

Année 2018



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Thèse N° 109

**Les fractures de la cheville chez l'enfant :
Expérience du service de traumatologie
orthopédie pédiatrique du CHU Mohamed VI de
Marrakech.**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 17/04/2018

PAR

Mlle. Lamy ABALLA

Née Le 02 Janvier 1990 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Enfant-cheville-Fracture décollement épiphysaire-Epiphysiodèse.

JURY

Mr. R. EL FEZZAZI

Professeur de chirurgie pédiatrique

PRESIDENT

Mr. E. AGHOUTANE

Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique

RAPPORTEUR

Mr. M. BOURROUS

Professeur de pédiatrie

Mr. I. ABKARI

Professeur agrégé de traumatologie-orthopédie

Mme. D. BASRAOUI

Professeur agrégé de radiologie

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا
عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا
عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ
أَنْتَ الْعَلِيمُ
الْحَكِيمُ

سورة البقرة- الآية 32

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ



Serment d'hippocrate

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

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI
Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE
Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KISSANI Najib	Neurologie
AMAL Said	Dermatologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino- laryngologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie – clinique
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BOUAITY Brahim	Oto-rhino- laryngologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale

BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie – réanimation	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	NEJMI Hicham	Anesthésie-réanimation
CHAKOUR Mohamed	Hématologie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	SAIDI Halim	Traumato-orthopédie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SARF Ismail	Urologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique A/B
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	TASSI Noura	Maladies infectieuses
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie B	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie-obstétrique A
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADALI Nawal	Neurologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAROU Karam	Gynécologie-obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie

ALAOUI Mustapha	Chirurgie-vasculaire périphérique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALJ Soumaya	Radiologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	KRIET Mohamed	Ophthalmologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKMICHY Mohamed Amine	Urologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique A	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie – réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MOUFID Kamal	Urologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENJILALI Laila	Médecine interne	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique B	QACIF Hassan	Médecine interne
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie B	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie A	RADA Noureddine	Pédiatrie A
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	RAFIK Redda	Neurologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie

EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SEDDIKI Rachid	Anesthésie – Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SORAA Nabila	Microbiologie – virology
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie A	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie – virology
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZIADI Amra	Anesthésie – réanimation
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZYANI Mohammed	Médecine interne

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	Hammoune Nabil	Radiologie
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie – Cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	JALLAL Hamid	Cardiologie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo-phtisiologie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
AMINE Abdellah	Cardiologie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LALYA Issam	Radiothérapie
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie

BABA Hicham	Chirurgie générale	MILOUDI Mohcine	Microbiologie – Virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino – Laryngologie
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MOUZARI Yassine	Ophthalmologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	NADER Youssef	Traumatologie – orthopédie
BOUCHAMA Rachid	Chirurgie générale	NADOUR Karim	Oto-Rhino – Laryngologie
BOUCHENOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	NYA Fouad	Chirurgie Cardio – Vasculaire
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHRAA Mohamed	Physiologie	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	RHARRASSI Isam	Anatomie- patologique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL MEZOUARI EI Moustafa	Parasitologie Mycologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
ELOATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie – Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	TAMZAOURTE Mouna	Gastro – entérologie
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio- organique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	YASSIR Zakaria	Pneumo- phtisiologie
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
HAMMI Salah Eddine	Médecine interne	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- Vasculaire



DEDICACES



A mes très chers parents :

TAHAR ABALLA ET AMINA KADAS

*Je ne vous remercierai jamais assez, de m'avoir désirée et élevée avec amour et dignité, d'avoir accepté de revenir avec moi à la ligne de départ pour un parcours aussi long et pénible, et de m'avoir aidée à y tenir la juste cadence.
Grâce à vous, j'ai trébuché sans tomber.
Pour votre présence inconditionnelle et permanente.
Que Dieu vous protège et vous procure bonne santé, volupté et longue vie.*

A ma très chère sœur :

NAJOUA ABALLA

*A ta petite main fragile qui m'a contenue et soutenue.
A ton esprit de génie qui a embelli mon chemin de succès tout en me défiant pour exceller.
A ton amour et dévotion pour la médecine qui me rendaient quiétude dans les moments de doute.
A ta pleine présence qui a rendu « tout possible et l'impossible aisé »
Merci pour ce que tu es.
Merci d'être à la fois ma grande et petite sœur.*

A mon très cher petit frère :

ANAS ABALLA

*J'ai toujours eu le rêve secret d'avoir un grand frère. Et Dieu merci, j'ai eu un petit frère qui a fini par devenir plus grand que moi.
J'ai aperçu la plus grande fierté dans ton regard.
Je prie Dieu de te guider et de t'adoucir le chemin du succès et que tu puisses devenir aussi fier de toi-même.
Je te dédie ce travail que tu as tant attendu.*

A ma chère grand-mère :

KABIRA OUAMOUNI

*Je remercie Dieu qui te garde reine sur notre grande famille et à notre chevet.
Que Dieu te procure bonne santé et longue vie.*

A L'âme de ma chère grand-mère

FADMA KADAS

*Louange à Dieu le tout puissant qui m'a fait le présent de connaître et d'être
aimée par un aussi bon cœur.*

*Merci pour l'image de la femme patiente, forte et généreuse que vous avez, toutes
les deux, gravée à jamais dans ma mémoire d'enfant.*

A l'âme de mon grand-père :

HOUSSEIN KADAS

*Grand-père ! Sans vous, le palmier ne serait devenu palmier et n'aurait ombragé
autant de bels êtres. Nous vous devons le sentiment fort d'appartenance.
Que la clémence du Seigneur apaise votre âme.*

A l'âme de mon grand-père :

OMAR ABALLA

Vous êtes partis si tôt ! Que Dieu vous accepte dans son paradis.

A l'âme de mes oncles

MUSTAPHA KADAS ET OMAR KADAS

*Dieu seul sait le grand amour, la reconnaissance et la fierté que je vous porte.
Vous étiez parmi mes tous premiers et humbles professeurs et vous le resterez à jamais.
Que Dieu, le tout puissant, vous couvre de Sa Sainte miséricorde.*

A mes tantes et oncles ainsi que leurs conjoints et conjointes

*Merci d'avoir toujours été présents, pour votre soutien et vos encouragements.
J'espère que vous retrouverez dans la dédicace de ce travail, le témoignage de
l'amour, le respect et la reconnaissance que je vous porte.*

A l'âme de ma très chère

AZIZA MEJJATI

*Brave, affable et généreux était ton cœur.
Que Dieu te pardonne et te réunisse avec les croyants pieux !*

A mes très chers cousins et cousines

*Vous êtes mes frères et sœurs.
Vous ne vous êtes jamais lassés de m'aimer, de m'épauler et de me faire confiance.
Je vous dédie ce travail avec tout mon attachement.
Que la paix et la joie de vivre vous soient fidèles.*

A toute ma grande famille

A mes chères amies, sœurs et marraines de guerre.

*A la belle artiste calme, Khadija Saadi.
Au cœur fou et radieux de Soumia Ait Ami.
A l'enfant innocente et douce, Fatima Ezzahra Ait Mansour.
A la tendre altruiste, Oumnia Ait Benlaassel.
A la femme curieuse et rêveuse, Najoua Ben Outhman.
Aux personnes modestes et dévouées de Saadiya Ait Malek, Fatima
Ezzahra charji et Asmaa Alaoui.*

A mes chères amies et collègues

*Ilhame, Imane, Leila, Wiam, Kaoutar, Loubna Aazri, Fatima Ezzahra Amakha,
Hasna, Yasmine, Fatima Ezzahra Azouzi, Loubna Ajdir, Khadija Allaoui.
En souvenir des éclats de rires, des fous complots et de tous les merveilleux
moments partagés.
Je vous souhaite tout le bonheur et la réussite du monde.*

A mes amis et collègues

*Amine Kondah, Rachid Ait Ouali, Walid El Harich, Choukri Ahmanna, Kamal
Ahtitich, Youness Aabdi, Redouane Ait Ahmed et Abdel Karim Ait Yahya.
Je vous dédie ce travail avec tout mon respect et mon estime.
Mille mercis pour votre présence et soutien.*

A tous mes collègues

Avec mon respect et toute mon affection

A mes ami (e)s, du primaire au lycée.

*Khawla Chawki, Fatima Ezzahra Oumadou, Zineb Tabahate, Kenza AbdelOuafi,
Afraa Jamili, Abil Mohamed, Naoufal Belqlib.*
*Loins des yeux, mais vraiment très proches du cœur.
Aucune dédicace ne saurait exprimer la profonde affection que je ne cesserai de
vous porter.*

A tous mes professeurs

*De l'école primaire, du collège, du lycée et de la faculté de médecine et de
pharmacie de Marrakech.*

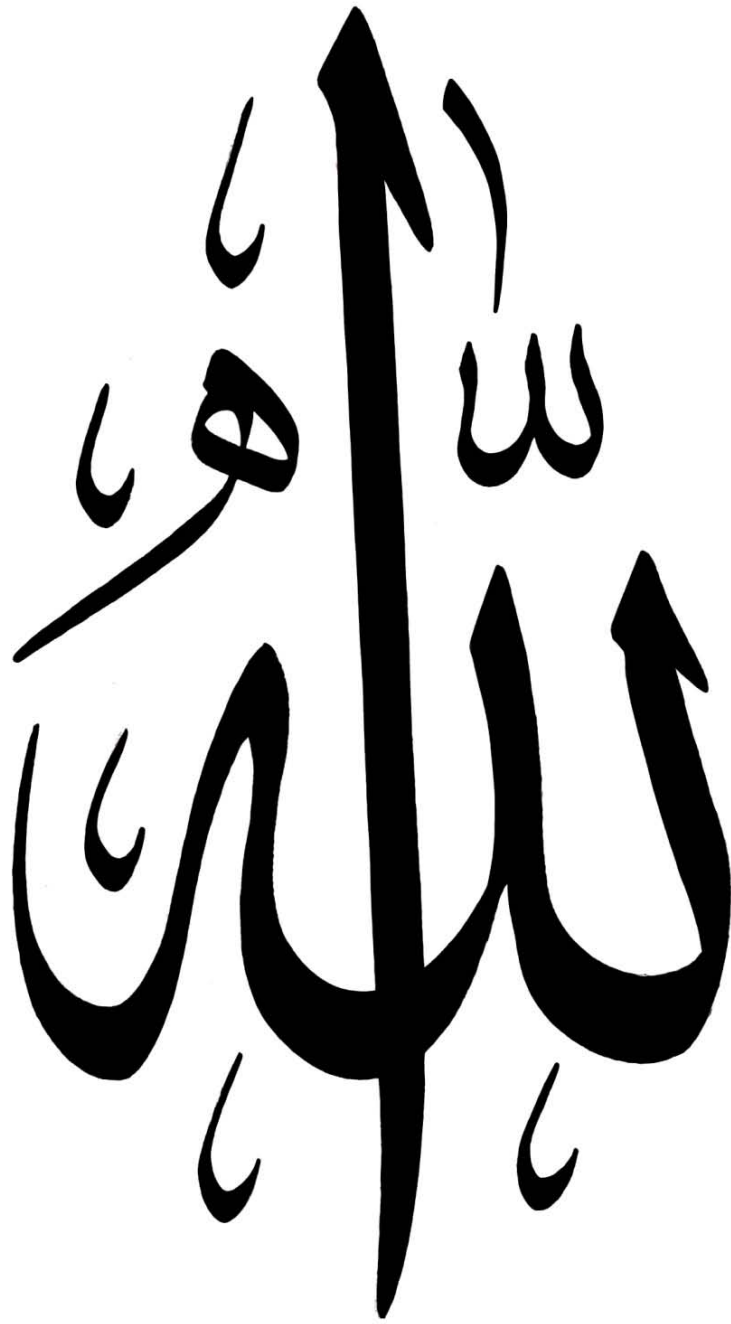
A tous ceux

*Qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.
Qui ont pour quête de sauver des vies et de soulager la souffrance humaine.*



REMERCIEMENTS





Gloire et louange à Dieu

A

NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE
PROFESSEUR REDOUANE EL FEZZAZI

*Vice doyen de la faculté de médecine et chef du service de chirurgie
traumatologie orthopédie pédiatrique
AU CHU MOHAMED VI MARRAKECH*

*Pour le grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger et de présider
ce travail de thèse.*

*Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir nous ont énormément
marqués.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre
profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.
Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude*

A

NOTRE MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE
PROFESSEUR EL MOUHTADI AGHOUTANE

*Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique
AU CHU MOHAMED VI MARRAKECH*

*Merci de nous avoir confié la responsabilité de ce travail.
Toute notre gratitude s'adresse à vous, cher professeur, pour tout ce que nous vous
devons.*

*Vous avez su nous communiquer le désir d'offrir le meilleur de nous-mêmes.
Nous vous sommes très reconnaissants pour tout le temps et les sacrifices que vous
avez dû faire aux dépens de votre travail et de vos obligations, ainsi que pour vos
encouragements inlassables, vos conseils judicieux, et vos remarques hors-paires.*

A

NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
PROFESSEUR MOUNIR BOURROUS

Professeur de pédiatrie
AU CHU MOHAMED VI MARRAKECH

Nous sommes infiniment sensibles à l'insigne honneur que vous nous avez fait en acceptant de juger notre thèse.

Votre modestie et votre courtoisie demeurent pour nous des qualités exemplaires.

Veillez accepter, cher Maître, l'expression de notre reconnaissance et notre profonde estime

A

NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
PROFESSEUR IMAD ABKARI

Professeur agrégé de traumatologie-orthopédie
AU CHU MOHAMED VI MARRAKECH

Nous vous remercions de nous avoir honorés par votre présence.

Vous avez accepté aimablement de juger cette thèse.

Recevez, cher maître, l'expression de notre profond respect et l'assurance de notre grande admiration.

A

NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
PROFESSEUR DOUNIA BASRAOU

Professeur agrégé de radiologie
AU CHU MOHAMED VI DE MARRAKECH

Veillez accepter Professeur, nos vifs remerciements pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail en acceptant de faire partie de notre jury de thèse.

Veillez trouver ici, cher Maître, l'assurance de nos sentiments les plus respectueux.

A

Dr NAJOUA ABALLA et Dr AHMED EL MOULOUA

Un spécial merci à vous pour l'aide remarquable que vous avez fournie dans la réalisation de ce travail.

A

Tout le personnel du Service de Chirurgie Infantile du CHU Mohamed VI de Marrakech

Merci de votre courtoisie, patience et acharnement.



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations:

CHU : centre hospitalier universitaire

TDM : tomodensitométrie

IRM : imagerie par résonance magnétique

AVP : accident de la voie publique

FDE : fracture décollement épiphysaire

SH : Salter et Harris

CAT : conduite à tenir



Plan



INTRODUCTION	1
PATIENTS ET METHODES	3
I. Patients	4
II. Méthodes	4
1. Critères d'inclusion	4
2. Critères d'exclusion	4
3. Recueil des données	4
4. Variables étudiées	5
5. Analyse des données	7
6. Ethique	7
7. Evaluation des résultats	8
8. Discussion des résultats	8
RESULTATS	9
I. Etude épidémiologique	10
1. Age	10
2. Sexe	10
3. Contexte pathologique et antécédents	11
4. Délai d'admission	11
5. Circonstances de survenue du traumatisme	13
6. Mécanisme lésionnel	14
7. Coté atteint	14
8. Type de la fracture	15
9. Lésions associées	15
II. Examen clinique	16
1. Motif de consultation	16
2. Poids	16
3. Signes physiques	16
4. Lésions associées	17
III. Bilan radiologique	18
1. Radiographies standards de la cheville	18
2. Autres bilans radiologiques	18
3. Résultats	19
IV. Traitement	34
1. Prise en charge initiale	34
2. Traitement orthopédique	35
3. Traitement chirurgical	42

V. Complications	60
1. A court terme	60
2. A long terme	60
VI. Evaluation des résultats	62
1. Evaluation globale	62
2. Evaluation selon le type de fracture	63
DISCUSSION	64
I. Rappel	65
1. Anatomie de la cheville	65
2. Biomécanique de la cheville	68
3. Histologie du cartilage de croissance et physiologie de la croissance	69
4. Les fractures de la cheville chez l'enfant	74
II. Discussion des résultats	80
1. Age	80
2. Sexe	80
3. Délai du traumatisme	81
4. Circonstances de survenue	82
5. Mécanisme du traumatisme	83
6. Tableau clinique	84
7. Bilan radiologique	84
8. Traitement	90
9. Complications	96
10. Discussion des résultats selon les critères de Gleizes	103
CONCLUSION	107
RECOMMANDATIONS	109
RESUMES	113
ANNEXE	119
BIBLIOGRAPHIE	125



INTRODUCTION



Les fractures de la cheville chez l'enfant

Les fractures de la cheville chez l'enfant constituent une grande entité. Elles englobent les fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du tibia et de la fibula, les fractures métaphysaires tibiales et fibulaires, les fractures oséochondrales des malléoles et les fractures du talus.

Elles représentent 5% des fractures chez l'enfant, et environ 9 à 18% de l'ensemble des fractures touchant le cartilage de croissance.

Ces fractures touchent une cheville pédiatrique avec des physes ouvertes et une ossification incomplète, présentant des propriétés mécaniques et biologiques distinctes par rapport à la cheville squelettiquement mature. D'où l'intérêt d'une application rigoureuse des indications chirurgicales et des techniques adaptées à l'enfant afin de prévenir les complications, dominées par l'épiphysiodèse.

Le but de notre étude est d'analyser nos données cliniques, paracliniques et thérapeutiques, de les comparer avec celles de la littérature, de mettre le point sur les différents types de fractures de la cheville chez l'enfant et de proposer à la fin une conduite à tenir pratique devant ces types de fracture.



PATIENS

ET METHODES



Les fractures de la cheville chez l'enfant

I. Patients

Il s'agit d'une étude rétrospective, étalée sur une période de huit ans et huit mois ; du novembre 2008 au juillet 2017. Notre série comporte 138 cas d'enfants avec fracture de la cheville, colligés au sein du service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech.

II. Méthodes :

1. critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans notre étude :

- Les patients ayant été hospitalisés au service de traumato-orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech suite à un traumatisme de la cheville.
- Entre novembre 2008 et Juillet 2017.
- Ayant un dossier médical complet.
- Avec un recul minimal de 1an.

2. Critères d'exclusion:

Nous avons exclu de notre étude :

- Les enfants de plus de 16 ans.
- Les enfants dont la lésion n'a pas nécessité une hospitalisation (fracture non déplacée traitée par plâtre sans réduction).
- Les fractures sur os pathologique.
- Les cals vicieux et les pseudarthroses.
- Les dossiers incomplets.

3. Recueil des données :

La collecte des données a été faite à partir des dossiers des malades (observation médicale, imagerie, compte rendu opératoire, conclusions de sortie), hospitalisés pour fracture de la cheville pendant la période précitée.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

4. Variables étudiées :

Pour mener ce travail, nous avons procédé à l'analyse de plusieurs paramètres que nous avons regroupés dans une fiche d'exploitation (annexe 1).

■ Les données épidémiologiques

■ Les renseignements cliniques :

Pour une évaluation clinique des fractures ouvertes de la cheville, nous avons utilisé la classification de Cauchoix et Duparc [1, 2]:

- Type I : plaie punctiforme ou linéaire sans décollement ni contusion, suture sans tension.
- Type II : plaie à berges contuses ou associée à un décollement ou à une contusion cutanée ou lambeau de vitalité douteuse ou suture sous tension exposant au risque de nécrose secondaire.
- Type III : perte de substance cutanée en regard ou à proximité du foyer de fracture. La perte de substance peut être traumatique ou secondaire.
 - IIIA : lésion III limitée en surface, dont la fermeture peut être assurée par des tissus sains périphériques.
 - IIIB : perte de substance importante avec risque infectieux important sans possibilité de réparation à partir des tissus périphériques.
- Type IV : lésion de broiement avec ischémie distale du membre lésé.

■ Les renseignements radiologiques :

Les fractures décollements épiphysaires de la cheville chez l'enfant ont été classées selon la classification de Salter et Harris (figure 1):



Figure 1 : classification de Salter et Harris [3]

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Type I: Lésion épiphysaire pure sans fracture.

Type II: Décollement épiphysaire associé à une fracture métaphysaire.

Type III: Décollement épiphysaire associé à une fracture épiphysaire. Deux variétés du type III sont décrites :

- La FDE de la malléole interne, c'est la fracture de Mac Farland type III de SH.
- La FDE externe, c'est la fracture de Tillaux type III de SH.

Type IV: Décollement épiphysaire avec fracture métaphyso-épiphysaire. 3 variétés sont décrites :

- La FDE de la malléole interne, c'est la fracture de Mac Farland type IV de SH.
- La FDE externe, c'est la fracture de Tillaux type IV de SH.
- La fracture triplane : Le trait de fracture s'étend à la fois sur l'épiphyse et sur la métaphyse et intéresse les 3 plans de l'espace.

Type V: impaction du noyau épiphysaire dans la métaphyse avec écrasement du cartilage de croissance

Pour les fractures du talus, la classification de Marti [4,5] a été adoptée :

Type I : fracture « distale » du col du talus.

Type II : fracture « proximale », non déplacée du col et du corps du talus.

Type III : fracture déplacée du col et du corps du talus.

Type IV : fracture déplacée du col et du corps avec dislocation talienne hors de la mortaise.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

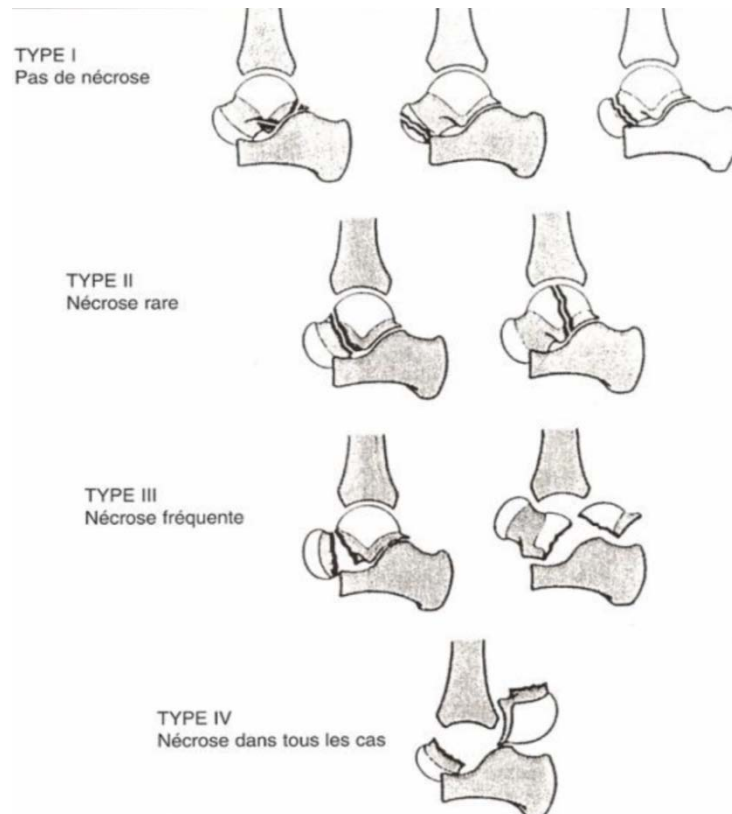


Figure 2 : classification de Marti [5]

- Les données thérapeutiques.
- L'évolution.

5. Analyse des données :

L'analyse des données est faite en utilisant le logiciel Micorsoft Office Excel 2007. Nous avons effectué une analyse descriptive des caractéristiques sociodémographiques, cliniques, radiologiques, thérapeutiques et évolutives des patients. Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage et les variables quantitatives en moyenne et en limites.

6. Ethique :

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

Toutefois, pour respecter le secret médical, nous avons gardé l'anonymat des patients dans les fiches d'exploitation.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

7. Evaluation des résultats :

Nous avons utilisé les critères de Gleizes (tableau I) pour évaluer les résultats de notre série.

Tableau I : critères de Gleizes [6]

Résultats	Critères
Bon	Pas de raideur. Pas de douleur. Pas de boiterie. Pas de trouble cicatriciel. Pas de désaxation ni inégalité de longueur. Pas de complication chirurgicale.
Moyen	Raideur et/ou douleur et/ou boiterie et/ou trouble cicatriciel. Pas de désaxation ni inégalité de longueur. Pas de complication chirurgicale.
Mauvais	Désaxation ou inégalité de longueur ou complication chirurgicale.

8. Discussion des résultats :

De nombreuses études concernant les fractures de la cheville ont été réalisées, ce qui nous permettra de faire une analyse comparative de nos résultats. Néanmoins, La majorité des séries de la littérature étudient exclusivement les fractures décollements épiphysaires de la cheville. En conséquence, notre discussion portera principalement sur cette entité.



RESULTATS



Les fractures de la cheville chez l'enfant

I. Etude épidémiologique:

1. Age :

L'âge de nos malades variait entre 1 et 15 ans avec un âge moyen de 10.8 ans (figure 3).

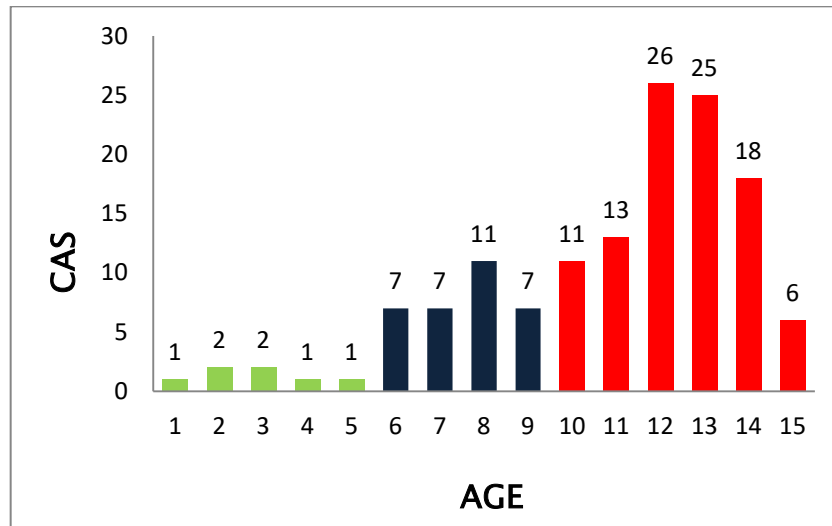


Figure 3 : répartition des cas selon l'âge.

Nous avons souligné un pic de fréquence chez les adolescents entre 10 et 15ans, où 99 cas ont été relevés, soit 71.7% des fractures (figure 4).

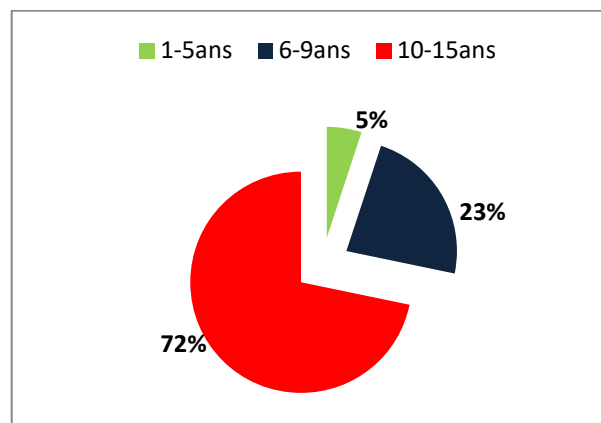


Figure 4: répartition des cas selon la tranche d'âge.

2. Sexe :

Dans notre série, il y avait 107 garçons et 31 filles, avec un sexe ratio de 3.4 (figure 5).

Les fractures de la cheville chez l'enfant

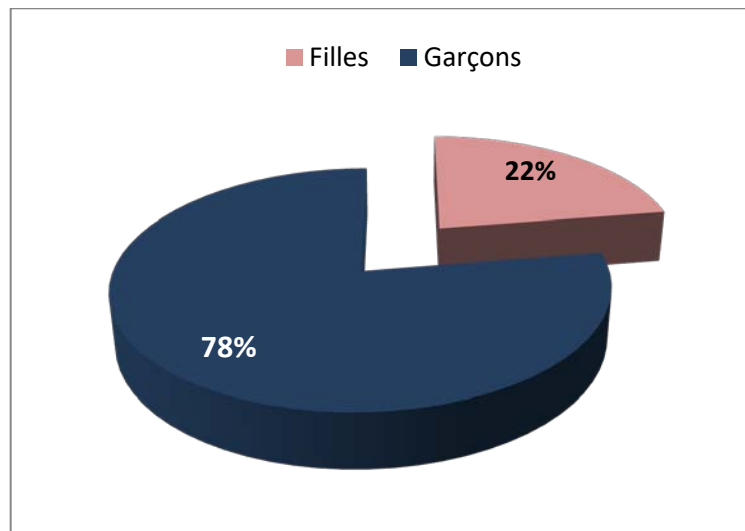


Figure 5 : répartition des malades selon le sexe.

3. Contexte pathologique et antécédents :

Dans notre série, 5 malades ont été suivis pour :

- Diabète type 1 : 1 cas.
- Maladie cœliaque : 1 cas.
- Epilepsie : 1 cas.
- Infirmité motrice cérébrale : 1 cas.
- Rhumatisme articulaire aigue sous traitement : 1 cas.

Nous avons également noté 3 enfants avec des antécédents ostéo-articulaires :

- Pied bot varus équin bilatéral opéré : 1 cas.
- Arthrite juvénile idiopathique : 1 cas.
- Et un traumatisme de jambe 6 ans avant le traumatisme de la cheville : 1 cas.

4. Délai d'admission :

Le délai d'admission moyen était de 2 jours avec des extrêmes de 30 min et 21 jours.

45% de nos malades ont été admis dans les 6h suivant le traumatisme, 18% entre 6h et 12h, 20% entre 12h et 24h, 5% entre 24h et 48h et 12% au-delà de 48h (figure 6).

Les fractures de la cheville chez l'enfant

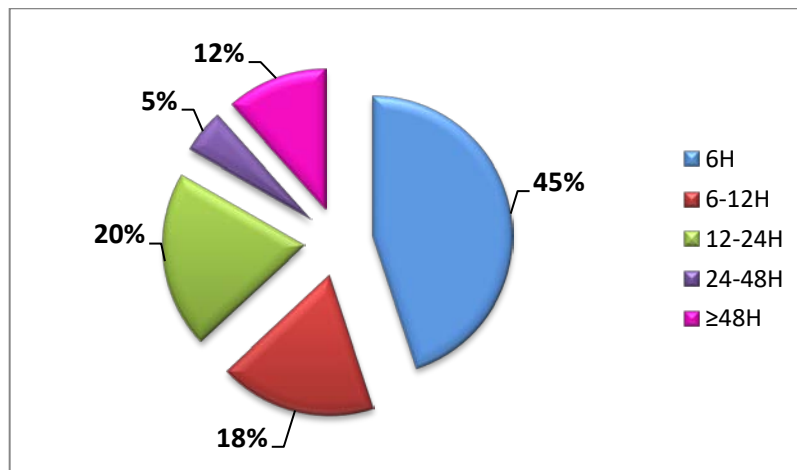


Figure 6 : répartition des malades selon le délai d'admission.

Dans notre série, 121 malades ont été admis initialement aux urgences pédiatriques du CHU Mohammed VI de Marrakech, 8 malades ont été référés d'autres centres et 9 ont été manipulés par Jebbar (figure 7).

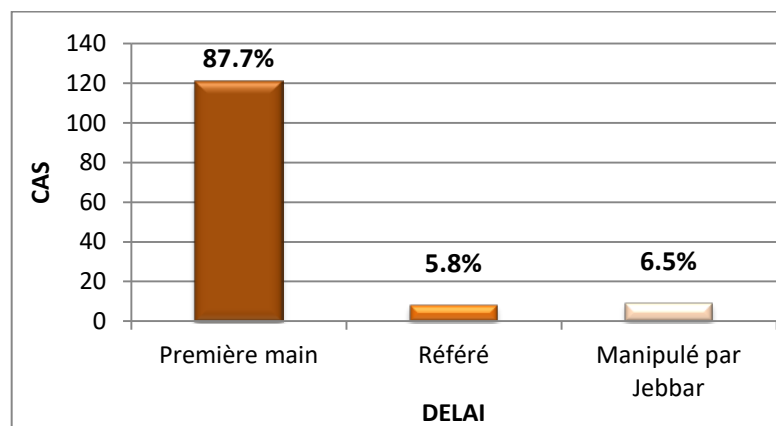


Figure 7 : répartition des malades selon le délai du traumatisme.

Les cas manipulés par Jebbar ont été admis dans un délai minimal de 3 jours, et maximal de 21 jours (tableau II)

Tableau II: délai du traumatisme des cas manipulés par Jebbar.

Fractures manipulées par Jebbar	Délai d'admission
1	3jours
3	7jours
2	10jours
3	21jours

Les fractures de la cheville chez l'enfant

5. Circonstances de survenue du traumatisme :

Les circonstances de survenue des fractures de la cheville dans notre série étaient dominées par les AVP (54.3%) suivis par les chutes (30.4%) puis les accidents de sport (7.2%) (Figure 8).

D'autres circonstances ont été relevées et représentaient 8% des traumatismes. Il s'agissait de :

- Traumatismes lors d'un jeu : 5 cas.
- Chutes d'objet lourd sur la cheville et le pied : 3 cas.
- Agressions : 2 cas.
- Traumatisme par balle : 1 cas.

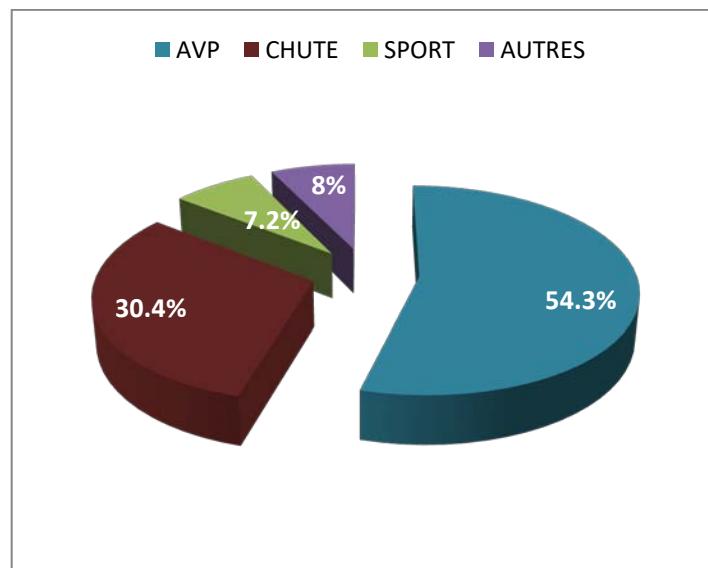


Figure 8 : répartition des malades selon les circonstances de survenue.

Dans notre étude, 81.3% des AVP étaient des piétons heurtés soit par une voiture (41.3%), soit par une moto (34.7%) ou par une charrette (5.3%) tandis que 18.7% des AVP ont touché des enfants à bord d'une voiture ou d'une moto (figure 9).

Les fractures de la cheville chez l'enfant

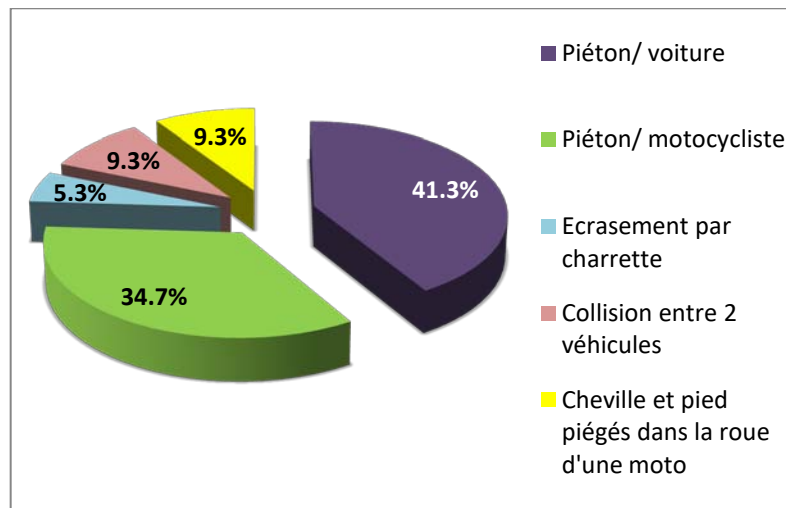


Figure 9 : répartition des malades selon la nature des AVP.

6. Mécanisme lésionnel :

Dans notre série, 101 fractures étaient dues à un traumatisme indirect (73.2%) dont 67 traumatismes en valgus et 34 traumatismes en varus.

26.8% des traumatismes étaient directs par réception directe sur la cheville, chute d'objet lourd sur la cheville, ou incarceration de la cheville et du pied dans la roue d'une moto (Figure 10).

