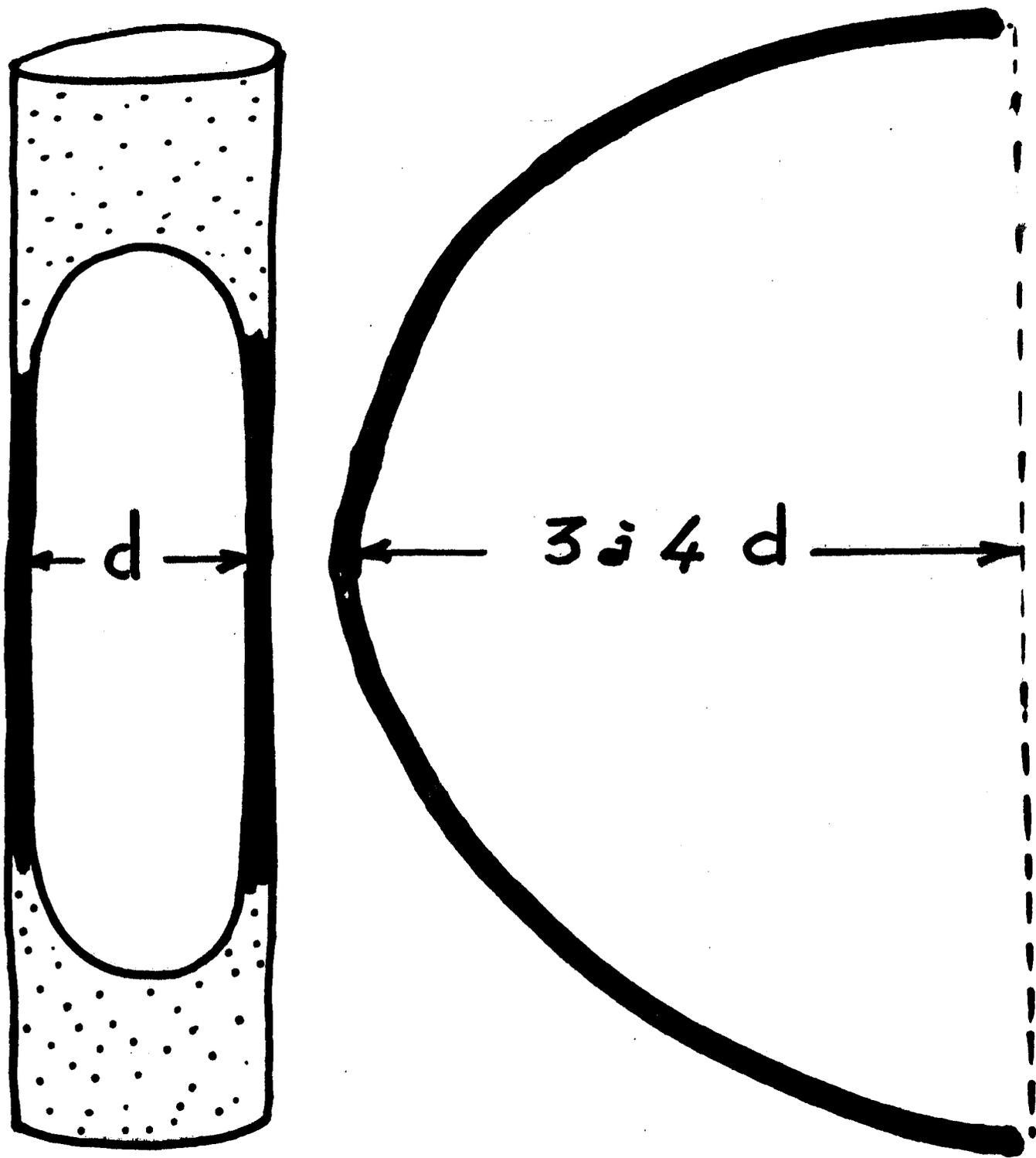


FIG. 2

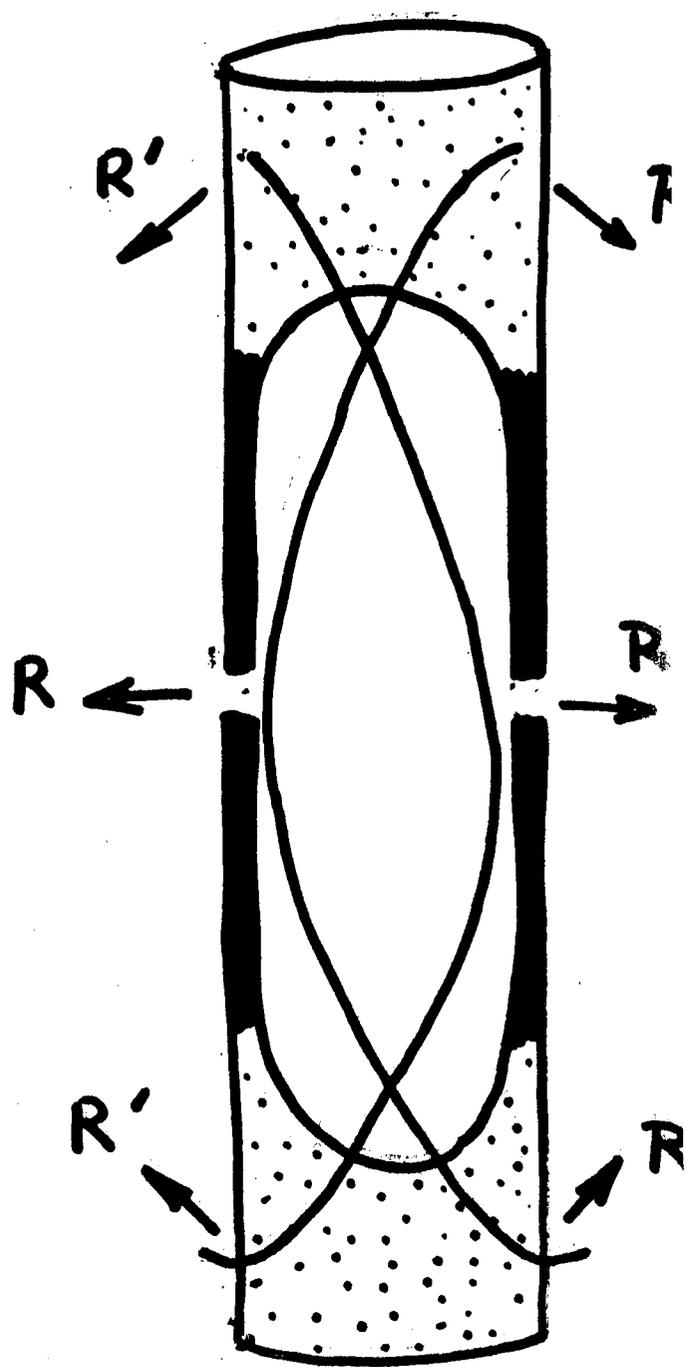
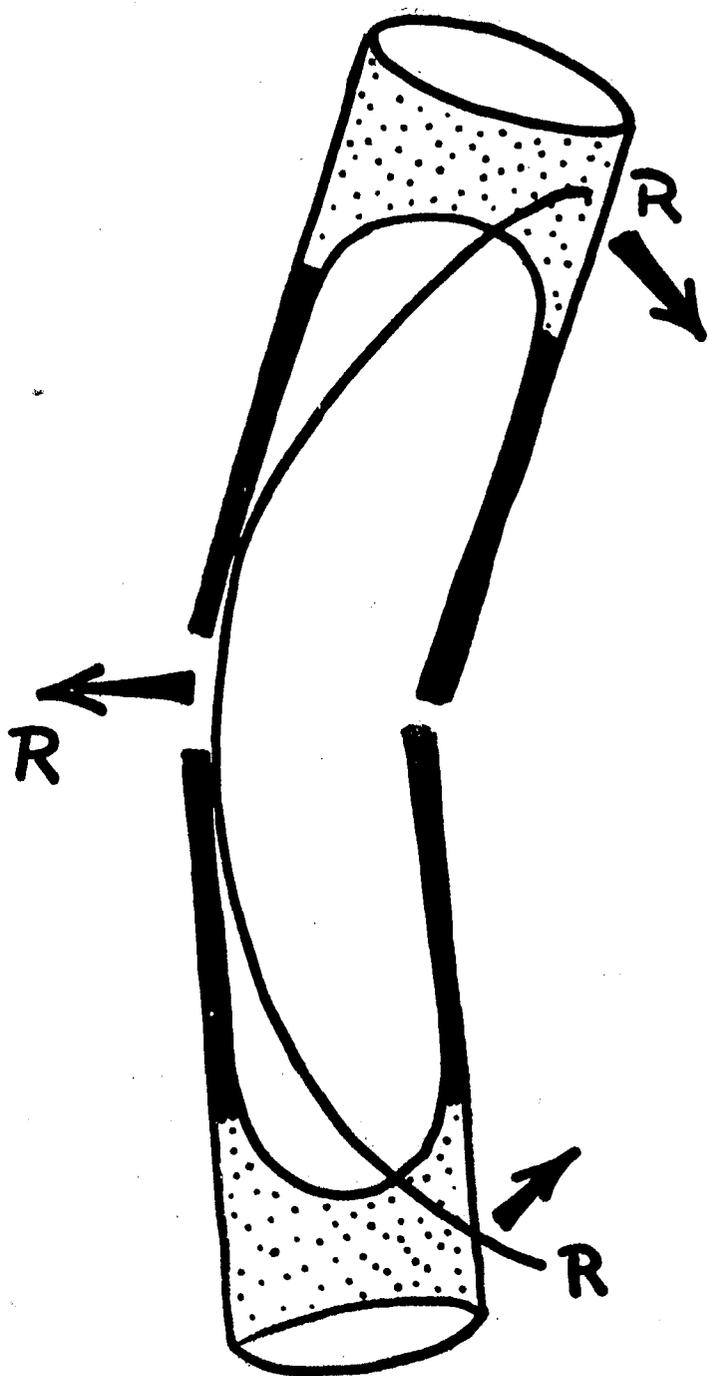


FIG. 3

FIGURE 3 : Si une broche est mise en place, tendant à reprendre sa position, elle va imprimer au foyer de fracture une incurvation parallèle à sa concavité.

Deux broches symétriques par rapport à l'axe de l'os, disposées en arc sécant réalisent un montage équilibré, les forces de rappel développées par l'une (R) étant parfaitement équilibrées par celles (R) développées par l'autre.

FIGURE 4 : La stabilité élastique

A - La force F appliquée à chaque extrémité du montage ; elle crée une angulation au niveau de foyer de fracture. La broche à concavité dirigée vers la gauche en se redressant s'éloigne de sa position d'équilibre et voit sa force de rappel R augmenter.

Par contre, la broche dont la concavité est dirigée vers la droite se rapproche de sa position de repos et sa force de rappel R diminue.

B - Dès que la contrainte disparaît, l'équilibre se rétablit entre les forces de rappel des deux broches et le montage revient à sa position d'équilibre.

FIGURE 7 : Stabilisation d'une fracture polyfragmentaire

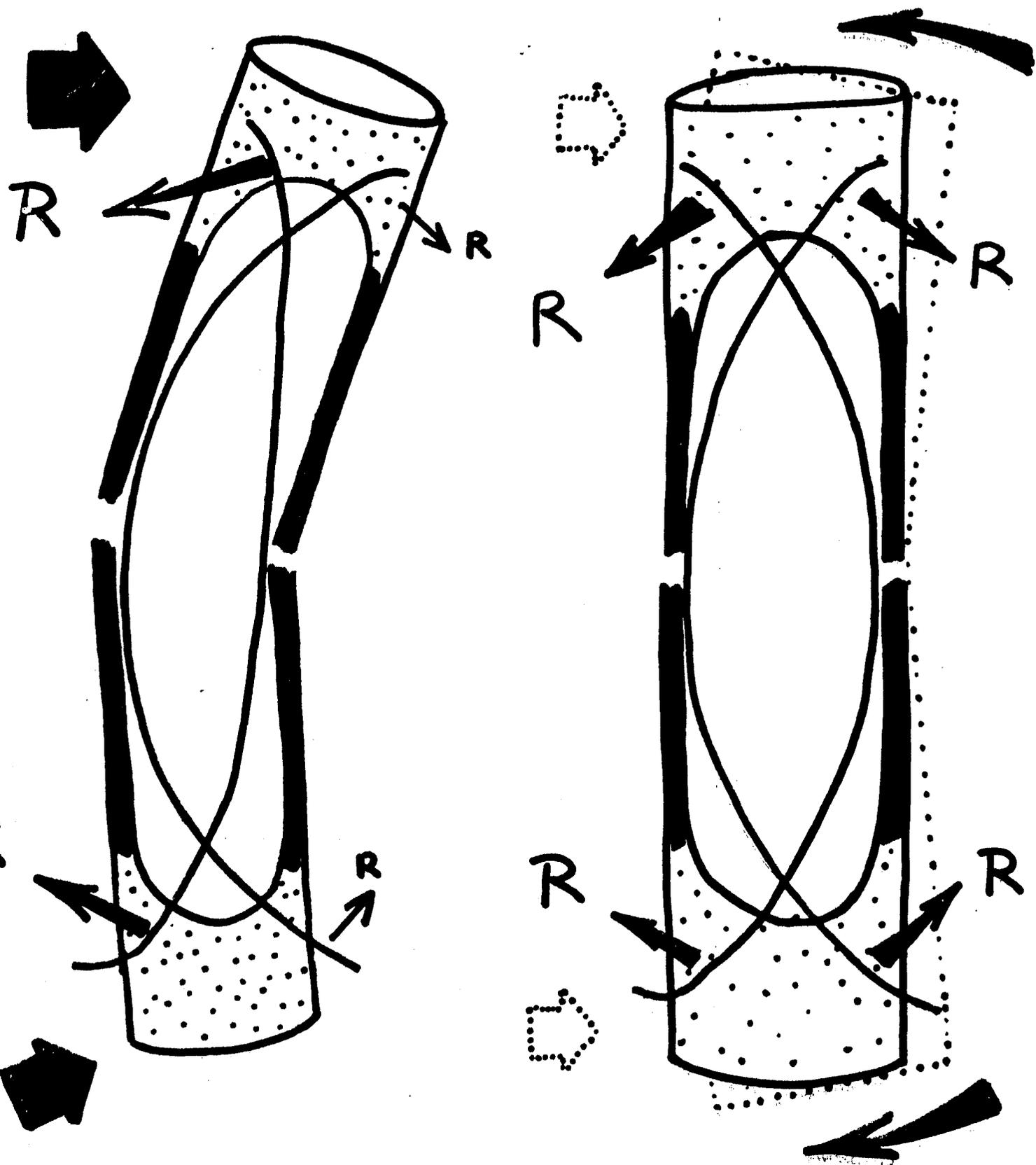


FIG. 4

5 - MECANISMES DE CONTROLE DE DEPLACEMENTS DE L'ECMES :

Un foyer de fracture est instable et l'ostéosynthèse doit contrôler ou annuler les forces tendant à produire différents déplacements.

