



ROYAUME DU MAROC  
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
FES



Année 2016

Thèse N° 040/16

# LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FRACTURES DU COL FÉMORAL CHEZ L'ENFANT (A PROPOS DE 30 CAS)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16/02/2016

PAR

Mr. SENHAJI SAID

Né le 18/10/1989 à Tafrant

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Fracture - Col - Fémur - Ostéosynthèse - Enfant

JURY

M. EL MRINI ABDELMAJID..... Professeur de Traumatologie-orthopédie	PRESIDENT
M. AFIFI MY ABDERRAHMANE..... Professeur de Chirurgie pédiatrique	RAPPORTEUR
M. ARROUD MOUNIR..... Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique	JUGES
Mme. ATARRAF KARIMA..... Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique	
Mme. CHATER LAMIAE..... Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique	

# SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	5
RAPPEL ANATOMIQUE .....	10
I – Anatomie du col fémoral .....	11
II-Particularités chez l'enfant .....	13
1-Particularités de l'os chez l'enfant .....	13
2-Particularités du col fémoral chez l'enfant .....	15
2.1- Morphogénèse de l'extrémité proximale du fémur .....	15
2.2- Vascularisation de la tête fémorale chez l'enfant .....	17
2.3 -Orientation du col fémoral chez l'enfant .....	22
ETUDE ANATOMOPATHOLOGIQUE .....	24
I- MECANISMES DE LA FRACTURE DU COL DE FEMUR CHEZ L'ENFANT .....	25
II-CLASSIFICATION .....	26
MATERIEL & METHODES .....	32
I-PATIENTS .....	33
II- FICHE D'EXPLOITATION .....	33
RESULTATS .....	38
DISCUSSION .....	64
I-CARACTERISTIQUES EPIDEMIOLOGIQUES : .....	65
1-L'âge .....	66
2-Le sexe .....	67
3-Le mécanisme .....	68
4-Le type de fracture.....	69
II-ETUDE CLINIQUE ET RADIOLOGIQUE .....	70
1-Diagnostic clinique .....	70
2-Diagnostic radiologique.....	71
III-Le traitement de la fracture du col fémoral chez l'enfant .....	72

1-Généralités .....	72
2-But .....	72
3-Traitement médical .....	72
4-Traitement chirurgical .....	73
4.1-Anesthésie : .....	73
4.1.1-Anesthésie locorégionale .....	73
4.1.2-Anesthésie générale .....	73
4.2 La ponction de la hanche traumatisée .....	73
4.3-La réduction orthopédique : doit être la plus anatomique possible	73
4.4- Intervention chirurgicale .....	81
5-Indications thérapeutiques.....	93
IV-EVOLUTION .....	96
1-Évolution favorable .....	96
2-Les complications des fractures du col fémoral chez l'enfant .....	97
2.1-L'incidence des complications des fractures du col fémoral chez l'enfant	98
2.2-Analyse en fonction du type de complication .....	99
2.2.1-Nécrose céphalique .....	99
2.2.2-L' infection .....	108
2.2.3-Cal vicieux et coxa vara .....	108
2.2.4-Pseudarthrose .....	109
2.2.5-Fermeture prématurée du cartilage de croissance .....	109
2.2.6-Autres complications.....	110
3. Traitement des complications .....	110
V- PRONOSTIC .....	112
CONCLUSION .....	113
RESUMES .....	115
BIBLIOGRAPHIE .....	119

## LISTE DES ABREVIATIONS

AVP	: Accident de la voie publique
ECMES	: Embrochage centromédullaire élastique stable
F	: FEMININ
ILMI	: Inégalité de longueur des membres inférieurs
M	: Masculin
RCO	: Réduction à ciel ouvert
RCF	: Réduction à ciel fermé
IRM	: Imagerie par résonnance magnétique

## LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Types de stabilisation de foyers dans notre série
- Tableau 2 : Critères de Ratliff (33)
- Tableau 3 : Nombre de cas selon les séries : comparaison avec la littérature..
- Tableau 4 : Age des enfants selon les séries : comparaison avec la littérature
- Tableau 5 : Répartition selon le sexe : comparaison avec la littérature
- Tableau 6 : Circonstances de survenue : comparaison avec la littérature.
- Tableau 7 : Répartition des fractures selon la classification de Delbet et Colonna: comparaison avec la littérature
- Tableau 8 : Résultats selon RATLIFF : comparaison avec la littérature
- Tableau 9: Incidence des complications : comparaison avec la littérature
- Tableau 10 : Pourcentage de nécrose : comparaison avec la littérature
- Tableau 11: Modalités thérapeutiques : comparaison avec la littérature

## LISTE DES GRAPHIQUES

- Graphique 1 : Histogramme représentant la répartition des cas en fonction de l'âge
- Graphique 2 : Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du sexe
- Graphique 3 : Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du côté atteint.
- Graphique 4 : Histogramme représentant la répartition des cas selon l'étiologie de la fracture
- Graphique 5 : Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du type de fracture
- Graphique 6 : Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du délai de la chirurgie
- Graphique 7 : Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du type de la réduction
- Graphique 8 : Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du type de résultat

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Vues antérieure et postérieure de l'extrémité proximale du fémur
- Figure 2 : Représentation schématique du développement de l'extrémité supérieure du fémur
- Figure 3 : Evolution du réseau vasculaire au cours de la croissance (d'après TRUETA) (11)
- Figure 4 : Les 2 anneaux vasculaires de l'extrémité supérieure du fémur(13)
- Figure 5 : Représentation schématique de la vascularisation épiphysaire du fémur proximal (A).
- Figure 6 : Angle d'inclinaison(15)
- Figure 7 : Angle de déclinaison(15)
- Figure 8 : Classification selon Delbet des fractures du col fémoral chez l'enfant
- Figure 9 : subdivision du type I de Delbet (29)
- Figure 10 : subdivision du type II de Delbet (30)
- Figure 11 : subdivision du type III de Delbet (29)
- Figure 12 : classification de Delbet des fractures du col fémoral chez l'enfant(29)
- Figure 13 : Fracture type I de Delbet chez un enfant de 4 ans
- Figure 14 : Fracture du type II de Delbet et Colonna chez un enfant de 15ans...
- Figure 15 : fracture type III de Delbet chez un enfant de 5 ans
- Figure 16 : Fracture stade IV de delbet chez un patient de 9 ans
- Figure 17 : fracture type IV de delbet chez une patiente de 2 ans
- Figure 18: fracture de la diaphyse du fémur+ fracture basicervicale du col Type III de Delbet et Colonna chez un enfant de 12 ans
- Figure 13a : Réduction sous scope
- Figure 13b: Fixation par 3 broches.
- Figure 13c : Contrôle post-opératoire immédiat
- Figure 13d : Contrôle après 2 mois
- Figure 14a : Contrôle postopératoire immédiat
- Figure 14b : Contrôle après 2 mois
- Figure 15a : Contrôle après fixation par 2 vis
- Figure 16a : Contrôle post-opératoire immédiat
- Figure 16b : Contrôle après 6 mois
- Figure 17a : Contrôle post opératoire après fixation par plaque vissé .....
- Figure 19 : Fracture type II de Delbet et Colonna chez un enfant de 12 ans
- Figure 19a : Contrôle après fixation par embrochage
- Figure 19b: Radio du bassin de face montrant la nécrose de la tête et du col du fémur
- Figure 20 : Installation sur table orthopédique
- Figure 21 : Les deux déplacements accessibles au poinçonnage percutané

Figure 22 : Poinçonnage inguinal : prise des repères cutanés, ponction au point

Figure 23: Poinçonnage obturateur : prise de repères cutanés de profil

Figure 24 : Poinçonnage obturateur : prise de repères cutanés de face

Figure 25 : A. Poinçonnage inguinal : technique. B. Poinçonnage par voie obturatrice : technique.

Figure 26 : La vis distale

Figure 27 : La vis proximale

Figure 28: Préalable au traçage cutané, les points de repère : axe cervicocéphalique (cc') qui coupe le cartilage de la tête au point c ; éperon de Merckel (m)

Figure 29 : Tracé des repères cutanés pour la vis distale. Direction sur la face, ancrage obligatoire en « a » et appui obligatoire en « b »

Figure 30 : Niveau de pénétration osseuse : la pénétration se fait en « p »

Figure 31 : Direction de la vis sur le profil.

Figure 32 : A : Forage du point d'entrée (p) de la broche-guide distale. B, C : Positionnement de la broche-guide distale.

Figure 33: Broche-guide proximale

Figure 34: Vis-plaque de Glorion- Bonnard

Figure 35 : Classification selon Ratliff des nécroses céphaliques après fracture du col fémoral chez l'enfant

Figure 36 : Les deux déplacements accessibles au poinçonnage percutané.

Figure 37 : Poinçonnage inguinal : prise des repères cutanés, ponction au point i

Figure 38: Poinçonnage obturateur : prise de repères cutanés de profil

Figure 39 : Poinçonnage obturateur : prise de repères cutanés de face

# INTRODUCTION

Les fractures du col fémoral chez l'enfant comprennent toutes les situations traumatiques où il existe une solution de continuité osseuse ou ostéo-cartilagineuse intéressant le col avant la fermeture spontanée de la plaque de croissance

Elle est très rare chez l'enfant et représente moins de 1% des fractures de l'enfant (1).

Les étiologies sont dominées par les traumatismes violents avec en premier lieu les accidents de la voie publique puis viennent les chutes de lieux élevés.

L'intérêt de l'étude réside moins dans leur fréquence ; qui est relativement peu élevée même s'il y a une tendance à la hausse du fait de l'augmentation du trafic routier ; que dans les nombreuses complications qui émaillent l'évolution de ce type de fractures.

De nombreuses questions restent sans réponse concernant leurs modalités thérapeutiques, car les séries peu importantes de la littérature ne permettent pas d'avoir de réponses statistiquement significatives sur la meilleure des prises en charge (2).

Notre étude, porte sur 30 cas de fracture du col du fémur chez l'enfant colligés au service de chirurgie orthopédique pédiatrique du CHU Hassan II de Fès entre Janvier 2005 et Octobre 2015.

Le but de notre étude est de bien préciser les indications thérapeutiques et d'évaluer les résultats de notre prise en charge

# RAPPEL

# ANATOMIQUE

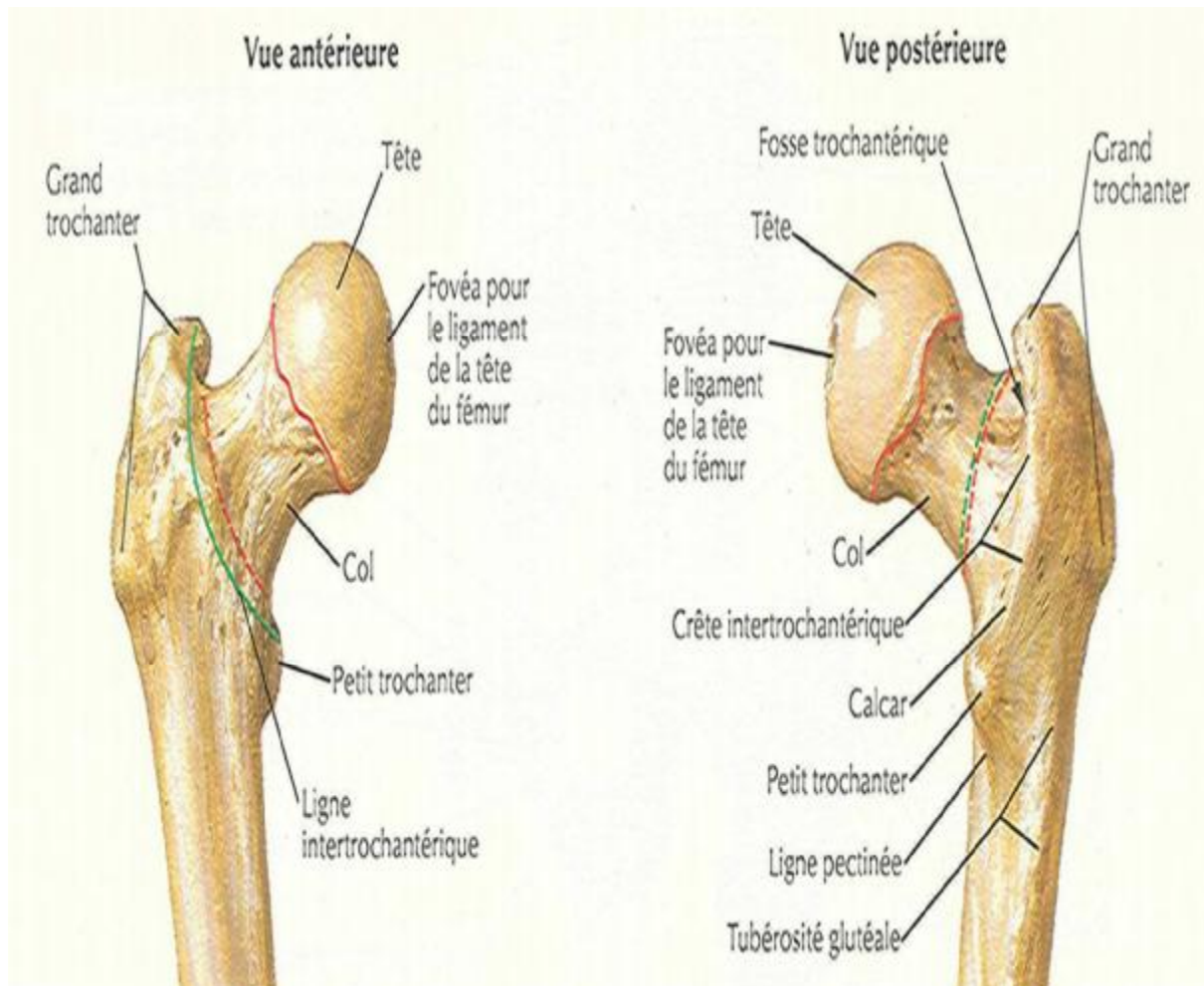
## 1-Anatomie du col fémoral : (3)

Le col fémoral chez l'adulte est une structure cylindrique, aplatie dans le sens antéro-postérieur, reliant la tête fémorale au massif trochantérien. Long de 35 à 45mm, haut de 20 à 30 mm, il est incliné sur l'axe de la diaphyse, à la fois dans le sens transversal et dans le sens antéro-postérieur. Son axe fait en effet avec celui de la diaphyse, un angle d'inclinaison de  $130^\circ$  et un angle d'antéversion ou de déclinaison, ouvert en dedans et en avant, d'environ  $25^\circ$ . La valeur de ces angles peut être modifiée par certaines conditions pathologiques congénitales ou acquises. La fermeture de l'angle d'inclinaison constitue la coxa vara, son ouverture exagérée la coxa valga.