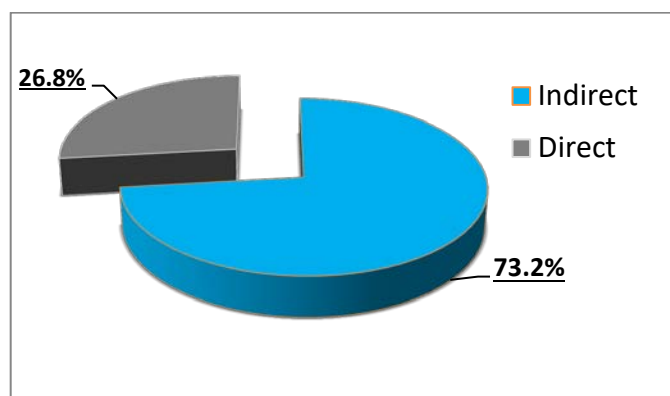


Figure 10 : répartition des malades selon le mécanisme du traumatisme.

7. Coté atteint :

Dans notre série, la cheville gauche était touchée chez 80 enfants (58%) et la cheville droite était touchée chez 58 enfants (42%) (Figure 11).

Les fractures de la cheville chez l'enfant

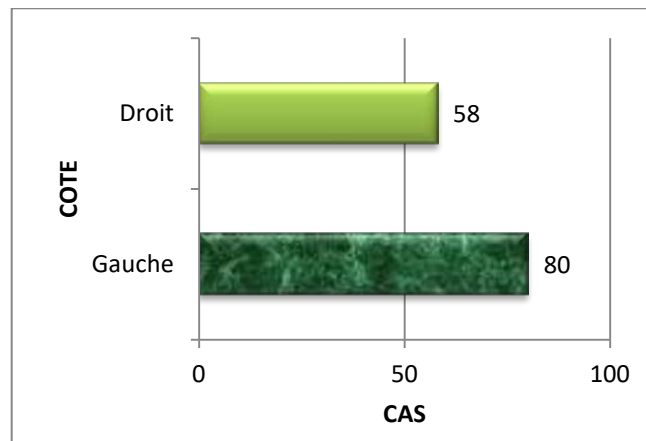


Figure 11 : répartition des malades selon le côté touché.

8. Type de la fracture :

Dans notre étude, environ 75% des fractures étaient fermées (100 cas) tandis que 25% étaient ouvertes (38 cas) (Figure 12). Les fractures ouvertes ont été classées selon la classification de Cauchoix et Duparc.

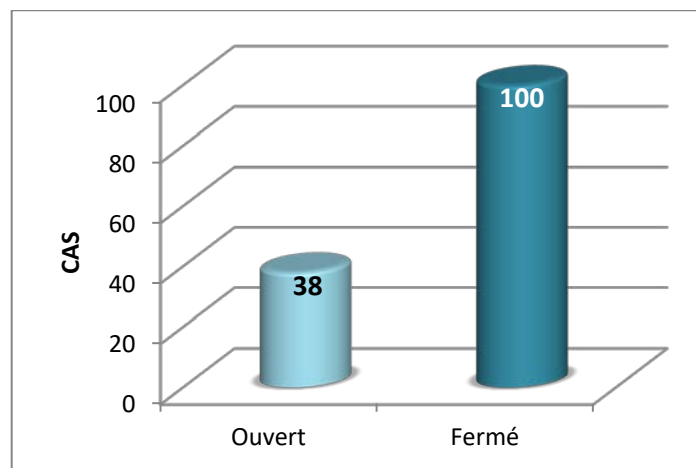


Figure 12 : répartition des malades selon le type de la fracture (fermé ou ouvert).

9. Lésions associées :

Dans notre étude, nous avons relevé (figure 13) :

- Des fractures isolées de la cheville chez 101 malades.
- Des polyfracturés : ≥ 2 sites de fractures, chez 24 malades.
- Et des polytraumatisés : ≥ 2 points d'impact dont au moins 1 peut engager le pronostic vital, chez 13 malades.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

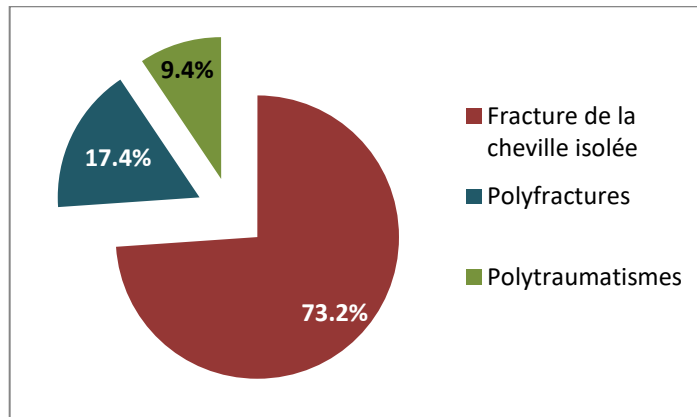


Figure 13 : répartition des malades selon le point d'impact.

II. Etude clinique :

1. Motif de consultation :

Dans notre étude, l'impotence fonctionnelle totale et la douleur de la cheville après un traumatisme étaient les signes fonctionnels qui ont motivé la consultation de tous nos malades.

2. Poids :

Faute de données, nous n'avons pas pu évaluer la relation obésité–fracture de la cheville chez l'enfant.

3. Signes physiques :

Dans notre série, les principaux signes cliniques retrouvés étaient:

- L'œdème, le plus souvent localisé, intéressait surtout la région péri-malléolaire interne et externe.
- La déformation de la cheville en varus ou en valgus.
- Les ecchymoses au niveau du tiers inférieur de la jambe, de la cheville et du pied.
- La douleur exquise en péri-malléolaire interne et externe, parfois au niveau de toute la cheville, voire tout le 1/3 inférieur de la jambe.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

4. Lésions associées :

4-1 Atteinte cutanée :

Dans notre série, 38 malades avaient une fracture ouverte dont 28 Cauchoix I, 4 Cauchoix II et 6 Cauchoix III (figure 14, 15A, 15B, 15C).

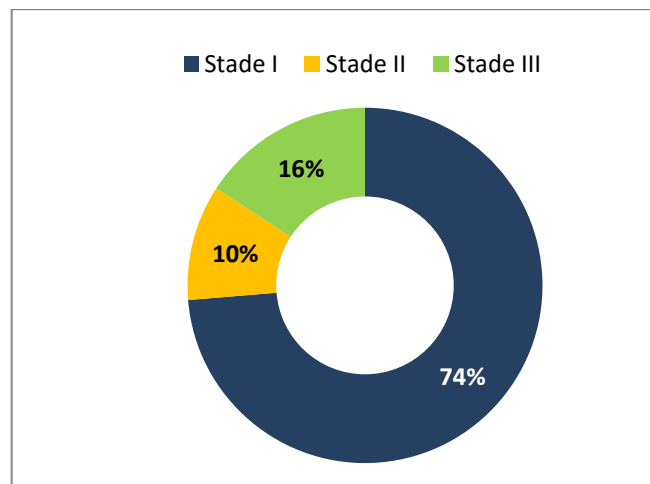


Figure 14 : répartition des fractures ouvertes selon la classification de Cauchoix et Duparc.



Figure 15

15 A et B : perte de substance de la face antéro-interne et antéro-externe de la cheville avec mise à nu du foyer fracturaire, classée Cauchoix III

15C: perte de substance cutanée en regard de la malléole interne, mise à nu, et au niveau de la face interne de l'arrière pied, classée Cauchoix III.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

4-2 Lésions tendineuses :

Un déficit de la flexion dorsale des orteils a été noté chez 1 malade.

4-3 Lésions vasculo-nerveuses :

- Chez 2 malades, le pouls tibial postérieur a été non perçu.
- Chez 1 malade, le pouls pédieux a été faible.
- Et aucun déficit sensitif n'a été noté.

4-4 Polytraumatismes :

Dans notre étude, 13 cas de polytraumatismes ont été relevés.

6 polytraumatisés avaient 3 points d'impact ou plus. Parmi les 7 cas restant, 4 avaient un traumatisme crânien en plus de celui de la cheville, 2 avaient un traumatisme abdominal associé à celui de la cheville, et 1 malade présentait une fracture du fémur gauche et de la cheville droite (Tableau III).

Tableau III: répartition des malades polytraumatisés selon les points d'impact

Nombre de cas	Points d'impact
4	Cheville, crane
3	Cheville, crane, abdomen
2	Cheville, abdomen
1	Cheville, crane, membre supérieur
1	Cheville, abdomen, thorax
1	Cheville, thorax, face, 2 membres supérieurs
1	Cheville, fémur

III. Bilan radiologique :

1. Radiographies standards de la cheville :

Tous nos malades ont bénéficié d'une radiographie standard. Les incidences face et profil étaient le plus souvent suffisantes. Au besoin, une radiographie $\frac{3}{4}$ a été demandée.

2. Autres bilans radiologiques :

Aucun bilan radiologique complémentaire (TDM, IRM, échographie) n'a été réalisé.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

3. Résultats :

3-1 Fractures de la cheville :

Dans notre série, 122 malades avaient une FDE, 12 avaient une fracture métaphysaire tibiale, 1 malade avait une fracture du talus, et 3 présentaient une association des fractures précitées (figure 16).

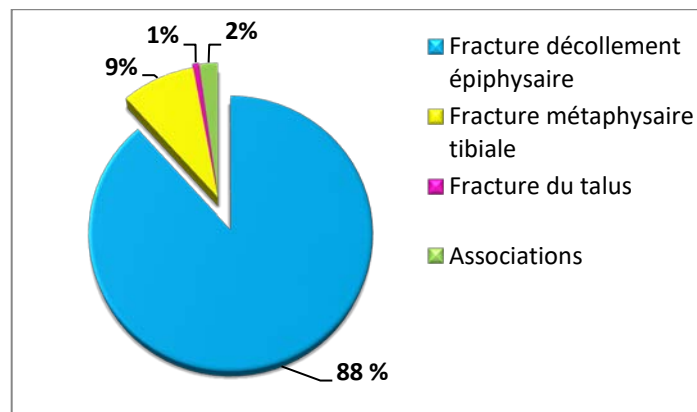


Figure 16 : répartition des cas selon la fracture.

a. Les FDE :

Dans notre série, les 122 FDE étaient réparties comme suit (figure 17):

- FDE SH I de la fibula : 2 cas (figure 19)
- FDE SH I du tibia : 8 cas (figure 20)
- FDE SH II du tibia : 75 cas (figure 21)
- FDE SH III du tibia : 22 cas (figure 22)
- FDE SH IV du tibia : 15 cas (figure 23 et 24)

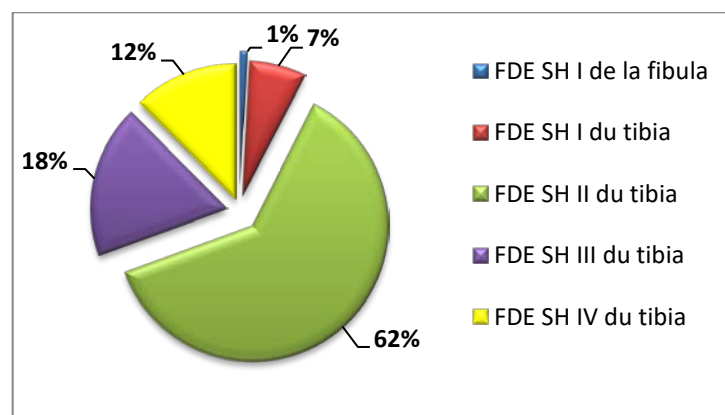


Figure 17 : répartition des FDE de la cheville chez l'enfant.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Nous avons également relevé :

- 36 cas de fracture de Mac Farland : Elles sont réparties en (figure 18) :
 - FDE SH III : 22 cas (figure 22).
 - FDE SH IV : 14 cas (figure 23).
- 1 cas de fracture de Tillaux stade IV de SH (figure 24).
- 2 cas de fracture triplane (figure 25).

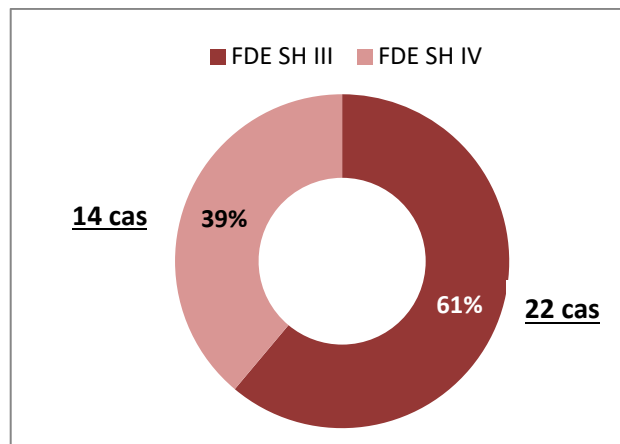


Figure 18 : répartition des fractures de Mac Farland selon le type du décollement.

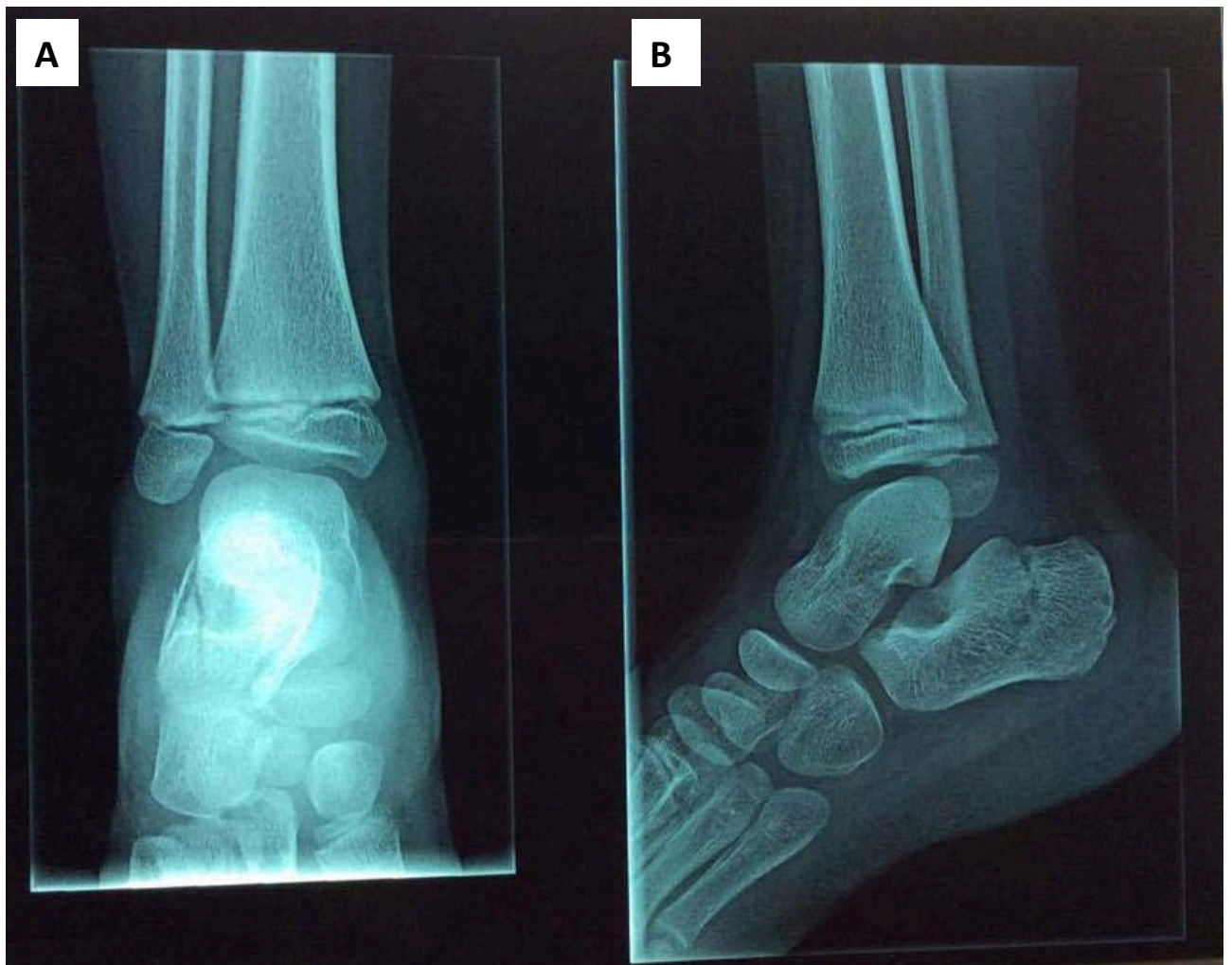


Figure 19 : radiographies de la cheville droite face (A) et profil (B) montrant une FDE SH I de la fibula associée à une fracture du calcanéum, chez un garçon de 6ans.

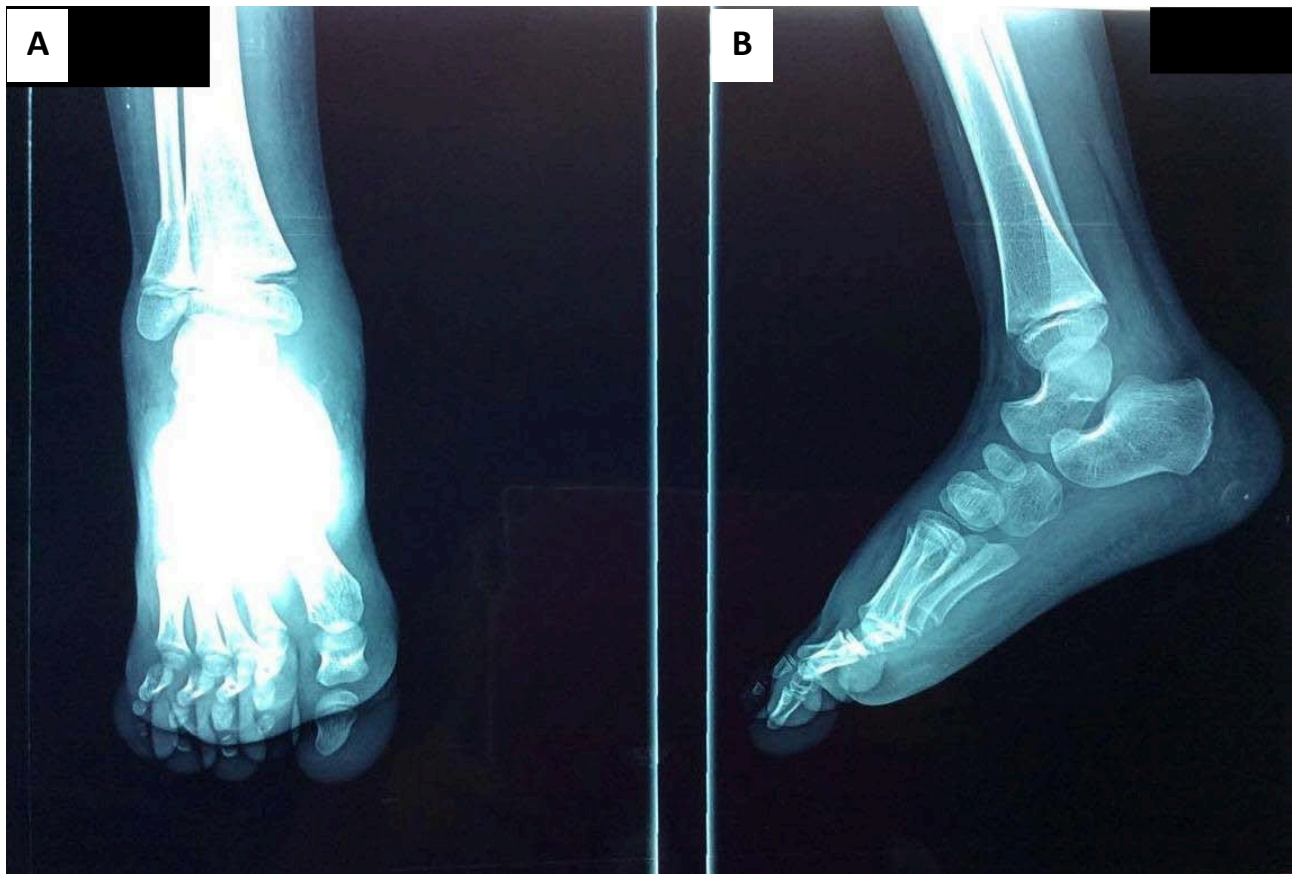


Figure 20 : radiographies de la cheville droite face (A) et profil (B) montrant une FDE SH I de l'extrémité inférieure du tibia associée à une fracture métaphysaire de la fibula homolatérale chez un enfant de 7ans.

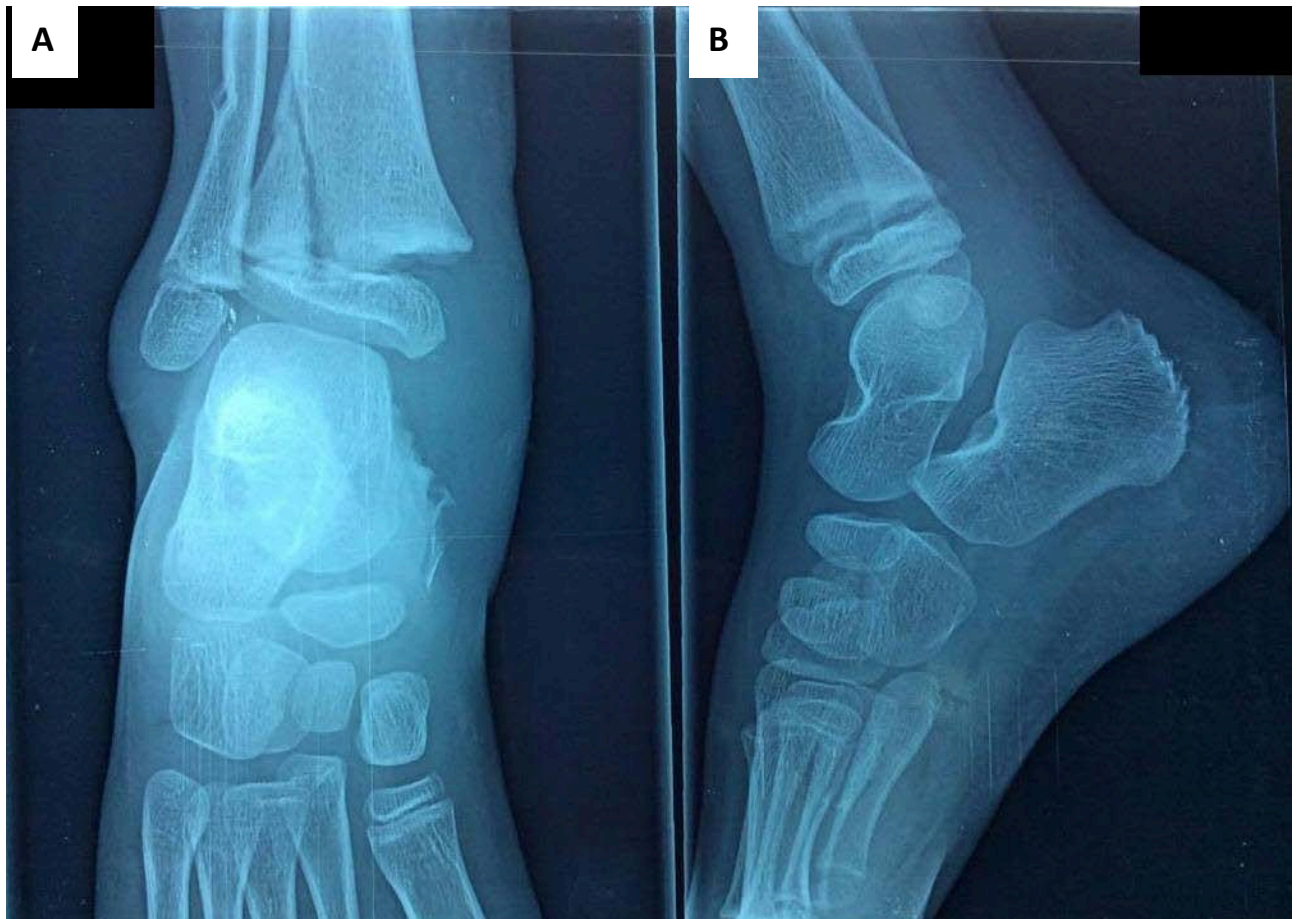


Figure 21 : radiographies de la cheville face (A) et profil (B) montrant une FDE SH II de l'extrémité inférieure du tibia associée à une fracture métaphysaire de la fibula homolatérale chez un garçon de 7ans.



Figure 22 : radiographies de la cheville droite face (A) et profil (B) objectivant une fracture de Mac Farland (SH III) chez un garçon de 13ans.



Figure 23: radiographies de la cheville face (A) et profil (B) montrant une fracture de Mac Farland

(SH IV) chez un garçon de 14 ans.

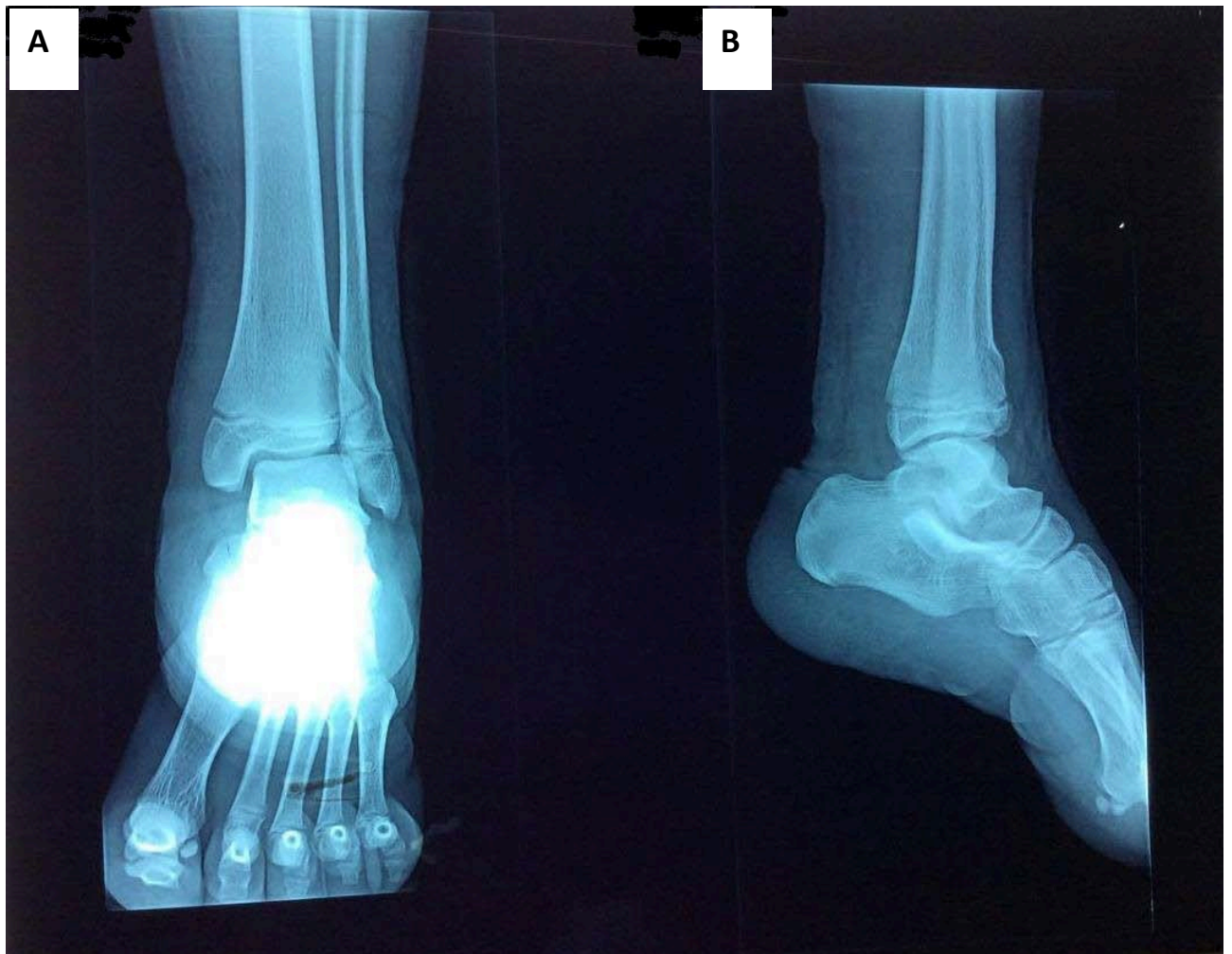


Figure 24: radiographies de la cheville gauche face (A) et profil (B) montrant une fracture de Tillaux (SH IV) chez un garçon de 13 ans.

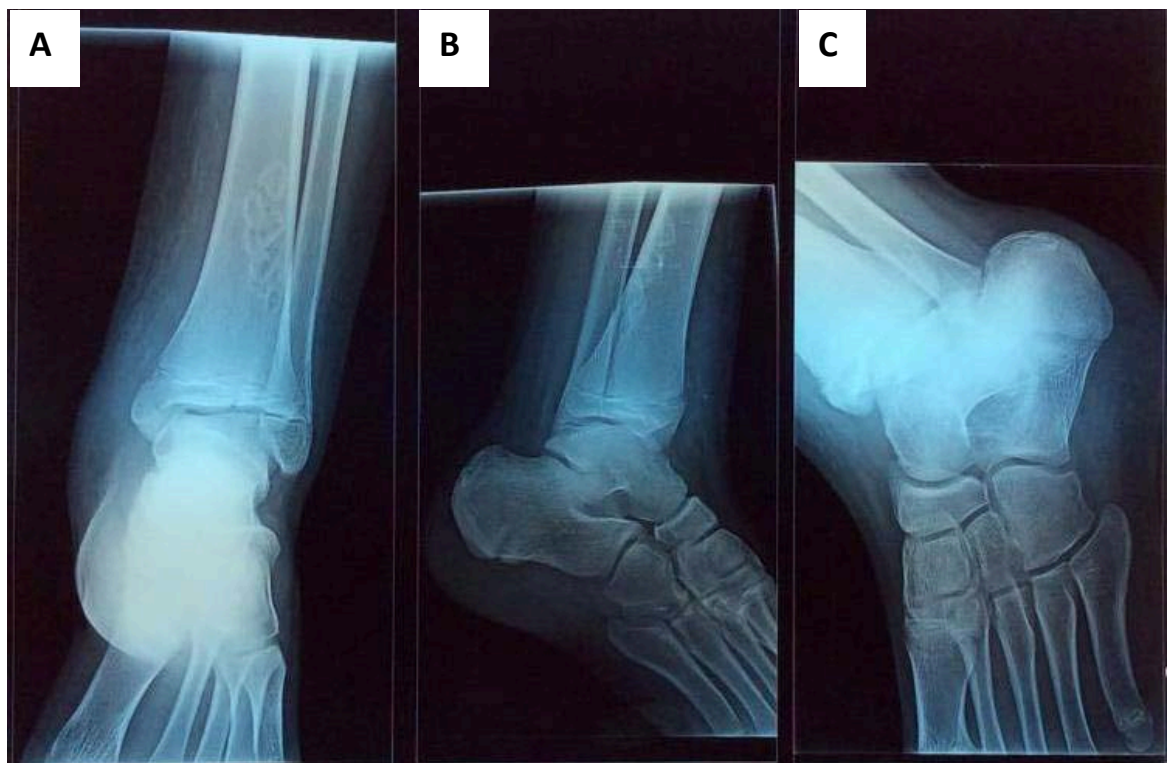


Figure 25 : radiographies de la cheville droite face (A), profil (B) et oblique (C) montrant une fracture triplane chez un garçon de 14 ans.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

b. les fractures métaphysaires :

Dans notre série, nous avons relevé 12 cas de fractures métaphysaires tibiales (figure 26).

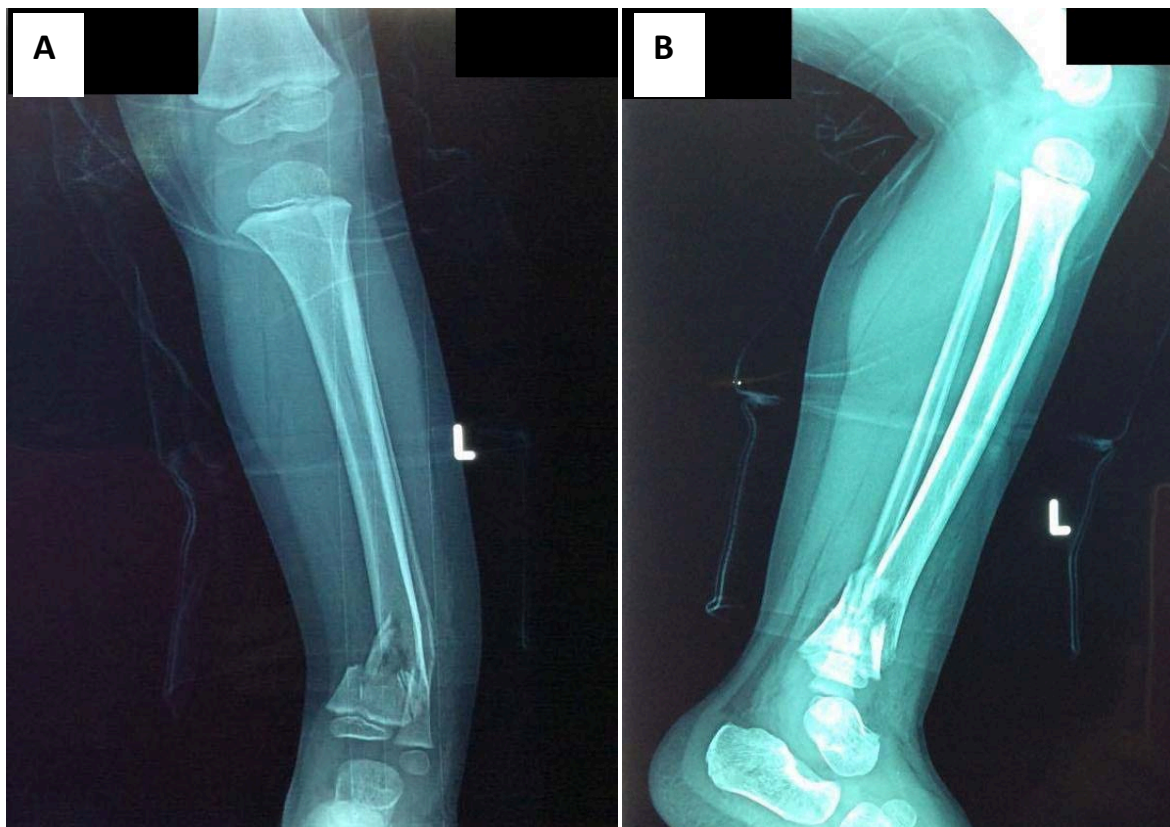
Aucun cas de fracture isolée de la métaphyse fibulaire distale n'a été retrouvé. Dans notre série, elles étaient toujours associées soit à une FDE de l'extrémité inférieure du tibia (figure 27) soit à une fracture métaphysaire tibiale distale (figure 28).



Figure 26: radiographies prenant la jambe et la cheville gauches face (B) et profil (A) montrant une fracture métaphysaire inférieure des 2 os de la jambe associée à une fracture médiadiaphysaire du tibia et à une déformation plastique de la fibula, chez un garçon de 11 ans.



Figure 27 : radiographies de la jambe gauche prenant le genou et la cheville face (A) et profil (B) montrant une FDE SH II du tibia associée à une fracture métaphysaire de la fibula homolatérale, chez une fille de 7ans.



Figures 28: radiographies de la jambe gauche prenant le genou et la cheville, face (A) et profil (B) d'un enfant de 4ans, montrant une fracture métaphysaire de l'extrémité inférieure des 2 os de la jambe gauche. La fracture du tibia est comminutive.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

c. La fracture du talus :

Dans notre série une fracture du talus a été retrouvée (figure 29).

