



UNIVERSITE CADI AYYAD
FFACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Année 2012

Thèse N : 108

Les fractures de jambe chez l'enfant: prise en charge et expérience du service d'orthopédie et traumatologie pédiatrique du CHU Marrakech

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE .../.../2012

PAR

Mme. **Touria AFIF**

Née le 07 Août 1985 à Agadir

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Fracture - Jambe - Enfant

JURY

M. M. LATIFI Professeur de traumatologie orthopédie	PRESIDENT
M. R. EL FEZZAZI Professeur agrégé en chirurgie pédiatrique	RAPPORTEUR
M. H. SAIDI Professeur agrégé de traumatologie orthopédie.	} JUGES
M. Y. NAJEB Professeur agrégé de traumatologie orthopédie	
M. M. OULAD SAIAD Professeur agrégé en chirurgie pédiatrique	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



رب اوزعني ان اشكر نعمتك التي
انعمت علي وعلى والدي
وان اعمل صالحا ترضاه
وادخلني برحمتك في
عبادك الصالحين.

صدق الله العظيم



Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

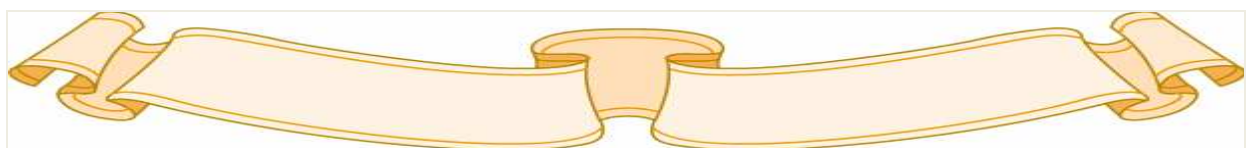
Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève,

1948





LISTE DES PROFESSEURS

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyen Honoraire

: Pr. Badie-Azzamann MEHADJI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

Vice doyen à la recherche

: Pr. Badia BELAABIDIA

Vice doyen aux affaires pédagogiques

: Pr. Ag Zakaria DAHAMI

Secrétaire Général

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

PROFESSEURS D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ABOUSSAD

Abdelmounaim

Néonatalogie

AMAL

Said

Dermatologie

ASMOUKI

Hamid

Gynécologie – Obstétrique A

ASRI

Fatima

Psychiatrie

AIT BENALI

Said

Neurochirurgie

ALAOUI YAZIDI	Abdelhaq	Pneumo-phtisiologie
BENELKHAÏAT BENOMAR	Ridouan	Chirurgie – Générale
BELAABIDIA	Badia	Anatomie-Pathologique
BOUMZEBRA	Drissi	Chirurgie Cardiovasculaire
BOUSKRAOUI	Mohammed	Pédiatrie A
CHABAA	Laila	Biochimie
CHOULLI	Mohamed Khaled	Neuropharmacologie
ESSAADOUNI	Lamiaa	Médecine Interne
FIKRY	Tarik	Traumatologie- Orthopédie A
FINECH	Benasser	Chirurgie – Générale
KISSANI	Najib	Neurologie
KRATI	Khadija	Gastro-Entérologie
LATIFI	Mohamed	Traumato – Orthopédie B
MOUDOUNI	Said mohammed	Urologie
MOUTAOUAKIL	Abdeljalil	Ophtalmologie
RAJI	Abdelaziz	Oto-Rhino-Laryngologie
SARF	Ismail	Urologie
SBIHI	Mohamed	Pédiatrie B
SOUMMANI	Abderraouf	Gynécologie-Obstétrique A

PROFESSEURS AGREGES

ABOULFALAH	Abderrahim	Gynécologie – Obstétrique B
ADERDOUR	Lahcen	Oto-Rhino-Laryngologie
AMINE	Mohamed	Epidémiologie – Clinique
AIT SAB	Imane	Pédiatrie B
AKHDARI	Nadia	Dermatologie
BOURROUS	Monir	Pédiatrie A
CHELLAK	Saliha	Biochimie-chimie (Militaire)
DAHAMI	Zakaria	Urologie
EL ADIB	Ahmed rhasane	Anesthésie-Réanimation
EL FEZZAZI	Redouane	Chirurgie Pédiatrique
EL HATTAOUI	Mustapha	Cardiologie
ELFIKRI	Abdelghani	Radiologie (Militaire)
ETTALBI	Saloua	Chirurgie – Réparatrice et plastique
GHANNANE	Houssine	Neurochirurgie
LMEJJATI	Mohamed	Neurochirurgie
LOUZI	Abdelouahed	Chirurgie générale
LRHEZZIOUI	Jawad	Neurochirurgie(Militaire)
MAHMAL	Lahoucine	Hématologie clinique
MANOUDI	Fatiha	Psychiatrie
MANSOURI	Nadia	Chirurgie maxillo-faciale Et stomatologie
NAJEB	Youssef	Traumato - Orthopédie B
NEJMI	Hicham	Anesthésie - Réanimation
OULAD SAIAD	Mohamed	Chirurgie pédiatrique
SAIDI	Halim	Traumato - Orthopédie A
SAMKAOUI	Mohamed Abdenasser	Anesthésie- Réanimation
TAHRI JOUTEI HASSANI	Ali	Radiothérapie

TASSI	Noura	Maladies Infectieuses
YOUNOUS	Saïd	Anesthésie-Réanimation

PROFESSEURS ASSISTANTS

ABKARI	Imad	Traumatologie-orthopédie B
ABOU EL HASSAN	Taoufik	Anesthésie – réanimation
ABOUSSAIR	Nisrine	Génétique
ADALI	Imane	Psychiatrie
ADALI	Nawal	Neurologie
ADMOU	Brahim	Immunologie
AGHOUTANE	El Mouhtadi	Chirurgie – pédiatrique
AISSAOUI	Younes	Anesthésie Reanimation (Militaire)
AIT BENKADDOUR	Yassir	Gynécologie – Obstétrique A
AIT ESSI	Fouad	Traumatologie-orthopédie B
ALAOUI	Mustapha	Chirurgie Vasculaire périphérique (Militaire)
ALJ	Soumaya	Radiologie
AMRO	Lamyae	Pneumo – phtisiologie
ANIBA	Khalid	Neurochirurgie
ARSALANE	Lamiaae	Microbiologie- Virologie (Militaire)
BAHA ALI	Tarik	Ophtalmologie
BAIZRI	Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques (Militaire)

BASRAOUI	Dounia	Radiologie
BASSIR	Ahlam	Gynécologie – Obstétrique B
BELBARAKA	Rhizlane	Oncologie Médicale
BELKHOUCHE	Ahlam	Rhumatologie
BEN DRISS	Laila	Cardiologie (Militaire)
BENCHAMKHA	Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique
BENHADDOU	Rajaa	Ophthalmologie
BENHIMA	Mohamed Amine	Traumatologie-orthopédie B
BENJILALI	Laila	Médecine interne
BENZAROUEL	Dounia	Cardiologie
BOUCHENTOUF	Rachid	Pneumo-phtisiologie (Militaire)
BOUKHANNI	Lahcen	Gynécologie – Obstétrique B
BOURRAHOUCHE	Aicha	Pédiatrie
BSSIS	Mohammed Aziz	Biophysique
CHAFIK	Aziz	Chirurgie Thoracique (Militaire)
CHAFIK	Rachid	Traumatologie-orthopédie A
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI	Najat	Radiologie
DAROUASSI	Youssef	Oto-Rhino – Laryngologie (Militaire)
DIFFAA	Azeddine	Gastro - entérologie
DRAISS	Ghizlane	Pédiatrie A
EL AMRANI	Moulay Driss	Anatomie
EL ANSARI	Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques

EL BARNI	Rachid	Chirurgie Générale (Militaire)
EL BOUCHTI	Imane	Rhumatologie
EL BOUIHI	Mohamed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
EL HAOUATI	Rachid	Chirurgie Cardio Vasculaire
EL HAOURY	Hanane	Traumatologie-orthopédie A
EL HOUDZI	Jamila	Pédiatrie B
EL IDRISSI SLITINE	Nadia	Pédiatrie (Néonatalogie)
EL KARIMI	Saloua	Cardiologie
EL KHADER	Ahmed	Chirurgie Générale (Militaire)
EL KHAYARI	Mina	Réanimation médicale
EL MANSOURI	Fadoua	Anatomie – pathologique (Militaire)
EL MEHDI	Atmane	Radiologie
EL MGHARI TABIB	Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques
EL OMRANI	Abdelhamid	Radiothérapie
FADILI	Wafaa	Néphrologie
FAKHIR	Bouchra	Gynécologie – Obstétrique B
FAKHIR	Anass	Histologie -embyologie cytogénétique
FICHTALI	Karima	Gynécologie – Obstétrique B
HACHIMI	Abdelhamid	Réanimation médicale
HAJJI	Ibtissam	Ophtalmologie
HAOUACH	Khalil	Hématologie biologique
HAROU	Karam	Gynécologie – Obstétrique A

HOCAR	Ouafa	Dermatologie
JALAL	Hicham	Radiologie
KADDOURI	Said	Médecine interne (Militaire)
KAMILI	El ouafi el aouni	Chirurgie – pédiatrique générale
KHALLOUKI	Mohammed	Anesthésie-Réanimation
KHOUCHANI	Mouna	Radiothérapie
KHOULALI IDRISSE	Khalid	Traumatologie-orthopédie (Militaire)
LAGHMARI	Mehdi	Neurochirurgie
LAKMICH	Mohamed Amine	Urologie
LAKOUICHMI	Mohammed	Chirurgie maxillo faciale et Stomatologie (Militaire)
LAOUAD	Inas	Néphrologie
LOUHAB	Nissrine	Neurologie
MADHAR	Si Mohamed	Traumatologie-orthopédie A
MAOULAININE	Fadlmrabihrabou	Pédiatrie (Néonatalogie)
MARGAD	Omar	Traumatologie – Orthopédie B
MATRANE	Aboubakr	Médecine Nucléaire
MOUAFFAK	Youssef	Anesthésie - Réanimation
MOUFID	Kamal	Urologie (Militaire)
MSOUGGAR	Yassine	Chirurgie Thoracique
NARJIS	Youssef	Chirurgie générale
NOURI	Hassan	Oto-Rhino-Laryngologie

OUALI IDRISSE	Mariam	Radiologie
OUBAHA	Sofia	Physiologie
OUERAGLI NABIH	Fadoua	Psychiatrie (Militaire)
QACIF	Hassan	Médecine Interne (Militaire)
QAMOUSS	Youssef	Anesthésie - Réanimation (Militaire)
RABBANI	Khalid	Chirurgie générale
RADA	Noureddine	Pédiatrie
RAIS	Hanane	Anatomie-Pathologique
ROCHDI	Youssef	Oto-Rhino-Laryngologie
SAMLANI	Zouhour	Gastro - entérologie
SORAA	Nabila	Microbiologie virologie
TAZI	Mohamed Illias	Hématologie clinique
ZAHLANE	Mouna	Médecine interne
ZAHLANE	Kawtar	Microbiologie virologie
ZAOUI	Sanaa	Pharmacologie
ZIADI	Amra	Anesthésie - Réanimation
ZOUGAGHI	Laila	Parasitologie –Mycologie



DEDICACES

JE DÉDIE CETTE THÈSE...✍

A MES TRÈS CHERS PARENTS

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous les sacrifices que vous n'avez cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte. Vous représentez pour moi la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'ont pas cessé de m'encourager

Sans votre présence à mes côtés, je ne serais arrivée là.

Puisse Dieu vous accorder santé et longue vie

A MON TRÈS CHER MARI

Merci pour tout l'amour que tu procures à mon égard, ta tendresse et surtout pour ton soutien tout au long de ma thèse et dans les moments les plus difficiles.

Je te dédie ce travail en témoignage du respect, de l'amour et de la fidélité qui nous rassemblent.

A MA CHÈRE SŒUR SALOUA ET MES CHERS FRÈRES : ADNAN, MOHAMED AMINE, RÉDOUANE ET LE PETIT YASSINE

L'affection et l'amour fraternel que vos me portez m'ont soutenu durant mon parcours.

Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour que j'ai pour vous et que je suis parvenue à vous rendre fier de votre grande sœur.

Puisse dieu vous préserver et vous procurer bonheur et réussite, et vous aider à réaliser vos rêves

A MES GRANDES-MÈRES

Merci à vous d'avoir été présents à mes côtés. Cette dédicace ne saurait exprimer mon grand respect et ma profonde estime.

À TOUTES MES TANTES ET TOUS MES ONCLES :

Ce travail est aussi le fruit de vos encouragements et de vos bénédictions.

Soyez assurés de ma profonde gratitude.

À LA MÉMOIRE DE MES GRANDS PÈRES

*PUISSE VOUS ÂME REPOSER EN PAIX .QUE DIEU, LE TOUT PUISSANT, VOUS
COUVRE DE SA SAINTE MISÉRICORDE ET VOUS ACCUEILLE AU PARADIS.*

**À MES TRÈS CHÈRES AMIES : RABAB IDYAHIA, HASNA AMRI, FATIMA
PRATIC, WAFÀ ZILFI, HOUDA AHAMOU, SALMA EL ABASSI, NAJOUA
ABALLA, NAIMA BOUZNADE, SAADIA BOUALOCHA, FATIMA BELAARBI,
FATIM BOUDCOUSS, NAIMA ZEMD, HASNA LOUGHLIMI, FATIN NABIL**

À MES CHÈRES AMIES D'ENFANCE

RADIYA OUAMOU, MERIEM IDZIM, LATIFA AOUINI

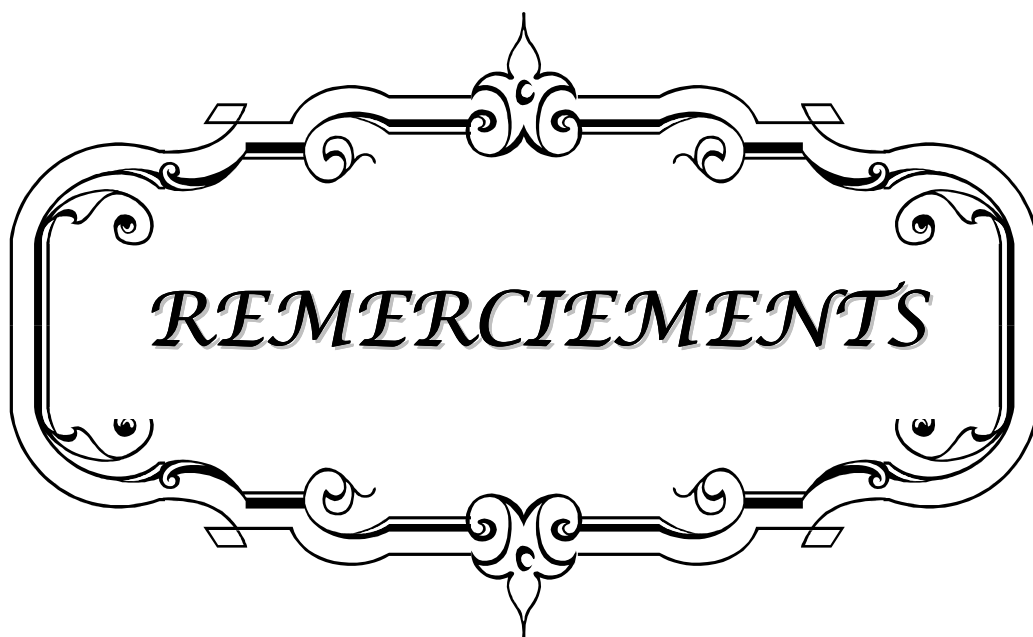
AU GROUPE DES INTERNES CHR AGADIR 2010 /2011

À MES AMIS(ES) ET COLLÈGUES

*À TOUS LES MOMENTS QU'ON A PASSÉ ENSEMBLE, À TOUS NOS
SOUVÉNIRS ! JE VOUS SOUHAITE À TOUS LONGUE VIE PLEINE DE BONHEUR
ET DE PROSPÉRITÉ. JE VOUS DÉDIE CE TRAVAIL EN TÉMOIGNAGE DE MA
RECONNAISSANCE ET DE MON RESPECT.*

MERCI POUR TOUS LES MOMENTS FORMIDABLES QU'ON A PARTAGÉS

À TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS ET QUE J'AI OMIS DE CITER



REMERCIEMENTS

***A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE MONSIEUR LE PROFESSEUR
MOHAMMED LATIFI PROFESSEUR DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPÉDIE AU
CHU MOHAMMED VI***

*Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous avez donné en acceptant de
présider notre jury de thèse.*

*Nous vous exprimons notre profonde admiration pour la sympathie et la modestie qui émanent
de votre personne.*

Veillez considérer ce modeste travail comme expression de notre reconnaissance.

***A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE MONSIEUR LE PROFESSEUR
REDOUANE EL FEZZAZI PROFESSEUR AGRÉGÉ DE CHIRURGIE
PÉDIATRIQUE AU CHU MOHAMMED VI***

Malgré vos multiples préoccupations, vous avez bien voulu nous confier ce travail et le diriger.

Vos qualités humaines et professionnelles nous ont toujours marqué.

Votre disponibilité et votre acharnement nous inspirent un grand respect.

Veillez trouver, ici, le témoignage de notre estime et de notre sincère gratitude.

***A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE MONSIEUR LE PROFESSEUR HALIM
SAIDI***

**PROFESSEUR AGRÉGÉ DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPÉDIE AU CHU
MOHAMMED VI**

Nous vous sommes infiniment reconnaissant d'avoir accepté aimablement de juger ce travail.

Votre compétence et votre sens de devoir nous ont profondément imprégnés.

Que ce travail soit l'expression de notre profond respect et de notre reconnaissance.

**A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE MONSIEUR LE PROFESSEUR
YOUSSEF NAJEB PROFESSEUR AGRÉGÉ DE TRAUMATOLOGIE
ORTHOPÉDIE AU CHU MOHAMMED VI**

Nous vous remercions d'avoir voulu répondre à notre souhait de vous voir parmi nos membres de jury.

En acceptant de juger notre travail, vous nous accordez un très grand honneur.

Veillez trouver, cher maître, dans ce travail, l'expression de notre profond respect.

**A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE MONSIEUR LE PROFESSEUR
MOHAMED OULAD SALAD PROFESSEUR AGRÉGÉ DE CHIRURGIE
PÉDIATRIQUE AU CHU MOHAMMED VI**

Nous vous remercions d'avoir voulu répondre à notre souhait de vous voir parmi nos membres de jury.

