



Année 2022

Thèse N° 151/22

LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DU DÉCOLLEMENT ÉPIPHYSAIRE DE L'EXTRÉMITÉ INFÉRIEURE DU FÉMUR CHEZ L'ENFANT

(à propos de 19 cas)

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 08/04/2022

PAR

M. MEGZARI TAHA

Né le 03 Février 1994 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Fracture extrémité inférieure fémur - Cartilage Croissance -Enfant - Réduction- Chirurgie-
Salter et Harris- Embrochage - Vissage- Matériel d'ostéosynthèse

JURY

M. AFIFI MOULAY ABDERRAHMANE PRÉSIDENT

Professeur de Chirurgie pédiatrique

Mme. ATARRAF KARIMA RAPPORTEUR

Professeur de Chirurgie pédiatrique

M. KHATTALA KHALID } JUGES

Professeur de Chirurgie pédiatrique

Mme. BOUBOU MERYEM..... }

Professeur de Radiologie

SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION	12
II.	RAPPELS	14
1.	Anatomie descriptive	14
2.	Cartilage de croissance	20
2.1.	Définition	20
2.2.	La croissance du cartilage de croissance	22
2.3.	Cartilages de croissance et environnement	23
2.4.	Les Lois des cartilages de croissance (DIMEGLO)	24
2.5.	Cartilage de croissance et hormone	25
2.6.	Histologie.....	26
3.	Classification des décollements épiphysaires	32
4.	Classification des lésions cutanées pour fractures ouvertes	38
III.	MATERIEL ET METHODES	45
1.	Type d'étude et période d'étude	45
2.	Critères inclusion	45
3.	Critères exclusion	45
4.	Collectes des données	46
5.	Méthode.....	46
IV.	RESULTATS	48
1.	Incidence	48
2.	Données épidémiologiques	48
2.1.	Age	48
2.2.	Sexe	49
2.3.	Côté atteint	50
3.	Diagnostique.....	50
3.1.	Clinique.....	53
3.2.	Paraclinique	53
4.	Traitement	55
4.1.	But	55
4.2.	Soins préopératoire	55
5.	Suivie	60
6.	Complications	61
6.1.	Complications précoces	61

6.2. Complications secondaires	61
6.3. Complications tardives.	61
V. DISCUSSION.....	173
1. Données epidemiologiques	173
1.1. Fréquence	173
1.2. Age	174
1.3. Sexe	175
1.4. Agent causal et mécanisme	176
1.5. Cote atteint	177
2. Etude clinique	178
2.1. Eléments de l'examen clinique	178
2.2. Complications immédiates	181
Atteinte vasculo-nerveuse	181
2.3. Complications tardifs.....	181
3. Radiologie	182
4. Traitement	184
4.1. Indications thérapeutiques selon les autres series	184
4.2. Délai de chirurgie	186
4.3. Rééducation à mettre en question :nécessité ou supplément	186
VI. CONCLUSION.....	189
VII. RESUME.....	191
VIII. REFERENCES	198

LISTE DES FIGURES

Figure 1.Montrant répartition du sexe	49
Figure 2.montrant la répartition selon le côté atteint	50
Figure 3.Montrant le délai d'admission.....	51
Figure 4.Illustrant les différentes circonstances de survenue du traumatisme.....	52
Figure 5.Montrant le type du mécanisme	52
Figure 6.Répartition selon classification de Salter et Harris	54
Figure 7.montrant la technique d'abord à ciel ouvert chez un patient présentant un décollement épiphysaire stade 3	59
Figure 8.montrant les points de rapprochement sur drain de Redon aspiratif	59
Figure 9.radiographie de face centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris	70
Figure 10.radiographie de profil centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris	71
Figure 11.radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire.....	72
Figure 12.radiographie de profil centrée sur genou Post-Opératoire	73
Figure 13.radiographie de face centrée sur genou après 3 mois.....	74
Figure 14.radiographie de profil centrée sur genou après 3 mois.....	75
Figure 15.radiographie de face centrée sur genou après 4 mois.....	76
Figure 16.radiographie de profil centrée sur genou après 4 mois.....	77
Figure 17.radiographie de face centrée sur genou après 7 mois.....	78
Figure 18.radiographie de face centrée sur genou après ablation matériel d'ostéosynthèse.....	79
Figure 19.radiographie de profil centrée sur genou après ablation matériel d'ostéosynthèse.....	80

Figure 20.radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire.....	81
Figure 21.radiographie de face centrée sur genou après 3 mois.....	82
Figure 22.radiographie de face centrée sur genou après 6mois suite à l'ablation matériel d'ostéosynthèse	83
Figure 23.radiographie de profil centrée sur genou après 6mois suite à l'ablation matériel d'ostéosynthèse	84
Figure 24.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 2 de Salter et Harris	85
Figure 25.radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire.....	86
Figure 26.radiographie de profil centrée sur genou Post-Opératoire	87
Figure 27.radiographie de face centrée sur genou après 1 mois.....	88
Figure 28.radiographie de profil centrée sur genou après 1 mois.....	89
Figure 29.radiographie de face centrée sur genou après 3 mois.....	90
Figure 30.radiographie de profil centrée sur genou après 3 mois.....	91
Figure 31.radiographie de face et profil centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris	92
Figure 32.radiographie de face et profil centrée sur genou Post-Opératoire.....	93
Figure 33.radiographie de face et profil centrée sur genou après 1 mois.....	94
Figure 34.radiographie de face et profil centrée sur genou après 3 mois.....	95
Figure 35.radiographie de face centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris	96
Figure 36.radiographie de profil centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris	97
Figure 37.radiographie de profil centrée sur genou Post-Opératoire	98
Figure 38.radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire.....	99

Figure 39.radiographie de face et profil centrée sur genou après 1 mois.....	100
Figure 40.radiographie de face centrée sur genou après 3 mois.....	101
Figure 41.radiographie de profil centrée sur genou après 3 mois.....	102
Figure 42.radiographie de face centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris	103
Figure 43.radiographie de profil centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris	104
Figure 44.radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire.....	105
Figure 45.radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire.....	106
Figure 46.radiographie de face centrée sur genou après 3 mois.....	107
Figure 47.radiographie de profil centrée sur genou après 3 mois.....	108
Figure 48.radiographie de profil centrée sur genou après 6 mois.....	108
Figure 49.radiographie de face centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris	109
Figure 50.radiographie de profil centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris	110
Figure 51.radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire.....	111
Figure 52.radiographie de profil centrée sur genou Post-Opératoire	112
Figure 53.radiographie de face et profil centrée sur genou après 1 mois.....	112
Figure 54.radiographie de face et profil centrée sur genou après 2 mois.....	113
Figure 55.radiographie de face centrée sur genou après 3 mois.....	114
Figure 56.radiographie de profil centrée sur genou après 3 mois.....	115
Figure 57.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris associé à une fracture extrémité inférieure tibia	116
Figure 58.radiographie de profil centrée sur genou à l'admission objectivant un stade	

1 de Salter et Harris associé à une fracture extrémité inférieure tibia	117
Figure 59.radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire	118
Figure 60.radiographie de profil centrée sur genou Post-Opératoire	119
Figure 61.radiographie de face et profil centrée sur genou après 3 mois.....	120
Figure 62.radiographie de face centrée sur genou après ablation matériel	121
Figure 63.radiographie de profil centrée sur genou après ablation matériel	122
Figure 64.radiographie de face et profil centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né.....	123
Figure 65.radiographie de face et profil centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né.....	124
Figure 66.echographie centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né	125
Figure 67.echographie centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né	126
Figure 68.echographie centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né	127
Figure 69.echographie centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né	128
Figure 70.echographie centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né	129
Figure 71.echographie centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né	130
Figure 72.echographie centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau-né comparative entre membre droit et gauche	131
Figure 73.echographie centrée sur genou Post-Opératoire	132

Figure 74.radiographie de face et profil centrée sur genou a l'admission objectivant un stade 4 de Salter et Harris	133
Figure 75.radiographie de face centrée sur genou après 1 mois.....	134
Figure 76.radiographie de profil centrée sur genou après 3 mois.....	135
Figure 77.radiographie de face et profil centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris	136
Figure 78.radiographie de face et profil centrée sur genou Post-Opératoire.....	137
Figure 79.radiographie de face et profil centrée sur genou après 1 mois.....	138
Figure 80.radiographie de face centrée sur genou après 3 mois.....	138
Figure 81.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 2 de Salter et Harris	139
Figure 82.radiographie de profil centrée sur genou a l'admission objectivant un stade 2 de Salter et Harris	140
Figure 83.radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire.....	141
Figure 84.radiographie de profil centrée sur genou Post-Opératoire	142
Figure 85.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris	143
Figure 86.radiographie de profil centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris	144
Figure 87.radiographie de face et profil centrée sur genou après réduction	145
Figure 88.radiographie de face et profil centrée sur genou Post-Opératoire.....	146
Figure 89.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 3 de Salter et Harris	147
Figure 90.radiographie de face et profil centrée sur genou Post-Opératoire.....	148
Figure 91.radiographie de face centrée sur genou après 1 mois face et profil	148

Figure 92.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 2 de Salter et Harris	149
Figure 93.radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire.....	150
Figure 94.radiographie de profil centrée sur genou Post-Opératoire	151
Figure 95.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 2 de Salter et Harris	152
Figure 96.radiographie de face et profil centrée sur genou Post-Opératoire.....	153
Figure 97.radiographie de face et profil centrée sur genou après 1 mois.....	154
Figure 98.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 3 de Salter et Harris	155
Figure 99.radiographie de face et profil centrée sur genou Post-Opératoire.....	156
Figure 100.radiographie de face et profil centrée sur genou après 1 mois.....	157
Figure 101.radiographie de face à l'admission objectivant stade 2 de Salter et Harris	158
Figure 102. radiographie de profil à l'admission objectivant stade 2 de Salter et Harris	159
Figure 103.radiographie de face et profil centrée sur genou après réduction	160
Figure 104.radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire.....	161
Figure 105.radiographie de profil centrée sur genou Post-Opératoire	162
Figure 106.radiographie de face centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris	163
Figure 107.radiographie de profil centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris	164
Figure 108.radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire.....	165
Figure 109.radiographie de face centrée sur genou après 1 mois.....	166

Figure 110.radiographie de face centrée sur genou après 2 mois.....	167
Figure 111.radiographie de profil centrée sur genou après 2 mois.....	168
Figure 112.radiographie de face centrée sur genou après 3 mois.....	169
Figure 113.radiographie de profil centrée sur genou après 3 mois.....	170
Figure 114.radiographie de face centrée sur genou après ablation matériel	171
Figure 115.radiographie de profil centrée sur genou après ablation matériels	172

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Critères d'évaluation du membre inférieur selon la Société d'Orthopédie-Traumatologique de l'Est (SOTEST).....	47
Tableau 2. Répartition des fractures selon les tranches d'âge	48
Tableau 3. Tableau récapitulatif du nombre des fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur chez l'enfant en fonction des séries.	174
Tableau 4. Répartition des fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur chez l'enfant en fonction de l'âge dans plusieurs séries. ...	175
Tableau 5. Répartition des fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur chez l'enfant en fonction du sexe dans plusieurs séries.	175
Tableau 6. Répartition des fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur chez l'enfant en fonction de l'agent causal dans plusieurs séries	176

I. INTRODUCTION

Les fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur comme son nom l'indique c'est la fracture du cartilage de croissance au niveau de la partie distale du fémur, une zone de moindre résistance au choc d'un point de vue biomécanique. Ils sont rares et spécifiques à l'enfant et à l'adolescent en croissance.

Pour de nombreuses raisons anatomiques, biomécaniques et physiologiques, les enfants présentent des lésions bien spécifiques, notamment sur le plan ostéo-articulaire. Il en découle des difficultés diagnostiques, des indications thérapeutiques particulières et une évolution différente que celle de l'adulte.

L'os de l'enfant est un os en croissance. Cette croissance se fait à deux niveaux : en longueur à partir du cartilage de croissance (appelé également cartilage de conjugaison ou physe) et en largeur par le périoste.

On va s'intéresser dans notre étude au traumatisme du cartilage de croissance spécialement au niveau de l'extrémité inférieure du fémur où se situe le cartilage de croissance qui constitue la physe ayant la plus grande réserve de croissance en longueur dans le corps humain.

Certes la croissance en longueur, déterminée par les cartilages de conjugaison n'est pas identique pour tous les segments osseux car les cartilages de croissance n'ont pas tous la même activité. Celle-ci est maximale « près du genou loin du coude ». Le cartilage fémoral inférieur (près du genou) est responsable de 70% de la croissance du fémur contre 30% pour le cartilage fémoral supérieur. Le fémur mesure à la naissance environ 12 cm, il mesurera en fin de croissance environ 43 cm, donc un gain d'à peu près 22 cm pour la physe de l'extrémité inférieure du fémur au cours de la totalité de croissance d'où l'importance de cette partie et l'intérêt de la bonne prise en charge des fractures à ce niveau surtout si la fracture survient à un âge très précoce

car le réserve est de plus en plus important et toute imperfection de la réduction ou de son maintien laisse des séquelles par la suite et le pronostic fonctionnel du membre inférieur est ainsi mis en jeu.

Ces fractures sont classées sur le plan radiologique en fonction du trait de fracture, avec un pronostic et un traitement bien différents selon les types.

Cette étude a été réalisée dans le but de mettre le point sur les particularités des fractures décollements épiphysaires de l'enfant spécialement au niveau de l'extrémité inférieure du fémur et de décrire les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, radiologiques de ces fractures, sans oublier le profil thérapeutique et surtout pronostique.

II. Rappels

1. Anatomie descriptive

Le fémur est un Os long, pair, non symétrique, formant à lui seul le squelette de la cuisse. Le fémur est obliquement dirigé de haut en bas et de dehors en dedans.

Il s'articule en haut avec l'os coxal formant l'articulation coxo-fémorale, et en bas avec le tibia formant l'articulation fémoro-tibiale et la patella formant l'articulation fémoro-patellaire.

L'extrémité inférieure fémur présente à décrire :

A. Diaphyse :

- Portion inférieure: à ce niveau la ligne âpre se bifurque et présente :
- Une crête médiale : donne insertion au vaste médial.
- Une crête latérale : ou s'insère le muscle vaste latéral.

Les deux crêtes se dirigent en bas vers les condyles et délimite une surface triangulaire, la surface poplitée.

Elle présente à décrire trois faces et trois bords.

1. LA FACE ANTERIEURE : régulière et lisse, elle donne insertion aux muscles vastes intermédiaires et articulaires du genou.
2. LA FACE POSTERO-LATERALE : excavée au milieu s'insère également le vaste intermédiaire.
3. LA FACE POSTERO-MEDIALE : ne présente pas d'insertion musculaire.
4. LE BORD POSTERIEUR : le relief de ce bord est si net qu'il est appelé ligne âpre, on reconnaît à la ligne âpre une lèvre externe qui donne insertion au muscle vaste latéral, une lèvre interne qui donne insertion au muscle vaste médial, et un interstice sur lequel se fixent les adducteurs de la cuisse et la courte portion du biceps. Elle est décrite

en trois portions :

5. BORDS LATÉRAUX : arrondis et mousses.

B. Epiphyse distale :

Volumineuse, développée dans le sens transversal. Elle a la forme d'une pyramide quadrangulaire dont la base s'appuie sur l'extrémité supérieure du tibia.

On décrit à l'épiphyse distale : une face antérieure, postérieure, deux faces latérales, et une face inférieure.

1. FACE ANTERIEURE : présente :

– la surface patellaire : en forme de poulie, avec deux joues latérales et un sillon médian. Au-dessus de la surface patellaire se trouve la fossette supra-articulaire.

2. FACE INFÉRIEURE : les deux joues de la surface patellaire se prolongent par la face inférieure des condyles.

3. FACE POSTÉRIEURE : présente :

– Les condyles fémoraux : forment deux masses articulaires, latérales et volumineuses, dont les faces inférieure et postérieure sont en continuité, condyle médial et condyle latéral sont séparés par la fosse inter condylienne. Au-dessus des condyles se trouvent les tubercules supra-condyliens sur lesquels s'insèrent les muscles gastrocnémien (jumeaux)

Plus haut la bifurcation de la ligne âpre délimitant la surface poplitée.

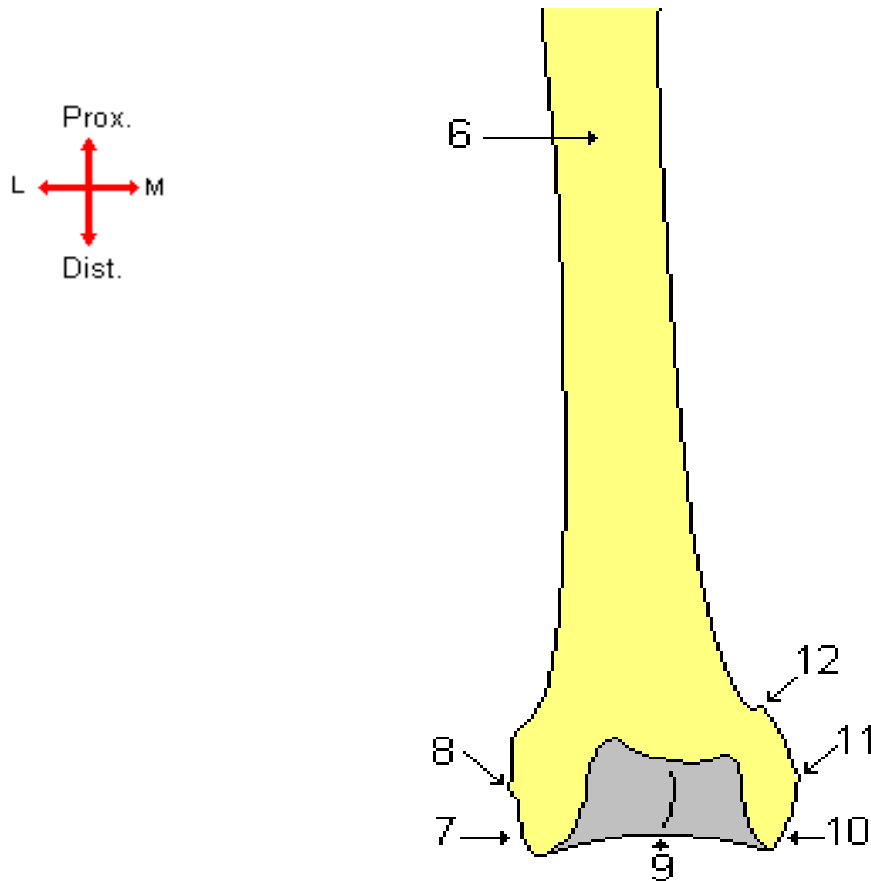
4. FACE LATÉRALE : présente :

- L'épicondyle latéral tubérosité externe donne insertion au ligament collatéral fibulaire.
- La fossette du muscle poplitée.
- La fossette du chef latéral du muscle gastrocnémien.

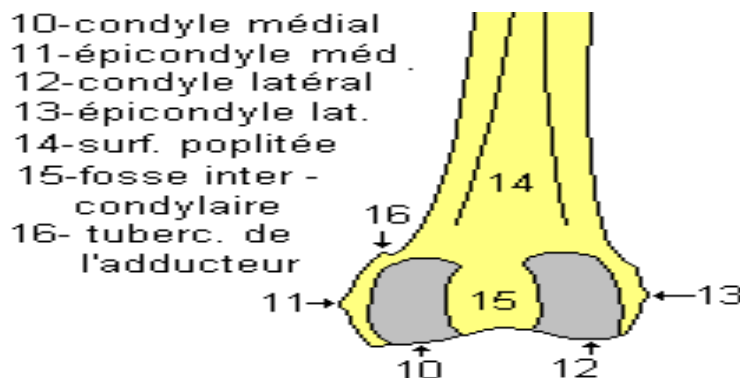
- La gouttière condyloire latérale : sépare la face latérale de la face inférieure du condyle.

5. LA FACE MEDIALE: présente :

- L'épicondyle médial : tubérosité interne, donne insertion au ligament collatéral tibial.
- Tubercule de l'adducteur : situé au-dessus et en arrière de l'épicondyle médial.
- La fossette du chef médial du muscle gastrocnémien.
- La gouttière condyloire médiale : sépare la face médiale de la face inférieure du condyle.

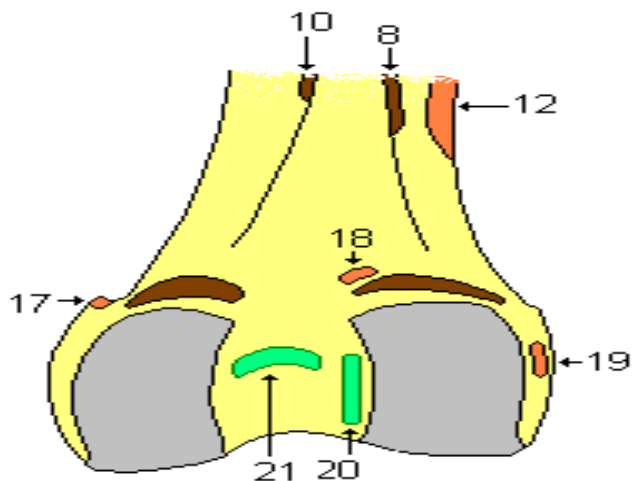
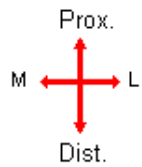


- 6- face ventrale de la diaphyse
- 7- condyle latéral
- 8- épicondyle latéral
- 9- trochlée fémorale
- 10- condyle médial
- 11- épicondyle médial
- 12- tubercule de l'adducteur

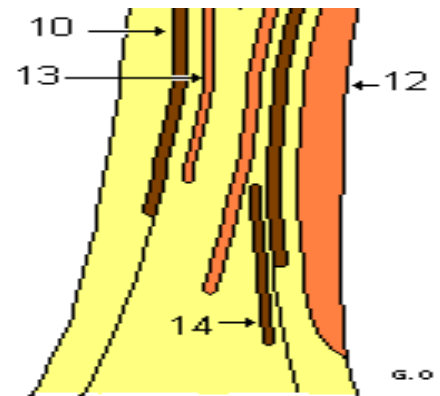


- 10- condyle médial
- 11- épicondyle méd.
- 12- condyle latéral
- 13- épicondyle lat.
- 14- surf. poplitée
- 15- fosse inter-condyloire
- 16- tuberc. de l'adducteur

Schéma montrant la face ventrale de l'extrémité distale du fémur



insertions sur l'épiphyse distale



insertions sur la ligne âpre

Synthèse : La ligne âpre regroupe les insertions des muscles suivants : les deux muscles vastes (lat. et méd.), les trois muscles adducteurs, plus, en haut, le m. grand fessier et le m. pectiné, et en bas, le m. biceps fémoral (chef court).

- 8- m. vaste latéral
- 9- m. pectiné
- 10- m. vaste médial
- 11- m. court adducteur
- 12- m. vaste intermédiaire
- 13- m. long adducteur
- 14- m. biceps fémoral (chef court)
- 15- m. gastrocnémien (chef médial)
- 16- m. gastrocnémien (chef latéral)
- 17- m. grand adducteur
- 18- m. plantaire
- 19- m. poplité
- 20- ligt. croisé antérieur
- 21- ligt. croisé postérieur

Schéma montrant la face dorsale de l'extrémité distale du fémur

C. Les éléments vasculo-nerveux :

L'étude des éléments vasculo-nerveux au niveau de l'extrémité inférieure du fémur a un intérêt primordial, permettant la compréhension et la recherche de l'atteinte de ces éléments lors des fractures déplacées.