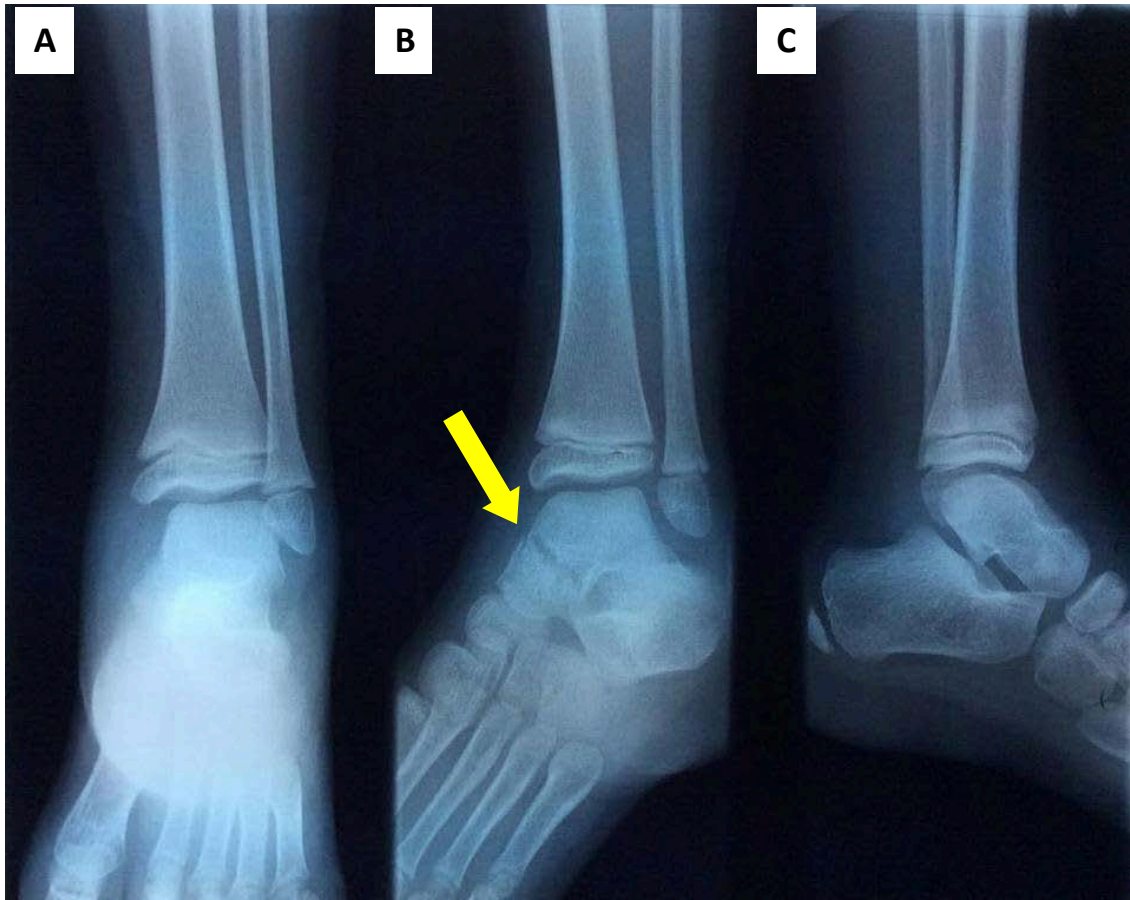


Figure 29 : radiographies de la cheville gauche face (A), 3/4 (B) et profil (C) montrant une fracture du col du talus, non déplacée, type II de Marti (flèche) chez une fille de 8ans.

d. Les associations de fractures :

Dans notre étude, nous avons retrouvé :

- Fracture de Mac Farland (FDE SH III du tibia) + FDE SH I de la fibula FDE : 1 cas (figure 30).
- Fracture de Mac Farland (FDE SH IV du tibia) + FDE SH I de la fibula : 2 cas (figure 31).

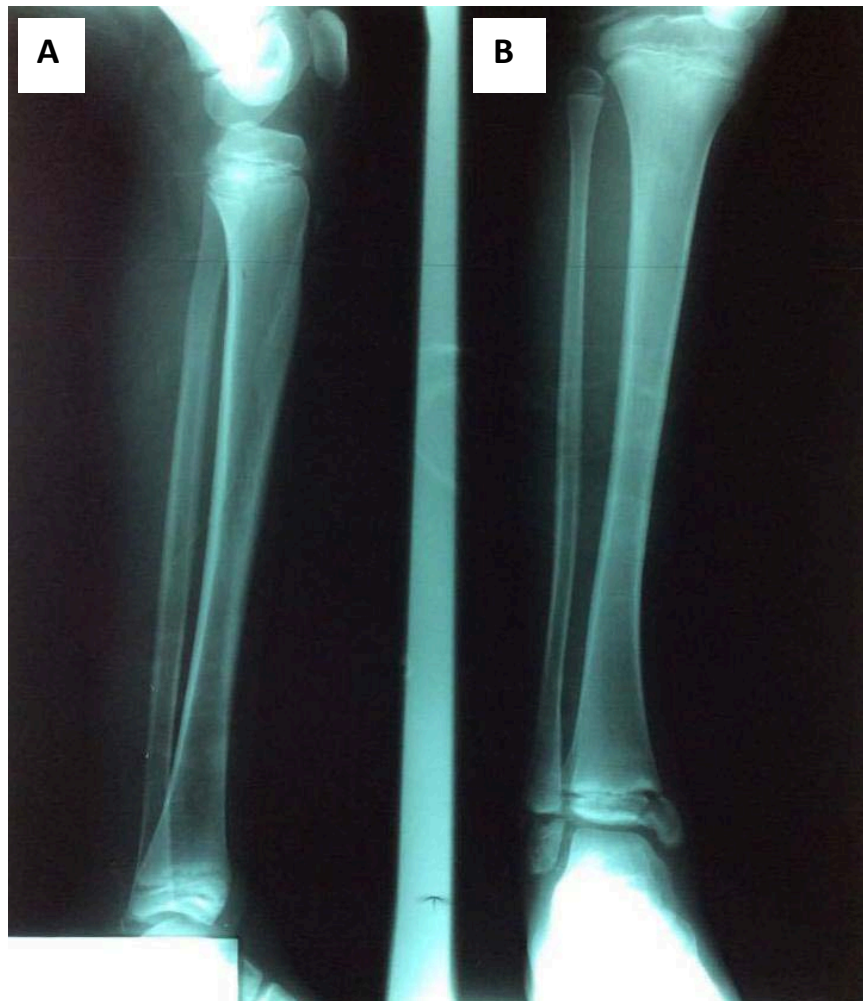


Figure 30 : radiographies de la jambe droite prenant la cheville et le genou face (B) et profil (A) montrant une fracture de Mac Farland (SH III) associée à une FDE SH I de la fibula homolatérale chez une fille de 7ans.

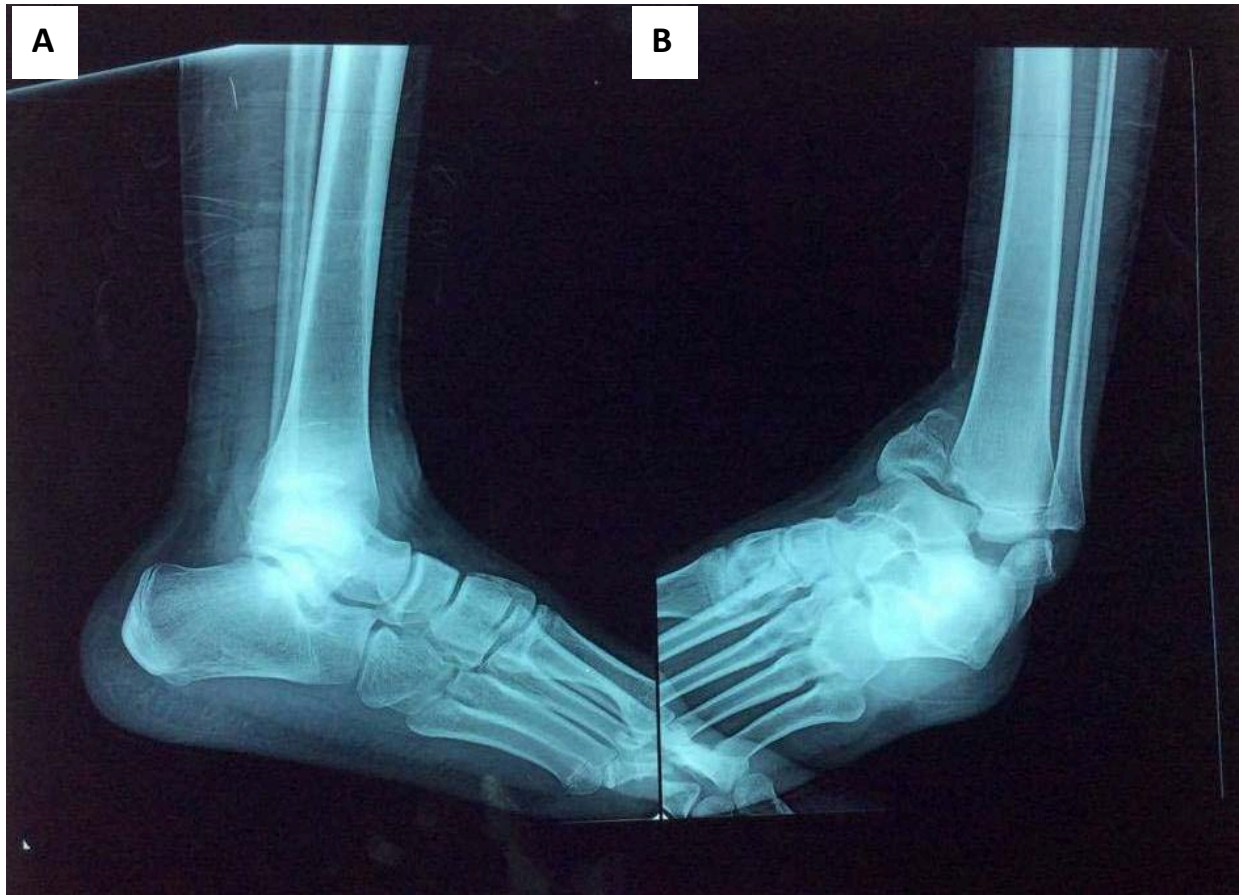


Figure 31 : radiographies de la cheville gauche face (B) et profil (A) montrant une fracture de Mac Farland (SH IV) associée à une FDE SH I de la fibula homolatérale avec déplacement en varus, chez un garçon de 14 ans.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

3-2 Polyfractures :

24 malades ont présenté des polyfractures. Il s'agissait de :

- 20 cas de fractures diaphysaires de la fibula homolatérale associées à tout autre type de fracture de la cheville.
- 1 cas de fracture du calcanéum associée à une FDE SH I de la fibula.
- 1 cas de fracture du 1^{er} et du 2^{ème} métatarsien associée à une fracture de Mac Farland.
- 1 cas de fracture du 5^{ème} métatarsien associée à une fracture de Mac Farland.
- 1 cas de fracture du ¼ distal des 2 os de l'avant bras associée à une FDE SH II de la cheville.

Parmi les cas de polytraumatismes, nous avons noté 3 traumatisés de membres dont le bilan a révélé :

- Une fracture du fémur gauche (+ fracture métaphysaire inférieure des 2 os de la jambe)
- Une fracture de l'omoplate gauche (+ fracture métaphysaire inférieure des 2 os de la jambe.

IV. Traitement :

1. Prise en charge initiale :

- Chez tous nos malades, une attelle plâtrée a été faite à but antalgique et pour éviter tout déplacement de la fracture.
- Pour la majorité des enfants, une voie veineuse périphérique a été prise pour stabiliser le malade et pour administrer le traitement antalgique qui était à base de paracétamol à la dose de 15mg/kg/6h +/- l'ibuprofène à la dose de 20 à 30mg/kg/j en trois prises. A défaut, le traitement antalgique a été administré par voie rectale.
- Tous nos malades ont été laissés à jeun.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

- Pour les fractures ouvertes :
 - Un parage soigneux et un pansement stérile ont été faits aux urgences.
 - Une mono-antibioprophylaxie a été administrée par voie intra-veineuse à base d'amoxicilline-acide clavulanique à la dose de 80mg/Kg/J.
 - Une sérothérapie antitétanique a été administrée chez tous les enfants de plus de 5 ans avec 1^{ère} dose vaccinale.
- Le traitement antalgique a été poursuivi pendant 48h du post-op et le traitement antibiotique pendant 10 jours en moyenne pour les fractures ouvertes.

2. Traitement orthopédique :

Dans notre série, 58 malades ont bénéficié d'un traitement orthopédique soit 42% de l'ensemble des patients (Figure 32). Il s'agissait de :

- 1 cas de FDE SH I de la fibula (figure 33).
- 8 cas de FDE SH I du tibia (figure 34).
- 40 cas de FDE II du tibia (figure 35).
- 8 cas de fracture métaphysaire des 2 os de la jambe (figure 36).
- 1 cas de fracture du talus (figure 37).

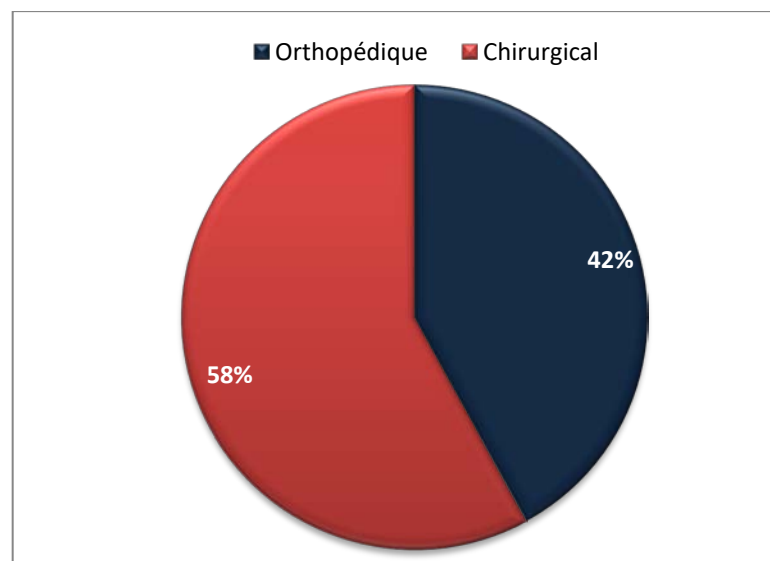


Figure 32 : répartition des malades selon le moyen thérapeutique

Les fractures de la cheville chez l'enfant

L'opération s'est déroulée sous sédation. La réduction a été faite en reproduisant en sens inverse le déplacement de la fracture.

Le déplacement le plus fréquent des FDE SH II est postérieur et latéral. Dans ce cas, la manœuvre a consisté d'abord en une traction dans l'axe puis en un mouvement de tire botte associé à un déplacement en varus de la cheville.

Un contrôle initial de la réduction a été fait sous scope puis par radiographie de contrôle postopératoire.

L'immobilisation a été faite par plâtre cruro-pédieux, botte plâtrée ou attelle plâtrée cruro-pédieuse. L'immobilisation par attelle plâtrée postérieure cruro-pédieuse a été choisie chez 5 malades chez qui l'œdème était important et un plâtre a été confectionné après résolution de l'œdème.

La marche avec béquilles sans appui a été conseillée après 15 jours et avec appui après deux mois.

Les contrôles clinco-radiologiques ont été faits à J7, J15 et J21.

Dans les cas de traitement orthopédique avec réduction en varus ou valgus forcé, un redressement a été effectué à J21.

L'ablation du plâtre a été faite à J45.

Les fractures de la cheville chez l'enfant



Figure 33

33 A et B: radiographies de la cheville droite face (A) et profil (B) montrant une FDE SH I de la fibula associée à une fracture non déplacée du calcaneum, chez un garçon de 6 ans.

33 C et D : radiographies de contrôle de la cheville face (C) et profil (D), après réduction orthopédique de la fracture de la fibula et du calcaneum et immobilisation par botte plâtrée.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

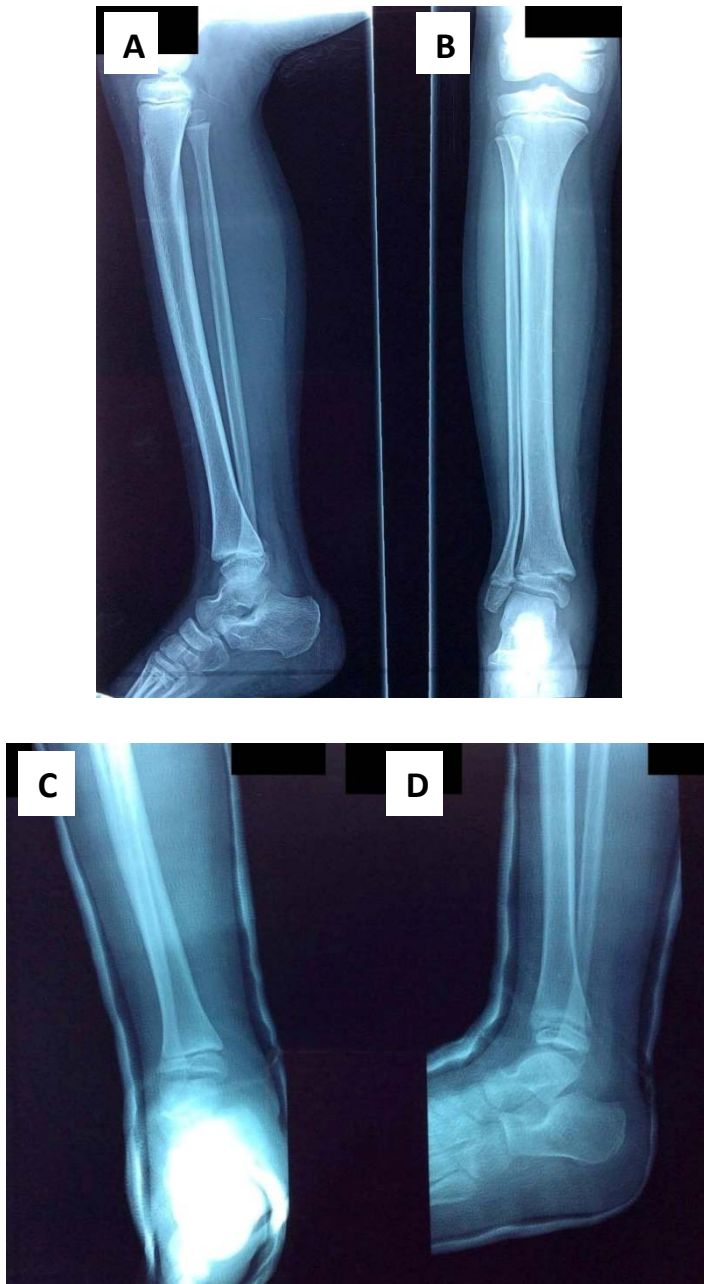


Figure 34

34 A et B : radiographies de la jambe droite prenant le genou et la cheville, face (B) et profil (A), montrant une FDE SH I du tibia distal et une déformation plastique de la fibula homolatérale, chez une fille de 7ans.

34 C et D : radiographies de contrôle de la cheville face (C) et profil (D), après réduction orthopédique de la fracture et immobilisation par plâtre cruro-pédieux.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

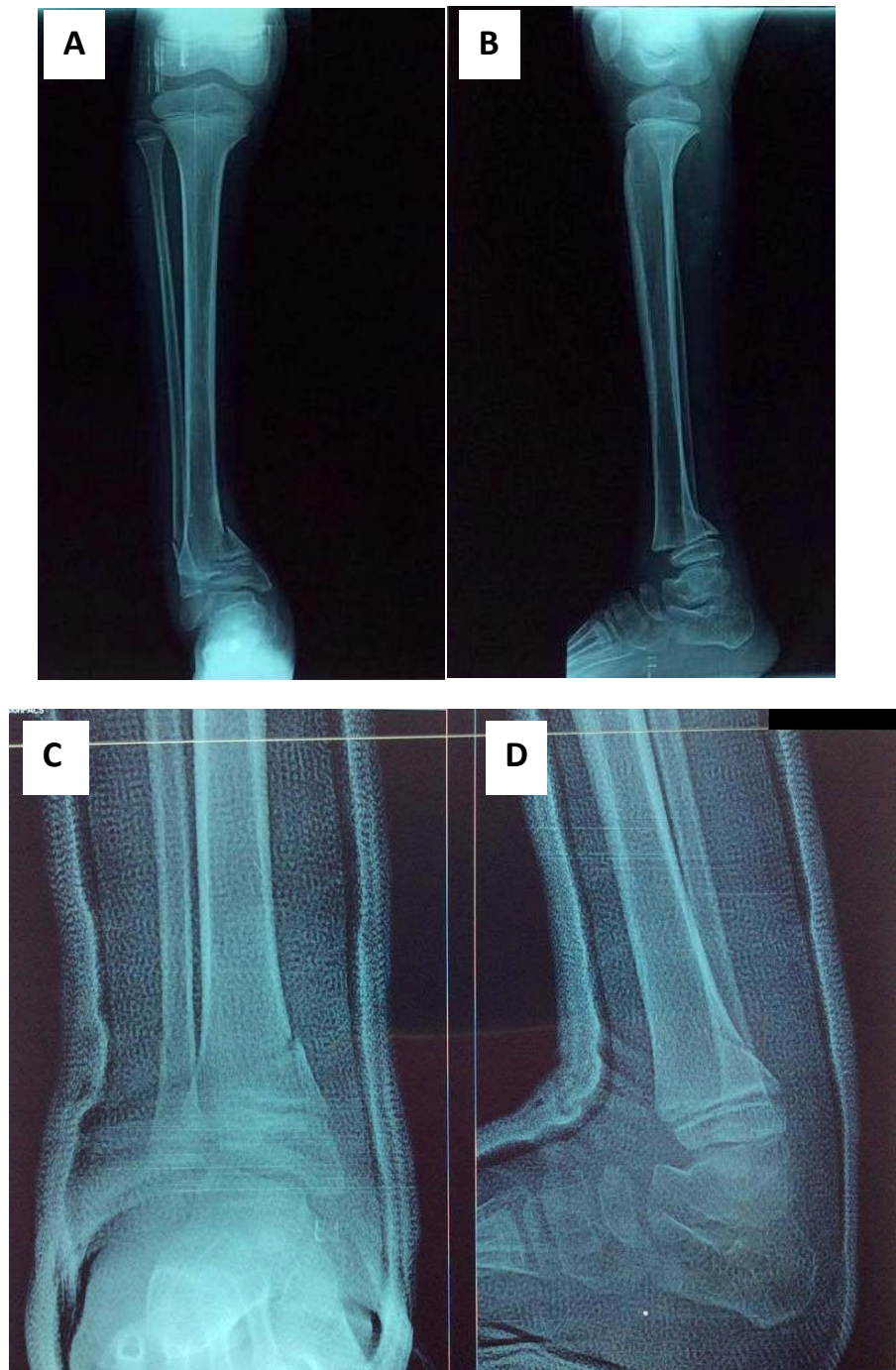


Figure 35

35 A et B : radiographies de la jambe droite prenant le genou et la cheville face (A) et profil (B) montrant une FDE SH II déplacée du tibia distal, associée à une fracture métaphysaire de la fibula homolatérale, chez un garçon de 11 ans.

35 C et D : radiographies de contrôle de la cheville face (C) et profil (D), après réduction orthopédique de la fracture et immobilisation par plâtre cruro-pédieux.

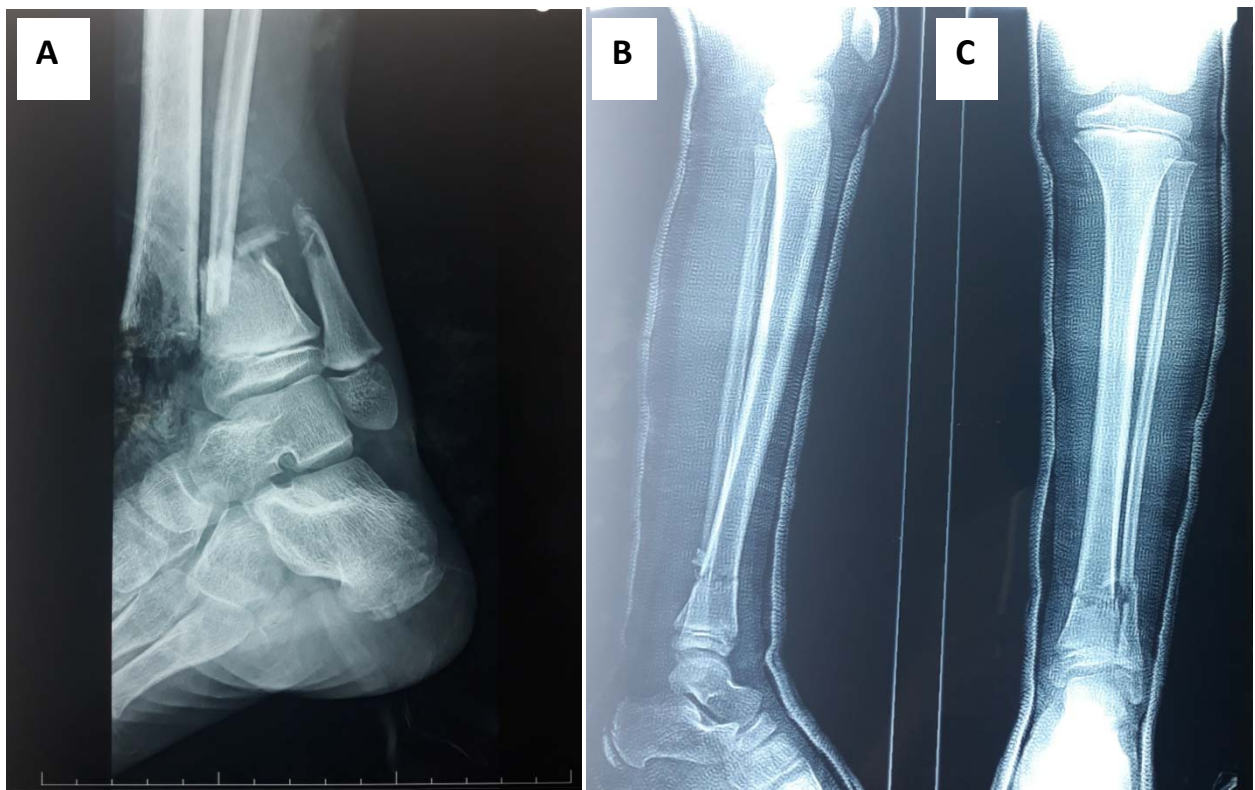


Figure 36

36 A : radiographie de la cheville gauche de profil montrant une fracture métaphysaire distale des 2 os de la jambe, déplacée, avec chevauchement, chez un garçon de 9 ans.

36 B et C : radiographies de contrôle de la cheville face (C) et profil (B), après réduction orthopédique de la fracture et immobilisation par plâtre cruro-pédieux.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

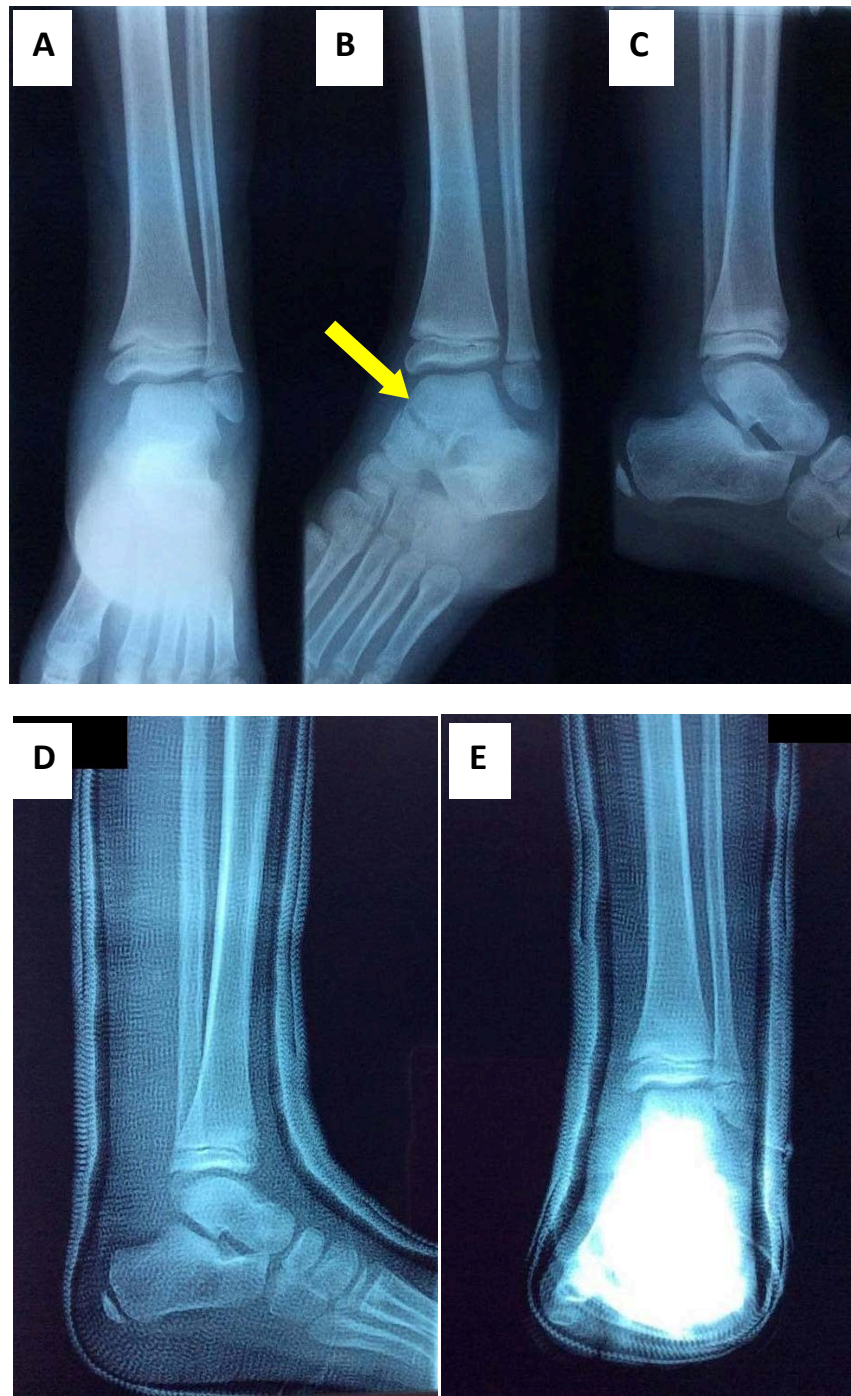


Figure 37

37 A, B et C : radiographies de la cheville gauche face (A), 3/4 (B) et profil (C) montrant une fracture du col du talus, non déplacée, type II de Marti (flèche) chez une fille de 8ans.

37 D et E : radiographies de contrôle de la cheville face (E) et profil (D), après réduction orthopédique de la fracture et immobilisation par botte plâtrée.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

3. Traitement chirurgical :

3-1 Traitement de la fracture :

58% de nos malades (80 cas) ont été traités chirurgicalement (figure 32). Il s'agissait de :

- 1 FDE SH I de la fibula.
- 35 FDE SH II du tibia.
- 22 FDE SH III du tibia.
- 15 FDE SH IV du tibia.
- 32 fractures de Mac Farland (22 SH III et 10 SH IV).
- 2 fractures triplanes.
- 1 fracture de Tillaux.
- 4 fractures métaphysaires de la cheville.
- 1 cas associant une FDE SH III et une FDE SH I de la fibula.
- 2 cas associant une FDE SH IV et une FDE SH I de la fibula.

La chirurgie a été faite sous scope (figure 39B), malade installé en décubitus dorsal, sous anesthésie générale.

Dans notre étude, l'ostéosynthèse à ciel ouvert a été réalisée chez 2 malades. Une tentative de réduction à foyer fermé a été tentée mais devant l'impossibilité de réduction, une exploration chirurgicale a été faite permettant de lever une interposition périostée, de réduire la fracture et de faire le vissage.

Chez le reste des malades, la réduction a été faite à foyer fermé par ostéosynthèse percutanée (figure 39D).

La stabilisation de la fracture a été faite par des vis avec filtrage distal et rondelle (non canulées dans 2/3 des cas et canulées dans 1/3), parallèles et à proximité du cartilage de croissance, par des broches de Kirchner 16/10 traversant la physe (figure 40C) ou par fixateur externe.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Dans notre série, l'ostéosynthèse était comme suit (figure 38):

- 1 embrochage : 1 broche dans le cas d'une FDE SH I de la fibula (figure 43).
- 72 vissages :
 - 1 vis métaphysaire dans les FDE SH II (figure 44).
 - 1 vis épiphysaire dans les FDE SH III du tibia (figures 45).
 - 1 vis (figures 46 et 47) ou 2 vis (figure 48) dans les FDE SH IV.
 - 1 vis dans le cas de fracture triplane à 2 fragments (figure 49).
 - 1 vis dans un cas associant une FDE SH IV du tibia et une FDE SH I de la fibula (figures 39A et 39F)
- Embrochage + vissage :
 - 1 vis et 3 broches dans le cas de fracture triplane à 3 fragments (figure 50).
 - 1 vis et une 1 broche dans le cas associant une FDE SH III du tibia et une FDE SH I de la fibula (figure 51).
 - 1 vis et 2 broches dans un cas associant une FDE SH IV du tibia et une FDE SH I de la fibula (Figure 52).
- Fixateur externe : dans 4 fractures métaphysaires Cauchoix III (figure 53)

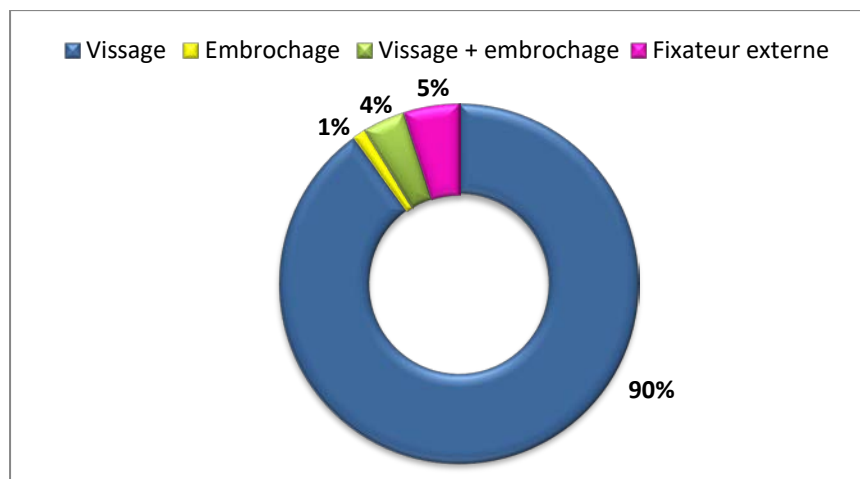


Figure 38 : répartition des cas selon le type d'ostéosynthèse

Le contrôle de la réduction a été fait sous scope (figure 39E) puis la fermeture cutanée de l'orifice du matériel d'ostéosynthèse a été effectuée suivi du pansement.

L'immobilisation a été faite par plâtre cruro-pédieux, botte plâtrée ou attelle plâtrée.

Un deuxième contrôle de la réduction est fait par radiographie de contrôle postopératoire (figure 39F).

Les fractures de la cheville chez l'enfant

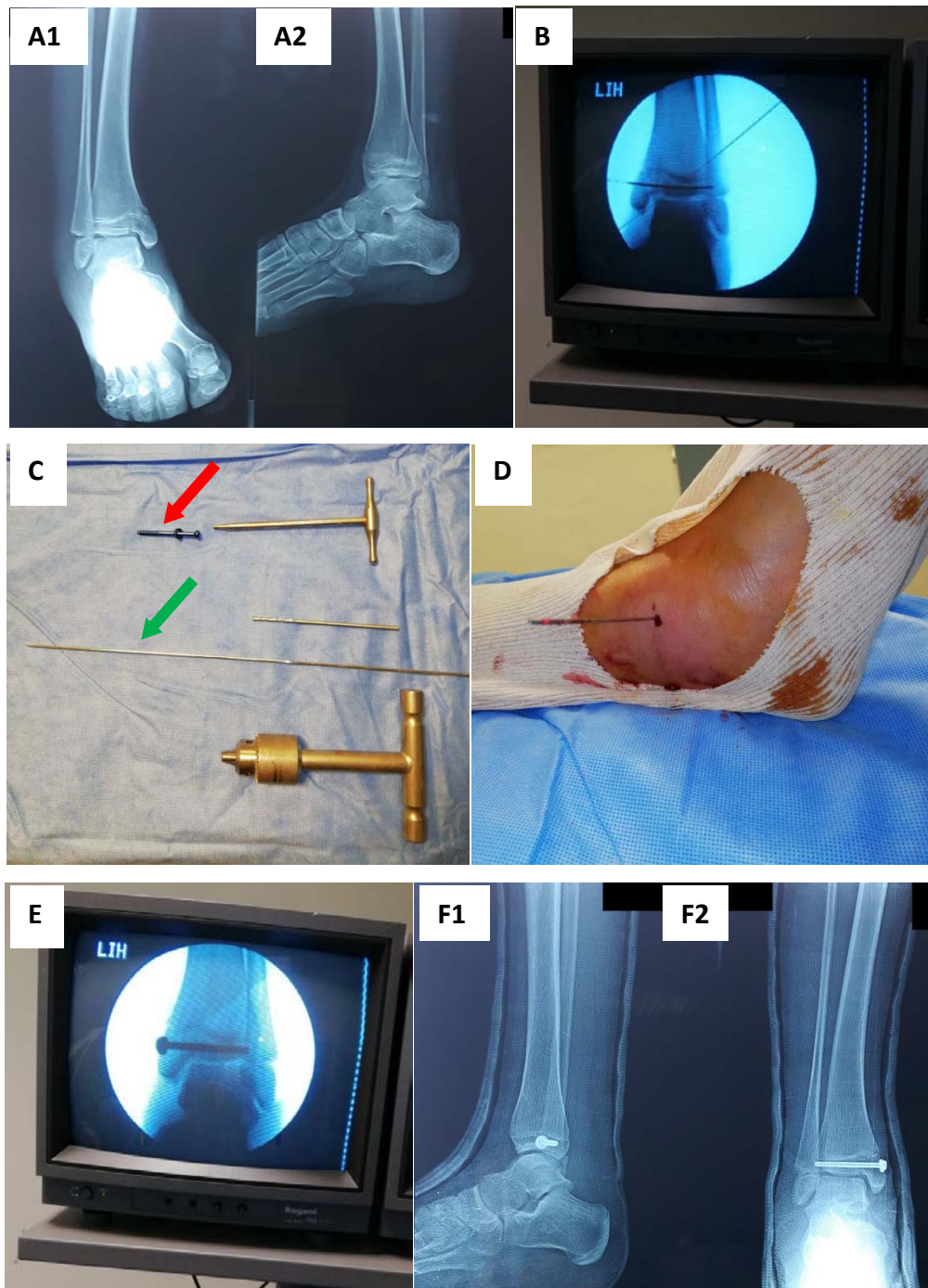


Figure 39:

39 A: radiographies de la cheville droite face (A1) et profil (A2) montrant une fracture de Mac Farland (SH III) associée à une FDE SH I de la fibula homolatérale, chez une fille de 13 ans.