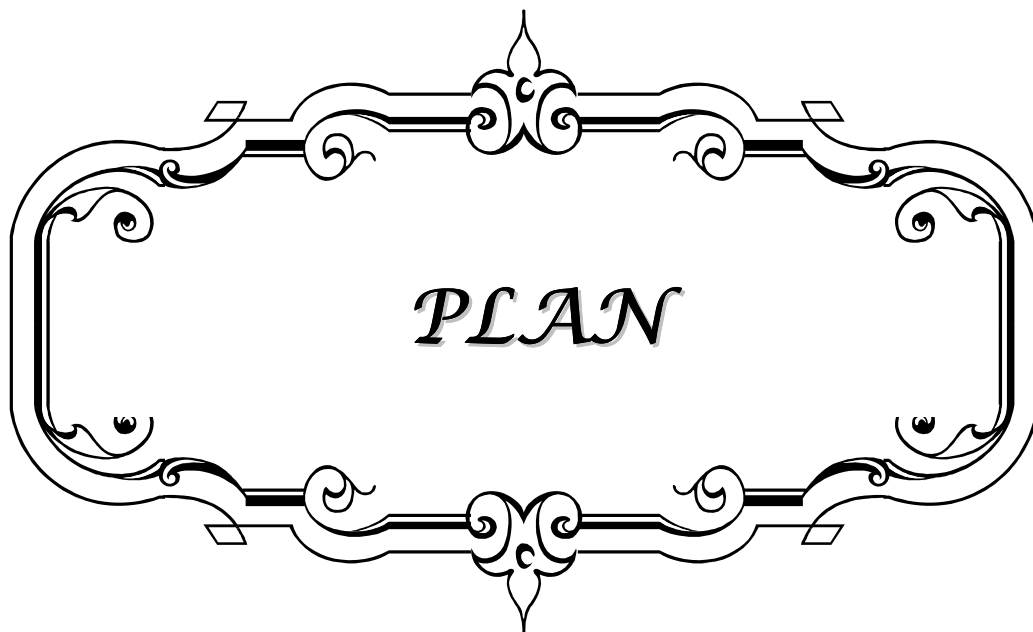
Vos qualités humaines et professionnelles seront pour nous un modèle à suivre.

Je vous dédie ce travail en témoignage du grand respect que je vous porte

***A DOCTEUR EL MOUHTADI AGHOUTANE PROFESSEUR ASSISTANT EN
CHIRURGIE PÉDIATRIQUE AU CHU MOHAMMED VI***

*Je vous remercie d'avoir participé à ma formation au sein du service et de m'avoir aidé à
élaborer ce travail.*

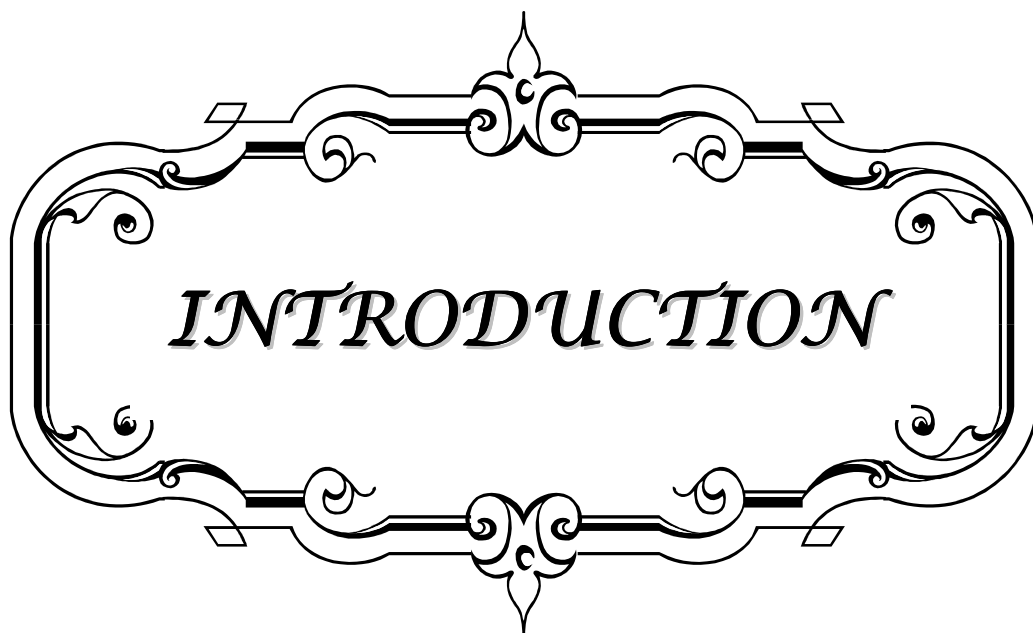
Je vous le dédie en témoignage du respect que je vous porte.



Introduction	1
Matériel et méthodes	3
Résultats et analyses	8
I. Epidémiologie.....	9
1- Sexe	9
2- Age	9
3-Accident causal.....	10
4-Mécanisme.....	10
II. Etude clinique.....	11
1-Le coté atteint	11
2-Signes cliniques	11
3-Délai entre traumatisme et admission.....	11
4-Ouverture cutanée.....	12
5-Lésions vasculo-nerveuses	12
6- Lésions associées	12
III -Etude radiologique :.....	12
1- Localisation de la fracture.....	12
2-Types des fractures.....	13
3-L'accident causal et type de fracture.....	13
4-Le déplacement.....	14

IV.	Prise en charge thérapeutique :.....	14
	1-Délai entre l'hospitalisation et l'intervention.....	14
	2-Traitement médical.....	15
	3-Moyens de stabilisations.....	15
	4-Prise en charge des fractures ouvertes.....	20
V.	Complications.....	24
	1-Complications précoces.....	24
	2-Complications tardives.....	26
VI.	Résultats	28
	1-Résultat globaux.....	28
	2-Analyse des résultats.....	28
	Discussion.....	31
I.	Généralité.....	32
	1- Définition.....	32
	2- Historique.....	32
	3-Physiopathologie.....	34
	4-Anatomopathologie.....	38
II.	Epidimiologie.....	38
	1-Fréquence.....	41
	2-Age	41
	3-Sexe.....	42
	4-Etiologies.....	42
	5-Coté atteint.....	43
III.	Etude clinique.....	43
	1-Diagnostic clinique.....	43
	2-Ouverture cutanée.....	43
	3-Lésions vasculo nerveuses.....	45
	4-Lésions associées.....	46
III.	Etude radiologique.....	46
	1-Localisation des fractures.....	46
	2-Trait des fractures.....	46
VI.	Traitement	47
	1-But.....	47
	2-Moyens.....	47
	3-Indications.....	47
IV.	Suites post opératoires.....	62
V.	Complications précoces	63
VI.	Complications tardives	66
VII.	Traitement des complications	68
VIII.	Evolution.....	69
	Conclusion.....	83

Résumés.....	86
Bibliographie.....	90



INTRODUCTION

Les fractures de la jambe chez l'enfant constituent la 3^{ème} localisation après celle du fémur et des deux os de l'avant bras.

Certaines fractures incomplètes restent encore non diagnostiquées et donc sous estimées.

Le traitement était quasi orthopédique il y a quelques années. L'introduction de l'ECMES a permis d'offrir à l'enfant le confort, le non absentéisme scolaire et un moindre de complications orthopédiques.

Les fractures ouvertes de jambe doivent être prises en charge précocement, leurs protocoles de prise en charge différent selon les équipes, mais leurs pronostic a changé grâce à l'antibiothérapie, aux moyens de fixation à distance et aux différentes techniques de recouvrement.

Dans la présente étude, nous proposons l'étude de 40 cas de fractures de jambe chez des enfants âgés de 3 ans à 14 ans, nous analysons les aspects cliniques et paracliniques de ces fractures, et nous discutons à travers une revue de littérature leurs aspects thérapeutiques et les résultats à long terme du traitement.



*MATÉRIEL ET
MÉTHODE*

I. Matériel

Dans ce travail, nous présentons une étude rétrospective, menée sur 40 fractures de jambe chez l'enfant. Il s'agit d'une série colligée au service de traumatologie-orthopédie-pédiatrique du CHU Mohammed VI sur une durée de 18 mois, étalée de janvier 2009 au Juin 2010.

II. Méthode

1. Critères d'inclusion :

Sont inclus dans notre étude :

- Patients âgés moins de 15 ans
- Toute fracture de jambe survenue entre le 1 janvier 2009 et 30 juin 2010.
- Dossiers exploitables.

2. Critères d'exclusion

N'ont pas été inclus dans cette étude :

- Patients dont les dossiers étaient incomplets.
- Patients ayant eu une fracture de la jambe dont le traitement était par plâtre cruro-pédieux sans réduction orthopédique et traitée en ambulatoire.
- Les fractures décollement épiphysaires.

3. Collecte des données

Pour le recueil des données, nous avons utilisé le dossier médical, pour remplir une fiche d'exploitation qui vise à préciser les renseignements épidémiologiques, cliniques, radiologiques, l'évolution ainsi que la recherche des complications [Annexe].

III. Analyse statistique

L'analyse statistique des données a été réalisée à l'aide du Microsoft Office Excel. Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentages et les variables quantitatives ont été exprimées par les moyennes et les limites.

IV. Ethique

L'analyse des dossiers de manière rétrospective ne nécessite pas un consentement du patient, et ce type de travail ne demande pas de soumission formelle à une commission d'éthique.

Pourtant, pour respecter le secret médical, on a gardé l'anonymat dans les fiches d'exploitation.

V. classification :

Nous avons adopté la classification de Cauchoix et Duprac pour classer les fractures ouvertes de la jambe, ainsi on distingue :

- Type I: plaie punctiforme, linéaire simple sans décollement ni contusion dont la suture se fait sans tension
- Type II:
 - la fermeture est possible
 - Risque potentiel de nécrose après suture
- Type III:

La fermeture est impossible

Perte de substance

VI. Méthodes d'évaluations :

L'évaluation des résultats tient compte des données cliniques, fonctionnelles, morphologiques ainsi que radiologiques, un score est attribué en fonction de ces critères :

- **Activité fonctionnelle :**
 - Normale : 1
 - Légèrement diminuée : 2
 - Diminuée : 3

- **Mobilité du genou :**
 - Normale : 1
 - Améliorée par kinésithérapie : 2
 - Non améliorer par kinésithérapie : 3

- **Amyotrophie :**
 - Absente : 1
 - Légère :
 - Importante : 3

- **Qualité du cal :**
 - Bien constitué : 1
 - Retard de consolidation : 2
 - Pseudarthrose : 3

- **Complications :**
 - Absente : 1
 - Désaxation discret ou ILMI < 1 cm : 2
 - Désaxation évidente ou ILMI > 1 cm :3

Les fractures de jambe chez l'enfant

Le résultat est jugé en fonction du score obtenu :

Score < 7 : Résultats très satisfaisants

Score entre 8 à 12 : Résultats satisfaisants

Score entre 13 à 15 : Mauvais résultats



RESULTATS

I. Epidémiologie

1. Sexe

Dans notre série, la prédominance masculine était nette : 32 garçons pour 8 filles avec un sex-ratio de 4 (Figure 1).

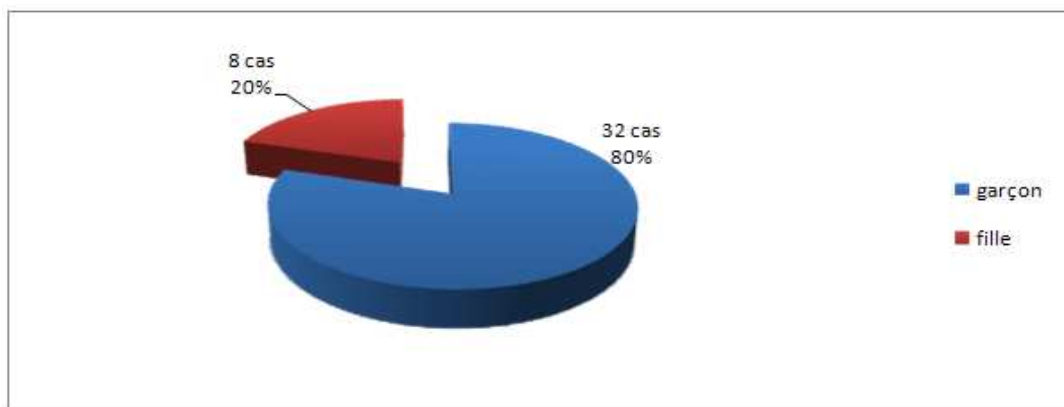


Figure 1 : Répartition en fonction du sexe (n=40).

2. Age

L'âge moyen de nos malades était de 8,67 ans avec des extrêmes allant de 3 ans à 14 ans (Figure 2).

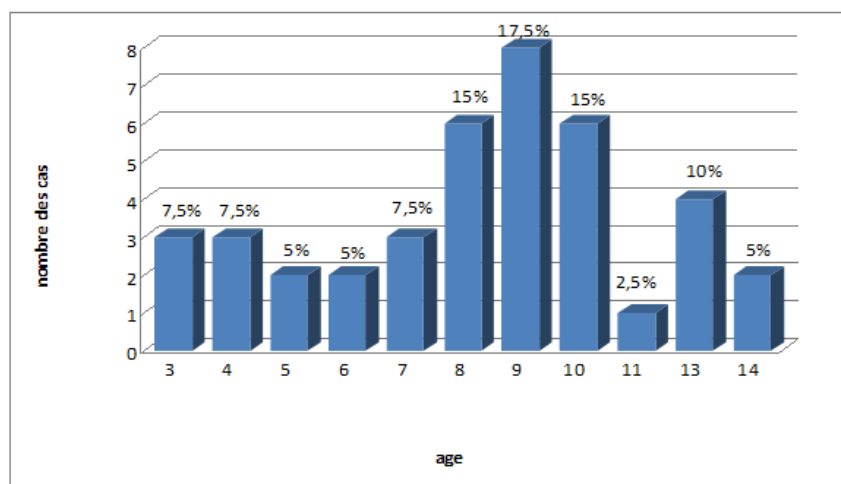


Figure 2 : Répartition en fonction de l'âge n=40

Les fractures de jambe chez l'enfant

L'histogramme note que la tranche d'âge entre 8 et 10 ans représente 47,5% des cas.

On n'a jamais hospitalisé de fractures de jambe chez des enfants très jeune dont l'âge est inférieur à 3 ans.

3. Accident causal

Les causes des fractures peuvent être réparties comme suit (Figure 3) :

- Les accidents de la voie publique sont largement les plus fréquentes avec 35 cas, ils représentent 87,5% des cas.
- Les chutes occupent le 2^{ème} rang avec 3 cas (7,5%)
- En 3^{ème} rang, on trouve les accidents de sport et les accidents domestiques avec 2 cas, soit 5% des cas.

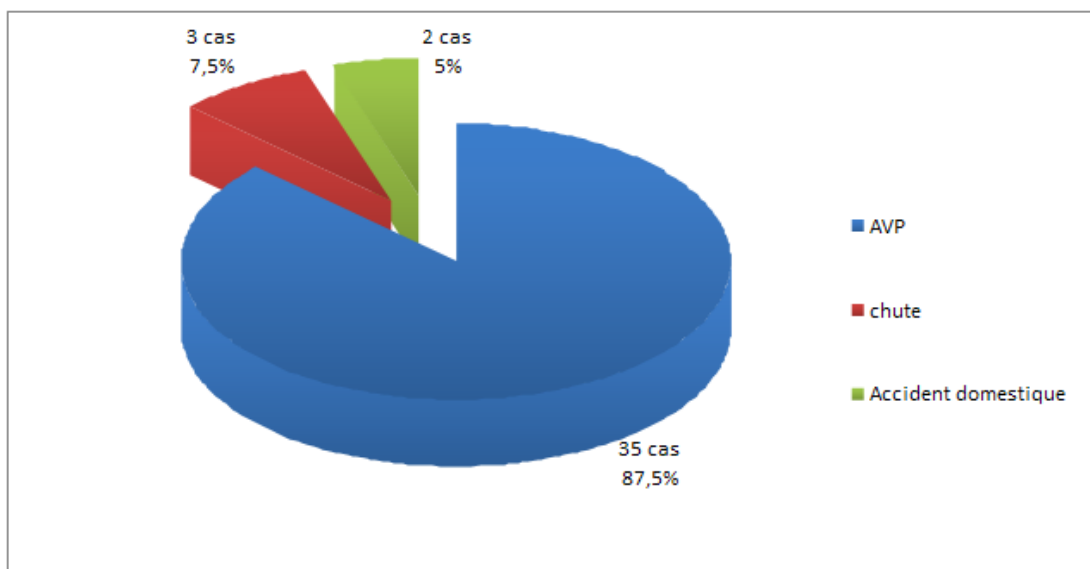


Figure 3: Répartition des fractures selon l'agent causal (n=40)

4. Mécanisme

Le mécanisme était direct dans 38% des cas, indirect dans 15% des cas et indéterminé dans 47% des cas (Figure 4).

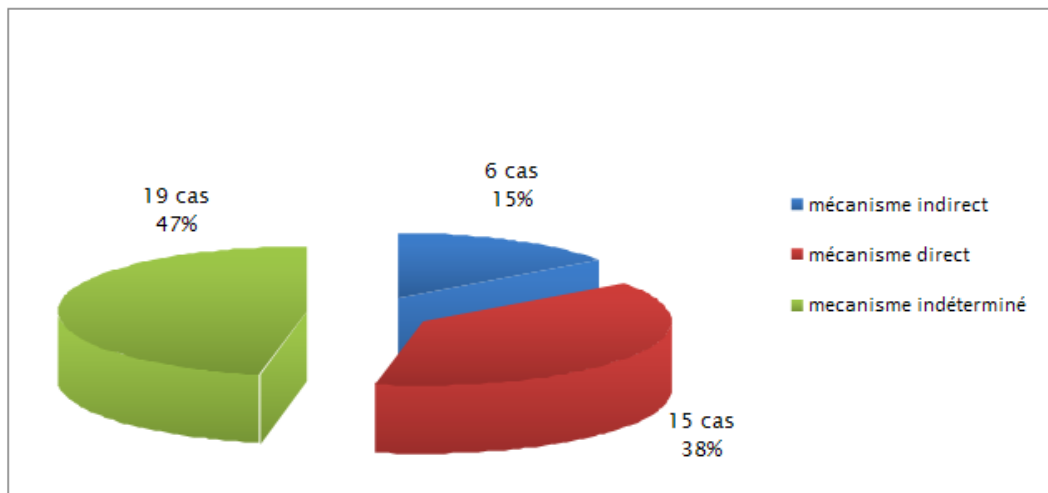


Figure 4: Répartition des fractures selon le mécanisme (n=40)

II. Etude clinique

1. Côté atteint

- L'atteinte du côté droit est légèrement prédominante, elle représente 52,5% des cas.
- Le côté gauche a été atteint dans 47,5% des cas.
- Aucun cas de bilatéralité n'a été noté dans notre série.