Ainsi, les plans frontal et sagittal sont les sièges des mouvements de translation et d'angulation ; sur le plan horizontal se produisent les décalages.

a) STABILITE DU PLAN FRONTAL :

a1 Contrôle de l'angulation :

En pratique, il s'agit des mouvements de valgus et varus ; si au repos, le système os-broche est équilibré toute force supplémentaire soit externe ou intrinsèque (musculaire) déséquilibre le montage et provoque une angulation du foyer de fracture.

La broche que la contrainte redresse s'oppose à ce déplacement en développant une réaction d'autant intense qu'elle s'éloigne de sa position primitive.

La deuxième broche, elle agit dans le même sens que l'agent déformant, donc se rapprochant de sa forme initiale, avec diminution de sa force de rappel.

Si cette force additionnelle est permanente, le montage va rester déséquilibré ; si cette contrainte est passagère dès sa disparition, les broches vont revenir à la position d'équilibre (fig.4).

Contrôle des mouvements de translation.

En pratique, il s'agit des translations latérales (fig.5).

b) STABILITE DANS LE PLAN SAGITTAL :

Elle correspond au plan perpendiculaire au plan de courbure de la broche.

b1 Contrôle des angulations.

Ces mouvements imposent aux broches une déformation dans le plan sagittal dans lequel elles apparaissent rectilignes ; la force de rappel qui naît s'oppose au déplacement et augmente jusqu'à équilibrer la contrainte développée par l'agent déformant.

b2 Contrôle de la translation :

Au repos, les broches tendent à s'éloigner l'une de l'autre ; elles occupent le canal médullaire dans son plus grand

FIGURE 5 : la stabilité en translation frontale

- A - Sur un montage en double arcs sécants le sommet de chaque broche appliqué contre la face interne des corticales osseuses une force R qui tend à les éloigner l'une de l'autre.
- B - Une translation latérale (T) rapprochant les broches l'une de l'autre, les éloigne de leur position d'équilibre et augmente leur force de rappel.

Dès que la composante T aura disparu, le système reviendra à la position d'équilibre.

FIGURE 6 : les mouvements de télescopage

- A - Sur une fracture oblique, les forces axiales A se décomposent en I force d'impaction interfragmentaire et C la composante de cisaillement.

- B - C - La force de cisaillement C a deux composantes :

l'une TR perpendiculaire à l'axe de l'os provoque une translation latérale, l'autre TL parallèle à l'axe de l'os provoque un raccourcissement (R)

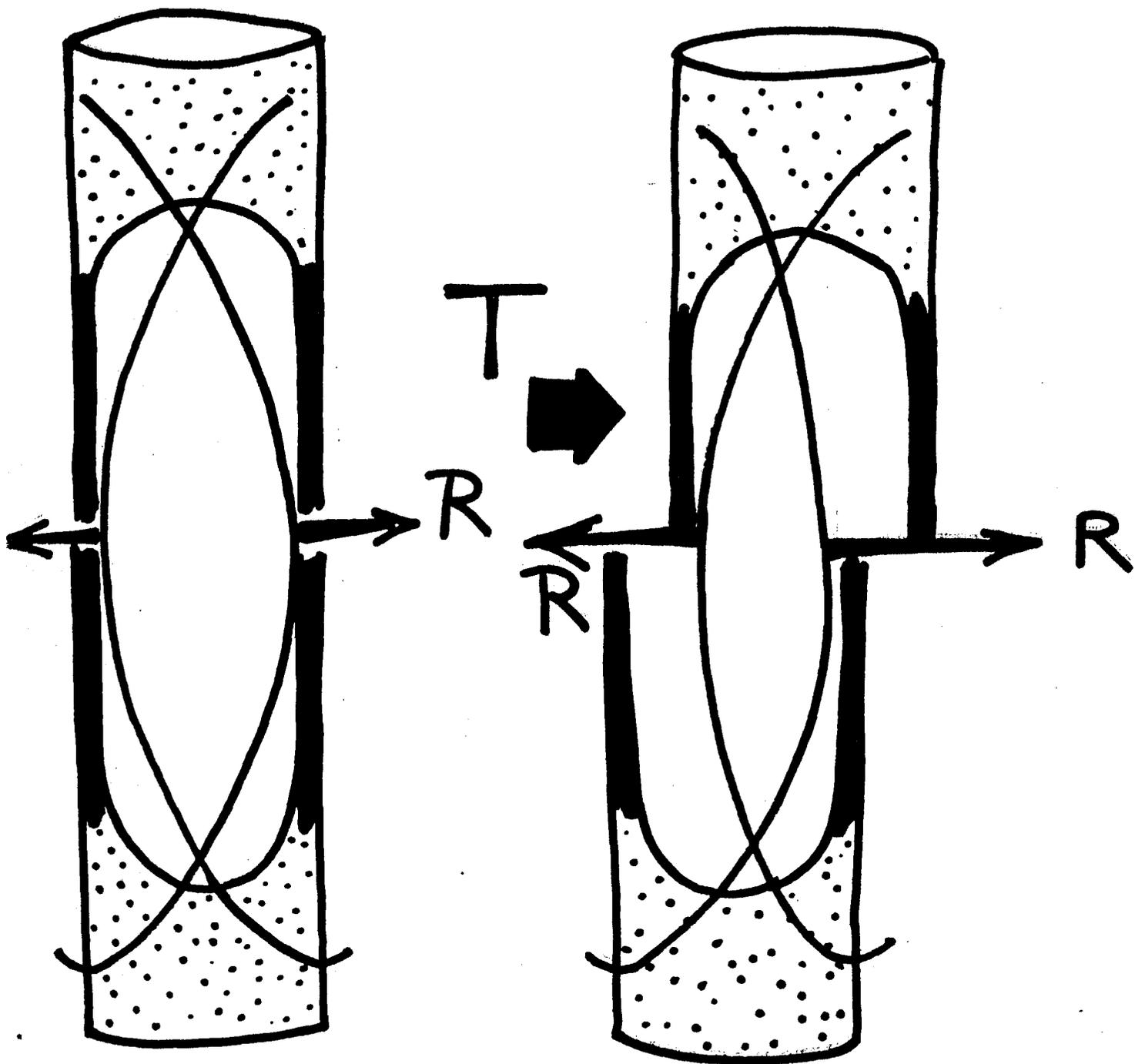


FIG. 5

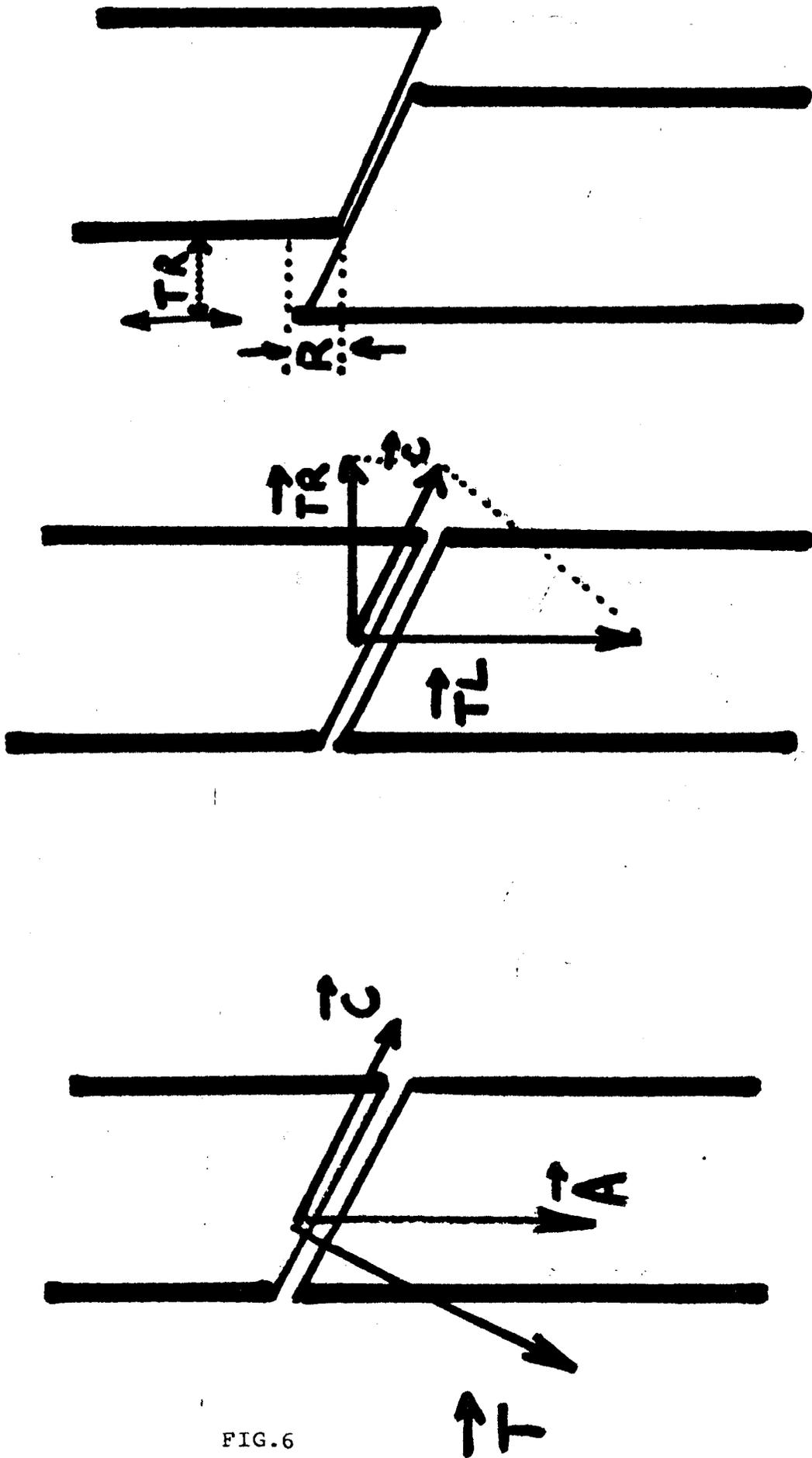


FIG.6

diamètre ; tout mouvement de translation antéropostérieur en réduisant l'orifice de communication entre les canaux médullaires pré et post fracturaires diminue également l'espace disponible entre les sommets et les courbures.

Donc, ce déplacement oblige les broches à se rapprocher l'une de l'autre ; ainsi, la force de rappel exercée par les deux broches augmente et s'oppose à ce déplacement.

c - STABILITE SUR LE PLAN HORIZONTAL :

Lorsqu'on mobilise une des deux portions de l'os fracturé en torsion, le spongieux métaphysaire prend appui sur les points et les bases des broches pour leur imprimer un mouvement de vrillage, mais il reçoit de la part du matériel qui cherche à reprendre sa position initiale une réaction sous forme de couple de torsion inverse s'opposant à la déformation et d'autant plus intense que le déplacement est plus important ; ce couple de rappel ramène le montage en position d'équilibre dès que la force déformante cesse d'agir.

Par contre, si les pointes des broches ne sont pas ancrées dans le spongieux métaphysaire, le frottement contre les corticales étant insuffisant, elles peuvent déraiper et ne pas suivre le décalage de l'os ; ayant conservé leur forme initiale, elles n'exercent aucun couple de rappel et ne pourront ramener l'os en position de repos.

d) CONTROLE DE MOUVEMENTS DE PISTON :

Les forces engendrées par le tonus musculaire où la mise en charge sont à l'origine des déplacements le long de l'axe de l'os tendant à le raccourcir.

Ce télescopage ne peut pas se produire dans les fractures transversales, car les deux tranches osseuses perpendiculaires à ce déplacement s'y opposent totalement.

Dans les fractures obliques ou spiroïdes, le raccourcissement (R) de l'os ne peut se produire que par glissement des deux surfaces fracturaires l'une sur l'autre et il s'accompagne nécessairement de translation.

Au niveau du foyer, les forces axiales A se décomposent en :

- C Force de cisaillement qui est parallèle au trait
- I Force d'impaction perpendiculaire au foyer.

Le vecteur C lui-même se divise en TL composante de télescopage parallèle à l'axe de l'os et TR composante de translation latérale.