39 B : contrôle scopique. **39 C :** vis (flèche rouge) et broche (flèche verte) d'ostéosynthèse,

39 D : ostéosynthèse percutanée d'une fracture de la cheville. **39 E :** contrôle de l'ostéosynthèse sous scope. **39 F :** radiographies de contrôle de la cheville face (F2) et profil (F1) après réduction et vissage percutané du tibia, réduction de la fibula et immobilisation par botte plâtrée.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Dans tous les cas traités chirurgicalement, le contrôle a été programmé à J21, l'ablation du plâtre a été faite à J45 et l'ablation du matériel d'ostéosynthèse a été réalisée à délais variables allant de 3mois à 2ans et demi.

3-2 Traitement des lésions associées :

a. Lésions cutanées :

Dans toutes les fractures ouvertes de la cheville un parage chirurgical a été fait. Les plaies Cauchoix I et II ont été suturées et les plaies Cauchoix III ont été pansées à plat.

La cicatrisation dirigée a été indiquée chez 2 malades devant la non mise à nu de l'os et des tendons. Un complément par greffe de peau a été nécessaire.

La couverture par lambeau fasciocutané a été toujours faite en différé. Nous avons effectué un lambeau cross leg dans 3 cas (figure 40), un lambeau supramalléolaire externe dans 1 cas (figure 41) et un lambeau fasciocutané postérieur à pédicule distal dans 1 cas (figure 42).

Le sevrage du lambeau a été fait dans un délai allant de 2 à 3 semaines et une greffe de peau mince pour le site donneur a été faite chez les 4 malades, après sevrage du lambeau.

b. Lésions tendineuses :

Un malade a présenté un déficit de la flexion dorsale des orteils. L'exploration chirurgicale a objectivé une section complète du muscle long extenseur des orteils, suturé au Nylon 4/0 par 2 points en cadre selon Tajima-Kessler, complétés par un sujet péri-tendineux.

c. Lésions vasculo-nerveuses :

2 malades ont présenté une section du pédicule tibial postérieur et 1 un malade a eu une lésion de la branche interne de l'artère pédieuse. La réparation vasculaire a été faite par sutures termino-terminales.

Aucune lésion nerveuse n'a été détectée.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

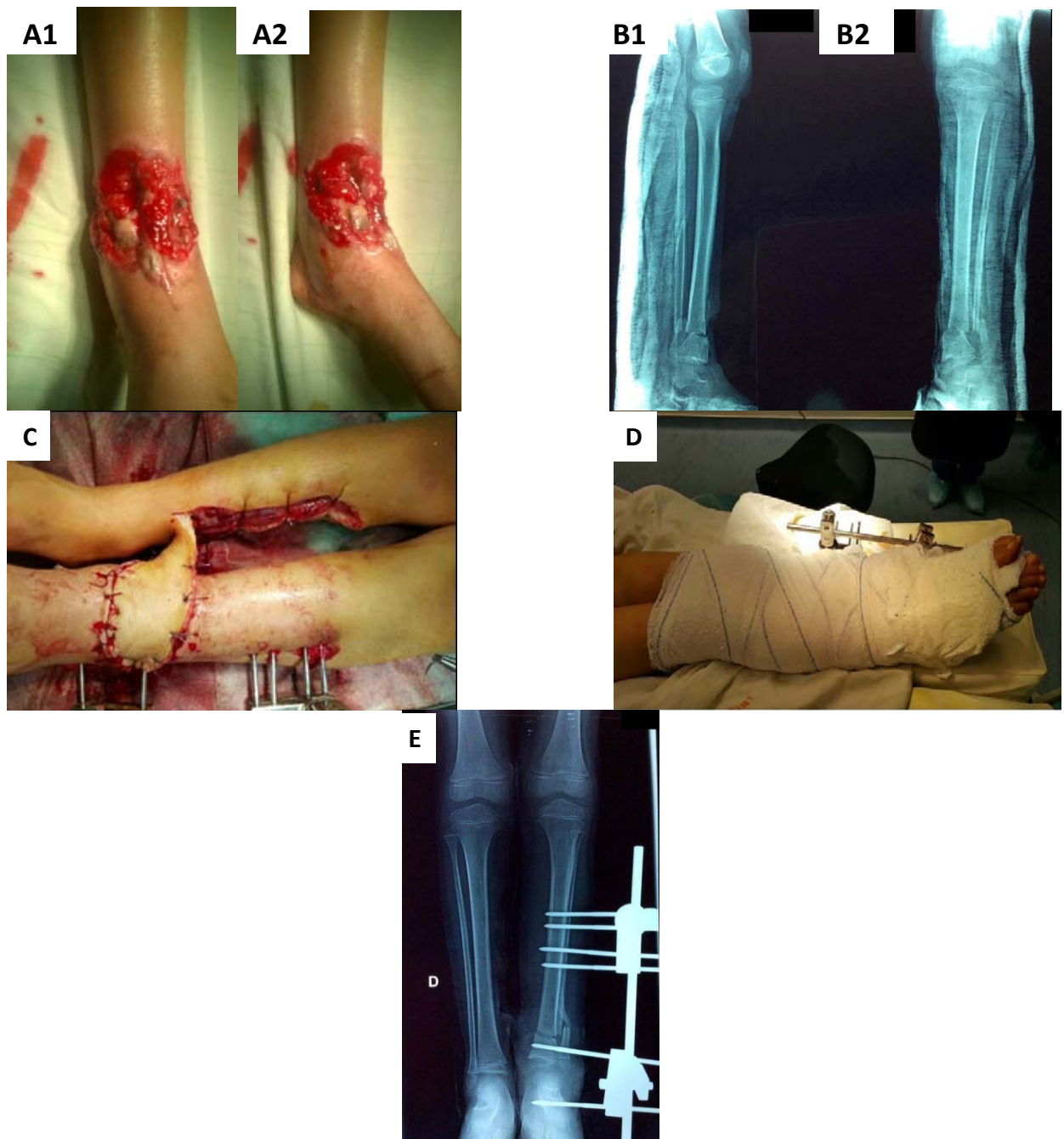


Figure 40 : fille de 10 ans

40 A : perte de substance de la face antéro-externe (A1) et antéro-interne (A2) du tiers distal de la jambe et de la cheville avec mise à nu de l'os, classée Cauchoix IIIB.

40 B : radiographies de la jambe gauche prenant le genou et la cheville face (B2) et profil (B1), montrant une fracture métaphysaire distale des 2os de la jambe.

40 C : aspect postopératoire après couverture par un lambeau fasciocutané cross-leg et mise en place d'un fixateur externe.

40 D : aspect après immobilisation des 2 membres par bandage.

40 E : contrôle radiologique après 3 semaines montrant une bonne réduction avec début de cal osseux.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

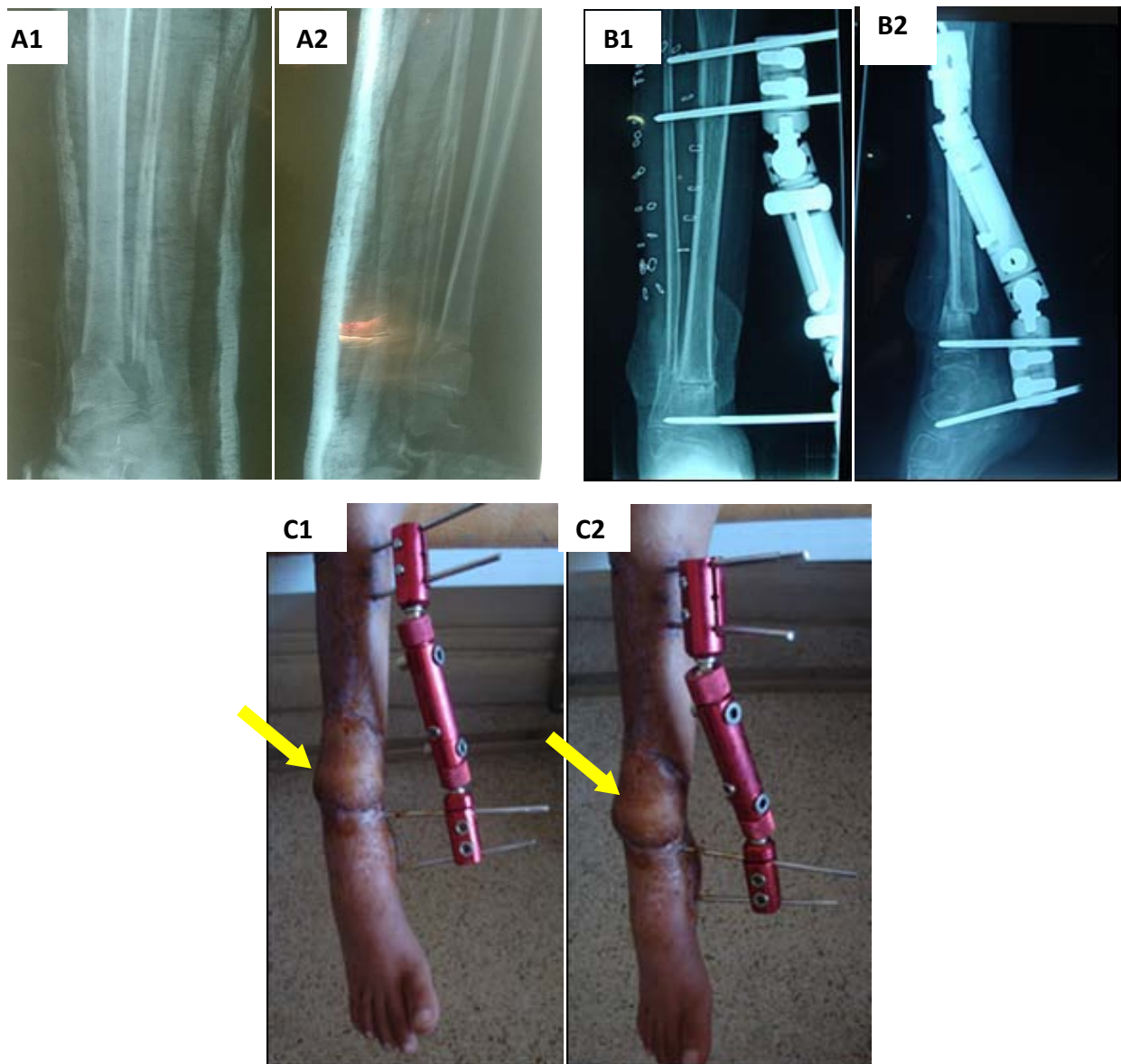


Figure 41:garçon de 10 ans.

41 A: radiographies de la cheville droite prenant la jambe face (A1) et profil (A2) montrant une fracture métaphysaire distale des 2 os de la jambe droite, ouverte, classée Cauchoix III.

41 B: aspect radiologique postopératoire après couverture par un lambeau fasciocutané supramalléolaire externe de rotation et mise en place d'un fixateur externe.

41 C : aspect clinique après 4 mois montrant un bon résultat (flèches : le lambeau).

Les fractures de la cheville chez l'enfant

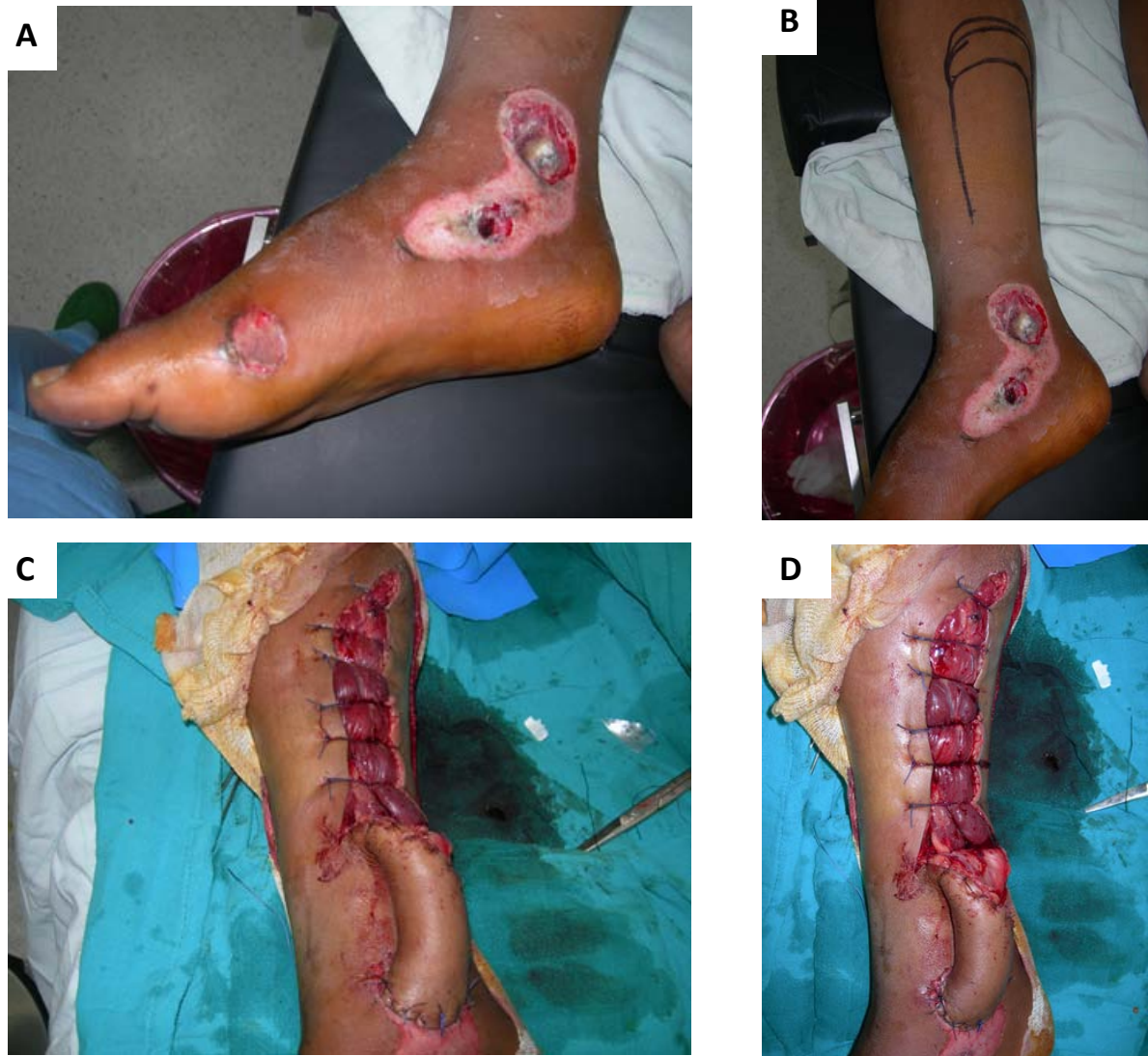


Figure 42 : Garçon âgé de 9 ans

42 A : perte de substance cutanée de la malléole interne et de la face interne de l'arrière pied.

42 B : tracé d'un lambeau fasciocutané postérieur à pédicule distal.

42 C et D : confection de lambeau postérieur à pédicule distal.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

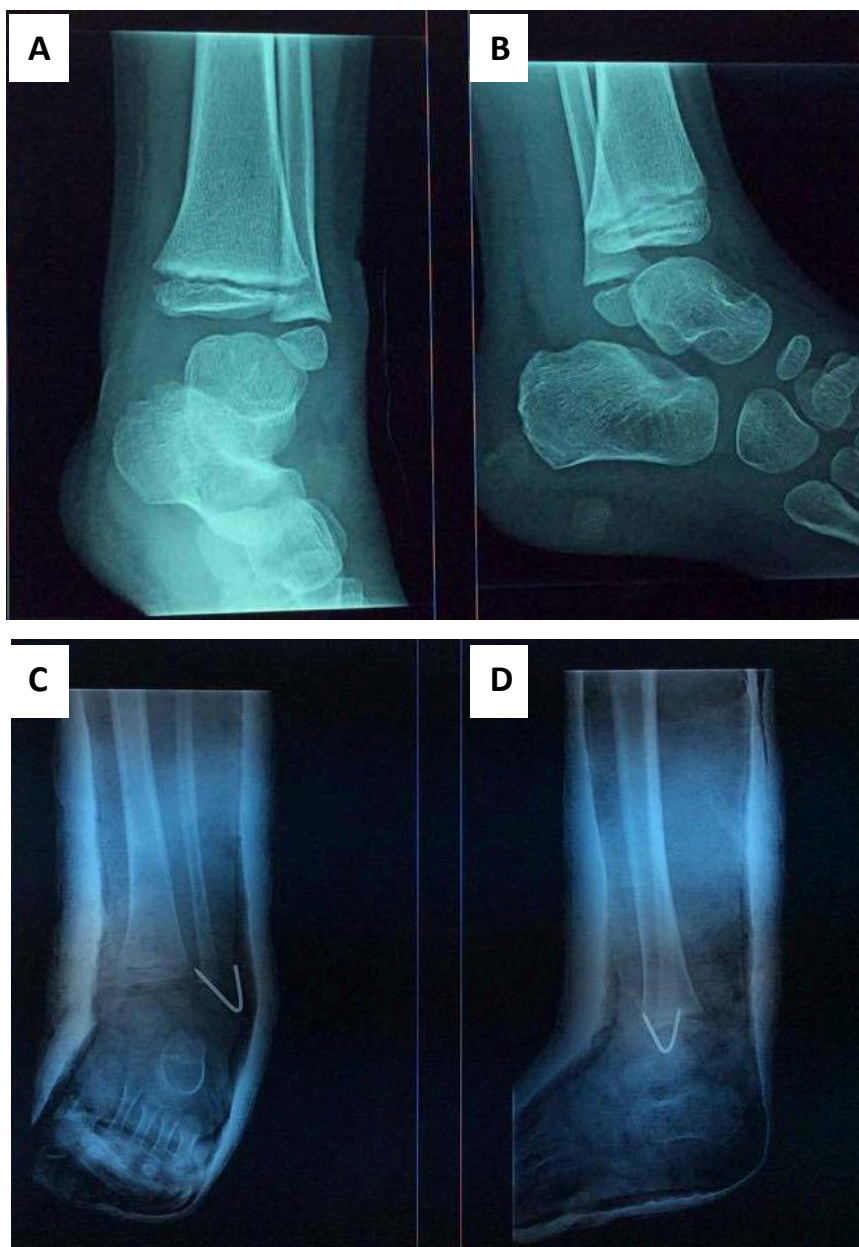


Figure 43

43 A et B : radiographies de la cheville gauche face (B) et profil (A) montrant une FDE SH I de la fibula, chez un garçon de 5 ans.

43 C et D : contrôle radiologique postopératoire de la fracture après réduction, embrochage percutané et immobilisation par botte plâtré.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

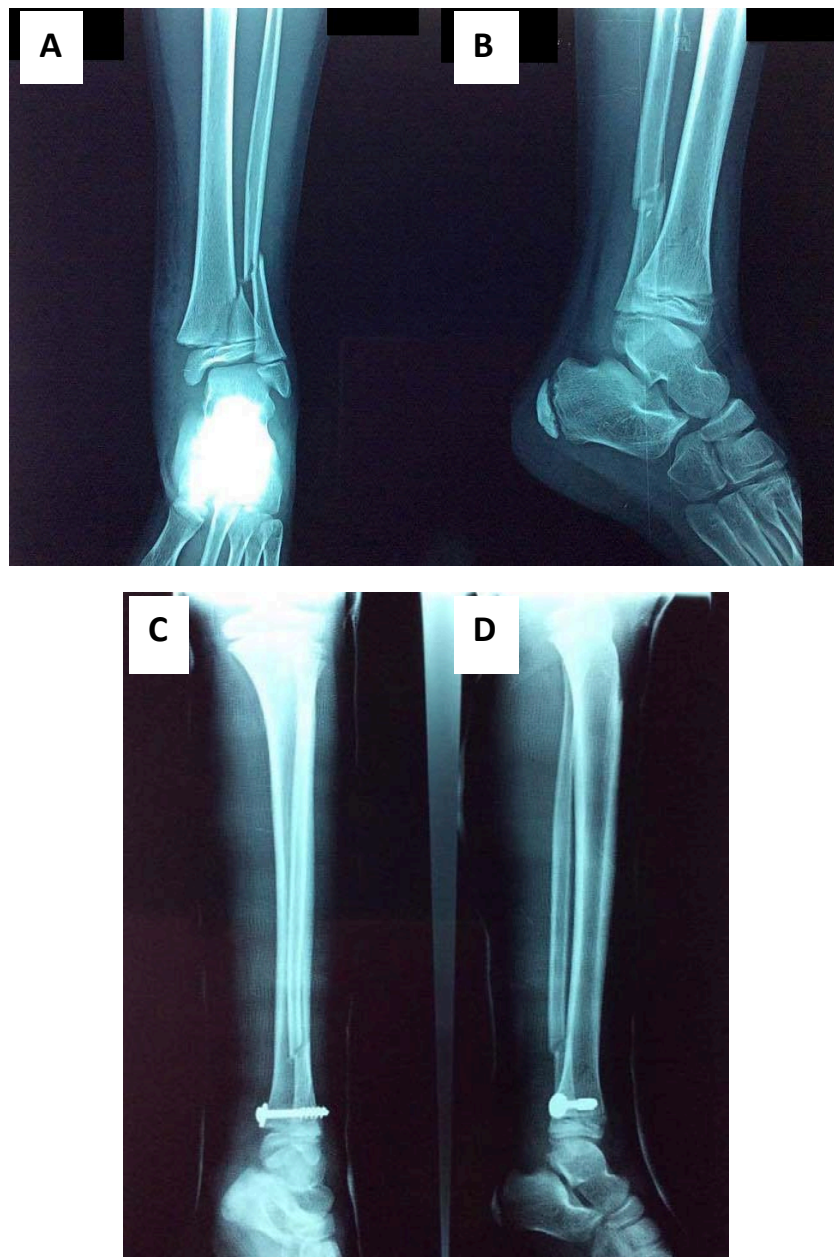


Figure 44

44 A et B : radiographies de la cheville gauche face (A) et profil (B) montrant une FDE SH II du tibia associée à une fracture métaphysaire de la fibula, chez un garçon de 8 ans.

44 C et D : contrôle radiologique postopératoire après réduction, vissage percutané métaphysaire et immobilisation par plâtre cruro-pédieux.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

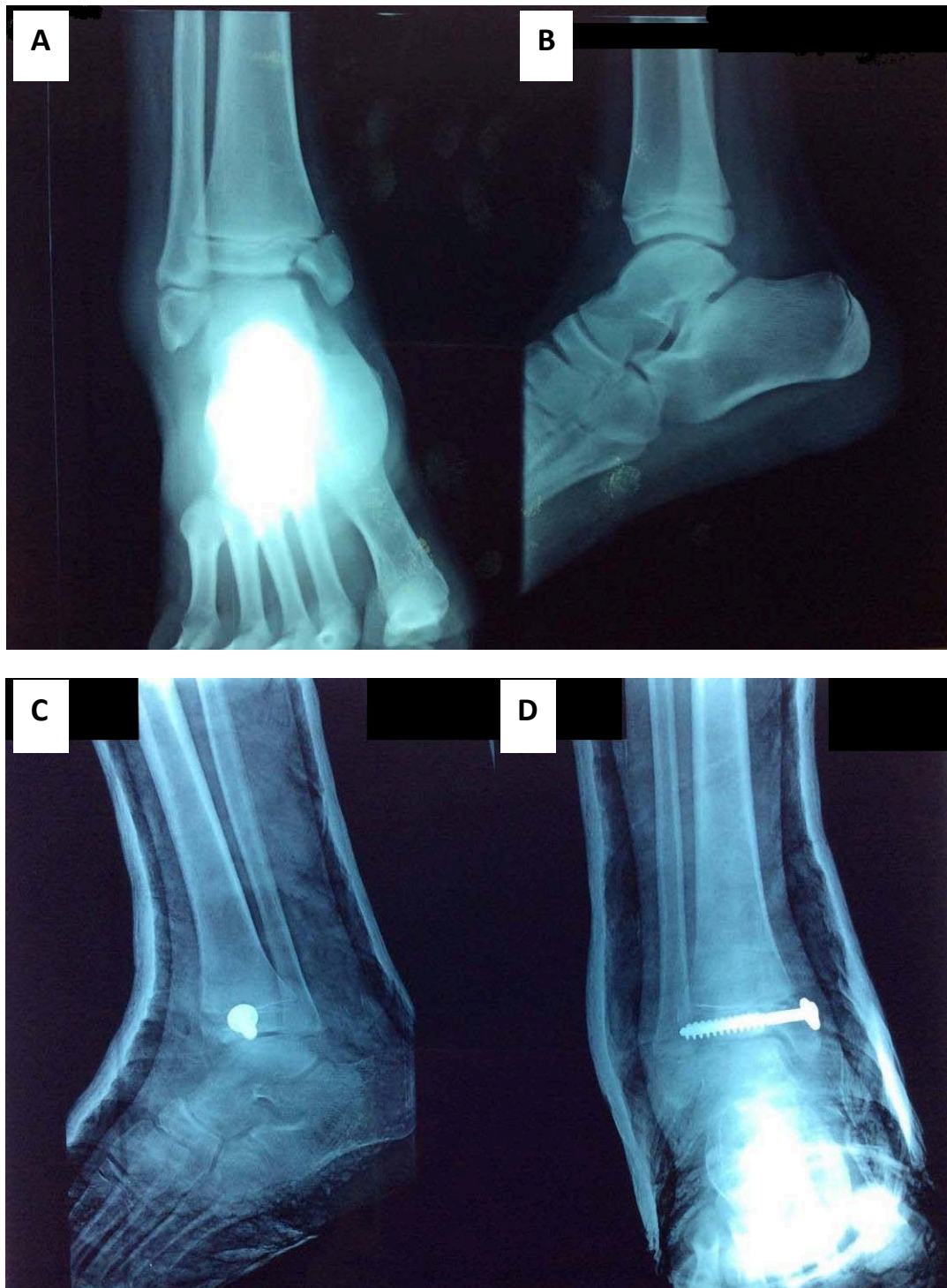


Figure 45

45 A et B : radiographies de la cheville droite face (A) et profil (B) montrant une fracture de Mac Farland type III de SH, chez un garçon de 12 ans.

45 C et D : contrôle radiologique postopératoire après réduction, vissage percutané épiphysaire et immobilisation par plâtre cruro-pédieux.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

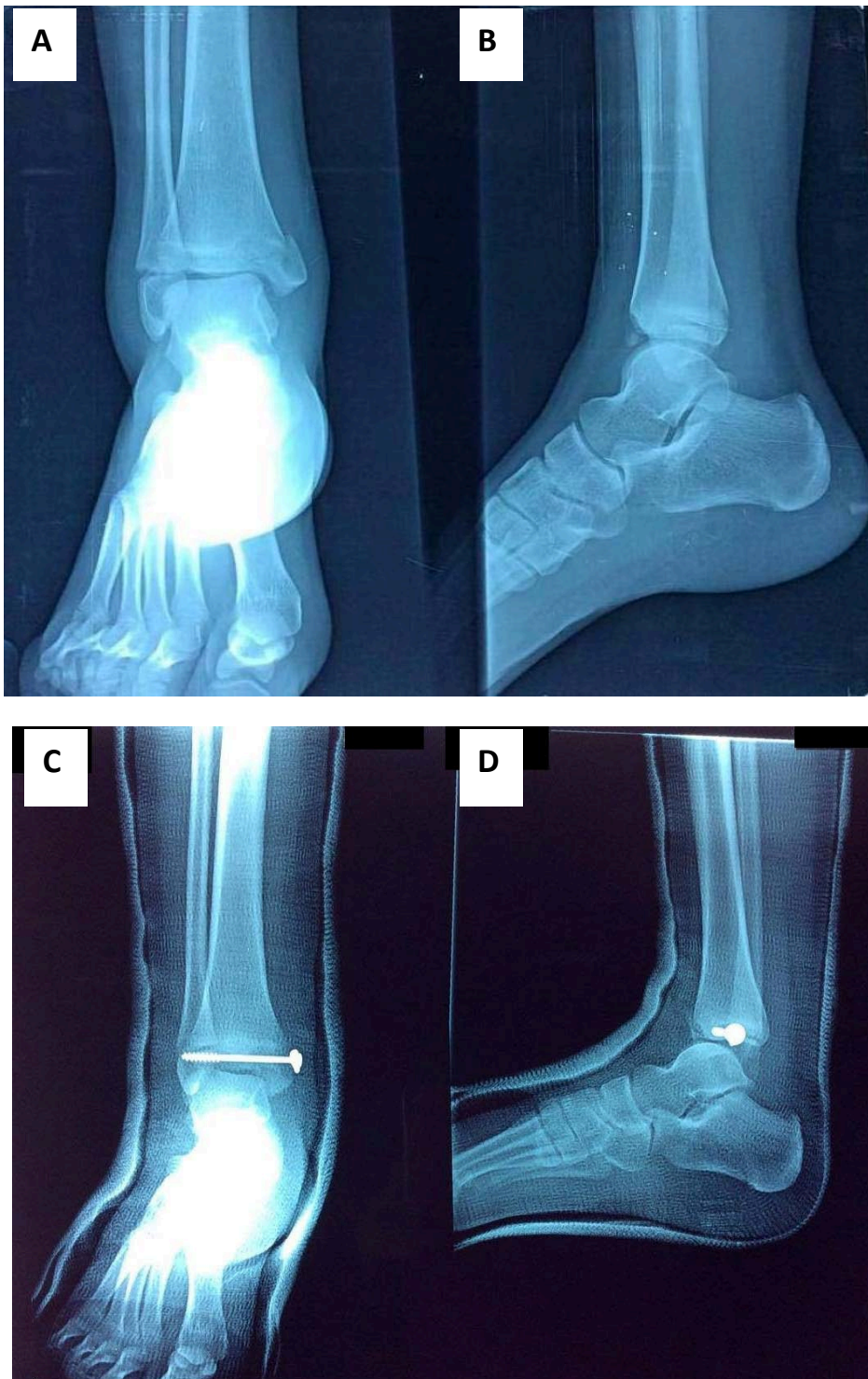


Figure 46

46 A et B : radiographies de la cheville droite face (A) et profil (B) montrant une fracture de Mac Farland type III de SH, chez une Fille de 13ans.

46 C et D : radiographies de contrôle de la cheville face (C) et profil (D) après réduction, vissage percutané épiphysaire et immobilisation par plâtre cruro-pédieus.

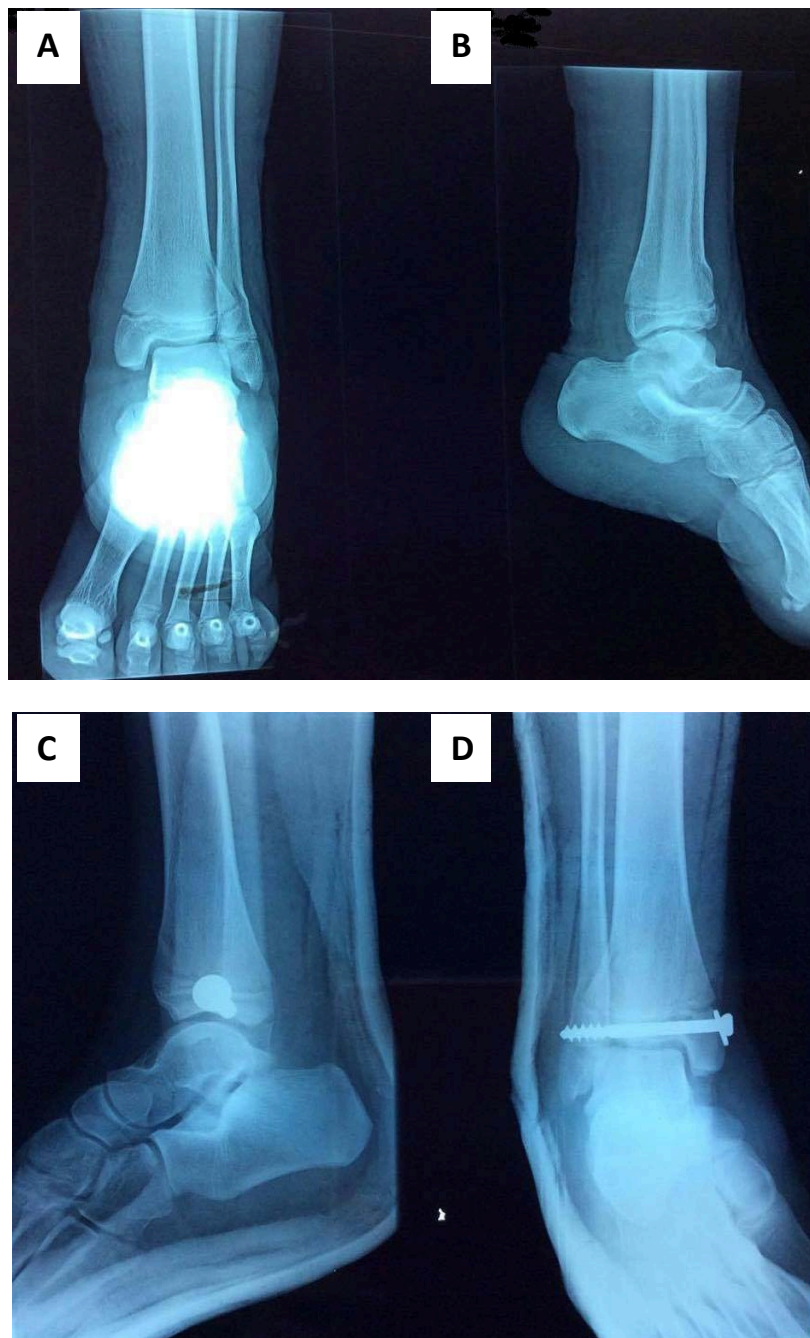


Figure 47

47 A et B : radiographies de la cheville gauche face (A) et profil (B) montrant une fracture de Tillaux type IV de SH, chez un garçon de 13 ans.

47 C et D : contrôle radiologique de la cheville après réduction, vissage percutané épiphysaire et immobilisation par plâtre cruro-pédieux.



Figure 48

48 A et B : Radiographies de la cheville gauche face (A) et profil (B) montrant une fracture de Mac Farland type IV de SH, chez un garçon de 14 ans.

48 C et D : radiographies de contrôle de la cheville face (C) et profil (D) après réduction, vissage percutané épiphysaire et métaphysaire et immobilisation par botte plâtrée.

Les fractures de la cheville chez l'enfant



Figure 49

49 A et B : radiographies de la cheville droite face (A) et profil (B) montrant une fracture triplane à 2 fragments, chez un garçon de 13 ans.