2. Signes cliniques

Tous les patients avaient présenté une douleur post-traumatique associée à une impotence fonctionnelle totale du membre atteint.

A l'inspection, le raccourcissement du membre traumatisé a été observé chez 13 enfants soit 32,5% des cas. La déformation était évidente chez 27 patients soit 67,5% des cas.

3. Le délai entre le traumatisme et l'admission du malade :

Un seul enfant a été admis 72h après un traitement traditionnel par Jbira, le reste des malades ont consulté dans les 12h après le traumatisme.

4. Ouverture cutanée.

Dans notre série, la fracture était ouverte dans 10 cas (25% des cas) .

Cinq cas étaient classées type I ,2 cas étaient classées type II et 3 cas étaient classées type III (Tableau I).

Tableau I : Répartition des fractures ouvertes selon CAUCHOIX et DUPARC (10 cas)

Type	Type 1	type 2	Type 3
Nombre de cas	5	2	3
Fréquence	50%	20%	30%

5. Lésions vasculo-nerveuses

Dans notre série aucune atteinte vasculo-nerveuse n'a été observée.

6. Lésions associées

Six enfants présentaient des lésions associées (12,5% des cas) :

- Quatre cas de traumatisme crânien bénin (10 %cas)
- Un cas de traumatisme abdominal (Echographie abdominale normale(2,5% des cas)
- Un cas de fracture du fémur droit contrelatérale chez un enfant âgé de 8 ans(2,5% des cas).

III. Etude radiologique

1. Localisation de la fracture

Dans notre série, toute les fractures étaient de siège métaphysaire. On notait aucune fracture de localisation métaphysaire.

On a noté une prédominance d'atteinte du tiers moyen dans 67,50% des cas (Figure 5).

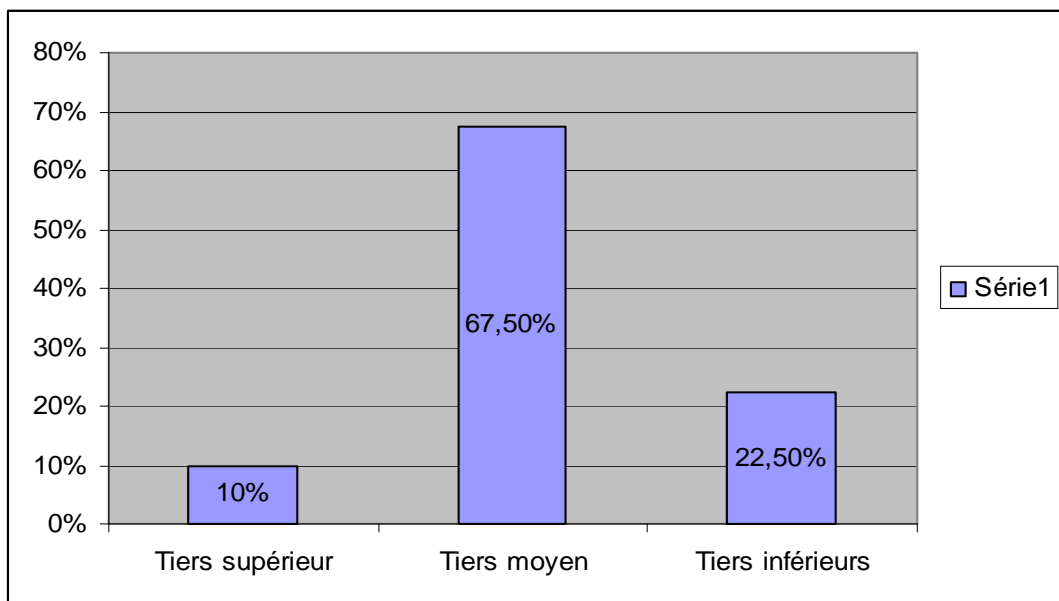


Figure 5 : répartition des fractures selon le tiers atteint (n=40)

2. Types des fractures

2.1 Fractures simples

Trente sept patients avaient une fracture simple. Le trait était :

- Transversal dans 28 cas (75% des cas)
- Oblique court dans 2 cas (5%)
- Oblique long dans 4 cas (11%)
- spiroïde dans 3 cas(9%)

2.2 Fractures complexes

Un seul patient avait une fracture avec un troisième fragment, 2 malades avaient une fracture comminutive.

3. l'accident causal et type de fracture

On a constaté que les accidents de la voie publique entraînent dans la majorité des cas des fractures à trait transversal (tableau II).

Tableau II : répartition des types de fractures en fonction de l'agent causal

Type de fracture/accident Causal	AVP	Chute	Accident domestique
Trait transversal	25(67,5%)	2(100%)	1(100%)
Trait oblique	6(16,21%)		
Trait spiroïde	3(8,1%)	-	
fracture comminutive	2(5,4%)	-	-
Fracture avec 3ème fragment	1(2,7%)		

4. Le déplacement

Tous les malades de notre série se disposaient de 2 clichés face et profil.

Le déplacement était postérieur dans 72,5% des cas, interne dans 10% et externe dans 7,5% des cas.

Dans 10% des cas, le déplacement était minime.

IV. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE

1. Délai entre l'hospitalisation et l'intervention

Le délai entre l'accès du malade au service et la prise en charge varie entre 12h et 3 jours.

Le délai moyen entre hospitalisation et la prise en charge orthopédique était inférieur à 12h, alors qu'il était entre 12h et 24h pour embrochage centromédullaire élastique stable (ECMES).

Le retard de l'intervention chirurgicale est dû à la non disponibilité du matériel d'ostéosynthèse.

Pour les fractures ouvertes, le premier parage est effectué en urgence, le parage chirurgical est effectué au plus tard dans les 6 heures après l'admission.

2. Traitement médical

Tous nos malades ont bénéficié d'une prescription d'un traitement antalgique ou anti-inflammatoire.

En attendant l'intervention chirurgicale, les patients ont bénéficié d'une attelle plâtrée provisoire dans un but antalgique.

3. Moyens de stabilisation

3.1 Traitement orthopédique (Figure 6)

- ◆ Vingt sept cas de nos malades ont bénéficié d'une réduction orthopédique au bloc opératoire sous amplificateur de brillance, avec confection d'un plâtre cruro pédieux renforcé par la résine.
- ◆ L'âge moyen de ces malades était de 7 ans avec des extrêmes allant de 3 ans à 14 ans.
- ◆ Tous nos malades ont bénéficié d'un traitement anti inflammatoire avec surélévation du membre fracturé.
- ◆ Une radiographie de contrôle, face et profil, a été réalisée à j7, J15 et j21 à la recherche de déplacement secondaire.
- ◆ L'ablation du plâtre est réalisée en moyenne à j75.



Figure 6 : Traitement orthopédique d'une fracture fermée chez un enfant de 6 ans

a- fracture fermée à trait transversal chez un enfant de 6 ans avec déplacement externe sans angulation.

b-Traitement par réduction orthopédique avec plâtre cruro pédieux réalisée sous anesthésie générale, la fracture était stable après réduction, persistance d'un valgus inférieur à 10° jugé satisfaisant.

c- Résultat radiologique obtenu après traitement orthopédique, on note un parfait remodelage avec disparition du discret valgus qui était présent après réduction orthopédique.

3.2 La prise en charge chirurgicale

Le fracturé est mis d'abord sous attelle plâtrée postérieure en attendant la chirurgie.

Dans notre étude, 13 malades (32,5 %) ont été traités chirurgicalement, 10 patients ont été traités par ECMES et 3 cas ayant une fracture ouverte type III traitées par fixateur externe.

a- ECMES

10 enfants ont bénéficié d'un ECMES, l'âge moyen était de 11 ans avec des extrêmes allant de 8 ans à 14 ans).

a-1 Technique opératoire :

- ✓ installation du malade

Tous nos patients ont bénéficié d'une réduction sur table orthopédique. L'ECMES a été réalisé à ciel fermé sous amplificateur de brillance. On doit avoir une réduction sur les 2 incidences face et profil avant de commencer le badigeonnage du membre (figure 7).

- ✓ choix des broches

Toutes les broches utilisées étaient en titane, pour calculer le diamètre des broches nous avons utilisé la formule suivante :


$$\text{Diamètre des broches} = \text{diamètre du canal médullaire} \times 0,4$$



Figure 7 : Installation du malade sur table orthopédique

a-2 Les indications opératoires :

Dix malades ont bénéficié d'un ECMES, soit 25% des cas :

- ◆ Deux cas avaient une fracture à trait oblique court, elles étaient instables à la réduction sous anesthésie générale, on a procédé à l'ECMES dans un deuxième temps 24 heures après.
- ◆ Quatre cas avaient une fracture diaphysaire à trait oblique long ou l'indication a été posé d'emblée d'un ECMES vue l'instabilité de ce type de fracture (Figure 8)

Deux malades avaient respectivement 13 ans et 14 ans, et l'embrochage a été décidé sur le critère de l'âge évitant une immobilisation plâtrée d'une part, et le pouvoir de remodelage faible à cet âge pubertaire.

- ◆ Une seule fracture traitée initialement par plâtre cruro pédieux compliquée de déplacement secondaire traitée par la suite par ECMES.



Figure 7 : Fracture de jambe traitée d'emblée par ECMES

- a- Fracture à trait oblique long chez un enfant de 7 ans : l'âge et le type de la fracture indique d'emblée l'ECMES.
- b- Aspect post opératoire après traitement par ECMES.
- c- Résultat radiologique obtenu après un recul de 10 mois , les broches ont été enlevé 5 mois après l'ECMES

a-3 -Les suites post opératoires :

- Aucune immobilisation plâtrée n'a été effectuée chez nos malades après la chirurgie
- Repos au lit 4 jours
- Marche sans appui avec béquille du 5^{ème} jours au 15^{ème} jours
- Marche avec béquille avec appui du 15^{ème} jours au 30^{ème} jours
- Marche sans béquille après un mois avec reprise des activités scolaires à la 3^{ème} semaine.

b- Fixateur externe

Trois fractures ouvertes type III ont bénéficié de fixateur externe, avec mise en place d'un lambeau type cross leg dans un cas et 2 lambeaux fascio cutanées dans 2 cas.

4. Prise en charge des fractures ouvertes (Figure 8)

4.1 Traitement d'urgence

Tous nos malades avec fracture ouverte ont bénéficié de la prise en charge suivante :

- ◆ Parage superficielle de la plaie aux urgences.
- ◆ Le sérum anti-tétanique est réalisé aux urgences.
- ◆ Au bloc opératoire et sous anesthésie générale, parage chirurgical du foyer de fracture qui vise à transformer une plaie souillée à une plaie propre par ablation des tissus dévitalisés susceptibles de favoriser le développement microbien
- ◆ L'antibiothérapie par voie intraveineuse a été utilisée chez tous nos malades. La molécule utilisée était l'amoxicilline-acide clavulanique 100 mg par kg par jour en 3 prises.
- ◆ Cinq cas avaient des fractures type I sont mis sous antibiothérapie par voie intraveineuse pendant 48h.

Les fractures de jambe chez l'enfant

- ◆ Un cas avait une fracture type II dont le délai de prise en charge était inférieur à 6h, la plaie était propre, l'antibiotique par voie intraveineuse était maintenu pendant 48h.
- ◆ Un cas de fracture ouverte type II avec un délai de prise en charge au delà de 6h, la plaie était sale, le traitement était maintenu pendant 5 jours en intraveineux.
- ◆ Trois cas de fractures ouvertes de type III, le traitement par voie intraveineuse était maintenu au minimum pendant 5 jours (7,11 et 14 jours)



Figure 8 : Fracture complexe de la jambe gauche avec perte de substance osseuse.

- a- fracture ouverte stade II avec plaie de 6 cm qui a pu être suturée et une perte de substance osseuse.
- b- Aspect après traitement : parage, fermeture de la plaie et mise en place d'un fixateur externe.
- c- Résultat radiologique obtenu après un recul de 6 mois .On note une consolidation qui reste encore de mauvaise qualité, par ailleurs une ostéoporose est notée par manque d'appui.
- d- Résultat radiologique obtenu après 12 mois. On note une consolidation de très bonne qualité avec remodelage, persistance d'un discret flectum.

Les fractures de jambe chez l'enfant

Dans notre série, 10 fractures ont été ouvertes soit 25% du total des fractures :

- ◆ Toutes les fractures type 1 ont été traitées par plâtre cruro pédieux après réduction orthopédique.
- ◆ Les fractures type 2 ont été traitées également par plâtre cruro pédieux mais fenêtré en regard de l'ouverture cutanée, une seule fracture stade 2 a été compliquée de déplacement secondaire traitée par la suite par ECMES .
- ◆ Trois fractures type 3 ont été traitées par fixateur externe, avec mise en place de d'un lambeau fascio cutané chez 2 cas et un cross leg chez un cas (Figure9)



Figure 9 :Fracture diaphysaire de la jambe stade III chez un enfant de 12 ans.

- a- Fracture avec perte de substance cutanée de 12cm sur 6 cm avec mise à nu de l'os fracturaire.
- b- Traitement par fixateur externe avec mise en place d'un lambeau cutané type cross leg prélevé de la jambe controlatérale
- c- Aspect clinique après 3 mois montrant une bonne couverture de la jambe

V. Complications :

1. Complications précoces

1.1. Les fractures fermées

- ◆ **Complications générales** : Aucun malade n'a présenté des signes de thrombose veineuse ou d'embolie pulmonaire.
- ◆ **Syndrome de loge** : Dans notre série aucun patient n'a présenté un syndrome de loge post traumatique.
- ◆ **Déplacement secondaire** : Aucun malade n'a présenté un déplacement secondaire

1.2. Les fractures ouvertes

- ◆ **Infection post opératoire** : un seul cas d'infection post opératoire, il s'agit d'une fille âgée de 3 ans, présentant une fracture ouverte stade 3 traitée par fixateur externe.
- ◆ **Déplacement secondaire** (Figure 10) : une fracture ouverte stade II traitée orthopédiquement sous anesthésie générale, la fracture était instable , L'ECMES n'a pas pu être réalisé vu l'ouverture du foyer de fracture. Le déplacement secondaire a été prévisible et L'ECMES a été programmé après cicatrisation de la plaie.



Figure 10 :Fracture ouverte stade II chez un enfant de 12 ans

- a- Trait oblique court avec un déplacement latéral et une angulation en recurvatum de 20° chez un enfant de 12 ans.
- b- Traitement orthopédique par plâtre fenêtré après parage et suture
- c- Déplacement secondaire après 7 jours indiquant l'ECMES.
- d- Résultat radiologique obtenu après 6 mois de l'ECMES

2. Complications tardives

- ◆ **Cal vicieux** : Aucun cas de cal vicieux n'a été noté dans notre série.
- ◆ **Inégalité de longueur des membres inférieurs** : Un seul cas a été noté, il s'agit d'une fille de 12 ans, victime d'un AVP occasionnant chez elle une fracture fermée de la jambe droite traitée par plâtre cruro pédiex compliquée d'inégalité de longueur des membres inférieurs de 2cm. Cette fille a bénéficié d'une épiphysiodèse temporaire par les agrafes de Blount fixant le cartilage de croissance inférieur du fémur controlatéral (Figure11).
- ◆ Aucun cas de pseudarthrose n'a été observé dans notre série.



Figure 11 :Epiphysiodèse temporaire du cartilage de croissance inférieur chez une fille de 12 ans ayant eu une fracture de jambe traitée orthopédiquement compliquée d'inégalité des membres inférieurs de 2 cm.

- a- Fracture fermée à trait spiroïdal traitée orthopédiquement.
- b- Aspect radiologique à 6 mois montrant une bonne consolidation, mais avec une ILMI de 2 cm chiffré cliniquement.
- c- Epiphysiodèse controlatérale provisoire par 6 agrafes de Blount pour égaliser les membres en fin de croissance.

VI. Résultat :

Le but du traitement des fractures est triple, il vise à obtenir :

- La consolidation dans les délais les plus brefs ;
- L'alignement aussi parfait que possible des fragments ;
- Le respect de la fonction du membre ;

L'appréciation des résultats doit par conséquent tenir compte de ces trois éléments.

Nos patients sont revus avec un recul moyen de 7 mois avec des extrêmes de 4mois et 20 mois.

On a classé nos résultats en fonction de ces critères déjà cités dans le chapitre matériel et méthode,

1-Résultats globaux :

Tableau III :Les résultats globaux de notre série(n=40):

	Très satisfaisant	Satisfaisant	Mauvais
Résultats globaux	70% (28)	22,5% (9)	7,5% (3)

2-Analyse des résultats :

2-1 Résultats selon le type du traitement :

a- Résultats du traitement orthopédique :

Concernant les 27 cas traités orthopédiquement, les résultats étaient :

- ◆ Très satisfaisant dans 17 cas, soit 63% des cas
- ◆ Satisfaisant dans 8 cas, soit 30% des cas.
- ◆ Mauvais dans 2 cas seulement, soit 7% des cas

Les fractures de jambe chez l'enfant

Les résultats étaient globalement satisfaisant et très satisfaisant dans 93% des cas (Tableau IV)

Tableau IV : Les résultats du traitement orthopédique (n=27)

	Très satisfaisant	Satisfaisant	Mauvais
Traitement orthopédique	63% (17 cas)	30% (8cas)	7% (7cas)

b- Résultats du traitement par ECMES :

Parmi les 10 fractures traitées par ECMES (Tableau V) :

- ◆ 9 cas étaient très satisfaisant soit 90% des cas
- ◆ 1 seul était satisfaisant soit 10% des cas

Tableau V : Les résultats du traitement par ECMES (n=10)

	Très satisfaisant	Satisfaisant	Mauvais
Traitement par ECMES	90%	10%	-

c- Résultats du traitement par fixateur externe :

Il s'agit de 3 cas de fracture ouverte type III, les résultats étaient satisfaisants dans 66% des cas et mauvais dans 33% des cas (Tableau VI)

Tableau VI : Les résultats du traitement par fixateur externe :

	Très satisfaisant	Satisfaisant	Mauvais
Traitement par fixateur externe	66% (2)	-	33% (1)

2-2 Résultats selon l'ouverture cutanée :

a- Résultats des fractures fermées

Sur les 30 fractures fermées traitées, les résultats obtenus sont (Tableau VII):

- 29 cas étaient très satisfaisants soit 93% des cas.
- 1 cas avait un mauvais résultat soit 7% des cas.