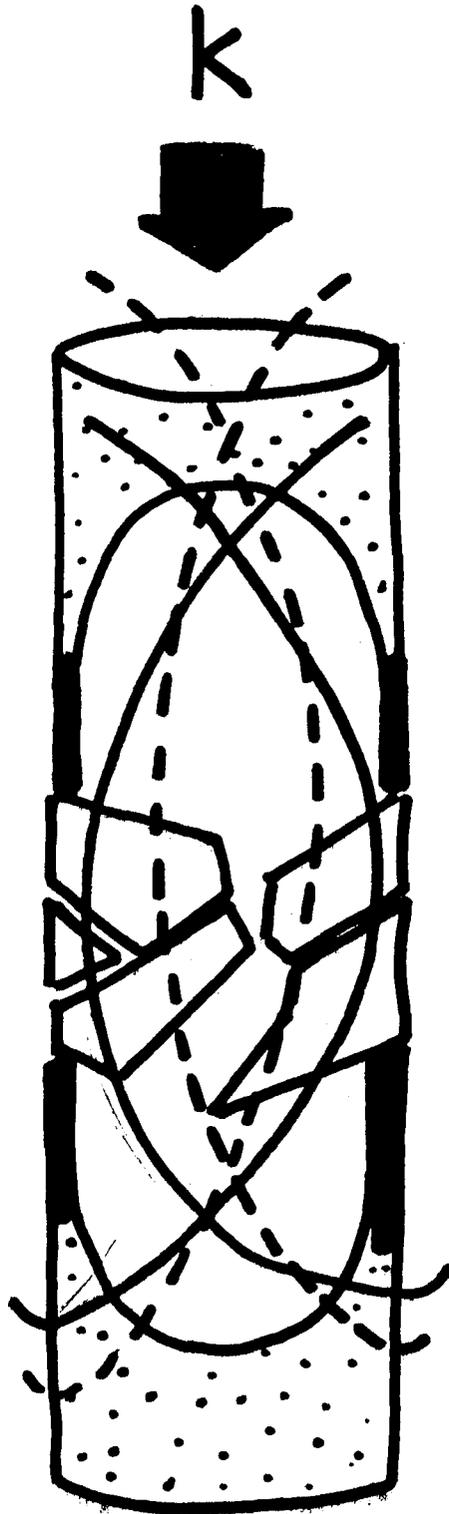
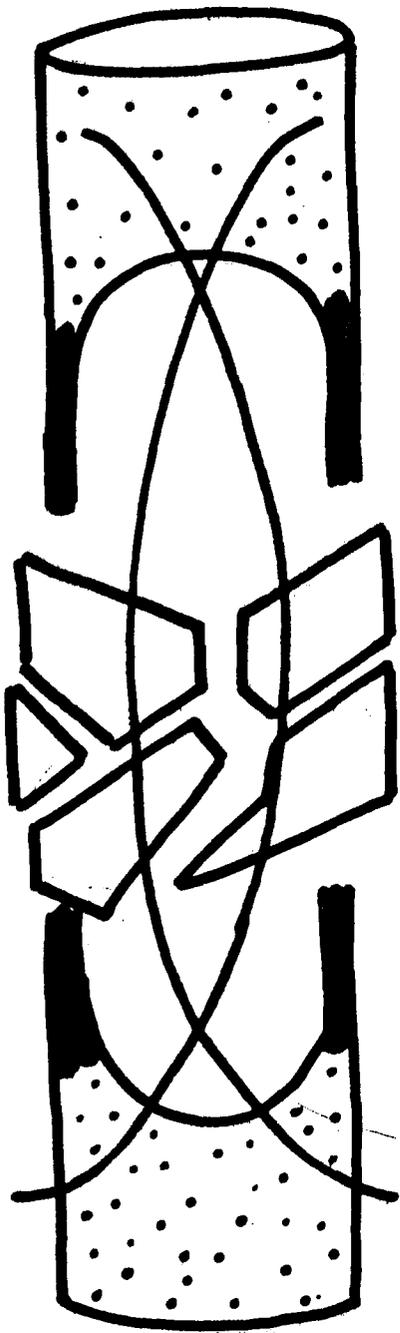


FIG. 7



L'ECMES contrôle séparément par deux mécanismes différents chacun de ces déplacements ; mais la suppression d'une seule de ses deux composantes suffit à annihiler l'autre.

Il est évident que si l'on supprime la force axiale A, ses composantes disparaissent et il ne reste ni télescopage, ni translation (fig.6).

6 - EFFETS DES FORCES AXIALES SUR L'ECMES :

Nous avons vu précédemment que l'ECMES était capable de contrôler les mouvements de translation.

Bien qu'élastiques, les broches une fois en place joue un rôle comparable à celui d'un cadre avec la rigidité en moins.

Elles laissent donc persister dans le foyer les forces axiales mais également des déplacements en cisaillement réversibles ; un second mécanisme s'oppose au raccourcissement de l'os car à la différence du cadre qui est mobile, les broches sont ancrées dans les deux métaphyses ; une fois positionnées, leurs pointes et leurs bases constituent des points fixes.

Théoriquement, la progression d'un des fragments vers l'autre, ne peut donc pas se produire par glissement le long des broches, mais par le rapprochement de leur pointe et leur base grâce à une réduction de leur rayon de courbure.

Le canal médullaire n'étant pas extensible, le métal augmente sa pression contre la paroi interne des corticales et améliore la rigidité du montage. L'ECMES lutte aussi de façon plus efficace contre toute mouvement de translation.

Dans les fractures comminutives, la possibilité d'appui des broches sur les faces internes du canal médullaire a disparu ; les contraintes en compression sont susceptibles dans ces cas en incurvant l'ostéosynthèse de raccourcir l'os (voir fig.7).

C O N C L U S I O N S

Tous les éléments que nous venons d'étudier démontrent clairement que l'ECMES est loin d'offrir une fixation stricte du foyer qui reste soumis à certaines contraintes.

Cette mobilité est la conséquence de l'action de diverses forces, certaines permanentes et d'autres temporaires sur le système constitué par l'os entouré des parties molles pourvu d'une ostéosynthèse ici élastique.

Les contraintes permanentes sont essentiellement engendrées par le tonus musculaire ; les forces qu'il met en jeu sont axiales à peu près parallèles à la diaphyse, moyennes en intensité mais pas toujours équilibrées car réparties de façon inhomogène autour de l'os ; ces forces améliorent généralement la stabilité du montage.

Les forces temporaires sont dûes aux contractures, aux mouvements volontaires, à la mise en charge pour un membre inférieur ; ces forces sont généralement importantes réparties de façon asymétriques et pas toujours parallèles à l'os, et tendent à déformer le montage.

Au total, le foyer de fracture apparait donc soumis essentiellement à des forces périodiques alternant traction et compression et à des déplacements réversibles parallèles au pont fibreux et particulièrement favorables à l'élaboration du cal périosté dont les principales caractéristiques sont la précocité à la résistance ; lorsque la consolidation est obtenue, l'ECMES plus souple que l'os ne court-circuite pas les forces de compression axiales générées par la mise en charge comme le ferait une ostéosynthèse rigide ; ceci permet le meilleur développement des travées osseuses néoformées, leur orientation parallèle aux lignes de charges et le remodelage rapide du cal.

B - ASPECTS BIOMECANIQUES DE L'ECMES :

I RESISTANCE MECANIQUE DES ELEMENTS EN PRESENCE

I - LE PERIOSTE

Classiquement on sait que sa résistance à la traction est importante mais qu'elle est faible vis à vis des forces de cisaillement, l'importance des lésions périostiques conditionne mécaniquement la fracture et son degré de déplacement mais aussi son pronostic biologique. L'ECMES ostéosynthèse à foyer fermé offre ce double avantage.

2 - L'OS CORTICAL

Chez l'enfant, de structure lamellaire siège de perpétuels remaniements possède un coefficient de plasticité supérieur à l'os Cortical de l'adulte.

La mise en charge précoce après embrochage réalise une hyperpression au niveau du foyer. Ceci peut être à l'origine d'un tassement de cette zone fracturaire aboutissant rapidement à un raccourcissement rapide. Ce raccourcissement sera efficacement rattrapé par les phénomènes d'hypercroissance.

4 - LE CANAL MEDULLAIRE

Les travaux de L. TEOT (enclouage centro médullaire élastique chez l'enfant. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT conférences d'enseignement 1987 ; 7190) montrent que les broches ne se comportent pas comme un bio matériau inerte et qu'il existe un effet biologique de chasse vasculaire de la circulation centro-médullaire vers la périphérie. Ceci est à l'origine d'une accélération de remodelage osseux périphérique aux niveaux des cellules ostéoformatrices de la couche profonde du périoste. Ce phénomène explique l'accélération de cicatrisation osseuse observée.

II COMPORTEMENT MECANIQUE DE L'OS ENCLOUE ET

L'HYPERCROISSANCE POST FRACTURAIRE APRES

ENCLOUAGE CMES

Le montage permet la remise en charge précoce par verrouillage immédiat des mouvements de rotation, d'angulation latérale et antéro postérieure des fragments osseux.

La cicatrisation osseuse post fracturaire est rapide, les micro mouvements du foyer de fracture sont des facteurs favorisant la solidité. Dès la fin de la courte phase d'instabilité, l'hyper croissance post fracturaire est minimisée si la remise en charge est précoce ; elle reste en tout cas inférieure à celle observée lors des traitements orthopédiques ou à fortiori du traitement chirurgical.

C - REALISATION TECHNIQUE

Si l'on veut mettre la fracture dans les meilleures conditions de consolidation, la position des broches doit respecter les principes déjà énoncés. Il ne s'agit pas d'une technique facile ; les pièges sont nombreux. Certaines lésions peuvent poser de véritables problèmes de réalisation technique.

I LES BROCHES

Le choix du calibre est très important. Des broches fines entraîneraient une contention insuffisante et des broches de trop gros calibre manquent d'élasticité.

Les broches livrées rectilignes au chirurgien doivent être modelées. La pointe mousse béquillée pour éviter de se ficher dans la corticale opposée au point d'entrée et faciliter le guidage endo médullaire. L'ensemble de la broche est cintrée selon les modalités décrites lors de l'étude des bases mécaniques.

II PENETRATION

1 - POINTS D'ENTREE

A ce niveau, plusieurs impératifs sont à respecter :

- Si le franchissement du cartilage de conjugaison par une ou deux broches n'entraînait aucun risque dans la plupart des cas, la zone de croissance est à éviter.

- L'os sera abordé dans une région où il est relativement superficiel et où l'introduction du matériel ne risque ni de léser un organe noble, ni de perturber le jeu articulaire. Le plus souvent, la pénétration a lieu au niveau des faces latérales d'une métaphyse.

- Lorsque la fracture est située dans la région diaphysaire, nous choisirons l'orifice le plus commode ; par contre, si le trait se rapproche de l'une des métaphyses, c'est nécessairement l'autre extrémité qui sera choisie.

En effet, un orifice proche du trait laisse trop peu de contact OS broche dans la zone pré-lésionnelle et la stabilité du montage est insuffisante.

2 - L'ABORD

Peau et tissus cellulaires sous-cutanés sont incisés en regard du futur point de trépanation corticale ; l'aponévrose est ouverte et les muscles sont dissociés jusqu'au contact osseux.

La corticale est ruginée, puis perforée à l'aide d'une pointe carrée orientée perpendiculairement à l'axe diaphysaire puis inclinée et orientée obliquement après perforation de la corticale ménageant un trajet oblique qui facilitera ultérieurement l'introduction des broches.

3 - INTRODUCTION DE LA BROCHE

Lors de l'introduction de la broche, la pointe est présentée en face de l'orifice, sa concavité est tournée vers l'os. Une fois introduite dans le canal médullaire, une rotation de 180° permet à la pointe de la broche de se présenter dans l'axe de la diaphyse.

4 - PROGRESSION ENDO MEDULLAIRE ET GUIDAGE

La broche, maintenue au moyen d'une poignée américaine est poussée dans le canal médullaire à la main en lui imprimant

des mouvements d'oscillations de façon à éviter que sa pointe ne se fiche contre la corticale interne opposée. Si ceci se produit, il suffit de la retirer d'un ou deux millimètres et la tourner de 90° et de poursuivre un nouveau trajet.

Malgré leur élasticité, les broches ont tendance à se redresser dans le canal médullaire ; il est donc utile d'augmenter régulièrement leur cintrage, en utilisant l'orifice d'entrée comme chevalet et ceci à 3 à 4 reprises au cours de la progression de la broche, celle-ci est suivie sous amplificateur de brillance.

III - FRANCHISSEMENT DU FOYER

C'est la phase la plus importante et la plus délicate du montage. Elle dépend du type de fracture.

1 - FRACTURES STABLES

S'il a été possible de réduire la fracture et de maintenir les deux fragments en continuité, il est aisé de pousser les deux broches.

En cas de réduction imparfaite, l'obtention d'un accrochage avec la mise en continuité partielle du canal médullaire, dans ce cas il est impératif de choisir comme point d'entrée, le corticale situé du côté où siège la communication entre les canaux pré et post fracturaires.

D'autre part, quand l'isthme de communication est situé dans un plan sagittal antérieur ou postérieur, le choix du côté ici importe peu, par contre lors du franchissement, une rotation axiale de 90° sera imprimée à la broche. Ceci est rendu possible et facilité par le béquillage donné à l'extrémité de la broche.

2 - FRACTURES OBLIQUES COURTES

Dans ce cas, l'utilisation de la table orthopédique facilite le temps de réduction. Le contrôle de celle-ci est assuré par l'amplificateur de brillance.

La première broche qui sera introduite sera celle dont la pointe se présentera perpendiculairement au foyer de fracture, ceci pour les fractures obliques en bas et en dehors, oblique en bas et en dedans. Pour les fractures oblique en avant, oblique en arrière, là encore le côté d'introduction importe peu lors du franchissement du foyer la pointe béquillée sera rotée de 90°, afin de se présenter elle aussi perpendiculairement au plan de la fracture.

3 - LES FRACTURES SPIROIDES

Dans ce type de lésion l'ECMES est difficile car ces fractures ne sont jamais parfaitement réduites. Les risques d'échappée sont élevés, le guidage de la broche est beaucoup plus délicat.

Le premier temps est d'essayer d'avoir la meilleure réduction possible. S'il est impossible de maintenir les plans osseux face à face, il faudra s'aider de contre appui ou de manoeuvres extemporanées étudiées avant le geste opératoire.

La pointe doit aborder le foyer en appui sur la corticale préfracturaire ; puis la broche est retournée de 180°, afin de prendre contact avec la corticale opposée post fracturaire. Ensuite, tout en poursuivant la progression, il faudra imprimer régulièrement un mouvement de torsion de façon à ce que l'orientation de la pointe suive la modification d'orientation du plan de la fracture ; en gardant le contact osseux, on évite ainsi les échappées.

En effet, une broche poussée de façon rectiligne croiserait à un moment où à un autre, le foyer et sortirait dans les parties molles. Une parfaite étude des radiographies pré opératoires et une bonne compréhension de la disposition du foyer de fracture dans l'espace est dans ce cas indispensable.

4 - LES FRACTURES A PLUSIEURS FRAGMENTS

En cas de communication importante ou de 3è fragment en aile de papillon de grande surface, le cathétérisme du canal médullaire post fracturaire sera difficile ; dans ces cas on pourra préférer.