49 C et D : contrôle radiologique de la cheville après réduction, vissage percutané métaphysaire et immobilisation par plâtre cruro-pédieux.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

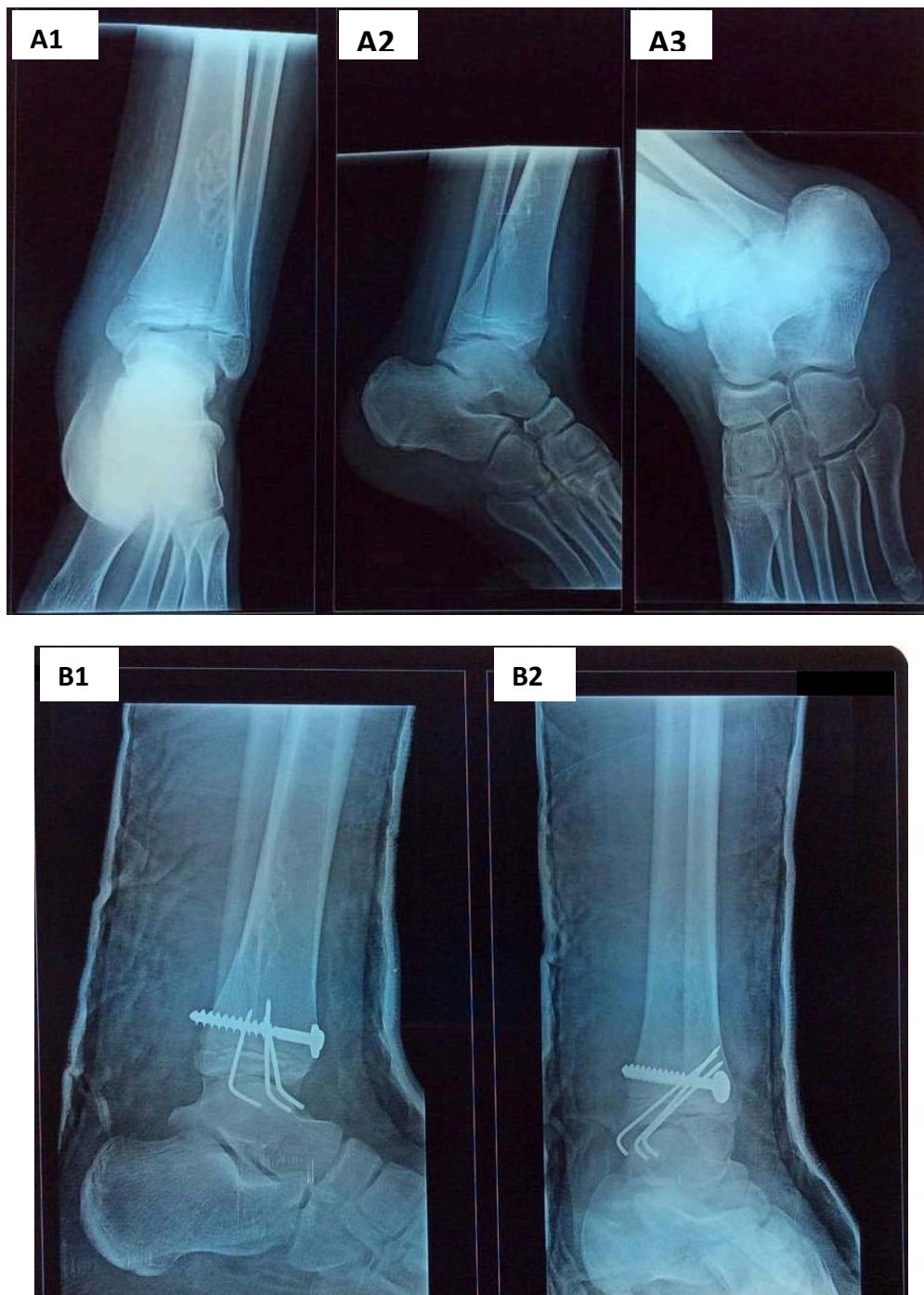


Figure 50

50 A: radiographies de la cheville gauche face (A1), oblique (A2) et profil (A3) montrant une fracture triplane, chez un garçon de 14 ans.

50 B: radiographies de contrôle de la cheville face (B2) et profil (B1) après réduction à ciel ouvert, maintien de la fracture par 3 broches et une vis antéro-postérieure et immobilisation par plâtre cruro-pédiex.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

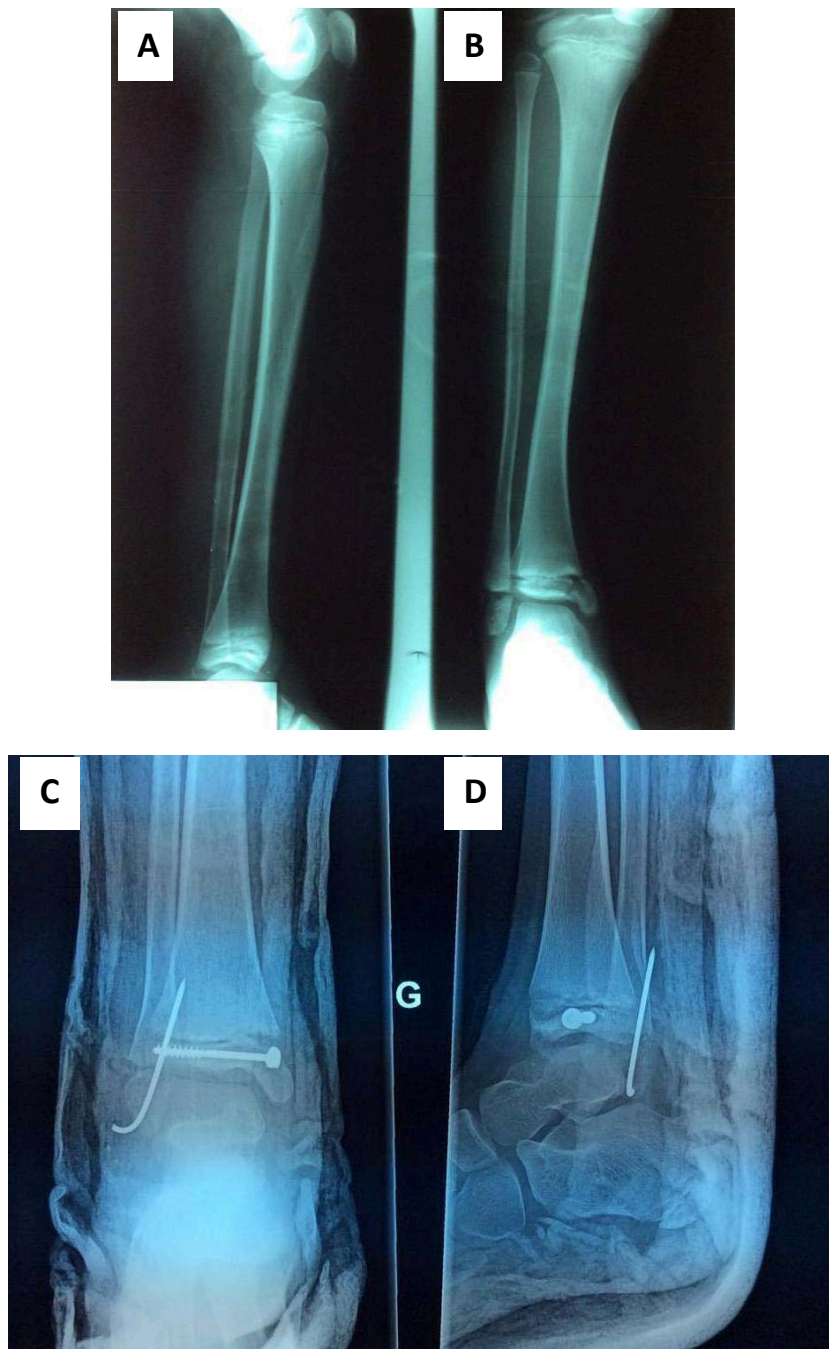


Figure 51

51 A et B : radiographies de la jambe droite prenant la cheville et le genou face (B) et profil (A) montrant une fracture de Mac Farland type III de SH, associée à une FDE SH I de la fibula homolaréale, chez une fille de 7ans.

51C et D : radiographies de contrôle de la cheville face (C) et profil (D) après réduction, vissage percutané épiphysaire du tibia, embrochage percutané de la fibula et immobilisation par plâtre cruro-pédieus.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

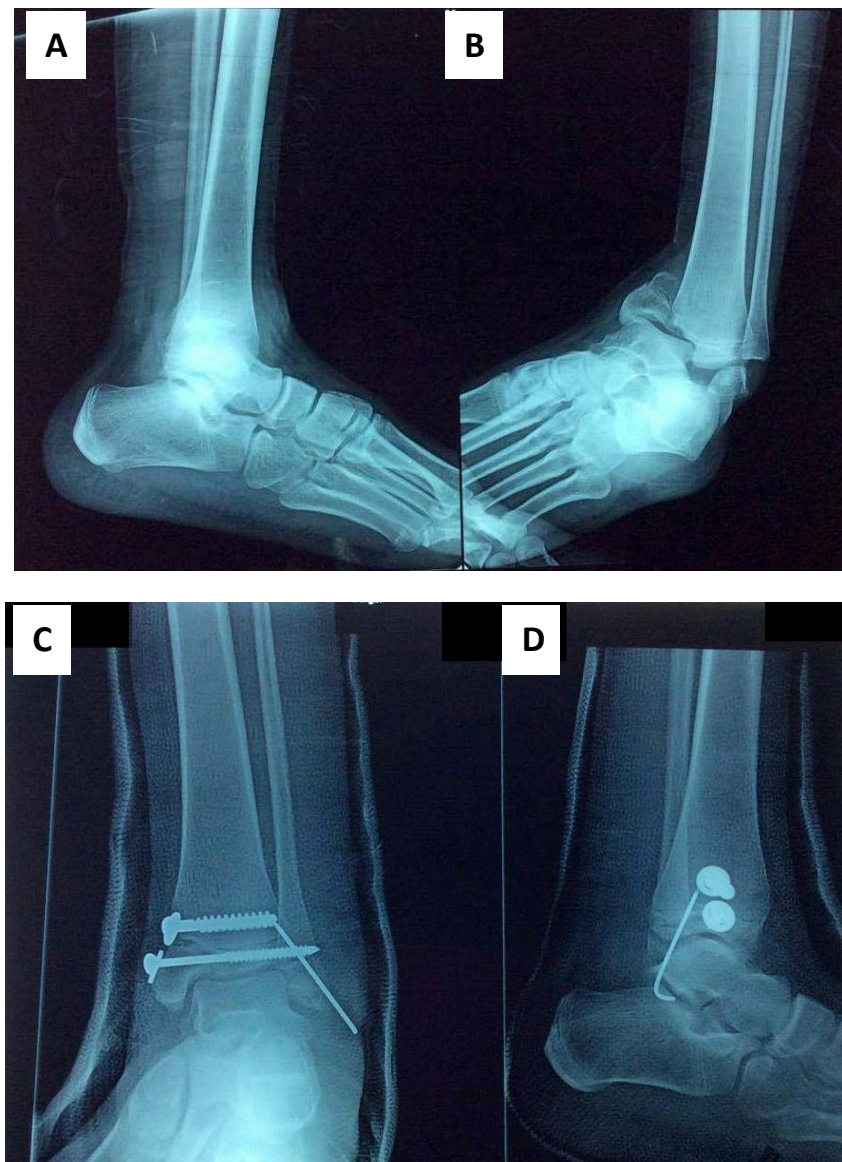


Figure 52

52 A et B : radiographies de la cheville gauche face (B) et profil (A) montrant une fracture de Mac Farland type IV de SH, associée à une FDE SH I de la fibula homolatérale avec déplacement en varus, chez un garçon de 14 ans.

52 C et D : radiographies de contrôle de la cheville gauche face (C) et profil (D) après réduction, maintien de la fracture du tibia par vissage percutané et de la fracture de la fibula par embrochage percutané et immobilisation par plâtre cruro-pédieux.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

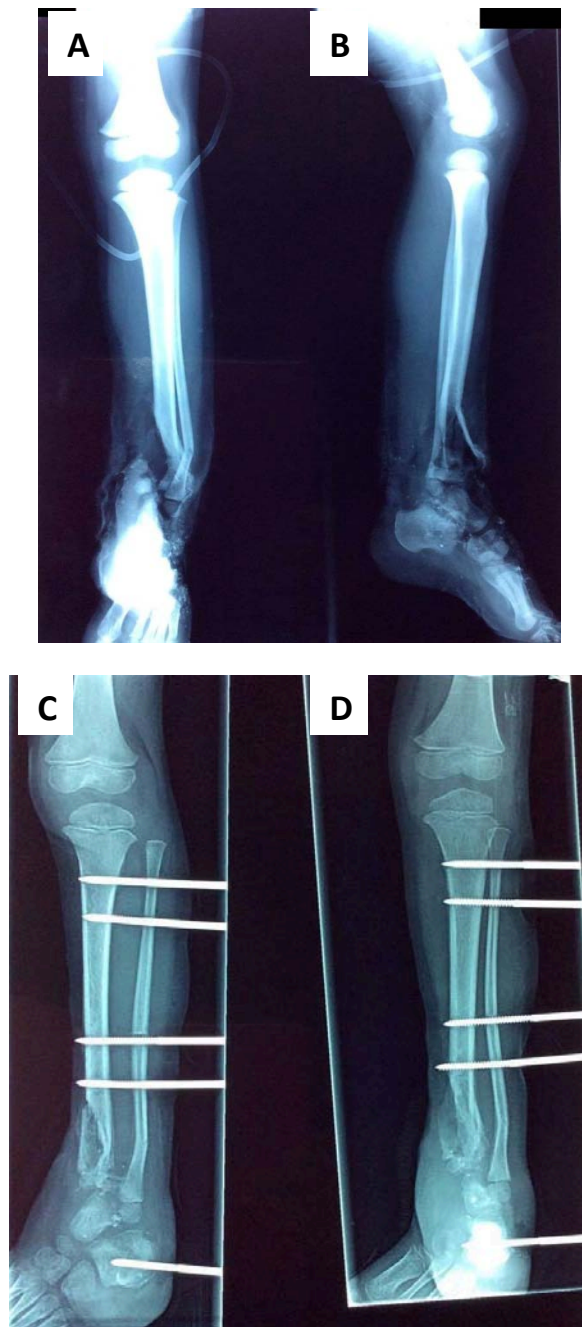


Figure 53

53 A et B : radiographies de la jambe prenant le genou et la cheville face (A) et profil (B) montrant une fracture métaphysaire inférieure des 2 os de la jambe gauche et de l'arrière pied, avec perte de substance osseuse au niveau du tibia distal, du talus et du calcaneum, ouverte Cauchoux III.

53 C et D : contrôle radiologique après réduction et mise en place d'un fixateur externe.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

V. Complications :

1. A court terme :

1-1 Nécrose cutanée : 1 cas (figure 54)

Il s'agissait d'une FDE SH II du tibia, ouverte, Cauchoix II (fermeture de la peau sous tension), qui s'est compliquée d'une nécrose cutanée et qui a bien évolué après necrosectomie, cicatrisation dirigée et greffe de peau.



Figure 54: aspect clinique de la nécrose cutanée après suture sous tension de la peau d'une fracture classée initialement Cauchoix II.

1-2 Lâchage du lambeau et infection : 1 cas

Il s'agissait d'une fracture métaphysaire distale des 2 os de la jambe, ouverte, Cauchoix III, qui a été couverte par lambeau, réduite et maintenue par fixateur externe. L'évolution a été marquée par un lâchage du lambeau ayant bien évolué après refixation et antibiothérapie.

2. A long terme :

2-1 Infection sur matériel d'ostéosynthèse

Il s'agissait d'une FDE II de l'extrémité inférieure du tibia, traitée par vissage percutané. L'évolution a été marquée 4 mois après par une tuméfaction avec issue du pus à la pression de l'orifice externe de la vis. Un prélèvement bactériologique a été fait puis parage et ablation de la vis (bonne consolidation) et le malade a été mis sous antibiothérapie avec bonne évolution.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

2-2 Raideur :

6 cas de raideur de la cheville ont compliqué des fractures de Mac Farland (2 FDE SH III et 4 FDE SH IV). Ces raideurs ont régressé partiellement sous kinésithérapie.

2-3 Epiphysiodèse :

5 malades ont présenté une épiphysiodèse. Il s'agissait de :

- 4 cas d'épiphysiodèse interne avec apparition d'une désaxation de la cheville en varus ont compliqué des fractures de Mac Farland (2 FDE SH III et 2 FDE SH IV) et ont bénéficié d'un traitement chirurgical par ostéotomie de valgisation +/- épiphysiodèse tibiale complémentaire.
- 1 cas d'épiphysiodèse complète avec inégalité de longueur des membres inférieurs a compliqué une fracture triplane. Le traitement a consisté en une ostéotomie avec allongement de 5cm par fixateur externe (figure 55).

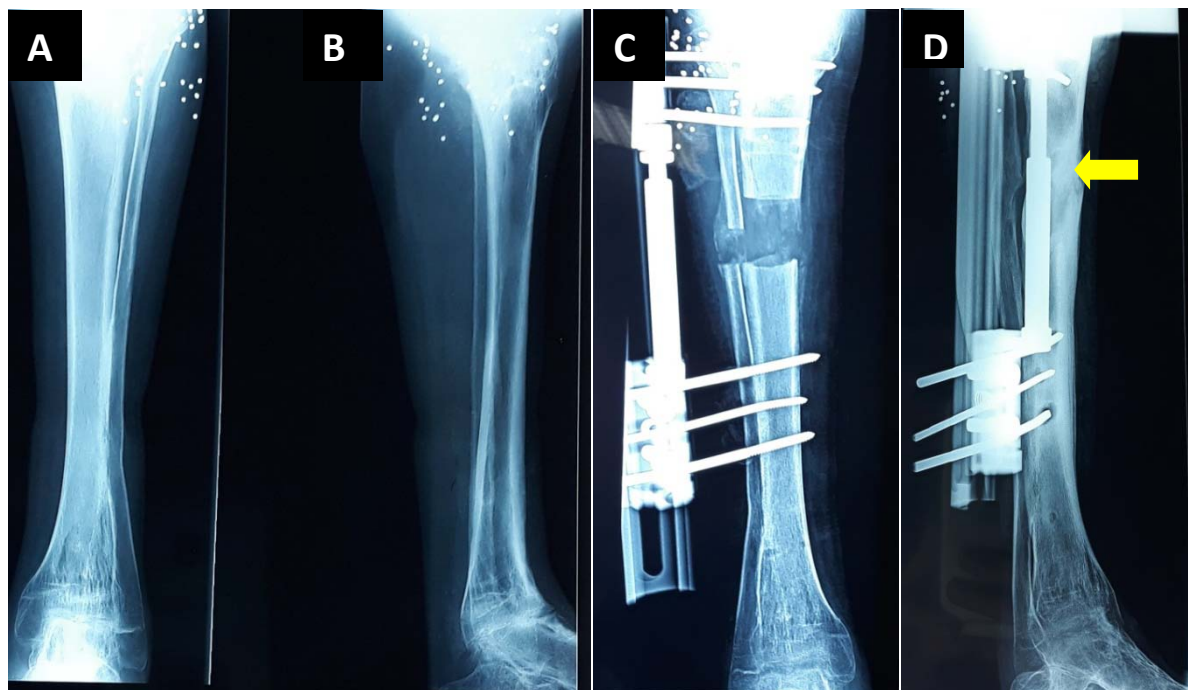


Figure 55

55 A et B : radiographies prenant la jambe et la cheville face (A) et profil (B) montrant une épiphysiodèse du tibia distal, sur fracture de Mac Farland type IV de SH.

55 C : allongement par fixateur externe (prévision d'une inégalité de longueur de 5cm).

55 D : aspect radiologique 8 mois après traitement montrant une bonne consolidation (flèche).

Les fractures de la cheville chez l'enfant

VI. Evaluation des résultats :

1. Evaluation globale (figure 56) :

Nous avons conclu que nos résultats étaient:

- Bons dans 124 cas.
- Moyens dans 6 cas où une raideur de la cheville a été constatée.
- Mauvais dans 8 cas où des complications chirurgicales étaient relevées :
 - Une nécrose cutanée.
 - Un lâchage de lambeau.
 - Une infection sur matériel d'ostéosynthèse.
 - 5 épiphysiodèses dont 4 cas avec désaxations en varus et 1 cas avec inégalité de longueur.

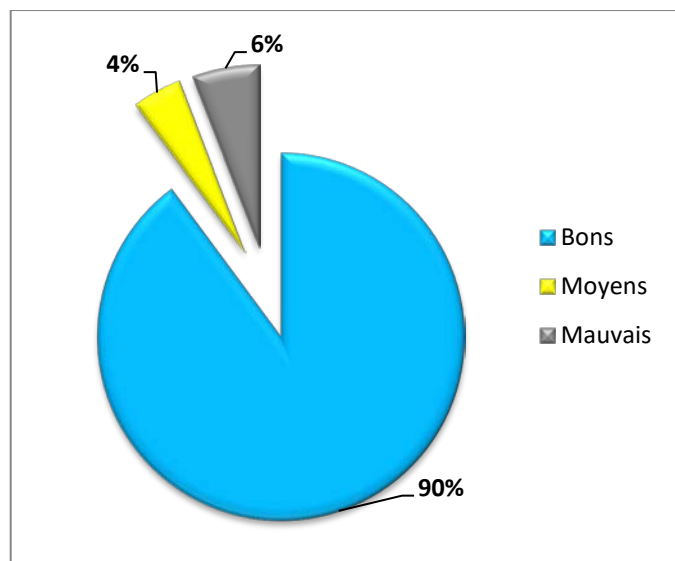


Figure 56 : évaluation de nos résultats globaux selon les critères de Gleizes.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

2. Évaluation selon le type de fracture (figure 57) :

- Les résultats des FDE SH I, de la fracture de Tillaux et de la fracture du Talus étaient bons.
- Les résultats des FDE SH II étaient bons dans 97% des cas et mauvais dans 3% (2 cas).
- Les résultats des fractures de Mac Farland étaient :
 - Pour le type III de SH : bons dans 82% des cas, moyens dans 9% et mauvais dans 9%.
 - Pour le type IV de SH : Bons dans 57% des cas, moyens dans 29% et mauvais dans 14%.
- Les fractures de Mac Farland étaient responsables de tous nos cas de raideur et de 4 cas d'épiphysiodèse sur 5.
- Les résultats des fractures triplanes étaient bons dans 1 cas et mauvais dans l'autre (épiphysiodèse).
- Les résultats des fractures métaphysaires étaient bons dans 11 cas et mauvais dans un 1cas (lâchage du lambeau).

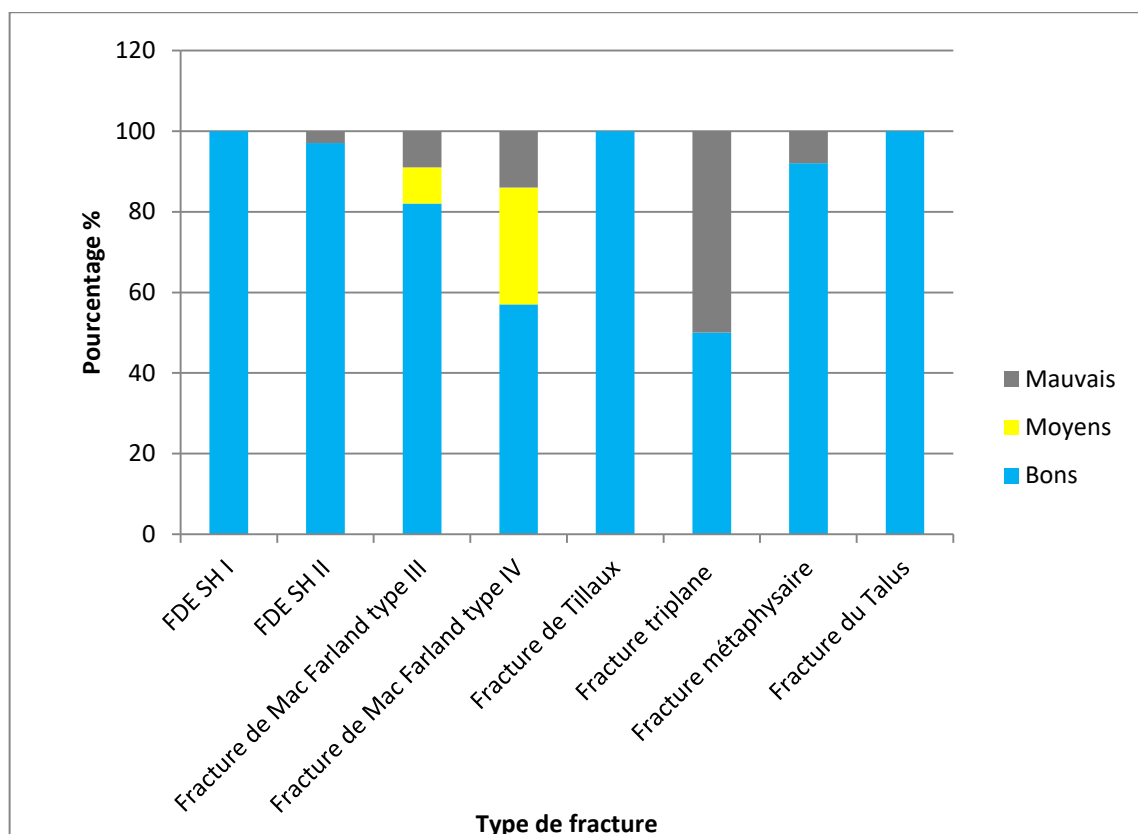


Figure 57 : évaluation des résultats selon le type de fracture.



Discussion



Les fractures de la cheville chez l'enfant

I. Rappel :

1. Anatomie de la cheville : [7, 8, 9, 10]

La cheville est l'articulation talo-crurale. Elle unit le tibia et la fibula au talus. Elle joue un rôle primordial dans la marche (figure 58 et 59).

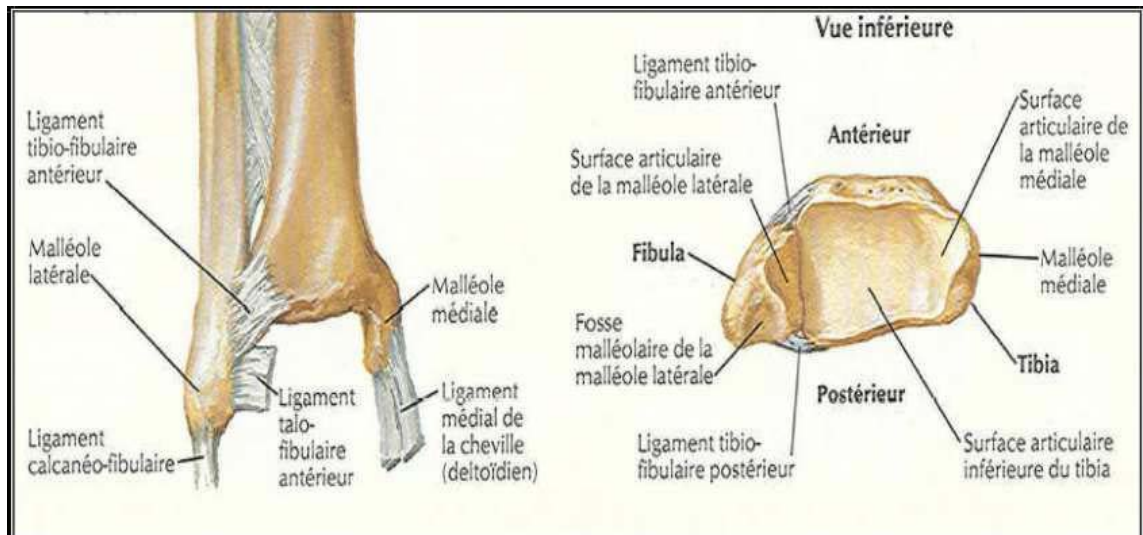


Figure 58 : vue antérieure et inférieure de la cheville [7].

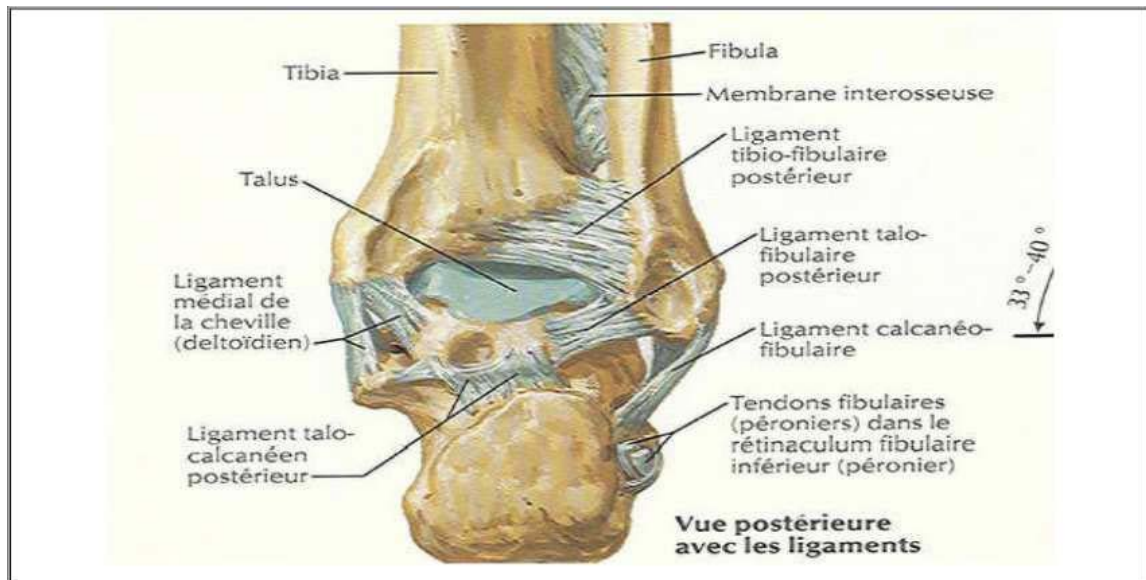


Figure 59 : vue postérieure de la cheville [7].

Les fractures de la cheville chez l'enfant

1-1 Surfaces articulaires :

a. Extrémité inférieure du tibia :

Elle est de forme quadrangulaire, aplatie d'avant en arrière et présente 5 faces (antérieure, postérieure, médiale, latérale et inférieure).

Sa face inférieure comprend deux surfaces articulaires en continuité, formant un angle obtus, ouvert en bas et latéralement.

- La surface articulaire tibiale inférieure : Elle s'articule avec la trochlée du talus. Elle est rectangulaire et présente une concavité sagittale et une légère convexité transversale.
- La surface articulaire de la malléole médiale : Elle répond à la surface malléolaire du talus. Convexe, elle est triangulaire à base antérieure

b. Extrémité inférieure de la fibula ou malléole latérale :

- Lancéolée, elle est aplatie transversalement.
- Présente :
 - 2 bords : antérieur et postérieur.
 - Un apex.
 - 2 faces : latérale et médiale.
- Surface articulaire : sur la face médiale.
 - Elle possède en avant, la surface articulaire de la malléole latérale. Convexe et triangulaire, elle répond à la surface malléolaire latérale du talus.

c. Le talus (figure 60) :

- Os postéro-supérieur du tarse. Le talus s'articule avec :
 - En haut : le tibia et la fibula.
 - En bas le calcaneus.
 - En avant l'os naviculaire.
- Allongé sagittalement, il est constitué d'une tête antérieure, d'un col et d'un corps postérieur.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

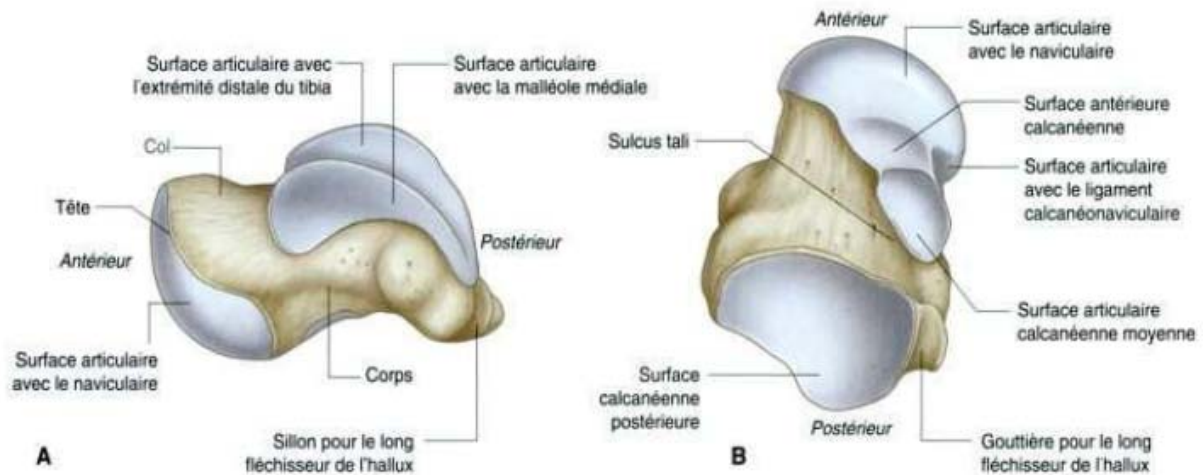


Figure 60 : Talus : A. vue médiale B. vue plantaire [10]

1-2 Moyens d'union :

a. Capsule articulaire :

- La membrane fibreuse :
 - Elle est mince et lâche en avant et en arrière.
 - Elle s'insère près du pourtour des surfaces cartilagineuses, sauf en avant où elle s'en éloigne sur le talus, à 1 cm environ de la trochlée.
- La membrane synoviale : Elle forme des culs-de-sac entre le tibia et la fibula en avant, et entre les fibres et la membrane fibreuse en arrière.

b. Ligaments :

- Le ligament collatéral médial ou deltoïde : Son sommet s'insère sur la face médiale de l'apex de la malléole médiale. Il est constitué de deux couches ; superficielle et profonde.
- Le ligament collatéral latéral : formé de trois faisceaux qui convergent vers la malléole latérale.
- Le ligament talo-fibulaire antérieur : il naît du bord antérieur de la malléole latérale et se termine sur la face latérale du col du talus, en avant de la surface malléolaire latérale.
- Le ligament talo-fibulaire postérieur : il naît dans la fosse malléolaire latérale et se termine sur le tubercule latéral du talus.
- Le ligament calcanéofibulaire : il naît de l'extrémité de la malléole latérale et s'insère sur la face médiale du calcanéus.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

c. Muscles :

- Muscles fléchisseurs : Ils sont au nombre de 4, le muscle 3^{ème} fibulaire, le long extenseur des orteils, le long extenseur de l'hallux et le muscle tibial antérieur.
- Les muscles extenseurs :
 - Le plus puissant est le triceps sural.
 - Les autres extenseurs sont les muscles plantaire, tibial postérieur, long fléchisseur de l'hallux, long fléchisseur des orteils et long et court fibulaires.

1-3 Vascularisation de la cheville :

L'extrémité inférieure des 2 os de la jambe est vascularisée par les branches des artères tibiales antérieure et postérieure et de l'artère fibulaire.

Le talus est caractérisé par une vascularisation très riche, d'où le risque de nécrose avasculaire. Nous devons la première description complète à Wildenauer en 1950 [11] qui concluait que la portion la plus importante de la vascularisation venait des artères du sinus du tarse, du canal tarsien et du réseau périosté médial.

1-4 L'innervation de la cheville:

Les nerfs proviennent des nerfs tibial, fibulaire profond et saphène.

2. Biomécanique de la cheville : [9, 10]

C'est une articulation qui permet des mouvements de flexion- extension.

2-1 Axe du mouvement :

- Il est transversal et légèrement oblique latéralement et en arrière.
- Il est perpendiculaire à l'axe de la trochlée du talus qui fait 15° avec l'axe sagittal, ce qui explique la déviation du pied en dehors ou valgus physiologique du pied.

2-2 Amplitude des mouvements :

- Flexion : rapproche le dos du pied de la face antérieure de la jambe, de 20 à 30°.
- Extension : éloigne le dos du pied de la jambe, de 30 à 60°. Dans cette position, il existe un jeu latéral de l'articulation permettant des mouvements d'adduction et d'abduction d'environ 5°.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

3. Histologie du cartilage de croissance et physiologie de la croissance:

3-1 Histologie du cartilage de croissance [12,13]

Les cartilages de croissance interviennent au cours de l'enfance et de l'adolescence dans la croissance des os longs, donc dans la taille du futur adulte.

La chondroépiphyse est une structure anatomique pluritissulaire, située à chacune des deux extrémités d'un os long (Figure 61). Son rôle est double : assurer la croissance en longueur de l'os diaphysaire et permettre la croissance volumique des extrémités osseuses, notamment la forme de la surface articulaire correspondante.

À la naissance, la plupart des chondroépiphyses ne sont formées que de cartilage hyalin (cartilage de croissance), entouré d'une fine couche de fibrocartilage (cartilage articulaire).

Il est habituel de dire qu'il y a dans la chondroépiphyse, deux types de cartilages de croissance :

- Un de type sphérique, à croissance centripète. Il s'agit du cartilage de croissance du point d'ossification épiphysaire.
- Un de type discal, à croissance axiale ou cartilage de conjugaison.

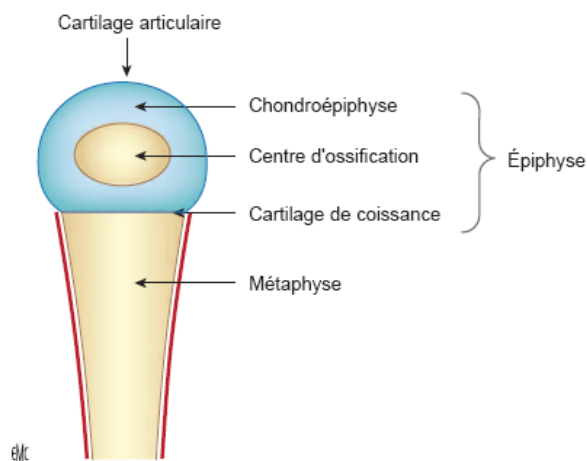


Figure 61 : Extrémité d'un os long en croissance. Le cartilage de croissance et le cartilage articulaire sont inclus dans la masse cartilagineuse que représente la chondroépiphyse [13].

La structure histologique du cartilage de croissance est toujours la même, quelle que soit sa topographie. Schématiquement, le cartilage de croissance comprend 3 parties : les cellules, la substance fondamentale, et le ring péri-chondrial (la virole) (Figure 62).

Les fractures de la cheville chez l'enfant

a. Les cellules :

Elles se regroupent en 3 zones :

a-1 La zone de croissance :

Elle comprend elle-même deux parties : les cellules de petite taille, qui constituent une zone de stockage et les cellules à colonne, qui sont les vraies cellules germinales.