Tableau VII :Résultats des fractures fermées

	Très satisfaisant	Satisfaisant	Mauvais
Fractures fermées	93% (29 cas)	-	7% (1)

b- Résultats des fractures ouvertes :

Parmi nos 10 cas de fractures ouvertes(Tableau VIII) :

- 8 cas étaient très satisfaisants soit 80% des cas
- 2 cas étaient de mauvais résultats soit 20 % des cas

Tableau VIII :Résultats des fractures ouvertes

	Très satisfaisant	Satisfaisant	Mauvais
Fractures ouvertes	80%	-	20%

c- Résultats selon l'âge :

Nous avons évalué les résultats en fonction de l'âge de l'enfant(Tbleau IX)

Tableau IX : Evaluation des résultats en fonction de l'âge

	Très satisfaisant	Satisfaisant	Mauvais
Age <6 ans	78%	10%	12%
6 ans <Age <10 ans	65%	35%	0%
>10 ans	38%	20%	42%

Les enfants plus jeunes avaient les meilleurs résultats, on a noté la fréquence élevée des complications dans la tranche d'âge supérieure à 10 ans.



DISCUSSION

I. Généralité

1. Définition

Les fractures de la jambe sont des fractures diaphysaires, extra-articulaires, d'un ou des deux os de la jambe, et dont les limites siègent entre 5 cm au dessous de l'interligne du genou et 5 cm au dessus de l'interligne tibio-tarsienne [1].

2. Historique [2,3]

Les découvertes archéologiques ont mis l'accent sur l'existence des fractures consolidées dans des conditions qui laissent supposer l'intervention d'un appareillage convenable.

Au cours des siècles, les techniques de contention se sont progressivement perfectionnées, jusqu'à période moderne qui a vu l'apparition de l'appareil plâtré d'abord (décrit par MAHISSEU AUTEURIUS en 1852) et l'extension continue en suspension ensuite.

La technique d'ostéosynthèse était déjà recommandée par HIPPOCRATE, mais ce n'est qu'au XIXème siècle que l'ostéosynthèse commence à être connue et utilisée dans le monde occidental (Etats-Unis, France). [2]

Cette ostéosynthèse dont LOMBOTTE (1905) a été l'un des promoteurs, n'apporte pas la solution idéale, qu'il s'agisse de plaques vissées (LANE 1907), de coapteurs(DANIS), d'embrochage centro médullaire (HEYGRAVES 1918, KUNTSCHER 1940) ou de vissage (DELBET 1902)

Au Xème siècle, ABOULKACEM Ezzahraoui, dans un traité de chirurgie, insistait sur la gravité des fractures ouvertes et recommandait vivement de ne pas tenter des manœuvres thérapeutiques au troisième jour, ceci rejoint la notion moderne qui consiste à éviter tout geste chirurgical au-delà d'un certain délai après le traumatisme.

En 1877, LISTER découvre le pansement antiseptique dont le but est de désinfecter les plaies qui communiquent avec un foyer osseux.

Au congrès de chirurgie de 1931, ROUX et SENEQUE étudient le traitement chirurgical immédiat des fractures de jambe .En 1933, MOYSE montre dans sa thèse que sans ostéosynthèse, l'ostéite complique les fractures ouvertes dans 30% des cas, et avec ostéosynthèse, dans 45% des cas.

En 1940, l'enclouage centro médullaire est mis au point par l'Allemand KUSKHER.

En 1955, PERRON rapporte à l'académie Française de chirurgie un travail sur le fixateur externe d'OMBREDANNE avec de bons résultats.

Depuis, des vis et des clous, de nombreux modèles de fixateurs externes apparaissent : LAMBOTTE, JNVARA, JUDET et surtout le fixateur externe d'HOFFMAN muni de vis en acier rigoureusement inoxydables.

Avant l'invention de l'ECMES, 95 % des fractures étaient traitées de façon orthopédique, au prix parfois d'immobilisations longues contraignantes et très inconfortables. Une ostéosynthèse était réalisée avec du matériel et des principes de chirurgie adulte. La plupart du temps ces techniques donnaient de bons résultats, mais les complications étaient sévères. Les principaux problèmes rencontrés après l'ostéosynthèse type adulte étaient l'hypertrophie, les pseudarthroses exceptionnelles après un traitement orthopédique, et les fractures itératives.

En 1979 JEAN PAUL METAIZEAU a introduit une nouvelle technique d'ostéosynthèse, l'embrochage centromédullaire élastique stable, cette technique a été réalisée la première fois chez une jeune fille dénommée Khédija, elle présentait un rachitisme vitamino-résistant avec de grosses déformations squelettiques. Après avoir corrigé son tibia par de multiples ostéotomies, il ne pouvait pas mettre de plaque parce que les corticales étaient trop faibles. Le canal médullaire trop étroit ne laissait pas passer un clou, il a donc décidé d'utiliser une broche axiale associée à un plâtre. Il a eu l'idée de cintrer une broche, simplement pour éviter de l'introduire au travers de l'articulation. Cette broche incurvée imprimait une déformation au squelette, il a donc introduit une seconde symétrique, il a eu la surprise d'avoir un montage parfaitement rectiligne et stable qu'il a plâtré ensuite, l'expérience a été prolongée en opérant de plus en plus de malades .Devant la qualité des résultats obtenus et le taux très réduit de complications, la

méthode a été étendue aux deux os de l'avant-bras, aux cals chirurgicaux de l'humérus très déplacés qui posaient des problèmes de contention.

3. Physiopathologie

3.1. La consolidation [4, 5, 6]

La consolidation est un phénomène physiologique complexe au cours duquel on assiste à la cicatrisation du tissu osseux. Les théories de consolidation ont été nombreuses, mais on peut schématiquement faire la synthèse suivante : Toutes les fractures consolident en 3 phases principales (Figure 12).

- ◆ 1er stade : l'hématome et la réaction inflammatoire:

Tout foyer de fracture est envahi par un hématome, cet hématome se transforme rapidement et s'organise avec l'apparition de néo-vaisseaux provenant des tissus sains environnants.

- ◆ 2ème stade : Le cal conjonctif :

Le foyer de fracture acquiert une certaine stabilité grâce au développement du cal fibreux. La mobilité diminue, les fibres de collagènes sont remplacées par des sels minéraux qui se déposent.

- ◆ 3ème stade : l'ossification du cal:

Les cellules osseuses envahissent le cal conjonctif et le cal osseux commence à apparaître sur la radio progressivement. Il y a un cal périosté qui se développe en périphérie et un cal endosté qui se forme dans la cavité médullaire. Le cal se remodèle et s'adapte dès qu'il est soumis aux contraintes de l'appui. Toute trace de la fracture peut disparaître chez l'enfant, on peut même voire se corriger des petits défauts angulaires.

Particularité de la consolidation chez l'enfant :

La consolidation est d'autant plus facile que la fracture siège près de l'épiphyse, c'est-à-dire près du cartilage de croissance. Une fracture épiphysaire consolide en 21 jours, quel que soit l'âge de l'enfant mais une fracture diaphysaire du fémur ou du tibia mettra de 45 à 90 jours suivant l'âge.

Le mécanisme de la consolidation chez l'enfant passe par les étapes de l'ossification enchondrale : hématome, élaboration des travées de collagène et enfin la minéralisation. Les vaisseaux et le périoste jouent un rôle essentiel dans la consolidation des fractures de l'enfant. Les fractures diaphysaires consolident d'autant plus vite que le périoste est intact et que le canal médullaire ainsi que sa vascularisation ont été épargnés.

Le remodelage est très actif chez l'enfant et peut corriger de grandes déformations. La réduction

doit cependant être d'autant plus précise que la fracture touche un cartilage de croissance. Toute fracture mal réduite à ce niveau conduit automatiquement à un cal vicieux. La réduction d'une fracture épiphysaire doit donc toujours être parfaite.

Les fractures diaphysaires supportent une réduction imparfaite sauf s'il s'agit d'un défaut de rotation.

3.2. Les facteurs qui influencent la consolidation

- ❖ Le type de l'os : L'os spongieux consolide rapidement, (métaphyse et épiphyse), alors que l'os cortical des diaphyses consolide plus lentement.
- ❖ L'âge : l'enfant consolide précocement, mais la rapidité de la consolidation diminue avec l'âge et atteint ses plus grands délais chez le vieillard. Les cals de l'enfant peuvent se remodeler mieux que ceux de l'adulte.
- ❖ L'infection : les infections surviennent sur des fractures ouvertes ou sur des fractures opérées par ostéosynthèse par faute d'asepsie ; le matériel joue le rôle d'un corps étranger qui empêche la guérison et par la suite la consolidation.

- ❖ Les facteurs circulatoires : l'anémie et l'hypoxie retardent la consolidation
- ❖ Les facteurs hormonaux : l'action des hormones sur la consolidation est identique à leur action sur le cartilage de croissance. Les corticoïdes à haute dose peuvent la retarder en inhibant la différenciation des cellules précurseurs en ostéoblastes.
- ❖ Facteurs nutritionnels : l'alimentation normale contient assez de calcium pour assurer une consolidation normale. Il est inutile d'en prescrire le déficit en phosphore peut retarder la consolidation. Le diabète peut avoir le même effet.

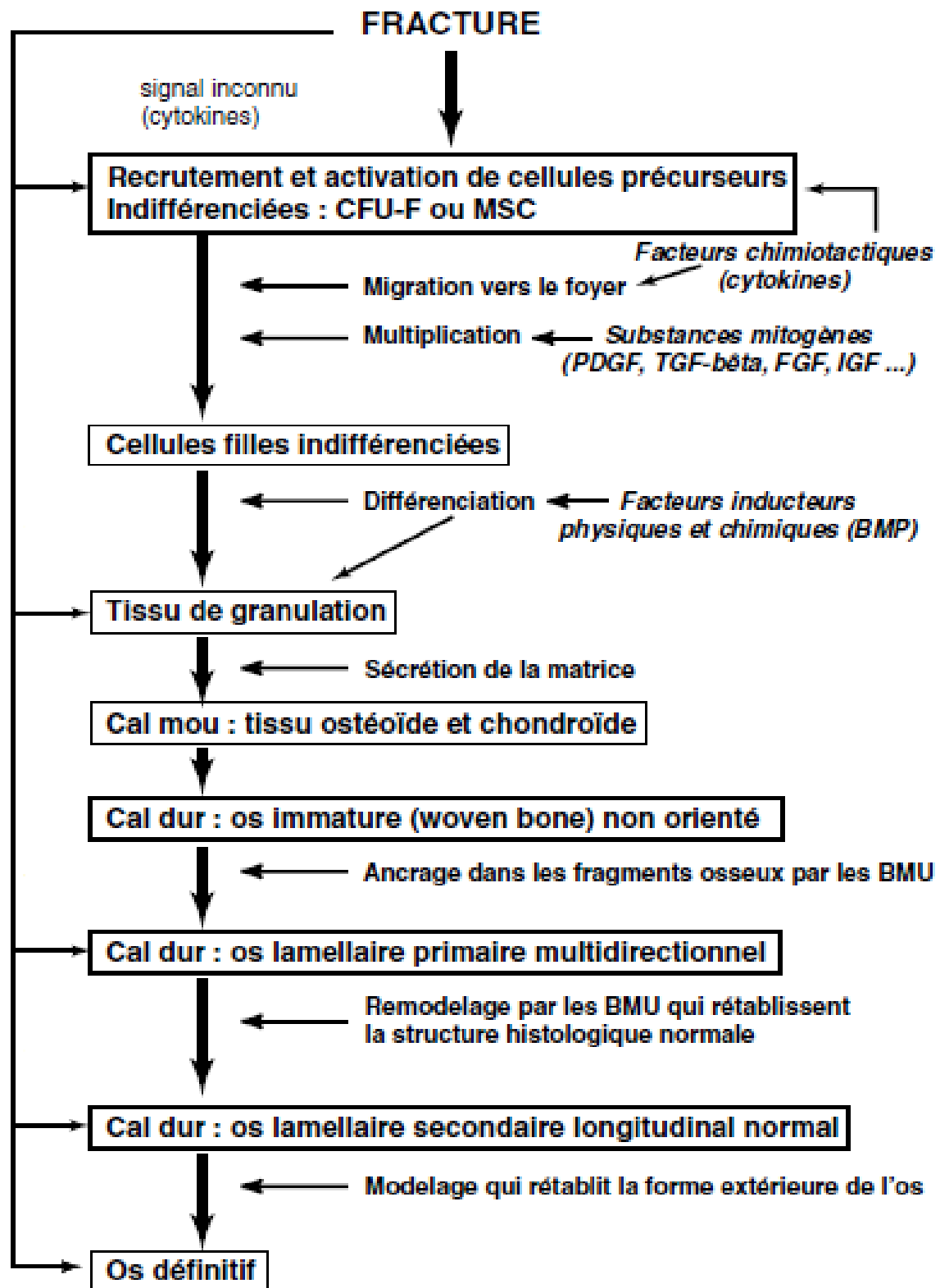


Figure 12: Les étapes de la consolidation

4. Anatomopathologie [7,8]

4.1. Les lésions osseuses :

Le type de fracture et son siège sont importants à connaître pour les modalités thérapeutiques, ainsi on distingue :

Les fractures simples où il n'y a que deux fragments.

Les fractures complexes où on trouve plus de deux fragments.

a. les fractures simples

a-1 Les fractures transversales et obliques courtes :

Elles surviennent généralement après un choc direct.

Le trait de fracture siège à un niveau variable, de préférence au milieu de la diaphyse.

Le trait péronier est au même niveau que le trait tibial, les surfaces fragmentaires sont souvent, mais non constamment irrégulières.

Le déplacement est variable :

- Transversal (en baïonnette)
- Chevauchement : ce qui entraîne un raccourcissement du membre
- Rotation : souvent méconnue et qui induit des cals vicieux très mal supportés.
- Angulation : dans un plan frontal (valgus en dehors, varus en dedans), ou dans un plan sagittal (flexum en avant et récurvatum en arrière).

Bien réduites, ces fractures sont stables quand le déplacement initial est faible.

a-2 Les fractures spiroïdes :

Elles sont toujours secondaires à un traumatisme indirect : torsion externe plus fréquemment et torsion interne plus rarement.

Le siège du trait de fracture est variable au niveau du tibia, le plus souvent à sa moitié inférieure, sur le péroné, le trait est habituellement haut situé.

Le déplacement habituel est le chevauchement , il est souvent associé à une rotation externe.

Ces déplacements ont tendance à récidiver après réduction d'où la notion des fractures instables qui sont exposées au déplacement secondaire.

a-3 Les fractures obliques longues :

Ce type de fracture reste proche des fractures spiroïdes et obéit à un mécanisme de torsion.

b- Les fractures complexes

b-1 Les fractures avec 3ème fragment :

Les fractures avec 3ème fragment en aile de papillon est une variété anatomique bien précise de fracture des deux os de la jambe, il en existe deux sortes fondamentales :

- Les fractures avec 3ème fragment en aile de papillon par torsion :

La force dans ce type est plus importante que celle nécessaire à la production d'une fracture spiroïde simple.

Ce 3ème fragment est le plus souvent postéro-interne siège en règle à l'union du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur, le déplacement est minime.

- Les fractures avec 3ème fragment en aile de papillon par flexion :

Elles sont fréquentes et souvent ouvertes, elles sont dues à une force brutale, agissant perpendiculairement à l'axe de l'os.

C'est une fracture éminemment instable où la vascularisation du fragment est compromise par le déplacement du fragment et l'ouverture cutanée.

b-2 Les fractures bifocales

Ce sont des fractures étagées au niveau du même os isolant entre elles un fragment intermédiaire, ces fractures résultent de traumatismes violents et directs.

b-3 Les fractures comminutives

Ces fractures sont caractérisées par une comminution détruisant tout un segment cylindrique sur une hauteur diaphysaire plus ou moins étendue, ainsi définies, elles supposent qu'en aucun endroit, il n'y aura de contact entre les deux fragments principaux, l'instabilité est totale.

4.2. Le siège de la fracture :

80% des fractures siègent au niveau de la diaphyse qui est schématiquement divisée en trois parties : 1/3 supérieur, 1/3 moyen, 1/3 inférieur .

Le reste des fractures siègent au niveau de la métaphyse(20% des cas), leur mécanisme est généralement une contrainte de torsion appliquée à la face médiale de la jambe ou d'un coup direct à la face latérale du genou étendu.

Le type de fracture métaphysaire la plus fréquente est une fracture en bois vert dans lequel le cortex médial est fracturé tandis que la face latérale du cortex reste intacte .La fibule est souvent intact, bien que la déformation plastique peut se produire. Leur traitement est non opératoire dans la majorité des cas, après avoir enlever le plâtre, le patient peut être mis en charge complète et doit être surveillé à intervalles réguliers d'environ 3 à 6 mois [13].

4.3. Les fractures propres de l'enfant

a- Fracture en motte de beurre:

Il s'agit d'une plicature plastique d'une corticale métaphysaire.

b- Fracture en bois vert:

Il s'agit d'une forme très particulière de fracture diaphysaire ou métaphysaire de l'enfant. Une corticale est incomplètement fracturée et elle tient surtout grâce au périoste qui joue le rôle de charnière. L'angulation est parfois importante mais les fragments sont stables et ne bougent pas lors des manipulations à l'examen, contrairement aux fractures habituelles des membres [4]

c- **Arcature:**

Il n'y a pas de fracture mais une courbure plastique s'étendant sur toute la longueur de l'os.

II. Epidémiologie

1. Fréquence

Les fractures du tibia sont fréquentes chez l'enfant et constituent la troisième fracture après celle du fémur et des deux os de l'avant bras [9, 10, 11, 12, 13]. L'incidence des fractures de la diaphyse tibiale chez le garçon est estimée à 190 sur 100000[10].

2. Age

La fréquence d'âge retrouvé dans la littérature varie entre 2ans et 14 ans avec un âge moyen de 8 ans [10](Tableau X)

Tableau X Comparaison de l'âge moyen de notre série avec celui de la littérature

AUTEUR	AGE MOYEN	Les ages extrêmes
EL AACHOURI .N [1]	10	308
P.GEBUHR, T.K.LARSEN [14]	12	50
G.J.clancey, J.R [15]	11 ,5	78
B .A.HANSEN, J.GREIFF[16]	11	83
F.CHOTEL,J.BERARD [17]	8	-
Notre série	8,67	40

On constate que les fractures de la jambe chez l'enfant sont surtout fréquente entre l'âge de 8 à 10 ans, ceci est expliqué d'une part par la turbulence des enfants à cet âge ainsi que l'acquisition l'enfant d'une certaine indépendance sans avoir la conscience du danger des accidents de la voie public et d'autre part, des caractéristiques anatomiques de l'os de l'enfant à cet âge [18].l'os infantile est relativement peu minéralisé .Le cortex est aréolaire et peut être facilement briser, ceci est dû aux canaux de Havers qui occupent une très grande partie de l'os .