- l'introduction de broches très peu cintrées dont l'extrémité béquillée évite d'élargir le cône décrit par la pointe lors des mouvements de torsion axiale.

- d'autre part, des manoeuvres externes exercées sur l'os peuvent être utiles et permettent d'amener l'os à la broche.

IV BROCHE : OUTIL DE LA REDUCTION

Lors du franchissement du foyer de fracture, puis lors de son ascension dans le canal médullaire, la convexité de la broche exerce sur la corticale post.lésionnelle une force constante refoulant automatiquement le 2è fragment en face du premier et en supprime de ce fait la translation. Mais il est possible d'obtenir d'autres effets et de réaliser des véritables manipulations endo-médullaires.

Pour les corrections d'axe lorsque la broche est enclavée dans le spongieux suffisamment loin du foyer de fracture ; nous avons vu que les contraintes exercées par le métal sur l'os tendaient à anguler le foyer parallèlement à la courbure de la broche.

Les mouvements de torsion axiales modifient l'orientation de ce plan de courbure donc la direction de contraintes exercées sur l'os. A titre d'exemple une rotation continue de 360° va provoquer successivement à partir d'une position de repos en valgus, un recurvatum, puis un varus puis un flexum pour revenir au valgus initial.

V - FIN DE L'EMBROCHAGE

Il est préférable d'éviter d'impacter la pointe de la première broche dans le spongieux métaphysaire avant d'introduire la deuxième.

1 - LA DEUXIEME BROCHE

Son point d'introduction doit être le symétrique du premier par rapport à l'axe de l'os, en cas d'embrochage à double arcs sécants ; sa conduite sera la même que celle de la première. L'orientation de sa pointe est fonction du montage qu'on veut réaliser : en arcs sécants, tripolaire équilibré, tripolaire déséquilibré.

Dans tous les cas, il faut éviter d'enrouler la deuxième broche autour de la première.

La pointe de la deuxième broche poussée aussi loin que la première puis elles devront à tour de rôle être enclavées dans le spongieux métaphysaire. A ce stade, il est indispensable de contrôler l'axe de face et de profil ; une tige métallique placée le long du membre sert de repère : en cas de déviation voir chapitre sur les bases mécaniques.

2 - BLOCAGE DES BROCHES

Lorsque la réduction est correcte, la base des broches peut être recoupée suffisamment longue pour que l'ablation du matériel ne pose pas de problème ; mais également suffisamment courte pour ne pas risquer d'ulcérer les téguments.

Les broches au niveau des zones d'introduction doivent préférentiellement être laissées tangentés à l'os. En cas de fracture communitive avec risque important de télescopage du foyer ou encore après qu'une contrainte en torsion ait été appliquée à la broche, un verrouillage de la base des broches s'avère nécessaire ; celui ci est obtenu en les coulant à ce niveau à plus de 90° en utilisant le point de trépanation comme chevalet, suivi d'une impaction intramédullaire du coude.

VI - APPLICATION EN TRAUMATOLOGIE INFANTILE

1 - FRACTURE DE FEMUR

a - Fractures sous trochantérienne et métaphysaire : montage ascendant en DAS

Incision : faces interne et externe de la métaphyse femorale inférieure.

b - Fracture diaphysaire : montage descendant ou ascendant : DAS ou tripolaire équilibré.

c - Fracture métaphysaire inférieure : montage descendant tripolaire équilibré.

Incision : 5 à 6 centimètres en dessous du grand trochanter.

d - ECMES à foyer ouvert : en gardant les mêmes principes de bases pour tous les types de fractures.

2 - FRACTURE DU TIBIA

a - Montage descendant :

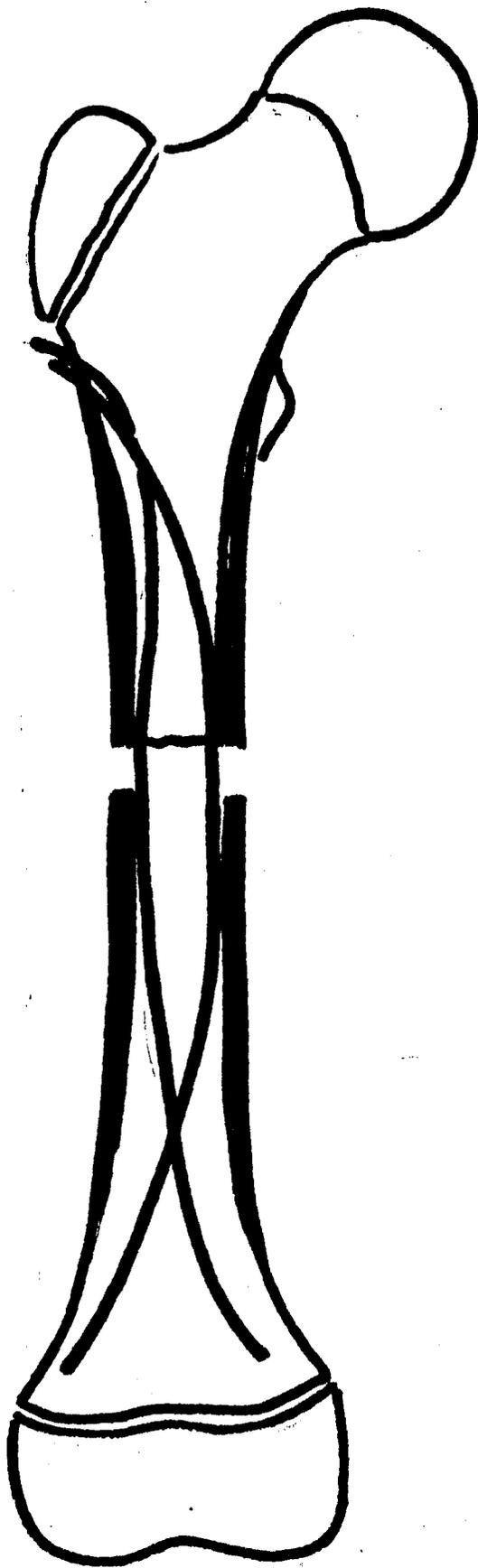
Incision : - externe de 2 cm verticale, située à mi-chemin entre la tête du peroné et ma tuberosité tibiale antérieure.

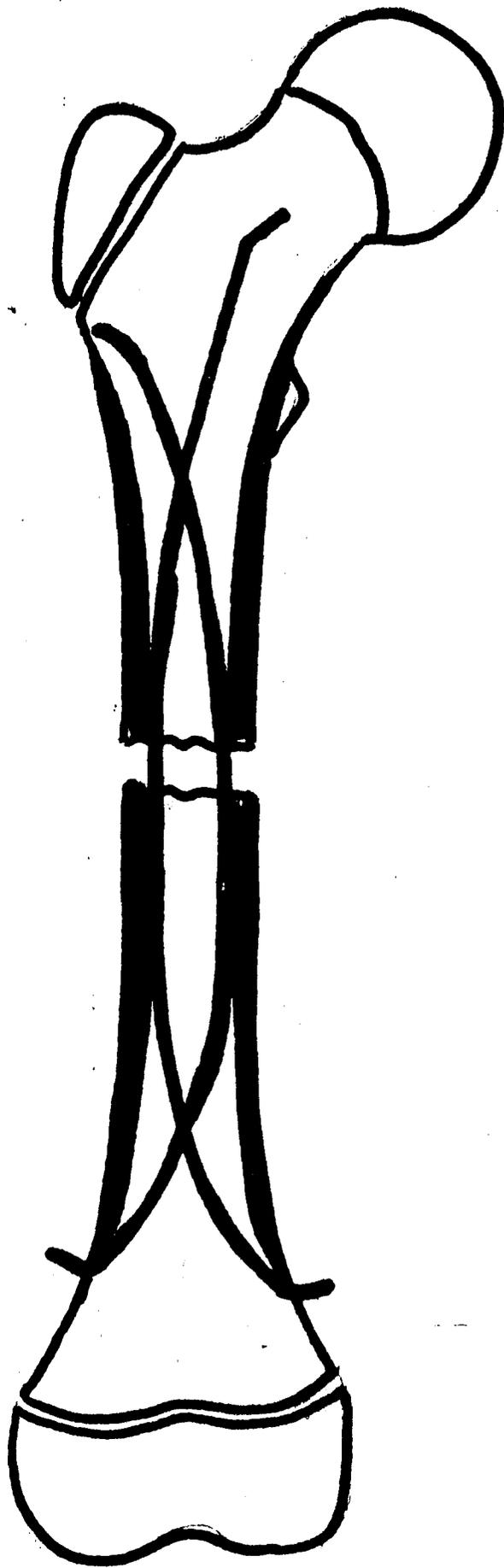
- interne : verticale, symétrique à l'externe par rapport à la tuberosité tibiale antérieure.

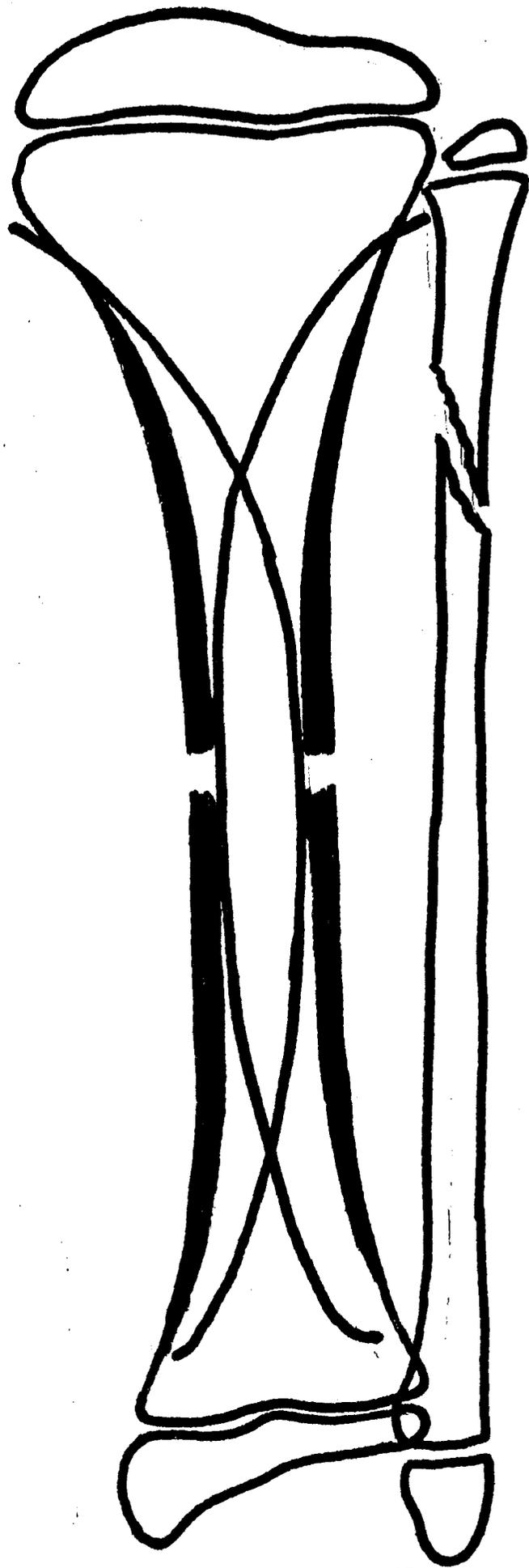
b - Montage ascendant :

- Broche externe : l'incision cutanée verticale se situe légèrement en avant du peroné 1 cm au dessus et en amont du cartilage de conjugaison.

- Broche interne : pénètre au dessus de la malléole interne.







III - TRAUMATOLOGIE A L'HOPITAL NATIONAL DE NIAMEY

1) CADRE DE NOTRE ETUDE

Notre travail a été mené dans le service de chirurgie à l'H.N.N. respectivement :

- au service d'accueil des urgences chirurgicales,
- dans les services d'hospitalisation :
IV^e section et
V^e section
- au bloc opératoire (salle I orthopédie).

Tous nos petits patients ont été admis au SAU. Ce service dote d'une salle d'observation comprenant 5 lits et présentant des conditions précaires d'admission et d'hospitalisation. Compte tenu de cela, nous avons toujours accéléré les transferts vers les services d'hospitalisation et en particulier vers la V^e section, service de traumatologie et d'orthopédie. Ce service ne possédant pas de secteurs spécifiques (septique-aseptique) est doté de moyens matériels sommaires (41 lits dont 2 équipés de cadre de suspension). Il accueille indistinctement hommes, femmes et enfants. Seuls 8 lits sont destinés aux enfants.

2) ETUDE STATISTIQUE

Au cours du 2^e trimestre 1991 on a enregistré 2020 traumatisés. Sur ce total on dénombre :

- 978 enfants (âge inférieur ou égal à 15 ans)
- 1042 adultes

	0 - 15 ans	> 16 ans	Total
Avril	307	339	646
Mai	332	294	626
Juin	339	409	748
Total	978	1042	2020
Pourcentage	48,4%	51,6%	

a) Lésions

Sur ces 978 enfants 134 soit 13,70% étaient mono ou polyfracturés.

- fracture du fémur : 26 cas soit 19,40 %
- fracture jambe : 33 cas soit 24,62 %
- fracture avant-bras : 37 cas soit 26,61 %
- fracture humérus : 16 cas soit 11,94 % dont 9 palettes humérales
- fracture clavicule : 9 cas soit 6,71 %
- divers : 13 cas soit 9,70 %

b) Mécanisme

Dans l'immense majorité des cas, l'étiologie traumatique chez les enfants est directement liée aux accidents de la voie publique en zone urbaine à Niamey. Il s'agit quasi exclusivement d'enfants piétons.

c) Sexe

Sexe masculin au nombre de 90 soit 67,16 %
Sexe féminin au nombre de 44 soit 32,84 % des fracturés.

d) Tranches d'âge

Concernent les fractures du fémur et du tibia.

41 enfants sur les 59 ont un âge < 8 ans soit environ 70 %. En effet, chez l'enfant la vision latérale n'est acquise qu'après 8 ans.