La vascularisation de cette zone est assurée par une artère qui provient de l'épiphyse, par exemple, **une souffrance épiphysaire importante peut entraîner un trouble de croissance.**

a-2 La zone de maturation :

La zone de maturation comprend également deux parties : la substance fondamentale et les chondrocytes qui participent à la calcification par un processus actif. Cette zone est avasculaire et fragile ; la partie la plus fréquemment touchée est sa limite inférieure.

a-3 la zone de transformation :

La zone de transformation correspond à la région d'ossification et de remodelage métaphysaire. C'est la zone d'invasion vasculaire où la matrice calcifiée est envahie par les vaisseaux, travaillée par les ostéoblastes et transformée en os.

b- La substance fondamentale :

C'est à son niveau que se produit la calcification et que se trouvent les molécules essentielles : le collagène, les glycoprotéines de structure et les prostéoglycanes.

c- Le ring périchondrial (virole) :

Il limite latéralement le cartilage de croissance, joue un rôle mécanique de soutien et alimente le cartilage de croissance par ses cellules mésenchymateuse (figure 62).

Les fractures de la cheville chez l'enfant

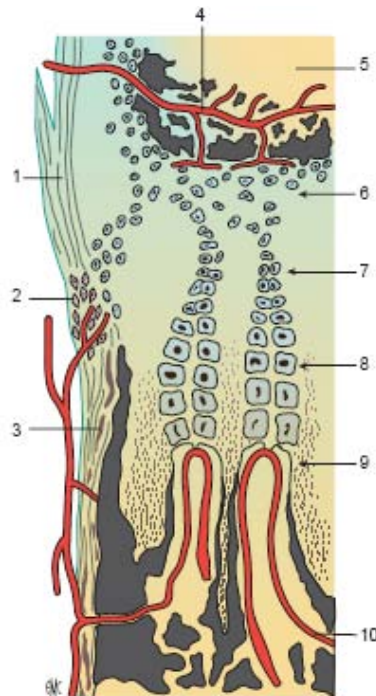
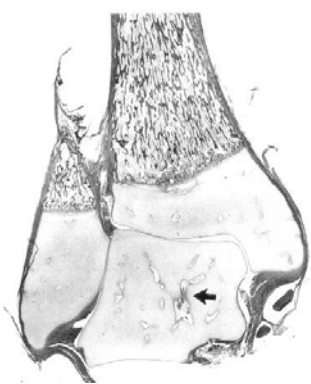


Figure 62 : Aspect histologique du cartilage de croissance métaphysaire de la virole péri-chondrale. 1. Péri-chondre ; 2. virole péri-chondrale ; 3. périoste ; 4. artère épiphysaire ; 5. centre d'ossification épiphysaire ; 6. couche germinale ou de réserve ; 7. couche sériée ou en colonnes ; 8. couche de cellules hypertrophiques ; 9. couche dégénérative ou d'ossification ; 10. vaisseaux métaphysaires [13].

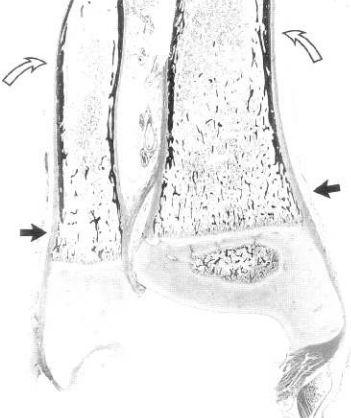
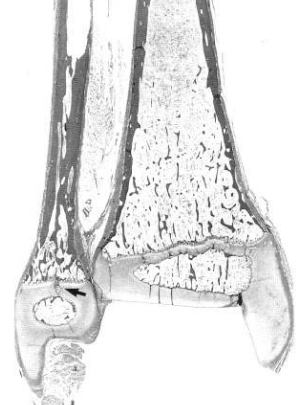
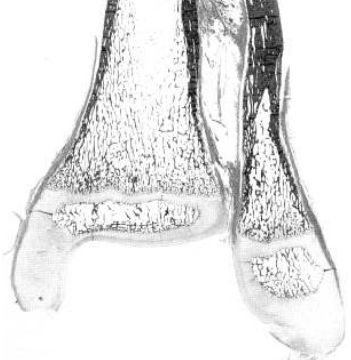
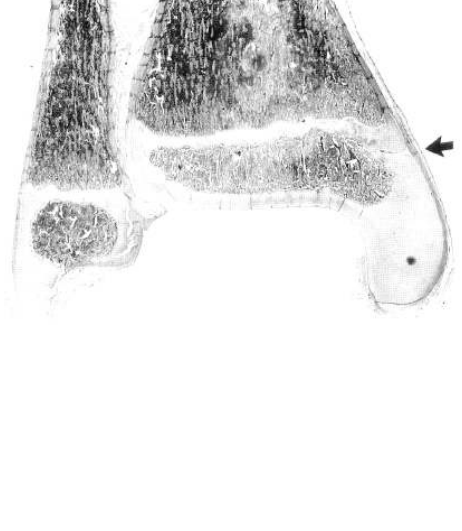
3-2 Ossification de la cheville :

Les différentes étapes de l'ossification de la cheville sont dressées dans le tableau ci-dessous (Tableau IV).

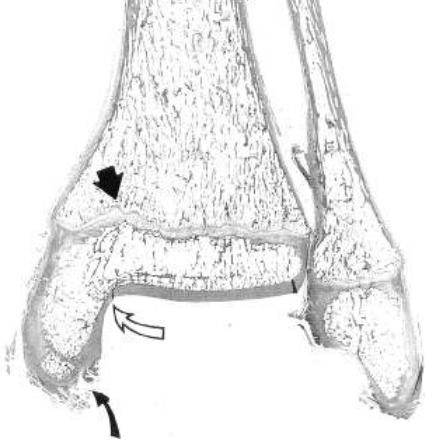
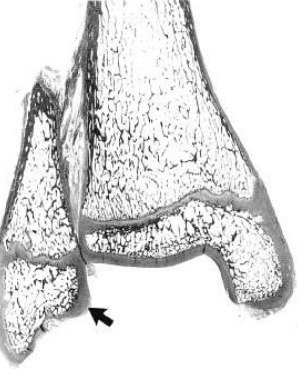
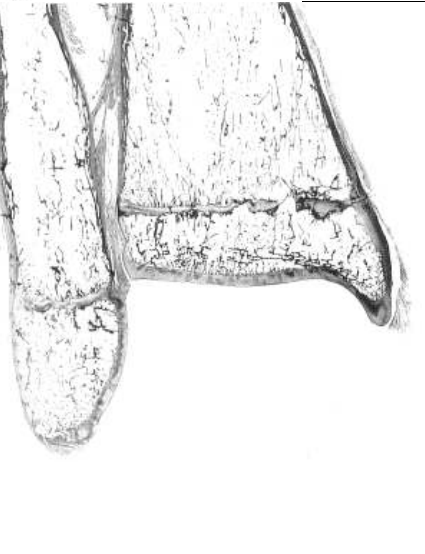
Tableau IV : ossification de la cheville [14]

	<p>A la naissance : les 2 épiphyses sont complètement cartilagineuses, La plaque conjugale fibulaire est située au niveau du milieu de l'épiphyse tibiale. Une vascularisation riche est évidente autant au niveau des épiphyses qu'au niveau du talus (flèche).</p>
---	--

Les fractures de la cheville chez l'enfant

	<p>Age : 7 mois</p> <p>Le noyau d'ossification secondaire du tibia apparaît.</p> <p>La plaque conjugale fibulaire est toujours au milieu de l'épiphyse tibiale.</p> <p>Le cortex des métaphyses est assez fenêtré (flèches noires), en contraste avec le cortex de la diaphyse qui est continu (flèches blanches).</p>
	<p>Age : 2ans</p> <p>Apparition du noyau d'ossification secondaire de la fibula distale.</p> <p>Les 2 plaques conjugales développent des ondulations en antéro-médial.</p> <p>Flèche : vaisseaux.</p>
	<p>Age : 3ans</p> <p>La plaque conjugale fibulaire atteint le niveau de la surface articulaire tibiale.</p> <p>Epaississement important et orientation transverse de l'os sous-chondral adjacent à la surface articulaire tibiale.</p>
	<p>Entre 6 et 7ans</p> <p>Le noyau d'ossification tibiale s'agrandit d'avantage, en particulier latéralement, devenant moins triangulaire.</p> <p>Le centre tibial secondaire s'étend dans le cartilage malléolaire médial et l'ossification irrégulière de celle-ci devient plus lisse et s'étend d'avantage dans la malléole cartilagineuse.</p> <p>Extension de l'ossification secondaire dans l'extrémité distale de la fibula.</p>

Les fractures de la cheville chez l'enfant

	<p>Age : 10ans, La bosse de Poland (flèche noire droite) et le point d'ossification secondaire à la pointe de la malléole médiale (flèche noire courbée) sont évidents. Extension de l'ossification fibulaire à la malléole latérale.</p> <p>Un trabecule longitudinal (flèche blanche) sépare la malléole médiale du reste du centre d'ossification tibial (zone de fracture).</p>
	<p>Entre 11 ans et 14ans Epaissement de l'os trabeculaire au niveau de la surface articulaire avec le talus.</p> <p>Ondulations variables de la plaque de conjugaison.</p>
	<p>Age : 15 ans Début de fermeture au niveau du coté médial de la plaque tibiale.</p> <p>La fermeture physiologique des cartilages de croissance de l'extrémité inférieure du tibia et du péroné se fait entre 12 et 14 ans chez la fille et entre 15 et 18 ans chez le garçon.</p> <p>Cette fusion se fait progressivement sur une période de 18 mois et précède celle du péroné.</p>

Entre 7 et 11 ans peuvent se former des noyaux d'ossification accessoires à la partie distale de l'épiphyse du tibia et de la fibula. Ils sont séparés des noyaux d'ossification secondaires qui peuvent être pris comme des arrachements fracturaires sans qu'il y ait de discontinuité du cartilage épiphysaire. Ces noyaux accessoires sont en général unilatéraux et sont relativement plus fréquents au niveau de la malléole interne. [15,16]

Les fractures de la cheville chez l'enfant

3-3 Croissance de la cheville :

Le cartilage de conjugaison assure la croissance en longueur. Le périoste assure la croissance en épaisseur. Le cartilage de croissance épiphysaire assure la croissance de l'épiphyse par apposition centripète.

La croissance se fait entre les noyaux secondaires et accessoires comme une physe bipolaire, déjà décrite par Mouchet [15] et rappelée par Ogden [16,17], avec une fusion complète des deux noyaux en fin de croissance.

Sur le plan quantitatif, les cartilages de croissance de l'extrémité inférieure du tibia et du péroné contribuent par 40% à la croissance du squelette jambier.

Il existe cependant une descente de la métaphyse péronière par rapport à la métaphyse tibiale qui est variable selon l'âge. Cela s'explique par la variation de la répartition des vitesses de croissance entre les plaques proximales et distales du péroné, avec notamment une participation de plus de 50% de la plaque proximale en fin de croissance [18].

4. Les fractures de la cheville chez l'enfant :

4-1 Physiopathologie:

En général, l'os pédiatrique contient moins d'éléments d'élasticité, plus de sang et moins de minéraux que l'os adulte [19], ce qui rend l'os des enfants plus poreux.

Le périoste des enfants est plus épais et plus vascularisé que celui de l'adulte [20]. Il reste souvent partiellement attaché même dans les fractures déplacées, conduisant à moins de déplacement fracturaire et à une consolidation plus rapide. La couche interne du périoste qui est la plus proche de l'os reste souvent intactes ce qui en résulte un délai de consolidation plus court noté chez les enfants.

En plus, chez l'enfant, le cartilage est plus épais [21]. L'os ostéochondral immature absorbe et dissipe l'énergie plus uniformément que chez l'adulte conduisant à beaucoup moins de déplacements intra-articulaires et de comminution [22].

Chez l'enfant, les ligaments sont d'habitude plus forts qu'au cartilage de croissance [23, 24]. En conséquence, les lésions de la physe sont plus communes chez l'enfant et les fractures dominent les lésions ligamentaires [25, 26]. Nous rencontrons peu de diastasis tibio-fibulaire distal pour les mêmes raisons.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

4-2 Classification anatomo-pathologique [27, 28, 29] :

a. Fractures extra-articulaires :

a-1 Les fractures métaphysaires : (Figure 63)

Ces traumatismes osseux peuvent se présenter sous toutes les formes classiques de fractures ; tassement en « motte de beurre », fracture sous-périostée oblique ou spiroïde, fracture en bois vert (fracture de Gillespie) et fractures transversales.



Figure 63 : radiographie de la cheville (de la gauche à la droite) face, oblique et profil montrant une fracture métaphysaire de l'extrémité inférieure du tibia droit chez une fillette de 4ans [28]

a-2 Les fractures décollement épiphysaire Salter I et II : (figure 64)

Le décollement épiphysaire Salter I est un décollement pur, sans lésion épiphysaire ni métaphysaire.

Les FDE SH I font suite à un traumatisme en varus forcé. Elles sont de diagnostic aisé lorsqu'il existe un déplacement même modéré. En revanche, seul un examen clinique soigneux peut les mettre en évidence en l'absence de déplacement : douleur circonférentielle en regard du cartilage de croissance intéressé.

Le décollement épiphysaire de type II représente un décollement associé à une fracture métaphysaire. Il peut se présenter soit dans le plan frontal, soit dans le plan sagittal. Le fragment métaphysaire est souvent externe ou postéro-externe.

Les FDE SH II de la cheville sont dues à un traumatisme en abduction forcée, en rotation externe ou flexion plantaire.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

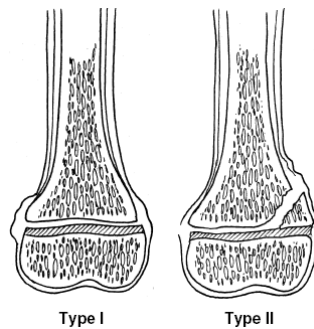


Figure 64: schéma montrant des FDE SH I et II [25].

b. Les fractures articulaires :

Les fractures articulaires sont le plus souvent des décollements épiphysaires de type III ou IV. Plus rarement, des fractures ostéochondrales ou épiphysaires pures peuvent être rencontrées.

b-1 Fractures ostéochondrales de la malléole latérale :

Ces fractures sont de diagnostic difficile lorsque le fragment est petit. Une hémarthrose doit attirer l'attention, en particulier en présence de signes évocateurs d'une entorse latérale de la cheville. La fracture est mieux visualisée sur les clichés obliques.

b-2 Fractures de la malléole médiale :

Fracture de Mac Farland (Figure 65) :

La fracture de Mac Farland est une fracture articulaire. Par définition, le trait de fracture traverse la partie médiale du cartilage de croissance de l'extrémité distale du tibia. Il peut s'agir d'une fracture décollement épiphysaire type III ou IV de SH.

Les fractures de Mac Farland surviennent après des traumatismes de la cheville en adduction-supination selon un mécanisme indirect.

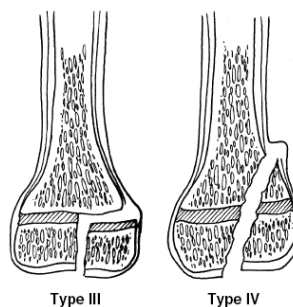


Figure 65: schéma objectivant des fractures de Mac Farland type III et IV de SH [25]

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Les fractures parcellaires ou les fractures ostéocondrales de la malléole médiale (Figure 66) :

Les fractures extra-physéales de la malléole médiale sont peu connues et sont souvent associées à des arrachements ligamentaires.



Figure 66 : radiographie de la cheville droite face montrant une fracture ostéocondrale de la malléole médiale associée à une FDE III de la fibula homolatérale [29]

b-3 Fracture marginale latérale de l'épiphyse tibiale : fracture de Tillaux

La fracture de Tillaux chez l'enfant est une fracture articulaire le plus souvent de type III de Salter et Harris, rarement de type IV, emportant la partie antéro-latérale de l'épiphyse tibiale inférieure [30].

Le mécanisme lésionnel, lorsqu'il pouvait être correctement évalué, retrouvait toujours un mécanisme de torsion forcée en rotation externe, fréquemment associé à un mécanisme en abduction. D'après Rang [31], une torsion forcée du talus dans la mortaise écarte la malléole fibulaire, qui se rompt ou s'infléchit pour se remettre en place après avoir arraché le fragment cunéen antéro latéral du tibia, par la traction du ligament tibio-fibulaire antérieur (figure 67).

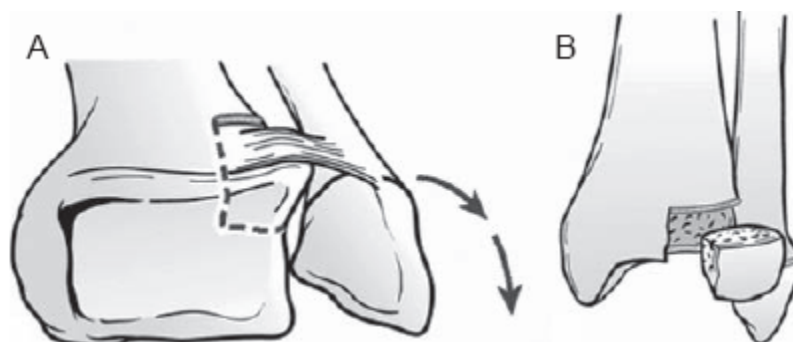


Figure 67 [29]: Fracture de Tillaux d'après Rang [31].

Les fractures de la cheville chez l'enfant

b-4 Fracture triplane :

Les fractures triplanes ont la particularité de dérouler leur trait de fracture dans les trois plans de l'espace. On décrit des fractures triplanes à deux, trois ou quatre fragments (Figure 68).

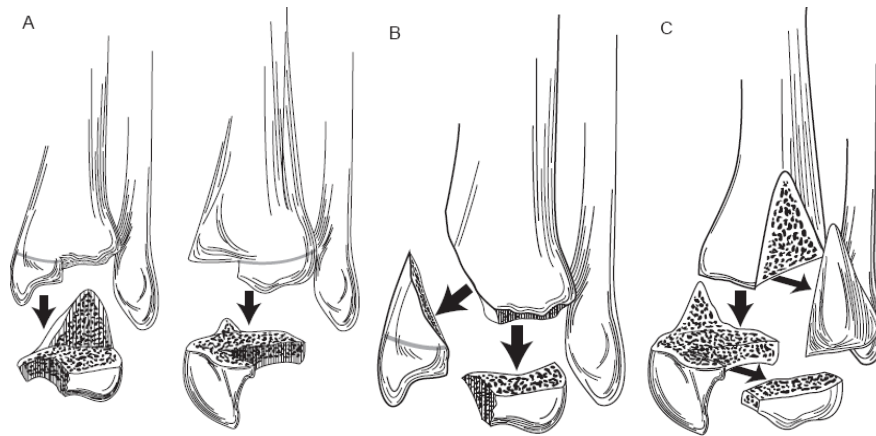


Figure 68 : Fracture triplane à 2 fragments (A), à 3 fragments (B) et à 4 fragments (C).

En fonction de l'incidence du cliché radiographique, on est en présence d'une fracture de type II, III ou IV de Salter et Harris. C'est l'association d'images de ces différents types de décollements épiphysaires sur des incidences radiographiques différentes qui doit faire évoquer cette lésion spécifique.

Le mécanisme du traumatisme est similaire à celui des fractures de Tillaux, soit le plus souvent une torsion forcée en rotation externe.

c. Fractures avec mécanisme d'impactation : FDE SH V

Les fractures avec mécanisme d'impactation sont rares et exceptionnellement isolées. Leur diagnostic est souvent rétrospectif devant une épiphysiodèse dans les suites d'un traumatisme pour lequel les radiographies initiales semblaient normales (figure 69).



Figure 69 : schéma montrant une FDE SH V [32]

Les fractures de la cheville chez l'enfant

On les rencontre parfois chez le petit enfant après une chute d'un lieu élevé alors qu'il n'existe radiographiquement qu'une lésion métaphysaire de type motte de beurre ou de type Salter I, mais la proximité de la plaque de croissance et l'énergie élevée du traumatisme doivent faire craindre une lésion de type Salter V.

Les lésions de type Salter II à grand déplacement doivent faire suspecter la possibilité d'une impaction de la plaque de croissance par le coin du fragment métaphysaire. Ici encore, la violence du traumatisme prend toute son importance (figure 70).

Les lésions de type Salter III ou IV dont le mécanisme comporte souvent soit une inversion, soit une éversion, soit un cisaillement font courir un risque élevé de mécanisme d'impaction associé.



Figure 70: radiographie de la cheville face montrant une FDE SH II, avec risque de lésion type V de SH au niveau de l'impaction du fragment métaphysaire dans la physe (flèche) [27].

d. Fractures du talus:[4,5]

Elles sont rares chez l'enfant. Aucune classification des fractures du talus chez l'enfant n'a été établie. Par contre, plusieurs classifications ont été adoptées chez l'adulte, celle de Marti [4] est la plus simple et tient compte du risque de nécrose (figure 3).

Type I : fracture « distale » du col du talus (pas de nécrose).

Type II : fracture « proximale », non déplacée du col et du corps du talus (nécrose rare).

Type III : fracture déplacée du col et du corps du talus (nécrose fréquente).

Type IV : fracture déplacée du col et du corps avec dislocation talienne hors de la mortaise (100% de nécrose).

Les fractures de la cheville chez l'enfant

II. Discussion des résultats :

1. L'âge :

L'âge moyen de nos patients était de 10.8 ans, ce qui rejoint les résultats des séries de la littérature, où l'âge moyen varie entre 9.7 et 13 ans (Tableau V).

Tableau V : FDE de la cheville et âge selon les séries

Série	Nombre de cas	Intervalle d'âge (année)	Age moyen (année)
N. de Sanctis et al 2000 [33]	113	3- 15	11
A. Afifi 2008 [34]	23	4-15	11
J.T. Leary et al 2009 [35]	124	4-17	12.5
M. A. Dendane 2010 [36]	81	4-16	13
F. Ettaybi 2010 [37]	30	4.5-15	11.5
E.H. Seel et al 2011 [38]	225	1.3- 16.9	12.5
H. Cai et al 2015 [39]	286	-	11.7
T. EL Madhi 2017 [40]	37	5-15	12.8
F. D'Angelo et al 2017 [41]	46	2-16	11
Notre série	122	1-15	10.8

La prédominance des FDE de la cheville à l'adolescence peut s'expliquer par le fait que c'est une tranche d'âge transitionnelle qui se caractérise par une grande fragilité et immaturité. C'est aussi des enfants en âge scolaire avec de grands besoin d'exploration conduisant à la pratique de certains sports dangereux tels le ski, les rollers, les patins à roulettes...

2. Le sexe :

Dans notre série, nous avons noté une nette prédominance des FDE de la cheville chez les garçons avec un sexe ratio de 3.4. A l'exception de la série de Leary et al [35] où le nombre de filles (63) dépasse légèrement celui des garçons (61), nos résultats rejoignent ceux des autres séries où les garçons représentent 59 à 78% et le sexe ratio est de 1.4 à 3 (Tableau VI).

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Tableau VI: FDE de la cheville et sexe selon les séries

Série	Nombre de cas	Pourcentage des garçons (%)	Sexe ratio
A. Barmada et al 2003 [42]	92	66	1.9
A. Afifi 2008 [34]	23	78	3
J.T. Leary et al 2009 [35]	124	49	0.9
M. A. Dendane 2010 [36]	81	75	–
F. Ettaybi 2010 [37]	30	73	2.5
E.H. Seel et al 2011 [38]	225	69	2.2
H. Cai et al 2015 [39]	286	71	2.4
T. EL Madhi 2017 [40]	37	59	1.4
F. D'Angelo et al 2017 [41]	46	73	2.8
Notre série	122	78	3.4

La prédominance des fractures chez les garçons peut s'expliquer par l'hyperréactivité du sexe masculin.

3. Le délai d'admission :

La majorité de nos malades étaient admis dans les 24h soit 83%. Ce qui rejoint la série d' Afifi [34] où 87% des enfants étaient admis à temps (0-1jour).

Notons aussi que dans notre série, 9 fractures étaient manipulées par Jebbar et admises dans un délai allant de 3 à 21jours, alors que dans la série d' Afifi [34], 2 cas de fractures manipulées par Jebbar sont relevés et sont admis dans un délai allant de 15 à 21jours.

Nous concluons que le recours au traitement traditionnel continue à entraver la prise en charge de la pathologie traumatologique infantile. En effet, il est responsable d'un retard d'admission et de traitement des malades.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

4. Circonstances de survenue : (tableau VII)

Dans notre série, les circonstances du traumatisme étaient dominées par les AVP (54%), suivis des chutes (30%) et des accidents de sport (7%). Nos résultats rejoignent ceux d'Afifi [34] à la seule différence des agressions qui prennent la 3^{ème} place dans cette série.

A travers l'analyse des résultats des séries marocaines [34, 36, 40], nous notons que les AVP sont responsables de plus de 35% des fractures de la cheville chez l'enfant et que la région de Marrakech–Tansift–ELHaouz vient en 1^{er} avec un taux de 54%.

En plus, nous avons constaté dans notre étude que la majorité des enfants victimes d'AVP étaient des piétons. D'où, il faut souligner la gravité de ce fléau dans notre région en particulier et insister sur l'importance de la sensibilisation des parents et des professeurs quant à l'information des enfants sur les bases du code de la circulation (les feus et les passages piétons), l'éducation aux dangers de la route et la sollicitation à la prudence.

Cependant, dans les séries de Barmada et al [42], Leary et al [35] et D'Angelo et al [41], le sport est en tête, suivi des chutes puis les jeux chez Barmada et les AVP chez Leary et D'angelo.

Tableau VII: FDE de la cheville et circonstances de découvertes selon les séries

Série	Nombre de cas	AVP (%)	Chute (%)	Sport (%)	Autres (%)
A.Barmada et al 2003 [42]	92	12	25	29.3	16.3 (jeux) 17.3 (autres)
A. Afifi 2008 [34]	23	48	43	-	9 (agressions)
J.T. Leary et al 2009 [35]	124	6	26	68	
M. A. Dendane 2010 [36]	81	35	14	51	
T. EL Madhi 2017 [40]	37	32.4	37.8	29.8	
F. D'Angelo et al 2017 [41]	46	45	12	28	15 (autres)
Notre série	122	54.5	30	7	8 (autres)

Les fractures de la cheville chez l'enfant

5. Mécanisme du traumatisme :

Dans notre série, le mécanisme indirect a été majoritaire (73%) et dominé par les traumatismes en valgus (abduction). Nos résultats rejoignent ceux des autres séries (Tableau VIII).

Pour Bracq et al [43], les traumatismes en **abduction** sont les plus fréquents (40%) entraînant des lésions de type I, et surtout de type II, puis suivent les traumatismes en rotation externe (25%) donnant des types III.

N. de Sanctis et al [33] se sont basés sur l'analyse radiographique pour établir le mécanisme des traumatismes et la corrélation entre ce dernier et le type de fracture lui ont permis de déduire que les lésions sont communément induites par l'adduction suivie de l'abduction, la flexion plantaire, la rotation latérale et les compressions.

Dans la série de Mac Farland [44], Il s'agit d'enfants qui se tordent la cheville en jouant dans les rails creux des quais du port de Liverpool. Cette toute première description est appuyée par les résultats de Gleizes [6], Camilleri et al [45] et Cass et al [46], où le traumatisme indirect en **adduction** est majoritaire.

Pour les séries de fractures de Tillaux, seuls Pannier et ses collaborateurs [47] ont pu préciser le mécanisme du traumatisme. Il s'agit de traumatismes en **varus forcé et en rotation externe**. Ce mécanisme est largement rapporté dans la littérature autant dans les fractures de Tillaux que dans les fractures triplanes [25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 48, 49].

Tableau VIII: FDE de la cheville et mécanisme du traumatisme selon les séries

Série	Traumatismes indirects (%)
E. Mayrargue 2002 [50]	70
A. Afifi 2008 [34]	60
F. Ettaybi 2010 [37]	63
T. EL Madhi 2017 [40]	59
Notre série	73

Les fractures de la cheville chez l'enfant

6. Le tableau clinique :

Le diagnostic clinique des fractures de la cheville repose sur la présence d'une impotence fonctionnelle du membre inférieur, d'une douleur à la palpation de la cheville, d'œdème, d'érosion cutanée, et de déformations en varus ou en valgus.

Les complications notamment les ouvertures cutanées et les troubles moteurs et vasculo-nerveux doivent être recherchés systématiquement.

Pour Mayrargue et ses collaborateurs [50], l'examen clinique occupe une place importante notamment dans le diagnostic de fracture type I de SH non déplacée et parfois mal vue radiologiquement.

Pour Badelon [51], la symptomatologie est évidente devant un œdème, des ecchymoses, et des lésions cutanées en regard de la cheville. En outre, la palpation des malléoles et des trajets ligamentaires permet de différencier une lésion conjugale et ligamentaire. L'examen du pied permet d'éliminer un traumatisme plus distal de la sous-talienne et surtout du médio-tarse.

7. Le bilan radiologique :

7-1 Quel bilan ?

Dans notre étude, tous les malades ont bénéficié d'une radiographie standard face et profil et au besoin, une radiographie $\frac{3}{4}$ a été demandée. Aucun bilan radiologique complémentaire (TDM, IRM, échographie) n'a été réalisé.

Nos résultats rejoignent parfaitement ceux de Barmada et al [42] qui se sont contentés de l'analyse des radiographies standards.

a. Les radiographies standards de la cheville:

Selon Kay et Matthys [25], Herman et Renade [29] et Horner et Tavarez [48], les 3 incidences radiographiques face, profil et oblique doivent être demandées pour une bonne évaluation de la cheville pédiatrique. Ils considèrent aussi que l'interprétation des radiographies doit être corrélée à l'examen clinique en particulier pour certaines lésions comme la FDE SH I où la radiographie peut apparaître normale.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Pour Stiell et al [52], la vue de la mortaise est d'une grande valeur et permet une nette visualisation de l'espace articulaire sans interférence du tibia ni de la fibula. C'est un cliché oblique obtenu après positionnement de la cheville en rotation de 15 à 20°.

Les radiographies de stress sont rarement utiles pour l'évaluation des lésions de la cheville pédiatrique et peuvent engendrer des dommages iatrogènes de la physe. Selon Kay et Matthys [25], elles ne sont pas nécessaires et sont justifiées uniquement pour l'élimination d'une lésion ligamentaire et pour la différenciation entre une fracture occulte et un osselet accessoire.

Les radiographies comparatives de la cheville sont peu justifiées. Selon l'étude de Lamraski et ses collaborateurs [53], les clichés comparatifs ne modifient le diagnostic définitif que dans 8,8 % des cas, pour ne modifier de plus l'attitude thérapeutique que dans seulement 3,3 % des cas. Ils peuvent être évités grâce à un bon examen clinique [54], à une bonne transmission des renseignements cliniques au radiologue [55] et à la connaissance des aspects radiologiques de la croissance [56].

b. La TDM de la cheville :

Dans la série d' Afifi [34], une TDM est réalisée devant la suspicion d'une fracture triplane, alors que dans la série d' Ettaybi [37], 3 TDM sont faites pour la même indication et dans la série d' El Madhi [40], 12 TDM sont demandées (5 fractures de Mac Farland, 4 fractures triplanes, 3 fractures de Tillaux et une fracture complexe du pillon tibial).

D' Angelo et al [41], dans sa série de FDE du tibia distal (n=46), a réalisé une TDM pour toutes les fractures intra-articulaires (SH III et IV) pour une meilleure description du trait de fracture et pour la planification de la réduction et de l'ostéosynthèse. Cette pratique est supportée par les revues d' Herman et Renade [29] et de Wuerz et Gurd [32], et par les études de Culter et al [57], Nenopoulos et al [58] et Thawrani et al [59].

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Cutler et al [57], dans leur étude sur l'apport de la TDM dans la prise en charge thérapeutique des fractures de la physe tibiale distale, utilisent une seule coupe scannographique transversale pour chacun des 62 malades candidats au vissage, afin d'étudier la position idéale de la vis épiphysaire, d'où une meilleure ostéosynthèse. Les résultats sont satisfaisants, ce qui a motivé Cutler et al à recommander l'utilisation de la TDM dans la planification du traitement des fractures de la cheville chez l'enfant.

L'étude de Nenopoulos et al [58] se porte sur 64 fractures intra-articulaires du tibia distal chez l'enfant. Les radiographies standards et la TDM sont réalisées chez tous les malades et une comparaison des résultats quant au type de fracture et au traitement préconisé est faite. Les résultats montrent que le traitement chirurgical est indiqué chez 18 malades après pratique des radiographies seules, et chez 42 malades après réalisation de la TDM. Ils concluent que les radiographies standards peuvent conduire à un diagnostic erroné et que la TDM doit être systématiquement indiquée dans les fractures intra-articulaires de la cheville chez l'enfant.

Horn et al [60], dans leur étude sur les fractures de Tillaux, constatent que la TDM est plus sensible que la radiographie standard dans la détection des déplacements $\geq 2\text{mm}$. Etant donné que la majorité des auteurs indique la chirurgie sur des radiographies standards, objectivant un déplacement $\geq 2\text{mm}$ et que les radiographies sous estiment le gap, cette indication doit être rediscutée pour la TDM [61].

La fracture triplane est caractérisée par une orientation planaire complexe et relève donc un grand défi diagnostique. Plusieurs études comparatives ont démontré la nette supériorité de la TDM à la radiographie standard et ont prouvé que la TDM est un moyen d'imagerie indispensable dans les fractures triplanes. En effet, le scanner permet de préciser le nombre de fragments [61, 62, 63, 64], de mesurer le déplacement [30, 61, 65], et de planifier le traitement [57, 61, 66, 67, 68, 69] (figure 71).

L'un des principaux inconvénients de la TDM est la dose élevée des radiations [64]. Néanmoins, Biswas et al [70] constatent que la région de la cheville implique une des plus faibles doses de radiations par TDM, en comparaison avec le reste du squelette.

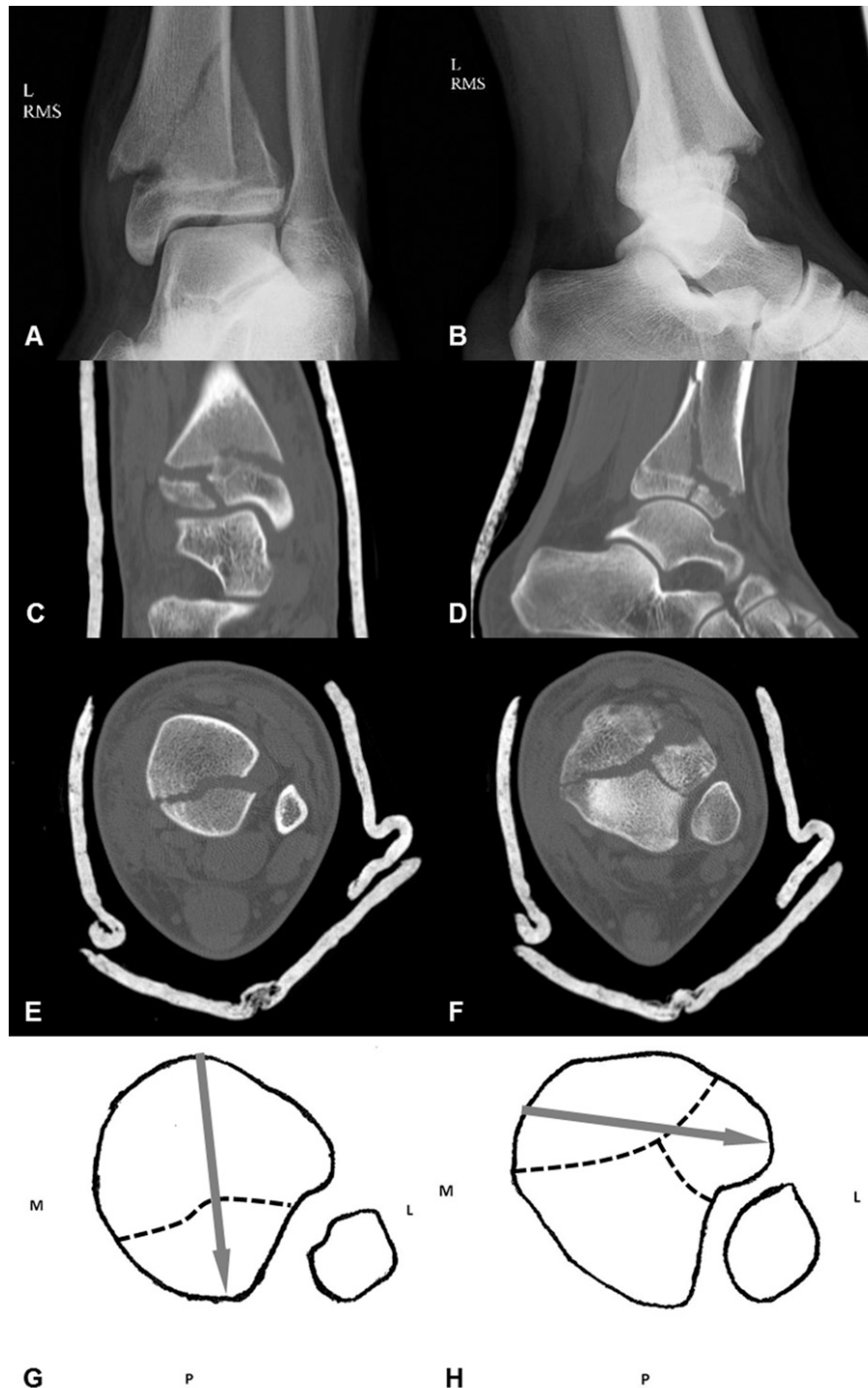


Figure 71: Fracture triplane classée à 3 fragments sur les radiographies standards (A et B) et à 4 fragments sur les coupes scanographiques coronale (C), sagittale (D) et axiale au dessus (E) et au dessous (F) de la physe. Dessin du chirurgien traçant les traits de la fracture en pointillés et les vis par flèches grises (G et H). M : médial, P : postérieur, L : latéral [61].