La face antérieure du col, convexe, entièrement lisse, est limitée en dehors par la ligne intertrochantérienne ou ligne intertrochantérique qui donne insertion à la capsule. La face postérieure, également convexe, regardant légèrement en bas, limitée en dehors par la crête intertrochantérienne postérieure où s'insère le muscle carré crural, n'est revêtue par la capsule que dans ses deux tiers internes.

Le bord supérieur, très court s'étend horizontalement de la tête au grand trochanter. Le bord inférieur plus long, très oblique en bas et en dehors, rejoint progressivement la partie supérieure de la diaphyse et forme l'une des racines du petit trochanter.

L'extrémité interne du col, criblée de trous vasculaires, s'élargit à proximité de la tête. L'extrémité externe se confond avec le grand trochanter.



**Figure1** : Vues antérieure et postérieure de l'extrémité proximale du fémur (4)

## II- Particularités chez l'enfant

### 1-Particularités de l'os chez l'enfant (5)

#### 1. 1- Structure et résistance mécanique :

L'os du petit enfant a une structure différente de celui de l'adulte, il est plus chargé en eau. Il est aussi mécaniquement moins résistant que celui de l'adulte. Une grande partie est constituée d'une maquette cartilagineuse (non visible sur une radiographie) qui va progressivement s'ossifier au cours de la croissance. Au fur et à mesure que l'enfant grandit, apparaissent au sein de cette maquette cartilagineuse des noyaux d'ossifications. En fin de croissance, toute la maquette cartilagineuse aura disparu et se sera ossifiée.

Ainsi les mécanismes et les propositions thérapeutiques seront différentes selon l'âge de l'enfant.

#### 1. 2-Rôle du périoste:

C'est un allié précieux à respecter :

- Il a une résistance mécanique importante. Il est beaucoup plus épais que chez l'adulte. Il est présent d'un cartilage de croissance à l'autre, collé sur la métaphyse et l'épiphyse. Il fonctionne en hauban. Lors d'une fracture, il est souvent incomplètement rompu et permet de guider une réduction ou une stabilisation positionnelle du foyer de fracture.
- Il produit rapidement (en 2-3 semaines) un cal d'origine périosté (cal externe) qui noie la fracture d'un nuage osseux.
- Il permet de remodeler la fracture en effaçant les imperfections de la réduction.

#### 1. 3-Les zones de croissance: cartilage conjugal, virole périchondrale :

- Elles peuvent avoir un effet favorable de correction relative de défauts résiduels de réduction par la croissance surtout chez les petits; mais leur lésion peut entraîner des déformations séquellaires graves.

- La plaque conjugale constitue une zone de faiblesse surtout en période prépubertaire.
- La virole constitue un manchon qui entoure le cartilage de croissance qui a pour rôle d'assurer la solidité du cartilage de croissance d'une part, et permettre la croissance en largeur d'autre part. Elle peut être exploitée pour la réduction et la stabilisation mais sa lésion peut entraîner de graves conséquences sur la croissance (de la plaque conjugale).
- Il y a aussi des zones de croissance en périphérie des épiphyses qui lésées peuvent entraîner la déformation des surfaces articulaires.

## 2-Particularités du col fémoral chez l'enfant :

### 2.1-Morphogénèse de l'extrémité proximale du fémur (6)

Le fémur dans sa totalité est initialement une masse cartilagineuse dont l'ossification commence par le noyau de la tête entre le troisième et le sixième mois. Ce noyau épiphysaire va progressivement augmenter de volume, restant séparé de la métaphyse cervicale par un cartilage de conjugaison qui ne se fermera qu'en fin de croissance (Figure2)

A la naissance, ce cartilage de croissance de l'extrémité supérieure du fémur s'étend en une véritable nappe continue du pôle inféro-interne du noyau jusqu'au bord externe de la métaphyse fémorale, au pôle inféro-externe du grand trochanter, ce dernier apparaissant plus tard, vers l'âge de six à sept ans, ce n'est donc qu'à cet âge que l'on isole le cartilage en deux portions :

- Ø cervico-céphalique entre le noyau osseux de la tête et la métaphyse cervicale.
- Ø cervico-trochantérien entre le grand trochanter et le bord supérieur du col.

La configuration de l'extrémité supérieure du fémur est influencée tout au long de la croissance par les interactions entre ces deux centres d'ossification.

La fermeture du cartilage de croissance cervico-céphalique se fait à l'âge de dix-huit ans environ chez le garçon et la fille. Pour le cartilage cervico-trochantérien, elle se fait entre seize et dix-huit ans chez les deux sexes.

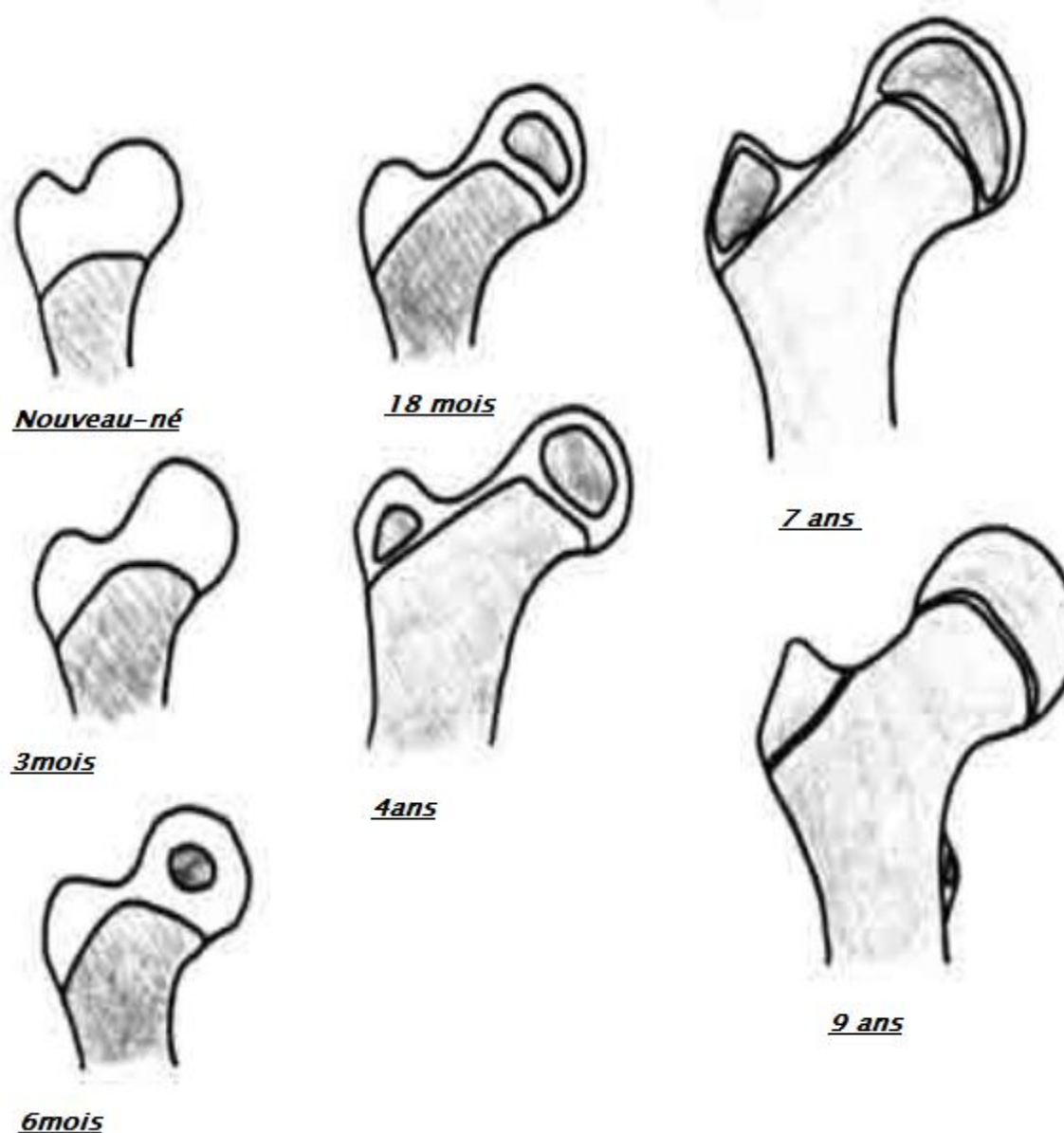


Figure 2 : Représentation schématique du développement de l'extrémité supérieure du fémur.

Remarquer la transformation de l'ébauche de cartilage de croissance aboutissant à la séparation des zones céphalique et trochantérienne, et le développement des noyaux épiphysaires de l'extrémité proximale du fémur (7).

## 2.2-Vascularisation de la tête fémorale chez l'enfant (8):

La vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur a fait l'objet de plusieurs travaux. Tous affirment avec certitude sa grande fragilité (9, 10,11) et lui donne une qualité «d'arbitre vasculaire » (12,13) qui intervient inéluctablement dans le pronostic.

La vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur a pour origine les deux artères circonflexes en provenance de l'artère fémorale profonde et l'artère du ligament rond, branche de l'artère obturatrice.

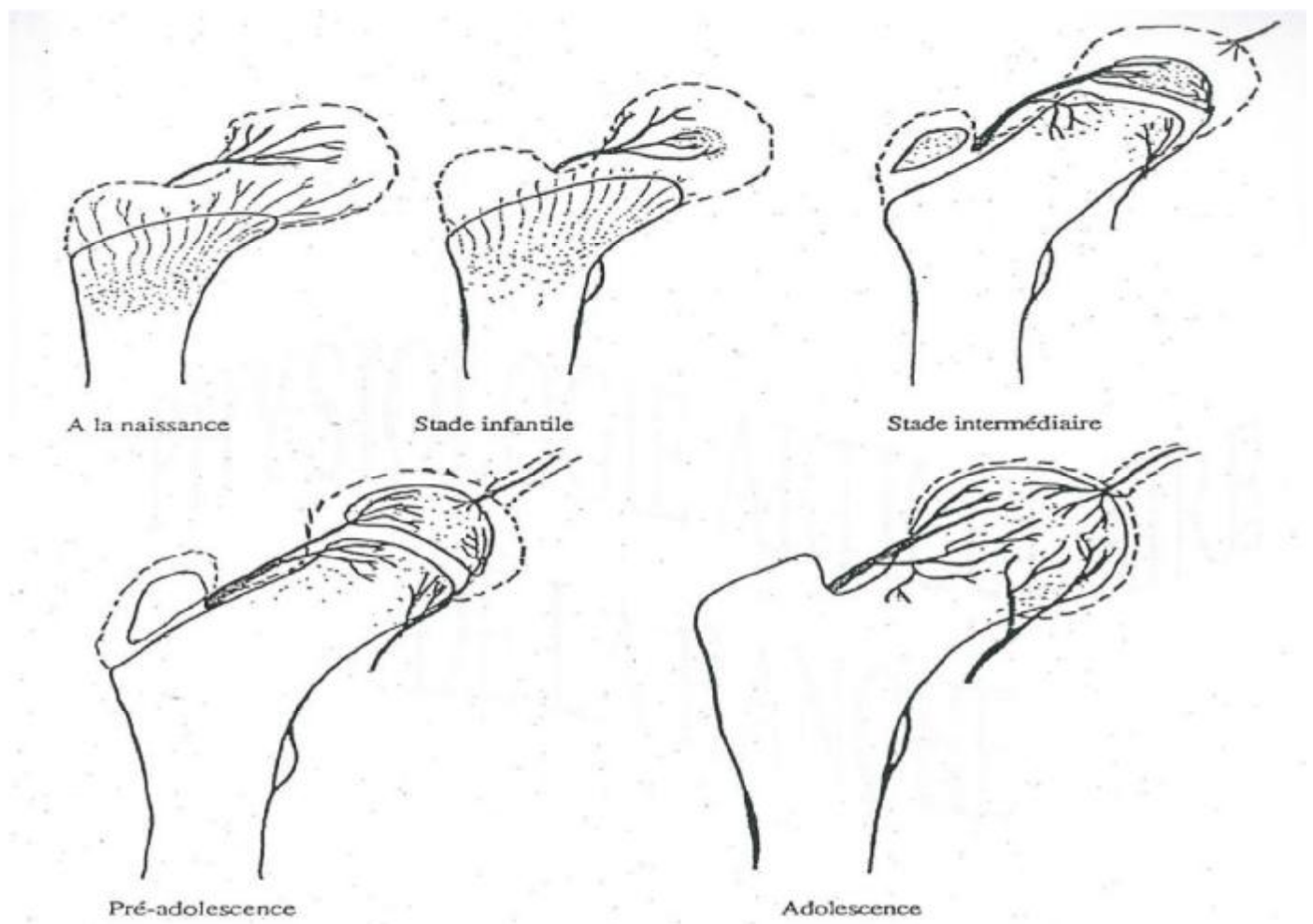
Le mérite de l'étude de la vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur au cours de la croissance revient aux travaux de Trueta (11) en 1953, et elle a été plus tard approfondie et enrichie par Chung (13) en 1976.