Le petit enfant qui n'est pas vu par le conducteur est alors victime d'un accident de recul. C'est la situation du pare-choc du véhicule par rapport au segment inférieur du corps de l'enfant qui conditionnera la nature de l'atteinte : fracture du tibia, ou fracture du fémur, ou lésions ligamentaires du genou. A partir de 25 km à l'heure, c'est le véhicule qui est le principal responsable des lésions et non la chute consécutive.

(Laboratoire de physiologie et de biomécanique PEUGEOT SA/RENAULT Octobre 1983 : comment assurer la protection des enfants dans les accidents d'automobile).

e) Evolution

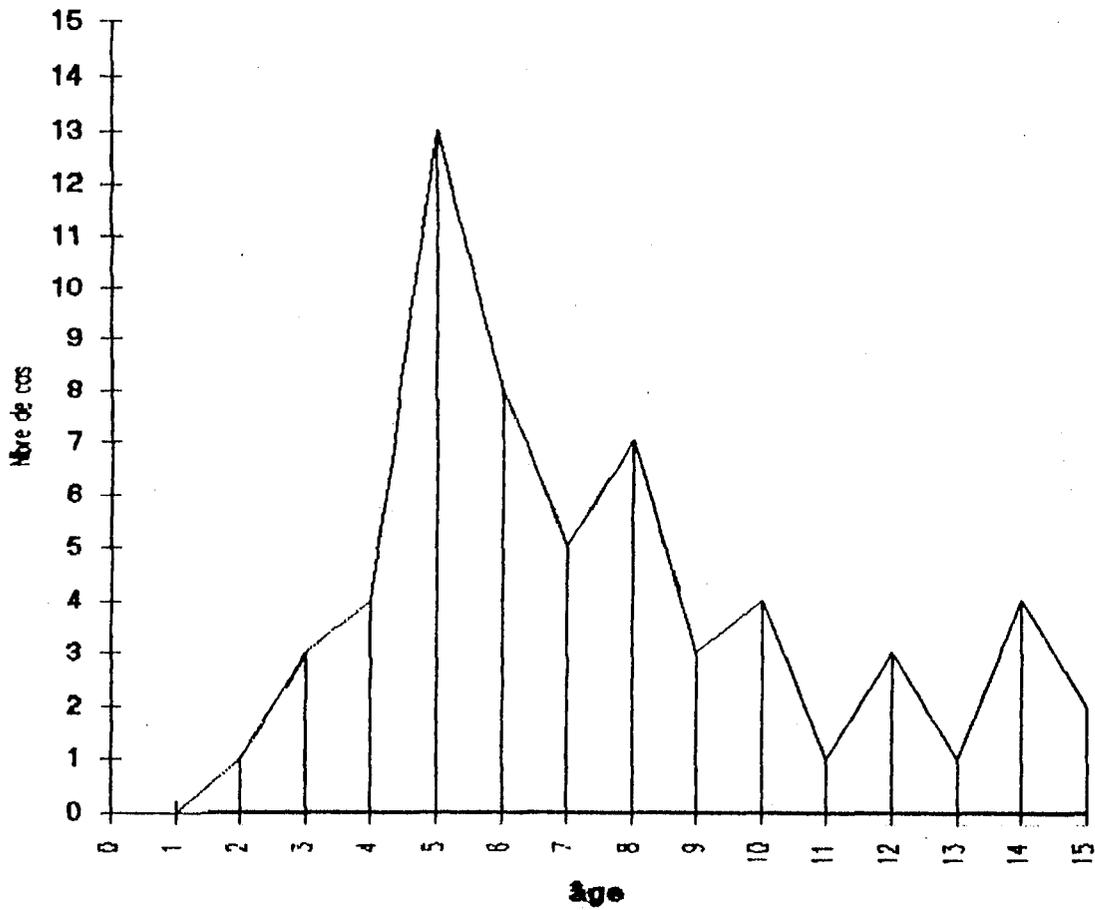
30 enfants soit 22,38 % d'enfants ont été maintenus dans les services d'hospitalisation de :

- Vè section 27
- IVè section 3

- 80 d'entre eux soit 59,70 % ont bénéficié d'une mise en observation de durée variable avant décision d'exeat.

- On a déploré 6 décès. Il s'agissait d'enfants polytraumatisés associant deux ou plusieurs lésions (thorax + membres, crâne + abdomen + membre).

d) Tranches d'âge concernant les fractures du fémur et du tibia



41 enfants sur les 59 ont un âge ≤ 8 ans soit environ 70%. En effet chez l'enfant la vision latérale n'est acquise qu'après 8 ans.

IV - E T U D E

1) ACCUEIL - MODALITES D'ENREGISTREMENT ET DE SELECTION DES MALADES

La sélection des malades s'est faite au niveau du SAU. Durant notre étude toute entrée d'enfant dont l'âge étant compris entre 0 et 15 ans présentant une fracture diaphysaire entrant ou non dans le cadre d'un polytraumatisme nous était signalée par l'équipe de garde. Deux groupes d'enfants pouvaient donc être distingués :

- le premier groupe représentant les polytraumatisés associant fracture des membres, traumatisme crânien, traumatisme thoracique et lésions viscérales nécessitant une intervention d'urgence. Il s'agit là, du problème de l'accueil en urgence et du traitement du polytraumatisé qui doit classiquement bénéficier d'un traitement urgent complet et si possible définitif (UCD) comme l'a préconisé KEMPF en 1962. Malheureusement dans le cadre du service, l'affirmation de JUDET << le tout en un temps >> ne peut être appliquée.

Des limites logistiques matérielles et humaines font que seules les lésions vitales sont traitées en urgence. Les fractures des membres, dans le contexte d'un SAU inadapté devant l'afflux des malades, n'étant pas une préoccupation première, font l'objet de traitement incomplet, celui-ci étant délibérément différé.

En règle, une attelle plâtrée assurant une contention relative du segment de membre est posée sans véritable temps de réduction; ultérieurement se posera le problème du traitement radical et définitif.

- le deuxième groupe est celui d'enfants mono et polyfracturés ; ici seul se pose le problème traumatologique et orthopédique. Dans ce contexte le problème chirurgical au niveau de l'admission en urgence est très souvent minimisé. Une sanction chirurgicale immédiate n'est retenue qu'en face de complications (fractures ouvertes, plaie et délabrement des parties molles, complications vasculo-nerveuses). En l'absence de complications, la pose immédiate d'une attelle plâtrée, ou d'un plâtre circulaire est effectuée. Ultérieurement, tardivement en règle, le contrôle radiologique permettra de découvrir un déplacement sous plâtre, et une évolution vers un cal vicieux. Ce sont ces petits malades présentant des cas simples qui nous ont préoccupés et c'est chez eux qu'il nous a semblé licite de proposer un ECMES idéalement en légère urgence différée dans les 24 ou 48 H, après un bilan sommaire comprenant groupage sanguin, rhésus, numération formule sanguine test d'EMMEL systématique et préparation loco régionale soigneuse du champ opératoire.

Néanmoins, ce délai idéal de 24 à 48 H n'a pas pu être respecté, là encore du fait de certaines contraintes et difficultés :

- manque de lits en Ve section et IV section entraînant une saturation de la salle d'observation.
- impossibilité de programmation au bloc opératoire par manque de salle libre.
- petits malades hospitalisés depuis des semaines porteurs de cals vicieux en attente d'intervention.

2 REALISATION TECHNIQUE

a) Introduction

28 petits malades ont été traités au cours de cette période dans le cadre de notre étude.

- 6 fractures de jambe (3 fractures ouvertes et 3 fractures fermées), 2 d'entre elles ont bénéficié d'un ECMES.
- 22 fractures du fémur traitées par :
 - * ECMES pour 10 d'entre elles
 - * Ostéosynthèse par plaque vissée 8
 - * Plâtre pelvipédieux 4

REMARQUE : 27 enfants présentant des fractures de jambe (fermées et ouvertes) non hospitalisés n'ont pu être suivis régulièrement de manière satisfaisante.

b) E C M E S : Réalisation technique

La majorité des ECMES fémoraux a dû être réalisée à foyer ouvert après plusieurs tentatives infructueuses d'embrochage à foyer fermé. Ceci étant dû à deux facteurs :

- d'une part du fait de l'inadaptation de la table orthopédique destinée aux adultes et,
- d'autre part au retard apporté au traitement chirurgical rendant impossible toute réduction à foyer fermé de fractures déjà "vieillies".

A la fin de notre expérience, après quelques modifications de la table orthopédique, deux fractures du fémur ont pu être idéalement embrochées à foyer fermé.

En ce qui concerne les fractures du tibia, celles ci n'ont pas posé de problèmes de réduction et l'embrochage a été réalisé sans difficulté à foyer fermé.

Ces ostéosynthèses par ECMES ont été effectuées en salle d'orthopédie au bloc opératoire présentant des conditions d'asepsie acceptables.

Cette salle comporte :

- une table orthopédique pour adultes
- un amplificateur de brillance
- d'un matériel pour ostéosynthèse (matériel ancillaire et implants : broches de KIRSHNER, plaques, vis AO - SYNTHES)

TECHNIQUE OPERATOIRE

* ECMES FEMORAUX A FOYER FERME : patient installé sur table orthopédique, traction dosée, contrôlée sous amplificateur de brillance, appliquée sur les deux membres inférieurs ; réduction obtenue avant installation des champs.

- Abords des corticales par courtes incisions en regard des points de pénétration des broches (sous trochantériens pour les montages en TRIPOLAIRE EQUILIBRE et métaphysaires inférieurs pour les montages en DOUBLE ARCS SECANTS).

- Abord cortical osseux à minima après dissociation musculaire ; trépanation à la pointe carrée ; trajet oblique ménagé dans la corticale facilitant l'introduction des broches.

- Modelage de broches (bequillage, courbure), introduction et montée ou descente de celle-ci selon le montage sous contrôle radiographique.

- Le passage du foyer de fracture souvent délicat, nécessitant des manipulations externes, des rotations sur l'axe des broches.

- Impaction terminale des broches au niveau de l'os spongieux permettant le verrouillage. Les bases des broches sont recoupées laissées tangentielles à la corticale dans les fractures transversales stables.

- Fermeture des abords sans drainage et aucun plâtre complémentaire.

+ ECMES FEMORAUX A FOYER OUVERT : Pour les ECMES, la technique est identique (tripolaire équilibré, DAS). La réduction est obtenues après abord sanglant du foyer malade sur table ordinaire. Voie postéro-externe avec rugination raisonnée et ligatures des perforantes fémorales.

Fermeture de l'abord chirurgical sur redon aspiratif type JOST REDON, et fermeture des courts abords pour introduction des broches sans drainage.

+ ECMES TIBIAUX A FOYER FERME = réalisation de montage en DAS descendant à foyer fermé et sur table ordinaire.

SURVEILLANCE

Un contrôle radiologique est demandé le lendemain, et sera renouvelé avant la sortie.

Ultérieurement, lors des consultations périodiques mensuelles, la surveillance sera à la fois clinique et radiologique.

- Mensurations : Mesures distance EIAS-mallcole interne
- Mobilité articulaire = hanche genou
- Appréciation et mesure de la qualité des masses musculaires (quadriceps). Cotation de la force musculaire.
- Etat des cicatrices opératoires
- Etude de la marche avec ou sans boiterie

en règle, l'appui partiel a été autorisé au bout d'un mois et demi, l'appui total étant effectif au 2è mois.

c) Ostéosynthèse par plaque vissée

Toutes ces synthèses ont été faites par courte plaque prenant 6 corticales de part et d'autre du foyer de fracture, ceci afin d'éviter au maximum un déperiostage étendu et des ligatures multiples étagées des perforantes fémorales.

C'est encore pour cette raison que la mise en hyperpression des foyers de fracture par l'utilisation d'un tendeur de plaques n'a pas été systématique.

d) Traitement orthopédique

Pour les fractures de jambe = le traitement orthopédique consistant en la pose d'attelle et de plâtre circulaire cruropédieux a été quasi systématique. Pour deux d'entre elles la décision opératoire a été prise systématiquement à l'entrée. Nous n'avons pu suivre que 4 fractures traitées orthopédiquement. Pour les fractures du fémur, elles ont bénéficié pour une large part, d'un traitement par plâtre pelvi pédieux réalisé en première intention ; ultérieurement, nous n'avons pu suivre que 4 d'entre elles, la réduction et le maintien étant satisfaisant, cette conduite a résumé le traitement. Par contre, dans 8 cas soit 66,6 % l'indication opératoire a dû être posée ultérieurement devant la découverte au premier ou au deuxième contrôle radiologique d'un déplacement important jugé inacceptable.

3) RESUMES DES OBSERVATIONS MEDICALES

OBSERVATION N 1

Enfant âgé de 5 ans sexe féminin présentant une fracture ouverte stade 1 jambe gauche tibia 1/3 moyen oblique courte. Le 1/04/91 traitement = ECMES à foyer fermé en DAS descendant le 2/04/91 - sortie le 7/04/91. Evolution très favorable - présence de 2 granulomes inflammatoires au niveau de la face antéro interne de la jambe, en regard du micro foyer d'ouverture et au niveau de la base de la broche interne. Guérison spontanée au 37e jour. Appui total obtenu au 60e jour. Evolution favorable du cal.

Clinique = pas de raccourcissement ni d'allongement. Aucun retentissement sur la mobilité du genou. AMO effectuée en externe à 6 mois et demi.

OBSERVATION N° 2 :

Agé de 5 ans et demi sexe masculin - fracture fermée de la jambe gauche tibia transversale UNION 1/3 moyen 1/3 inférieur le 3/04/91. Traitement = ECMES à foyer fermé descendant en DAS le 5/04/91 sortie le 10/04/91.

Evolution très satisfaisante appui partiel au 32è jour ou à ce stade, le contrôle radiologique montre l'existence d'un col discret avec estompage du trait. L'appui total sera effectif au 64è jour. Le 16/10/91 : consolidation obtenue absence inégalité de longueur des membres inférieurs - AMO le 1/11/91.

OBSERVATION N° 3 :

Enfant âgé de 4 ans sexe masculin présentant une fracture fermée du fémur (FFF) au 1/3 moyen oblique courte avec notion de TC sans perte de connaissance initiale le 01/04/91.

Traitement = attelle postérieure cruropédieuse à l'entrée - puis ECMES tripolaire équilibré. Descendant à foyer ouvert le 16/04/91 sortie le 26/04/91.