Les fractures de la cheville chez l'enfant

c. L'IRM de la cheville :

L'apport de l'IRM dans le diagnostic des fractures de la cheville est similaire à celui de la TDM. Néanmoins, l'IRM a le désavantage d'être coûteuse et non disponible en urgence [71, 72, 73].

L'IRM constitue l'examen de choix dans l'exploration du cartilage de croissance. Elle va mettre en évidence l'existence d'un pont d'épiphysiodèse. Elle permet aussi de connaître la qualité fonctionnelle du cartilage de croissance restant, mais également la situation exacte et la nature du pont d'épiphysiodèse constitué (fibreux, cartilagineux, osseux) [74].

7-2 Résultats :

Dans notre étude, les FDE SH II (62%), les FDE SH III (18%) et les FDE SH IV (12%) sont les plus fréquentes. Ces résultats sont semblables à ceux des autres séries (tableau IX).

Dans les séries de la fracture de Tillaux juvénile, 19 cas sont étudiés par Pannier et al [47], 11 cas par Dendane [75] et 10 cas par Kaya et al [76].

Pour les fractures triplanes, nous avons relevé 2 dans notre série soit 1.6% de l'ensemble des FDE, tandis que Afifi [34] et Dendane [36] ne rapportent aucune et dans les séries de D'Angelo et al [41], EL Madhi [40], Seel et al [38], Leary et al [35], et Barmada et al [42], ces fractures représentent respectivement 2.2%, 10.8%, 12.4%, 18.5% et 21% (Tableau IX).

A la lumière de la discussion de la place de la TDM dans les fractures intra-articulaires de la cheville chez l'enfant, le faible taux des fractures de Tillaux et des fractures triplanes dans notre étude peut être relayé au non recours à la TDM, qui est d'un grand intérêt diagnostique.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Tableau IX: répartition des FDE selon les séries

Série	SH I (%)	SH II (%)	SH III (%)	SH IV (%)	Mac Farland (%)	Tillaux (%)	Triplane (%)
A. Barmada et al 2003 [42]	6.5	48.9	-	-	8.5	17	21
A. Afifi 2008 [34]	22	30	35	13	43	0	0
J.T. Leary et al 2009 [35]	3.2	32.2	37.1	8.9	-	20.9	18.5
M. A. Dendane 2010 [36]	11.1	55.5	16	13.6	19.7	9.8	3.7
F. Ettaybi 2010 [37]	7	43	37	13	50	0	0
E.H. Seel et al 2011 [38]	1.3	56.9	21.7	20	22.7	6.6	12.4
H. Cai et al 2015 [39]	1.4	66.8	18.5	13.3	-	-	-
T. EL Madhi 2017 [40]	5.5	27	28.7	24.3	24.3	5.4	10.8
F. D'Angelo et al 2017 [41]	6.5	65.2	15.2	13	-	2.2	2.2
Notre série	8.2	61.5	18	12.3	29.5	0.8	1.6

Les fractures de Mac Farland représentent 29.5% des FDE de la cheville dans notre étude et sont réparties en 22 cas de SH III (61%) et 14 cas de SH IV (39%).

Nous remarquons une disparité des résultats des séries quant à la classification des fractures de Mac Farland en type III et IV de SH (Tableau X)

Tableau X: répartition des fractures de Mac Farland en type III et IV de SH selon les séries.

Série	SH III (%)	SH IV (%)
B. Melchior et al 1990 [77]	85	15
N. de Sanctis et al 2000 [33]	52	58
V. Gleizes 2000 [6]	16	84
JP. Camilleri et al 2005 [45]	65	35
M. A. Dendane 2010 [36]	31	69
A. Afifi 2012 [78]	37	63
A. Duran 2015 [79]	62	38
Notre série	61	39

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Dans l'étude de Cass et al [46], aucun cas de fracture de Mac Farland SH III n'est noté. Cass et al ont donc tenté d'expliquer cette répartition différente entre le type III et IV dans les séries de la littérature et ils ont conclu que nous ne pouvons pas, sur une radiographie de la cheville face et profil, juger de l'extension du trait de fracture dans la métaphyse. Ces deux clichés sous estiment le nombre de Salter IV, ainsi plusieurs fractures type IV sont classées type III. Pour Cass et al, seul un **cliché oblique** permet de classer une fracture en type III ou IV.

8. Traitement :

Le recours au traitement chirurgical dans notre étude est plus marquant (58%). C'est également le cas dans la grande série chinoise de Cai et al [39] et dans la série italienne de D'Angelo et al [41]. Cependant, dans le reste des séries, le traitement orthopédique l'emporte (Tableau XI).

Dans toutes ces études, le traitement orthopédique consiste en une réduction sous sédation avec immobilisation par plâtre cruro-pédieux ou par botte plâtrée pendant 6 semaines. Un contrôle clinique et radiologique est fait à J5, J10 et J15 du traitement dans la série de Cai et al, et à J7, J15 et J21 dans les autres séries y compris la notre.

Tableau XI : traitement des FDE selon les séries

Série	Nombre de cas	Traitement Orthopédique (%)	Traitement Chirurgical (%)
A. Afifi 2008 [34]	23	72	28
J.T. Leary et al 2009 [35]	124	73	27
M. A. Dendane 2010 [36]	81	69	31
F. Ettaybi 2010 [37]	30	73	27
E.H. Seel et al 2011 [38]	225	56	44
H. Cai et al 2015 [39]	286	30	70
T. EL Madhi 2017 [40]	37	54	46
F. D'Angelo et al 2017 [41]	46	17	83
Notre série	122	42	58

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Dans ces séries, les indications du traitement chirurgical sont les mêmes. Le choix d'une réduction avec fixation interne est fait devant l'échec du traitement orthopédique, un déplacement supérieur ou égal à 2mm, et en cas de lésions associées des tissus mous, des tendons et des structures vasculo-nerveuses.

En outre, dans toutes ces études, l'ostéosynthèse est faite soit par des broches de Kirchner 16/10 traversant la physe, soit par des vis spongieuses, horizontales, parallèles et à proximité du cartilage de croissance.

Nous constatons des taux élevés de traitement chirurgical dans : (tableau XII)

- Tous les types de fractures chez Cai et al [39].
- Les FDE SH II, III et IV dans notre série et celle de D'Angelo et al [41].
- Les FDE SH III et IV dans le reste des séries.

Tableau XII : taux (%) des cas traités chirurgicalement dans les différentes séries.

Série	Nombre de cas	SH I (%)	SH II (%)	SH III (%)	SH IV (%)
A. Afifi 2008 [34]	23	0	29	37	50
J.T. Leary et al 2009 [35]	124	0	20	24	82
M. A. Dendane 2010 [36]	81	22	2	77	82
F. Ettaybi 2010 [37]	30	0	0	45	100
E.H. Seel et al 2011 [38]	225	0	23	73	71
H. Cai et al 2015 [39]	286	100	63	83	79
T. EL Madhi 2017 [40]	37	0	20	54	55
F. D'Angelo et al 2017 [41]	46	33	83	71	66
Notre série	122	0	53	100	100

Les fractures de la cheville chez l'enfant

8-1 Discussion du traitement des FDE SH I et II :

Carmichael [28], Herman et Ranade [29], Wuerz et Gurd [32], Podeszwa et al [80] et Ethan et al [81] décrivent une conduite thérapeutique commune aux FDE SH I et II de la cheville chez l'enfant comme suit :

- Fracture non déplacée : simple immobilisation (sans réduction) par plâtre cruro-pédieux.
- Fracture déplacée : Réduction fermée sous sédation.
- Réduction initiale inacceptable et enfant suffisamment sédaté : 2^{ème} tentative de réduction sans forcer.
- Echec des deux tentatives de réduction fermée sous sédation : réduction sous anesthésie générale et immobilisation plâtrée.
- Fracture restant instable : réduction et ostéosynthèse percutanée.
- Fracture instable après ostéosynthèse percutanée : réduction à ciel ouvert.
- L'immobilisation doit être faite par plâtre cruro-pédieux en décharge pendant les 4 premières semaines suivi d'une botte plâtrée en marche 2 à 4 autres semaines.

Or, Dayton et al [82] décrivent une conduite thérapeutique distincte entre les FDE SH I et II. En effet, ils indiquent une immobilisation plâtrée en salle d'urgence, sans réduction, pour les FDE SH I non déplacées et une réduction au bloc opératoire puis immobilisation plâtrée pour les FDE SH II non déplacées.

Tous ces auteurs recommandent une réduction avec fixation interne pour les FDE SH I et II avec un gap ≥ 2 mm.

Pour l'angulation, Herman et Ranade [29] acceptent un varus $\leq 5^\circ$, un valgus $\leq 10^\circ$ et un déplacement antéro-postérieur $\leq 10^\circ$ chez l'enfant avec plus de 2ans de potentiel de croissance et un varus $\leq 0^\circ$, un valgus $\leq 5^\circ$ et un déplacement antéro-postérieur $\leq 10^\circ$ chez les enfants avec moins de 2ans de potentiel de croissance. Cependant, Carmichael [28] trouve qu'une angulation de 10 à 15° doit indiquer une réduction et Bible et al [83] n'ont pas conclu à un degré d'angulation acceptable.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

L'ostéosynthèse est faite par broches placées à partir des extrémités des malléoles à travers la physe quand le fragment métaphysaire est trop petit et par une ou deux vis métaphysaires insérées parallèlement et à proximité de la physe si le fragment métaphysaire est assez grand [28,29,31].

8-2 Discussion du traitement des FDE SH III et IV

a. Fracture de Mac Farland :

Dans les fractures de Mac Farland, le traitement est résolument chirurgical. Les résultats des séries en sont témoin (Tableau XIII).

Dans notre série (n=138), toutes les fractures de Mac Farland ont été traitées chirurgicalement par voie percutanée. La réduction a été maintenue par une 1 ou 2 vis parallèles à la physe, avec immobilisation par plâtre cruro-pédieux ou botte plâtrée pendant 45 jours.

Le traitement dans la série de Camilleri et al (n=26) est orthopédique chez 7 malades par réduction et immobilisation par plâtre cruro-pédieux pendant 6 semaines sans appui. Le traitement chirurgical, fait chez 21 malades (19 en première intention et 2 en seconde), comporte 18 vissages et 3 embrochages. Une immobilisation par botte plâtrée est mise en place pour une durée moyenne de 6 semaines (4 semaines - 10 semaines) [45].

Dans la série d' Afifi (n=23), 21% des malades ont bénéficié d'un traitement orthopédique consistant en la confection d'un plâtre cruro-pédieux pendant 45 jours, avec contrôle radiographique à une semaine, et libération du genou à 1 mois. Dix-neuf malades ont bénéficié d'un traitement chirurgical : 17 vissages percutanés (16 en première intention et 1 secondaire), et 2 embrochages [78].

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Dans l'étude de Duran (n=45), 36% des patients sont traités orthopédiquement. L'ostéosynthèse percutanée est faite dans 19 cas (42%), par 1 vis dans 5 fractures, 2 vis dans 13 fractures et 2 broches dans 1 fracture. L'ostéosynthèse à ciel ouvert est faite dans 10 cas (22%), par 1 vis dans 3 fractures, 2 vis dans 6 fractures et 4 vis dans une fracture associée à une luxation tibio-talienne, avec un gap préopératoire de 5mm. L'immobilisation plâtrée est d'environ 45 jours ; 30 jours avec un plâtre cruro-pédieux en décharge, et 15 jours avec une botte en marche pour tous les traitements [79].

Tableau XIII: place du traitement chirurgical dans les fractures de Mac Farland selon les séries

Série	Nombre de cas	Traitement Chirurgical		Type d'ostéosynthèse (cas)	
		%	Cas	Percutanée	Ouverte
V. Gleizes 2000 [6]	24	71	17	11	6
JP. Camilleri et al 2005 [45]	26	81	21	0	21
A. EL Madi 2011[84]	15	73	11	3	8
A. Afifi 2012 [78]	23	83	19	19	0
A. Duran 2015 [79]	45	64	29	19	10
Notre série	36	100	36	36	0

Le traitement chirurgical est indiqué devant un déplacement $\geq 2\text{mm}$ par tous les auteurs sauf Camilleri et al [45], Cottalorda et al [85] et Schurz et al [86] ($\geq 1\text{MM}$).

b. Fracture de Tillaux :

Dans notre étude, 1 cas de fracture de Tillaux type IV de SH a été noté. Une réduction a été faite avec vissage épiphysaire percutané et immobilisation par plâtre cruro-pédieux pendant 45jours.

Dans les séries de fractures de Tillaux, l'ostéosynthèse est faite devant un gap $\geq 2\text{mm}$ et consiste en un vissage épiphysaire parallèle à la physe avec immobilisation par plâtre cruro-pédieux ou par botte plâtrée pendant 45jours pour Pannier et al [47], par botte plâtrée pendant 4 semaines pour Dendane [75] et par botte plâtrée pendant 6 semaines pour Kaya et al [76] (Tableau XIV).

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Pannier et al [47] trouvent que cette tolérance de 2mm pour une fracture articulaire semble être importante, mais le déplacement d'une fracture de Tillaux s'effectue quasi-constamment dans le plan horizontal et exceptionnellement dans le plan vertical. Ceci explique le bon devenir à long terme de la fracture de Tillaux à grand déplacement.

Tableau XIV: traitement des fractures de Tillaux dans les séries

Série	Nombre de cas	Traitement chirurgical			
		%	Indication	Ostéosynthèse	Immobilisation
S. Pannier 2006 [47]	19	53%	Déplacement $\geq 2\text{mm}$	Vis spongieuse épiphysaire, horizontale, parallèle et à proximité de la physe	Plâtre cruro-pédieux ou botte plâtrée 45 jours
A.Kaya 2007 [76]	10	100			Botte plâtrée 6 semaines
M.A.Dendane 2011 [75]	11	100			Botte plâtrée 4 semaines
Notre série	1	100	Fracture articulaire		Plâtre cruro-pédieux 45 jours

c. Fracture triplane :

Le traitement des fractures triplanes est chirurgical dans 79 à 100% (tableau XV). L'indication du traitement chirurgical est posée devant un gap $\geq 2\text{mm}$ par tous les auteurs sauf Barmada et al (1mm) [42].

L'ostéosynthèse se fait par vis et/ou broches en fonction du nombre de fragments.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Tableau XV : traitement des fractures triplanes selon les séries

Séries	Nombre de cas	Fracture triplane	Traitement chirurgical (%)	Indication du traitement chirurgical
A. Barmada et al 2003 [42]	82	19	79	Gap \geq 1 mm
J.T. Leary et al 2009 [35]	23	23	96	Gap \geq 2mm
M. A. Dendane 2010 [36]	81	2	100	
T. EL Madhi 2017 [40]	37	4	100	
Notre série	122	2	100	Fracture articulaire

Cooperman et al [87] conçoivent que la majorité des fractures triplanes présentent un déplacement supérieur à 2mm.

Ertl et al [66], Khouri et ses collaborateurs [88] et Karrholm [89] considèrent qu'un déplacement \geq 2mm ne doit pas être accepté et que les fractures dont le gap est supérieur à 3mm vont souvent nécessiter une réduction à ciel ouvert du fait de l'interposition des tissus mous.

Pour Herman et Ranade [29], une grande part des fractures triplanes peut être traitée orthopédiquement, en particulier celles à 2 fragments. L'ostéosynthèse des fractures triplanes à 3 fragments peut être souvent faite par voie percutanée par vis canulées, alors que la majorité des fractures triplanes à 4 fragments, de même que les fractures irréductibles et celles avec une comminution sévère, nécessitent une réduction à ciel ouvert.

9. Complications :

9-1. Complications septiques :

Les complications septiques ne sont pas exceptionnelles. Dans notre série comme celle d'EL Madhi [40], un cas s'est compliqué d'infection sur matériel d'ostéosynthèse.

Dans notre étude, il s'agissait d'une FDE SH II, traitée par vissage percutané, et qui s'est compliquée d'une infection 4mois après. La prise en charge a consisté en une ablation du matériel d'ostéosynthèse avec prélèvement bactériologique, parage et antibiothérapie. L'évolution était bonne.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Dans la série d'El Madhi [40], il s'agit d'une fracture triplane, ayant bénéficié d'un vissage, et qui s'est compliquée d'une infection et d'une épiphysiodèse avec inégalité de longueur des membres inférieurs. L'évolution est mauvaise après bi-antibiothérapie parentérale et allongement différé du tibia.

Dans la série d' Afifi [34], 3 cas d'ostéite sont retrouvés, dont 2 sur FDE SH II et une sur fracture de Mac Farland. Les 3 fractures sont ouvertes.

Dans la série de Gleizes [6], un cas s'est compliqué d'arthrite septique de la cheville, secondaire à un escarre sous plâtre.

9-2 Déplacement secondaire :

El Madhi [40] rapporte un cas de déplacement sous plâtre dans son étude. Il s'agit d'une FDE SH II traitée par embrochage. Le traitement consiste en une reprise, avec embrochage après réduction chirurgicale. L'évolution est bonne.

Dans les séries de Mac Farland, 3 cas de déplacements secondaires sont notés chez Gleizes [7], 2 chez Camilleri et al [45] et 1 chez Cass et al [46].

9-3 Raideur de la cheville:

Dans notre étude, 6 cas de raideurs compliquant des fractures de Mac Farland (2 FDE SH III et 4 FDE SH IV) ont été retrouvés.

Dans la série de Dendane [36], quatre patients traités chirurgicalement présentent une raideur douloureuse de la cheville au 5^{ème} mois postopératoire. Il s'agit d'une FDE SH III, de deux FDE SH IV et d'une fracture complexe. Après rééducation, ces raideurs régressent complètement chez deux malades et partiellement chez les deux autres.

De même, 1 cas de raideur est rapporté par El Madhi [40], 2 cas par Gleizes [6] et 5 cas sont observés par Camilleri et al [45], dont 3 raideurs douloureuses, 2 avec cicatrices hypertrophiques et une avec craquement articulaire.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

9-4 Troubles de croissance : épiphysiodèse :

Les fractures de la cheville chez l'enfant se différencient de celles de l'adulte par leurs complications à long terme. Parmi les complications observées, les troubles de croissance sont les plus fréquentes.

Une lésion du cartilage de croissance, notamment de sa couche de réserve, entraîne une cicatrice irréversible de celui-ci. Même en cas de réduction anatomique, on observe une absence de cicatrisation au niveau du trait de fracture. Cela a pour conséquence l'apparition d'une solution de continuité entre l'épiphyse et la métaphyse, avec constitution d'anastomoses vasculaires. En lieu et place de la physe, un tissu de substitution va se mettre en place. Classiquement, il s'agit d'un tissu osseux solide, véritable verrou qui s'oppose à toute croissance [13].

a. Type de l'épiphysiodèse [13] :

- L'épiphysiodèse partielle : Lorsque le pont est central, la conséquence est l'arrêt de la croissance. Lorsqu'il est latéral, la conséquence est une désaxation. Lorsqu'il est mixte, il combine un raccourcissement et une désaxation.

- L'épiphysiodèse totale cause un défaut de croissance symétrique avec raccourcissement.
 - Le raccourcissement sans déviation angulaire est rarement observé. Il a été décrit dans les fractures triplanes et dans certains types III de SH à trait épiphysaire médian. C'est également une complication classique des lésions de type V de SH.

 - Les déviations angulaires s'observent essentiellement dans les types IV de SH. Elles sont d'autant plus graves chez l'enfant jeune. Elles s'observent souvent en cas de traumatisme violent ou de fracture très déplacée et insuffisamment réduite, mais elles peuvent également survenir sur des fractures peu déplacées et apparemment de bon pronostic. L'existence d'une discrète comminution métaphysaire interne sus-jacente à un type III est un élément péjoratif.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

b. Exploration radiologique de l'épiphysiodèse :

La recherche de l'épiphysiodèse repose sur les clichés radiographiques standards, en visualisant une anomalie d'axe, de longueur, une désorientation de la plaque conjugale et des stries d'arrêt de croissance [74].

La TDM ne permet d'explorer que les ponts osseux [90], tandis que l'IRM permet un diagnostic précoce de l'épiphysiodèse, mais pas avant 12 mois en post traumatique [91].

Si l'épiphysiodèse est définitivement constituée, son diagnostic repose sur l'analyse des clichés simples, la TDM et l'IRM n'ayant pour objectif que d'apprécier l'étendue du pont d'épiphysiodèse [74].

La scintigraphie osseuse est utile pour explorer les troubles de croissance osseuse, car son signal est directement proportionnel à la quantité d'os nouvellement calcifié dans une physe [92]. Cet examen prend toute sa valeur dans le bilan d'une épiphysiodèse post-traumatique, afin de savoir s'il reste suffisamment de cartilage pour tenter une désépiphysiodèse [13, 92].

c. Traitement de l'épiphysiodèse :

Le traitement de ces troubles de croissance peut se résumer en un traitement curatif et un traitement palliatif.

c-1 Le traitement curatif (désépiphysiodèse) :

La désépiphysiodèse est indiquée chez l'enfant avec plus de 2 ans de croissance résiduelle et si l'atteinte du cartilage de croissance est inférieure à 50 % [77].

Elle consiste à retirer le pont osseux qui fait obstacle à la reprise de la croissance. Certains auteurs comme Langenskiöld [93] pratiquent une exérèse du pont d'épiphysiodèse à partir d'une trépanation métaphysaire. D'autres auteurs comme Bollini [94] effectuent dans un premier temps une distraction par fixateur externe afin d'exposer, après épiphysiolyse, le pont d'épiphysiodèse rompu. Après retrait du pont, il est remplacé par un matériel inerte radio-opaque.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

c-2 Le traitement palliatif :

Le traitement curatif de l'épiphysiodèse est indiqué si l'enfant a moins de 2 ans de croissance résiduelle et si l'atteinte du cartilage conjugal est supérieure à 50% [77].

Il consiste à corriger la désaxation, associé ou non à une épiphysiodèse complémentaire. Ainsi on peut réaliser :

- Une ostéotomie avec correction extemporanée de l'angulation [95].
- Une ostéotomie avec correction progressive de l'angulation faite par fixateur externe [96].
- Une ostéotomie avec correction progressive et allongement simultané pour corriger l'angulation ainsi que l'inégalité de longueur [97] utilisant le plus souvent un fixateur externe « ILIZAROV ».

d. Place de l'épiphysiodèse dans les fractures de la cheville :

Au fil de l'analyse des résultats des séries de la littérature, nous concluons que 2.3 à 18.5% des fractures de la cheville chez l'enfant se compliquent d'épiphysiodèse (Tableau XVI). Ce taux est proche de l'incidence des troubles de croissance dans l'ensemble des fractures physiséales (2 à 14.1%) [98].

Un recul minimal de 12 mois est recommandé par tous les auteurs.

Tableau XVI : place de l'épiphysiodèse dans les séries de FDE de la cheville chez l'enfant

Série	Nombre de cas	Recul minimal/ <u>moyen</u> (mois)	Epiphysiodèse (%)
N. de Sanctis et al 2000 [33]	113	<u>72</u>	10.6
A. Barmada et al 2003 [42]	92	12	18.5
A. Afifi 2008 [34]	23	12	4.4
J.T. Leary et al 2009 [35]	124	<u>14</u>	12.1
M. A. Dendane 2010 [36]	81	18	6.2
E.H. Seel et al 2011 [38]	225	<u>68</u>	5.3
T. EL Madhi 2017 [40]	37	12	10.8
F. D'Angelo et al 2017 [41]	46	<u>48</u>	2.3
Notre série	122	12	3.6

Les fractures de la cheville chez l'enfant

L'épiphysiodèse occupe une place importante dans l'évolution à long terme d'une fracture de la cheville chez l'enfant. D'où, l'information des parents sur ce risque doit être systématique.

e. Facteurs de risque de l'épiphysiodèse dans les FDE de la cheville :

Plusieurs auteurs ont essayé de résoudre l'énigme de la grande place des troubles de croissance dans les fractures de la cheville chez l'enfant. Certains ont pu établir certains facteurs prédictifs.

e-1 Le traumatisme à haute énergie :

Le rôle de l'intensité du traumatisme dans la genèse d'un pont d'épiphysiodèse est une notion fréquemment rapportée [33, 77, 99]. Selon Dendane [36], Lalonde et Letts [100] et Kling et al [101], un traumatisme de haute énergie est très probablement responsable d'une lésion de type V de SH, de diagnostic rétrospectif et due à un mécanisme de compression, pouvant s'associer à des lésions de type SH II, III et IV.

e-2 Le type de fracture :

Les FDE SH II, les fractures de Mac Farland et les fractures triplanes sont les plus pourvoyeuses d'épiphysiodèse (Tableau XVII).

Par ailleurs, dans les séries de Lalonde et Letts [100], Berson [99] et Toupin et Lechevallier [102], les FDE SH II et IV sont les plus touchées.

La survenue de l'épiphysiodèse dans les FDE SH II est liée à la violence du traumatisme, responsable d'un gap significatif [36, 102].

Les fractures de Mac Farland et les fractures triplanes sont des lésions intra-articulaires avec risque de dommage des 4 couches du cartilage de croissance, dont les cellules germinales. D'où, le pronostic de ces fractures est plus réservé.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Le déplacement de la fracture de Tillaux s'effectue quasi-constamment dans le plan horizontal et exceptionnellement dans le plan vertical. Ceci explique le bon devenir à long terme de cette fracture [47]. En effet, aucune épiphysiodèse sur fracture de Tillaux n'est relevée dans la littérature.

Tableau XVII : répartition des cas d'épiphysiodèse selon le type de fracture dans les séries.

Série	Cas d'épiphysiodèse	SH I (%)	SH II (%)	Mac Farland (%)	Triplane (%)
A. Barmada et al 2003 [42]	17	23.5	35.3	17.6	23.5
A. Afifi 2008 [34]	1	-	-	100	-
J.T. Leary et al 2009 [35]	15	-	66.7	26.7	6.6
M. A. Dendane 2010 [36]	5	-	-	60	40
E.H. Seel et al 2011 [38]	12		66.7	33.3	-
T. EL Madhi 2017 [40]	4	-	-	75	25
F. D'Angelo et al 2017 [41]	1	-	-	100	-
Notre série	5	-	-	80	20

e-3 le déplacement fracturaire :

Selon Gleizes [6], Sanctis et al [33], Cai et al [39], Barmada et al [42] et Kling et al [101], il y a probablement une relation proportionnelle entre le déplacement et la largeur du pont d'épiphysiodèse. Ces auteurs concluent qu'une réduction anatomique permet de réduire le risque d'arrêt de croissance. D'où, l'indication commune du déplacement de 2mm est établie.

e-4 Les tentatives de réduction :

Pour Herman et Ranade [29], la réduction sous sédation ne doit pas être tentée plus que 2 fois et ne doit point faire appel à des manœuvres forcées. Carmichael [28] quant à lui, conçoit que la réduction doit être tentée une seule fois, alors que Barmada et al [42] ne trouvent pas de preuve supportant le concept que plusieurs tentatives de réduction causent des dommages du cartilage de croissance. Leary et al [35] ont objectivé une hausse insignifiante des fermetures prématurées du cartilage de croissance dans les cas de tentatives répétées de réduction.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

e-5 la réduction à ciel ouvert :

Cai et al [39] constatent une diminution non significative des ponts d'épiphyso-dèse dans les cas de FDE de la cheville traitées par ostéosynthèse à ciel ouvert.

Dans le même sens, Ogden [26], Cass et al [46], Russo et al [103] et Gruber et al [104], mettent le point sur le fait que la chirurgie à ciel ouvert ne permet point de prévenir l'épiphyso-dèse.

10. Discussion des résultats selon les critères de Gleizes :

10-1 Discussion des résultats globaux : (tableau XVIII)

Plusieurs auteurs étudient l'épiphyso-dèse seule, étant la principale complication des fractures de la cheville chez l'enfant. Ainsi, les critères de Gleizes [6] ne peuvent pas être appliqués pour l'évaluation des résultats de certaines études [33, 35, 39, 41, 42].

Nos résultats ainsi que ceux d' Afifi, Dendane, Ettaybi et EL Madhi sont bons dans plus de 83% des cas [34, 36, 37, 40].

Dans notre étude ainsi que celles de Dendane et d'EL Madhi, les résultats sont moyens (raideur plus ou moins douloureuse) dans 3 à 5% [36, 40].

6% des résultats sont mauvais dans notre série et celle de Dendane [36] (épiphyso-dèse +/- désaxation). Or, dans les séries d'EL Madhi [40] et d' Afifi [36], les résultats sont mauvais dans 13 et 17%.

Cette disparité dans les résultats globaux peut être expliquée par la perte de vue des malades, ce qui entrave le suivi et la détection des complications.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Tableau XVIII : évaluation des résultats globaux des FDE selon Gleizes dans les séries.

Série	Nombre de cas	Bons (%)	Moyens (%)	Mauvais (%)
A. Afifi 2008 [34]	23	83	0	17
M. A. Dendane 2010 [36]	81	89	5	6
F. Ettaybi 2010 [37]	30	100	0	0
T. EL Madhi 2017 [40]	37	83	3	13
Notre série	122	90	4	6

10-2 Discussion des résultats selon le type de fracture :

a. FDE SH I et II : (tableau XIX)

Les résultats des FDE SH I sont bons dans 100% des cas rapportés par les séries de la littérature alors que ceux des FDE SH II sont bons dans 91 à 100% des cas. Seul EL Madhi [40] rapporte une raideur sur FDE SH II (1cas). Les mauvais résultats des FDE SH II sont dus à des complications chirurgicales ; septiques en particulier (aucun cas d'épiphysiodèse).

Tableau XIX : évaluation des résultats des FDE SH II selon Gleizes dans les séries.

Série	Nombre de cas	Bons (%)	Moyens (%)	Mauvais (%)
A. Afifi 2008 [34]	7	91.3	0	8.7
M. A. Dendane 2010 [36]	45	100	0	0
F. Ettaybi 2010 [37]	13	100	0	0
T. EL Madhi 2017 [40]	10	97.3	2.7	0
Notre série	75	97.3	0	2.7

b. Fracture de Mac Farland : (Tableau XX)

Les résultats des fractures de Mac Farland dans notre série étaient moyens dans 17% des cas (4 cas de raideur de la cheville). Un taux de 4% est noté par Duran [79], alors que des taux plus élevés sont rapportés dans le reste des séries, avec respectivement 25%, 27% et 31% chez d'Afifi, El Madi, Camilleri et leurs collaborateurs [78, 84, 45].

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Une disparité semblable est notée dans les taux des mauvais résultats. Ceci peut être expliqué par la perte de vue des malades.

Tableau XX : évaluation des résultats des fractures de Mac Farland selon Gleizes dans les séries.

Série	Nombre de cas	Bons (%)	Moyens (%)	Mauvais (%)
JP. Camilleri et al 2005 [45]	26	69	31	0
A. EL Madi 2011 [84]	15	60	27	13
A. Afifi 2012 [78]	23	55	25	20
A. Duran 2015 [79]	45	89	4	7
Notre série	36	72	17	11

c. Fracture de Tillaux :

Dans notre étude, nous avons relevé 1 cas de fracture de Tillaux, avec un bon résultat. Dans les séries de fractures de Tillaux (Tableau XXI), nous constatons que la raideur est la seule complication rapportée (aucun cas épiphysiodèse).

Tableau XXI : évaluation des résultats des fractures de Tillaux selon Gleizes dans les séries.

	Nombre de cas	Bons	Moyens	Mauvais
S. Pannier et al 2006 [47]	19	89.5	10.5	0
A. Kaya et al 2007 [76]	10	70	30	0
M.A. Dendane 2011 [75]	11	81.8	18.2	0
Notre série	1	100	0	0

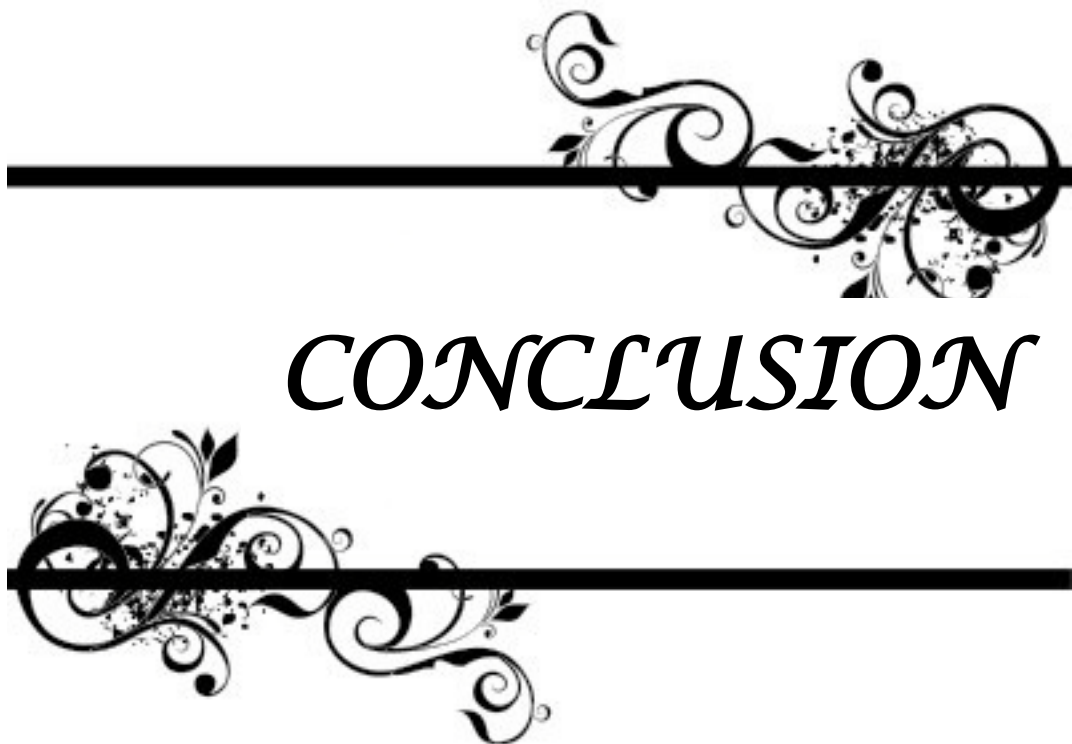
d. Fracture triplane :

Dans notre série ainsi que celles de la littérature, la seule complication rapportée pour les fractures triplanes est l'épiphysiodèse (Tableau XXII).

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Tableau XXII : place de l'épiphysiodèse dans les fractures triplanes.

Série	Nombre de cas	Epiphysiodèse (%)
A. Barmada et al 2003 [42]	19	21
J.T. Leary et al 2009 [35]	23	4
M. A. Dendane 2010 [36]	2	100
E.H. Seel et al 2011 [38]	28	0
T. EL Madhi 2017 [40]	4	25
F. D'Angelo et al 2017 [41]	1	0
Notre série	2	1



CONCLUSION



Les fractures de la cheville chez l'enfant

Les fractures de la cheville sont très fréquentes chez l'enfant. Elles sont l'apanage de l'adolescent et sont représentées essentiellement par les fractures décollements épiphysaires.

Le diagnostic est évoqué cliniquement, et doit être confirmé par les radiographies standards face, profil, et oblique. En plus, le scanner est l'examen clé dans les fractures intra-articulaires et doit être systématiquement demandé dans les fractures triplanes.

Le traitement doit être adapté à l'enfant, donnant ainsi une large place au traitement orthopédique, en particulier dans les fractures décollement épiphysaire Salter I et II. Néanmoins, quelque soit le type de fracture, un déplacement $\geq 2\text{mm}$ est jugé inacceptable.

Le pronostic des fractures décollements épiphysaires de la cheville est principalement lié à l'intégrité du cartilage de croissance. Il est donc indispensable d'assurer un suivi régulier de ces enfants, jusqu'à maturité squelettique, pour dépister à temps toute désaxation ou inégalité de longueur.

Le risque d'épiphysiodèse est étroitement lié à la violence du traumatisme (traumatisme à haute énergie), au type de fracture (fracture de Mac Farland et fracture triplane) et au déplacement fracturaire (gap $\geq 2\text{mm}$).