Selon Trueta (11) :

- Ø A la naissance, la vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur est répartie de façon identique entre les deux artères circonflexes qui donnent des branches terminales, verticales de l'artère circonflexe antérieure et horizontales de l'artère circonflexe postérieure (Figure 3).
- Ø De 4 mois à 4 ans, l'artère circonflexe postérieure devient exclusive pour la vascularisation du noyau céphalique et ceci par son pédicule postéro-supérieur.
- Ø De 4 à 10 ans, la plaque conjugale forme une barrière aux vaisseaux métaphysaires et l'artère du ligament rond prend place dans la vascularisation épiphysaire.

→A l'adolescence, la plaque conjugale n'est plus étanche aux vaisseaux métaphysaires. Il existe une forte activité vasculaire au niveau du versant métaphysaire de la plaque conjugale. Les branches métaphysaires traversent le périmètre de la plaque conjugale ce qui provoque une fragilisation de cette dernière.

Ces branches métaphysaires vont se terminer par des branches épiphysaires terminales et le fameux pédicule postéro-supérieur perd de son importance dans la vascularisation céphalique où l'artère du ligament rond prend une part plus importante.



**Figure 3** : Evolution du réseau vasculaire au cours de la croissance (d'après TRUETA)

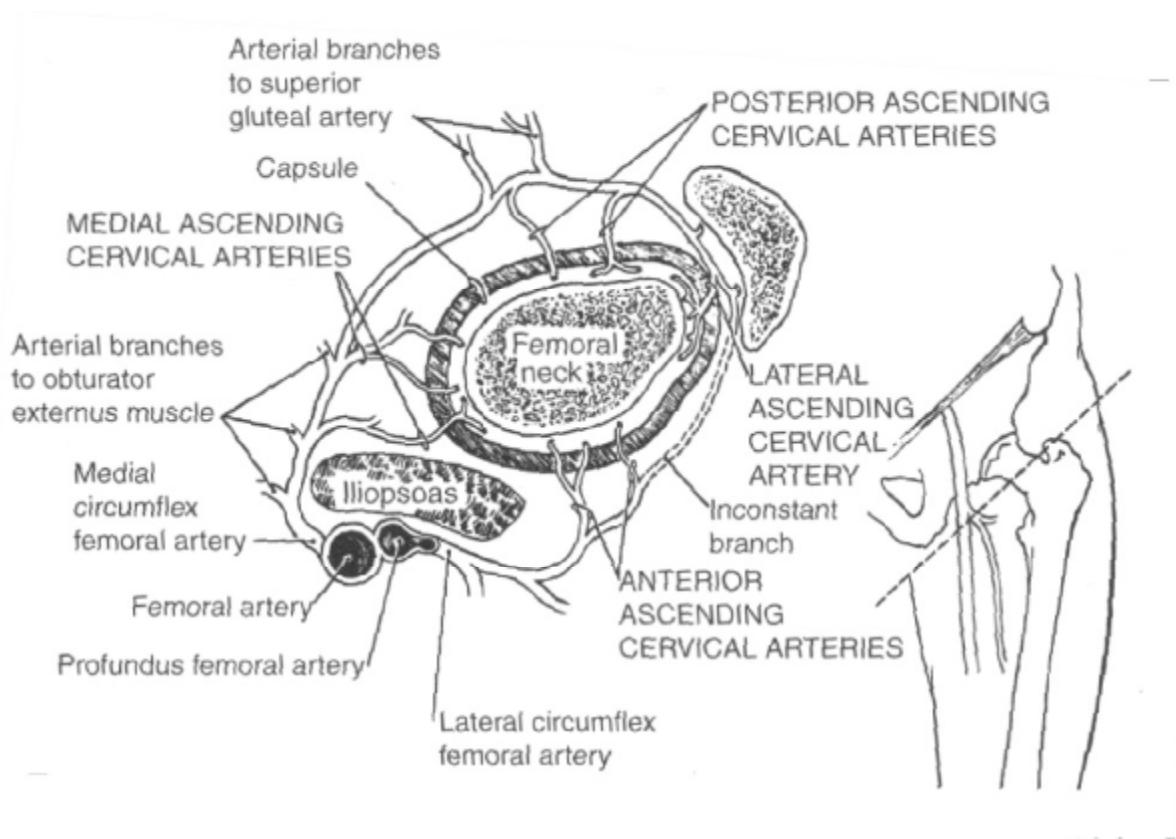
(11)

Selon Chung (13):

Les résultats des études de Chung sont venus compléter ceux de Trueta. En effet, Chung distingue deux anneaux vasculaires dans la vascularisation de L'extrémité supérieure du fémur : l'anneau extra-capsulaire et l'anneau sous synovial intra-capsulaire (figure 4).

L'anneau extra-capsulaire est organisé à la base du col à partir des artères circonflexes. Il donne les artères cervicales ascendantes qui vont pénétrer la capsule pour former une véritable lame porte vaisseaux capsulo-sous périostée dont le groupe le plus important est le groupe postéro-supérieur.

L'anneau sous-synovial intra-capsulaire prend naissance au niveau sous capital à partir des branches cervicales ascendantes après avoir franchi la capsule. Il donne des branches épiphysaires terminales.



**Figure 4** : Les 2 anneaux vasculaires de l'extrémité supérieure du fémur(13)

Au total, nous retenons que trois sources artérielles approvisionnent l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant:

Ø les vaisseaux épiphysaires ou capsulaires provenant des artères circonflexes avec deux pédicules :

- postéro-supérieur, le plus développé, issu de la circonflexe médiale ou postérieure:
- inféro-interne, provenant de la circonflexe latérale ou antérieure qui est accessoire.

Lors de leur parcours intra capsulaire, ils abandonnent des branches vers le col puis pénètrent le cartilage de la tête à la jonction tête-col contournent le cartilage de croissance sans le traverser. Ils ne s'anastomosent pas entre eux. Leur trajet sous périosté les expose lors des fractures.

Ø la deuxième source artérielle est constituée par le réseau intra-osseux.

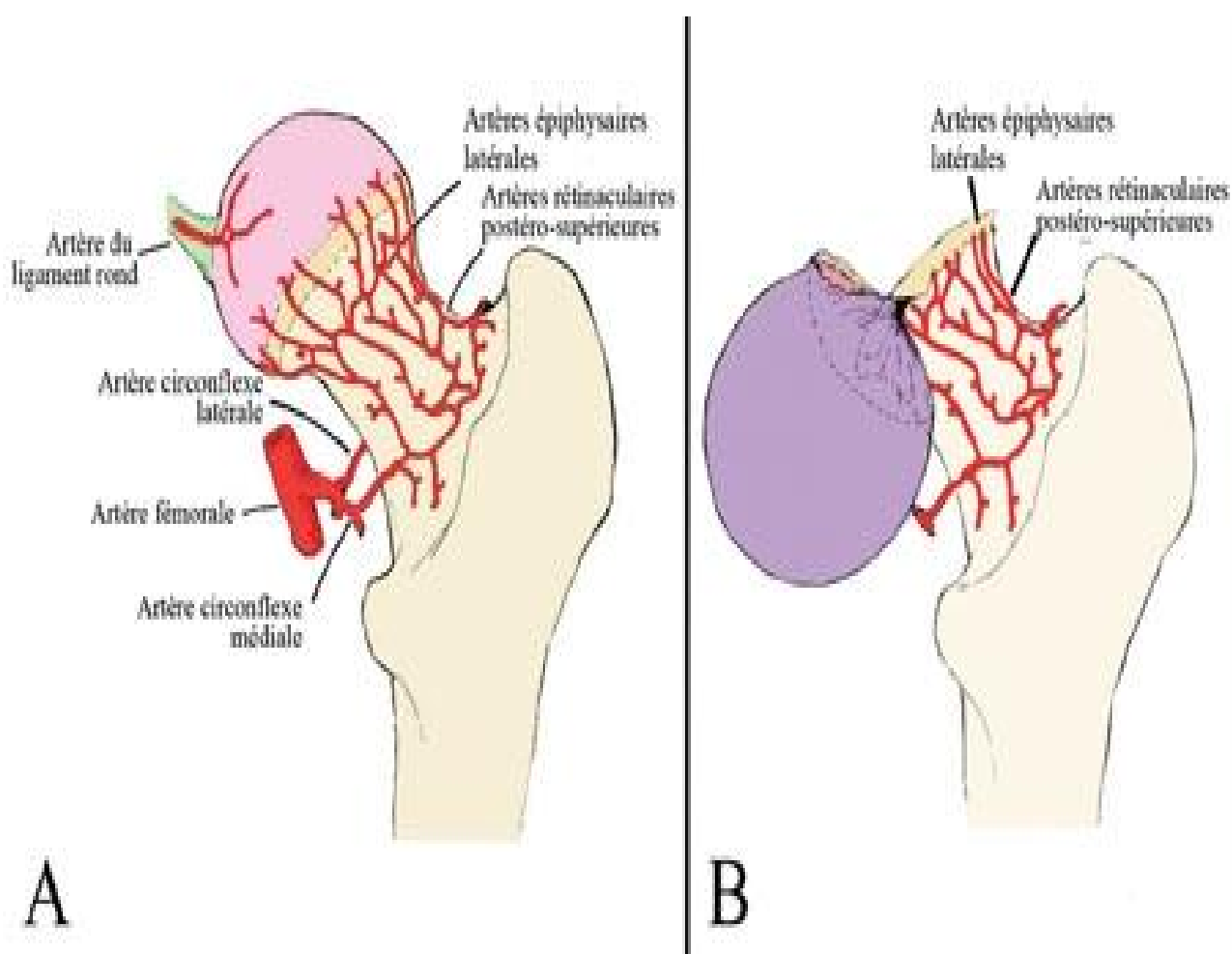
En continuité avec celui de la diaphyse. Il monte vers l'épiphyse et s'anastomose avec des branches venant des pédicules capsulaires.

L'importance de ce réseau explique les nécroses dans les fractures du col sans déplacement.

Ø Enfin, l'artère du ligament rond qui est d'un apport réduit et très variable, elle est d'ailleurs souvent sectionnée dans les réductions sanglantes des luxations congénitales de la hanche sans grands dommages.

Les fractures cervicales ou certaines fractures-décollement apophysaire cervico-trochantériennes vont donc léser ces vaisseaux périostés lors de leur trajet sous-périosté le long du col fémoral (Figure 5).

La vascularisation épiphysaire est de type terminal ce qui explique « la vulnérabilité du système de suppléance de la tête fémorale ».



### 2.3-Orientation du col fémoral chez l'enfant :

L'axe du col fémoral définit avec celui de la diaphyse deux angles :

Ø L'angle d'inclinaison ou de flexion (Figure 6):

Cet angle cervico-diaphysaire est de 140° à 150° chez le petit enfant d'où l'aspect très vertical du col à cet âge. Cet angle diminue progressivement de valeur durant la croissance.

Il mesure 130° à la puberté, chez l'adolescent et l'adulte jeune. Sa valeur définitive est comprise entre 120° et 125°.

Ø L'angle de déclinaison, de torsion ou d'antéversion (Figure 7):

L'antéversion cervicale ; correspondant à l'angle que forme le col fémoral avec le plan frontal, subit aussi une évolution au cours de la croissance à type de diminution progressive. Sa valeur est en moyenne de 40° chez le nouveau-né, l'évolution ramenant cette valeur à 10° chez l'adulte. Cette antéversion marquée représenterait vis-à-vis des contraintes de rotation un élément de résistance mécanique supplémentaire.