Evolution très favorable - présence d'un granulome inflammatoire en regard du point de pénétration des broches sous trochantériennes. Reprise précoce de l'appui au 28^e jour. Bonne évolution clinique et radiologique. Cicatrice chéloïde 13 cm-4 cm AMO le 14/04/92. Durée d'hospitalisation 5 jours ;

OBSERVATION N° 4

Age 9 ans sexe masculin FFF Dt 1/3 moyen transversale le 18/4/91. Immobilisation sur attelle de KRAMMER à l'entrée.

Traitement : ECMES tripolaire équilibré à foyer ouvert descendant le 24/4/91. Sortie le 3/5/91.

Evolution : GI en regard du point de pénétration sous trochantérien ayant persisté jusqu'à l'AMO.

Appui partiel autorisé le 6/6/91 et l'appui total le 20/6/91.

Bonne évolution radioclinique. Cal fusiforme prédominant sur la corticale interne et consolidation obtenue au 6^e mois. AMO le 25/10/91.

OBSERVATION N° 5 :

Agé de 7 ans sexe masculin présentant une FFF gauche transversale union 1/3 supérieure 1/3 moyen - avec notion TC, PCI le 25/5/91. Mise en place d'une attelle grillagée pour membre inférieur.

ECMES ascendant en DAS à foyer ouvert le 7/6/91 sortie le 21/6/91. Bonne évolution radio clinique jusqu'à la sortie. Enfant perdu de vue par la suite.

OBSERVATION N° 6 :

Age 8 ans sexe masculin FFF droit 1/3 moyen transversale le 14/04/91 - traité initialement par plâtre pelvi pédieux avec déplacement sous plâtre découvert au 15^e jour. Traitement = ECMES à foyer ouvert en DAS ; bonne évolution radio-clinique - appui total le 17/06/91. Cicatrice chéloïde AMO 10/01/92.

OBSERVATION N° 7 :

Age 6 ans sexe masculin FFF gauche 1/3 moyen oblique courte le 7/05/91 ECMES tripolaire équilibré à foyer ouvert le 16/05/91, sortie le 30/05/91. Bonne évolution radio clinique appui précoce au 30è jour. Cal prédominant sur corticale interne. Contrôle radio le 25/10/91 = consolidation obtenue et prise de décision d'AMO et perdu de vue depuis lors.

OBSERVATION N° 8 :

Age 7 ans et demi sexe masculin FFF gauche 1/3 moyen oblique courte le 25/05/91 - plâtre pelvi pédieux à l'entrée - ECMES descendant terpolaire équilibré à foyer ouvert le 28/5 - sortie le 8/6/91. Bonne évolution radio clinique - appui précoce au 32è jour - CAL fusiforme prédominant sur la corticale interne - enfant non revu.

OBSERVATION N° 9 :

Age 6 ans sexe masculin FFF gauche transversale 1/3 moyen le 28/5/91 - plâtre pelvi-pédieux à l'entrée avec déplacement sous plâtre ECMES en DAS ascendant à foyer ouvert le 13/6/91 - sortie le 24/6/91. Bonne évolution radio clinique - appui précoce au 30è jour important cal postéro-interne. Consolidation obtenue AMO le 6/01/92.

OBSERVATION N° 10 :

Age 13 ans sexe féminin FFF droit oblique courte le 1/06/91 traitement = ECMES à foyer fermé en DAS ascendant le 30/06/91 - sortie le 10/6/91 - bonne évolution radio clinique. Consolidation obtenue AMO le 1/11/91.

OBSERVATION N° 11 :

Age 5 ans sexe masculin FFF droit union 1/3 moyen 1/3 inférieur le 2/6/91 plâtre pelvi pédieux à l'entrée avec important chevauchement et angulation : traitement, ECMES à foyer ouvert en tripolaire équilibré descendant le 20/6/91 sortie le 8/7/91. GI à la sortie guérison spontanée au 34è jour - appui précoce - bonne évolution radio clinique - AMO le 15/4/92.

OBSERVATION N° 12 :

Age 7 ans et demi sexe féminin FF fémur gauche trait oblique 1/3 moyen le 9/6/91 - ECMES en tripolaire équilibré le 11/6/91 à foyer fermé - sortie le 19/6/91 - bonne évolution radio clinique - appui précoce au 36è jour AMO au 5è mois et demi.

OBSERVATION N° 13 :

Age 6 ans FFF droit 1/3 moyen transversale le 3/4/91 plâtre pelvi pédieux à l'entrée avec important chevauchement - traitement plaque vissée 10/4 sortie le 21/04/91 - bonne évolution radio clinique avec un peitit défaut externe.

OBSERVATION N° 14 :

Age 6 ans FFF droit 1/3 moyen oblique le 7/04/91 - plaquée vissée le 16/04/91 - sortie le 30/04/91 - bonne évolution radio clinique.

OBSERVATION N° 15 :

Age 5 ans sexe masculin FFF gauche 1/3 moyen transversale le 2/4 porteur d'une pseudarthrose congénitale au tibia droit. PV le 22/04 sortie le 10/5 - bonne évolution radio clinique - AMO le 15/4/92.

OBSERVATION N° 16 :

Age 15 ans sexe féminin le 10/4 FFF gauche oblique courte 1/3 moyen 1/3 inférieur. PV le 19/4 - sortie le 10/5 - bonne évolution radio clinique.

OBSERVATION N° 17 :

Agé de 8 ans sexe féminin FFF 1/3 moyen transversale 26/4/91 plâtre pelvipédieux à l'entrée notion de TC transeat au Pavillon D pour coqueluche cal vicieux - PV le 26/6/91 sortie le 12/7 - évolution radio clinique satisfaisante.

OBSERVATION N° 18 :

Agé de 9 ans - sexe masculin FFF droit 1/3 moyen oblique longue le 7/5 - plâtre pelvi pédieux à l'entrée avec important chevauchement - PV le 27/5 - sortie le 10/6 - bonne évolution radio clinique.

OBSERVATION N° 19 :

Age 5 ans sexe masculin FFF droit 1/3 moyen transversale le 13/6 PV le 1/7 - sortie le 15/7 - bonne évolution radio clinique - cicatrice cheloïde 13.cm.

OBSERVATION N° 20 :

Age 5 ans sexe masculin FFF gauche 1/3 moyen oblique courte le 23/6 - pelvi pédieux - évolution vers cal vicieux - PV le 23/7 - sortie le 16/8 - bonne évolution radio clinique.

OBSERVATION N° 25 :

Age 10 ans sexe masculin - fracture ouverte des 2 os de la jambe droite au 1/3 moyen type 1 le 5/4/91 - traitement - attelle postérieure cruropédieuse le 5/04/91 - puis plâtre circulaire le 16/4/91 - sortie le 23/4/91. Evolution = consolidation avec recurvatum de 18° axation imparfaite du tibia avec léger valgum - l'appui précoce a été réalisé sans autorisation. Le 8/7/91 = radio = fragment qui menace la peau - ablation du plâtre - le 27/4/92 - petite plaie en regard du foyer. Guérison spontanée - recurvatum et cal vicieux en voie d'axation.

OBSERVATION N° 26 :

Sexe féminin 8 ans F. ouverte des 2 os de la jambe le 19/4/91 type II attelle postérieure le 19/4 et circulaire cruropédieux le 23/4/91. Sortie 7/5/91 - évolution = déplacement secondaire sous plâtre engendré par la réalisation d'une fenêtre aménagée dans l'appareil plâtré en regard du foyer d'ouverture. Le 12/7 = gros cal osseux en voie de consolidation vicieuse - guérison de la plaie - ablation du plâtre - adressée en kinésithérapie pour mise en charge progressive - mobilité limitée du genou.

OBSERVATION N° 27 :

14 ans sexe masculin F. fermée des 2 os de la jambe tibia 1/3 moyen, 1/3 inférieur le 5/5 plâtre circulaire à l'entrée - la sortie le 16/5/91. Bonne évolution radio clinique.

OBSERVATION N° 28 :

Age 5 ans FFF des 2 os de la jambe tibia 1/3 moyen oblique plâtre circulaire à l'entrée - sortie le 10/6 - évolution appui précoce sous attelle plâtrée - refection du plâtre - Rx = désaxation en léger valgus le 15/10/91 = consolidation obtenue.

4 - R E S U L T A T SA) RESULTAT DES ECMES

12 Ecmès ont été réalisés

- + 10 à l'étage fémoral
- 2 à foyer fermé
- 8 à foyer ouvert

Les montages étant :

- descendants en tripolaire équilibré pour 6 d'entre eux
- ascendants en DAS pour 4 fractures

+ 2 Ecmès tibiaux ont été effectués à foyer fermé en montage descendant en DAS

2 Réduction - Etat du montage
- Evolution

- Réduction : obtenue de façon parfaite, anatomique. L'abord du foyer a été réalisé dans 8 cas sur 12.

Pour les 4 Ecmès à foyer fermé, cette réduction se révélant être d'aussi bonne qualité.

- Etat du montage : Les montages en DAS et tripolaire équilibré ont fait la preuve de leur grande stabilité, aucune migration fortuite des broches, même après reprise précoce de l'appui n'a été notée.

- Evolution : Elle a toujours été favorable. L'évolution de la consolidation étant la même dans tous les cas : fine apposition périostée cal discret dans les premiers jours faisant suite à un cal constitué solide dense et d'aspect fusiforme.

D'une manière générale, le cal intéressant la corticale interne plus développé et plus précoce que celui de la corticale externe.

B - DUREE D'HOSPITALISATION

Longue mais non significative , nos petits patients n'étant traités qu'après un temps d'attente. Exceptionnellement courte pour les fractures traitées à foyer fermé après un délai d'attente bref (48 H) observations n° 1 2 10 12).

L'ablation des broches après consolidation s'est faite en hospitalisation de jour ou au cours d'hospitalisation de brève durée sous AG pour les observations n° 1, 2, 3, 6, 9, 11 et sous anesthésie locale pour observations n° 4, 10, 12.

C - ALEAS - COMPLICATIONS

Les complications à long terme ne peuvent être appréciées car elles demandent pour être évaluées un recul de 2 à 4 ans.

Seuls les aléas liés à la technique ainsi que les complications prévisibles peuvent être analysés.

- montage par Ecmès techniquement impossible : il s'agit très rarement d'une impossibilité de réduction et d'embrochage par inter position musculaire. En règle les difficultés techniques per-opératoires étant directement liées à l'ancienneté de la fracture devenue irréductible même sur table orthopédique, certes inadaptée à la traumatologie infantile.

- les complications précoces et à moyen terme : nous n'avons eu à déplorer dans cette courte série que l'existence de granulomes inflammatoires (4 cas observations n° 1, 3, 4, 12) développés en regard des points de pénétration des broches. La guérison spontanée, sous traitements locaux banaux s'est faite dans trois cas avant l'AMO. Dans 1 seul cas, seule l'ablation a amené la cicatrisation immédiate (observation n° 4).

B RESULTATS DES OSTEOSYNTHESES PAR PLAQUES VISSÉES

Huit ostéosyntheses par plaques vissées ont été réalisées sur des fractures diaphysaires. La réduction étant parfaite ; la disparition radiologique du trait étant toujours notée dès le contrôle post-opératoire.

Dans ces conditions, la qualité et la solidité du cal est difficilement appréciable. On assiste à une consolidation per primam. Ceci a amené en règle une remise en charge plus tardive. Les ostéosyntheses par plaques vissées ont toujours entraîné des hospitalisations de longue durée. Ceci est lié essentiellement au temps perdu précédant l'acte opératoire.

C RESULTAT DU TRAITEMENT ORTHOPÉDIQUE

Il s'agit de 4 fractures du fémur traitées d'emblée par plâtre pelvipédieux et de 4 fractures de jambe immobilisées dans des plâtres cruropédieux.

1 FRACTURE DU FEMUR

Réduction immédiate imparfaite avec :

- chevauchement important dans trois cas (observations 20, 22, 23)
- angulation dans 2 cas (observations 22, 23), rotation axiale (rotation externe) dans 2 cas (ob n° 20 - 22).

- un cas satisfaisant avec chevauchement en baionnette inférieure à 2 centimètres. (observation n° 21).

L'évolution de la consolidation a été excellente. On a assisté à une réaxation dans les plans saggital et frontal avec compensation du raccourcissement. Pour les observations n° 20 et 22, le vice rotatoire inférieur à 20° a persisté et n'entraînant aucune gêne fonctionnelle.

2 FRACTURE DU TIBIA

REDUCTION : elle est facilement obtenue pour l'axe jambier - léger décallage frontal pour l'observation n° 26 et décallage sagittal dans l'observation n° 24, il s'agissait là d'une fracture ouverte (stade 1) ; une fenêtré pratiquée en regard de l'ouverture cutanée entraînant un déplacement secondaire.

- évolution de la consolidation :
Evolution satisfaisante pour l'observation n° 26 avec réaxation et annulation du décallage frontal

- évolution vers un cal vicieux
Cal vicieux en valgum < 10° et recurvatum (18°) pour l'observation n° 23 l'évolution vers la consolidation s'est faite progressivement vers le réalignement dans les 2 plans.

Gros cal vicieux avec déformation clinique de l'axe tibial pour l'observation n° 25. Important calvicieux en valgum 20° pour l'observation 27, tendance à l'annulation progressive observée au cours de la surveillance.

3 ETAT DU PLATRE

Plâtres fracturés et parfois quasiment détruits amenant le remplacement de ces appareils plâtrés.