Ils sont constitués d'éléments vasculaires et nerveux

Les éléments vasculaires :

L'artère fémorale est située à la partie antéro interne de la cuisse elle s'étend de l'arcade fémorale à l'anneau du troisième adducteur au-dessous de cette anneau elle devient l'artère poplitée.

L'artère poplitée traverse de haut en bas le creux poplitée et se termine à l'arcade du soléaire. A ce niveau, elle se divise en artère tibiale antérieure et le tronc tibio-péronier. Elle chemine en arrière du fémur, du plan fibreux postérieur de l'articulation du genou, du muscle poplitée et de l'insertion des jumeaux. Elle est recouverte de haut en bas par le demi membraneux et l'aponévrose profonde du creux poplitée. Elle est accompagnée par la veine poplitée qui est placée en arrière et en dehors d'elle et par la sciatique poplitée interne qui est situé en dehors et en arrière d'elle.

Les nerfs :

Arrivé à la limite inférieure de la cuisse, le grand sciatique se divise en deux branches :

La sciatique poplitée externe : c'est la branche de bifurcation externe de la grande sciatique, il se porte en bas et en dehors sous l'aponévrose profonde .il longe le bord interne du biceps jusqu'à son insertion péronière, au cours de ce trajet il donne le rameau articulaire du genou.

La sciatique poplitée interne : son trajet continue la direction de la grande sciatique, descend verticalement de l'angle inférieur du creux poplitée et s'enfonce

ensuite en avant des jumeaux. (1)

2. Cartilage de croissance :

2.1. Définition :

Le cartilage de croissance est pour beaucoup une structure histologique interposée entre l'épiphyse et la diaphyse et qui contribue essentiellement à la croissance en longueur de l'os. On a trop eu tendance en effet à assimiler cartilage de croissance et cartilage de conjugaison.

- ◆ Cette définition est trop limitative pour deux raisons :
 - Il y'a aussi des cartilages de croissance dans les apophyses et dans les épiphyses.
 - Le cartilage de croissance participe non seulement à la croissance en longueur de l'os, mais aussi contribue à lui donner sa forme. sa singularité morphologique et sa congruence.
- ◆ Le cartilage de croissance peut avoir deux aspects morphologiques :
 - Un aspect sphérique : cette forme est rencontrée dans les épiphyses ou dans les apophyses. Ici la croissance est centripète.
 - Une forme discale grossièrement rectangulaire dont le prototype est le **cartilage de conjugaison**. Ici la croissance est **axiale**. (2)
- ◆ **Le concept de chondro-épiphyse** :

Pour comprendre le cartilage de croissance et son rôle dans le processus de l'ossification enchondrale, reprenons l'histoire naturelle d'un os long, par exemple celle du fémur.

- Tout commence au niveau de la diaphyse selon un scénario immuable :

Les cellules cartilagineuses se groupent, la calcification apparaît, invasion vasculaire et enfin l'ossification s'installe. C'est un rythme sans cesse répété, sans cesse recommencé.

- Tout se produit au niveau de l'extrémité, l'os qui s'ossifie en dernier. Dans les chondro-épiphyses où se trouve un amas de cellules cartilagineuses rejetées en périphérie de part et d'autre de la maquette diaphysaire.

Ces cellules cartilagineuses s'organisent en cartilage de croissance : les unes vont se consacrer à la formation de l'épiphyse, les autres à la formation des apophyses,

D'autres enfin vont se tourner vers la diaphyse et contribuer à la croissance en longueur : ce sont les futurs cartilages de conjugaison.

Il y'a donc dans la chondro-épiphyse plusieurs cartilages de croissance.

*ce qui s'est passé au niveau de la diaphyse (ossification du centre primaire) n'a été que la répétition d'un phénomène qui est repris dans toutes les chondro-épiphyses. En effet, tous les cartilages de croissance vont répéter de la même manière, avec le même enchainement ce rythme stéréotypé de l'ossification enchondrale.

Ce qui veut dire que l'on va voir, quelque soit le cartilage de croissance étudié, tout d'abord les chondrocytes se groupent, puis les chondrocytes s'élargissent et se vacuolisent, puis une matrice se calcifie et enfin invasion vasculaire qui précède la formation de l'os (2).

A la naissance, le premier noyau d'ossification épiphysaire est à la partie inférieure du fémur. L'épiphyse fémorale supérieure apparaît vers l'âge de 6 mois. Puis le grand trochanter commence à s'ossifier vers l'âge de 3 ans et demi, le petit trochanter apparaît par contre vers l'âge de 11 ans. Le fémur mesure à la naissance environ 12 cm, il mesurera en fin de croissance 43 cm. cet effort de croissance est sous

la dépendance de 6 cartilages : 2 cartilages de conjugaison (1 distal ; 1 proximal). 2 cartilages épiphysaires (1 supérieur, 1 inférieur) et 2 cartilages apophysaires (grand trochanter et petit trochanter).

2.2. La croissance du cartilage de croissance :

Le cartilage de croissance a sa propre croissance et il travaille à sa propre disparition.

Il se développe, grossit, puis disparaît. Sa croissance s'effectue dans tous les plans de l'espace : croissance en longueur, croissance en largeur,

- Croissance circonférentielle. Croissance faite par divisions cellulaires, croissance interstitielle, substance fondamentale, par addition de cellules, par apposition à partir du ring péri-chondral.
- Le noyau épiphysaire gagne progressivement du terrain sur la maquette cartilagineuse, il finit en grossissant par étouffer la zone périphérique des cellules germinales. La neutralisation du cartilage de croissance épiphysaire est donc mécanique.
- De même, la croissance du noyau osseux finit aussi par pressions mécaniques par étouffer les cellules germinales du cartilage de conjugaison.

La **fermeture du cartilage de croissance** est marquée par un fléchissement de l'activité cellulaire des chondrocytes. Le terme de fermeture est mauvais car il y'a en réalité une ouverture des vannes vasculaires. Une communication qui s'établit entre le noyau osseux épiphysaire et la métaphyse : véritable épiphysiodèse physiologique.

L'épiphyse ossifiée va se confondre avec le reste de l'os métaphysaire. On ne sait pas si ce phénomène est sous la dépendance d'un mécanisme hormonal (ce qui semble peu probable) ou s'il s'agit d'une action génétique déterminée (3).

2.3. Cartilages de croissance et environnement :

- Au sein de la chondro-épiphyse, il y'a de multiples cartilages de croissance dont le développement s'intègre dans un jeu synchronisé.

L'intervention de chaque cartilage est inscrite dans une stratégie d'ensemble : il y'a contrat de réciprocité entre les différents cartilages.

Toute atteinte d'un cartilage : infection, traumatisme, ischémie compromet l'équilibre des forces au niveau de la chondro-épiphyse, déclenche une asymétrie de croissance, ce qui remet en question la morphologie finale. par exemple, l'ostéochondrite au niveau de la hanche crée une situation de déséquilibre entre les différents cartilages de croissance : le cartilage trochantérien est relativement épargné tandis que le cartilage épiphysaire où le cartilage du col sont touchés à des degrés divers.

- Tous les cartilages de croissance n'ont pas le même rendement, ne développent pas le même (braquet).

Exemple : Le cartilage fémoral inférieur (près du genou) est responsable de 70% de la croissance du fémur contre 30% pour le cartilage fémoral supérieur.

- Les cartilages de croissance sont influencés dans leurs développements par des conditions mécaniques environnantes. Certains cartilages sont soumis à des forces de pression (cartilage de l'épiphyse, cartilage de conjugaison) ; d'autres à des forces de tractions (cartilage de croissance des apophyses).
- Toute traction excessive, itérative sur une apophyse en plein développement est susceptible d'entraîner une irritation du cartilage de croissance : les ostéochondroses comme la maladie d'Osgood Schlatter en sont un exemple démonstratif.

- L'environnement musculaire constitue une composite. La paralysie du moyen fessier, classique de la poliomyélite, entraîne un défaut d'incitation du cartilage trochantérien, défaut d'incitation qui retentit sur toute l'extrémité supérieure du fémur : coxa-valga, fémur gracile, effilé...etc. (4)

2.4. Les Lois des cartilages de croissance (DIMEGLO) :

Quatre lois régissent le jeu hiérarchisé de ces cartilages de croissance (2) :

- Première loi : la loi de l'épiphyse première. Là où apparaît en premier l'épiphyse, il y'aura la plus forte croissance.
Exemple : au niveau du fémur : l'épiphyse fémorale inférieure est la plus fertile parce que la plus précoce.
- Deuxième Loi : la loi d'équilibre. Les cartilages de croissance au sein de la chondro-épiphyse se marquent mutuellement. Le coude en est un exemple très démonstratif. L'atteinte d'un cartilage de croissance remet en question le comportement des autres cartilages de croissance.
- Troisième Loi : La loi de fusion précoce, il y'a une certaine identité morphologique entre l'extrémité supérieure de l'humérus et l'extrémité supérieure du fémur. Par contre au niveau de la chondro-épiphyse supérieure fémorale, le cartilage de croissance du grand trochanter et le cartilage épiphysaire ne se fusionnent qu'en fin de croissance.
- Quatrième loi : la loi de synchronisation. Les deux os de l'avant-bras illustrent bien ce principe. la résection de l'épiphyse cubitale inférieure entraîne inévitablement une déformation du cartilage de croissance du radius.

2.5. Cartilage de croissance et hormone : (5)

Les influences hormonales sont multiples :

- Elles sont variables : la composition hormonale du milieu intérieur varie non seulement dans le temps (puberté), mais aussi dans la journée.
- Elles sont mal chiffrées : l'hormone thyroïdienne agirait en synergie avec TSH tandis que les glucocorticoïdes neutralisent la TSH.

Elles sont quelquefois contradictoires : JUSTER a montré que les cartilages de croissance pouvaient avoir une sensibilité hormonale différente. Chez le rat, l'injection de 5 µg de thyroxine stimule la partie distale du métacarpien, tout se passant comme si deux cartilage de croissance fonctionnaient comme deux organes différents.

- Elles sont complexes : aux actions indirectes que l'on commence à peine à déceler. La vitamine D agit indirectement sur le métabolisme phosphocalcique, mais elle semble intervenir directement sur le métabolisme du cartilage de croissance par l'intermédiaire de ses dérivées.

Le rachitisme carenciel est caractérisé par une profonde désorganisation du cartilage de croissance et de son activité. In vitro, des résultats récents ont montré que certains métabolites de la vitamine D provoquaient une stimulation des cellules cartilagineuses ; la synthèse des protéoglycanes est stimulée par 1-25(OH)₂D₃ et le 24-25(OH)₂D₃.

- L'action des hormones peut intéresser la chondrogenèse ou peut porter sur la calcification ou sur l'ostéogenèse. Par exemple, les hormones thyroïdiennes ont un effet peu marqué sur le processus de calcification et d'ossification que sur la chondrogenèse. Elle joue un rôle essentiel dans la maturation et minéralisation du squelette.

- Les actions hormonales peuvent être neutralisées par des facteurs négatifs (chalone) ou au contraire filtrées par des médiateurs : par exemple la TSH n'a qu'un effet indirect sur le cartilage de croissance. Elle stimule la sulfatation des protéoglycanes par la production d'un médiateur : les somatomédines, dont l'action dépasse le simple cadre du cartilage de croissance. Puisqu'elle joue un rôle dans la multiplication des fibroblastes et ont un effet insulinique sur les tissus musculaires et adipeux ; il existe donc une interaction complexe entre l'hormone de croissance, la somatomédine, le cartilage de croissance et nutrition.

- L'axe hormone de croissance somatomédine est une véritable plaque : sur cette plaque il y'a des facteurs stimulants comme les hormones thyroïdiennes (T3, T4), les œstrogènes ; les androgènes et des facteurs inhibiteurs comme l'hydrocortisone, ou la dénutrition.

2.6. Histologie : (6)

Sur le plan histologique le cartilage est constitué de trois parties :

a. Les cellules :

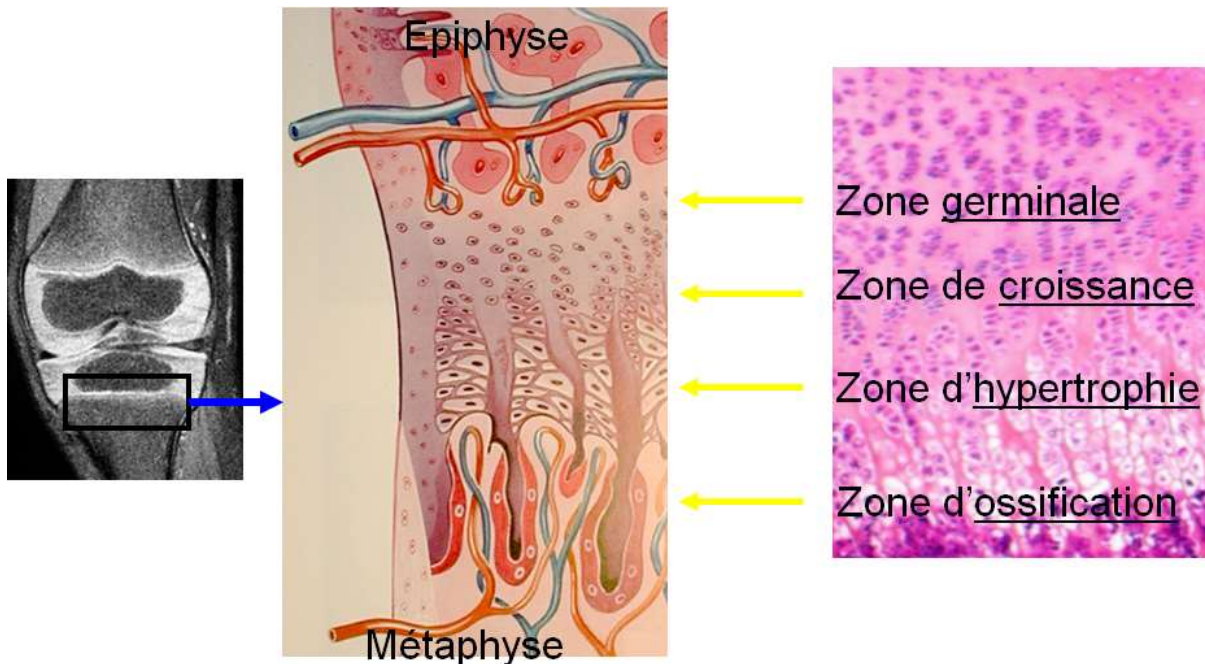
- Sur le versant épiphysaire, le cartilage de conjugaison est limité par la plaque basale formée de 3 à 4 lamelles osseuses percées d'orifices par lesquels passent les vaisseaux d'origine épiphysaire.
- Une couche de cellules germinales (cartilage hyalin) formée de petites cellules disposées sans ordre dans une substance intercellulaire abondante.
- Une couche proliférative (cartilage sérié) où les cellules cartilagineuses s'empilent régulièrement en colonnes de 5 à 30 cellules entre lesquelles la substance intercellulaire forme de septa-longitudinaux.

- Une couche hypertrophique, où les cellules augmentent de volume, avec 4 à 12 grosses cellules cubiques à cytoplasme très œdémateux, Entre les colonnes, la substance intercellulaire est peu abondante.
- Une couche dégénérative, formé de 2 à 4 cellules très vacuolisées, dont la membrane se rompt et qui sont pénétrées par la vascularisation métaphysaire avec une ossification de septa longitudinaux constituant le front de la calcification ou la ligne d'érosion.
- Un versant métaphysaire du cartilage, où des chondroclastes et des ostéoblastes apparaissent le long des septa longitudinaux, les chondroclastes résorbent le tissu cartilagineux et les ostéoblastes élaborent la substance osseuse et forment des travées osseuses parallèles ou spongieuses, secondaires.

La couche germinale et la couche proliférative (de croissance) sont des zones de croissance et prolifération.

La couche hypertrophique et la couche dégénérative (d'ossification) sont des zones de dégénérescence et de transformation.

Le cartilage hypertrophique est la zone la plus faible, avec de grosses cellules œdémateuses, peu nombreuses et une substance intercellulaire très peu abondante, les fractures induites par le traumatisme passent par cette zone.



- Photo montrant les constituants du cartilage de croissance sur le plan histologique

b. Virole perichondrale :

Limite latéralement le cartilage de croissance et joue un rôle mécanique de soutien, elle a été longtemps considérée comme une structure dérivée de l'os .

c. La substance fondamentale :

Elle joue un rôle intermédiaire entre les cellules et le front d'ossification, elle est formée de macromolécules : collagènes, glycoprotéines et protéoglycanes.

Les phénomènes de calcification se produisent au niveau de la substance fondamentale. Le collagène, protéine fibreuse est le siège d'une activité permanente.

d. Vascularisation du cartilage de croissance : (6)

Le cartilage de conjugaison, peu vascularisé, est entouré par un réseau vasculaire très riche provenant de deux systèmes principaux.

- Le réseau épiphysaire est le pédicule nourricier des cellules germinales. La plaque conjugale étant extra-capsulaire, ces vaisseaux pénètrent directement épiphyse perpendiculairement, il existe deux exceptions, au niveau de l'extrémité supérieure du fémur et la tête radiale où le cartilage de croissance est intra-capsulaire. Les vaisseaux épiphysaire doivent alors passer en dehors du cartilage et ce trajet les rend vulnérables lors d'un glissement épiphysaire.

Les vaisseaux irriguent l'épiphyse et par l'intermédiaire des orifices de la plaque basale nourrissent la plaque germinale.

- Le réseau métaphysaire vient de la diaphyse :

Les vaisseaux interviennent directement dans les phénomènes de résorption et d'ossification et n'ont aucun rôle sur la croissance.

La zone de faiblesse du cartilage de croissance se situe au niveau de la couche du cartilage hypertrophique.

Deux éléments anatomiques conditionnent le pronostic :

- L'intégrité cellulaire de la couche germinale.
- L'intégrité de la vascularisation épiphysaire qui nourrit la couche germinale.

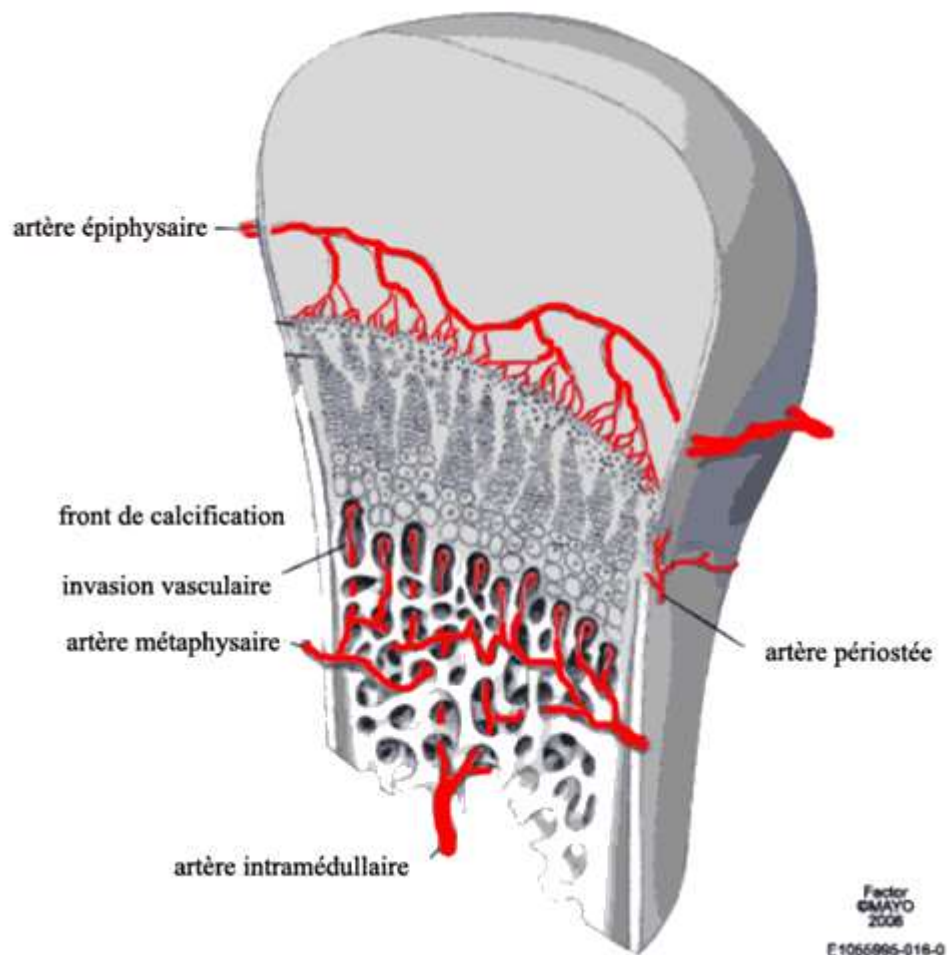


Photo montrant la vascularisation du cartilage de croissance

e. Physio pathologie des traumatismes du cartilage de croissance

Le cartilage de croissance est une zone peu résistante, et va céder aux contraintes plus rapidement, à cause de la fragilité de la zone d'hypertrophie cellulaire (7). En effet, c'est la substance fondamentale qui assure la solidité, et donc plus les cellules s'hypertrophient, moins il y'a de place pour matrice et plus la zone est fragile (8).

En période pré-pubertaire, la croissance s'accélère, le taux de divisions cellulaires augmente, ainsi la taille des cellules de la couche hypertrophique augmente, ce qui diminue la quantité de substance fondamentale, solide pour résister aux fractures (9). Quand la physe est en voie de fermeture, les zones de réserve et de prolifération sont fines car ayant une activité moins intense et les zones de substance fondamentale sont moins résistantes et même si, la zone hypertrophique est moins épaisse, le cartilage est fragile (8). Ceci pourrait expliquer la fréquence des traumatismes du cartilage de croissance pendant la période pré pubertaire chez l'adolescent.

Au cours d'un traumatisme du cartilage de croissance, les forces et les traits sont complexes, traversant plusieurs zones, les chondrocytes de réserve peuvent donc être atteints entraînant la formation d'une épiphysiodèse par la formation d'un pont osseux entravant la croissance. La stabilité des lésions est assurée par la virole péri-chondrale, à condition qu'il n'ait été elle-même déchirée par le traumatisme (9).

3. Classification des décollements épiphysaires :

Le premier système de classification des décollements épiphysaires a été proposé par FOUCHER en 1863 (10). En 1898, POLAND (11) a classé ces fractures séparations en 4 types. Cette classification a été reprise par AITKEN en 1936(12), pour décrire une nouvelle classification comportant 3 types.

Ainsi, en 1963, SALTER ET HARRIS (14) ont repris la classification de Poland de 1898.

Ils ont reconnu 5 types, en se basant sur la radiographie, c'est-à-dire l'anatomopathologie et le pronostic.