Ces caractères anatomiques du col du fémur de l'enfant, qui de part de son orientation est moins vulnérable aux contraintes mécaniques et plus résistant du fait de sa texture, lui assurent de bien meilleures conditions biomécaniques que chez l'adulte, c'est d'ailleurs une des raisons principales de la rareté des fractures du col

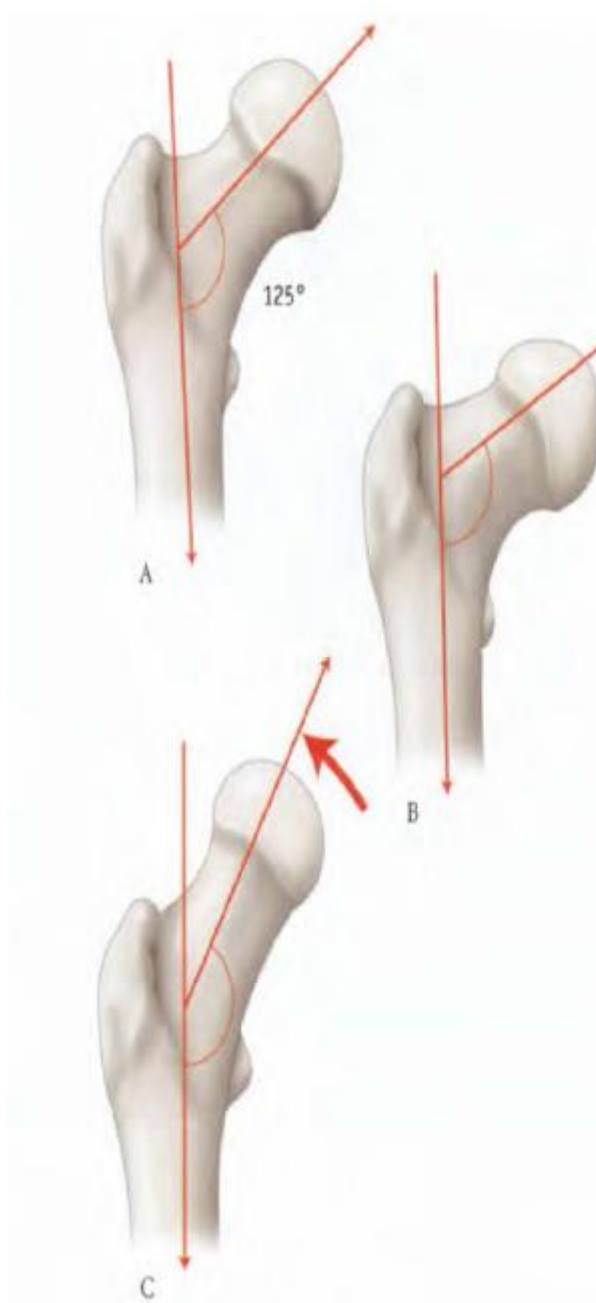


Figure 6 : Angle d'inclinaison(15)

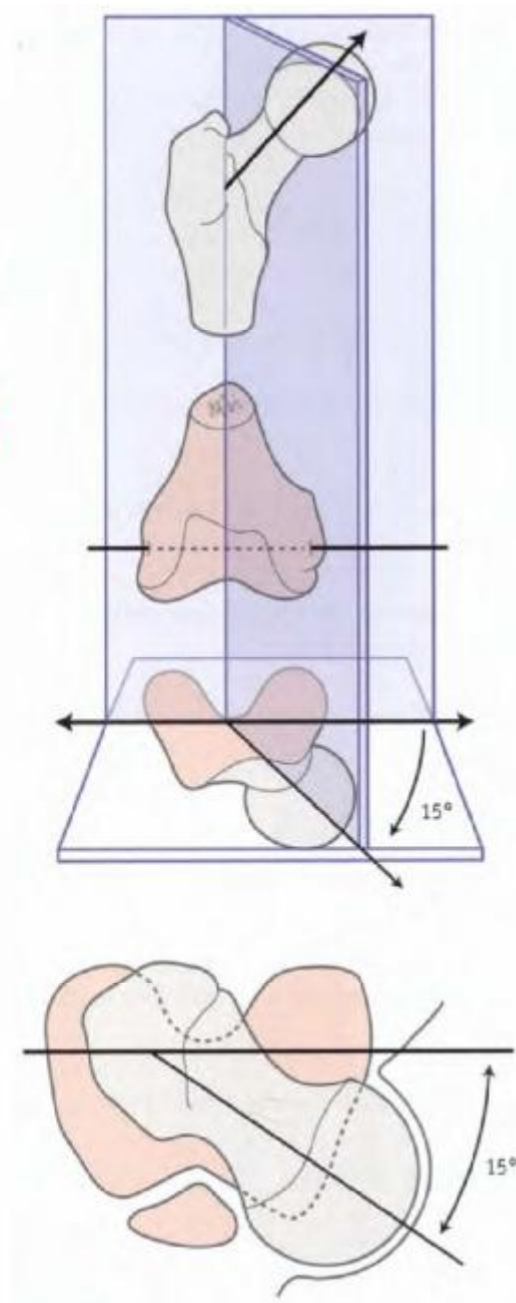


Figure 7 : Angle de déclinaison(15)

- A. Axe normal
- B. coxa vara
- C. coxa valga

**ETUDE**

**ANATOMO-**

**PATHOLOGIQUE**

# I- MECANISMES DE LA FRACTURE DU COL DE FEMUR CHEZ

## L'ENFANT

La fracture du col du fémur chez l'enfant peut résulter de deux types de mécanismes (16) :

Ø Choc direct appliqué sur la région trochantérienne :

Ce traumatisme tend à ouvrir l'angle cervico-diaphysaire, entraînant une fracture distale du col, cervico-trochantérienne, le trait de fracture débutant au bord inférieur du col et se poursuivant jusqu'au bord supérieur.

Ø Choc axial :

Il est transmis par le fémur à la hanche, beaucoup moins fréquent que le précédent. Il se produit lors d'une chute avec réception sur les pieds. Une force qui cisaille le col, entraînant le plus souvent une fracture proximale.

## II. CLASSIFICATION :

IL existe plusieurs classifications mais celle de DELBET comme décrite par Colonna en quatre types (16) est la plus utilisée dans les fractures du col fémoral chez l'enfant. Les autres classifications comme celles de Garden (31) et Pauwels (32) ont plus d'intérêt chez l'adulte que chez l'enfant.

Cette classification présente plusieurs avantages :

- Elle est utilisée fréquemment et est acceptée par tous.
- Elle est simple.
- Elle permet d'ajuster la décision thérapeutique.
- Elle permet d'établir un pronostic.

En revanche, elle ne tient pas compte du degré de déplacement de la fracture ou d'une éventuelle luxation associée, bien que ces deux éléments soient essentiels pour orienter le traitement ainsi que pour le pronostic (17-18)

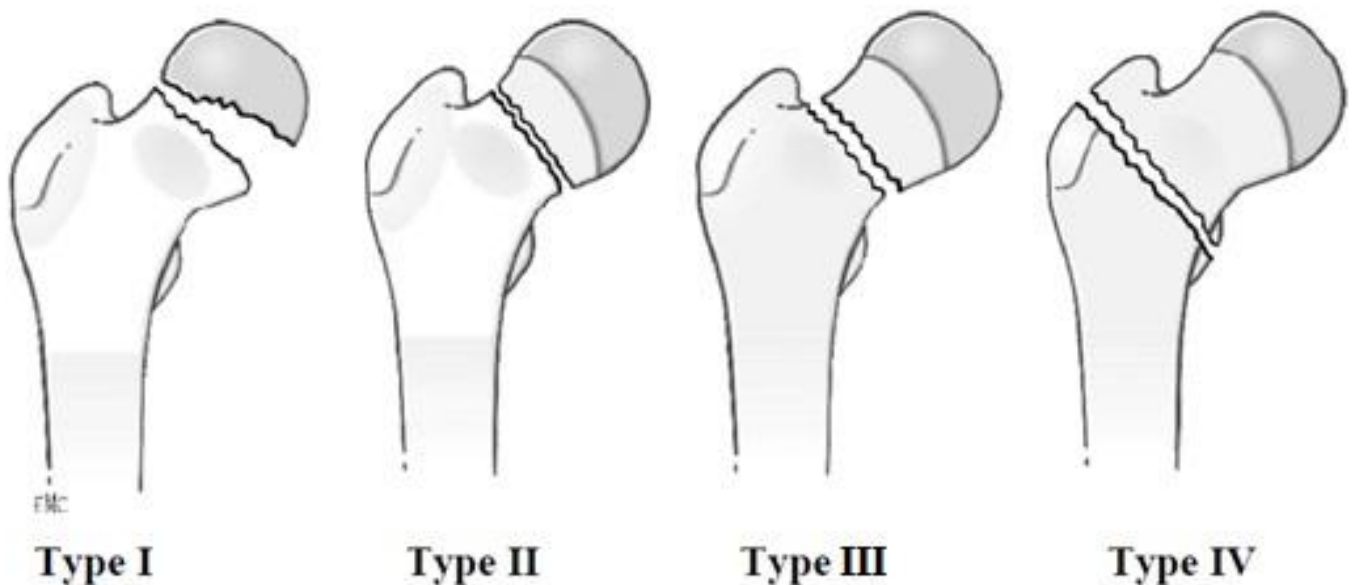


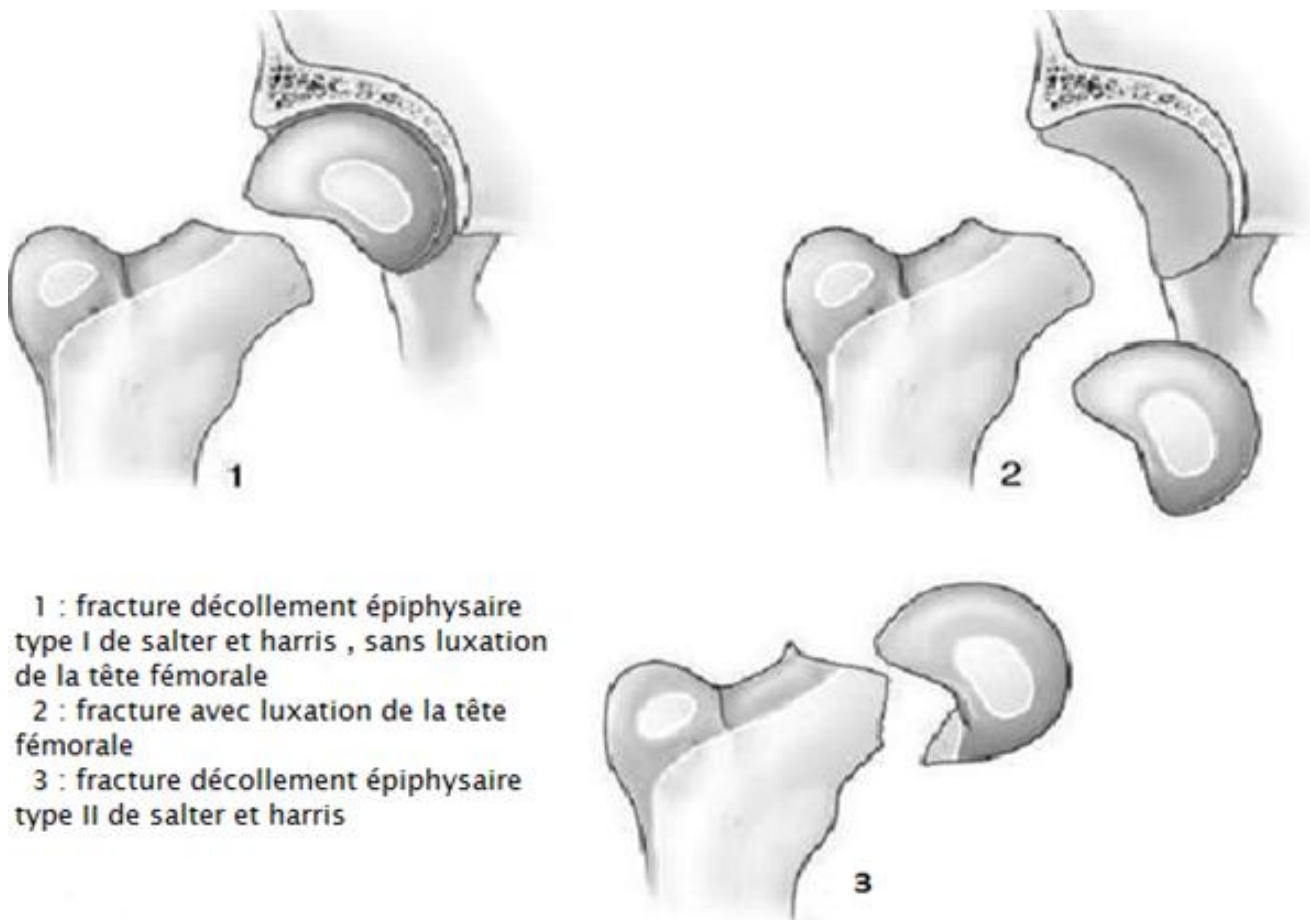
Figure 8 : Classification selon Delbet des fractures du col fémoral chez l'enfant (19)

Les différents types sont :

✚ Type I : fracture décollement épiphysaire :

Elle est rare et représente entre 6 et 8% de l'ensemble des fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant (20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27,28). Anciennement, elle était confondue avec l'épiphysiolyse surtout au voisinage de la puberté d'autant plus que le déplacement se fait en arrière et en bas, le col pivotant en avant et en rotation externe.