Les fractures de jambe chez l'enfant

Un os compact de l'adulte rompt uniquement lorsqu'il est mis sous tension, tandis que la nature d'un os de l'enfant y détermine les fractures par compression. En revanche, l'élasticité et la plasticité de l'os cortical sont supérieures chez l'enfant. L'os infantile résiste donc mieux aux contraintes en tension que l'os adulte. Le périoste, épais et résistant, détermine pour une grande partie le comportement mécanique de l'os infantile. [19]

Aucun article à la limite de notre recherche n'a signalé une fracture de jambe de moins de 2 ans dans leurs séries.

3. Sexe

Il existe une concordance entre les auteurs concernant la prédominance masculine. La fracture de la jambe atteint les garçons dans 58,8% à 90% des cas (tableau XI).

Tableau XI : Prédominance masculine en pourcentage dans la littérature

SERIES	Prédominance masculine en %
Série El achouri rabat [1]	67,8 %
De la Caffinière [20]	67,6 %
Court.B [21]	58,4 %
Henley [22]	78,5 %
George.K [24]	58,8 %
Chekabab.H [25]	77,6 %
Notre série	72 %

4. Etiologies

Dans la littérature, les AVP représentent l'étiologie la plus fréquente. (Tableau XII)

Tableau XI I: Les AVP restent l'étiologie la plus fréquente des fractures de la jambe chez l'enfant

SERIES	Accident de la voie public
De la Caffinière [20]	84,3 %
Court.B [21]	58,4 %
Gamba [23]	70 %
George .K [24]	67,4 %
Chekabab.H [25]	75,6 %
Ramdier [26]	75%
Notre série	87,5 %

5. le côté atteint

Dans la plupart des séries publiées, il y a une prédominance de l'atteinte du côté gauche [7, 8, 25, 13], ceci est expliqué par l'atteinte du côté controlatérale au côté prédominant

III. Etude clinique

1. Diagnostic clinique

Le diagnostic clinique d'une fracture de la jambe est aisé : [24, 25, 26, 18, 27, 28, 29]

– L'interrogatoire après avoir précisé l'heure, les circonstances du traumatisme, les antécédents du patient, retrouve la notion de douleur atroce de la cuisse avec impotence fonctionnelle totale.

– L'examen clinique trouve une cuisse raccourcie, oedématiée, déformée, une attitude de la jambe en rotation externe, associée ou non à l'ouverture cutanée.

– Le reste de l'examen somatique doit être minutieux à la recherche de complications locorégionales, notamment vasculo-nerveuses et de lésions associées dont certaines peuvent mettre en jeu le pronostic vital.

2. L'ouverture cutanée :

Dans les fractures de la jambe, les lésions cutanées représentent 15% des cas (60). Elles sont expliquées par l'exposition anatomique du tibia. D'autres séries font état d'une fréquence moins élevée de fractures ouvertes de la jambe, et ces disparités peuvent s'expliquer par les conditions différentes de survenues des accidents traumatiques [33].

2-1 Mécanisme de l'ouverture :

On oppose depuis longtemps les fractures de dedans en dehors et de dehors en dedans [1]

Les fractures ouvertes de dedans en dehors sont en général des fractures à trait simples .C'est l'extrémité osseuse qui en perforant la peau est responsable d'une ouverture punctiforme dans le cas d'une fracture spiroïde ou d'une plaie transversale par mise en tension de la peau dans le cas de fracture à trait transversal.

Pour les fractures ouvertes de dehors en dedans, l'agent vulnérant est à l'extérieur. Il provoque la lésion de la peau et des parties molles. Le foyer de fracture est souvent complexe, comminutif ou même parfois délésté de l'un de ses fragments. Les lésions des parties molles sont étendues associant des contusions, des ouvertures cutanées et d'autres lésions intéressant les nerfs, les vaisseaux et surtout les masses musculaires [1]. A cette distinction classique, il faut ajouter, les traumatismes balistiques à haute énergie et l'écrasement du membre dans lesquels, les lésions sont présentes dans tous les plans antérieurs, profonds et postérieurs.

2-2 Classification

Pour la classification, on adopté celle de Cauchoix et Duparc, la plus ancienne et la plus utilisée[34].

DUPARC et HUTEN [35] ont affiné cette évaluation du type 3 qui s'avère trop sommaire et ne rend pas compte de la variété des pertes de substances et des possibilités de réparation, les auteurs distinguent 2 sous types :

3a : sont des pertes de substances limitées, pour lesquelles on peut espérer un processus de réparation dirigée

3b : Sont des pertes de substances étendues, pour lesquelles la mise en œuvre d'une cicatrisation dirigée a une forte chance d'être insuffisante et qui comporte de toute façon un risque infectieux important. A ces trois stades, il faut ajouter un stade IV qui correspond à des lésions de broiement avec ischémie distale du membre [33].

A la fin des années 1977, GUSTILLO [36] constate le manque de précision du stade 3 et il propose alors une subdivision en 3 sous types qui prennent une valeur pronostic [1,31]:

3a : Caractérisées par une attrition étendue des parties molles qui n'empêche pas cependant, la couverture du foyer de fracture.

3b : Caractérisées par une perte de substance étendue des parties molles exposant le foyer de fracture.

3c : Correspond à un type 3B compliqué par une lésion artérielle responsable d'une ischémie du membre.

BYRD [37] propose une classification des fractures ouvertes qui établit une relation entre l'énergie du traumatisme et la vitalité des tissus.

La fracture ouverte type I selon la classification de CAUCHOIX et DUPARC est la plus fréquente (Tableau XIII)

Tableau XIII : Fréquence de L'ouverture cutanée selon la classification de CAUCHOIX et DUPARC

Auteurs	Type I	Type II	Type III
DOSCH [38]	50%	-	-
El Achouri .N [1]	73%	16%	11 %
Jones.B[74]	46%	32%	26%
Notre série	50%	20%	30%

3. Lésions vasculo-nerveuses

Les lésions vasculo-nerveuses sont exceptionnelles elles sont le fait des traumatismes extrêmement violents [8].

Dans notre étude, aucune atteinte vasculo-nerveuse n'a été observée. Ces résultats rejoignent ceux de la plupart des autres séries. D'après MASQUELET [33], Les lésions vasculaires sont probablement sous estimées surtout dans les fractures ouvertes de la jambe, l'artériographie n'étant pas faite de façon systématique en dehors d'une ischémie, l'artériographie doit être réalisée à son avis dans les fractures métaphysaires proximales à cause de la proximité de l'anneau du soléaire.

Les lésions nerveuses sont rares et touchent surtout le nerf sciatique poplité externe. Il faut y penser principalement devant la luxation péronéo-tibiale supérieure. Le nerf tibial postérieur est atteint en deuxième lieu. Ces lésions accompagnent généralement les lésions vasculaires à cause de l'atteinte des éléments du pédicule(38,38).

4. Lésions associées

Les lésions associées sont survenues toujours après un AVP comme dans la plupart des séries [18, 19, 28], d'après THOREUX [39], la triade la plus fréquente est l'association d'une fracture de la jambe à un traumatisme crânien et thoracique.

IV. Etude radiologique

1. Localisation des fractures

L'atteinte du tiers moyen reste la plus fréquente dans la plupart des séries publiées (Tableau XIV).

Tableau XIV: Répartition des fractures selon la localisation dans la littérature

Auteurs	Tiers supérieur	Tiers moyen	Tiers inférieur
Dosch [38]	15%	75%	10%
Kassimi [40]	13%	50%	37%
Chekabab [25]	5,7%	54,4%	37,6%
Notre série	10%	67,5%	22,5%

2. Trait des fractures

Le trait transversal reste le trait le plus prédominant, ceci pourrait être expliqué par la fréquence élevée des traumatismes par choc direct [41].

RATHJEN [41] insiste sur la relation entre le mécanisme du traumatisme et le trait de la fracture :

-Le trait transversal est lié habituellement à un traumatisme par choc direct très violent [41]. Le trait oblique ou spiroïde résulte des traumatismes indirects, le trait de fracture tourne autour de la diaphyse comme une spirale, l'élément de torsion est prédominant [19].

-Les fractures comminutives surviennent au cours des traumatismes directs ou complexes très violents et sont souvent accompagnées de lésions des parties molles. Ces fractures sont particulièrement instables et sont souvent accompagnées de lésions des parties molles .

V. Traitement

1. But

Le but du traitement des fractures de la jambe dans les délais les plus bref est triple [1] :

- ⇒ L'alignement aussi parfait que possible des fragments
- ⇒ Avoir une bonne stabilité du foyer fracturaire
- ⇒ Le respect de la fonction du membre

2. Moyens

2.1. Traitement orthopédique

C'est la base du traitement des fractures de l'enfant [8, 9, 10]. Le traitement orthopédique préserve l'hématome post fracturaire, et évite l'infection, mais il obtient parfois une moindre réduction et fait courir un risque de déplacement secondaire.

a. Le plâtre cruro pédieux :

Le traitement orthopédique par plâtre cruro pédieux se déroule comme suit :

Après réduction orthopédique sous sédation, l'opérateur en s'aidant d'un aide confectionne le plâtre qui est réalisé soit sur du jersey cotonné ou du jersey doublé voire triplé [19,13].

Le jersey ne doit être ni plissé ni être un facteur de compression supplémentaire, car l'important étant la perfection du moulage et l'absence de point de compression.

L'aide ne doit pas tracter le pied par le jersey (risque d'escarre de talon). La cheville doit être immobilisée en légère équino (détente du triceps sural. Il n'existe pas de raideur après une immobilisation plâtrée chez l'enfant [19].

Le plâtre doit immobiliser les articulations sus et sous jacentes à la fracture.

La surveillance d'une immobilisation plâtrée doit être stricte. Dans les premières heures, le membre doit être surélevé, la crainte est la survenue d'un syndrome de loge .

Après traitement orthopédique, il faut se méfier d'un déplacement secondaire, La surveillance est hebdomadaire pendant 2 à 3 semaines. Le contrôle suivant à j 30 environ est justifié par l'ablation du plâtre [41 ; 42, 43]

b. Méthode de Sarmiento (figure 13)

L'intérêt du plâtre de Sarmiento [43] est de permettre un appui précoce de certaines formes de fractures de la jambe. Le plâtre cruro pédieux initial est remplacé vers la 3^{ème} semaine par un plâtre de marche spécial. Cet appareil est caractérisé par un moulage serré des masses musculaires qui joueront le rôle de tuteur compressif pour l'os. Les appuis sont bien modelés au niveau des condyles fémoraux et du tendon rotulien et de la rotule. On pourra même dans certains cas réaliser des appareils en plastique avec articulation à la cheville facilitant la marche [47].

Le principe de la technique est de maintenir par un cylindre moulé une compression des masses musculaires qui stabilise ainsi les fragments osseux pour permettre un certain appui du membre. Cette charge est transmise sur les reliefs osseux soigneusement modelés [47,1].

Les avantages de cette méthode sont une reprise plus rapide de la fonction et de l'appui. La consolidation est stimulé par l'appui, à condition que l'on ne crée pas de déplacement secondaire, ce qui arrive malheureusement assez souvent [43,47].

Dans notre série aucun malade n'a bénéficié du plâtre de Sarmiento.

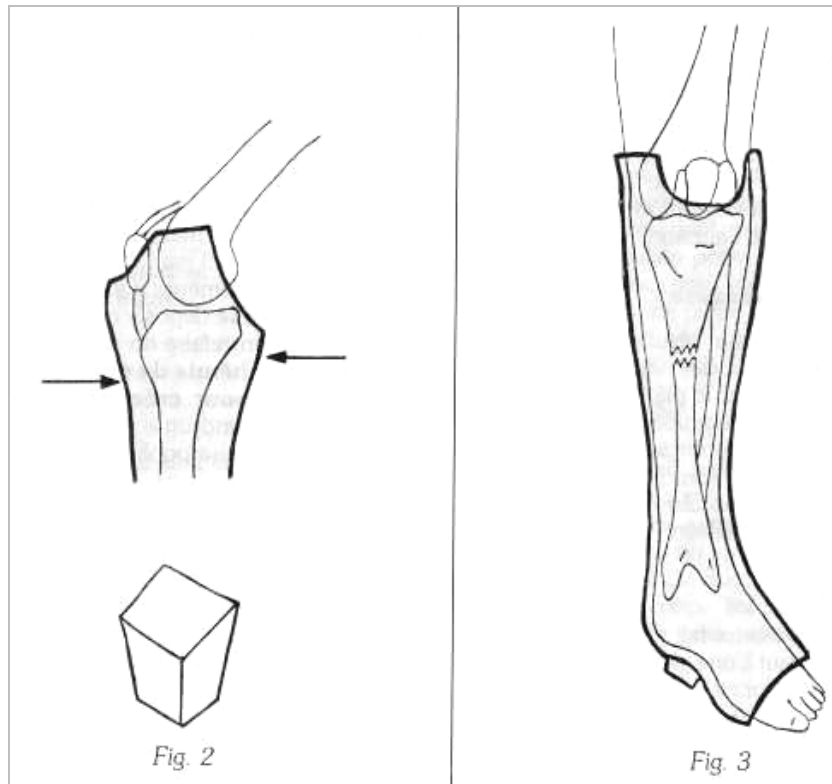


Figure 13 : Méthode de Sarmiento

2.2. Traitement chirurgical

Le but du traitement chirurgical est la réduction anatomique des axes et la mobilisation rapide des articulations, cependant il présente un risque infectieux d'autant plus grand que le foyer de la fracture est ouvert.

La technique de l'ostéosynthèse a des particularités chez l'enfant :

- Elle doit respecter au maximum le cartilage de croissance.
- Les clous centromédullaires qui traversent l'extrémité supérieure du tibia sont proscrits.
- La plaque vissée qui crée un déperiostage du tibia est à éviter.
- L'ECMES a l'avantage de respecter le cartilage de croissance et d'éviter tout déperiostage.

a. Ostéosynthèse à foyer fermé

a.1 Embrochage Centro médullaire élastique stable : (49, 50, 81, 82)

L'ECMES est une technique opératoire simple, réalisée entièrement à foyer fermé, elle permet d'éviter l'évacuation de l'hématome fracturaire qui joue un rôle de premier plan dans la consolidation osseuse ; elle supprime les risques inhérents à l'ouverture du foyer de fracture et elle diminue le risque septique.

➤ Notions mécaniques de base

Une seule, ou deux broches rectilignes introduites dans le canal médullaire ne peuvent avoir qu'un rôle d'alignement approximatif ; sans aucun contact avec les parois osseuses, elles autorisent tous les mouvements d'angulation ou de translation. En créant plusieurs points de contact entre l'os et les broches, et en augmentant la force de pression du métal sur le squelette, l'embrochage peut acquérir un véritable rôle de maintien.

➤ Broche

La principale qualité du métal utilisée, outre sa biocompatibilité, doit être son élasticité. Si la force déformante dépasse la limite d'élasticité du métal, celui-ci conservera une déformation résiduelle qui constituera sa nouvelle position d'équilibre, vers laquelle il reviendra s'il est à nouveau déformé. Ce phénomène permet de modeler une broche pour lui donner la forme que l'on souhaite pour entrer dans un canal médullaire étroit. Elle tente de reprendre sa forme initiale et exerce une contrainte permanente sur l'os, au niveau de chacune de ses extrémités, et du sommet de sa courbure. Si un trait de fracture divise la pièce squelettique, rien ne s'oppose à la force de rappel de la broche qui provoque une angulation dans le foyer.

Si deux broches sont introduites de sorte que leurs courbures, situées dans le même plan, soient opposées, leurs forces de rappel s'annulent, le montage reste rectiligne.

Le diamètre des broches dépend du diamètre endomédullaire. La règle suivante est générale, mais lorsque le choix existe entre deux diamètres voisins, le plus gros est préféré :

Diamètre des broches = diamètre du canal médullaire x 0,4

➤ Les problèmes

La plupart des problèmes mécaniques rencontrés après embrochage centromédullaire sont dus à des montages imparfaits dont les qualités mécaniques sont insuffisantes.

Les broches trop courtes ne prennent pas appui dans l'os spongieux métaphysaire. Leurs pointes risquent de déraiper dans le canal médullaire autorisant des mouvements de torsion et de télescopage.

Les broches dont le calibre est trop petit ont un effet de rappel insuffisant .

Il en est de même lorsque les points d'entrée ne sont pas symétriques par rapport à l'axe de l'os.

L'enroulement d'une des broches autour de l'autre se produit lorsque l'on applique à la seconde une torsion axiale de plus de 180° dans le même sens. Dans ces cas, les sommets des courbures ne pouvant s'écarter perdent leur appui cortical.

➤ ECMES et consolidation

La consolidation osseuse reste le but principal de l'ECMES ; elle est rapide et basée sur le développement optimal du cal externe qui est à la fois physiologique, précoce et résistant . Son développement est favorisé par la relative mobilité élastique du foyer de fracture et le respect de l'environnement tissulaire.

Les fractures diaphysaires sont stabilisées par un triple appui de chacun des deux clous : appui métaphysaire proximal, métaphysaire distal, et en regard du foyer de fracture. L'ostéosynthèse se veut élastique, comme un ressort qui retrouve sa morphologie initiale après une déformation. Le titane Par seuil de plasticité plus éloigné que celui de l'acier, est donc le matériau de choix pour assurer cette ostéosynthèse élastique des fractures diaphysaires.

Dans les fractures diaphysaires, la longueur du clou de Nancy est calculée selon sa position dans la métaphyse opposée. La longueur idéale correspond à la distance séparant les deux plaques de croissance, sachant qu'environ 2 à 3 cm du clou restent extra-osseux au niveau de la métaphyse abordée

➤ **L'installation du malade**

L'installation se fait en décubitus dorsal, un garrot de sécurité placé en racine du membre, soit sur table ordinaire, soit sur table orthopédique qui peut faciliter la réduction.

Le contrôle radiologique s'effectue à l'aide d'un seul amplificateur de brillance.