Rang en 1969, ajouta un 6^{ème} type (15). Puis OGDEN (16) en 1981, a étendu la classification anatomo-pathologique en répertoriant 9 types, se subdivisant en 20 sous types(8).SHAPIRO(17) a proposé en 1982 une classification basée sur la physiopathologie, reconnaissant ainsi 4 types. Et finalement en 1994, PETERSON (10) proposa une nouvelle classification, De toutes ces classifications, la classification de Salter et Harris, reste la plus utilisée. Elle permet de classer les traumatismes du cartilage de croissance en 5 groupes, et d'établir dès la première radiographie un pronostic suffisant sur le risque des complications. La classification d'Ogden est beaucoup plus complexe, elle a l'avantage de classer tous les types de lésions qui peuvent être observés. Mais elle est plus difficile à manier en pratique quotidienne (13).

Classification de Salter et Harris :

◆ Type 1 :

Il représente le décollement épiphysaire pur, sans lésion épiphysaire ou métaphysaire. Il ne s'agit pas vraiment d'une fracture, mais d'un glissement épiphysaire, qui se situe entre la zone calcifiée et celle non calcifiée de la partie cartilagineuse de la plaque de croissance. Si le périoste est intact, le déplacement est nul ou minime. S'il est rompu, on a un déplacement. Le pronostic est habituellement favorable.

◆ Type 2

C'est le type le plus fréquent, le trait de fracture passe dans le cartilage de croissance, puis à travers la métaphyse.

L'épiphyse est intacte. La taille de fragment métaphysaire est variable. Ce dernier est connu sous le nom de fragment Thurston Holland (18). Le périoste est intact du côté du fragment métaphysaire. Le pronostic est bon.

◆ Type 3

Sa fréquence est faible. Il s'agit d'une fracture épiphysaire avec décollement épiphysaire. La métaphyse est normale. Le déplacement est habituellement peu important. Cette fracture est donc intra articulaire, et affecte en même temps toutes les couches du cartilage de croissance. Les risques d'atteinte des cellules germinales sont donc élevés, et le pronostic de cette fracture est beaucoup plus réservé.

◆ Type 4

Il s'agit d'une fracture orientée verticalement, traversant la ligne de cartilage, et détachant un fragment métaphyso-épiphysaire. Dans ce cas, les quatre couches de la plaque de croissance sont affectées, et le risque de dommage à long terme de la physe est donc plus élevé.

◆ **Type 5**

C'est l'écrasement du cartilage de croissance, dû à un mécanisme par compression, son pronostic est mauvais.

Les cellules des zones de maturation et de prolifération sont automatiquement lésées, et leur apport vasculaire est endommagé. Cette lésion est très rare (19), et entraîne habituellement une fusion prématurée de la plaque de croissance. Le diagnostic initial est difficile. Habituellement, la fracture est diagnostiquée à posteriori, au stade d'épiphysiodèse. Ce type peut s'associer aux autres types de décollements épiphysaires et survient surtout niveau du genou ou de la cheville.

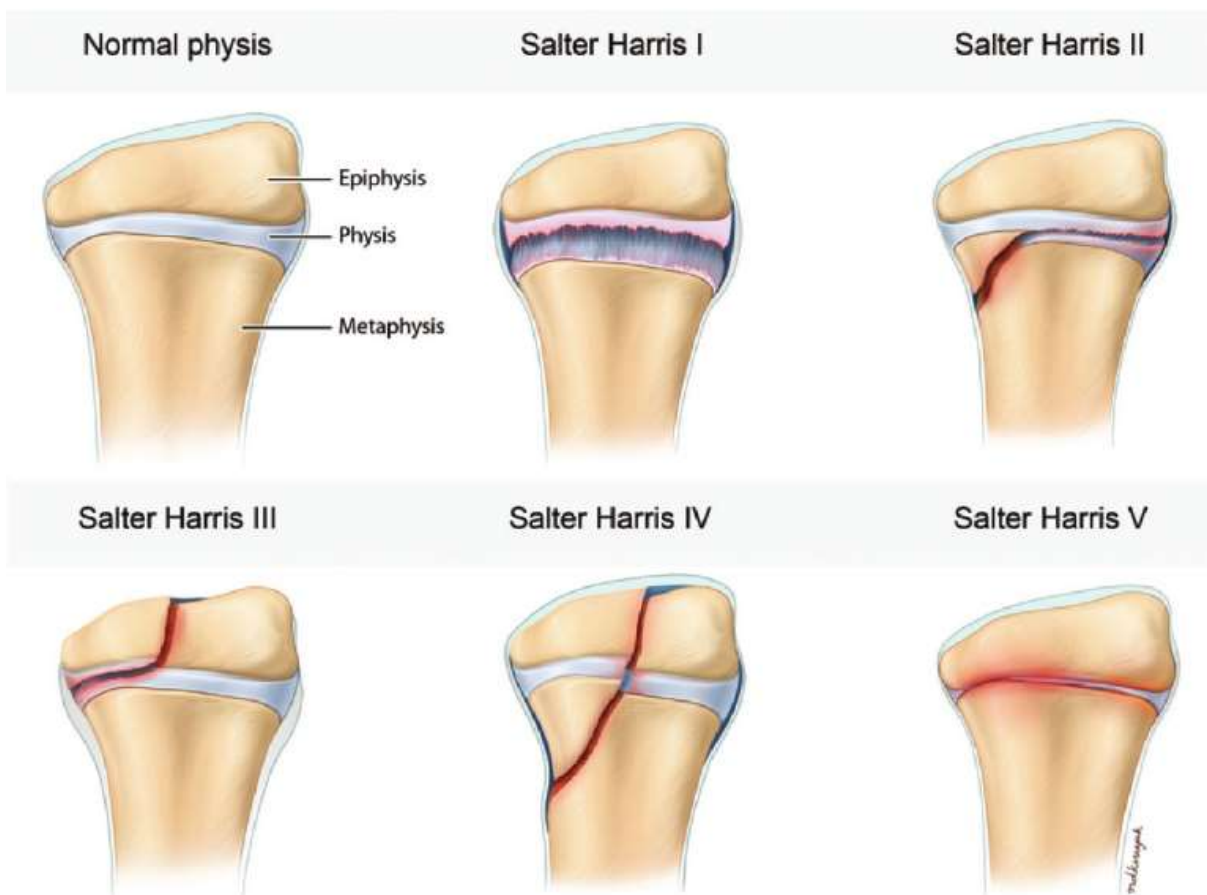


Photo montrant la classification de Salter et Harris

Classification de RANG :

Rang a ajouté le type 6 à la classification d'origine

Type 6 : lésion par avulsion de la partie périphérique de la physe (après laquelle une formation de pont peut entraîner une déformation angulaire significative en raison de son emplacement périphérique). (18)

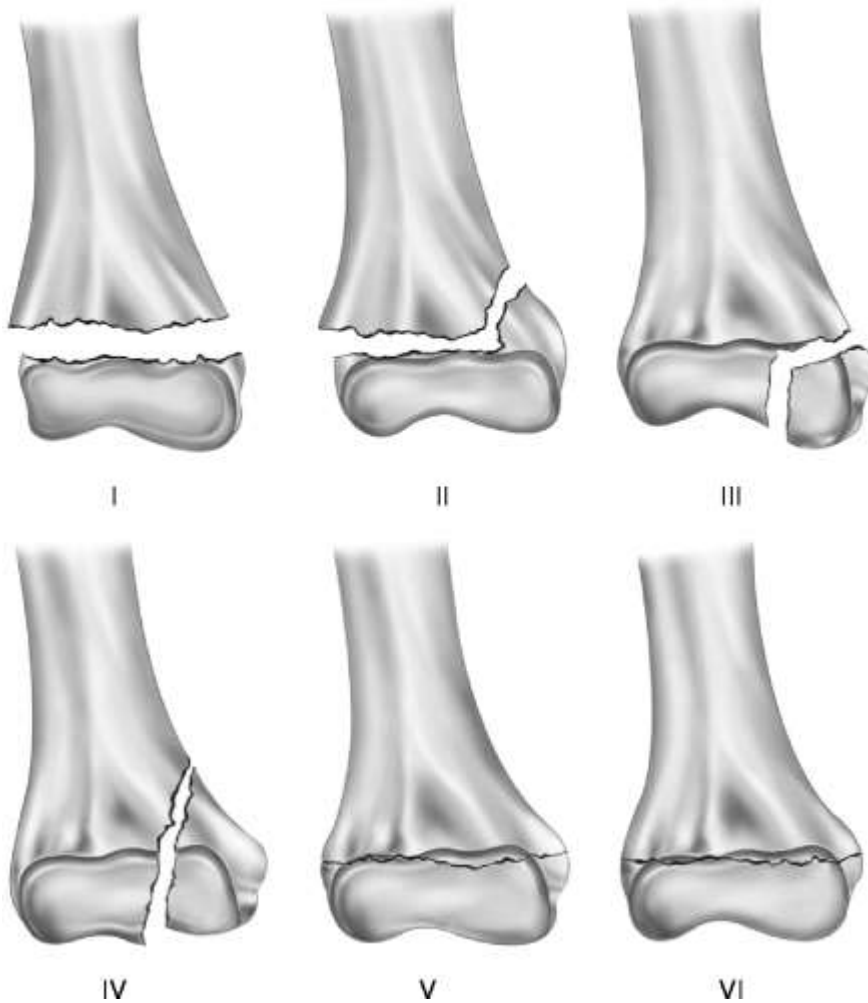


Photo montrant la classification de Rang

Classification D'OGDEN :

Ogden décrit trois autres types de traumatismes à la classification initiale des traumatismes physaires de Salter et Harris, qui pourraient affecter les mécanismes de croissance. (18)

- Ogden 7 : fractures épiphysaires de la surface articulaire à travers le cartilage épiphysaire et dans le centre d'ossification secondaire, mais n'impliquant pas la physe.
- Ogden 8 : fractures métaphysaires affectant une croissance tardive par lésion vasculaire.
- Ogden 9 : fragmentation sévère de la diaphyse provoquant des lésions du périoste interrompant l'approvisionnement en sang de la physe, ce qui peut affecter la croissance ultérieure.

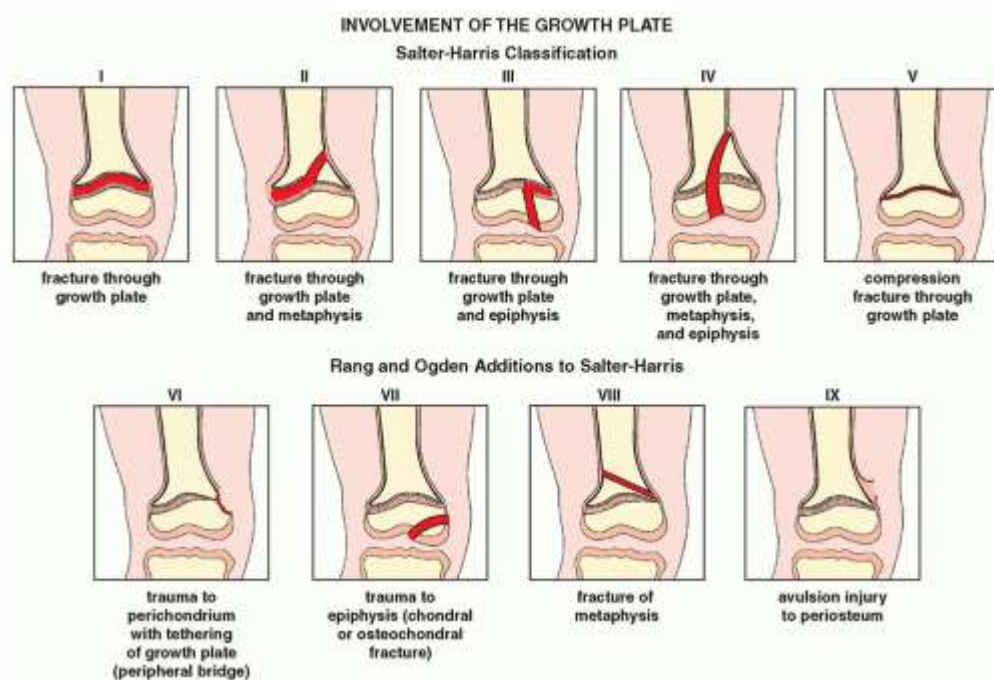
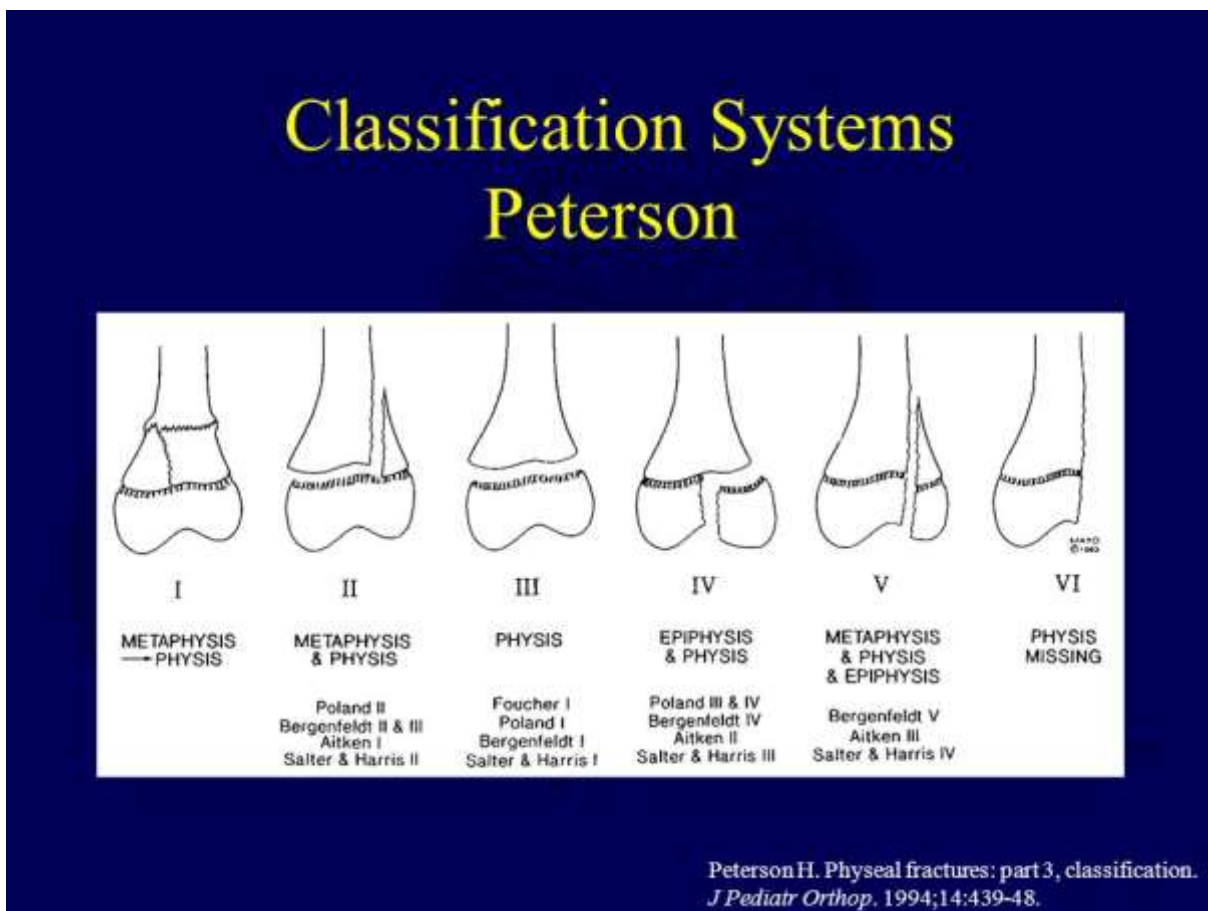


Photo montrant l'addition de Rang et Ogden à la classification Salter et Harris

Classification de PETERSON : (18)

Peterson a retenu les types de 1 à 4 de Salter et Harris et a ajouté deux nouveaux types :

- Peterson 5 : fracture à travers la métaphyse avec extension à la physe mais pas d'extension le long de la physe.
- Peterson 6 : fracture où une partie de physe est absente et elle peut parfois être associée à une perte de la métaphyse et de l'épiphyse adjacentes.



- Photo montrant la classification de Peterson

4. Classification des lésions cutanées pour fractures ouvertes :

Pour les fractures ouvertes, les lésions cutanées sont classées selon :

- **La classification de Cauchoix et Duparc :**
 - Type 1 : il s'agit d'une ouverture punctiforme ou d'une plaie peu étendue, sans décollement ni contusion, dont la suture se fait sans tension.
 - Type 2 : il s'agit d'une lésion cutanée qui présente un risque élevé de nécrose secondaire après suture. Cette nécrose est due soit à :
 - Une suture sous tension d'une plaie ;
 - Des plaies associées à des décollements ou à une contusion appuyée ;
 - Des plaies délimitant des lambeaux à vitalité incertaine.
 - Type 3 : il s'agit d'une perte de substance cutanée non suturable en regard ou à proximité du foyer de fracture.

Cette classification a le mérite d'être simple mais elle n'a pas une signification évolutive et surtout ne tient pas compte des lésions de l'os et des parties molles.

- **La classification de Gustilo :**

Cette classification est plus complète et elle est actuellement largement utilisée par tous

- Type 1 : ouverture cutanée inférieure à 1 cm. Généralement l'ouverture se fait de l'intérieur vers l'extérieur. Il existe une petite lésion des parties molles, la fracture est souvent simple, transverse ou oblique courte avec petite comminution.
- Type 2 : ouverture supérieure à 1 cm sans délabrement important ni perte de substance ni avulsion. Il existe une légère comminution et une contamination modérée.

- Type 3 : délabrement cutanéomusculaire, lésion vasculo nerveuse, contamination bactérienne majeure :

- 3A :

La couverture du foyer de fracture par les parties molles est convenable malgré la dilacération extensive. Il existe une contamination importante de la fracture sans tenir compte de la taille de la plaie.

- 3B :

La fracture ouverte est associée à une lésion extensive ou à une perte de substance des parties molles avec stripping du périoste et exposition de l'os avec contamination massive et comminution très importante due au traumatisme à haute énergie. Après parage et lavage, l'os reste exposé et il est nécessaire de recourir à un lambeau de voisinage ou à un lambeau libre pour le recouvrir.

- 3C :

La fracture ouverte est associée à une lésion artérielle qui nécessite une réparation, mise à part le degré important des dégâts des parties molles.

4.1. Traitement chirurgical :

Quel que soit le type de réduction, il est indispensable de la pratiquer sous anesthésie générale, et non pas sous simple sédation, de manière à obtenir un relâchement musculaire optimal. Ainsi, le risque d'écrasement de la zone germinale par des manœuvres intempestives au cours de la réduction est minimisé (4).

Il existe pour la réduction des fractures décollement épiphysaires de l'extrémité inférieure fémur des techniques à foyer ouvert et à foyer fermé.

- La technique à foyer ouvert consiste à inciser le tissu jusqu'à l'os, à réaliser la réduction puis à fixer la fracture par un matériel d'ostéosynthèse.

Ces techniques invasives sont de plus en plus délaissées au profit des méthodes mini-invasives (chirurgie percutanée). Néanmoins, elles gardent quelques indications en matière de traitement des fractures physaires, en particulier quand la réduction orthopédique s'avère impossible signant l'interposition d'un élément qui vient empêcher la procédure (périoste, tendon...).

- Les techniques à foyer fermé sont actuellement le plus souvent utilisées. La fracture est manipulée par manœuvres externes jusqu'à réduction puis un matériel d'ostéosynthèse est introduit par une petite voie.

Quelque soit la technique utilisée, l'abord chirurgical est une agression potentielle du cartilage de croissance qui peut conduire à un trouble de croissance. Il faut donc le réserver aux lésions instables après réduction, aux décollement épiphysaires irréductibles, aux fractures articulaires (quand le risque articulaire est plus important qu'un risque potentiel de trouble de croissance).

La voie d'abord choisie doit permettre d'aborder en même temps l'articulation et le cartilage de croissance. Il est bien sur important d'éviter d'agresser directement la physe par un instrument. Le plus souvent, une ostéosynthèse est réalisée. Il est Néanmoins possible, dans certains cas, de procéder à une réduction chirurgicale et de confier la stabilisation à une immobilisation plâtrée (4).

L'ostéosynthèse peut être définie comme la fixation chirurgicale d'un foyer de fracture, visant à obtenir sa consolidation sans modification de longueur, d'axe ou de rotation et permettant une mobilisation indolore précoce.

- a. Le vissage et l'embrochage sont les procédés d'ostéosynthèse les plus utilisés.

Le vissage :

Une vis est en général utilisée comme moyen de traction, assurant ainsi une compression entre deux fragments osseux.

Il existe des vis qui ont des formes de filetage différentes, en fonction de l'os cortical, ou de l'os spongieux. La vis, mise en compression, c'est-à-dire avec le filetage qui ne prend qu'à la partie distale, permet de stabiliser la fracture, et de neutraliser les forces de cisaillement, en faveur de forces de compression.

Dans le cadre des fractures articulaires, un vissage simple permet souvent, d'obtenir une bonne congruence articulaire, et éviter ainsi le risque d'arthrose.

Le nom d'une vis, est défini par le type de vis, et par le diamètre extérieur du filetage principal. Le nom peut être aussi défini, par la manière dont une vis est mise en place (par exemple vis de traction, vis de compression...)

a.1. Types de vis

- Vis à filetage distale

La vis est constituée d'une tête, d'une âme lisse et d'un filetage étroit sur son extrémité distale. Le pas de vis est conçu pour obtenir une meilleure compression du foyer de fracture. Elle peut également être utilisée avec une rondelle, car en l'absence de rondelle, la compression est parfois de moins bonne qualité, la tête de la vis s'enfonçant à l'intérieur de l'os.

- Vis spongieuse

Les vis spongieuses, ont un rapport diamètre extérieur/ diamètre intérieur supérieur à celui des vis corticales, afin d'avoir une meilleure tenue dans l'os spongieux. Ce type de vis, est surtout utilisé comme vis de traction, pour obtenir une

compression dans les zones épiphyso- métaphysaires. Pour cette raison, une vis spongieuse est normalement, une vis dont le filetage est limité à une partie de la vis. Mais le filetage peut se situer aussi sur toute la longueur de la vis (20).

- *Vis canulée ou perforée

Les vis canulées ont la particularité d'être creuses afin de permettre le passage en leur centre d'une broche qui sert de guide. Cette broche permet également une plus grande précision dans le positionnement de la vis. De plus, la broche est utilisée pour mesurer la longueur de la vis avec une jauge. Les vis canulées sont pour la plupart un filetage de type spongieux parce qu'elles sont indiquées pour les zones épiphyso- métaphysaires (20).

a.2. Technique de vissage

Les vis permettent une compression d'un trait épiphysaire, ou métaphysaire. Les vis sont de diamètre restreint, et ne doivent en aucun cas traverser le cartilage de croissance (4). La mise en place d'une vis dans un os nécessite au préalable d'avoir préparé son trajet par un forage réalisé au moteur.

La mèche utilisée pour le forage est d'un diamètre légèrement inférieur au diamètre de la vis (par exemple, forage au diamètre de 2.7 mm pour une vis de 3.5 mm). Cette différence de diamètre permet ainsi au filetage de la vis de pouvoir s'ancrer dans l'os. La vis doit être mise perpendiculairement au trait de fracture, de façon à obtenir une réduction efficace (20).

b. L'embrochage

Une broche est en général utilisée afin de stabiliser la réduction.