Il s'agit le plus souvent d'un décollement épiphysaire de type Salter I avec deux sous-types: Salter I sans luxation du noyau épiphysaire et Salter I avec luxation du noyau épiphysaire dont la gravité est liée à l'évolution certaine vers la nécrose. Plus rarement, il s'agit d'un Salter II (trait de refend métaphysaire) (figure 9)



**Figure 9** : subdivision du type I de Delbet (29)

### ✚ Type II : fracture transcervicale

La plus fréquente, représente 45 à 50% de l'ensemble des fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant, Elle survient à un âge moyen de 10 à 12 ans

Elle siège volontiers dans le tiers externe du col là où les particularités mécaniques sont plus favorables, à la jonction du solide os compact des lignes intertrochantériennes et de l'os métaphysaire cervical plus fragile,

On peut distinguer 2 sous types selon la direction du trait (figure10) : plutôt vertical ou plutôt horizontal ces dernières ayant un meilleur pronostic car elles sont spontanément plus stables.

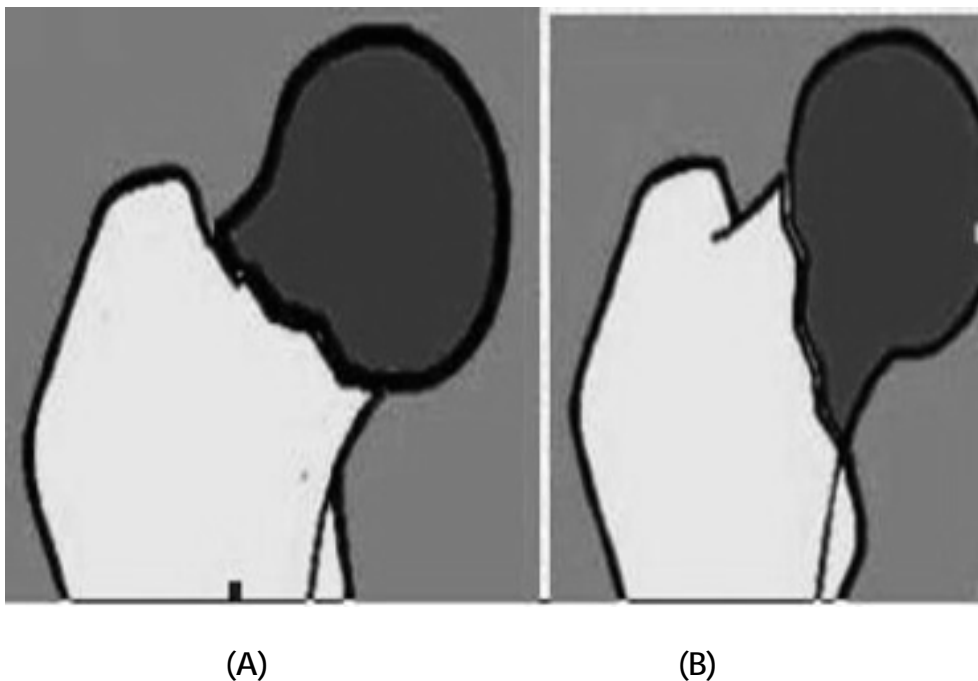


Figure 10 : subdivision du type II de Delbet (30)

(A) Trait horizontal favorisant la compression, donc la consolidation.

(B) Trait vertical favorisant le cisaillement, donc la pseudarthrose.

### Type III : fracture basicervicale (figure 11)

La plus importante par ordre de fréquence (30%) après la fracture Transcervicale, elle est par sa topographie et ses conséquences sur la croissance, bien particulière à l'enfant,

Le trait principal suit la ligne inter trochantérienne, à la jonction de la base du col et du massif trochantérien, là où existe une brusque modification des propriétés mécaniques de l'os

On peut distinguer quatre sous-groupes selon la terminaison du trait au bord supérieur du col :

- Type IIIa : fracture basicervicale. La lésion passe au ras du bord interne du grand trochanter et sépare le bloc cervico céphalique du reste du fémur.
- Type IIIb: fracture la plus distale et aboutit dans le cartilage de croissance du grand trochanter se poursuivant par un décollement apophysaire proximal.
- Type IIIc : le trait est plus distal et se poursuit par un décollement apophysaire en Y libérant complètement le grand trochanter du bloc cervico-céphalique d'une part, de la métaphyse fémorale d'autre part.
- Type IIId : le trait est plus distal et se poursuit d'un décollement apophysaire oblique en bas et en dehors laissant le grand trochanter solidaire du col, sans lésion du hile vasculaire.

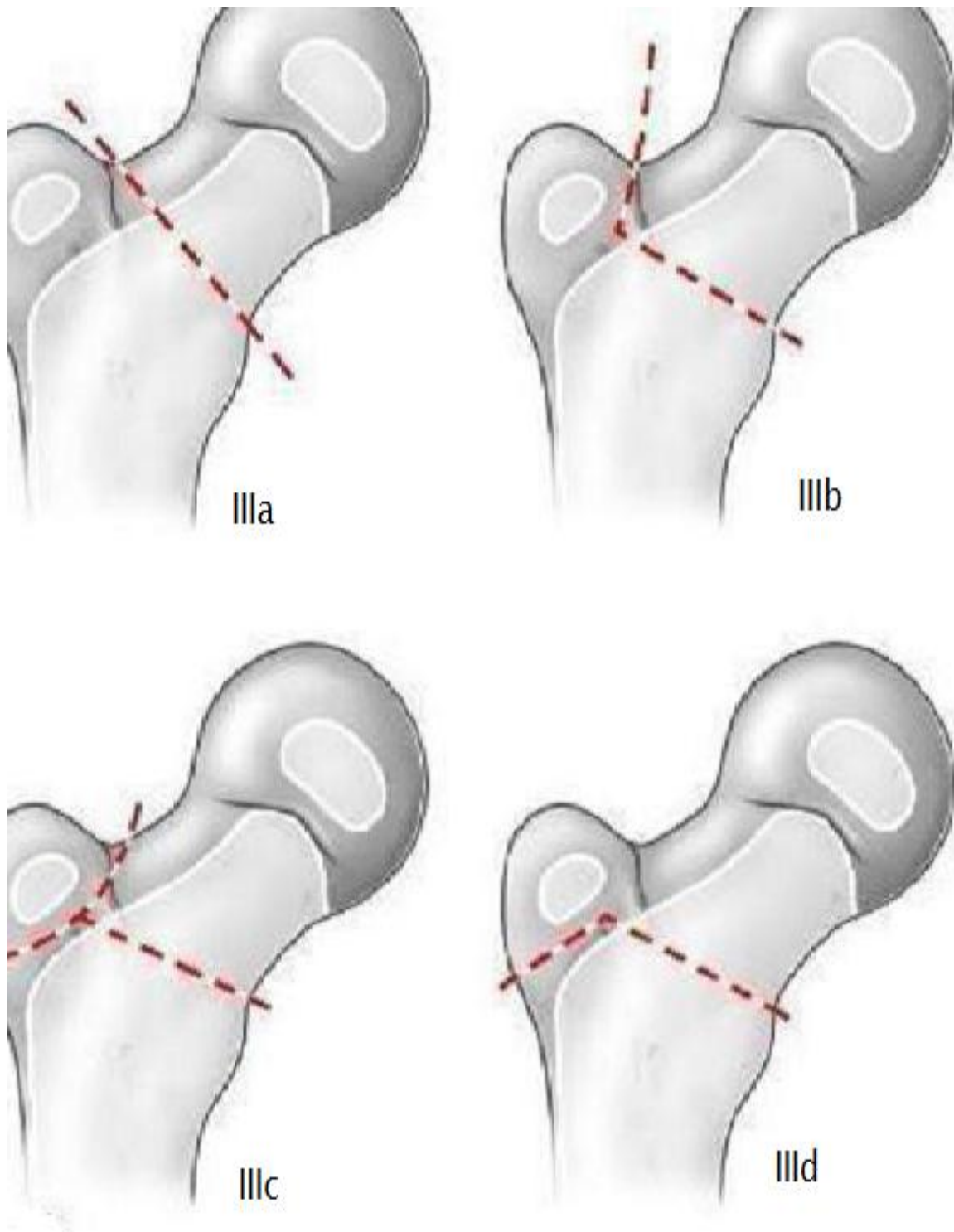


Figure11: subdivision du type III de Delbet (29)

✚ Type IV : fracture pertrochantérienne :

Ce type de fracture représente entre 12 et 15% des fractures de la hanche chez l'enfant

Elle n'est pas intra articulaire, laissant en haut les insertions capsulaires et ne posant pas les mêmes problèmes de vascularisation, partant pronostiques

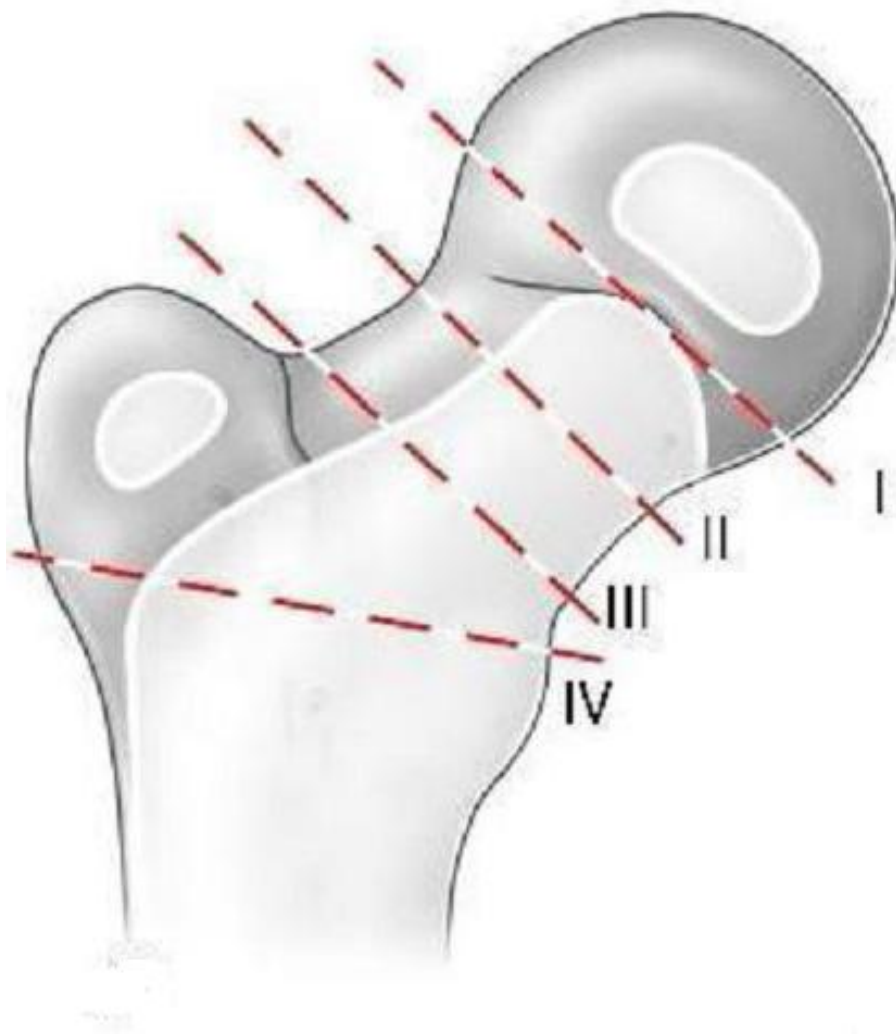


Figure12 : classification de Delbet des fractures du col fémoral chez l'enfant(29)

# MATERIEL & METHODES

## I. PATIENTS

Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée au sein du service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Hassan II de Fès sur une période de 11ans, étalée de janvier 2005 à octobre 2015.

Nous avons consulté tous les dossiers des patients ayant présenté une fracture du col du fémur qui sont au nombre de 30.

Nous avons choisi les critères d'inclusion suivants :

- Cartilage de croissance proximal du fémur encore ouvert au moment du traumatisme.
- Les malades traités chirurgicalement.

Nous avons éliminé:

- Les fractures non opérées et découvertes au stade de complications.
- Les patients non pris en charge initialement dans le service.
- Les malades traitées orthopédiquement.

## II. FICHE D'EXPLOITATION

Une fiche de renseignements a été éditée pour recueillir l'ensemble des informations nécessaires à exploiter pour répondre aux objectifs de notre étude.

*Données du patient*

Nom et prénom : .....

IP : .....

Sexe :  M  F

AGE : ..... ans

ATCD : .....

*Données du traumatisme*

Date et heure de survenue du traumatisme : .....

Délai de consultation : .....

Circonstances du traumatisme :  Chute AVP Autres : .....Mécanisme du traumatisme :  Direct  Indirect (choc axial)

Bilan clinique et radiologique :

 Tableau clinique : Douleur Impotence fonctionnelle totale ou partielle du membre traumatisé Déformation Ouverture cutanée Radiographie standards :  bassin face  Profil de la hanche traumatisée Coté atteint :  D  G  BILAT Autres fractures associées : ..... Complément scannographique :  NON Oui === indication : .....