17	76 JOURS	CALVICIEUX MAJEUR	+	PLAQUE VISSEE	"	47e JOUR	NON FAIT	
18	33 JOURS	IMPORTANT CHEVAUCHEMENT	+	PLAQUE VISSEE	"	58e JOUR	NON FAIT	CICATRICE CHELOIDE 14 CM
19	32 JOURS	ANGULATION MAJEURE CALVICIEUX	+	PLAQUE VISSEE	"	45e JOUR	NON FAIT	CICATRICE CHELOIDE 13 CM
20	53 JOURS	DEPLACEMENT SOUS PLATRE CALVICIEUX	+	PLAQUE VISSEE	"	61e JOUR	NON FAIT	

9	27 JOURS	DEPLACEMENT SOUS PLATRE	+	DAS	SASTISFAISANT!	30e JOUR	4 JOURS	6 MOIS ½	
10	10 JOURS	LEGER CHEVAUCHEMENT ROTATION EXTERNE	+	DAS	SASTISFAISANT!	28e JOUR	24 HEURES	5 MOIS	
11	35 JOURS	CHEVAUCHEMENT ANGULATION SOUS PLATRE	+	TRIP EQUILIBRE	"	34e JOUR	NON FAIT		G I
12	11 JOURS	LEGER CHEVAUCHEMENT!	+	TRIP EQUILIBRE	"	36e JOUR	24 H	5 MOIS ½	
13	18 JOURS	IMPORTANT CHEVAUCHEMENT	+	PLAQUE VISSEE	"	45e JOUR	NON FAIT		
14	23 JOURS	CHEVAUCHEMENT IMPORTANT ROTATION EXTERNE	+	PLAQUE VISSEE	"	60 JOUR			
15	38 JOURS	CHEVAUCHEMENT ANGULATION	+	PLAQUE VISSEE	"	45e JOUR	12 JOURS	12 MOIS ½	
16	30 JOURS	ANGULATION MAJEURE	+	PLAQUE VISSEE	"	47e JOUR	NON FAIT		

SUJET	DUREE TOTALE D'HOSPITALISATION	ETAPE D'EVOLUTON AVANT OSTEOSYNTHESE	REDUCTION POST OSTEOSYNTHESE	ETAT MATERIEL OSTEOSYNTHESE	CAL APRES OSTEOSYNTHESE	APPUI TOTAL	DUREE POUR AMO	DUREE TOTALE AVEC MO	COMPLICATION ALEAS
1	7 jours	DECALAGE FRONTAL	BONNE	DAS	SATISFAISANT	60e JOUR	24 HEURES	6 MOIS 1/2	G I QUI A GUERI SPONTANEMENT
2	8 JOURS	DECALAGE POSTERIEUR	+	DAS	"	60e JOUR	24 HEURES	7 MOIS	
3	25 JOURS	CHEVAUCHEMENT IMPORTANT ROTATION EXTERNE	+	TRIP EQUILIBRE	"	28e JOUR	5 JOURS	12 MOIS	G I CICATRICE CHELOIDE
4	16 JOURS	CHEVAUCHEMENT IMPORTANT ANGULATION	+	TRIP EQUILIBRE	"	62e JOUR	24 HEURES	6 MOIS	G I CICATRICE CHELOIDE OSTEOME LA BROCHE
5	26 JOURS	ANGULATION CHEVAUCHEMENT ROTATION EXTERNE	+	DAS	"	PERDU DE VUE			
6	30 JOURS	DEPLACEMENT IMPORTANT SOUS PLATRE	+	DAS	"	65e JOUR	2 JOURS	5 MOIS 1/2	CICATRICE CHELOIDE
7	23 JOURS	CHEVAUCHEMENT MAJEUR AUCUNE TENTATIVE REDUCTION	+	TRIP EQUILIBRE	"	30e JOUR	NON FAIT		
8	14 JOURS	IMPORTANT CHEVAUCHEMENT SOUS PLATRE	+	TRIP EQUILIBRE	"	32e JOUR	PERDU DE VUE		

V - COMMENTAIRE - DISCUSSION

A) ETUDE COMPAREE DES OSTEOSYNTHESES FEMORALES PAR ECMES ET PLAQUES VISSEES :

L'essor du traitement chirurgical des fractures des os longs est directement en rapport avec les résultats insuffisants du traitement orthopédique. Ceci a amené la plupart des chirurgiens orthopédistes pédiatres à réaliser des ostéosynthèses qu'ils auraient préféré éviter, choisissant ainsi la méthode leur semblant la plus efficace à défaut d'être la plus adaptée. Toutes les techniques d'ostéosynthèse cependant ne posent pas les mêmes problèmes. L'Ecmès et la synthèse par plaque vissée peuvent être opposées et comparées.

Notre technique d'Ecmès est entachée dans la majorité des cas d'une importante imperfection représentée par l'ouverture du foyer de fracture.

1) Le foyer ouvert

8 ECMES ont été réalisés à foyer ouvert, seuls deux en fin d'expérience après modifications matérielles ont pu être effectués à ciel fermé.

Chez l'enfant le foyer ouvert n'a que des inconvénients, il n'a le mérite que de permettre une réduction millimétrique, résultat superflu sur l'os en croissance.

Les inconvénients sont par contre nombreux :

- exposition du foyer à l'origine de sepsis éventuels
- évacuation de l'hématome perifracturaire et dévascularisation du périoste, agents actifs du processus de consolidation.

Dans l'étude comparée ECMES à foyer ouvert et plaque vissée, on peut, peut-être reconnaître à la première technique le mérite de limiter à la fois l'exposition et la dévascularisation ; le déperiostage dans ce cas étant moins étendu.

2) L'infection

L'infection post opératoire représente sans aucun doute une des complications les plus sérieuses en chirurgie orthopédique tant sur le plan fonctionnel que vital.

Il faut toujours avoir à l'esprit que l'os se défend mal l'infection est une complication qui a des conséquences :

- Sur le plan socio-économiques et psychologique (antibiotiques, hospitalisations prolongées, longue période d'incapacité totale)

Pour toutes nos ostéosynthèses au nombre de vingt, aucun cas d'ostéite n'a émaillé les suites opératoires. Ceci est lié d'une part à :

- une préparation locale soigneuse dans le service d'hospitalisation et en salle d'opérations.

- des précautions d'asepsie (double stérilisation des implants, gersey collé au vernis chirurgical - doublement des gants du chirurgien). Et d'autre part à une antibiothérapie systématique qui après une longue réflexion a été instituée au début à regret mais devenue systématique plus tard. Plusieurs facteurs ont contribué à la mise en place de cette antibiothérapie :

- service d'hospitalisation non sectorisé
- insuffisance matérielle au niveau des soins (pansements non quotidiens.
- suivant ainsi les conclusions des travaux de BOYD en 1973 et de PAVEL en 1974 qui prouvent la nécessité d'une antibiothérapie immédiate en post-opératoire. (8) Le taux d'infection va de 0,8% pour le groupe avec antibiothérapie, à 4,8% pour le groupe sans antibiothérapie.

Au niveau des abords chirurgicaux des foyers de fractures, nous avons à déplorer que des problèmes purement cutanés d'ordre infectieux minimes et très localisés.

Au niveau du point d'introduction des broches (ECMES), nous avons relevé des granulomes inflammatoires dont l'étude bactériologique (examen direct - culture) à toujours été négative.

Dans notre étude, quatre cas soit 33,33 % de granulomes inflammatoires ont été relevés ; et les équipes de NANCY et MULHOUSE (15) les ont observés dans 9,25 % des cas. Ces G.I. sont imputables aux phénomènes irritatifs provoqués par la base des broches, ceci a déjà été noté par METAIZEAU (21) et LASCOMBES (15), et actuellement les bases des broches sont modifiées et dotées d'une palette fenêtrée permettant le verrouillage par un vissage.

- 3) La consolidation et la mise en charge

a) - Le cal

En ce qui concerne l'ostéosynthèse par plaque vissée, nous avons noté un ralentissement de la consolidation. En effet, la fixation rigide inhibe le cal périosté dont l'importance est prépondérante chez l'enfant.

A long terme plus rigide que l'os, ce matériel devie à son profit les forces axiales et supprime leur effet bénéfique pour la consolidation. La plaque ne permet pas l'épaississement des corticales et peut dans certains cas provoquer leur amincissement. En plus de ces facteurs, l'évacuation de l'hématome périfracturaire et le dépériostage important contribuent eux aussi au retard de consolidation qui est toujours observée. On assiste à une consolidation par fusion corticale perpriman.

Lors de la réalisation des ECMES fémoraux à foyer ouvert, l'abord toujours limité évacue inévitablement l'hématome fracturaire ; notre préoccupation première a été par contre de limiter au maximum le dépériostage. Ceci a été rendu possible dans cette technique qui ne nécessite qu'une exposition limitée des deux fragments pré et post fracturaire ; on sait en effet que le cal est essentiellement d'origine périostique.

Par ailleurs, l'ECMES réalise un montage dynamique, et non statique et néfaste pour la formation du cal comme c'est le cas dans l'ostéosynthèse par plaque rigide. Ceci est primordial comme le souligne de nombreux auteurs tels que Mc KIBBIN (18) et FIRICA (12) qui ont montré qu'une certaine mobilité du foyer de fracture était favorable à la constitution du cal et qu'une ostéosynthèse pouvait être efficace si elle apportait un équilibre stable au sens mécanique du terme, cette propriété étant due tant à la disposition du matériel qu'à l'élasticité du métal. On peut affirmer que ces micromouvements représentent un élément fondamental dans le processus de consolidation.

L'évacuation de l'hématome fracturaire, et la perte de ce facteur de consolidation dans nos ECMES effectués à foyer ouvert a peut être une importance moindre si l'on compare les délais de consolidation avec l'ablation du matériel de notre courte série et les travaux de NANCY - MULHOUSE qui procèdent à l'AMO entre le 3e et le 6e mois.

L'évolution radiologique du cal des ECMES de notre série est stéréotypée. Nous avons toujours noté l'existence d'un épaississement cortical diaphysaire interne beaucoup plus

développé que celui de la corticale externe ; suivi ultérieurement d'épaississements symétriques interne et externe donnant au cal un aspect en fuseau ; il s'agit là de l'illustration des affirmations de WOLFF (en 1870) sur l'os soumis

à des contraintes de pression qui modifie sa structure par des appositions osseuses dans sa concavité (24). Seul l'ECMES, montage dynamique peut permettre cette adaptation car ici le fémur est le siège de la perturbation et l'équilibre qui existe entre les forces de traction externes (représentées par le fascia lata et le vaste externe) et les forces de compression internes représentées par le poids du corps (voir schéma).

b) La mise en charge

Dans notre série, pour les ECMES, elle a été réalisée partiellement au 45e jour, l'appui total étant autorisé au 60e jour.

Pour les ostéosynthèses par P.V., l'appui partiel a été différé en règle obtenu après le 60e jour.

Dans tous les cas, la mise en charge a été décidée sur l'aspect radiologique du cal ; analyse facile pour les ECMES avec important épaississement cortical bien visible, plus difficile pour les plaques vissées avec une consolidation perprimam. Il faut souligner que certains enfants (ECMES et PV) ont repris précocement un appui total, ceci n'a jamais été source de complication et l'on rejoint là, la conception des équipes de NANCY et de MULHOUSE (15) où l'appui des embrochages est lié aux vœux de l'enfant au moment où celui ci a confiance en la solidité de son segment de membre.

Pour les ostéosynthèses par plaque vissée, cette notion d'appui précoce n'est pas applicable.

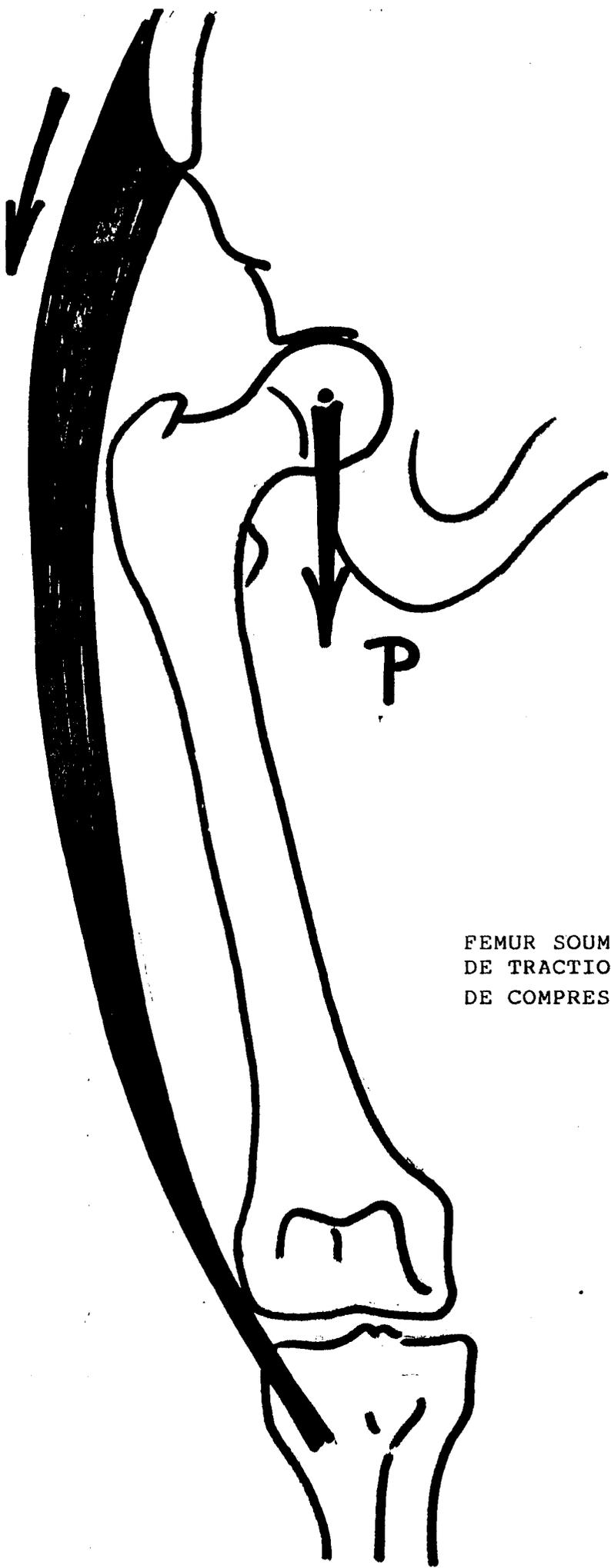
4 DUREE D'HOSPITALISATION

Elle n'est pas significative, nous l'avons déjà souligné. De multiples facteurs sont à l'origine d'hospitalisation de trop longue durée.