Contrairement aux vis, les broches peuvent traverser le cartilage de croissance ; mais certaines conditions doivent être respectées (23) pour ne pas endommager la croissance :

- Utiliser le moins de broches possible, et les mettre en place en une seule fois. La multiple perforation du cartilage de croissance augmente le risque de trouble de croissance par épiphysiodèse.
- Utiliser les broches non filetées. Les broches filetées exercent un blocage mécanique sur la physe en plus du traumatisme.
- Utiliser les broches les plus fines possibles, pour ne léser pas une grande partie du cartilage de croissance (23). Un diamètre d'une broche de 2 mm est la limite supérieure (24)
- Insérer la broche le plus proche possible du centre de l'épiphyse, et le plus loin possible de la périphérie et de la virole périchondrale.
- Insérer la broche de manière la plus perpendiculaire possible. Une broche très oblique par rapport à la physe a plus tendance à engendrer un trouble de croissance.
- Retirer le matériel le plus rapidement possible.

Les broches de Kirchner sont les implants les plus utilisés (23).

Les techniques les plus utilisées dans le décollement épiphysaires sont :

- L'embrochage percutané croisé (25) :
 - C'est une technique basée sur l'introduction dans le trait de fracture de 2 ou 3 broches qui vont aller se ficher obliquement vers le haut dans la corticale opposée. Elles forment ainsi une butée et empêchant le déplacement secondaire.
 - Il s'agit d'une broche placée en externe contrôlant la translation externe ; et d'une autre postéro-externe empêchant la bascule du fragment principal. Une 3ème postéro-interne pourrait être ajoutée pour maintenir un petit fragment postéro-interne.

Après manipulation douce de la fracture permettant la réduction l'embrochage nécessite obligatoirement, des incisions cutanées suffisamment longues pour pouvoir voir les plans traversés et passer à travers des interstices tendineux. La broche est introduite alors perpendiculairement dans la fracture puis inclinée de telle sorte que sa pointe se dirige obliquement vers le haut pour butter contre la corticale opposée.

On met d'abord la broche externe, puis la postéro externe, enfin la postéro-interne. Si les trois broches ont été correctement insérées, les critères cliniques d'une réduction correcte sont : une morphologie et des amplitudes de mouvement normales.

C'est alors, qu'on peut faire un cliché de contrôle radiologique de face et de profil peut vérifier la qualité de la réduction et la bonne position de chaque broche. Ainsi pénétrant exactement dans le trait, oblique vers le haut (à 45 °), fichée dans la corticale opposée qu'elle dépasse à peine.

L'intervention est en général rapide et simple ; elle nécessite peu de moyen.

Vers la fin de la 5-6^{ème} semaine, la consolidation, contrôlée par radiographie, est en général suffisante pour autoriser l'ablation des broches. (25)

Dans certaines séries nationales (25), cette méthode a été préférée pour le traitement du décollement épiphysaire du fémur distal.

- Embrochage divergent a ciel ouvert :

Dans la littérature, cette technique a été utilisée largement dans le traitement des fractures du condyle externe. L'abord utilisé est un abord externe et ostéosynthèse par deux broches divergents de Kirchner (26).

III. MATERIEL ET METHODES

1. Type d'étude et période d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective sur le traitement chirurgical du décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure du fémur dans le service de Traumato-Orthopédie Pédiatrique du CHU Hassan II; sur une période de 12 ans de 01/01/2009 au 31/12/2020 portant sur 19 patients

2. Critères inclusion

Ont été inclus dans l'étude :

Tout patient traité chirurgicalement et suivi dans le service de Traumato-Orthopédie Pédiatrique du CHU Hassan II pour fracture décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure de fémur chez l'enfant.

- Ayant un dossier complet
- Enfant d'âge inférieur ou égal à 15 ans
- Ayant bénéficié d'un traitement chirurgical

3. Critères exclusion

N'ont pas été inclus dans cette étude :

Les patients non suivis dans le service

Les patients ayant reçu un traitement orthopédique réussi aux urgences

Tous les patients ayant un dossier incomplet

Les patients ayant un âge supérieur à 15 ans

- 19 patients ont répondu aux critères

4. Collectes des données

Le recueil des données a été fait à partir :

Des fiches d'enquêtes

Du registre de consultation externe

Du registre du compte rendu opératoire

Du logiciel Hosix

Dossiers médicaux

5. Méthode

Il s'agit d'une étude rétrospective étendue sur 12 ans portant sur 19 cas

A l'admission, les patients ont fait l'objet d'examen cliniques et ont bénéficié d'un bilan radiologique et biologique selon leur diagnostic au niveau des urgences pédiatriques.

Pour chaque dossier nous avons étudié les paramètres suivants : le sexe, l'Age, l'origine, l'étiologie, le mécanisme, le coté atteint, le type de fracture selon la classification de SALTER ET HARRIS, le délai de prise en charge, le type de traitement, les complications et l'évolution.

Les patients ont été pris en charge dans le Service de Traumatologie-Orthopédie Pédiatrique. Le résultat du traitement a été apprécié selon Critères d'évaluation du membre inférieur selon la Société d'Orthopédie-Traumatologie de l'Est (SOTEST).

**Tableau 1. Critères d'évaluation du membre inférieur selon la Société d'Orthopédie-
Traumatologique de l'Est (SOTEST)**

Critères cliniques	3	2	1	0
Douleur	Absente	Intermittente	À l'effort	Permanente
Marche	Normale	Boiterie	Permanente	Canne
Mobilité articulaire	Normale	Extension complète	90>f>60	Défaut d'extension
	120>90		-raideur	Flexion<60
Stabilité	Normale	Dérobement	Important dérobement	Canne++
Longueur des membres	Normale	R<2cm	4>r>2	R>4
Axe des membres	Normal	Varus<5 cm	10>varus>5	Varus>4
		Valgus<5 cm	10>valgus>5	Valgus>4
		F<5 cm	10>F>5 cm	F>4 cm
		R<5 cm	10 cm >R>5 cm	R>4 cm
Amyotrophie	Absente	<2 cm	4 cm >a>2 cm	A>2 cm
	Flexion= F. Amyotrophie =A. Raccourcissement=R.			

Au membre inférieur, le résultat était très bon (supérieur à 19 points), bon (entre 16 et 19 points), moyen (entre 12 et 15 points), mauvais (inférieur à 12 points).

IV. RESULTATS

1. Incidence :

Entre janvier 2009 et Décembre 2020, un total de 651 cas de Fractures du fémur a été pris en charge, au Service de Traumatologie Pédiatrique au CHU Hassan II dont 19 cas de décollement épiphysaire de l'extrémité distale du fémur traité chirurgicalement.

L'incidence des fractures décollements épiphysaires concernant l'extrémité distale traitées chirurgicalement représentait un taux de 2,9 % de la totalité des fractures du fémur.

Avec une incidence moyenne de 1 cas par an avec des extrêmes de 0 à 5 par an.

2. Données épidémiologiques :

2.1. Age :

L'Age moyen de nos patients était de 10 ans avec des extrêmes allant de la naissance à 15 ans.

La tranche d'âge la plus touchée était celle qui est entre 13 et 15 ans (tableau)

Tableau 2. Répartition des fractures selon les tranches d'âge

Tranche d'âge	Nombre de patients	pourcentage
De 13-15 ans	6	32%
De 10-12 ans	5	26%
De 6-9 ans	5	26%
De moins 4 ans	3	16%
Total	19	100%

2.2. Sexe :

Dans notre série, nous avons noté une prédominance du sexe masculin avec un pourcentage de 84 % soit 16 Cas; alors que le sexe féminin ne présente que 3 cas soit 16 %, avec un sexe ratio de 4,3 garçons/filles (figure N°1).

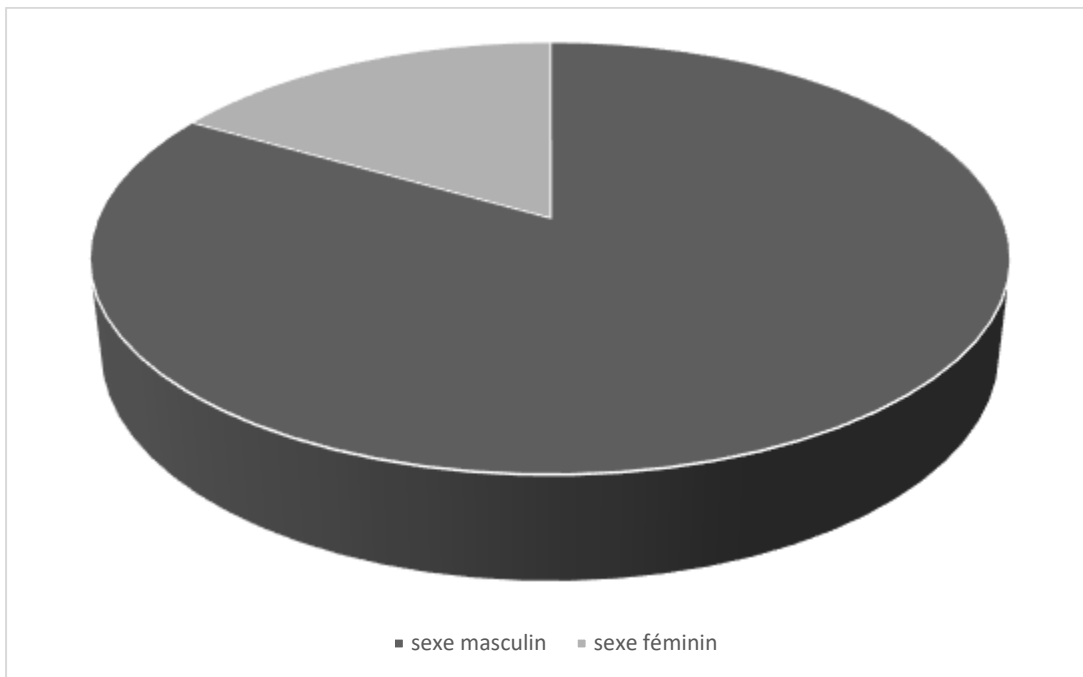


Figure 1.Montrant répartition du sexe

2.3. Côté atteint :

Dans notre série, le côté droit était touché dans 10 Cas soit 53 % alors que le côté gauche était atteint dans 9 Cas soit 47 %.

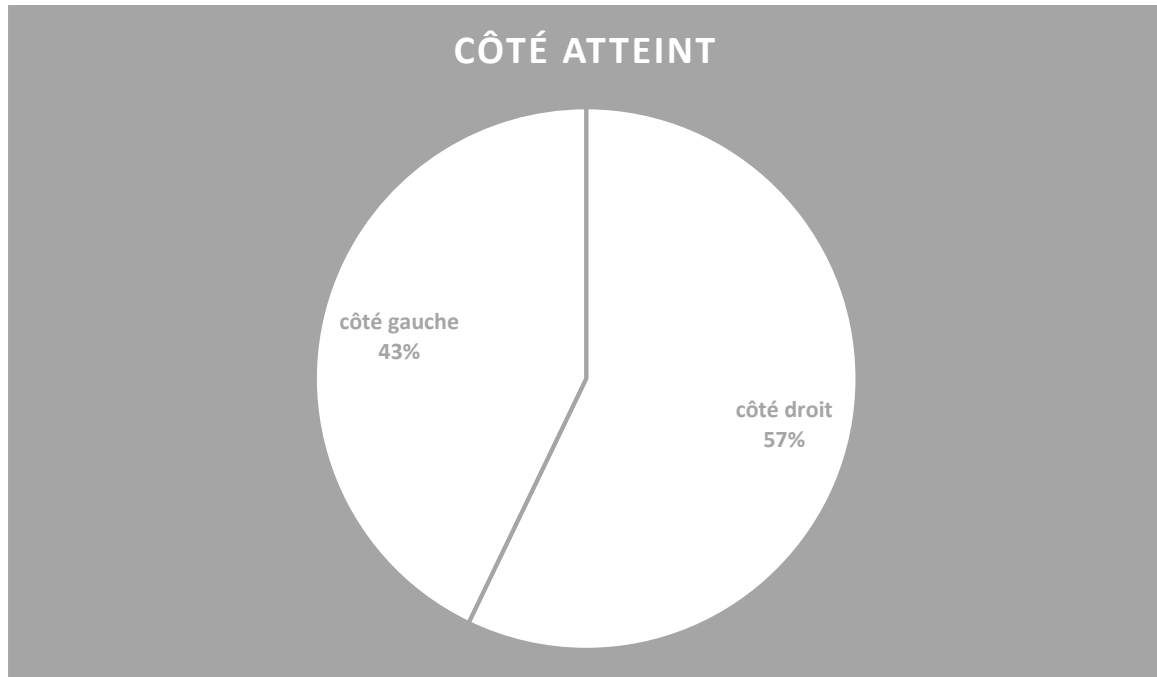


Figure 2. montrant la répartition selon le côté atteint

Aucun cas de bilatéralité n'a été noté.

3. Diagnostic

a. Motif de consultation aux urgences pédiatriques

Tous nos patients ont consulté pour une douleur du membre traumatisé associée à une impotence fonctionnelle soit 100 %,

b. Antécédent :

La quasi-totalité des patients n'ont pas d'antécédents ni médicaux ni chirurgicaux associés sauf deux : 1 cas présentait une synovite chronique et 1 cas présentait une hernie inguinale déjà opérée, soit 11 %.

c. Délai d'admission :

Sur les 19 patients de notre série, 18 cas soit 95 % ont consulté dans les premières 24h. Alors que 1 de nos patients soit 5% a consulté avec un retard de 1 mois et 10 jours.

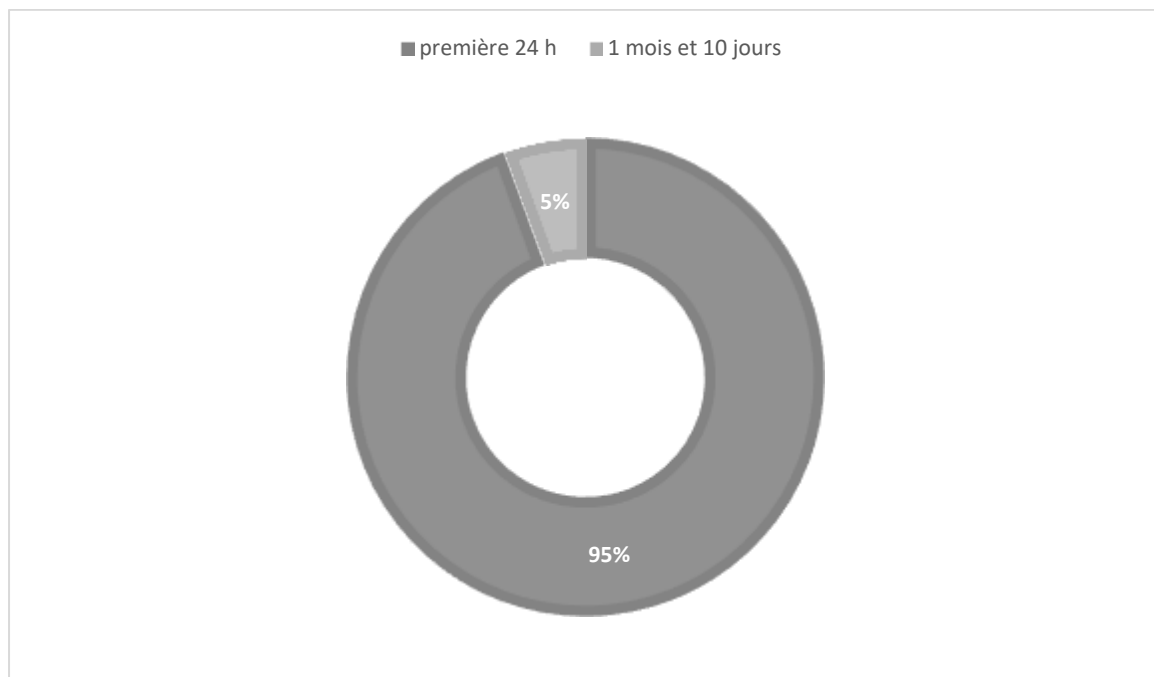


Figure 3. Montrant le délai d'admission.

d. Circonstance de survenue :

Dans notre série, les traumatismes étaient dus :

- Aux accidents de la voie publique, Elles représentaient la première étiologie des fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur chez nos patients avec 53 %(10 cas).
- Aux chutes d'une hauteur entre 0 et 3 mètres dans 7 cas avec un pourcentage de 37%.
- Au Traumatisme obstétrical dans 1 cas soit 5 % (un nouveau-né suite à un accouchement dystocique)
- A un étirement par corde attaché à une vache qui a pris fuite dans 1 cas soit 5%.

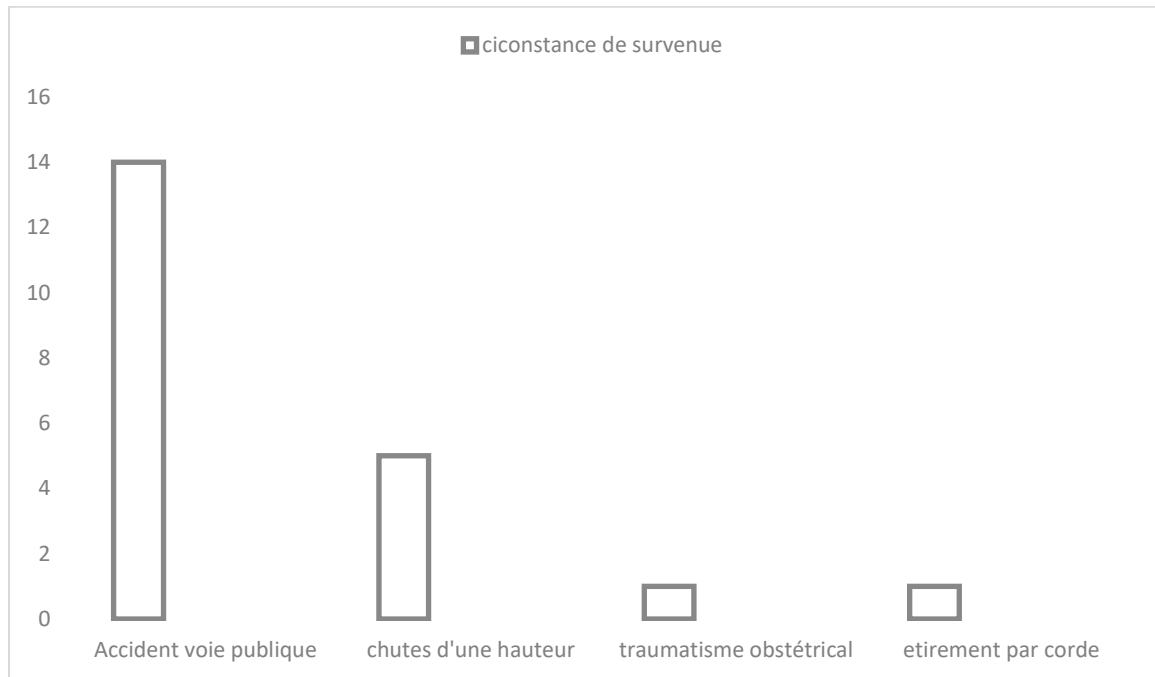


Figure 4. Illustrant les différentes circonstances de survenue du traumatisme

e. Mécanisme :

Un traumatisme direct a été retrouvé chez 17 cas soit 89%.

Dans 2 cas le mécanisme était indirect soit 11 %.

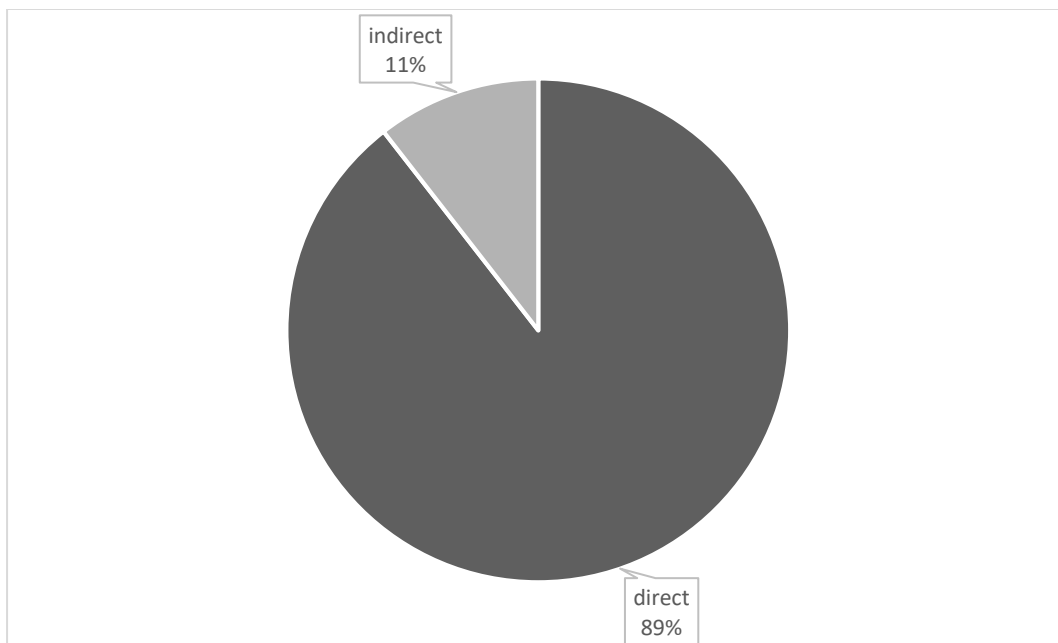


Figure 5. Montrant le type du mécanisme

3.1. Clinique

- Signes fonctionnels :

Tous nos patients ont consulté pour une douleur du membre traumatisé associée à une impotence fonctionnelle soit 100 %,

- Signes physiques :

L'œdème a été retrouvé dans la quasi-totalité des cas 16 cas soit 84 %, les déformations du membre ont été notées dans 15 cas soit 79 %, l'ecchymose a été notée chez 13 cas soit 68 % et les écorchures chez 2 cas soit 11%, l'ouverture cutanée a été retrouvée chez 2 patients soit 11 % et dans les deux cas il s'agit de type 3 selon la classification de Cauchoix et Duparc.

- *lésions associés :

En plus de l'examen clinique local, un examen régional et général a été réalisé afin de déceler les lésions associées : 10% soit 2 cas avaient des lésions associées

1 cas associant une fracture du tibia du même coté du décollement et un autre une fracture de la rotule homolatérale.

3.2. Paraclinique :

a. Radiographie standard :

La totalité des patients ont bénéficié d'une radiographie standard

4 de nos patients présentaient des fractures décollements épiphysaires stade 1 de SALTER ET HARRIS, soit 21%.

11 de nos patients présentaient des fractures décollements épiphysaires stade 2 de SALTER ET HARRIS, soit 58%.

2 de nos patients présentaient des fractures décollements épiphysaires stade 3 de SALTER ET HARRIS, soit 10,5%.

2 de nos patients présentaient des fractures décollements épiphysaires stade 4

de SALTER ET HARRIS, soit 10,5%.