Le champ opératoire circulaire inclut toujours le genou et, sur table orthopédique, il va le plus bas possible

➤ **Le montage (Figure 14)**

Le montage est presque toujours descendant. Il comporte deux points d'entrée métaphysaires symétriques antéro-interne et externe du tibia. En dehors, le muscle tibial antérieur est refoulé vers l'arrière.

Le diamètre des broches doit être de 2,5 à 4 mm selon l'âge. L'utilisation du marteau est possible, mais doit être prudente .

La qualité de la réduction est assurée par le diamètre des broches et le degré de précontrainte ; elles ne seront impactées dans l'os spongieux distal qu'après avoir corrigé une éventuelle anomalie d'axe, en tournant l'une ou l'autre, cela pouvant transformer le montage en tripolaire déséquilibré. A ce stade, il faut se méfier des anomalies rotatoires, ainsi que du varus dans les fractures isolées du tibia qui peuvent imposer soit la mise en place d'une plus grosse broche très contrainte, soit d'une deuxième broche externe. En fin d'intervention, la traction éventuelle est relâchée et le foyer est impacté .Si ce dernier est comminutif, les broches peuvent être coudées à 90° et impactées dans l'os spongieux métaphysaire avant d'être recoupées, (si cela est nécessaire) et enfouies afin de rester accessibles et non traumatisantes.

Un pansement simple est mis en place pour 48 heures, puis la marche est reprise à l'aide de cannes anglaises. Une botte plâtrée ne sera réalisée que s'il persiste un défaut d'axe à corriger par gypsotomie.

La reprise de l'appui s'effectuera le plus souvent entre la 4ème et la 6ème semaine en fonction du contrôle radiologique.

Les fractures de jambe chez l'enfant

Les avantages de l'ECMES sont nombreux : un abord percutané, la stabilité rapide de la réduction, la possibilité d'une mobilisation précoce, un taux faible d'infection et de refracture et un retour rapide à l'activité sportive.

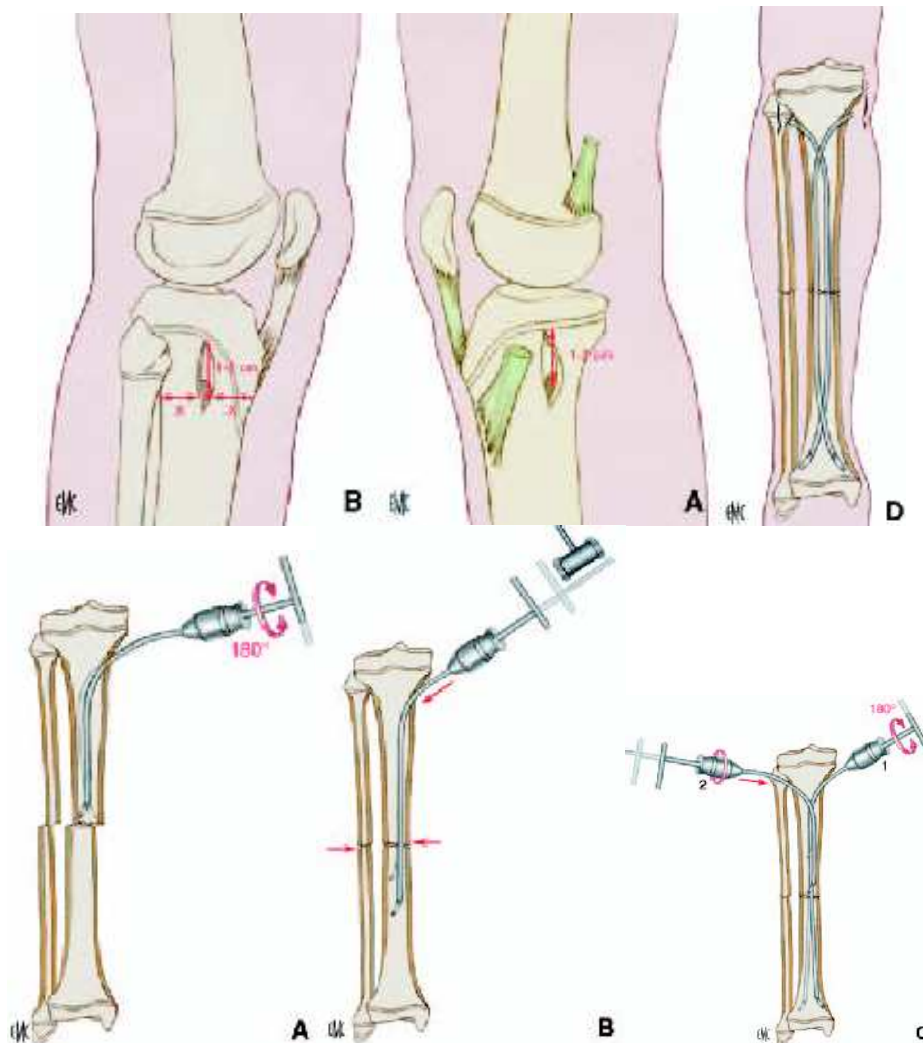


Figure 14 : ECMES du tibia : technique chirurgicale

- A.** La broche médiale est poussée jusqu'au foyer de fracture et orientée vers le fragment opposé.
- B.** La fracture est réduite et la broche est poussée au travers du foyer de fracture.
- C.** La broche médiale est descendue en distal tandis que la broche latérale est introduite dans le tibia.
- D.** Montage final.

b. Ostéosynthèse externe : fixateur externe (51, 52, 53, 54)

La fixation externe est une méthode fiable quand elle s'adresse à des fractures graves (délabrement des parties molles, fractures complexes comminutives)

Son principe repose sur l'utilisation de broches ou de fiches qui solidarisent l'os à un exosquelette métallique.

Plusieurs fiches métalliques sont vissées dans l'os à travers la peau, de part et d'autre de la fracture, à distance des plaies cutanées. Des « rotules » solidarisent les fiches entre elles et des barres de fixation joignent les rotules .

De nombreuses variétés de fixateurs externes existent, un des plus anciens est le fixateur d'HOFFMANN. On peut faire un montage monoplan ou utiliser deux plans de broches à 45° et 90° (montage en V très résistant). On utilise actuellement le fixateur d'Othofix (figure 15) qui présente des articulations permettant des montages modifiables et dans des cas particuliers, le fixateur d'ILLIZAROV comprenant des broches croisées tendues sur des anneaux solidarisés par des tiges longitudinales [58]. Le fixateur externe hexapodal Taylor Spatial Frame est un fixateur externe circulaire composé dans son montage le plus basique de deux anneaux connectés par six vérins télescopiques identifiés par des bagues de couleur numérotées (Figure 16).

La réduction obtenue n'est pas toujours idéale sur les radiographies postopératoires, obligeant à reprendre l'ostéosynthèse si l'on veut obtenir un meilleur résultat. De plus, selon le montage choisi, l'appui n'est pas toujours possible. Le fixateur externe hexapodal permet cependant de pallier ces inconvénients en obtenant une réduction progressive post-opératoire parfaite tout en permettant une reprise d'appui immédiate.

L'appui est autorisé d'emblée en fonction de l'intensité des phénomènes douloureux, la stabilité du montage étant assez importante pour supporter l'ensemble du poids du corps. Les radiographies postopératoires sont importantes pour analyser les éventuelles déformations résiduelles. C'est à cette étape que ce le fixateur externe hexapodal Taylor Spatial Frame tire tout son avantage. Si la réduction est anatomique, il n'y a aucune modification à apporter.

Habituellement, il existe des défauts qui sont la plupart du temps jugés comme acceptables par le chirurgien, c'est souvent le cas mais il existe des cas où une ostéotomie secondaire sera nécessaire en deuxième intention pour corriger ces troubles d'axes qui s'avèrent être finalement ennuyeux.

Dans le cas du fixateur externe hexapodal, l'utilisation en postopératoire du logiciel de programmation avec les radiographies postopératoires permet d'obtenir une correction anatomique sans être contraint de retourner au bloc opératoire.

Ainsi, le fixateur externe permet :

- La surveillance aisée de la plaie et sa suspension.
- La liberté articulaire tout en assurant une stabilité absolue du foyer
- La réalisation de lambeaux cutanés secondairement.



Figure 15: fixateur externe bilatérale type Othofix

Dr. Jean-Marc GUICHET



Figure 16 : Fixateur externe hexapodal dans sa configuration la plus classique avec deux anneaux reliés par 6 vérins. Le bord antérieur et le bord latéral de l'anneau de référence sont matérialisés par deux petites tiges filetées.

3. Indications :

Les indications sont en fonction du type de la fracture, de l'état cutané mais aussi de l'âge de l'enfant, d'éventuelles lésions associées, de la précocité du geste thérapeutique et enfin des tendances des écoles [16].

3.1 Les indications dans les fractures fermées

a. Les fractures fermées non déplacées :

Le traitement orthopédique reste le traitement de choix dans ce type de fracture.

Une surveillance strict et rigoureuse doit être assurée au cours de l'hospitalisation pour dépister les signes cliniques précoces d'un syndrome de loge. Des consignes seront bien expliquées à la famille de l'enfant à la sortie de l'hôpital.

Au moindre douleur, l'enfant devrait être hospitalisé et le plâtre serait bivalvé dans la crainte de l'installation d'un Syndrome de loge.

Si le contrôle radiologique à j7, J15 et j21 montre un déplacement secondaire, l'ECMES dans ce cas est le traitement de choix.

b. les fractures fermées déplacées

La réduction est effectuée au bloc opératoire sous anesthésie générale, elle nécessite une traction axiale par l'intermédiaire de la cheville et une contre-extension du creux poplité par un aide.

- **Fractures tibiales isolées** : En effet la fibula intacte se comporte comme une attelle postéro-externe. La réduction se fait en appliquant des contraintes valgisantes et fléchissantes sur le segment distal lors de la confection du plâtre [1].

Si la réduction est impossible à obtenir, l'opération serait dans l'obligation de provoquer une fracture du fibula pour réduire le tibia .

- **Fractures complètes tibia-fibula** : il faut gérer plusieurs plans : le raccourcissement, l'angulation frontale et l'angulation latérale [1].

Si La réduction sous anesthésie générale est instable, l'ECMES reste un traitement de choix. Certains critères peuvent nous indiquer d'emblée l'ECMES sans tenter une réduction orthopédique et juger la stabilité. Ces critères sont représentées par : l'âge de l'enfant, le trait de fracture et le contexte générale:

- * **Selon l'âge** : La limite d'âge dépend de la croissance osseuse chez l'enfant, il y a des auteurs qui préconise l'ECMES à partir de l'âge de 9 ans [38]. D'autres le préconisene à partir de 10 ans [9], cependant. D'autres auteurs le préconisent à partir de l'âge de 7ans [12,16].
- * **Selon le trait de fracture** : l'ECMES est préconisé dans les fractures à trait oblique long, oblique court et les fractures avec 3éme fragment (9, 12, 16, 38)

- * **Type de la fracture** : Fracture instable(9,38), fracture sur os pathologique, angulation résiduelle supérieur à 10°(9), déplacement secondaire sous plâtre, fracture irréductible.
- * **Le contexte** : un Enfant polytraumatisé est un argument qui pousse à réaliser l'ECMES pour assurer un confort du patient.

3-2 Les indications dans les fractures ouvertes :

a- Prise en charge initiale [59, 60] :

La mise en condition initiale comprend cinq étapes :

- 1) Un traitement antalgique (paracétamol et/ou morphine intraveineuse titrée)[66].
- 2) Réaxation du membre sans tarder (après l'administration d'antalgiques de préférence)
- 3) Lavage de la plaie au sérum physiologique et antiseptique à la polyvidone iodée, puis emballage dans un pansement stérile qui ne sera ouvert qu'au bloc opératoire.
- 4) Immobilisation de la jambe par une attelle rembourrée pour éviter les points de compression.
- 5) Antibiothérapie: L'administration intraveineuse d'une céphalosporine de deuxième génération (céfazoline) est indiquée pour toutes les fractures, avec l'ajout d'un aminoside pour toutes les blessures et les plaies de type III gravement contaminés et de la pénicilline pour tous les accidents liés à l'agriculture. Plusieurs études ont mis en place un traitement précoce par antibiotiques par voie intraveineuse appropriées comme un prédicteur indépendant important pour la prévention de l'infection dans les fractures ouvertes. Lobst et ses collègues ont signalé un taux d'infection (2,5%) dans une série de 40 cas de fracture ouverte type 1 dont le traitement était non opératoire avec antibiothérapie intraveineuse. [13]

Depuis 1969, dans les études cliniques des fractures ouvertes, l'investigation microbiologique a révélé qu'au moins 70 % des fractures ouvertes sont contaminées par des bactéries au moment de la blessure. Des bactéries gram positives, gram négatif ainsi que les anaérobies sont des agents pathogènes majeurs dans les infections .Le risque de l'infection au site d'une fracture ouverte dépend énormément de la sévérité de la blessure de tissu mou [60,61].

Les cultures initiales de spécimens de blessures de fracture ouverte ont révélé la flore de peau surtout normale : Staphylococcus Epidermidis, Propionibacterium Acnés, espèce de Corynebacterium et Micrococcus ou contaminants environnementaux [60 ,61].

6) Sérum antitétanique

7) Au bloc opératoire : Le traitement conservateur comprend plusieurs étapes fondamentales [59 ;62, 63,64,65,] :

- ✓ **Débridement** : Le débridement consiste à élargir la plaie par des incisions dans l'axe en levant toutes les brides (cutanées, fascio-musculaires ou périostés) empêchant une exploration complète de la plaie et de la fracture.
- ✓ **Parage** : Nettoyage mécanique de la plaie par l'ablation de tous les tissus nécrosés ou contus propices au développement de l'infection. Il doit permettre l'évacuation des hématomes, le lavage du canal médullaire et la réalisation d'une bonne hémostase. Les fascias sont largement ouverts en prévention du syndrome des loges.

L'exploration chirurgicale recherche des lésions associées vasculaires ou nerveuses.

b- Les moyens de stabilisations osseuses indiqués :

Le traitement orthopédique est indiqué pour les fractures ouvertes type I et II de CAUCHOIX et DUPARC . Environ 50% de toutes les fractures ouvertes du tibia sont traités par immobilisation plâtrée, et le reste par fixateur externe ou ECMES

Pour les fractures de type I ou type II propres, avec une prise en charge précoce, le traitement de choix reste le traitement orthopédique et ou ECMES

Le fixateur externe reste un traitement de choix pour les fractures ouvertes type II sales et avec une prise en charge retardée, ainsi que pour les fractures type III.

Cullen et ses collègues ont rapporté que 48% des enfants avec fractures ouvertes du tibia ont été traités par la fixation broche percutanée et ont eu un temps plus court de guérison et moins de complications que les patients traités avec un fixateur externe[13]

Une série de 2 cas de fracture stade III par morsure d'âne ont été traitées par immobilisation plâtrée cruropédieuse avec une antibiothérapie préventive parentérale à base d'amoxicilline, une vaccination antirabique et antitétanique. L'évolution a été favorable dans les deux cas et les patients ont repris leur vie normale sans aucune gêne fonctionnelle [68,69].

c- La couverture du foyer (66 , 59,73)

Elle fait le pronostic de la fracture ouverte. En effet, l'exposition du foyer est responsable de complications importantes septiques retardant ou empêchant la consolidation et compromettant la conservation du membre. La classification de Cauchoix et Duparc guide les indications.

Les types I et II sont accessibles à une cicatrisation dirigée complétée secondairement si nécessaire, par une greffe cutanée. En urgence, ces plaies sont laissées ouvertes et pansée à plat. Le type III requiert un geste spécifique de couverture. Plusieurs techniques sont envisageables.

En urgence : la couverture du foyer est réalisée par un pansement gras.

La couverture de la perte de substance va dépendre du siège et de la dimension de la perte de substance : une perte de substance de petite dimension sera traitée par un lambeau musculaire pédiculé du jumeau interne au tiers supérieur de la jambe ; par un lambeau musculaire d'hémisoléaire interne au tiers moyen. Au tiers inférieur de la jambe, les lambeaux

musculaires pédiculés couvrent des pertes de substance de taille réduite (pourra se discuter un lambeau de fléchisseur commun des orteils, de fléchisseur propre de l'hallux.

Les lambeaux fascio-cutanés seront à proscrire en urgence. A ce stade il n'est pas possible de préciser le degré de contusion tégumentaire [59].

Dans un certain nombre de cas, le recours à un lambeau libre sera nécessaire ; en particulier, si la perte de substance est importante et siège au tiers moyen tiers inférieur de la jambe : le lambeau musculaire de grand dorsal est le plus fiable et permet de couvrir un territoire important .

D'autres lambeaux peuvent être prélevés : sans être exhaustif citons le muscle Gracilis, le muscle grand dentelé, le muscle grand droit de l'abdomen. Les sutures artérielles microchirurgicales seront effectuées chaque fois que possible en terminolatéral.

Pour couvrir le tissu osseux exposé, il est plus judicieux de recouvrir plutôt à un lambeau musculaire qu'à un lambeau fasciocutané (les études expérimentales ont démontré ses qualités supérieures dans la lutte contre l'ostéite)

En cas de doute entre lambeau local et lambeau libre, il faut savoir que c'est la partie distale du lambeau pédiculé la moins vascularisée qui va recouvrir le tissu osseux exposé ; par conséquent, on optera plutôt pour un lambeau libre. Le lambeau sera greffé dans le même temps ou secondairement au moyen d'une peau mince non-expansée [66].

VI. Suites postopératoires

1. Le suivi après réduction orthopédique [71,72]

Une surélévation du membre plâtré, traitement anti-inflammatoire non stéroïdien est toujours prescrit pendant 5jours [1].

La durée d'hospitalisation est de 2 jours en moyenne, permettant l'apprentissage de la marche avec des cannes canadiennes, sans appui du côté plâtré. Le plâtre est circularisé avant la sortie [1].

2. La durée d'immobilisation[6]

Elle varie selon l'âge, le type de fracture et les lésions des parties molles [10]

La durée d'immobilisation varie de 45 jours à chez les tous petits enfant et peut aller jusqu'à 90 jours chez le grand enfant.

Les fractures métaphysaires consolident rapidement et nécessitent une immobilisation qui ne dépasse pas 60 jours.

3. La rééducation

Elle n'est pas nécessaire avant l'âge de 10-12 ans, même après immobilisation en position de stabilité non physiologique. L'enfant est peu exposé aux raideurs des articulations sus- et sous-jacentes. Un travail de proprioception et de renforcement des muscles extenseurs par auto-exercices est préconisé. Au moment de la remise en charge, la rééducation peut se discute chez l'enfant plus âgé [1].