Classée :

 Selon la classification de Delbet et Colonna :  I  II  III  IV

*Lésions associées*

Bilan complémentaire (TDM CEREBRALE ; radio thorax ; écho abdominale ....)

NON

OUI - Indication : .....

- lésions retrouvées :

.....

*Traitement de la fracture*

Ø Traitement orthopédique (immobilisation plâtrée) :  Oui  Non

Indication : .....

Ø Traitement chirurgical :  Oui  Non

Indication : .....

Délai entre l'admission et l'acte opératoire : .....

Traitement d'attente :  Traitement médical (Antalgique ; AINS)

Traction collée

Attelle pelvi pédieuse

Mode d'anesthésie :  Anesthésie générale

Anesthésie locorégionale

Installation sur table orthopédique :  Oui  Non

Ostéosynthèse à :

Ciel fermé

Indication : .....

Ciel ouvert

Indication : .....

Matériel utilisé :  Vis (nombre de vis :  1  2  3)  Charrière :  
.....

Broches (nombre de broches :  1  2  3)

Plaque

Autres : .....

Immobilisation post opératoire (Attelle pelvi-pédieuse):  Oui  Non

Si oui : Durée d'immobilisation : .....

Evaluation du résultat selon Ratliff :

Résultats / Critères	Bon	Médiocre	Mauvais
Douleur	Absente	Occasionnelle	Invalidante
Mobilité	Normale	Limitée mais supérieur à 50 % de la normale	Inférieur à 50 % de la normale
Activité	Normale	Normale sauf sport	Très limitée
Aspect radiologique	Normale ou modification minime du col	Déformation importante du col ; nécrose limitée	Nécrose étendue ou arthrose

Bon résultat

Résultat médiocre

Mauvais résultat

### Complications

**q** NON

**q** Oui

Ø SI OUI :

- Délai d'apparition de la complication par rapport au geste chirurgical : .....

- Nature de la complication :

**q**Nécrose avasculaire de la tête fémorale : déplacement initial ?

**q**Cal vicieux : défaut de réduction ? déplacement initial important ?

**q**Pseudarthrose

**q**Fermeture prématurée du cartilage de croissance

**q**Autres complications :

.....

-Gestion de la complication :

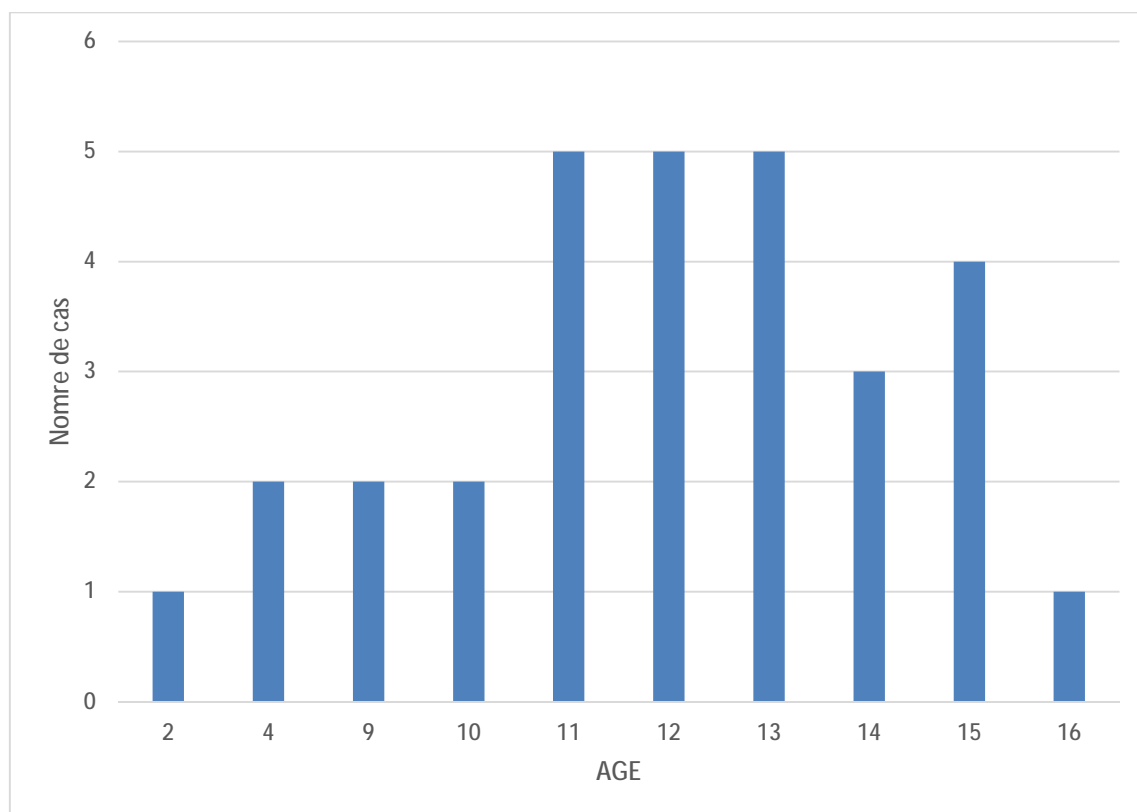
.....

.....

# RESULTATS

## 1-REPARTITION SELON L'AGE :

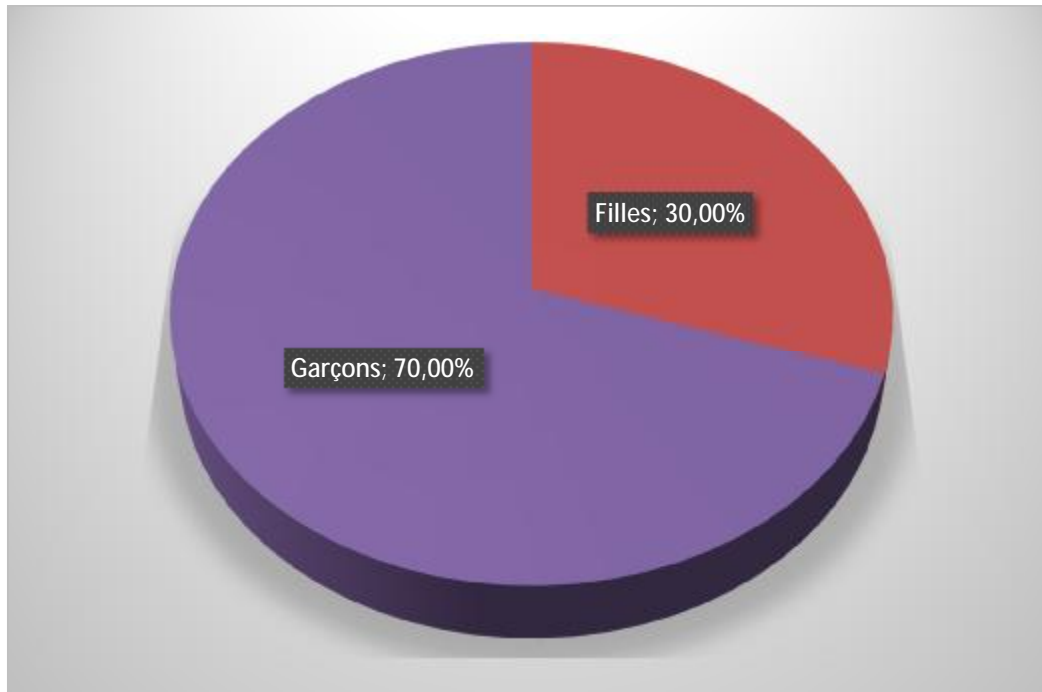
L'âge moyen de survenue des fractures du col du fémur dans notre étude était de 11 ans avec des extrêmes de 2 et 16 ans.



Graphique 1 : Histogramme représentant la répartition des cas en fonction de l'âge

## 2-REPARTITION SELON LE SEXE :

Notre série comprenait 21 garçons (70%) et 9 filles (30%) avec un sexe ratio de 2,3.

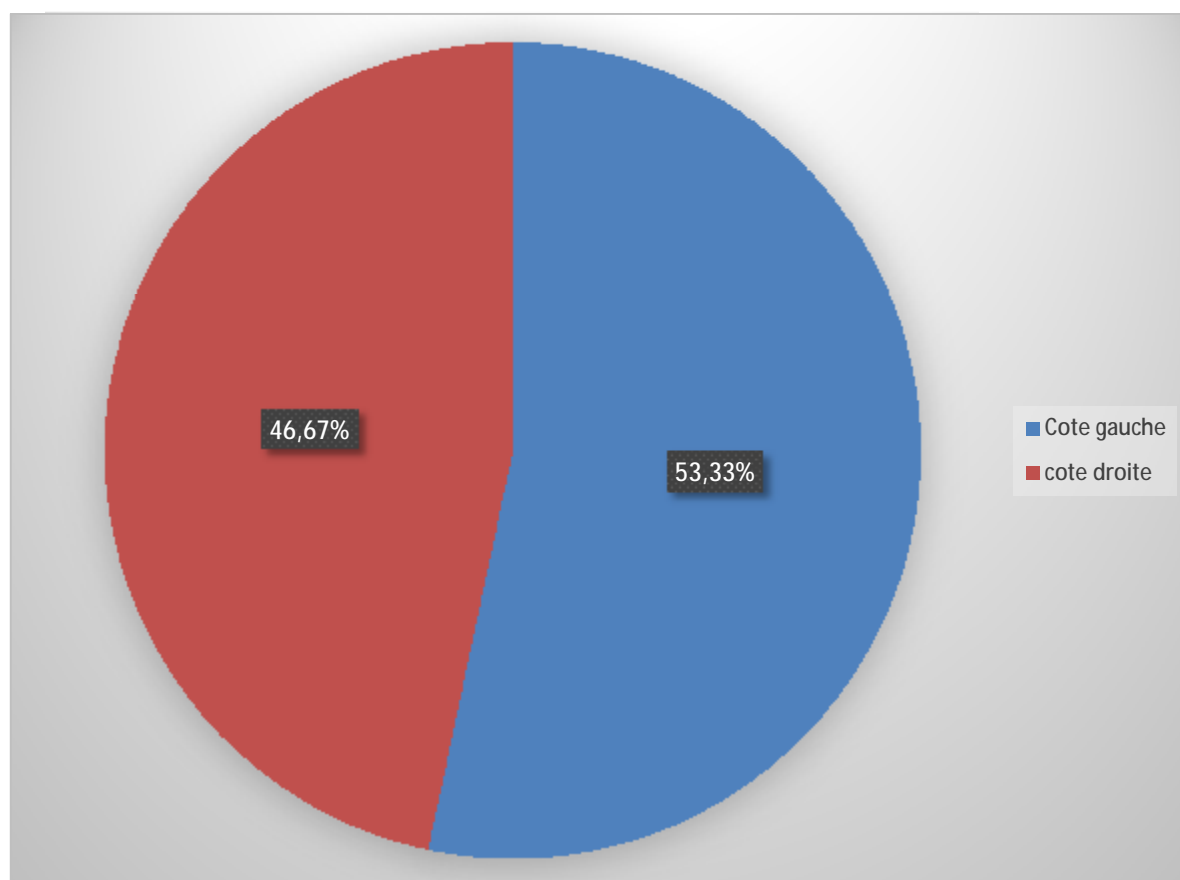


Graphique 2 : Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du sexe

### 3- REPARTITION SELON LE COTE ATTEINT :

Dans notre étude, nous avons constaté que l'atteinte du côté gauche est prédominante, 16 des 30 cas colligés étaient du côté gauche soit 53,33 %.

Par ailleurs, aucune fracture bilatérale n'a été retrouvée.