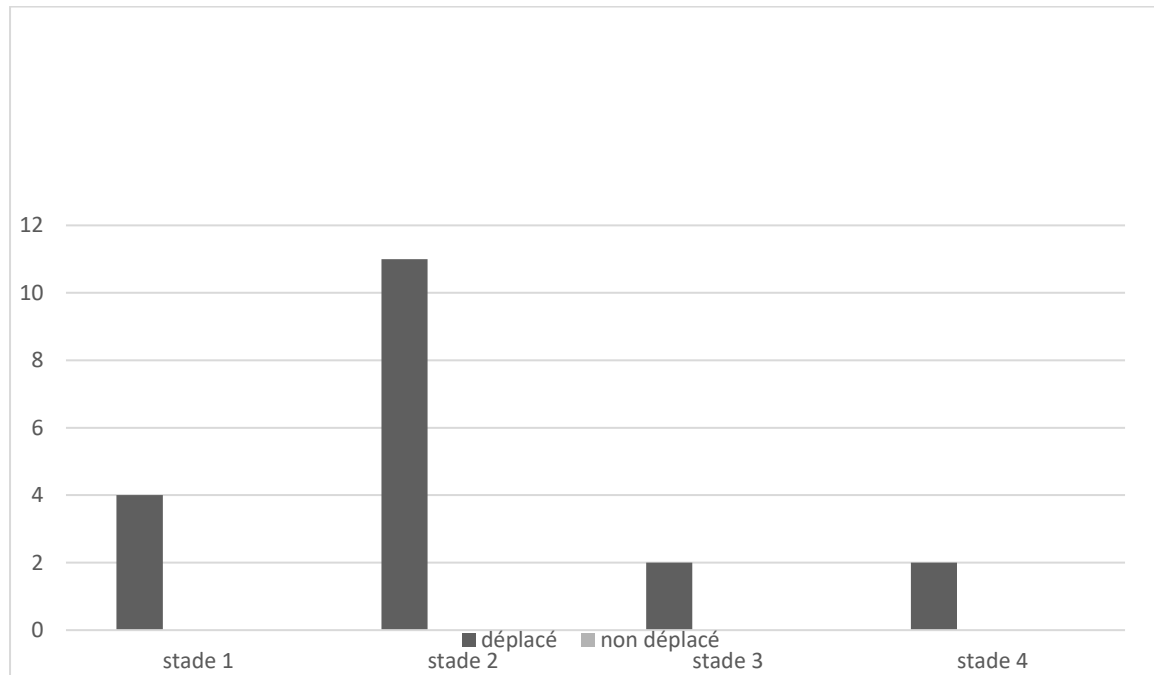


Figure 6. Répartition selon classification de Salter et Harris

b. Echographie

On a complété dans un seul cas par une échographie pour confirmer le diagnostic chez un nourrisson de 1 mois qui a objectivé par étude comparative avec le genou droit sain la présence d'un décalage postérieur de l'épiphyse fémoral distal gauche de 0.5 mm par rapport à la diaphyse fémoral sans diastasis soit 5% des cas.

4. Traitement

4.1. But :

Tout traumatisme du cartilage de croissance doit être identifié et traité.

L'objectif du traitement est d'obtenir et de maintenir une bonne réduction, par des méthodes fermées ou ouvertes, sans causer d'autres dégâts à la couche cellulaire en repos (Couche germinale) au plus bref délai.

Dans notre série Le délai entre le traumatisme et l'admission était dans la quasi-totalité des cas inférieur à 24 h à l'exception d'un nourrisson avec un retard de 1 mois et 7 jours.

4.2. Soins préopératoire:

Les soins prodigués en attente de la réduction chez nos patients étaient

Un traitement antalgique : par voie intraveineuse adapté au niveau de la douleur de chaque patient

Traitement antibiotique : à base d'association amoxicilline acide clavulanique par voie intraveineuse et cela dans les 2 cas de fractures ouvertes soit 11%.

Transfusion : elle a été nécessaire dans un cas soit 5 % qui avait une hémoglobine à 7
Immobilisation : réalisée dans la totalité des cas par attelle cruro-pédieux postérieure.

Pour le bilan préopératoire il a été réalisé de façon systématique chez tous nos patients il comprend :

- Numération formule sanguine, groupage et bilan d'hémostase.
- Bilan rénal.

4.2.1. Traitement chirurgical :

Dans notre série nos malades ont bénéficié d'un traitement chirurgical d'emblée vu le déplacement important.

a. Technique chirurgicale :

La technique percutanée a été réalisé chez 18 patients soit 94 % a l'exception d'un seul cas

Sous rachianesthésie, sur table ordinaire, et sous contrôle scopique.

On a procédé à une réduction par manœuvres externes ; cette dernière varie en fonction du mécanisme de survenue de la fracture.

Dans les formes en abduction avec déplacement externe de l'épiphyse la réduction consiste à faire une traction axiale suivie d'une pression manuelle sur le fragment fracturaire.

Dans la forme en hyperextension ; elle se fait soit par manœuvre manuelle directe en fléchissant le genou, soit par traction divergente dont l'une transtibiale et l'autre fémorale

Après réduction ;pour :

- Décollement épiphysaire stade 1

Sous rachianesthésie ,sur table ordinaire, scope en place.

On a introduit 2 broche Kirchner à 20 degré en croix chez 2 cas

Un embrochage en croix ; fait de 4 broches chez 2 patients

- Décollement épiphysaire stade 2

Chez 3 patient on a introduit 1 vis métaphysaire

Chez 1 patient on a introduit 2 vis métaphysaires

Chez 1 patient on a réalisé vissage en croix

Chez 1 patient on a introduit vis en croix avec 2 broches

Chez 1 patient on a introduit 2 broches métaphysaires

Chez 1 patient on a introduit 2 broches en x

Chez 3 patient on a introduit 4 broches en x

- Décollement épiphysaire stade 3

Chez un patient on a introduit 2 vis épiphysaire parallèle

Chez 1 patient Introduction 2 broches de Kirchner horizontale pour épiphyse et 4 broches en x ce dernier a été aborder par chirurgie classique à ciel ouvert

- Décollement épiphysaire stade 4

Chez 1 patient introduction vis épiphysaire

Chez 1 patient on a Introduit 2 broche Kirchner à 20 degré en croix

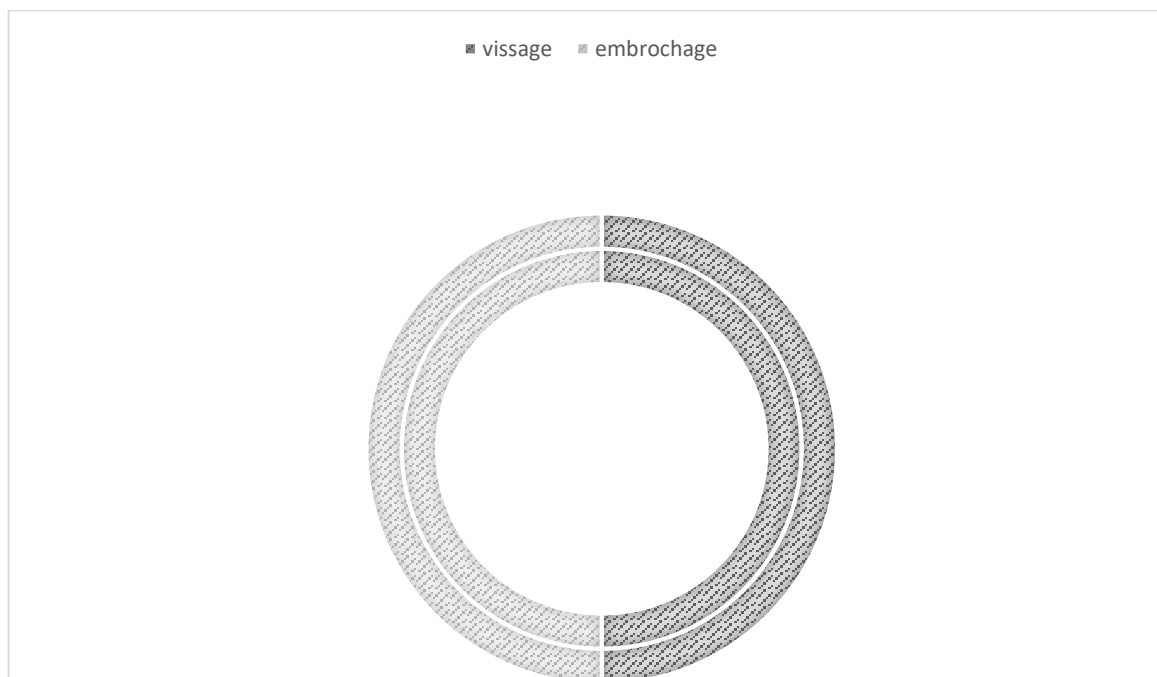


Schéma illustrant les techniques chirurgicales Utilisées dans notre série

b. Voie classique:

La voie classique a été utilisée chez 1 malades soit 5% en raison de la présence d'une plaie intéressant la face antéro externe de la cuisse et prolongée jusqu'au creux poplité avec une section du corps charnu du muscle soléaire alors Sur table ordinaire

Un garrot a été pose à la racine de la cuisse

Une Voie d'abord postéro latéral large complétée permettant d'avoir un bon contrôle de toute l'épiphyse

Dissection et repérage des vaisseaux poplités qui étaient intacts

Réduction et stabilisation par 2 broches de Kirchner horizontale pour épiphyse et 4 broche en x permettant de stabiliser foyer fracturaire

Suture du muscle soléaire

FPPP par des points de rapprochement sur drain de Redon aspiratif

Attelle postérieure cruropédieuse

Patient transfusé en per opératoire par 1 culot globulaire.



Figure 7. montrant la technique d'abord à ciel ouvert chez un patient présentant un décollement épiphysaire stade 3



Figure 8. montrant les points de rapprochement sur drain de Redon aspiratif

Ainsi chez la quasi-totalité des cas soit 95 %, la fracture a été manipulée par manœuvres externes jusqu' à réduction puis un matériel d'ostéosynthèse a été introduit par une petite incision de part et d'autre et la voie classique réalisé que dans 5% vu la plaie prolongée jusqu'au creux poplitée et intérêt de mise en évidence des vaisseaux poplitée afin de déceler une éventuelle lésion vasculaire.

5. Suivie

La contention est assurée par une attelle

Une radio de contrôle post opératoire immédiate est réalisée

Un contrôle clinique à J1 du post opératoire pour évaluer l'état du membre.

Les contrôles radiologiques ont été réalisés à J7 du post opératoire puis à J30 puis à J45 3mois à 6 mois et à 1 an pour déceler les complications.

La réduction est dite bonne : si elle est parfaite ; mauvaise : si persistance d'un déplacement de grande amplitude ou association de plusieurs déplacements.

En général dans notre série les quasi-totalités des décollements épiphysaires ont été suivies à des intervalles de trois à six mois après la fin de la consolidation de la fracture pendant une période d'un à deux ans.

Tous les patients ont bénéficié d'ablation matériels avec succès soit 95% sauf pour un seul cas chez qui la vis a été enfuis dans l'os.

Le délai moyen d'ablation matériel d'ostéosynthèse était de 6mois, avec des extrêmes 3 mois et 1 an.

6. Complications

6.1. Complications précoces

6.1.1. Complications infectieuses

Dans notre série, 2 Cas d'infection ont été décelés soit 9% dont :

1 cas ayant bien évolués sous bi antibiothérapie à base d'amoxicilline protégée associée à un aminoside par voie veineuse pendant trois jours ; ensuite adaptée à l'antibiogramme qui a mis en évidence le germe E. Coli sensible au ceftriaxon avec normalisation du bilan biologique au 5 ème jour

1 cas ; il présentait avant une fracture ouverte qui a été compliqué de nécrose ; on a réalisé une nécrosectomie avec le maintien d'antibiothérapie par voie intraveineuse à large spectre à base de C3G associé à un aminoside. L'antibiogramme a décelé un staphylocoque aureus sensible à l'amoxicilline-acide clavulanique. Le bilan biologique a été normal au 6 ème jours.

6.2. Complications secondaires :

Déplacement secondaire

Aucun cas de déplacement secondaires n'a été observé dans notre série.

6.3. Complications tardives.

a. Amyotrophie :

Chez 15 patients soit 70% on a observé une amyotrophie qui a régressé entre le 9 ème mois et 1 an chez 14 patients et a persisté chez 1 patient au-delà de 1 an avec une différence de circonférence de 3 cm en rapport au côté controlatéral intéressant les muscles de la cuisse malgré la rééducation.

b. Raideur du genou :

2 cas de raideur articulaire ultérieure ont été rapporté soit 9% causée par immobilisation articulaire supérieure à 45 jours cette raideur a régressé au bout de 6 mois après rééducation chez un cas et a persisté chez 1 cas soit 5%,il s'agit du malade perdu de vue pendant 2 ans.

c. 3.Epiphyiodèse

L'épiphyiodèse a été rapportée chez 2 cas dont l'évolution chez le premier malade a été corrigé par une déviations angulaires et le deuxième par une inégalité de longueur des membres inférieurs de 3 cm chez le deuxième malade.

d. Déviations angulaires

Une déformation en varus (GENU VARUM) droit a été observée chez un patient de 14 ans après un an d'évolution d'une fracture décollement épiphysaire de type 2 de l'extrémité inférieure fémur traitée par vissage couplée à embrochage compliqué d'épiphyiodèse localisée. La radio a objectivée un genu varum à 13 degré.

Evaluation résultats

Très bonchez 16 cassoit 84.25%.....

Bon chez 1 cas.....soit 5.25%.....

Moyenchez 1 cas.....soit 5.25%.....

Mauvais chez 1 cas.....soit 5.25%.....

Fiche exploitation

Identification :

IP : _____ Téléphone : _____

Date d'admission : / /

Délai d'admission :

Age :

Sexe : Masculin Féminin coté : _____

Origine : rural urbain

Antécédents :

Personnels :

 Médicaux :

 Chirurgicaux :

Familiaux :

Clinique :

Circonstance de survenue :

 Chute accident de sport

 AVP agressions

 Autres :

Mécanismes :

 Direct

 Indirect

 Torsion

Douleur : importante modérée minime

Impotence fonctionnelle : totale partielle

Signes physiques : œdème

Déformation

Ouverture cutané

si oui stade Cauchoix et

Duparc :

Stade 1

stade 2

stade 3

Ecchymose

Signes vasculaires

signes nerveux

Autres signes associées :

Paraclinique :

Bilan réalisé :

Radiographie standard

Scanner

IRM

Classification Salter& Harris :

Type 1

Type 2

Type 3

Type 4

Type 5

Déplacement : non déplacé

Peu déplacé

Déplacement important

Autres lésions associés :

Traitement :

Type de traitement :

Orthopédique :

durée de traitement :

Chirurgical :

Technique utilisée

Matériel utilisés

Complications :

A court terme :

Lésions vasculaires

Lésions neurologiques

Infection

Autres

A moyen terme :

Déplacement secondaire

Retard consolidation

Autres :

A long terme :

Douleur à la mobilisation

Raideur articulaire

Déviations axiales

Cals vicieux

Raccourcissement du membre

Epiphysiodése

Autres :

si oui préciser mensurations :

– Les données recueillies à partir de nos observations ont été résumés dans les tableaux suivant :

Numéro de l'observat°	Age Sexe origine	ATCD	Etiologie Mécanisme	Côté Atteint	Ouverture cutané	Douleur Impotence FONCT°	Type fracture Examen paraclinique	Lésions associés	Traitement Matériels utilisés	Date d'admission
1	14 ans Masculin Rural	RAS	AVP DIRECT	DROIT	0	Importante Totale	Type 2 Déplacement Important Rx standard	Œdème localisé	Chirurgical Introduction 2 Vis métaphysaires	09/01/12
2	14 ans Masculin urbain	R A S	AVP Direct	DROIT	0	Importante Totale	Type 4 Déplacement Important Rx standard Scanner	Œdème Localisé Déformation Hémarthrose	Chirurgical Introduction Vis épiphysaire	11/03/12
3	14 ans Masculin urbain	R A S	Chute Direct	DROIT	0	Importante Totale	Type 2 Déplacement Important Rx standard	Œdème Localisé Déformation Ecchymose	Chirurgical Vis en croix avec 2 broche	09/07/13
4	9 ans Masculin Rural	R A S	AVP Direct	DROIT	Stade 3	Importante Totale	Type 2 Déplacement Important Rx standard	Œdème Localisé Plaie du crane avec perte substance	Chirurgical Introduction Vis métaphysaire	01/10/12
5	15 ans Masculin urbain	R A S	AVP Direct	Gauche	0	Importante Totale	Type 2 Déplacement Important Rx standard	Œdème Localisé Déformation	Chirurgical Introduction 2 Vis métaphysaires	13/09/12

6	13 ans Féminin rural	R A s	AVP Direct	DROIT	0	Importante Totale	Type 2 Déplacement Important Rx standard	Œdème Localisé Déformation	Chirurgical Introduction broches Kirchner en x	4 de	04/11/10
7	2 ans et 2 mois Masculin rural	R A s	AVP Direct	Gauche	0	Importante Totale	Type 2 Déplacement Important Rx standard	Œdème Localisé Plaie du pied gauche 10cm	Chirurgical Introduction broches métaphysaire	2	25/10/13
8	4 ans et demi Masculin urbain	R A s	AVP Direct	DROIT	0	Importante Totale	Type Déplacement Important Rx standard	Œdème Localisé Ecchymose Fracture extrémité inférieur tibia	Chirurgical Introduction broches Kirchner en x	2 de	03/12/09
9	Nné 7j Masculin urbain	R A s	Obstétrical Indirect	Gauche	0	Importante Totale	Type Déplacement Important Rx standard échographie	Œdème Localisé	Chirurgical Introduction broches Kirchner en x	2 de	19/05/10
10	10 ans Masculin rural	R A s	chute Direct	droit	0	Importante Totale	Type 4 Déplacement Important Rx standard	Œdème Localisé Déformation	Chirurgical Introduction broches Kirchner en x	4 de	26/09/10
11	15 ans Masculin urbain	R A s	Chute Direct	Gauche	0	Importante Totale	Type 2 Déplacement Important	Œdème Localisé Déformation	Chirurgical Introduction Vis métaphysaire		05/12/15

							Rx standard			
12	7 ans Féminin urbain	Synovi te Chroni que	Chute Direct	Gauche	0	Importante Totale	Type 2 Déplacement Important Rx standard	Œdème Localisé Déformation	Chirurgical Introduction de 2 vis en x	21/03/14
13	13 ans Féminin urbain	R A s	Chute Direct	Gauche	0	Importante Totale	Type1 Déplacement Important Rx standard	Œdème Localisé Déformation	Chirurgical Introduction 4 broches de Kirchner en x	07/11/19
14	6 ans Masculin urbain	R A s	AVP Direct	Gauche	Stade 3	Importante Totale	Type 3 Déplacement Important Rx standard Scanner cranio- facial Echo abdominal	Œdème Localisé Signes vasculaires Ecorchure de la face	Chirurgical Introduction 2 broches de Kirchner horizontale pour épiphyse et 4 broches en x	21/11/16
15	15 ans Masculin rural	R A s	Chute Direct	DROIT	0	Importante Totale	Type 2 Déplacement Important Rx standard	Œdème Localisé Déformation	Chirurgical Introduction 4 broches de Kirchner en x	02/10/17
16	12 ans Masculin urbain	Hernie inguin ale	AVP Direct	DROIT	0	Importante Totale	Type 1 Déplacement Important Rx standard	Œdème Localisé	Chirurgical Introduction 4 broches de Kirchner en x	21/05/17
17	11 ans	R	AVP	DROIT	0	Modéré	Type 3	Œdème	Chirurgical	09/06/16

	Masculin Urbain	A s	Direct			totale	Déplacement Important Rx standard	Localisé Déformation	Introduction 2 Vis épiphysaire	
18	11 ans Masculin Urbain	R A s	Etirement par corde attaché a une vache indirect	DROIT	0	Importante Totale	Type 2 Déplacement Important Rx standard	Œdème Localisé Déformation	Chirurgical Introduction 4 broches de Kirchner en x	12/07/19
19	10 ans Masculin urbain	R A S	CHUTE Direct	Droit	0	Importante totale	Type 2 Déplacement Important Rx standard	Œdème Localisé Déformation	Chirurgical Introduction 2 broches de Kirchner en x	25/04/2017

Les radios des patients sont si-dessous

Patient N°1 radio



Figure 9.radiographie de face centrée sur genou après réduction objectivant un stade
2 de Salter et Harris



Figure 10. radiographie de profil centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris

Figure .



Figure 11. radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 12. radiographie de profil centrée sur genou Post-Opérateur

Figure .