A l'ablation du plâtre, il faut informer les parents qu'une boiterie peut durer plusieurs semaines mais que l'évolution se fera spontanément vers une amélioration.

VII. complications précoces [75]

1. Complications vasculo-nerveuses

Cette éventualité est très rare mais peut être dramatique (tableau IX). Elles représentent environ 5% de toute les fractures du tibia. Le retard du diagnostic en alourdit le pronostic [13]. Le plus souvent il s'agit d'une fracture métaphysaire proximale (dite « fracture artérielle » avec lésion de l'artère tibiale antérieure, plus rarement d'un délabrement de la jambe avec lésion du pédicule tibial postérieur [75].

Tableau IX : comparaison des complications vasculo nerveuses des différentes séries

Auteurs	Nbr de cas	Prévalence
Caudle et Stern	–	4%
Buckley	41	4,5%
Cramer et al	92	3%
Notre série	40	0%

Si la durée de l'ischémie est proche de la limite de 4 heures, une artériographie obtenue avec le patient sur la table de la salle d'exploitation est la meilleure façon de déterminer l'emplacement exact de la lésion artérielle [13].

2. Syndrome des loges [75–79]

Il est systématiquement redouté et doit faire l'objet d'une surveillance attentive en raison du risque des séquelles lourdes

Aucun signe clinique n'est pathognomonique, mais la douleur est le maître signe. Elle est précoce, intense (notion difficile à apprécier chez l'enfant), rebelle au traitement antalgique classique.

L'examen doit s'attacher à rechercher des troubles sensitifs au niveau du pied et une recrudescence douloureuse à la mise en tension passive des muscles ischémiques. Il faut savoir retirer le plâtre pour apprécier la tension des différentes loges.

Quatre tableaux cliniques sont possibles en fonction de la loge préférentiellement atteinte. Le diagnostic repose sur la mesure de la pression intra-compartimentale ; On peut pour cela utiliser un appareil automatisé. Nous préférons pour obtenir des mesures compartimentales dans la salle d'opération avec la technique d'aiguille. Les Pressions seuil qui ont été utilisés pour définir la pression du compartiment anormale ont inclut des pressions supérieures à 45 mm Hg (en utilisant la technique de perfusion continue), des pressions supérieures à 35 mm (en utilisant la technique du cathéter à fente) Hg, et les pressions au sein du compartiment à 15 à 30 mm Hg de pression diastolique. La pression dans tous les quatre compartiments doit être mesurée et documentée.

Tous les quatre compartiments doivent être libérés. Le traitement est alors chirurgical et repose sur l'aponévrotomie de décompression en urgence. Mais si la mesure de la pression intra-musculaire est impossible ou discordante, la simple suspicion clinique, doit conduire à amener le patient sans délai au bloc opératoire[13].

Dans des séries, des fractures du tibia chez les enfants, Yasko et Wilber, Buckley et al, Cole, Cramer et al ont conclu que les taux de prévalence de syndrome des loges chez les enfants est proche à ceux trouvés chez les adultes.

Il est important de reconnaître que cette complication se produit chez les enfants et que la libération aponévrotique anticipée est nécessaire pour prévenir les conséquences à long terme du syndrome de loge [27].

3. Infection :

Le risque infectieux aggrave le pronostic de la fracture ce qui justifie une prise en charge urgente, elle est surtout liée aux fractures ouvertes. Dans une étude rétrospective multicentrique, Skaggs et ses collègues rapportent un taux d'infection plus élevé des fractures ouvertes débridées après 6 heures par rapport à ceux débridées avant 6 heures après l'accident. Historiquement, l'incidence de l'infection dans ces fractures ouvertes est comprise entre 5 % et 15% et dépend plus de la gravité de la blessure ouverte et le temps entre la blessure et le débridement chirurgical. Kreder et Armstrong ont rapporté une incidence de 14% de l'infection dans une série de 56 fractures ouvertes du tibia chez les enfants [51]. Un retard de plus de 6 heures est en corrélation avec un taux d'infection de 25%, par opposition, à un taux d'infection de 12% est trouvé chez les enfants opérés moins de 6 heures à partir du moment de l'accident.

VIII. complications tardives

1. Cals vicieux

Conséquence d'une réduction insuffisante ou d'un déplacement secondaire. Il y a différents types de déviations (78, 13) :

- **Dans un plan frontal** : Déviation en valgus ou en varus qui sont responsables d'une obliquité des interlignes du genou et de la cheville, et de la crosse diaphysaire inesthétique. La déformation en valgus est mieux tolérée mais moins bien corrigée qu'en varus car l'adaptation de l'articulation sous astragalienne est meilleure.
- **Dans un plan sagittal** : Le flexum ou le récurvatum peuvent provoquer également un retentissement sur les articulations sus et sous jacentes
- **Le trouble de la rotation** : La rotation externe est tolérée, la rotation interne nécessite une correction secondaire.
- **Le raccourcissement** : Peut provoquer une bascule du bassin, il doit être compensé par une talonnette autour de 2 cm. Au delà, des techniques d'allongement du membre ou de raccourcissement controlatéral peuvent être envisagées.

Les cals vicieux se corrigent d'autant mieux que l'enfant est plus jeune et que la déformation est proche du cartilage de conjugaison.

2. Inégalité de longueur des membres inférieurs:

Elles ont une double origine : par l'accélération de la croissance qui peut aboutir à l'allongement du membre fracturé exactement réduit ou par cal vicieux avec chevauchement des fragments entraînant le raccourcissement [81]

L'hyper croissance osseuse correspond à une hyperhémie épiphysaires post-fracturaire transitoire et à une ischémie métaphysaire prolongée, stimulant l'ossification endochodrale (effet Trueta-Ollier).

Elle est plus forte en cas de raccourcissement important, de fracture comminutive, de lésion juxta-métaphysaire, et lorsque l'enfant est jeune (moins de 11 ans pour la fille, moins de 13 ans pour le garçon [13]).

Ces inégalités de longueurs des membres inférieurs sont généralement de l'ordre de 1cm, exceptionnellement supérieures à 2cm, et justifient rarement une épiphysiodèse thérapeutique en fin de croissance [9].

Les auteurs analysent une série de 60 patients revus à maturité après une épiphysiodèse percutanée réalisée pour inégalité de longueur des membres inférieurs [84]. Les suites opératoires sont le plus souvent simples. Les reprises chirurgicales pour épiphysiodèse complémentaire ont concerné 10 patients : 4 insuffisances de correction, 2 inversions de l'inégalité de longueur des membres inférieurs, 4 défauts d'axe frontal. Le résultat sur l'inégalité de longueur des membres inférieurs est très bon dans 48,3% des cas, bon dans 31,7% des cas, moyen dans 6,7 % des cas et mauvais dans 13,3 % des cas. Le délai d'action va de 0 à 6 mois. L'analyse de cette série montre que la technique percutanée d'épiphysiodèse s'impose comme la méthode de choix pour le traitement des inégalités de longueur des membres inférieurs modérées .

3. Retard de consolidation et pseudarthrose :

Leur diagnostic sera suspecté devant des douleurs persistantes à l'appui et une mobilité anormale du foyer de fracture, ils sont rare chez l'enfant et se voient surtout dans les fractures fermées du tibia, les fractures isolées du tibia, l'atteinte des parties mous, le traitement par fixateur externe ainsi que l'infection. (13)

Radiologiquement, il peut s'agir :

- D'une pseudarthrose hypertrophique avec élargissement des extrémités fracturaires en « patte d'éléphant »,
- D'une pseudarthrose atrophique dans laquelle les extrémités sont effilées et ou amincissement cortical.

4. la pseudarthrose septique

C'est la complication la plus grave, elle est l'apanage des fractures ouvertes ou, plus rarement, des fractures fermées ostéosynthétisées à foyer ouvert.

En plus de signes de pseudarthrose, il existe des signes infectieux plus ou moins important. (signes locaux, généraux et biologiques)(13)

IX. Traitement des complications

1. Complications immédiates et secondaires

Le traitement est surtout préventif. Il comporte la surveillance du plâtre et l'examen vasculo-nerveux du pied sous jacent, des antibiotiques si ouverture cutanées, la prophylaxie antitétanique, la mobilisation précoce [13].

La rupture vasculaire sera réparée en urgence après stabilisation du foyer de fracture ; On préfère stabiliser la fracture par application d'un fixateur externe de telle sorte que la revascularisation définitive peut être effectuée. Cependant, si le temps d'ischémie est près de 4 heures, l'insertion de shunts intraluminaux temporaires pour assurer un approvisionnement vasculaire à la partie distale de la jambe a la priorité sur la stabilisation de fracture [13].

Un syndrome des loges impose une aponévrotomie décompressive en urgence par un abord postéro interne pour les loges postérieures et un abord pré-fibulaire pour les loges antérieures et latérales. La fermeture cutanée ne sera envisagée que secondairement.

Les déplacements secondaires sont corrigés si possible au stade de déplacement secondaire avant la consolidation par une gypsotomie. Si la consolidation est obtenue : Il s'agit de cal vicieux, ils seront alors corrigés par ostéotomie secondaire (si l'angulation est importante et s'il ya une répercussion fonctionnelle sur les articulations sus et sous jacentes

2. Cals vicieux

Le remodelage et la croissance résiduelle peuvent améliorer les cals vicieux de l'enfant.

Le remodelage s'effectue à deux niveaux :

➤ Croissance compensatrice des physes selon la loi de Pauwels, qui s'apprécie sur les stries « d'arrêt de croissance » ou lignes de Park et Harris

➤ Phénomène d'apposition (concavité) et résorption (convexité) au niveau de la diaphyse (loi de Wolff) [45].

Le remodelage est meilleur dans le plan de mobilité élective de l'articulation de voisinage (Plan sagittal pour la jambe) : à proximité d'une physe, lorsque le défaut ne concerne qu'un seul plan, en cas de recurvatum ou de varus, le trait spiroïde, lorsque la croissance résiduelle est importante. Par ailleurs le remodelage du genou est plus important que celui de la cheville : la croissance du segment jambier est assurée à 55° par la physe proximale et à 45° par la physe distale (près du genou loin du coude [1]).

3. la pseudarthrose

La pseudarthrose aseptique sur embrochage est traitée par changement de broche avec nouvel alésage, et traitée sur plaque par une décortication-greffe avec ou sans enclouage.

La pseudarthrose septique est traitée par traitement général (antibiothérapie adaptée et prolongée) et par un geste local : évacuation d'abcès, ablation du matériel, ablation de séquestres osseux. l'immobilisation peut être obtenue par plâtre ou fixateur externe si la fracture n'est pas solide.(33)

X. Evolution

1. Résultats du traitement orthopédique :

Tableau XI : Comparaison des résultats du traitement orthopédique de notre série avec ceux de la littérature

Série	Résultats %		
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Mauvais
HANSEN A. (16)	69,6	30,3	0
GERUHR P. (41)	60	40	0
CHAKABAB H. (23)	53	23,5	3,4
Notre série	63%	30%	7%

Les résultats du traitement orthopédique sont satisfaisants dans au moins 76,5% des cas (entre 100% et 76,5% des cas)

2. Résultats de l'ECMES

Tableau XII : Comparaison des résultats du traitement par ECMES de notre série avec ceux de la littérature

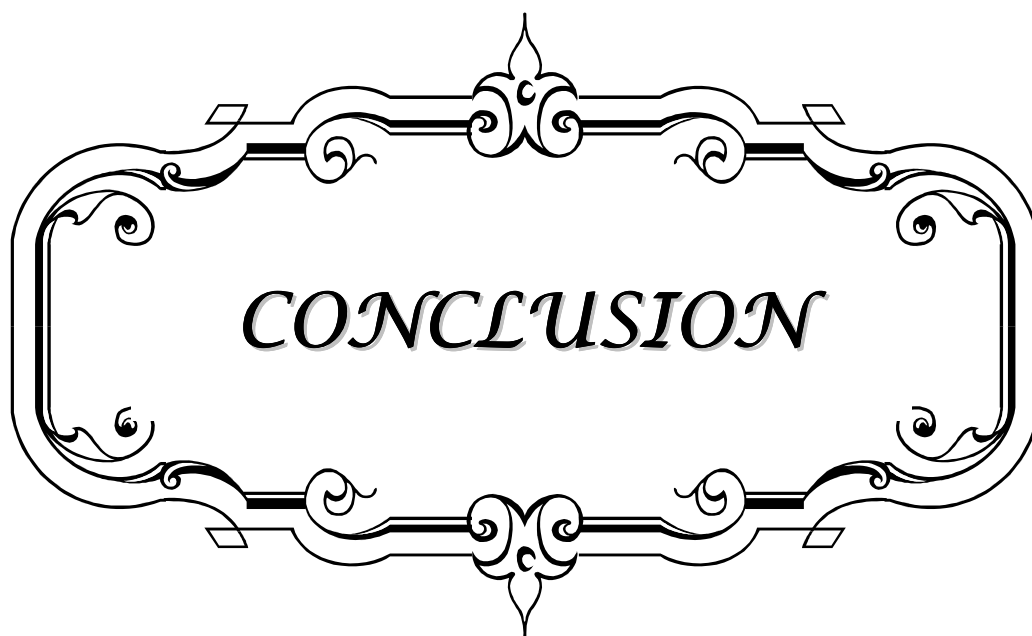
Série	Résultats %		
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Mauvais
Dédane [9]	53%	33%	8%
Furlan D [85]	89%	11%	0%
Karrusk []	87%	13%	0%
Notre série	90%	10%	0%

Les mauvais résultats de l'ECMES varient entre 0% et 8% des cas, les résultats satisfaisants de l'ECMES le rendent un moyen fiable du traitement des fractures de la jambe chez l'enfant à l'égard d'une immobilisation plâtrée astreignante.

XI. Traitement par fixateur externe :

Tableau VIII : Comparaison des résultats du traitement par fixateur externe de notre série avec ceux de la littérature

	Résultats %		
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Mauvais
Nikolas.G(84)	40%	37%	23%
Ramdier(26)	-	-	29%
Notre série	46%	21%	33%



CONCLUSION

L'ECMES dans les fractures de jambe prend de plus en plus du terrain par rapport au traitement orthopédique. A travers la revue de la littérature, on note l'absence d'une prise en charge bien codifiée de ces fractures.

Nous avons essayé de contribuer à travers la recherche de notre étude à établir un protocole de prise en charge.

Les fractures fermées :

- Age <à 6 ans : traitement orthopédique
- Age entre 6ans et 10 ans:
 - Fractures à trait transversal : traitement orthopédique
 - Fractures à trait non transversal : ECMES
- Au delà de 10 ans : ECMES si canal médullaire permet d'introduire des broches de 30/10,

Les fractures ouvertes :

- Fractures type I : même indication que les fractures fermées.
- Fracture type II :
 - Plaie propre avec un délai de PEC inférieur à 6h : antibiothérapie par voie intraveineuse et même indications que les fractures fermées.
 - Plaie sale avec un délai de prise en charge supérieur à 6h : antibiothérapie par voie intraveineuse pendant 5 jours avec mise en place d'un fixateur externe.
- Fracture type III : traitement par fixateur, recouvrement par lambeau et antibiothérapie par voie intraveineuse.



Résumé


Les fractures de la jambe chez l'enfant sont très fréquentes. Le traitement chirurgical est rarement indiqué. Le but de notre étude est d'évaluer la prise en charge et l'expérience du service de chirurgie pédiatrique de Marrakech. Il s'agit d'une étude rétrospective concernant 40 cas de fractures diaphysaires de la jambe, colligées au service de chirurgie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech, de janvier 2009 au juin 2010, et suivis jusqu'à consolidation avec un recul minimum de 4 mois. L'âge moyen de nos patients était de 8,6 ans avec une nette prédominance masculine (80%). L'étiologie principale était les accidents de la voie publique dans 80% des cas. Dans notre série, 6 enfants présentaient des lésions associées, l'ouverture cutanée a été noté dans 10 cas classés selon la classification de Cauchoix et Duparc ; 5 fractures stade I, 2 fractures stade II et 3 fractures stade III. Le recours au traitement orthopédique était dans 80 % des cas. 3 fractures ouvertes stades 3 ont été traitées par fixateurs externes avec couverture par des lambeaux cutanés et dont l'évolution était favorable. 5 fractures fermées ont été traitées par embrochage centro médullaire élastique stable. Une inégalité de longueur des membres inférieurs a été noté et traité par épiphysiodèse. Les résultats sont jugés très satisfaisant dans 91,5% des cas, satisfaisants dans 2,5% cas, et mauvais dans 7,5 % des cas

Summary

Fractures of the leg in children are very common, surgical treatment of fractures of the leg is rarely indicated. The aim of our study was to evaluate the management and experience of the pediatric surgery department of Marrakech. This was a retrospective study of 40 cases of diaphyseal fractures of the leg, collected in the pediatric surgery department at CHU Mohammed VI Marrakesh, from January 2009 to June 2010. These cases were followed until consolidation with minimal recession of about 4 months. The average age of our patient, was 8.6 years with a male predominance (80%). The main etiology was the highway accidents in 80% of cases. In our series, five children had associated injuries. The cutaneous opening was found in 10 cases. Classified according to the classification of Cauchoix and Duparc, 5 fractures stage I, 2 stage II and 3 Stage III. The use of orthopedic treatment was in 80% fractures. 3 fracture stages III were treated by external fixation with skin flaps and the evolution of which were favorable. 5 closed fractures were treated with elastic intramedullary pinning stable. One Unequal leg length was noted and treated by epiphysiodes. The results are considered very satisfactory in 91,5% of cases, satisfactory in 2,5% cases and poor in 7,5% of cases.