RECOMMENDATIONS



Les fractures de la cheville chez l'enfant

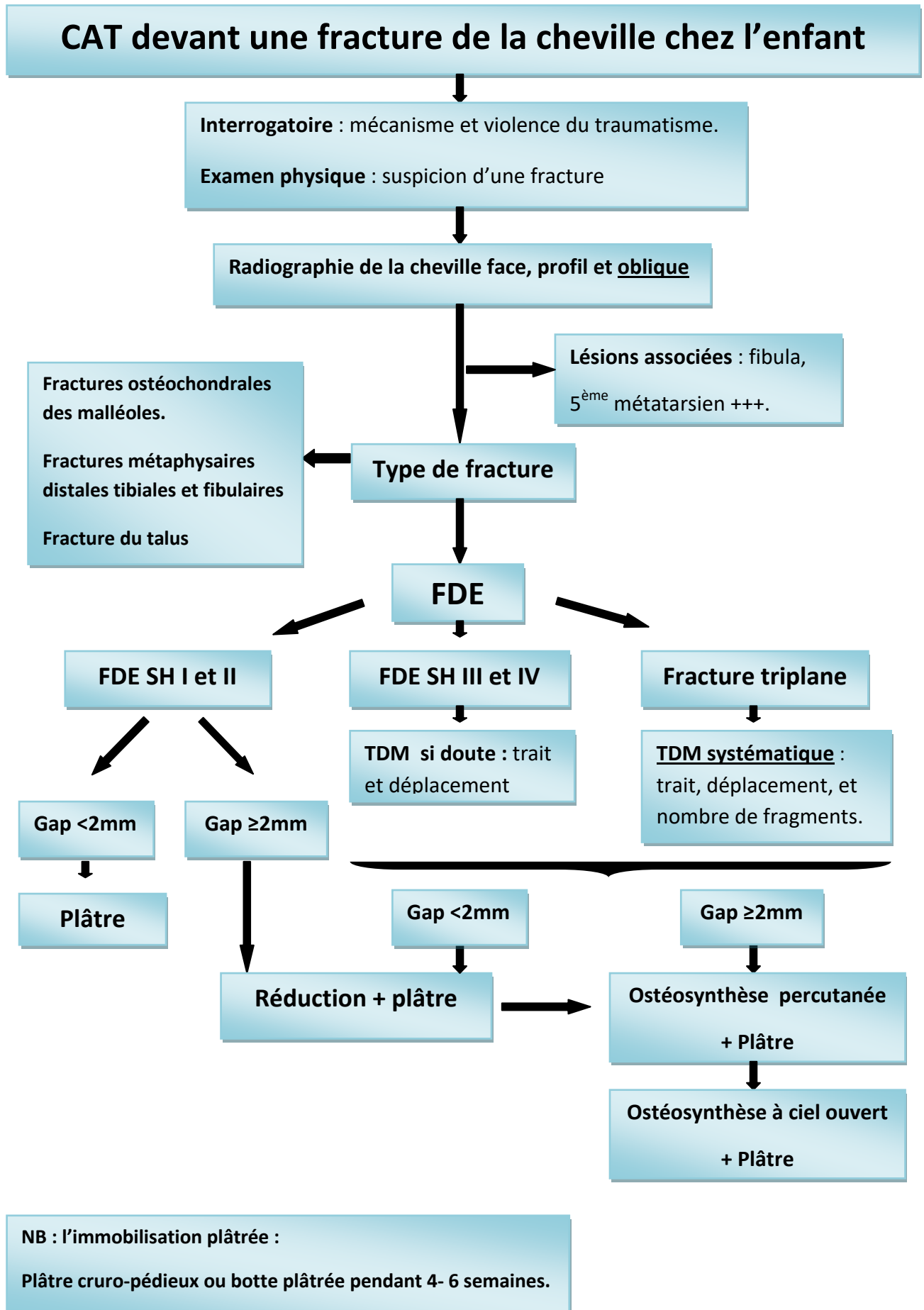
A la lumière de l'analyse de nos résultats et de la revue de la littérature, il nous paraît important d'émettre certaines recommandations.

Ces recommandations visent à permettre une meilleure prise en charge des fractures de la cheville chez l'enfant et à prévenir les complications.

- Une sensibilisation des parents et des enseignants quant à l'information des enfants sur les bases du code de la circulation (les feus et le passage piéton), l'éducation aux dangers de la route et la sollicitation à la prudence.
- Une lutte contre le recours au traitement traditionnel (Jebbar). Il faut insister sur le caractère urgent du diagnostic et du traitement des lésions traumatiques chez l'enfant et sur les complications graves et parfois irréversibles qui découlent du retard de prise en charge.
- Les trois incidences radiologiques standards ; face, profil et oblique, doivent être systématiquement réalisées pour un diagnostic correcte des fractures de la cheville.
- La TDM est recommandée dans les fractures intra-articulaires, et systématique dans les fractures triplanes.
- Une corrélation entre le mécanisme du traumatisme, la clinique et la radiographie est primordiale.
- L'indication d'un traitement orthopédique pour les fractures non déplacées sans dépasser 2 tentatives de réduction.
- Une réduction avec ostéosynthèse percutanée doit être indiquée pour les fractures dont le déplacement est ≥ 2 mm. Si échec, la fixation de la fracture à ciel ouvert doit être réalisée.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

- Respecter les particularités de l'ostéosynthèse en pédiatrie. Elle doit être faite par des vis spongieuses, horizontales, parallèles et à proximité du cartilage de croissance ou par des broches, croisées ou parallèles et traversant la physe.
- L'ostéosynthèse ne dispense pas de l'immobilisation plâtrée.
- Un recul minimal de 1an est recommandé. Idéalement, l'enfant doit être suivi jusqu'à fermeture du cartilage de croissance afin de détecter une épiphysiodèse.
- Informer les parents du risque d'épiphysiodèse.





RESUMES



Les fractures de la cheville chez l'enfant

Résumé

Titre : Les fractures de la cheville chez l'enfant : Expérience du service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Mohamed VI de Marrakech.

Rapporteur : Professeur E. AGHOUTANE.

Auteur : LAMYA ABALLA.

Mots-clé : Enfant – Cheville – Fracture décollement épiphysaire – Epiphysiodèse.

Objectif : Le but de notre étude est d'analyser les différents volets du sujet, de faire une revue de la littérature et d'élaborer des recommandations de prise en charge des fractures de la cheville chez l'enfant dans notre établissement.

Patients et méthodes : notre étude est rétrospective et descriptive, à propos de 138 cas d'enfants avec fracture de la cheville, colligés au sein du service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech. Un recul minimal de 1 an a été respecté et on s'est fondé sur les critères de Gleizes pour évaluer nos résultats.

Résultats :

- L'adolescent (72%) de sexe masculin (78%) était le plus touché.
- 54% des traumatismes étaient des AVP, suivis des chutes (30.4%) puis le sport (7.2%).
- 48% de nos fractures étaient dues à un traumatisme indirect en abduction.
- Tous nos malades ont bénéficié d'une radiographie standard face et profil avec au besoin un cliché oblique. Aucun bilan radiologique complémentaire n'a été fait.
- Les FDE SH II (68%) dominaient notre série, suivies des FDE SH III (18%) puis les FDE SH IV (12%).
- Les fractures de Mac Farland représentaient 26%, les fractures triplanes 2% et les fractures de Tillaux 1%.
- Le traitement orthopédique était fait dans 42%.
- Le traitement chirurgical a été indiqué dans les FDE SH I et II déplacées et dans toutes les fractures articulaires (FDE SH III et IV).

Les fractures de la cheville chez l'enfant

- 5 cas d'épiphysiodèse (4 sur fractures de Mac Farland et un sur fracture triplane) et 6 cas de raideur de la cheville ont été notés.
- Nos résultats étaient bons dans 90% des cas, moyens dans 6% et mauvais dans 4%.

Conclusion : Les fractures de la cheville chez l'enfant sont fréquentes. Une corrélation entre le mécanisme du traumatisme, la clinique et l'analyse des 3 clichés radiologiques standards est la clé d'un bon diagnostic. Le traitement orthopédique doit être privilégié, et quand le traitement chirurgical est indiqué, l'ostéosynthèse percutanée doit être préférée et adaptée à l'enfant. Un recul minimal de 1an est indispensable pour la détection des troubles de croissance.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Abstract

Title : Fractures of the ankle in children: experience of the pediatric orthopedic surgery department in the CHU Mohammed VI of Marrakech.

Thesis reporter: Professor E. AGHOUTANE.

Author: LAMYA ABALLA.

Keywords: Child – Ankle – Physeal fracture – Epiphysiodesis.

Purpose: the aim of our study is to analyze the different parameter of the subject, to do a literature review and to develop recommendations for the management of ankle fractures in our institution in order to reduce the morbidity of this pathology.

Materials and Methods: our study is retrospective and descriptive about 138 cases of children with ankle fracture collected at the pediatric orthopedic surgery department of CHU Mohammed VI of Marrakech. We respected a minimal follow up of one year and we used Gleizes's criteria to evaluate our results.

Results:

- The teenager (78%) male (72%) was the most affected.
- 54% of trauma was due to AVP, followed by falls (30.4%) and sports (7.2%).
- 48% of cases were due to indirect trauma in abduction.
- All of our patients had a face and profile standard X-Ray and oblique incidence if necessary. No additional radiological assessment has been done.
- We noticed the predominance of SH II (68%) followed by SH III (18%) and SH IV (12%).
- Mac Farland fracture represented 26%, the triplane 2% and the Tillaux 1%.
- Orthopedic treatment was done in 42% of cases.
- Surgical treatment was indicated for displaced SH I and II fractures and for all joint fractures.
- 5 cases of epiphysiodesis and 6 cases of stiffness were noticed.
- Our results were good in 90% of cases, average in 6% and bad in 4%.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Conclusion: Ankle fractures in children are common. A correlation between the mechanism of the trauma, the physical examination, and the analysis of the 3 standard radiographs is the key to a good diagnosis. Orthopedic treatment should be preferred and when the surgical treatment is indicated, percutaneous osteosynthesis must be chosen and adapted to the child. A minimal follow-up of one year is essential for the detection of growth disorders.

ملخص

العنوان: كسور الكاحل عند الطفل تجربة قسم جراحة العظام و الكسور بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش

المشرف: الأستاذ أ. أغوتان

المؤلف: أبل لمياء

كلمات البحث: طفل - كاحل - كسر - اضطراب النمو

الهدف: الغرض من دراستنا هو تحليل مختلف جوانب هذا الموضوع، مناقشتها و وضع توصيات في ما يخص علاج كسور الكاحل من أجل الحد من مضاعفاتها

المواد والطرق: شملت دراستنا مجموعة من الحالات لأطفال مصابين بكسر في الكاحل في قسم جراحة العظام و الكسور بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش، وقد استخدمنا معايير جليز لتقييم نتائجنا

النتائج

المراهقون (٧٢٪) الذكور (٧٨٪) اكثر تضررا

٥٤٪ من الحالات كانت بسبب حوادث السير يليها السقوط (٣٠,٤٪) ثم الرياضة (٧,٢٪)

٤٨٪ من الحالات راجعة لصدمة غير مباشرة في الكاحل

لم يتم طلب غير الأشعة السينية القياسية لتشخيص كسور الكاحل

وجدنا غلبة الكسور من نوع سالتر ١ (٦٨٪) يليه النوع ٣ (١٨٪) ثم النوع ٣ (١٢٪)

كسر ماك فارلن يمثل (٢٦٪) تريبلان (٢٪) و تيوا (١٪)

يطلب الإشارة إلى العلاج الجراحي في حالات الكسور من نوع ١ و ٢ و التي قد لوحظ فيها نزوح وفي جميع الكسور المفصليّة

تم العثور على ٥ حالة اضطراب في النمو و على ٦ حالة تصلب في الكاحل

نتائجنا كانت جيدة في ٩٠٪ من الحالات متوسطة في ٦٪ و سيئة في ٤٪

الخلاصة

كسور الكاحل عند الأطفال شائعة. الترابط بين آلية الصدمة و المعطيات السريرية و تحليل الصور الشعاعية القياسية الثلاث هي مفتاح التشخيص الجيد. يجب تفضيل العلاج التقويمي، و عندما يتم الإشارة إلى العلاج الجراحي يجب تفضيل التثبيت عن طريق الجلد المناسب للطفل. سنة من المتابعة هي الحد الأدنى الضروري للكشف عن اضطرابات النمو



ANNEXE



Les fractures de la cheville chez l'enfant

I. Identité :

- N° du fichier :
- IP :
- Sexe : F M
- Age :
- Délai d'admission : du au

II. Motif :

III. Antécédents :

IV. Délai du traumatisme :

- Première main
- Référé
- Manipulé par Jbbar

V. Circonstances du traumatisme

- Accident de la voie publique
- Sports
- Chute
- Autres :

VI. Mécanisme du traumatisme :

- Direct
- Indirect : Valgus Varus

VII. Point d'impact :

- Traumatisme isolé de la cheville : Droite Gauche
- Polytraumatisme :

Les fractures de la cheville chez l'enfant

VIII. Type de traumatisme :

Fermé Ouvert

IX. Clinique :

1. Signes fonctionnels :

- Boiterie d'esquive
- Impotence fonctionnelle : Totale Partielle
- Déformation : En varus En valgus
- Tuméfaction : Localisée Généralisée

2. Examen physique :

2-1 Examen général :

- Stabilité neurologique : Conscient Inconscient
- Stabilité respiratoire :
- Stabilité hémodynamique :
- Poids :Kg

2-2 Examen locorégional : comparatif entre les 2 chevilles :

Inspection :

- Œdème :
- Ecchymoses :
- Etat de la peau :
 - Ecorchures
 - Plaie :
 - Perte de substance
 - Classification de Cauchoix et Duparc :

Palpation :

- Points douloureux :

Mobilité :

- Impotence fonctionnelle :
 - Totale
 - Partielle
- Déficit moteur :

Les fractures de la cheville chez l'enfant

Examen vasculo-nerveux :

- Pouls :
Tibial postérieur Palpé faible Non palpé
Pédieux Palpé faible Non palpé
- Examen de la sensibilité :
Normal Déficit sensitif

2-3 Examen des autres points d'impact :

X. Prise en charge :

1. Premiers gestes :

- Mesures de réanimation
- Soins locaux
- Immobilisation par attelle plâtrée

2. Imagerie à but diagnostic :

2-1 Radiographies standards :

- Cheville
De la cheville en cause :
Comparative des 2 chevilles :
Face Profil $\frac{3}{4}$
Interprétation :
Classification de Salter et Harris :

- Autres points d'impact :

2-2 Autres bilans radiologiques

- Cheville
- Autres points d'impact :

Les fractures de la cheville chez l'enfant

3. Bilan biologique pré-opératoire :

- NFS :
- Bilan d'hémostase :
- Groupage :
- Autres :

4. Traitement :

- Médicamenteux :
 - Antalgique : paracétamol AINS
 - Antibiotique :
- Orthopédique :
 - Réduction sous : sédation anesthésie générale
 - Immobilisation :
 - Attelle plâtrée
 - Plâtre cruro-pédieux
 - Botte plâtrée
 - Durée :
- Chirurgical :
 - Voie d'abord :
 - Ostéosynthèse :
 - Broche nombre : disposition :
 - vis nombre : disposition :
 - Immobilisation :
 - Attelle plâtrée
 - Plâtre cruro-pédieux
 - Botte plâtrée
 - Délai d'ablation du plâtre :
 - Délai d'ablation du matériel d'ostéosynthèse

Les fractures de la cheville chez l'enfant

XI. Evolution :

- Rythme des consultations :
- Complications et prise en charge :

	Complication	Prise en charge
A court Terme		
A moyen terme		
A long Terme		

XII. Evaluation des résultats selon Gleizes :

Bon

Moyen

Raideur

Douleur

Boiterie

Trouble cicatriciel

Mauvais

Désaxation

complication chirurgicale



Bibliographie



Les fractures de la cheville chez l'enfant

1. J. Cauchoix, J. Duparc, P. Boulez.

Traitement des fractures ouvertes de jambe.
Mem. Acad; chir. 1957, 6nov, 811-822.

2. J. Duparc, D. Hutten.

Classification des fractures ouvertes de jambe.
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT sous la direction de J. Vidal. Expansion scientifique française, Paris 1981.

3. RB. Salter.

Injuries of the ankle in children.
Orthop Clin North Am 1974;5:147-52

4. R. Marti.

Talus und calcaneus frakturen.
Berlin, Springer Verlag, 1974

5. B. Fraisse, M. Chapuis, S. Marleix, P. Violas.

Fracturas tibioperoneoastagalinas del niño.
2010. E - 27-050-A-70

6. V. Gleizes, C. Glorion, J. Langlais, JC. Pouliquen.

Mac Farland fractures. A serie of 24 cases.
Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2000;86:373-80.

7. Frank H. Netter, M.D

Atlas d'anatomie humaine, Section VII membre inférieur.
3ème edition.

8. Alain Bouchet, Jacques Cuilleret

Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle. 3b le membre inférieur. Os et articulation du cou-de-pied de l'enfant.
3ème édition.

9. P. Kamina.

Anatomie Clinique, TOME I, section 4, membre inférieur.
4ème édition.

10. R rake, W. Vogl, A. Mitchell,

Gray's anatomie pour les étudiants, membre inférieur.
2ème édition.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

11. E. Wildenauer.

Die Blutversorgung des Talus. Zeitschrift Anat Entwicklungs.
1950;115:32.

12. J. Poirier , M.Catala., J.M André., R. Gherardi.

Abrégés Histologie les tissus.
Chapitre 7 p103-105.

13. J.-L. Jouve, G. Bollini, F. Launay, Y. Glard, T. Craviari, J.-M. Guillaume, M. Panuel.

Cartilage de croissance et croissance en orthopédie.
2009 ;14-009-A-10.

14. S.M. Love, T. Ganey, and J.A. Ogden.

Postnatal Epiphyseal Development: The Distal Tibia and Fibula.
J Pediatr Orthop. 1990 May- Jun.

15. A. Mouchet.

Point d'ossification du sommet de la malléole tibiale.
Bull. Mem. Soc. Chir. Paris 1923, 49, 798.

16. J.A. Ogden , S.M. Mac Carthy.

Radiology of postnatal skeletel development.
1983, 10, 209-220.

17. J.A. Ogden, J. Lee .

Accessory ossification patterns and injuries of malléoli.
J Ped.Orthop 1990, 10,306-316.

18. A. Dimeglio.

La croissance en orthopédie,
p.237.Montpellier, Sauramps Medical, 1987.

19. Currey, J.D. and Butler, G.

The mechanical properties of bone tissue in children.
J. Bone Jt. Surg., 57A, 810-814, 1975.

20. Jacobsen, F.S.

Periosteum: its relation to pediatric fractures.
J. Pediatr. Orthoped. B, 6, 84-90, 1997.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

- 21. A. Mankin, H.J., Mow, V.C., Buckwalter, J.A., Iannotti, J.P., and Ratcliffe.**
Articular cartilage structure, composition and function, in *Orthopaedic Basic Science. Biology and Biomechanics of the Musculoskeletal System*.
2nd ed. 2000, pp. 457–458.
- 22. Price, C.T., Phillips, J.H., and Devito, D.P.**
Management of fractures, in *Lovell and Winters Pediatric Orthopaedics*.
5th ed., Morrissy, R.T. and Weinstein, S.L., Eds., Lippincott, Philadelphia, 2001, pp. 1320–1321.
- 23. Cummings, R.J.**
Distal tibia and fibula fractures, in *Rockwood and Wilkins' Fracture in Children*.
5th ed., Beaty, J.H. and Kasser, J.R., Eds., Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia, 2001, pp. 1121–1222.
- 24. Sharrard, W.J.W.**
Pediatric Orthopaedics and Fractures.
Blackwell Scientific, Oxford, 1973, pp. 1050–1051.
- 25. R.M. Kay, G.A. Matthys.**
Pediatric ankle fractures: evaluation and treatment,
J. Am. Acad. Orthopaed. Surg., 9, 268–278, 2001.
- 26. Ogden, J.A.**
Skeletal Injury in the Child.
Philadelphia, 1982.
- 27. B. Dohin, J. Langlais.**
Fractures du cou-de-pied de l'enfant.
14-088-B-10. 2007.
- 28. K.D. Carmichael.**
Fractures of the Foot and Ankle, Diagnosis and Treatment of Injury and Disease. Part 9: Pediatric Foot and Ankle Fractures.
Informa Healthcare, 2005.
- 29. M. J. Herman and A. Ranade.**
The Child's Foot and Ankle. Chapter 22: Ankle fractures in children.
Philadelphia 2010.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

30. A. H. Crawford.

Triplane and Tillaux Fractures: Is a 2mm Residual Gap Acceptable?
J Pediatr Orthop _ Volume 32, Number 1 Supplement, June 2012

31. M. RANG.

Children's fractures.
ed. 2, Philadelphia, J.B. Lippincott, 1983, p. 313.

32. T. H. Wuerz, D. P. Gurd.

Pediatric Physeal Ankle Fracture.
J Am Acad Orthop Surg 2013;21: 234-244.

33. N. de Sanctis, S.Della Corte, and C. Pempinello.

Distal Tibial and Fibular Epiphyseal Fractures in Children : Pronostic Criteria and Long-Term Results in 158 Patients.
Journal of Pediatric Orthopaedics PartB. 9 ;40-44.2000. Philadelphia

34. A. Afifi, S. Mezzine, Y. Teklali, F. Ettaybi, M. Benhammou.

Les fractures de la cheville chez l'enfant a propos de 51 cas, Rev Maroc.
Chir.Orthop. Traumatol, 2004 ; 16-19.

35. J.T. Leary, M.Handling, M. Talerico, MD, L. Yong and J. Andrew Bowe, MD.

Physeal Fractures of the Distal Tibia.Predictive Factors of Premature Physeal Closure and Growth Arrest.
J Pediatr Orthop & Volume 29, Number 4, June 2009

36. M.A. Dendane, A. Amrani, Z.F. El Alami, T. El Medhi, H. Gourinda.

Complications des fractures-décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du tibia et de la fibula. Étude d'une série de 81 cas.
J Traumatol Sport 2010;27:68-77.

37. F. ETTAYBI, N. BOUHABBA.

Fractures de la cheville chez l'enfant A propos de 30 cas : expérience du service des urgences chirurgicales pédiatriques
CHU Ibn Sina Rabat - Salé. Thèse de doctorat. 2010

38. E.H. Seela, S. Nobleb, N. Clarkea and M.G. Uglowa

Outcome of distal tibial physeal injuries
Journal of Pediatric Orthopaedics B 2011, 20:242-248

Les fractures de la cheville chez l'enfant

39. H. Cai, Z. Wang, H. Cai.

Surgical Indications for Distal Tibial Epiphyseal Fractures in Children.
MARCH 2015 | Volume 38 · Number 3

40. T. EL MADHI, A.BELLIMAM.

Fractures de la cheville chez l'enfant a propos de 37 cas: expérience du service des urgences chirurgicales pédiatrique et du service d'orthopédie et de traumatologie B de l'hôpital pédiatrique
CHU Ibn sina Rabat Salé). Thèse de doctorat. 2017

41. F. D'Angelo, G. Solarino, D. Tanas, A. Zani, P. Cherubino, B. Moretti.

Outcome of distal tibia physeal fractures: a review of cases as related to risk factors
Injury, Int. J. Care Injured 48S3 (2017) S7-S11

42. A. Barmada, T. Gaynor, SJ. Mubarak.

Premature physeal closure following distal tibia physeal fractures : a new radiographic predictor.
J Pediatr Orthop 2003 ;32(6) :733-9

43. H. Bracq, M. Chapuis, P. Violas.

Fractures du cou-de-pied de l'enfant.
1997 Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS pp 1-4.

44. B. Mac Farland.

Traumatic arrest of epiphyseal growth of the lower end of the tibia.
Br. J. surg,1931,19, 78-82.

45. JP. Camilleri, J. Leroux, S. Bourelle, O. Vanel, J. Cottalorda.

Mac Farland fractures: a retrospective study of 26 cases.
Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2005;91:551-7.

46. J. Cass, H. A. Peterson, Rochester.

Salter- Harris Type-IV Injuries of the Distal Tibial Epiphyseal Growth Plate, with Emphasis on Those Involving the Medial Malleolus.
J.bone and joint surgery Br 1983;65;1059-1070

47. S. Pannier, T. Odent, A. Milet, R. Vialle, C. Glorion.

Fractures de Tillaux de l'adolescent. Étude d'une série de 19 cas.
Revue de chirurgie orthopédique 2006, 92, 158-164. Masson, Paris.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

48. K. Horner, M. Tavares.

Pediatric Ankle and Foot Injuries
VOL. 17, NO. 1. 2016

49. DS. Feldman, NY. Otsuka, DM. Hedden.

Extra-articular triplane fracture of the distal tibial epiphysis.
J pediatr Orthop 1995; 15:479-81.

50. D. Mayrargue, D. Fron, B. Hebraux.

Fractures de la cheville de l'enfant.
In: Monographie du GEOP.Montpellier: Sauramps médical; 2001. p. 261-72.

51. O.Badelon.

La traumatologie de la cheville de l'enfant
Conférences d'enseignement de la Sofcot ;orthopédie volume 4 1990 ;38 97-114.PP 83-99.

52. IG. Stiell, GH. Greenberg, RD. McKnight, et al.

A study to develop clinical decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries.
Ann Emerg Med 1992;21:384-90.

53. K. Lamraski, G. Lamraski, P. Bouté, M. Gujic, P. Rotsaert, C. Dugardeyn, A. Massez, F. Schuind.

Intérêt des radiographies ostéo-articulaires comparatives en traumatologie de l'enfant
Revue de chirurgie orthopédique. 2004, 90, 696-702

54. SD. John, WA. Phillips.

Imaging evaluation of paediatric extremity trauma, part I: Injury patterns in the immature skeleton and imaging modalities.
J Intensive Care Med,1998, 13, 124-134.

55. A. Thornton, C. Gyll.

Children's fractures: A radiological guide to safe practice.
Saunders, London, 1999, 5.

56. TE. KEATS.

Atlas of normal variants that simulate disease.
Mosby, 7e éd., 2001.

57. L. Cutler, A. Molloy, V. Dhukuram, A. Bass DoCT.

Scan aid assessment of distal tibial Physeal fractures?
J Bone Joint Surg 2004;86:239-43.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

- 58. A. Nenopoulos, T. Beslikas, I. Gigis, F. Sayegh, I. Christoforidis, I. Hatzokos.**
The role of CT in diagnosis and treatment of distal tibial fractures with intraarticular involvement in children.
Injury 2015; 46:2177–80.
- 59. D. Hawrani, V. Kuester, PG. Gabos, RW. Kruse, AG. Littleton, KJ. Rogers, et al.**
Reliability and necessity of computerized tomography in distal tibial physeal injuries.
J Pediatr Orthop. 2011;31:745–50.
- 60. Horn BD, Crisct K, Krug PA, Pizzutillo P, MacEwen D.**
Radiologic evaluation of juvenile Tillaux fracture of the distal tibia.
J Pediatr Orthop 2001;21:162–4.
- 61. E. A. Eismann, Z. A. Stephan, C.T. Mehlman, J. Denning.**
Pediatric Triplane Ankle Fractures: Impact of Radiographs and Computed Tomography on Fracture Classification and Treatment Planning.
J Bone Joint Surg Am. 2015;97:995–1002.
- 62. J. Karrholm, LI. Hansson, S. Laurin.**
Computed tomography of intraarticular supination – eversion fractures of the ankle in adolescents.
J Pediatr Orthop. 1981;1(2):181–7.
- 63. F. Feldman, R.D. Singson, Z.S. Rosenberg, W.E. Berdon, J. Amodio, S. J. Abramson.**
Distal Tibial Triplane Fracture: Diagnosis with CT.
Radiology 1987; 164:429–435.
- 64. SP. Lemburg, E. Lilienthal, CM. Heyer.**
Growth plate fractures of the distal tibia: is CT imaging necessary?
Arch Orthop Trauma Surg. 2010 Nov;130(11):1411–7. Epub 2010 Jun 20.
- 65. JM. Rapariz, G. Ocete, P. Gonzalez–Herranz, JA. Lopez–Mondejar, J. Domenech, J. Burgos, S. Amaya.**
Distal tibial triplane fractures: long–term follow–up.
J Pediatr Orthop. 1996 Jan–Feb;16(1):113–8.
- 66. JP. Ertl, RL. Barrack, AH. Alexander, K. VanBuecken.**
Triplane fracture of the distal tibial epiphysis. Long–term follow–up.
J Bone Joint Surg Am. 1988 Aug;70(7):967–76.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

- 67. F. Liporace, R. Yoon, E. Kubiak, D. Parisi, K. Koval, D. Feldman, K. Egol.**
Does adding computed tomography change the diagnosis and treatment of Tillaux and triplane pediatric ankle fractures?
Orthopedics. 2012 Feb 17;35(2):e208–12.
- 68. S. Jones, N. Phillips, F. Ali, JA. Fernandes, MJ. Flowers, TWD. Smith.**
Triplane fractures of the distal tibia requiring open reduction and internal fixation. Pre-operative planning using computed tomography.
Injury. 2003 May;34(4):293–8.
- 69. AM. Weinberg, M. Jablonski, C. Castellani, C. Koske, J. Mayr, P. Kasten.**
Transitional fractures of the distal tibia. Injury.
2005 Nov;36(11):1371–8. Epub 2005 Jun 24.
- 70. D. Biswas, JE. Bible, M. Bohan, AK. Simpson, PG. Whang, JN. Grauer.**
Radiation exposure from musculoskeletal computerized tomographic scans.
J Bone Joint Surg Am. 2009 Aug;91(8):1882–9.
- 71. M.Lohman, A. Kivissari, P. Kallio.**
Acute pediatric ankle trauma: MRI versus plain radiography.
Skeletal Radio 2001;30:504–11.
- 72. J. Carey, L. Spence, H. Blickman, S. Eustace.**
MRI of pediatric growth plate injury: correlation with plain film radiographs and clinical outcome.
Skeletal Radiol. 1998 May;27(5):250–5.
- 73. P. Petit, M. Panuel, F. Faure, JL. Jouve, B. Bourliere–Najean, G. Bollini, P. Devred.**
Acute fracture of the distal tibial physis: role of gradient–echo MR imaging versus plain film examination.
AJR Am J Roentgenol. 1996 May;166(5):1203–6.
- 74. M. Panuel, P. Petit, F. Portier, K. Chaumoître, JL. Jouve, G. Bollini.**
Place de la tomодensitométrie et de l'imagerie par résonance magnétique dans l'exploration des traumatismes du cartilage de croissance. Symposium Traumatisme des cartilages de croissance – Les épiphysiodèses et leur traitement.
Rev Chir Orthop 1999;85:54–8.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

- 75. M.A. Dendane, A. Amrani , A. Abbassi , H. Gourinda , Z.F. El Alami.**
La fracture de Tillaux chez l'enfant et l'adolescent. À propos d'une série de 11 cas.
Journal de Traumatologie du Sport 28 (2011) 169-173
- 76. A. Kaya, T. Altay, H. Ozturk, L. Karapinar.**
Open reduction and internal fixation in displaced juvenile Tillaux fractures
Injury, Int. J. Care Injured (2007) 38, 201—205
- 77. B. Melchior, O. Badelon, P. Peraldi, H. Bensahel.**
Les fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du tibia.
Chirurg.Pediatr ; 1990 ,31,113-118.
- 78. A. AFIFI, A. K. MUSTAPHA.**
FRACTURES DE MAC FARLAND. A propos de 23 cas.
Faculté de médecine et de pharmacie fès. Thèse de doctorat.2012.
- 79. A. DURAN, Julia.**
Vissage percutané sous contrôle arthrographique des fractures de MacFarland déplacées: une alternative à la chirurgie ouverte.
Thèse de doctorat : Univ. Genève, 2015, no. Méd. 10761.
- 80. D. A. Podeszwa, and S. J. Mubarak.**
Physeal Fractures of the Distal Tibia and Fibula (Salter–Harris Type I, II, III, and IV Fractures).
J Pediatr Orthop 2012;32:S62–S68.
- 81. E. W. Blackburn, D. D. Aronsson, J. H. Rubright, and J.W. Lisle.**
Ankle Fractures in Children.
THE JOURNAL OF BONE & JOINT SURGERY d JBJ S .ORG. VOLUME 94–A d NUMBER 13 d JULY 3,
2012.
- 82. P.Dayton, M. Feilmeier, N. Coleman**
Principles of Management of Growth Plate Fractures in the Foot and Ankle.
Clin Pediatr Med Surg 30 (2013) 583-598.
- 83. JE. Bible, BG. Smith.**
Ankle fractures in children and adolescents.
Techniques in Orthopaedics 2009;24(3):211-219.
- 84. A. Elmadi, Y. Bouabdallah, A. Afifi.**
Fracture de Mac Farland chez l'enfant. À propos de 15 cas.
Original Research Article Journal de Traumatologie du Sport, Volume 28, Issue 1, March
2011, Pages 12-15.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

- 85. J. Cottalorda, V. Beranger, D. Louahem, JP. Camilleri, F. Launay, A. Dimeglio, S. Bourelle, JL. Jouve, G. Bollini.**
Salter–Harris type III and IV medial malleolar fractures: growth arrest: is it a fate? A retrospective study of 48 cases with open reduction. *J Pediatr Orthop.* 2008 Sep;28(6):652–5.
- 86. M. Schurz, H. Binder, P. Platzner, M. Schulz, S. Hajdu, V. Vecsei.**
Physal injuries of the distal tibia: long–term results in 376 patients. *Int Orthop.* 2010 Apr;34(4):547–52. Epub 2009 Aug.
- 87. DR. Cooperman, PG. Spiegel, GS. Laros.**
Tibial fractures involving the ankle in children. The so–called triplane epiphyseal fracture. *J Bone Joint Surg Am* 1978; 60(8): 1040–1046.
- 88. N. Khouri, P. Ducloyer, H. Carlioz.**
Fracture triplanes du tibia. À propos de 25 cas et revue de la littérature. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1989;75:394–404.
- 89. J. Karrholm.**
The triplane fracture: four years of follow–up of 21 cases and review of the literature. *J Pediatr Orthop B* 1997;6:91–102
- 90. S. Porat, M. Nyska, A. Nyska, S. Fields.**
Assessment of bony bridge by computed tomography: experimental model in the rabbit and clinical application. *J. Pediatr orthop*, 1987, 7, 155–160.
- 91. D. Jaramillo, F. SHAPIRO, FA. Hoffer et Coll.**
Posttraumatic growth plate abnormalities : MR imaging of bony bridge formation in rabbit. *Radiology.* 1990, 175, 767–773.
- 92. M. Wiolland, V. Bonnerot.**
Diagnosis of partial and total physal arrest by bone single–photon emission computed tomography. *J Nucl Med* 1993; 34:1410–5.
- 93. A. Langenskiöld.**
Surgical treatment of partial closure of the growth plate. *J Pediatr Orthop* 1981;1:3–11.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

94. G. Bollini, JM. Tallet, M. Jacquemier, JM. Bouyala.

Case report, new procedure to remove a centrally located bone bar.
J Pediatr Orthop 1990;10:662-6.

95. M. Kamegaya, Y. Shinohara, Y. Shinada.

Limb lengthening and correction of angulation deformity immediate correction by using unilateral fixator.
J Pediatr Orthop, 1996, 16, 477-479.

96. Bassett et Morris JR.

The use of the Ilizarov technique in the correction of lower extremity deformities in children.
Orthop, 1997, 20, 623-627.

97. R. Hamdy.

Traitement palliatif des épiphysiodèses partielles post traumatiques.
Symposium-SOFCOT 1998, pp : 70-72.

98. RB. Salter, WR. Harris.

Injuries involving the epiphyseal plate.
J Bone Joint Surg (Am). 1963;45:587Y622.

99. L. Berson, RS. Davidson, JP. Dormans, DS. Drummond, JR. Gregg.

Growth disturbances after distal physeal fractures. Foot Ankle.
Int 2000;21:54-8.

100. K. A. Lalonde.;M. Letts.

Traumatic growth arrest of the distal tibia:a clinical and radiographic review.
Can J Surg, Vol. 48, No. 2, April 2005

101. TF. Kling, RW. Bright, RN. Hensinger.

Distal tibial physeal fractures in children that may require open reduction.
J Bone Joint Surg Am 1984;66:647-57.

102. JM. Toupin, J. Lechevallier.

Post-traumatic epiphysiodesis of the distal end of the tibia in children.
Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1997;83:112-22.

Les fractures de la cheville chez l'enfant

103. F. Russo, MA. Moor, SJ. Mubarak, AT. Pennock.

Salter–Harris II fractures of the distal tibia: does surgical management reduce the risk of premature physeal closure?

J Pediatr Orthop. 2013; 33:524–529.

104. HE. Gruber, LS. Phieffer, JM. Wattenbarger.

Physeal fractures: Part II. Fate of interposed periosteum in a physeal fracture.

J Pediatr Orthop. 2002; 22:710–716.

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في انقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،

للصالح والطالح، والصديق والعدو.

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

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

الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقيّة مما يشينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

كسور الكاحل عند الطفل : تجربة قسم جراحة العظام والكسور بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2018/04/17

من طرف

الآنسة: لمياء أبلا

المزودة في 2 يناير 1990 بمراكش.

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

طفل - كاحل - كسر - اضطراب النمو

اللجنة

الرئيس

السيد ر. الفيزازي.

أستاذ في جراحة الأطفال

المشرف

السيد ا. أخوتان

أستاذ مبرز في جراحة الاطفال

السيد م. بوروس

أستاذ في طب الأطفال

الحكام

السيد ع. عبكري

أستاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل

السيدة د. بصراوي

أستاذة مبرزة في التشخيص بالأشعة