Figure 13. radiographie de face centrée sur genou après 3 mois



Figure 14. radiographie de profil centrée sur genou après 3 mois



Figure 15.radiographie de face centrée sur genou après 4 mois



Figure 16. radiographie de profil centrée sur genou après 4 mois



Figure 17. radiographie de face centrée sur genou après 7 mois



Figure 18. radiographie de face centrée sur genou après ablation matériel
d'ostéosynthèse



Figure 19. radiographie de profil centrée sur genou après ablation matériel
d'ostéosynthèse

Patient N°2 Radio



Figure 20. radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire objectivant un stade 4 de Salter et Harris



Figure 21. radiographie de face centrée sur genou après 3 mois



Figure 22. radiographie de face centrée sur genou après 6mois suite à l'ablation matériel d'ostéosynthèse



Figure 23. radiographie de profil centrée sur genou après 6mois suite à l'ablation matériel d'ostéosynthèse

Patient N°3 Radio



Figure 24.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade
2 de Salter et Harris



Figure 25.radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 26.radiographie de profil centrée sur genou Post-Opérateur



Figure 27.radiographie de face centrée sur genou après 1 mois



Figure 28.radiographie de profil centrée sur genou après 1 mois



Figure 29.radiographie de face centrée sur genou après 3 mois



Figure 30.radiographie de profil centrée sur genou après 3 mois

Patient N°4 Radio



Figure 31.radiographie de face et profil centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris



Figure 32. radiographie de face et profil centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 33.radiographie de face et profil centrée sur genou après 1 mois



Figure 34. radiographie de face et profil centrée sur genou après 3 mois

Patient N°5 Radio



Figure 35.radiographie de face centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris



Figure 36. radiographie de profil centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris



Figure 37. radiographie de profil centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 38. radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 39. radiographie de face et profil centrée sur genou après 1 mois



Figure 40.radiographie de face centrée sur genou après 3 mois



Figure 41. radiographie de profil centrée sur genou après 3 mois

Patient N°6 Radio



Figure 42.radiographie de face centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris



Figure 43. radiographie de profil centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris



Figure 44. radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 45. radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 46. radiographie de face centrée sur genou après 3 mois



Figure 47.radiographie de profil centrée sur genou après 3 mois



Figure 48.radiographie de profil centrée sur genou après 6 mois

Patient N°7 Radio



Figure 49. radiographie de face centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris



Figure 50. radiographie de profil centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris



Figure 51.radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 52.radiographie de profil centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 53.radiographie de face et profil centrée sur genou après 1 mois



Figure 54.radiographie de face et profil centrée sur genou après 2 mois



Figure 55.radiographie de face centrée sur genou après 3 mois



Figure 56. radiographie de profil centrée sur genou après 3 mois

Patient N°8 Radio



Figure 57.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris associé à une fracture extrémité inférieure tibia



Figure 58. radiographie de profil centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris associé à une fracture extrémité inférieure tibia



Figure 59. radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 60.radiographie de profil centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 61. radiographie de face et profil centrée sur genou après 3 mois



Figure 62. radiographie de face centrée sur genou après ablation matériel



Figure 63.radiographie de profil centrée sur genou après ablation matériel

Patient N°9 Radio

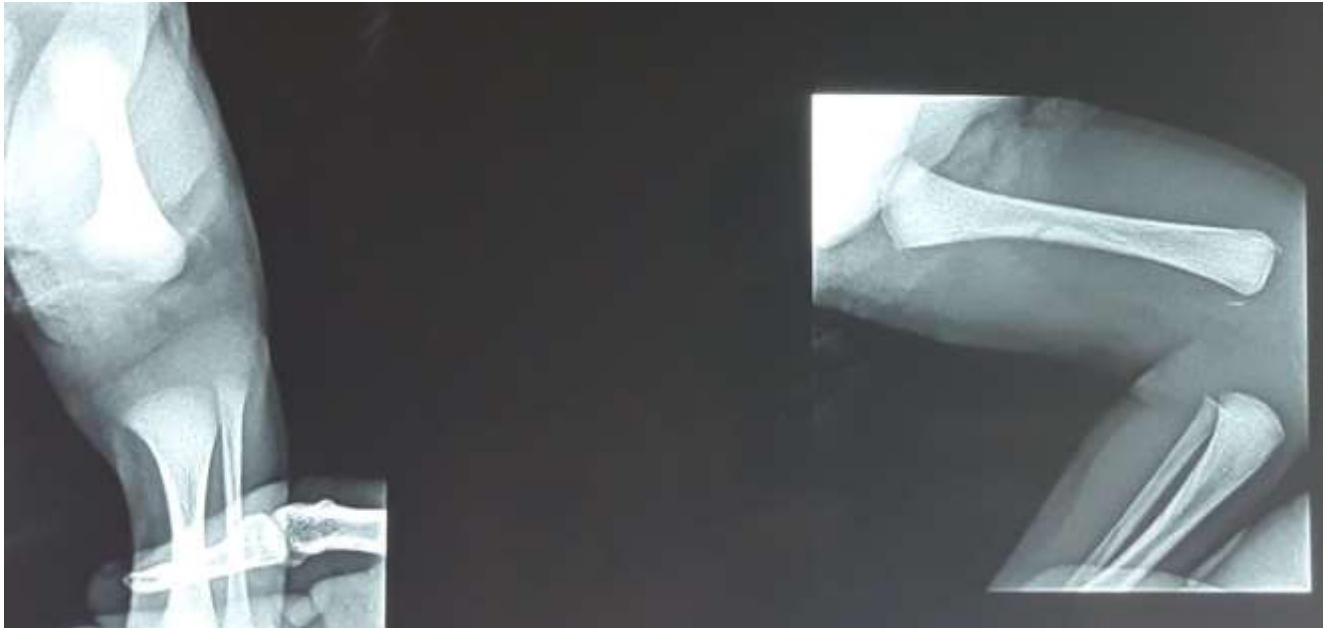


Figure 64.radiographie de face et profil centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né



Figure 65. radiographie de face et profil centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né



Figure 66. échographie centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né

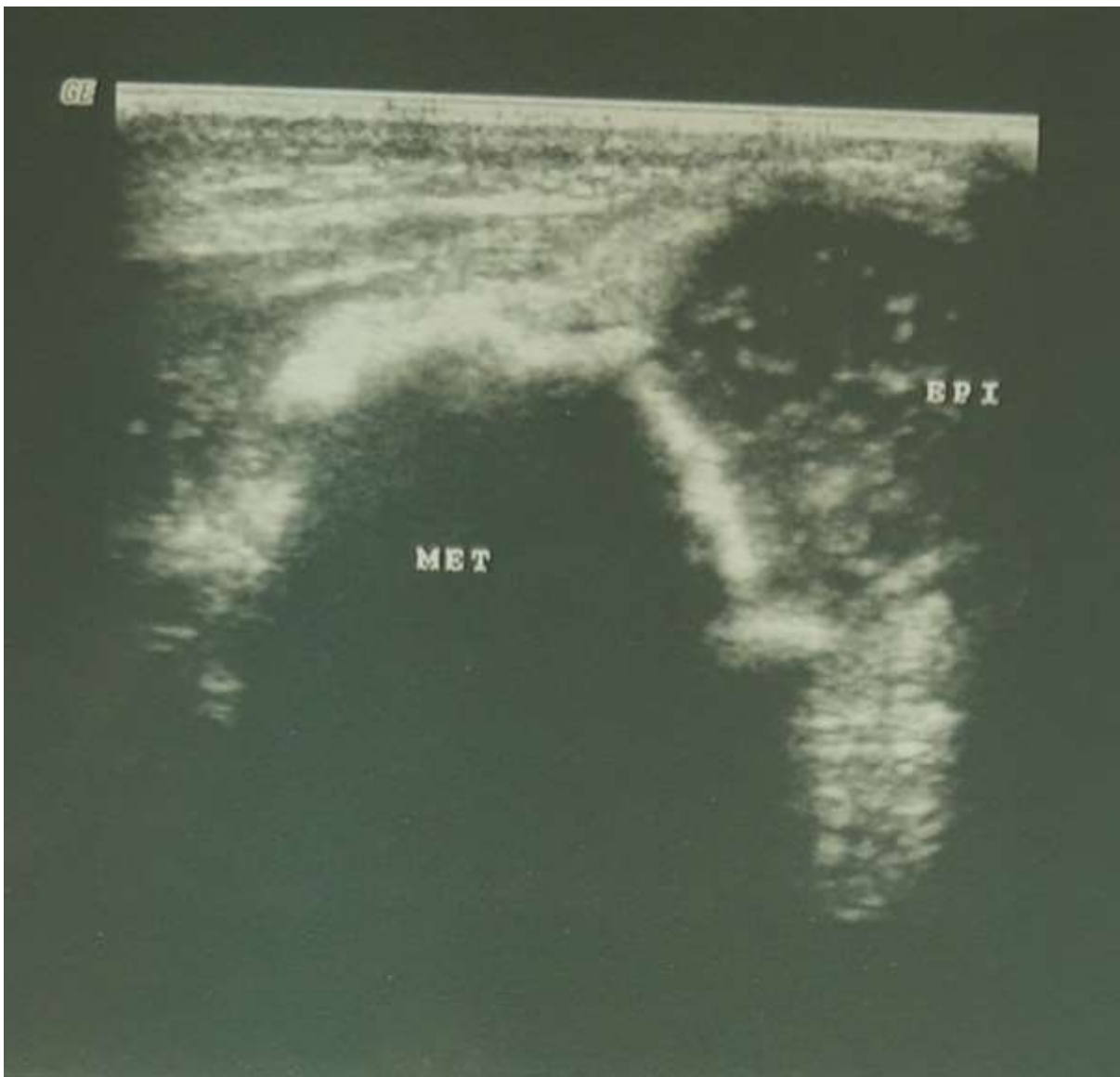


Figure 67.echographie centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né



Figure 68. échographie centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né

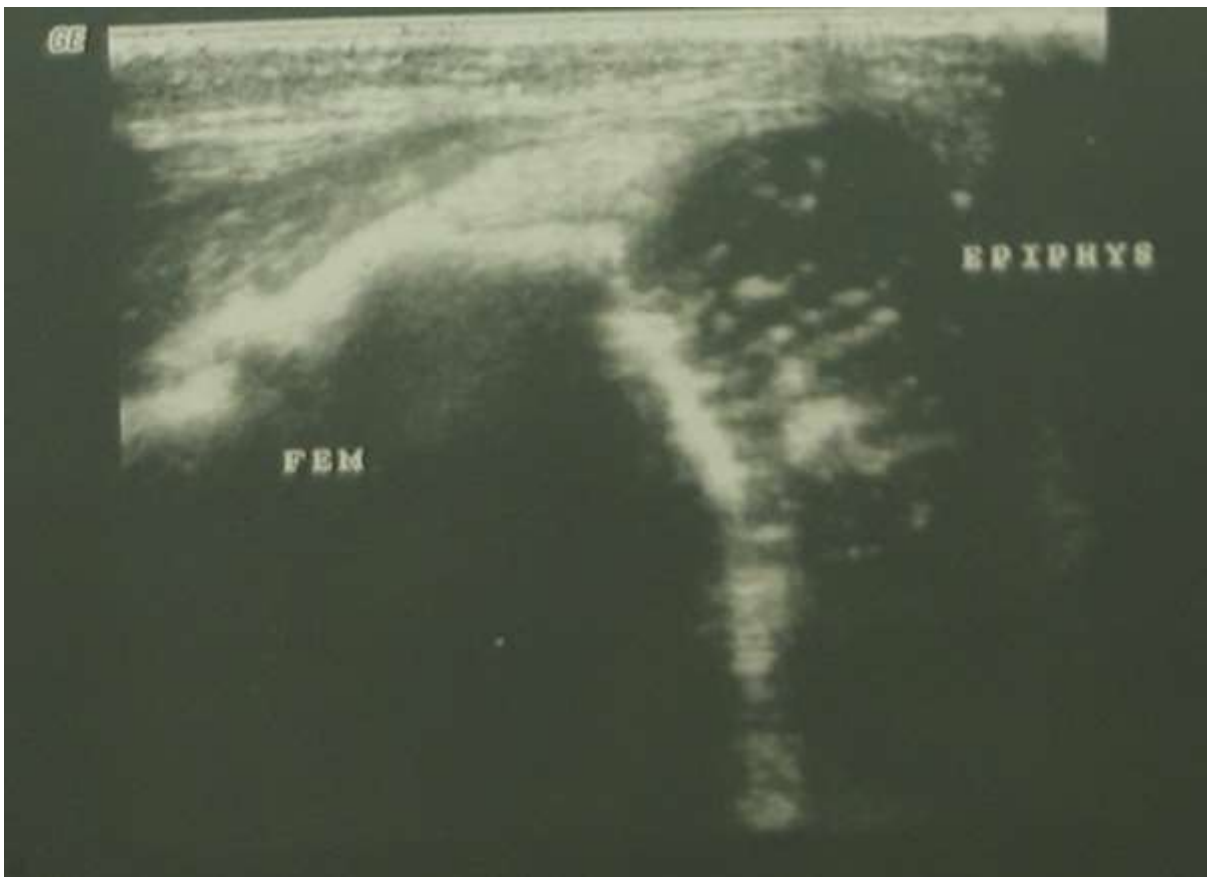


Figure 69.echographie centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né

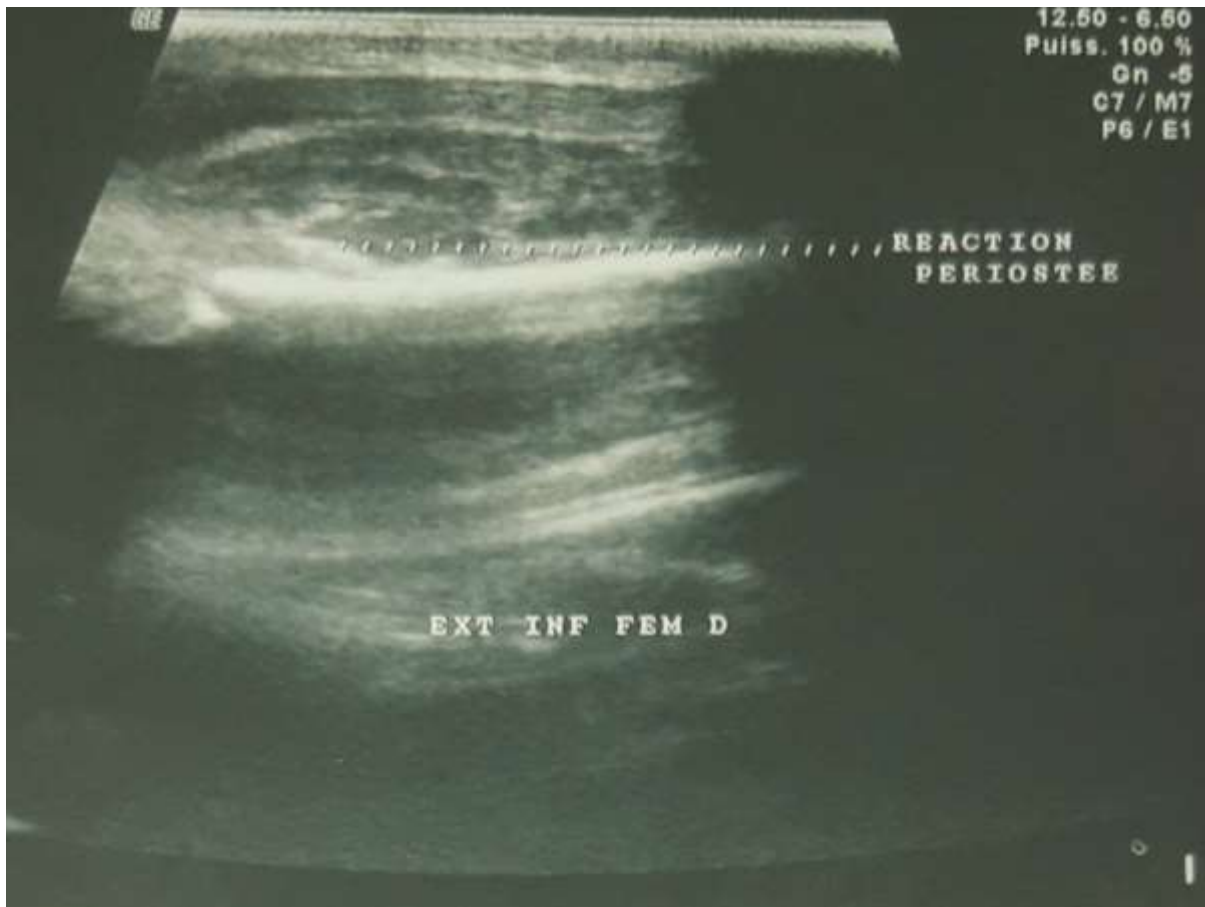


Figure 70.echographie centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né

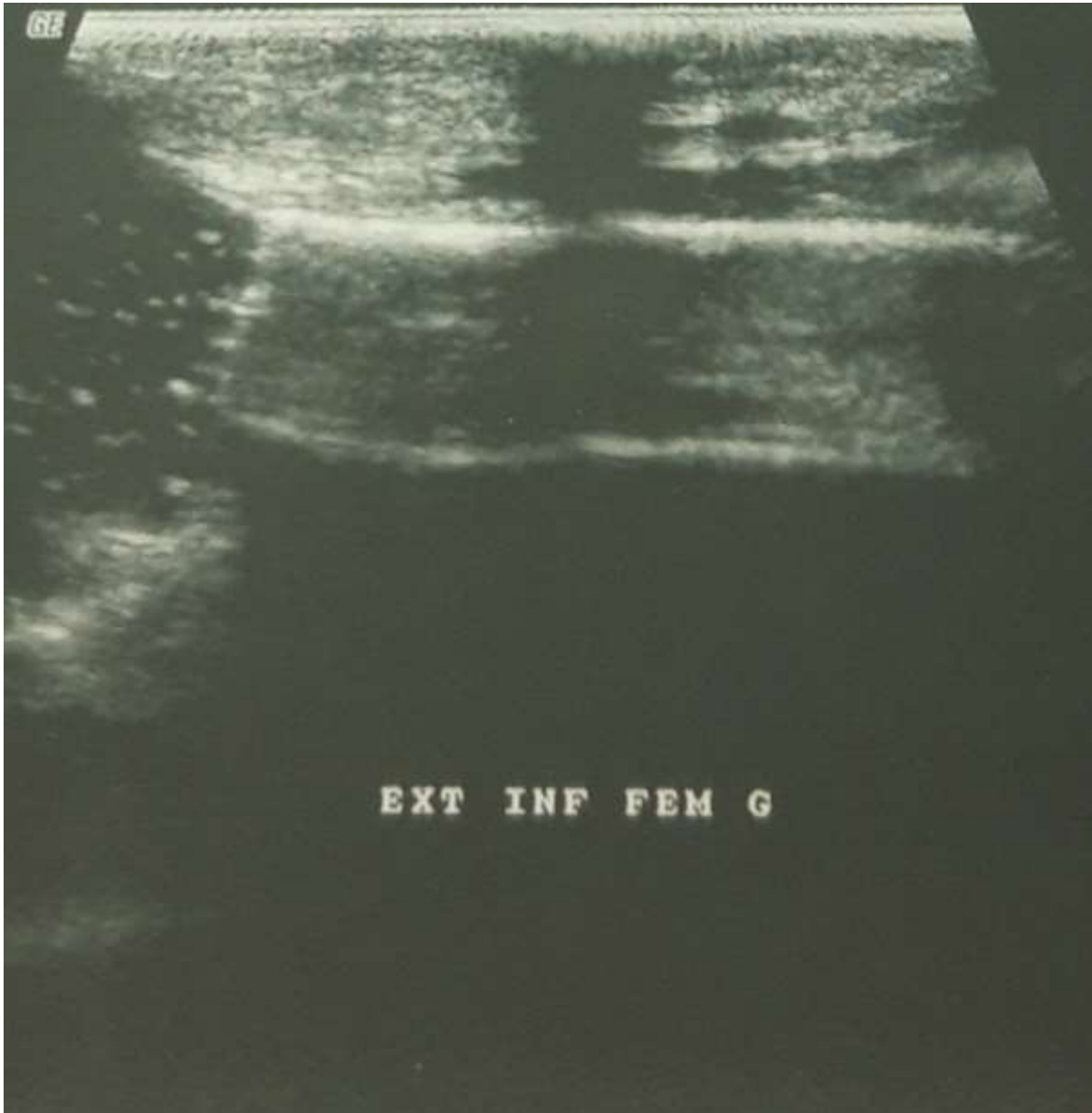


Figure 71.echographie centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau né



Figure 72.echographie centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris chez un nouveau-né comparative entre membre droit et gauche

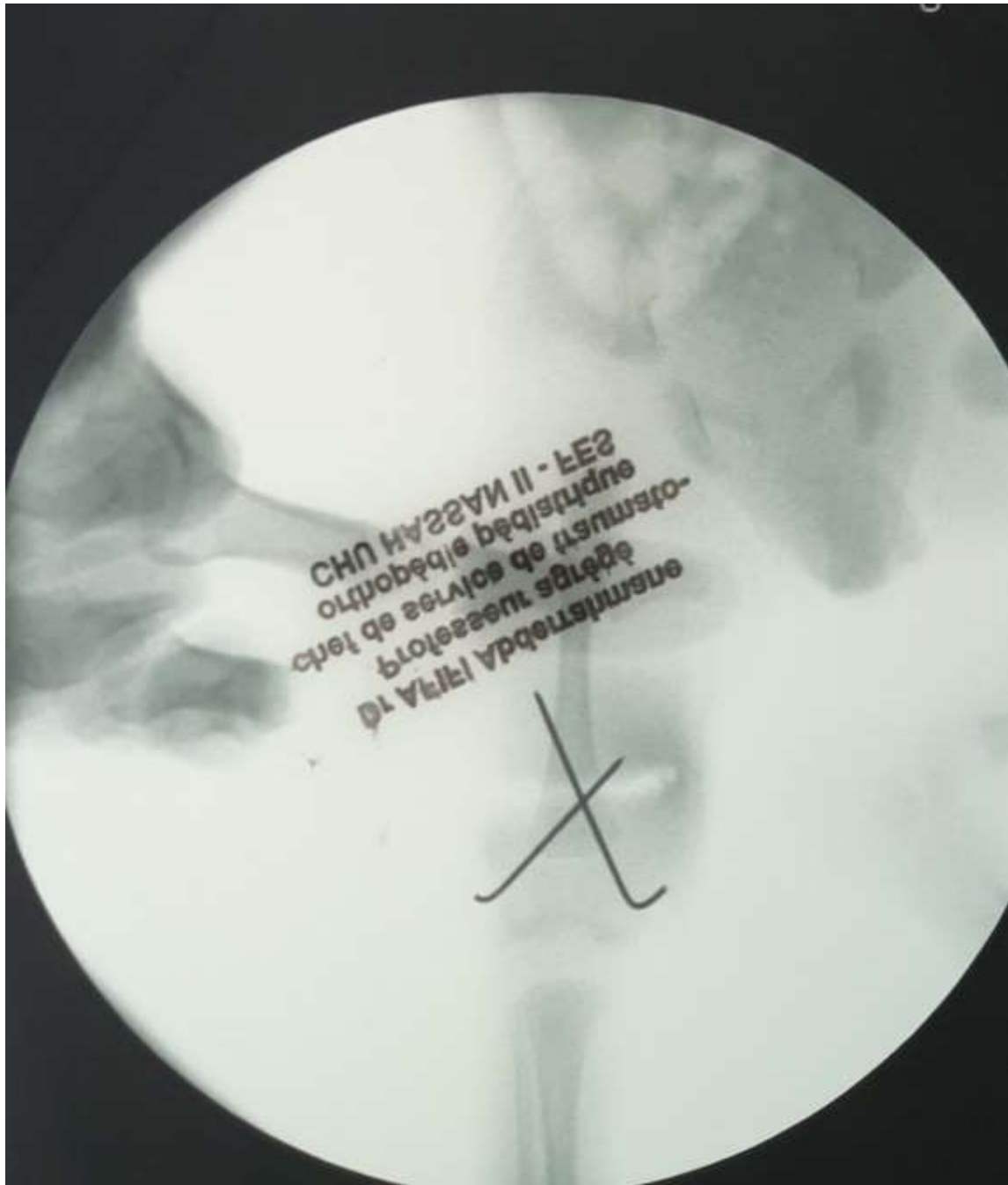


Figure 73.echographie centrée sur genou Post-Opératoire

Patient N°10 radio



Figure 74.radiographie de face et profil centrée sur genou a l'admission objectivant un stade 4 de Salter et Harris



Figure 75. radiographie de face centrée sur genou après 1 mois



Figure 76. radiographie de profil centrée sur genou après 3 mois

Patient N°11 radio

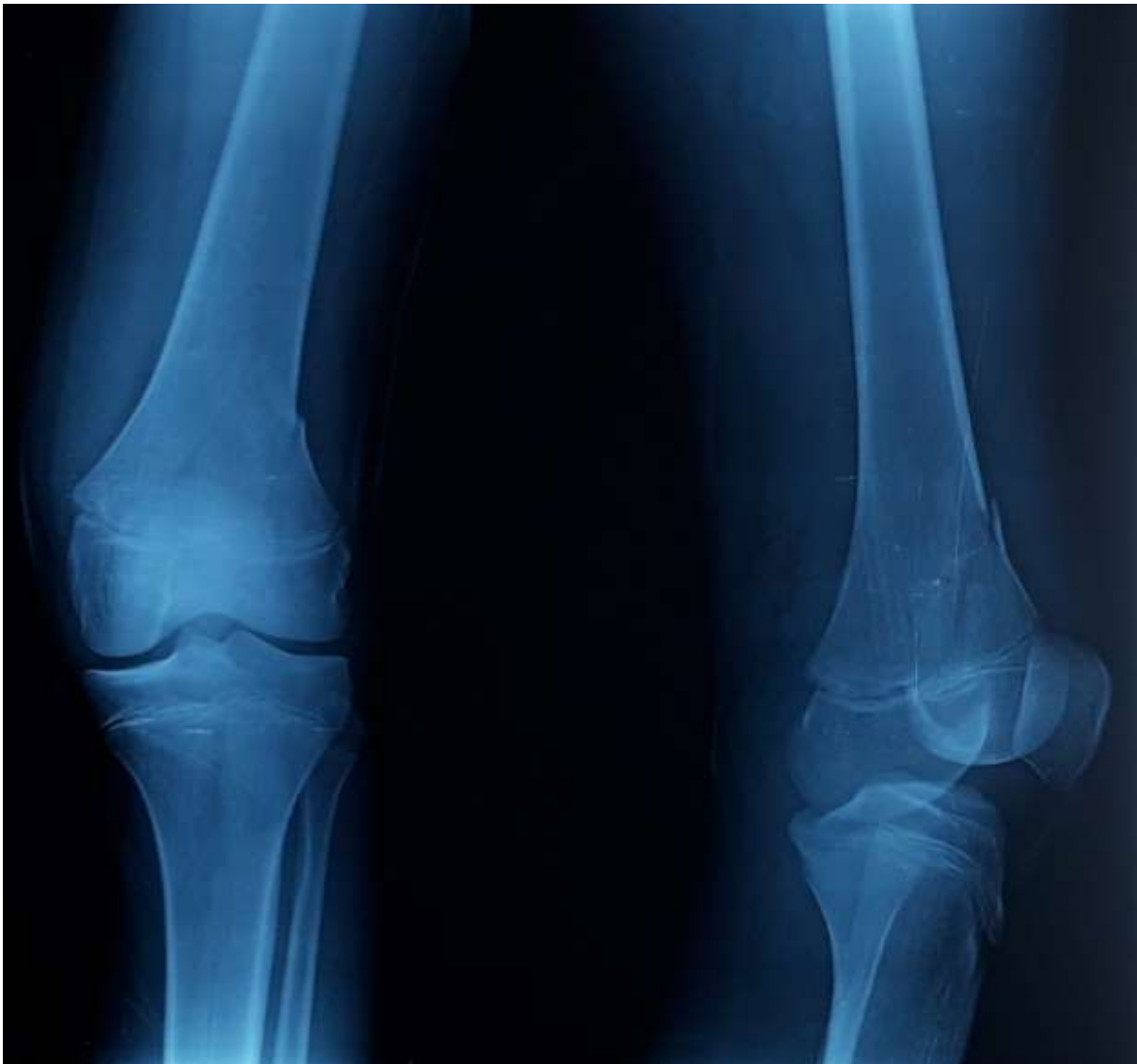


Figure 77.radiographie de face et profil centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris



Figure 78.radiographie de face et profil centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 79.radiographie de face et profil centrée sur genou après 1 mois



Figure 80.radiographie de face centrée sur genou après 3 mois

Patient N°12 Radio



Figure 81. radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 2 de Salter et Harris



Figure 82. radiographie de profil centrée sur genou a l'admission objectivant un stade 2 de Salter et Harris



Figure 83. radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 84.radiographie de profil centrée sur genou Post-Opérateur

PatientN°13 radio



Figure 85.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade
1 de Salter et Harris



Figure 86. radiographie de profil centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 1 de Salter et Harris



Figure 87. radiographie de face et profil centrée sur genou après réduction



Figure 88. radiographie de face et profil centrée sur genou Post-Opératoire

PatientN°14radio



Figure 89.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade
3 de Salter et Harris



Figure 90.radiographie de face et profil centrée sur genou Post-Opératoire

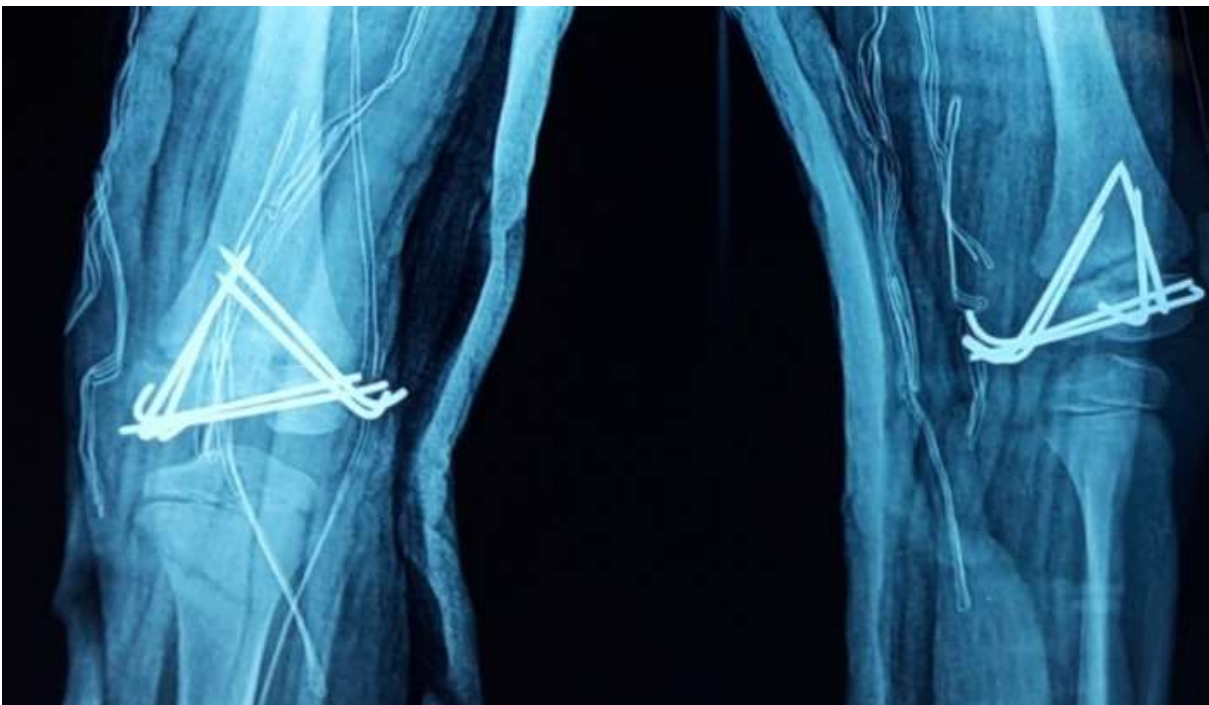


Figure 91.radiographie de face centrée sur genou après 1 mois face et profil

Patient N°15 Radios



Figure 92.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade 2 de Salter et Harris



Figure 93. radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 94.radiographie de profil centrée sur genou Post-Opérateur

PatientN°16 Radios



Figure 95.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade
1 de Salter et Harris



Figure 96. radiographie de face et profil centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 97. radiographie de face et profil centrée sur genou après 1 mois

PatientN°17radios



Figure 98.radiographie de face centrée sur genou à l'admission objectivant un stade
3 de Salter et Harris



Figure 99.radiographie de face et profil centrée sur genou Post-Opérateur



Figure 100.radiographie de face et profil centrée sur genou après 1 mois

Patient N°18 Radios



Figure 101.radiographie de face à l'admission objectivant stade 2 de Salter et Harris



Figure 102. radiographie de profil à l'admission objectivant stade 2 de Salter et Harris



Figure 103.radiographie de face et profil centrée sur genou après réduction



Figure 104.radiographie de face centrée sur genou Post-Opérateur



Figure 105.radiographie de profil centrée sur genou Post-Opératoire

PatientN°19 Radios



Figure 106.radiographie de face centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris



Figure 107.radiographie de profil centrée sur genou après réduction objectivant un stade 2 de Salter et Harris



Figure 108. radiographie de face centrée sur genou Post-Opératoire



Figure 109. radiographie de face centrée sur genou après 1 mois



Figure 110.radiographie de face centrée sur genou après 2 mois



Figure 111.radiographie de profil centrée sur genou après 2 mois



Figure 112. radiographie de face centrée sur genou après 3 mois



Figure 113. radiographie de profil centrée sur genou après 3 mois



Figure 114. radiographie de face centrée sur genou après ablation matériel

Figure.



Figure 115.radiographie de profil centrée sur genou après ablation matériels

V. DISCUSSION

1. Données épidémiologiques :

1.1. Fréquence :

Les fractures de l'épiphyse distale du fémur. Ils sont beaucoup moins fréquents que les lésions de l'épiphyse radiale et tibiale, et compte pour environ 1% de toutes les fractures chez les enfants. Elles touchent le plus souvent les enfants en âge scolaire et de sexe masculin [25].

Les fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur représentent 1-6% des fractures décollements épiphysaire chez l'enfant [25].

Les fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur représentent 2.9 % de la totalité des fractures fémur dans notre série, avec un nombre de 19 cas.

Les autres auteurs rapportent des séries similaires commençant par PODOVANI en 1976 qui a mené une étude sur 28 cas puis ROBERT en 1988 sur une série de 41 cas puis A. TOURE en 2003 sur une série de 25 cas puis LAUNAY en 2008 sur une série de 21 cas et en même année PLANKAL a mené une étude sur 31 cas puis R. ATIA en 2018 sur une série de 33 cas.

Tableau 3. Tableau récapitulatif du nombre des fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur chez l'enfant en fonction des séries.

Auteurs	Année	Nbre de cas
PODOVANI [28]	1976	28 cas
ROBERT [29]	1988	41 cas
A.Touré (44)	2003	25 cas
F.LAUNAY [31]	2008	21 cas
PLANKA.L [30]	2008	31 cas
R.Atia (45)	2018	33 cas
NOTRE SERIE	2021	19 cas

1.2. AGE :

Les fractures décollements épiphysaires peuvent survenir à tous les âges de l'enfance tant que le cartilage de croissance est actif, et surtout à l'adolescence. On a comparé l'âge moyen avec les autres séries. On remarque qu'ils sont plus fréquents entre l'âge de 7 ans et 14 ans et ceci peut s'expliquer par la grande exposition aux traumatismes due à la turbulence des enfants à cet âge. Dans la série de PODOVANI la moyenne d'âge était de 7.5 ans la plus petite après celle de Robert avec une moyenne d'âge de 9 ans puis Plankal avec une moyenne d'âge peu près pareille à la nôtre de 11 ans et pour F.LAUNAY et R.Atia la moyenne d'âge était de 13 ans et dans la série de A.Touré avec la plus grande moyenne d'âge de 14 ans.

Tableau 4. Répartition des fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur chez l'enfant en fonction de l'âge dans plusieurs séries.

Auteurs	Moyenne d'Age
PODOVANI (28)	7.5 ans
ROBERT (29)	9ans
PLANKA.L (30)	11 ans
F.LAUNAY (31)	13ans
A.Touré (44)	14ans
R.Atia (45)	13ans
NOTRE SERIE	10ans

1.3. Sexe :

Nous avons noté une nette prédominance masculine dans notre série et ceci rejoint les données de la littérature comme le montre le tableau suivant à l'exception de la série de Plankal ou il n'y avait presque pas de prédominance :

Tableau 5. Répartition des fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur chez l'enfant en fonction du sexe dans plusieurs séries.

Auteurs	Nbre de cas	Garçons	Filles
PODOVANI [28]	28 cas	70,5%	29,5%
ROBERT [29]	41 cas	77,5%	22,5%
PLANKA.L [30]	31 cas	52%	49%
F.LAUNAY [31]	21 cas	70%	30%
A.Touré (44)	25 cas	72%	28%
R.Atia (45)	33 cas	82%	18%
NOTRE SERIE	19 cas	84%	16%

La prédominance Masculine s'explique par le fait que les garçons sont plus turbulents et actifs et donc plus exposés aux accidents que la fille.

Nous avons retrouvé la même explication dans l'étude de SALTER et HARRIS [34].

Dans notre série le sexratio était de 4,3 garçons/filles.

1.4. Agent causal et mécanisme :

Les accidents de la voie publique et les chutes représentent les causes les plus fréquentes dans toutes les séries, comme le montre le tableau suivant :

Tableau 6. Tableau 4. Répartition des fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur chez l'enfant en fonction de l'agent causal dans plusieurs séries

<u>Auteurs</u>	<u>AVP</u>	<u>Accidents de sports</u>	<u>chute</u>	<u>Traumatisme obstétricale</u>	<u>AUTRE</u>
<u>PODOVANI [28]</u>	19	3	2	4	0
<u>ROBERT [29]</u>	29	4	5	3	0
<u>F.LAUNAY [31]</u>	16	3	2	0	0
<u>A.Touré (44)</u>	13	7	5	0	0
<u>R.Atia (45)</u>	15	1	13	0	4
<u>NOTRE SERIE</u>	10	0	7	1	1

Un seul cas dans notre série particulier dû à un étirement du genou par une corde attachée à une vache qui a pris fuite.

Effectivement, les AVP viennent en tête de la liste car :

- Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur nécessitent des traumatismes violents.
- La région du genou est particulièrement exposée aux traumatismes causés souvent par choc direct. (46)

Dans notre série, 89% des traumatismes sont survenu suite à un choc direct et 11% par choc indirect soit deux patient suite à un traumatisme obstétrical et l'autre par étirement par une corde attachée a une vache.

Le même cas dans tous les autres séries le choc direct était le plus prédominant la seul exception dans la série de A.Toure ou le nombre de cas causé par mécanisme indirect était légèrement élevé fait de 7 cas soit 28% .

1.5. COTE ATTEINT :

Les données de la littérature sont limitées par rapport au côté atteint, cependant dans la série R. ATIA le côté gauche est le plus atteint 60%.

Dans notre série, l'atteinte du côté droit représente 57% soit 12 cas, et l'atteinte du côté gauche 43% soit 9 cas et c'est le même cas pour les autres séries le côté droit est le plus touché.

2. Etude clinique :

2.1. Eléments de l'examen clinique : [25,30,31]

Tous nos patients ont consulté pour une douleur du membre traumatisé associée à une impotence fonctionnelle soit 100 %, c'était la règle dans tous les autres séries Le diagnostic en urgence était dans la grande majorité des cas facile à poser devant l'impotence fonctionnelle absolue et la déformation du genou, le patient se présentant dans la position classique du traumatisé du membre inférieur : le membre atteint étant raccourci en rotation externe et la présence de la douleur

En général, dans toutes les séries à l'examen clinique, une déformation le plus souvent évidente apparaît, associée ou non à une ecchymose et/ou œdème. La palpation a été parfaitement inutile dans la grande majorité des cas puisque la déformation était quasi totalement présente.

En cas de fracture non déplacée, la palpation permettait de retrouver la douleur exquise en regard du foyer de la fracture. Il est en revanche indispensable de vérifier l'absence d'anomalie clinique des articulations sus et sous-jacentes pour éviter de tomber dans les laxités du genou particulièrement.

Le bilan locorégional comprenait aussi la vérification de l'absence de complications cutanées, vasculaires et neurologiques par la vérification :

- Des pouls distaux : tibial postérieur et pédieux.
- De l'atteinte du nerf sciatique poplité externe qui se traduit par un déficit de dorsi-flexion du pied.
- De l'atteinte du nerf sciatique poplité interne qui se traduit par un déficit de flexion de la jambe sur la cuisse. (55)

Ensuite L'examen général permet d'apprécier l'état de conscience, l'état

hémodynamique et de rechercher d'autres lésions associées entrant dans le cadre d'un polytraumatisme surtout en cas d'AVP ou chute d'une hauteur élevée.

Le tableau clinique peut être discret et limité à une douleur légère et c'était tellement rare voire quasi absent dans toute les séries. Dans tous les cas la radiographie est systématique et a été réaliser chez la totalité des patients dans tous les séries.

Pour les Signes physiques ça différaient d'une série à l'autre

- Chez nous L'œdème a été retrouvé dans la quasi-totalité des cas 18 cas soit 84 % et pour la série de R.ATIA présentait 63 % et 80% pour la série de Robert, les déformations du site de fracture ont été notées dans 15 cas soit 79 % dans notre série pour la série de Robert 80% alors que pour la série de R.ATIA ne présentait que 3% , l'ecchymose a été notée chez 13 cas de nos patients soit 68 % pour la série de Robert ecchymose ne présentait que 10 % des cas et pour la série R.Atia que 3% et hémarthrose chez 5% de la totalité des cas dans notre série pour la série R.Atia seulement 3%.

Pour l'ouverture cutanée Dans notre série deux patients présentait une fracture ouverte stade 3 de Cauchoix et Duparc soit 11 %.

Dans la série de PODOVANI [28], 3,5% constitue le pourcentage des fractures ouvertes, et 7% dans la série présentée par ROBERT [29].

D'après l'étude de SALTER ET HARRIS [34], les ouvertures de foyer lors des décollements épiphysaires ne sont pas habituelles. Cependant, elles ont un mauvais pronostic par rapport aux décollements de nature fermée par l'addition d'un facteur de contamination et la possibilité d'infection et c'a été la règle pour les 2 cas dans notre série, ils ont été compliqué par l'infection.

Dans la série de R.Atia (44), 15% constitue le pourcentage des fractures ouvertes.

Il est nécessaire devant toute fracture ouverte de réaliser un parage des lésions cutanées dans un délai de 6h et administration d'antibiothérapie par voie parentérale, ceci permet de diminuer le risque infectieux surtout quand il s'agit de malade nécessitant la mise en place de matériel d'ostéosynthèse (46).

◆ Lésions associés :

- En plus de l'examen clinique local, un examen régional et général a été réalisé afin de les déceler.

La fréquence des lésions associées est encore un témoin supplémentaire de la gravité du traumatisme initial.

Ces lésions associées peuvent parfois aggraver le pronostic :

- Quand il existe des lésions vitales qui sont traitées en premier, dans le cadre des polytraumatismes, et donc retardent le traitement de ces fractures.
- Ou quand la fracture reste méconnue, masqué par les lésions associées.

Dans la série de PODOVANI et ses collaborateurs ont retrouvé des lésions associées, dont beaucoup sont graves, chez presque tous les malades (27 cas sur 28). Ces lésions par leurs évolutions aggravent le pronostic lorsqu'elles siégeaient sur le membre inférieur du même côté [28].

Par contre, dans la série de ROBERT, ces lésions associées n'ont pas aggravé le pronostic : 27 cas sur 41 ont présenté des lésions associées [29].

Dans notre série, 2 patients présentent des lésions associées; dont 1 victime d'une fracture extrémité inférieure tibia homolatéral et un associé à une fracture rotule homolatéral, les deux cas ont connu une bonne évolution.

2.2. Complications immédiates :

Les fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur, en particulier les fractures déplacées peuvent engendrer certaines complications immédiates en vue des rapports avec des éléments vasculo-nerveux importants au niveau de cette région.

Atteinte vasculo-nerveuse :

Les complications vasculo-nerveuses sont liées à la violence du traumatisme et aux déplacements [28].

ROBERT [29] a rapporté une paralysie totale du sciatique poplitée externe non régressive par hématome extensif nécessitant une greffe fasciculée au 6ème mois, sans récupération,

Après réalisation d'un examen vasculaire, notamment la palpation des pouls poplité, tibial postérieur et pédieux, aucun cas n'a été décelé dans notre série.

Par contre deux fracture ouverte ont été compliqué d'infection .

2.3. Complications tardifs

Trois complications tardifs ont été décelé dans notre série deux epiphysiodèse une localisé qui a donnée avec le temps un genou varum et une epiphysiodèse total compliquée d'inégalité de longueur comme le cas dans la série de launay qui a trouvé 1 cas et plankal 3 cas d'épiphysiodèses total et les autres séries un taux élevé d'epiphysiodèses post traumatique responsable d'inégalité de longueur et de déviations axial soit en varum ou valgum et ces derniers sont tous des anciens séries a citer podovani ; robert ou faisant partie du 3 ème monde ou l'absence de matériel d'ostéosynthèse et recours au traitement orthopédique seul comme A Toure et R.Atia , ce qui permet de conclure que le matériel d'ostéosynthèse donne une meilleure stabilité au site de fracture et presque la quasi-totalité des cas dans ces derniers série

se compliquaient de déplacement secondaire chose qui remis en question la place du traitement orthopédique .

3. Radiologie :

La radiographie standard nous permet de faire le diagnostic, le type et le déplacement du trait de fracture, ainsi de préciser l'indication chirurgicale.

D'autres examens complémentaires tels que la tomodensitométrie et l'imagerie par résonance magnétique, ne sont pas nécessaires. (33)

En effet nous pouvons poser le diagnostic de décollement épiphysaire avec une radiographie simple, sans avoir recours à toute cette batterie d'examens sophistiqués, difficiles à réaliser en urgence.

Cependant, ils pourraient nous aider à déceler plus de décollement épiphysaire type 5 qui restent méconnus et à mettre en évidence les écrasements localisés de la plaque [28].

Dans la série de PODOVANI, 28 cas ayant des fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur :

- 19 cas stade 1 et 2 de SALTER ET HARRIS.
- 9 cas stade 3 et 4 de SALTER ET HARRIS.

Dans la série de ROBERT, 41 cas ayant des décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur :

- 22 cas stade 1 et 2 de SALTER ET HARRIS.
- 19 cas stade 3 et 4 de SALTER ET HARRIS.

Dans la série de F.LAUNAY, 21 cas de décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur stade 2 de SALTER ET HARRIS.

Dans la série de A.Touré , 25 cas ayant des décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur :

- 17 cas stade 1 et 2 de SALTER ET HARRIS.
- 8 cas stade 3 et 4 de SALTER ET HARRIS.

Et dans toutes les séries comme la nôtre on remarque la prédominance de stade 2 de SALTER ET HARRIS.

Dans notre série :

100% de nos patients présentaient des fractures déplacées soit 14 cas.

4 de nos patients présentaient des fractures décollements épiphysaires stade 1 de SALTER ET HARRIS, soit 21%.

11 de nos patients présentaient des fractures décollements épiphysaires stade 2 de SALTER ET HARRIS, soit 58 %.

2 de nos patients présentaient des fractures décollements épiphysaires stade 3 de SALTER ET HARRIS, soit 10,5%.

2 de nos patients présentaient des fractures décollements épiphysaires stade 4 de SALTER ET HARRIS, soit 10,5 %.

La totalité des patients ont bénéficié d'une radiographie standard seul et on a complété dans un seul cas d'un nouveau-né par une échographie pour confirmer le diagnostique.

4. Traitement

4.1. Indications thérapeutiques selon les autres séries

Les fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur :

En effet PODOVANI [28] rapporte, qu'une réduction orthopédique suivie d'une simple immobilisation plâtrée n'est justifiée que si la réduction parfaite semble immédiatement stable. Cette éventualité paraît rare.

Il ajoute qu'il ne faut pas être avare de synthèse par broches percutanées, méthode simple et parfaitement fidèle.

Actuellement, le traitement orthopédique des décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur doit être de plus en plus délaissé au profit du traitement chirurgical.

Dans la série de PODOVANI [28], qui est une série ancienne, nous constatons que le traitement chirurgical était rarement utilisé.

Il y'avait une certaine appréhension à l'utilisation de la chirurgie épiphysaire, mais le nombre de séquelles était plus important.

Pour PODOVANI l'indication du traitement chirurgical est conditionnée par le degré de stabilité après réduction [28].

Alors que ROBERT a posé des indications thérapeutiques en fonction de l'âge:
[29]

Tous les décollements épiphysaires déplacés doivent être réduits anatomiquement :

- Pour les enfants en cours de croissance La réduction orthopédique doit être maintenue de façon efficace par brochage en croix épiphyso métaphysaire percutané, la simple immobilisation plâtrée expose aux déplacements

secondaires.

- Pour les adolescents : l'âge osseux sera déterminé d'emblée :
 - ✓ S'il est supérieur à 15 ans : il faut réduire, fixer et épiphysiodèser le cartilage de façon définitive.
 - ✓ Si l'âge osseux est inférieur à 15 ans : après réduction et embrochage, la surveillance radiologique par télé-mensuration du fémur entier sera régulière à J 10 – J 60 – et J 90. Si une désaxation survenait, une épiphysiodèse définitive serait nécessaire uni ou bipolaire.
 - ✓ Dès lors, la réduction orthopédique suivie d'une immobilisation plâtrée ne peut être justifiée que si la réduction est parfaite et stable.