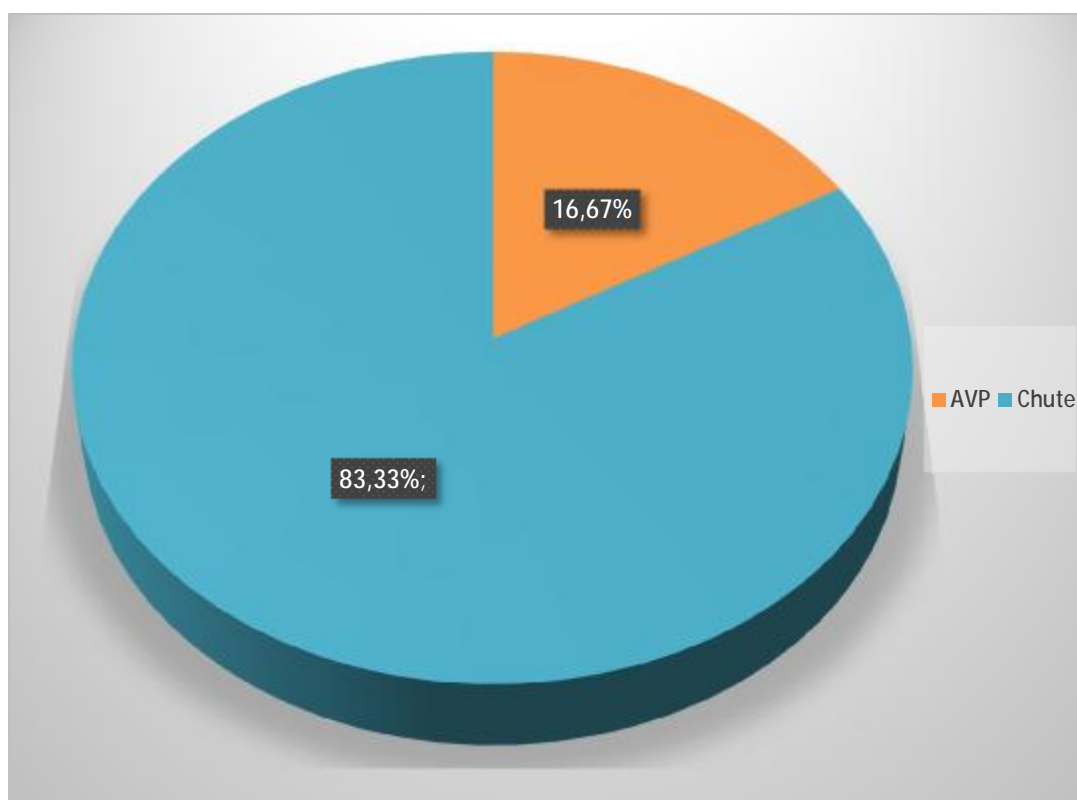


Graphique 3 : Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du côté atteint

#### 4-REPARTITION SEON L'ETIOLOGIE DE LA FRACTURE :

Les fractures étaient principalement secondaires à des traumatismes violents représentés par les chutes avec un taux de 83,33% et les AVP avec un taux de 16,67%.

Nous avons noté 2 cas de fractures sur os pathologique (kyste osseux) qui ont été occasionnées par un traumatisme minime.

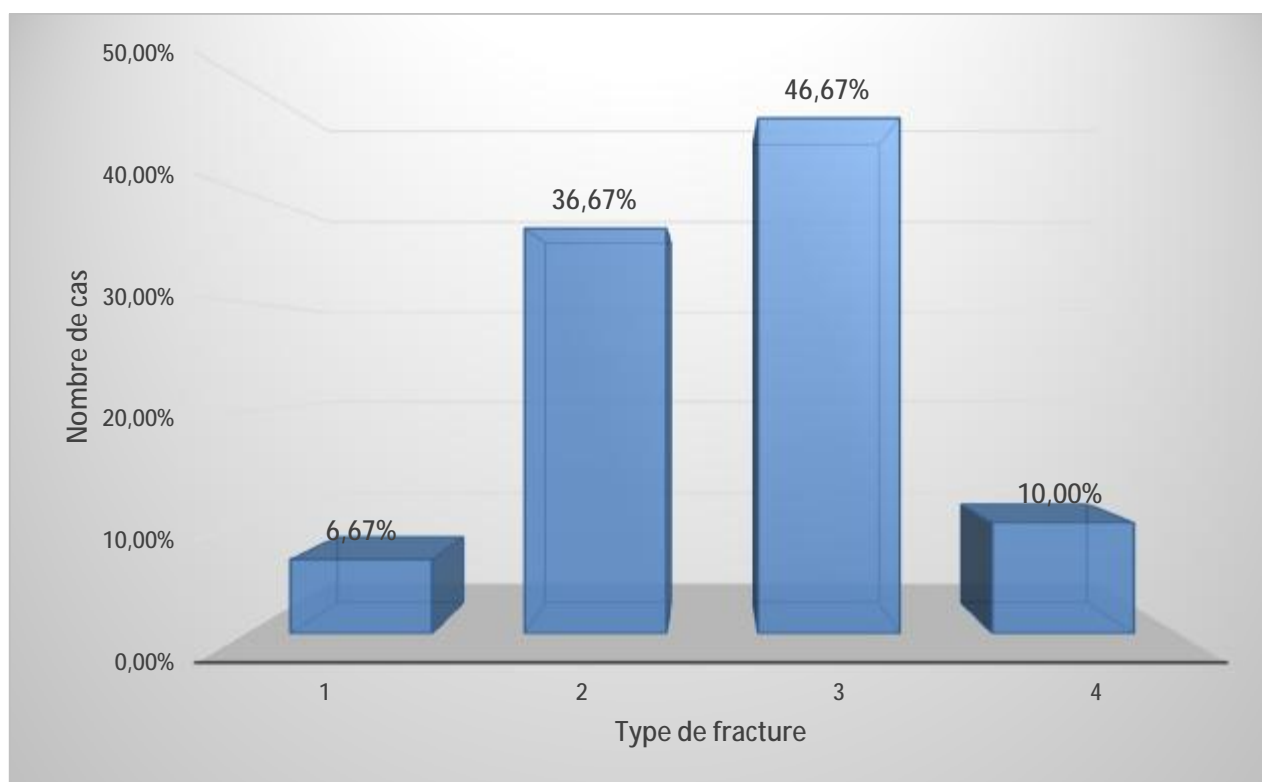


Graphique 4 : Histogramme représentant la répartition des cas en fonction de l'étiologie de la fracture

## 5-REPARTITION SELON LE TYPE DE LA FRACTURE :

Nous avons adopté la classification de DELBET et COLONNA parce qu'elle est simple, permet d'ajuster la décision thérapeutique et d'établir un pronostic.

Notre série comprenait 2 fractures de type I (6,66 %) ,11 fractures de type II (36,66 %), 14 de type III (46,66%) et 3 de type IV (10,02%).



Graphique 5 : Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du type de fracture



Figure 13: fracture type I de Delbet chez un enfant de 4 ans



Figure 14 : Fracture du type II de Delbet et Colonna chez un enfant de 15ans



Figure 15: fracture type III de Delbet chez un enfant de 5 ans



Figure 16 : Fracture type IV de Delbet  
chez un enfant de 9 ans



Figure 17 : fracture type IV de Delbet  
chez une fille de 2 ans secondaire à  
une chute de son lit



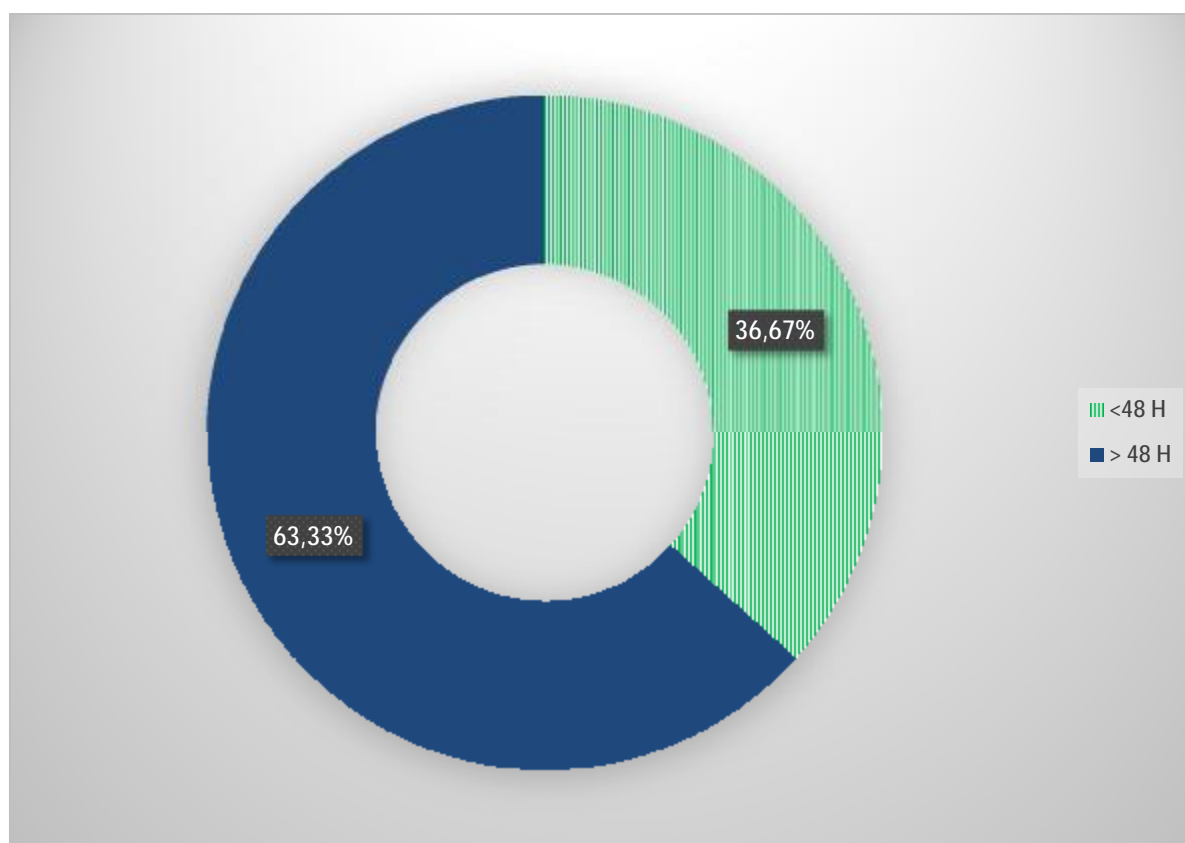
**Figure 18** : fracture de la diaphyse du fémur+ fracture basicervicale du col

Type III de Delbet et Colonna

## 6-REPARTITION SELON LE DELAI DE CHIRURGIE :

Le délai de la chirurgie était >48h dans 19 cas (63,33 %) et <48h dans 11 cas (36,67%).

On peut expliquer le fait que la grande majorité des malades ont été opérés après les 48h de leur admission par la disponibilité du bloc opératoire et du matériel d'ostéosynthèse.



Graphique 6 : Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du délai de la chirurgie

## 7-REPARTITION SELON LE TYPE DE TRAITEMENT :

Tous nos malades ont bénéficié d'un traitement chirurgical précédé d'un traitement médical.

Ainsi, à l'admission, nos patients ont bénéficié d'un traitement médical d'attente visant à atténuer la douleur en utilisant des antalgiques et anti-inflammatoires, une immobilisation à visée antalgique également a été préconisée utilisant généralement une traction collée.

L'immobilisation était d'une durée variable d'un malade à l'autre, mais d'une moyenne estimée à 3 jours en fonction de la disponibilité du bloc opératoire.

### ▼ Installation du malade :

Le patient est installé sur table orthopédique, mais chez les petits enfants l'installation en décubitus dorsal simple est possible, le pied et la jambe sont fixés sur la semelle de traction à la manière d'une traction collée.

11 patients ont bénéficié d'une anesthésie générale ; alors que pour les 19 autres patients une rachianesthésie a été réalisée.

L'amplificateur de brillance est utilisé dans toutes les interventions.

### ▼ Type de réduction :

🚦 Une réduction à foyer fermé a été réalisée chez 21 Patients (70%) :

1<sup>er</sup> temps : la réduction anatomique de la fracture est le temps fondamental du geste chirurgical.

ü Technique : La réduction des fractures déplacées est assurée par la manœuvre de Leadbetter qui s'effectue en 3 temps réalisés de façon enchaînée et continue:

- 1<sup>er</sup> temps de mise en flexion, la hanche est portée en flexion à 90° avec rotation externe d'environ 30 °
- 2<sup>ème</sup> temps de rotation interne.
- 3<sup>ème</sup> temps de remise en extension.

II<sup>ème</sup> temps : la fixation percutanée du foyer fracturaire est assurée soit par :

- Vissage (réalisé chez 17 cas) :

ü Technique :

- Repérage du point d'introduction sous contrôle scopique.
- Incision de 1 à 2 cm en sous trochantérien.
- Introduction d'une broche repère au niveau du col sous control scopique de face et profil.
- Méchage du col par une mèche canulée.
- Mise en place d'une vis (le choix de nombre et de la charnière de la vis est fait en fonction de l'âge de l'enfant et de la dimension du col du fémur).
- Sous contrôle scopique, propulsion de la vis jusqu'à l'épiphyse.

- Embroschage (réalisé chez 3 cas) :

ü Technique : les broches sont introduites au moteur par voie externe sous amplificateur de brillance ; elles sont ensuite coupées, recourbées et enfouies.

- Embroschage centromédullaire élastique stable ascendant (réalisé chez un seul cas de fracture bifocale associant une fracture du col et de la diaphyse fémorale) :

ü Technique :

- Deux abords sont assurés au niveau de la métaphyse fémorale inférieure en médial et en latéral.
- Forage de l'os.
- Sous contrôle scopique, les 2 broches de métaizeau sont introduites et poussées jusqu'au grand trochanter en dépassant le foyer fracturaire de la diaphyse fémorale et celui du col.

✚ Une réduction à foyer ouvert a été préconisée chez 9 patients (30%) :

- Pour 7 cas on a eu recours à :
  - Un abord externe du fémur en regard du grand trochanter.
  - Dissection sous cutanée.
  - Incision du tenseur du fascia lata.
  - Désinsertion du muscle vaste externe.
  - Réduction de la fracture.
  - Fixation soit par plaque (réalisée chez 2 cas) ; soit par vissage (chez 3 cas) ; soit par embrochage (chez 2 cas).