ملخص

تعتبر كسور الساق شائعة جدا لدى الأطفال. نادرا ما يتم اللجوء إلى العلاج الجراحي لكسور الساق. كان الهدف من دراستنا تحديد النهج التشخيصي و العلاج المعتمد في قسم جراحة الأطفال في مراكز. كانت هذه الدراسة بأثر رجعي من 40 حالة من كسور في الساق ، جمعت في قسم جراحة الأطفال محمد السادس في مراكز خلال الفترة من يناير 2009 الى يونيو 2010 ، ومتابعتها مع توحيد الحد الأدنى من المتابعة في أربعة أشهر. متوسط عمر المرضى لدينا كان 8،6 سنوات مع غلبة الذكور (80 %). تمثل السبب الأساسي للكسور في حوادث السير بنسبة 80 % . في سلسلتنا هاته ستة اطفال كان لديهم اصابات اخرى. 5 حالات كانت كسورهم مصحوبة بجروح درجة أولى حسب كوشوا و دويارك حالتان درجة 2 و 3 حالات درجة 3 عولجوا بالتثبيت الخارجي مع اللوحات الجلدية وقد لوحظ تطورا ايجابي لهذه الحالات. لوحظت حالة واحدة لعدم المساواة في طول الساق وتمت معالجتها عن طريق تثبيت المشاشة. تعتبر نتائج مرضية جدا في 91,5 % من الحالات , متوسطة في 2,5% وسيئة في 8 % من الحالات



BIBLIOGRAPHIE

1. **El achouri N.**
Les fractures de la jambe chez l'enfant
Thèse de médecine N° 77,2005
2. **Vander Eleste.**
Histoire de l'orthopédie et de la traumatologie
Histoire de la médecine (tome 5) pp.51-86
3. **Mtaizeau J.**
Matrise Orthopédique n116 - août 2002
4. **Mallet J.**
Les fractures de jambe chez l'enfant. Les fractures des membres chez l'enfant.
Monographie du GEOP sous la direction de JM Clavert, JP Mtaizeau.
Sauramps Montpellier 1990
5. **Meyrueis P , Cazenave A**
Consolidation des fractures, Fracture healing
EMC-Rhumatologie Orthopédie 1 (2004);138-162
6. **Dimeglio A, Bonnel F.**
La consolidation osseuse chez l'enfant, du normal au pathologique
Consolidation osseuse et médecine de rééducation. ParisMasson; 1986. p. 95-102.
7. **Ahmad E.**
Traumatologie de l'enfant
Corpus Médical Faculté de Médecine de Grenoble 2005(237)
8. **Chotel F. Berard D.Parot R.**
Fractures de l'enfant.
Monographie du GEOP.
Montpellier-Sauramps médical;2002
9. **Kevin J. Setter A. Kathryn E. Palomino B.**
Pediatric tibia fracturescurrent concepts
Current Opinion in Pediatrics 2006; 18:30-5
10. **Dendane M.A. Karout Y. Amrani A. El AlamZ.F. Gourinda H.**
Lembrochage centromdullaire lastique stable des fractures diaphysaires du tibia chez l'enfant
Journal de traumatologie du sport 2009; 26:85-90

11. **Champon J. Cohen J**
Fractures of the shaft of the tibia and fibula
Lippincott Williams Wilkins; 2011; p.1077-1118.
12. **Heinrich SD. Mooney JF.**
Fractures of the shaft of the tibia and fibula
Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia 2006; p.1033
13. **Tachdjians.**
Tibia and fibula
Pediatric orthopédics, volume 3,2008,2712-2731
14. **Gebuhr P. Larsen T**
Displaced tibial shaft fractures
Acta.Orth.Belg 1990, 56(3-4), 531-534
15. **Clancey G.Hansen J**
Open fracture of tibia
J.Bone and joint surg.1978, 60,118-122
16. **Hansen B.A, Creiff J**
Fractures of tibia in children
Acta. Ortho. Scandinavia, 1976; 47; 488-453
17. **Chotel F.Berard J. Parot R**
Fracture de lenfant:fractures de la jambe
Monographie du groupe d'étude en orthopdie pdiatrique,2001,14,241-260
18. **Cottalorrrds J. De Bllly B**
Les fractures de lenfant
Sauramps mdical dition ;2002: 148-154
19. **Pouliquen JC. Glorion C. Langlais J. Ceolin JL.**
Gneralits sur les fractures de lenfant
Encyclopdie Mdico chirurgicale; 2002:14-31
20. **De la Caffinire J.Y, Zeitoun J.**
Traitement des fractures mtaphysaire proximales du tibia par fixateur externe
dILLIZOVAR.
Revue de chirurgie orthopdique et rparatrice de lappareil moteur, 1997; 83(2):123-132
21. **Court B. Walker**
Half ring fixation in the management of tibial plafond fractures
Journal of orthopaedic trauma, 1999, 13(3):200-206

22. **Henly, Chapman**
Treatment of type II and IIIa, and IIIb IN fractures of tibial shaft
23. **Gamba D. Chevalley F.**
Traitement par fixateur des fractures ouvertes de la jambe stade IIIA et III B selon gustillo.
Swiss Surg, 1995, 96(2): 96-102
24. **George K.Roderick.k**
Displaced tibia shaft fractures treated with AS.L.A compression internal fixation.
Acta.Orth.Belg.1990, 56 (3-4):531-534
25. **Chkabab.H**
Les fractures diaphysaires de jambe chez l'enfant
Thèse de médecine , Rabat,1999,n°339
26. **Ramdier Y.Lecestre P.Camilieri.A,Bombart**
Fracture ouvertes de la jambe, étude de 818 cas
Inter.orthop (SICOT), 1981,5:169-182
27. **Bernard M.**
Fracture de jambe, mécanisme,diagnostic, traitement
Rev.Prat.Paris,1996:46-56
28. **Chatelet J. Fessy M, Bejui j.**
Fracture de jambe
Revue. Prat(Paris), 1992:42-19
29. **Chrestien P.**
Guide illustré des fractures de l'enfant
Edition Maloine, Paris1987:214-233
30. **Mallet J.F**
Les fractures de jambe chez l'enfant.
Monographie du GEOP sous la direction de JM clavert,JP Mtaizeau.
Sauramps Montpellier 1990
31. **Merle DAubigne R.**
Traumatisme de la jambe.
Rev.Chir.Ortho, 1998:84-3,16p
32. **Nataf P. Michaud A**
Fracture de jambe. Internat, nouveau programme traumatologie.
App Locomoteur, Edio, 1992:120-137

- 33. Masquette A. Beguet T. Court C.**
Complications infectieuses des fractures ouvertes de la jambe-; pseudarthroses suppurees et ostéites
Ency.Méd.Chir.App locomoteur,1995;14-086-A30:10
- 34. Cauchoix J.Duparc J.Boulez P.**
Traitement des fractures ouvertes de la jambe
Mem.Aca.Chir.T.83,n25/26,812-1957
- 35. Duparc J.Huten D.**
Classification des fractures ouvertes--un traitement des fractures récentes de jambe
Cah.Enseignement de la SOFCOT, 1981; n14:62-72
- 36. Gustilo R.Merkow R.Templeman D.**
Current concept review-the management of open fractures
J.Bone Joint Surg.Am,1990:299-304
- 37. Byrd H,Spicer T,Cirneyg.**
Management of open tibial fracture
J.trauma.1984, 24:742-46
- 38. Dosh J, Taglemg G.**
Fractures de jambe
Encycl.Md.Chir.App locomoteur, 1993,31-030,10-:8P
- 39. Thoreux P. Nordin J.**
Fractures fermées de la jambe
EMC,1995,14086-; A 10-:16p
- 40. Kassimi N.**
Prise en charge des fractures de jambes à l'hospital civil de Tétouane (A propos de 77 cas).
Thèse de médecine Casablanca,1999, n279
- 41. HYPERLINK**
Stainless Steel Flexible Intramedullary Fixation of Unstable Femoral Shaft Fractures in Children.
J Pediatr.Orthop 2007; 27(4):423-41.
- 42. Chotel F.Berard J.Parot R.**
Fracture de jambe chez lenfant
Monographie du groupe d'étude en orthopédie pédiatrique, 2001, 14p247-260

- 43. Kempf I.Coll**
Traitement orthopédique des fractures de jambe selon la méthode de sarmiento
Rev.Chir.Ortho.1987(73):637-642
- 44. Lerat J.**
Fractures de lenfant.Fracture de la jambe
Document and sittings-/www.smiologie orthopdique.htm.
- 45. Mallet J.**
Les fractures de jambe chez lenfant. Les fractures des membres chez lenfant.
Monographie du GEOP sous la direction de JM Clavert, JP Mtaizeau.
Sauramps Montpllier 1990
- 46. Nataf P. Michaud A**
Fracture de jambe.Internat, nouveau programme traumatologie
App Locomoteur,Edio, 1992-:120-137
- 47. Butel j.**
Les appareils plâtrés.
Encycl.Md.Chir.1993: 14p
- 48. Bombart M.**
Diagnostic et principe de traitement
Rev.Pra.1989,p30
- 49. Mtaizeau J.**
Ostéosynthèse chez l'enfant-Embroschage centro médulaire élastique stable
Sauramps Medical. Montpellier. 1988 ; pp 93-102
- 50. Jean-P. Pierre L. Etienne-L. Gilles-D.**
Embroschage centromédullaire élastique stable
EMC. Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie, 44-018, 1993
- 51. J. Quintin et F. Schuind**
Plus de trente ans d'utilisation du fixateur externe de Hoffmann en Orthopédie-
Traumatologie pédiatrique.
Rev Med Brux 2011 ; 32 S 46-51
- 52. Andrienne Y, Hinsenkamp M**
Aperçu historique du traitement des fractures. Appor de la chirurgie belge dans la
naissance et le dveloppement de lostosynthse.
Rev Md Brux 2011 ; 6 30-7

- 53. Quintin J, Evrard H, Gouat P, et al.**
External fixation in child traumatology
Orthopedics ,1984 :463-7
- 54. Launay F. Blondel B. Jouve L. Bollini G.**
Traitement des fractures du tibia chez lenfant par fixateur externe.
Matrise Orthopdique n188 – novembre 2009
- 55. Al-Sayyad MJ.-**
Taylor Spatial Frame in the treatment of pediatric and adolescent tibial shaft fractures.
J. Pediatr Orthop 2006 ; 26:164-70.
abuse of flexible intramedullary nailing in children and adolescents.
J. Pediatr Orthop 2006;26827-34
- 56. Manner HM. Huebl M. Radler C. et al.-**
Accuracy of complex lower-limb deformity correction with external fixationa comparison
of the Taylor Spatial Frame with the Ilizarov ring fixator. J. Child Orthop 2007;1:55-61
- 57. Naqui SZ, Thiryayi W, Foster A, et al.-**
Correction of simple and complex pdiatric deformities using the Taylor-Spatial Frame. J.
Pediatr Orthop 2008;28:640-7
- 58. Tropet .Y**
Conduite tenir devant un patient présentant une fracture ouverte de jambe type III de
Cauchoix
Annals de chirurgie plastique et esthtique
- 59. Gustilo RB. Merkow RL. Templeman D**
The management of open fractures
J Bone Joint Surg Am. 1990;72:299-304.
- 60. Gustillo R. Grunniger R.**
Classification of Type III (Severe) Open Fractures Relative to Treatment and Results.
Orthopedics, 101781-1788, 1987.
- 61. Giannoudis PV, Papakostidis C, Roberts C**
A review of the management of open fractures of the tibia and femur.
J Bone Joint Surg Br 2006; 88-:281289.
- 62. Kreder HJ, Armstrong P**
A review of open tibia fractures in children.
J Paediatr Orthop 1995;15:482-8.

- 63. Robertson P, Karol LA, Rab GT**
Open fractures of the tibia and femur in children.
J Pediatr Orthop, 1996;16:621-6.
- 64. Naique SB, Pearse M, Nanchahal J**
Management of severe open tibial fractures
J Bone Joint Surg Br, 2006;88, 351-7.
- 65. Bouffaut-L.- Hamel-A. Guillard-S.- Pannier-M.- Duteille-F.-**
Utilisation de lambeaux libres dans la reconstruction des membres inférieurs chez l'enfant
J.anplas.2007.06.014
- 66. Mitiche B**
Pertes de substances cutanées post opératoires des membres inférieurs chez l'enfant
- Annals of Burns and Fire Disasters - vol. XI - n. 1 - March 1998
- 67. Tiemdjo H.G. T.-Coulibaly, Tour A.A.-**
Fractures par morsure de chien chez l'enfant à propos de 2 cas
Science direct.2009.03.016-
- 68. Henly Y.Chapman.**
Treatment of type II, IIIA, and IIIB in fractures of the tibial shaft-A prospective comparison
of unreamed interlocking intramedullary nails and half-pin external external fixators.
Journal of orthopedic Trauma 1998,12(1)-:1-7.
- 69. Kubliak E.Egol K.Sher D.Wasserman B.Feldman D.Koval K**
Operative treatment of tibial fractures in children-are elastic stable intra-medullary
nails an improvement over external fixation
bone joint surg Am 2005,87 A-:1761_8
- 70. Shannak AO.**
Tibial fractures in children follow-up study.
J Pediatr Orthop 1988; 8:306-10.
- 71. Heinrich S.**
Fractures of the shaft of the tibia and fibula. In Beaty JH,
Kasser JR, editors. Rockwood and Wilkins Fractures in Children. Lippincott
Williams Wilkins; 2001. pp. 1077-1118.

- 72. Fitoussi-F. , Bajer-B. Bgu-T. , Penneot-GMasquelet C.-**
Place de l'enclouage centromédullaire dans le traitement des fractures ouvertes de jambe de type IIIb en milieu tropical
Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique. novembre 2002,88:7
- 73. Jones B. Duncan R.**
Open tibial fractures in children under 13 years of age 1 years experience
Science direct,, October 2003, Pages 776–780
- 74. Herv P.**
Complications précoces des fractures des membres
Corpus Médical Facult de Médecine de Grenoble
- 75. Hyperlink**
Syndrome ischémique post-traumatique des loges de la jambe
Link to the Issue of this Article, Volume 5(2)91–101
- 76. Book C.**
Compartment Syndrome of the Extremities
Trauma, Part 5, 2012: 427–436
- 77. Cabrol E. Lefevre C. Lenen D. Rioto O**
Complications des fractures
Encycl.Md.Chir.App.Locomoteur,1990:14–80
- 78. Christel P. Roulot E.**
Syndrome des loges-;Edition technique
Encycl.Md.Chir.App Locomoteur.15–110–A–,1994,12p
- 79. Goodship–, Kenwright–J–.**
The influence of induced micromovement upon the healing of experimental tibial fractures.
JBone Joint Surg,1985;67 :650–655
- 80. Lascombes P.**
Embrochage centromédullaire élastique stable. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris),
Techniques chirurgicales – Orthopédie–Traumatologie, 2007: 18–44.

- 81. A--Craviart T, Berard J, Willemenl L, Khohlerr--.**
L'épiphysiodèse percutané:analyse d'une série de 6patient.
Revue de chirurgir pédiatrique 1998;84:172-79.
- 82. F. Launay, B. Blondel, J.-L. Jouve, G. Bollini**
Traitement des fractures du tibia chez l'enfant par fixation externe hexapodale
Matrise Orthopdique n188 - novembre 2009
- 83. Nikolaos Gougoulas, Anil Khanna, and Nicola Maffulli**
Open tibial fractures in the paediatric populationa systematic review of the literature
May 27, 2009
- 84. Parot .R,B de Belly etAll**
Les facteurs pronostiques de complications secondaires en traumatologie pdiatrique
étude rétrospective sur 700patients.
Rev.Epidém.et santé publ.1999,47:343-352
- 85. Blasier, R. Dale MD*; Barnes, C. Lowry MD**
Age as a Prognostic Factor in Open Tibial Fractures in Children
for the treatment of unstable pediatric tibial fractures. J Pediatr Orthop
EMC-Rhumatologie orthopdie; 1(2004):138-162
- 86. Furlan, d. Pogorelić Z, Biočić M et all**
Elastic stable intramedullary nailing for pediatric long bone fractures: experience with
175 fractures.
Scand J Surg. 2011; 100(3):208-15.



FICHE D'EXPLOITATION

Numéro du dossier :

Tel :

Adresse :

Identité :

- Age :

- Sexe : **F**

M

Circonstance de survenue du traumatisme :

- AVP :

- Chute :

- Accident du sport :

- Accident domestique :

- Autres :

Mécanisme :

- Choc direct :

- Choc indirect : -Flexion :

- Extension :

-Torsion :

-Compression :

- Autres :

- Indéterminé :

Côté atteint :

- Gauche

Droit :

Les deux :

Délai de consultation :

- 1h à 12h

- 24h à 72h

- 12 h à 24h

- > 72h

Délai entre le traumatisme et PEC :

- 1h à 12h

- 24h à 72h

- 12 h à 24h

- > 72h

Cause du retard :.....

Renseignement clinique :

- Raccourcissement : absent présent

- Déformation : absente présente

- Impotence fonctionnelle : totale partielle

- Douleur : légère modérée intense

Lésions associées :

- Ouverture cutanée

Classification CAUCHOIX et DUPARC :

- Lésion vasculaire

- Lésion nerveuse

- Fractures associées



اقسّم بالله العَظِيمِ

أن أراقبَ اللهَ في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف والأحوال بآذلاً وسعي في استنقاذها من

الهلاكِ والمرَضِ والألمِ والقلقِ.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، بآذلاً رعايتي الطبية للقريب والبعيد، للصالح والطالح، والصديق

والعدو.

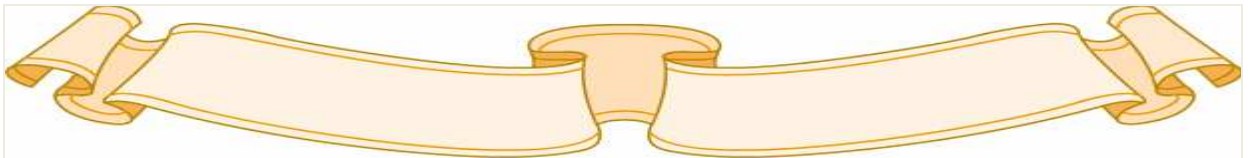
وأن أثابر على طلب العلم، أسخره لنفع الإنسان. لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أخاً لكل زميل في المهنة الطبية

متعاونين على البرِّ والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرِّي وَعَلائيتي، نقيّة ممأيشينها تجاه الله وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

والله على ما أقول شهيد





جامعة القاضي عياض
كلية الطب و الصيدلة
مراكش

أطروحة رقم : 108

سنة 2012

كسور الساق عند الطفل :
الدعم العلاجي وتجربة قسم جراحة و تقويم عظام الأطفال
بالمركز الإستشفائي الجامعي بمراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم ... / ... / 2012

من طرف

السيدة ثورية عفيف

المزداة بتاريخ 07 غشت 1985 بأكادير

لنيل شهادة الدكتوراة في الطب

الكلمات الأساسية:

طفل- الساق -كسر

اللجنة

الرئيس	السيد م. لطيفي
	أستاذ في جراحة العظام والمفاصل
المشرف	السيد ر. الفيزازي
	أستاذ مبرز في جراحة الأطفال
الحكام	السيد ح. سعدي
	أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل
	السيد ي. ناجب
	أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل
	السيد م. اولاد صياد
	أستاذ مبرز في جراحة الأطفال