Dans le cas contraire, une ostéosynthèse percutanée par embrochage doit être associée à une immobilisation Plâtrée pour éviter tout déplacement secondaire.

L'indication chirurgicale à foyer ouvert doit être proposée dès lors que la réduction anatomique s'avère impossible par manœuvres externes. Le matériel d'ostéosynthèse doit être le moins traumatisant possible pour le cartilage de croissance.

Pour F LAUNAY, qui est une série récente, Les techniques chirurgicales d'ostéosynthèse pratiquées chez ces patients sont celles qui sont pratiquées et recommandées dans la littérature : embrochage en croix, traversant le cartilage de croissance et vissage de la partie métaphysaire de la fracture, parallèlement et au-dessus du cartilage de croissance. Ces techniques d'ostéosynthèses sont suffisantes pour stabiliser la fracture et aucune technique n'a fait la preuve de sa supériorité, ni en terme de qualité de la réduction, ni en terme de stabilité du montage, ni en terme de taux de survenue d'une épiphysiodèse post-traumatique, dès lors que la réduction était considérée comme anatomique. Les résultats des patients traités par ces

techniques classiques d'ostéosynthèse respectant le cartilage de croissance ou par immobilisation plâtrée, sont tout à fait comparables à ceux des autres séries publiées ; de ROBERT de PLANKA SMITH ET AL ; et expliquent la gravité de ces fractures [31].

Dans notre série 9 cas des décollements épiphysaires ont été traités chirurgicalement par embrochage croisé, 9 cas avaient bénéficié d'un vissage percutané, en vue de la stabilisation de la lésion et dans un seul cas on a couplé une vis à deux broches en croix.

4.2. Délai de chirurgie :

18 patient ont été opérés le lendemain du traumatisme à l'exception du nouveau-né opérés après 1 mois et 10 jours puisque c'était un traumatisme obstétrical qui était méconnue par la famille.

Résultat du traitement

Les résultats étaient très satisfaisant par la sagesse de maintenir la réduction par matériel d'ostéosynthèse dans les fractures déplacé comme la totalité des patients inclus dans notre série comme les séries récentes telle F LAUNAY contrairement aux anciens séries où on adoptaient seulement le traitement orthopédique pour n'importe quel types de décollement où fréquemment on tombaient dans le problème de déplacement secondaire et des complications graves tel que déviation angulaire , epiphysiodèse post traumatique et raideur.

4.3. Rééducation à mettre en question :nécessité ou supplément

Dans le traitement orthopédique ou chirurgical il y a une immobilisation prolongée de l'articulation du genou.

Cette immobilisation entraîne un déficit fonctionnel qui va se traduire :Sur le plan local par

- Une atrophie du quadriceps
- Une limitation de l'amplitude des mouvements du genou
- Sur le plan général par
- La difficulté dans l'exécution des gestes usuels
- La diminution de la capacité de résistance dans le déplacement et la répétition des gestes
- But : (33)
- Elle a pour but de redonner au membre traumatisé ses fonctions essentielles qui sont la statique et la marche.
- Pour cela, il faut avoir une bonne musculature et une bonne amplitude des mouvements articulaires surtout l'articulation du genou.
- Elle commence dès l'immobilisation du membre sous plâtre par des contractions périodiques du quadriceps.
- Après l'ablation du plâtre, on sollicite à faire du massage à domicile.
- Ces massages donnent une bonne musculature par le fait qu'elles favorisent le grainage vasculaire, lymphatique et l'assouplissement des tissus.
- Ils intéressent le quadriceps, les ischiojambiers, les mollets et les muscles de la ceinture pelvienne.
- Les différentes techniques de massages utilisées sont :
 - **Les manœuvres de pétrissage** : du pannicule cellitique de la face interne du genou.
 - **Les manœuvres de friction** : des points douloureux de l'interligne articulaire et des ligaments latéraux.

- **La récupération de l'amplitude des mouvements**

Elle est obtenue par des mobilisations passives et des mobilisations actives.

- **La mobilisation passive** : dès les premiers jours de l'immobilisation plâtrée, une large fenêtre est pratiquée dans le plâtre au niveau du genou.

Cette fenêtre permet de mobiliser la rotule et également de constater les contractions statiques du quadriceps. Elle empêche les adhérences fémoro-patellaires et l'amyotrophie du quadriceps.

Les techniques de mobilisations passives, les plus utilisées dans le plan de la flexion-extension.

Dans notre série la rééducation a été menée par la famille et les patients ont été revus en consultation pour évaluation des résultats comme c'est le cas dans toutes les séries.

VI. CONCLUSION

Notre étude a porté sur 19 cas du décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure du fémur chez l'enfant.

Cet échantillon bien que modeste nous a permis de comprendre certains aspects de ces décollements.

Au terme de cette étude nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

- Les décollements épiphysaires sont des affections rencontrées exclusivement chez l'enfant.
- Le sexe ratio a été de 4.3 en faveur de sexe masculin
- L'âge extrême des patients a été de 0 à 15 ans.
- L'étiologie la plus fréquente a été l'accident de voie publique
- Le diagnostic positif est basé principalement sur une radiographie du genou, de face et de ~~pdf~~de façon comparative.

Nous avons adopté la classification de SALTER HARIS qui nous a donné:

- 4 cas de type I,
- 11 cas de type II,
- 2 cas de type III,
- 2 cas de type IV.
- Le traitement a été médico-chirurgical vu le déplacement important.
- Le décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure du fémur nécessite un traitement précoce orthopédique ou bien traitement chirurgical par matériel d'ostéosynthèse le plus léger possible sans trop traumatiser le cartilage de croissance par broche et vis selon caractéristiques fractures et une surveillance régulière afin d'éviter des complications et séquelles dont

particulièrement les troubles de la croissance qui peuvent aboutir à un handicap majeur.

VII. Résumé

Titre : le traitement chirurgical du décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure fémur chez enfant (à propos de 19 cas)

Auteur : Megzari Taha

Mots clés : Fracture extrémité inférieure fémur - Cartilage Croissance -Enfant - Réduction- Chirurgie- Salter et Harris- Embrochage - Vissage- Matériel d'ostéosynthèse.

Introduction :

Les fractures décollements épiphysaires de l'extrémité distale du fémur chez l'enfant sont des fractures touchant le cartilage de croissance et certes restent des fractures rares et de mauvais pronostic nécessitant un traitement précoce et une surveillance régulière afin d'éviter les complications et séquelles.

Objectifs :

Mettre le point sur les particularités épidémiologiques, cliniques et radiologiques des fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure fémur spécifique à l'enfant et à l'adolescent en croissance, sans oublier le profil thérapeutique et pronostique.

Matériel et méthodes :

Une série de 19 cas de fracture décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure fémur traité chirurgicalement ; colligés au service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Hassan II sur une période de 12 ans (entre janvier 2009-décembre 2020) ont servi à la réalisation de cette étude rétrospective.

Résultats :

Cet échantillon bien que modeste nous a permis de comprendre certains aspects de ces décollements.

Au terme de cette étude nous pouvons tirer les conclusions suivantes : Les décollements épiphysaires sont des affections rencontrées exclusivement chez l'enfant, dans notre série la fréquence de ces fractures est de 2,9 % de la totalité des fractures fémur le sexe ratio a été de 4.3 en faveur de sexe masculin, l'âge moyen de 10 ans, l'étiologie la plus fréquente a été l'accident de voie publique.

Le diagnostic positif est basé sur une radiographie du genou, de face et de profil de façon comparative. Et recours aussi à l'échographie dans un seul cas de nouveau-né. Nous avons adopté la classification de SALTER HARRIS qui nous a donné: 21 % de type I, 58% de type II, 10,5% de type III, 10.5% de type IV, aucun cas de décollement type 5 n'a été observé.

Le traitement a été médico-chirurgical soit un embrochage percutané soit vissage ou couplage des deux, tous les cas ont été traités par technique percutanée sauf pour un cas qui a été abordé par chirurgie classique à ciel ouvert ,l'ablation des broches et vis avec une moyenne de 6 mois, les complications précoces ont été bien pris en charge fait de 2 cas infection de deux fracture ouvertes, pas de déplacement secondaire et on a décelé trois complications tardifs chez nos patients fait d'épiphysiodèses total compliquées inégalité de longueur minime corrigée par semelle orthopédique chez un cas ,une localisé traduit par un genou varum et une raideur de genou persistante chez un cas perdue de vue.

Les résultats fonctionnels étaient excellents chez 84,25 % de nos patients, bons chez 5,25 %, moyens chez 5,25 % et mauvais chez 5,25 %.

Conclusion :

Le décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure du fémur est un traumatisme du cartilage de croissance caractérisé par le plus grand réserve de croissance qui nécessite un traitement précoce et parfait, de façon générale le traitement chirurgical s'impose et on peut le considérer comme traitement de choix du décollement épiphysaire spécialement au niveau extrémité inférieure fémur.

ABSTRACT

Title: Surgical treatment of physeal fractures of the lower extremity of the femur to child (ABOUT 19 CASES)

Author: Megzari Taha

Key words: fractures of lower extremity of the femur–grown plate–Salter and Harris–child–surgery–pinning–screwing–osteosynthesis material

Introduction:

Physeal fractures of the lower extremity of the femur to the growing child touch especially the growth plate and seems to be uncommon fractures with a poor prognosis that we have to deal with early so we can avoid the high risk of complications

Aim:

To describe the epidemiological, clinical, radiological characteristics of physeal fractures of the lower extremity of the femur, and to take into account the therapeutic and prognostic profile.

Materials and Methods:

Our study is retrospective for a series of 19 cases of physeal fractures of the lower extremity of the femur surgically treated at the pediatric surgical department of Fes University Hospital CHU Hassan II over a period of 12 years between January 2009 and December 2020

Results:

Despite the poor number of cases that we have in our study we can conclude over all analysis of our results:

The frequency of these fractures was just 2,9% of all femur fractures, the average age was 10 years with a male predominance with sex ratio 4,3, public road accident

was the main cause.

The use for all patients to knee X-Ray to get to diagnosis except for one patient that we have completed with ultrasound in knee for a new born.

As classified by Salter and Harris, we noted 21% of Type 1 lesions ,58% Type 2,10,5% Type 3 and Type4,10,5%. No cases of type 5 were observed.

In general we went to the surgical treatment with the use of cross penning or screwing or both of them and all cases were treated by percutaneous surgery except one patient treated by open surgery.

The removal of the osteosynthesis material was done in around 6 months from the surgery about the complications, the early complications made of 2 cases infection of 2 open fractures, no secondary displacement and we detected 3 complications late made of one inequality between the two legs and one genu varum and one knee stiffness.

Functional outcomes were excellent in 84.25% of our patients, good in 5.25%, and medium in 5.25% and poor in 5.25%.

Conclusion: The physeal fractures of the lower extremity of the femur are special trauma of the growth plate charactised with biggest growth reserve that requires early and perfect treatment, eventually surgical treatment emerge as treatment of choice for fractures of the physeal fractures of the lower extremity of the femur.

ملخص

العنوان: العلاج الجراحي لكسور مفترزة المشاشية للطرف الأدنى من عظم الفخذ عند الطفل

(بصدد 19 حالة)

الكاتب: طه مجزاري

الكلمات الرئيسية: كسور الطرف الأدنى من عظم الفخذ - غضروف النمو - الطفل - سالتز و هاريس - الجراحة.

تسفيد. تثبيت بالبرغي - المعدات التقويمية للعظام

مقدمة: تعتبر كسور مفترزة المشاشية للطرف الأدنى من عظم الفخذ عند الأطفال من الكسور التي تمر غضروف النمو ولذلك تبقى كسور نادرة و ذات عواقب وخيمة و تتطلب علاجاً مبكراً و مراقبة مستمرة لتفادي التهديد لوظيفة الطرف السفلي لما تحمله من عواقب و مضاعفات.

الأهداف: توضيح خصوصيات كسور مفترزة المشاشية للطرف الأدنى من عظم الفخذ، وصف الخصائص

الوبائية السريرية و الإشعاعية لها مع الأخذ بعين الاعتبار الجانب العلاجي و المضاعفات.

الوسائل و الأساليب: دراسة إستيعابية تهم 19 حالة كسر على مستوى مفترزة المشاشية للطرف الأدنى من

عظم الفخذ تم علاجها جراحياً بقسم الجراحة للأطفال بالمستشفى الجامعي حسن الثاني على مدى 12 سنة من يناير

2009 إلى دجنبر 2020.

النتائج: رغم هذه العينة الزهيدة قد تمكنا من إستنتاج بعضاً من خصائص هذه الكسور:

كسور مفترزة المشاشية هي كسور تخص فقط الطفل في مرحلة النمو و نسبتها شكلت فقط نسبة 2،9% من

كامل الكسور على مستوى الفخذ، متوسط العمر 10 سنوات مع سيادة الذكور ب3،4 أضعاف عدد الإناث السبب

الرئيسي المؤدي لهذه الكسور كان هو حوادث السير، التشخيص كان يعتمد أساساً على الأشعة السينية للركبة و

الإلتجاء التكميلي إلى الموجات فوق الصوتية على الركبة لدى حالة تخص مولود جديد و حسب تصنيف سالتز و

هاريس سجلنا 21% من الحالات من النوع 1 ، 58% من النوع 2 و 10.5% من الحالات من النوع 3 و 10.5%

من النوع 4 و لم نلاحظ أي حالة من النوع 5

بشكل عام، التجأنا إلى العلاج الجراحي بتثبيت بالبرغي أو بالتسفيد أو بدجمها معا وخضع جميع المرضى

لجراحة مغلقة الموقد باستثناء حالة تم علاجها عن طريق الجراحة المفتوحة و تم إزالة المعدات التقويمية بعد حوالي 6 أشهر بالنسبة للمضاعفات قريبة المدى سجلنا حالتين شخصا بكسور مفتوحة طورنا عدوى محلية تمت معالجتهمما بنجاح و عدم وقوع مضاعفات ثانوية كالإزاحة أما بالنسبة للمضاعفات بعيدة المدى سجلنا حالة من جينو فاروم و حالة من عدم مساوات طفيفة بين الطرفين السفليين و تصلب طفيف للركبة عند حالة.

كانت النتائج الوظيفية ممتازة في %84,25 من مرضانا وجيدة في %5,25 ومتوسطة في %5,25 و

سيئة في %5,25.

خاتمة: تعتبر كسور مفرزة المشاشية للطرف الأدنى لعظم الفخذ ردودا من ردود غضروف النمو ذات أعلى مخزون للنمو التي تتطلب علاجاً فورياً و متقناً، بشكل عام العلاج الجراحي بأساليبه المختلفة حقق نجاحاً كبيراً وتحسيناً للنتائج على المستوى الوظيفي و التجميلي .

VIII. Références

- [1]. Henri Rouviere et André Delmas, Anatomie humaine, descriptive, topographique et fonctionnel Tome 3 membres, 15 édition, MASSON.
- [2]. DIMEGLIO A., POUS P.G.BONNEL F. le cartilage de croissance, Encyclo, Med, Chir.,Paris. Appareil locomoteur, 1400 B.9-1983.
- [3]. DUVAL, BEAUPERE G. Les repères de maturation dans la surveillance des scolioses Rev.Chir.Orthop.1990.56.59-76.
- [4]. MAHABIR R.C., KAZEMI A.R., CANNON W.G COURTEMANCHE D.J. Pediatric hand fractures : A review Pediatr.Emerg care 2001 ;17 ;368-7.
- [5]. POUS J.G.,DEMEGIO A.,BALDET P.,BONNEL F., Cartilage de conjugaison et croissance ;notions fondamentales en orthopédie. Doin. Edit Paris.2000.214-227
- [6]. BALDET P. Cartilage de croissance, développement, structure et dynamique ;pous J.G.DIMEGLIO A.,BALDET P.,BONNEL F.Cartilage de conjugaison et conjugaison.notion fondamentale en orthopédie DOIN.Edit.Paris.2000.17-47
- [7]. Jouve JL,Bollini G,Launay F,Glard Y,Craviari ,Guillaume JM,Panuel M. Cartilage de croissance en orthopédie. Encycl Med Chir,Elsevier, Paris, Appareil locomoteur 2010 ;14-009-A-1
- [8]. Mahboub A. Les décollements épiphysaires du tibia (à propos de 28 cas) Thèse Med. Casablanca 1999 ; 337.
- [9]. Gouron R. Traumatismes récents du cartilage de croissance Cahiers d'enseignement de la SOFCOT 2009 :237-51

- [10]. Peterson HA. Epiphyseal growth plate fractures. Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag .2007.930 p.ISBN : 978-3-540-33801-7.
- [11]. Poland J. Traumatic separation of the epiphysis. Edited.London, Smith, Elder et Company ;1898
- [12]. Aitken AP. The end result of the fractured distal tibial epiphysis. J Bone Joint Surg 1936 ;18 :685-91.
- [13]. Clavert JM. Classification des traumatismes des cartilages de croissance Orthop Traumatol 1994 ;4 :217-20
- [14]. Salter R, Harris W. Injuries involving the epiphyseal plate J.Bone Joint Surg 1963 ;45 :587-622
- [15]. Dohin B, Langlais J. Fractures du cou de pied de l'enfant Encycl Med Chir, Elsevier, Paris, Appareil Locomoteur 2007 ;14-088-B-10
- [16]. Ogden JA. Injury to the growth mechanisms of the immature skeleton. Skeletal Radiol 1981 ;6 :237-47
- [17]. Shapiro F. Epiphyseal growth plate fracture-separations : a pathophysiologic approach.Orthopedics 1982 ;5 :720-36.
- [18]. Arigit Mallick Hari Prem. Physeal injuries in children,Surgery 2016.10.008
- [19]. Mizuta T, Benson WM, Foster BK, Paterson DC, Morris LL. Statistical analysis of the physeal injuries. J Pediatr Orthop 1987 ;7 :518-23
- [20]. Cognet JM .Altman M. Simon P. Matériel d'ostéosynthèse :vis et plaques Encycl Med Chir(ELSEVIER.Paris).techniques chirurgicales-orthopédie-traumatologie 2008 ;44-015-A.

- [21]. 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
- [22]. J. Armenter Duran ,Y.Lefèvre .D.Ceroni. A .Kaelin
Vissage pèrcutané des fractures de l'enfant SOFOP-07 -TRAUMATOLOGIE
- [23]. Gouron R
Traumatismes récents du cartilage de croissance
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT 2009
- [24]. B. de BILL
Ostéosynthèse en orthopédie et traumatologie de l'enfant et de l'adolescent
Conférences d'enseignement 2013
- [25]. H. Oubejja Nebaoui
Le traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure du fémur chez
l'enfant
Thèse Méd. Rabat 2014 ;187
- [26]. Sané JC. DIAWC . Kassé AN. Camara EHS. Thiam B. Bousso A, SYMH
Fracture Décollement épiphysaires : etude d'une serie de 225 cas colligés
dans l'hopital Général de Grand-Yoff à Dakar
- [27]. G.EDGARD-ROSA. F.Lauray.Y.Glard.J-M.GUILLAUME.j.M.Jouve.G.Bollini
Fractures-decollement épiphysaires de type 2 de l'extrémité distale du fémur
chez l'adolescent/nouvelle proposition thérapeutique(etude préliminaire)
Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur
(2008)94.546-551

- [28]. EID M.Hafez MA
Traumatic injuries of the distal femoral physis. Retrospective study on 151 cases.
Injury.Int.J.Care Injured 2002
- [29]. Mahboub A
Les décollement épiphysaires du fémur (à propos de 28 cas)
These Méd.Casablanca 1999 ;337
- [30]. Traumatismes récents du cartilage de croissance
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT 2009 :237-51
- [31]. Les fractures chez les enfants.un véritable casse-tete
Le Médecin du Quebec 2003 ;38-81-92
- [32]. Da-Peng Shi.Shao-Cheng Zhu.Yan Li.Jia Zheng
Epiphyseal and physeal injury : comparison of conventional radiography and magnetic resonance imaging
Clinical Imaging 2009 ;33 :397-83.
- [33]. Filipe G.Dasmin JP.Carlioz H.
Inégalité de longueur des membres
Encycl Med Chir(Elsevier.Paris).Podologie 2003 ;27-060-A-50
- [34]. Hering JA
Tachdjian's pediatric orthopadics 4th edition. Volume 3
Philadelphia.Sauders elsevier.2008.2782p.ISBN :978-1-4160-2221-3
- [35]. Craviari T.Berard JL.Willemen L .Kohler R
L'épiphysiodèse percutanée.analyse d'une serie de 60 patients à maturité
Revue de chirurgie orthopédique 1998.84 :172-9

- [36]. J.Caton.F.Chotel.P.Chatelain
Inégalité de longueur des membres inférieurs :cause.diagnostic.prévision et
traitement
EMC–Appareil locomoteur 15–330–A–10
- [37]. P.Journeau
Epiphysiodèses
DESC de chirurgie pédiatrique Session de Mars 2010–Paris
- [38]. Daghfous MS.Boughzala W.Ben Salah FZ.Dziri C.ZOUARI O.
Stratégies et indication des allongements des membres inférieurs
J.Réadapt.Med.2004 ;24 :77–80
- [39]. Caton J.
L'allongement des membres chez les adolescents et les adultes jeunes de
petite taille :chirurgie cosmétique ou thérapeutique
e–mémoires de l'académie Nationale de chirurgie 2007 ;6 :66–82
- [40]. J.De Pablos
Callotasis
Cahier d'enseignement de la Sofcot . conférences d'enseignement
2003 ;141–166
- [41]. LANGLOIS V. ;LAVILLE J.–m
La distraction physaire dans les inégalités de longueur et déviations
angulaires des membres
Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur 2005
May ;91(3) :199–207.

- [42]. Farine I.Horoswoski H
Décollement épiphysaire traumatique.Etude experimentale
Rev.Chir.Orthop.1981 ;67 :175-80
- [43]. Alaoui N
Les fractures de la cheville chez l'enfant (à propos de 23 cas
Thèse Méd.Fès 2008 ;123
- [44]. Pontailier JR.Zippoli B .Ramirez Del Villard Sp
Les décollement épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur du tibia et
du péroné.
J.Traumatol Sport 1998 ;15 :131-8
- [45]. R .ATIA
Les décollemnt épiphysaire du Fémur distal chez enfant de l'enfant
Thèse Méd Annaba CHU IBN ROCHD
- [46]. Pr oubejja Nabaoui
Le traitement chirurgical chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure
fémur chez enfant
Thèse Méd rabat 2014 page 119



أطروحة رقم 22/151

سنة 2022

العلاج الجراحي لكسور مفرزة المشاشية للطرف الأدنى من عظم الفخذ عند الطفل (بصدد 19 حالة)

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2022/04/08

من طرف

السيد طه مجزاري

المزداد في 03 فبراير 1994 بفاس

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات المفتاحية

كسور الطرف الأدنى من عظم الفخذ - غضروف النمو - طفل - سالتر وهاريس - جراحة - تسفيد - تثبيت بالبرغي - المعدات التقوية للعظام

اللجنة

الرئيس	السيد مولاي عبد الرحمن عفيفي أستاذ في جراحة الأطفال
المشرف	السيدة أطراف كريمة أستاذة في جراحة الأطفال
أعضاء	السيد خالد ختالة أستاذ في جراحة الأطفال
	السيدة مريم بويو أستاذة في علم الأشعة