5 COMPLICATIONS

Dans notre étude, seules les complications précoces et à moyen terme peuvent être évoquées car les complications à long terme demandent un recul de 3 à 4 ans. Ceci concerne tant l'ECMES que les ostéosynthèses par plaque vissée. Classiquement ces complications sont :

T



P

FEMUR SOUMIS A LA FORCE
DE TRACTION EXTERNE
DE COMPRESSION INTERNE

- selon les travaux de LASCOMBES (15)
 - tégumentaires
 - broche perforant la peau
 - descente de broche
 - ostéite
 - léger télescopage dans les fractures spiroïdes
 - complications à long terme : cal vicieux et inégalité de longueur

- selon les travaux de METAIZEAU, il s'agit :
 - le retard de consolidation
 - l'infection
 - cal vicieux
 - la lésion des plaques de croissance

L'ostéosynthèse par plaque vissée est à la base de beaucoup d'inconvénients dont les plus fâcheux sont l'infection et l'inégalité de longueur des membres. Le risque d'hypertrophie en longueur peut être très important et l'AMO constitue une véritable opération avec les mêmes risques infectieux et anesthésiologiques. Elle peut redonner un coup de fouet à la croissance et ajouter quelques millimètres à une inégalité déjà préoccupante.

Cet allongement est fonction de l'importance du déperiostage et de l'âge. Plus l'ostéosynthèse par plaque vissée est réalisée précocement dans l'enfance, plus le risque de l'allongement est grand. Les petites plaques conçues pour l'enfant ne sont adaptées qu'à la taille de l'os et non à sa biologie. Elles nécessitent parfois une immobilisation complémentaire et cumulent les inconvénients du traitement chirurgical et orthopédique. De ce fait, l'ostéosynthèse par plaque vissée sur fracture fraîche doit être réservée exclusivement aux fractures chez l'adulte.

II. TRAITEMENT ORTHOPÉDIQUE

Les fractures de la diaphyse fémorale sont relativement fréquentes chez l'enfant, moyennant un traitement simple et adapté, elles sont d'un excellent pronostic.

Ce traitement orthopédique d'un point de vue général doit être la règle chez l'enfant. Il présente beaucoup d'avantages et très peu d'inconvénients si il est bien conduit.

Ce traitement représenté par la traction au zénith et par la contention par platre pelvipédieux ; il se résume à l'HNN par la mise en traction sur attelles de BRAUN inadaptées et par la pose de plâtres pelvipédieux. Ceci se solde par des résultats imparfaits.

a - Consolidation - Mise en appui

D'un point de vue général, le traitement orthopédique donne des résultats excellents s'il est bien conduit et surtout bien surveillé. La rapidité de la consolidation doit plaider en sa faveur. Tous les facteurs tant biologiques que mécaniques, sont ici respectés pour la bonne formation d'un cal ; et de ce fait toutes les imperfections seront à long terme compensées : c'est le cas des raccourcissements par important chevauchement et des désaxations qui seront réalignés et corrigés.

Pour les défauts rotationnels ils n'ont aucune tendance à l'amélioration avec la croissance et le pouvoir de remodelage. Ce défaut d'axe ne crée aucune gêne fonctionnelle s'il ne dépasse pas 20°.

La mise en charge doit survenir plus tardivement qu'après ostéosynthèses, néanmoins chez l'enfant, la tendance à l'appui est contemporaine à la disparition des phénomènes algiques et cette mise en charge certes bénéfique dans la formation du cal, peut malheureusement accentuer le déplacement amorcé par la fonte de l'oedème et des muscles.

B - ECMES - TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE

DES FRACTURES DE JAMBES

1 - ECMES

a - Avantages

Technique facile à réaliser, ne nécessitant pas de table orthopédique. Le franchissement du foyer est facile, la montée des broches plus difficile dans une cavité médullaire étroite.

Il réalise un montage stable ne nécessitant aucun moyen de contention complémentaire.

Il a également le mérite de permettre

- la mobilisation active du genou et de la cheville empêchant l'apparition d'une raideur articulaire

- la disparition des phénomènes algiques dès les premiers jours.

- la consolidation accélérée avec un appui précoce. Il respecte à foyer fermé les facteurs de consolidations (hématome périfracturaire, périoste).

L'appui peut être laissé au libre choix de l'enfant, c'est-à-dire comme pour les ECMES fémoraux au moment où il a repris confiance en son segment de membre.

b - Inconvénients

- risques anesthésiologiques
- risques septiques très minimisés (foyer fermé)
- granulomes inflammatoires = liés aux phénomènes irritatifs.

c - Résultats

Ils sont d'emblée excellents et quasiment immédiats ; le problème est résolu définitivement et aucune mauvaise surprise ultérieure n'est à craindre. Les très bons résultats sont représentés par :

- une hospitalisation de courte durée
- un appui précoce
- un retentissement psycho social minime

2 Traitement orthopédique des fractures de jambe :

C'est le traitement électif. Ce traitement orthopédique même en matière de fracture de jambe est entaché d'imperfections même si les complications sont rares.

a - Avantages :

BLAIMONT a montré qu'un appareil plâtré cruropédieux entraînait une décharge du foyer de fracture tibial (28) de plus de 30%.

Le plâtre cruropédieux résume le traitement des fractures de jambe. Mis à part cette décharge du foyer, il a de nombreux avantages :

- facilité de réalisation
- risques infectieux et anesthésiologiques mineurs.

- respect des conditions favorables d'une consolidation (plan biologique et mécanique) qui se passe toujours sans aucun problème cals vicieux certes non majeur qui au fil des temps vont se réaligner et se réaxer.

b - Inconvénients :

- Déplacement secondaire du foyer fracturaire dû à plusieurs facteurs

- . fonte de l'oedème
- . amyotrophie par absence de contraction musculaire du segment concerné.
- . surtout fragilisation du plâtre.

Ce déplacement peut être évité par la dynamisation précoce et la surveillance radiologique.

- raideur tardive d'une articulation sus et sous jascente ici, genou et cheville ; exceptionnelle chez l'enfant.

- neuroalgodystrophies
- complication cutanées

~~- compressions vasculo-nerveuses pouvant entraîner un syndrome le VOLKMANN du membre inférieur.~~

c - Résultats :

Le traitement orthopédique ne résoud pas immédiatement et définitivement le problème et est l'objet de mauvaises surprises ultérieures.

Ses résultats dépendent de plusieurs facteurs dont la surveillance constitue l'élément le plus important. Cette surveillance régulière, programmée représente une servitude pour le thérapeute, le petit malade et sa famille.

Les résultats immédiats du traitement orthopédique se sont soldés par des cals vicieux précoces qui se sont réaxés après un très long délai.

Ces cals étaient liés à des imperfections tant au niveau du traitement initial qu'au niveau de la surveillance (plâtres fracturés, plâtres fenêtrés contention insuffisante).

VI CONCLUSION

A l'HNN, le résultat du traitement orthopédique des fractures diaphysaires des os longs (fémur, tibia) des enfants se soldent dans la majorité des cas par des résultats imparfaits.

Dans le passé, la conduite consistait après la découverte d'un cal vicieux :

- soit fermer les yeux, plâtrer et faire totalement confiance au pouvoir de remodelage de l'enfant

- soit considérer que le cal vicieux majeur était intolérable. La décision opératoire était alors prise, l'intervention ne pouvant être qu'une ostéosynthèse par plaque vissée avec démontage du cal (fracture du fémur).

Ces constatations nous ont amené à retenir et appliquer l'ECMES, technique originale élaborée et perfectionnée par le prof JP METAIZEAU tout en pensant qu'elle pouvait être la solution.

Dans notre courte série de 12 cas (10 fémoraux et 2 tibiaux), nous avons réalisé les 8 premiers embrochages fémoraux à foyer ouvert pour des raisons matérielles (table d'orthopédie) et plus profonde liées au dysfonctionnement du service (fractures vieillies au stade de cal vicieux).

L'ECMES a pour nous d'énormes avantages surtout dans le cadre spécifique de notre service. C'est une technique, peu dangereuse, très fiable, donnant des excellents résultats anatomiques et cliniques, qui écourtent considérablement la durée d'hospitalisation et permettent la reprise rapide de l'appui.

En ce qui concerne les ostéosynthèses par plaques vissées, même si dans notre étude nous ne déplorons aucune complication, leur usage doit être laissé exclusivement aux fractures chez l'adulte. Pour le traitement orthopédique, malgré les contingences matérielles, et malgré l'absence d'un protocole thérapeutique des fractures des jeunes enfants a en définitive donné des résultats à la limite acceptables.

V I I R E S U M E

La faillité du traitement orthopédique pur constatée à l'HNN et le rejet systématique des ostéosynthèses par plaques vissées des fractures diaphysaires des os longs de l'enfant, nous a amené à proposer pendant un trimestre la technique originale de l'ECMES de JP METAIZEAU.

Les résultats obtenus dans notre courte série (fémur tibia) nous encouragent à poursuivre cette expérience. Cette technique qui a fait sous d'autres cieux la preuve de sa grande efficacité, nous semble être parfaitement adaptée au contexte de l'Hopital National de Niamey.

S U M M A R Y

The statement of pure orthopédic treatment failure in National Hospital of Niamey and the rejection of screw plating for diaphyseals fractures of child longs bones, induce us during one quater of 1991, to propose the original technic of stable elastic pining according to JP METAIZEAU.

The results of our succinct serie (on femur - tibia) justify the pursuit of this experience.

This technic has to be adapted in National Hospital because it proves its high efficacy in others countries.

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

1. BERARD. J : les fractures du fémur de l'enfant.
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT Conférences d'enseignement
1986, PP : 221 - 246.
2. BOLLINI. G : traumatologie et ostéosynthèse chez l'enfant
Rev. chir orthop 1986. 72 suppl 2 : 13 - 17
3. BONNEL. F CORNILLE. J, LOPEZ. P.
Anatomie tridimensionnelle
Tome 1. Editions Axone Montpellier 1987
4. CHRESTIAN . P. Guide illustré des fractures des membres chez
l'enfant.
Maloine, PARIS 1987
5. CHRESTIAN. P - GUYS. J.M et CAMBOULIVES. J.
Polytraumatisé infantile - Encyclo. Méd chir (Paris France)
Appareil locomoteur 14033 C 10 4 - 1987 - 7P.

6. CLEMENT DA = Overgrowth of the femur fracture in childhood.
J. Bone Joint surg 1986 68B 534 - 536
7. DELAGE. B - TULASNE. PA, KEMPF I
Polytraumatisés. Encycl Med chir (Paris France)
Appareil locomoteur 14033 A 10
10 - 1988 15 P
8. DE MOURGES. G, MOYEN B
Le risque infectieux en chirurgie orthopédique
Encycl Méd Chir 44005 - 4. 5. 0E
9. DEUBELLES. A. VANNEUVILLE G, TANGUY. A.
Fractures de la diaphyse fémorale chez l'enfant à propos d'une
série homogène de 97 fractures Rev Chir orth 1983, 69 : 513 - 520
10. FINIDORI. G et coll
Indications malheureuses et les malfaçons de l'ostéosynthèse chez
l'enfant. Ann. chir 1981.35 : 333,340.
11. FINIDORI G, PADOVANI JP, BENSANEL enclouage centro médullaire
téléscopique atteint d'ostéogenèse imparfaite. Rev chir orthop
1983 - 69 : 495, 511.
12. FIRICA A. L'ostéosynthèse stable et élastique Rev. chir
orthop - 1981 67, suppl 2 : 8292
13. JUDET. J et JUDET. M
Fracture et orthopédie de l'enfant.
MACOINE SA. ed Paris 1974.

14. KEMPF I : Polytraumatisés : limites du traitement d'emblée urgent complet et définitif.

Nouvelle presse médicale
1972 A. 28 33 - 2835

15. LASCOMBES. P. PREVOT. J. PONCELET. T LIGIER JN - BLANQUART J. (Nancy Mulhouse)
Complications de l'ECMES dans le traitement des fractures du fémur de l'enfant.
SOFOT. Journées des printemps de Rouen (suppl 2 Rev. chir orthop 1988. 74)

16. LIGIER JN - METAIZEAU - PREVOT J
L'embrochage élastique stable à foyer fermé en traumatologie infantile.
CHIR. PEDIATR 1983 24 : 383, 385

17. LIGIER. JN - METAIZEAU JP - PREVOT. J LASCOMBES. P.
Elastic stable intramedullary Nailing of femoral shaft fracture in children
J. Bone Joint surg
~~1988 70 B : 74 - 77~~

18. MAC KIBBIN. B = The biology of fracture in long bones
J. bone joint surg 1978. 60 B = 150 - 161

19. METAIZEAU JP. PREVOT J
Réduction et fixation des fractures et de collements épiphysaires de la tête radiale par broche centromédullaire.
Rev chir ortho 1980 . 66 : 47, 49.

20. METAIZEAU JP . L'ostéosynthèse chez l'enfant technique et indications.
Rev chir orthop 1983 69 : 495 - 511

21. METAIZEAU J.P.
Ostéosynthèse chez l'enfant - ECMES principes techniques - applications
Edition VIGOT 1988

22. METAIZEAU JP. LIGIER JN - Le traitement chirurgical des fractures des os longs chez l'enfant.
J. Chir 1984 121 : 527, 537

23. MEYRUEIS JP - VIALA JM, LESAIN B, CALLEC - A La fixation des foyers de fractures doit-elle être rigide ?
Rev chir orthop suppl 2 - 1981, 67 : 78 . 81

24. ORENGO. P.? MONCEAUX. M TAYON. B Principes de biomécanique appliquées aux fractures. Encycl Méd chir, Paris Appareil locomoteur 14031 A - 30 11 - 1980

25. PIDHOR. Z - MOREAU. P Fractures de la diaphyse fémorale de l'adulte. Encycl méd chir 14078 appareil locomoteur A10 2, 1983

26. SERING. R - LANCE D
Fracture de la diaphyse fémorale de l'enfant
Encycl Méd chir Appareil locomoteur 14078 B10 - 2 - 1983

27. TEOT L.
L'enclouage centro médullaire élastique stable chez l'enfant.
cahiers d'enseignement de la SOFCOT
Conférences d'enseignements 1987 : 71 - 90

28. ZAHLAOUI. J - WITVOET J
Fracture de jambe
Encycl méd chir Appareil locomoteur 14086 A10 9 - 1981.