• Pour les 2 cas qui avaient une fracture pathologique du col fémoral sur un kyste osseux actif on a eu recours à un embrochage centromédullaire élastique stable ascendant avec évidement et comblement du kyste par un greffon osseux (ECMES) :

ü Technique : l'intervention est déroulée en 3 temps opératoires :

1<sup>er</sup> temps : (ECMES)

- Incision interne et externe en regard des condyles fémoraux.
- Forage de l'os et introduction des broches de métaizeau jusqu' au foyer fracturaire (kyste osseux).
- Abord externe de la hanche en regard du kyste.
- Dissection sous cutané et passage en transmusculaire
- Evidement du kyste
- Avancement des broches dans le kyste puis jusqu' à l'épiphyse fémorale.

2<sup>ème</sup> temps : prélèvement du greffon osseux :

- Incision en regard la crête iliaque.
- Dissection sous cutanée
- Ruginage de l'aile iliaque
- Prélèvement du greffon osseux de la crête iliaque

- Hémostase par la cire biologique
- Fermeture plan par plan sur un drain aspiratif

3<sup>ème</sup> temps : comblement kyste par le greffon

▼ Les suites opératoires :

Une radiographie de contrôle en post-opératoire immédiat a été réalisée systématiquement chez tous nos malades.

Une botte anti-marche a été réalisée chez tous les malades pour éviter l'appui précoce d'une durée de 6 semaines en moyenne.

▼ La durée d'hospitalisation :

Le séjour hospitalier chez nos patients était de courte durée estimée en moyenne à 4 jours.

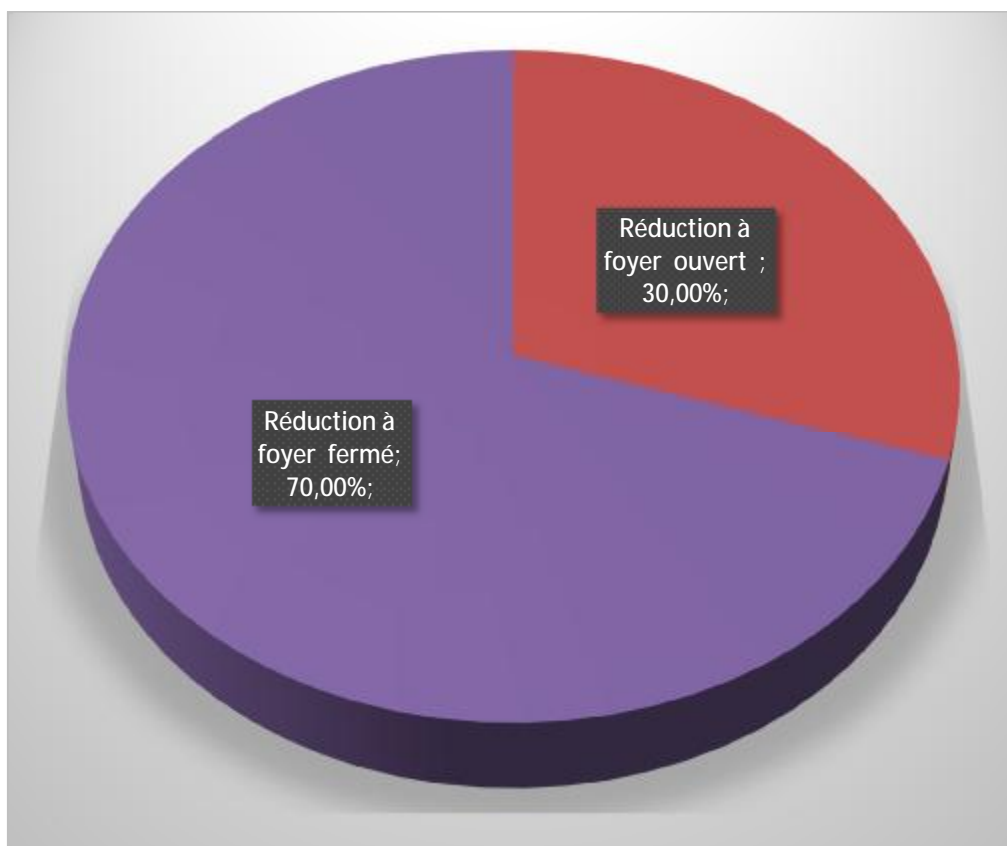
▼ Le suivi :

Une radiographie de contrôle à une semaine, a été réalisée systématiquement chez tous nos malades, à la recherche d'un déplacement secondaire.

La marche sans appui avec béquilles a été autorisée vers la 3<sup>ème</sup> semaine.

L'appui partiel s'est fait à 2 mois.

L'appui total a été autorisé vers le 3<sup>ème</sup> mois.



Graphique 7 : Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du type de la réduction

Tableau 1 : Types de stabilisation de foyers dans notre série

	Vis	Broches	Plaque vissée	ECMES
Réduction à foyer fermé + Ostéosynthèse percutanée	17	03	00	01
Réduction à foyer ouvert + Ostéosynthèse	03	02	02	02
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>05</b>	<b>02</b>	<b>03</b>



**Figure13:** fracture type I de Delbet chez un enfant de 4 ans



**Figure 13a:** Réduction sous scope



**Figure 13b :** fixation par 3 broches



**Figure 13c:** Contrôle post-opératoire immédiat



**Figure 13d:** contrôle après 2 mois



Figure 14: Fracture du type II de Delbet et Colonna chez un enfant de 15ans



Figure 14a: contrôle postopératoire immédiat



Figure 14b : contrôle après 2 mois



Figure 15 : fracture stade III de delbet chez un enfant de 5ans



Figure 15a: contrôle après fixation par 2 vis



Figure 16 : Fracture stade IV de delbet chez un enfant de 9 ans



Figure 16a: Contrôle  
postopératoire Immédiat



Figure 16b : contrôle après 6 mois



Figure 17 : fracture stade IV de Delbet chez une fille de 2 ans secondaire à une chute de son lit



Figure 17a : contrôle post opératoire après fixation par plaque vissé



Figure 18

Figure 18: fracture de la diaphyse du fémur+ fracture basicervicale du col type III de Delbet et Colonna chez un enfant de 12ans



Figure 18a

Figure 18a: contrôle après traitement par enclouage centro-médullaire élastique stable.

## 8-RESULTATS THERAPEUTIQUES :

Les résultats thérapeutiques ont été évalués selon les critères de Ratliff :

Ø Sur le plan clinique :

- La douleur.
- La perturbation de l'activité quotidienne.
- La mobilité articulaire.
- La boiterie.

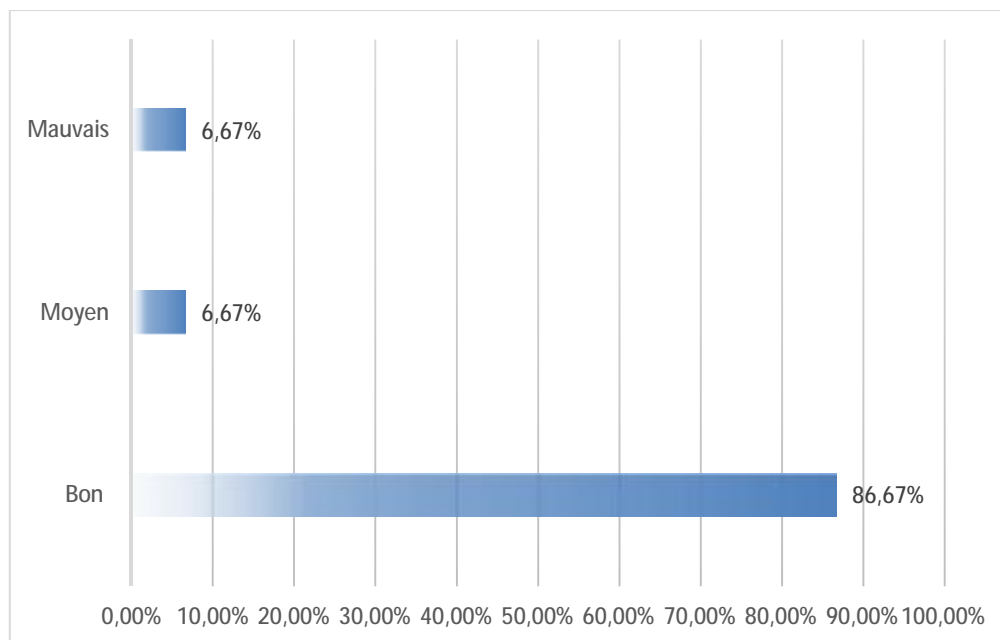
Ø Sur le plan radiologique :

- Absence de :
  - Coxa-vara.
  - Nécrose céphalique.
  - Pincement de l'interligne articulaire.
  - Pseudarthrose du col.

Tableau 2: Critères de Ratliff (32)

Résultats Critères	Bon	Médiocre	Mauvais
Douleur	Absente	Occasionnelle	Invalidante
Mobilité	Normale	Limitée mais supérieur à 50 % de la normale	Inférieur à 50 % de la normale
Activité	Normale	Normale sauf sport	Très limitée
Aspect radiologique	Normale ou modification minime du col	Déformation importante du col ; nécrose limitée	Nécrose étendue ou arthrose

Nous avons relevé 26 bons résultats (86,68 %), 2 résultats moyens (6.66%), et 2 mauvais résultats (6.66%).



Graphique 8: Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du type de résultat

## 9-REPARTITION SELON LE TYPE DE COMPLICATION :

Dans notre série, le recul allait de 2 mois à 2 ans ceci dit que la durée du suivi de certains cas nous semble insuffisante pour juger le taux et le caractère définitif des complications.

Nous avons noté :

→ 2 cas de nécrose de la tête fémorale (6,45%) se manifestant cliniquement par une douleur, limitation de la mobilité de la hanche, boiterie et inégalité des deux membres inférieurs.

Leur prise en charge était faite d'alternance de séances de traction et de kinésithérapie afin de soulager le malade en attendant la fin de la croissance. Ces patients seront probablement candidats à la mise en place d'une prothèse totale de la hanche à l'âge adulte.

→ Un cas d'inégalité de longueur des membres inférieurs (3,22%) estimée à 3 cm, par fermeture précoce du cartilage de croissance cervico-céphalique.

Pour ce malade une semelle orthopédique a été préconisée pour corriger l'inégalité de longueur des 2 membres inférieurs.

→ Un cas d'infection (3,22%) superficielle sans signes d'ostéite ; et qui a bien évolué sous antibiotique à base d'amoxicilline protégée.



Figure 19 : Fracture type II de Delbet et Colonna chez un enfant de 12 ans



Figure 19a : Contrôle après fixation par embrochage.



Figure 19b: Radio du bassin de face montrant la nécrose de la tête et du col du fémur gauche avec stérilisation du cartilage de croissance de l'extrémité supérieure. Le cartilage de croissance du grand trochanter qui continue sa croissance avec ascension du grand trochanter.

# DISCUSSION

## I. CARACTERISTIQUES EPIDEMIOLOGIQUES :

Les fractures du col du fémur sont rares chez l'enfant représentant moins de 1% des fractures de l'enfant, et la prévalence est inférieure à 1% de celles observées chez l'adulte(1).

Néanmoins, elles sont graves, surtout si elles ne sont pas correctement et rapidement prises en charge. Cependant, même si ces fractures bénéficient d'un traitement adapté, le pronostic demeure réservé en raison du risque de survenue de complications.

Notre série confirme la rareté de la fracture du col fémoral chez l'enfant avec un nombre de 30 cas colligés sur une période de 11 ans. Ce qui rejoint les autres séries telles que celle de Mirdad (34) avec 14 cas sur une période de 7 ans, El Hamdani (2) avec 29 cas colligés sur une période de 11 ans, Mayr(36) a rapporté 30 cas, Shrader(37) en a rapporté 20 et Bombaci(38) 22 cas.

Tableau 3 : Nombre de cas selon les séries : comparaison avec la littérature

	Nombre de cas	Années d'études
Hamdani(2)	29	11
Tarek Mirdad(33)	14	7
Kamal Bali et al. (42)	36	10
M.K.Varshney(43)	21	11
Dhar(40)	14	9
Togrul at al (38)	62	17
P.F.T Neto (41)	9	9
Notre série	30	10

1-L'âge :

Dans notre série, la médiane d'âge de survenue des fractures du col du fémur était de 11 ans, ce chiffre est proche à celui retrouvé dans la plupart des séries de la littérature .C'est l'âge où les enfants commencent à se libérer et jouer avec leurs amis loin de la surveillance de leurs parents.

Notre étude rejoint la plupart des séries publiées en ce qui concerne la rareté des fractures survenant avant l'âge de 10 ans. Seuls 6 de nos patients (22,2%) étaient âgés de moins de 10 ans lors du traumatisme.

Tableau 4: Age des enfants selon les séries : comparaison avec la littérature

Les auteurs	Age minimal	Age maximal	Age moyen en années	Les auteurs
Hamdani(2)	5 ans	14 ans	9,5 ans	Hamdani(2)
Tarek Mirdad (34)	4 ans	16 ans	9.1 ans	Tarek Mirdad (34)
Kamal Bali et al. (43)	3 ans	16 ans	10 ans	Kamal Bali et al. (43)
M.K.Varshney(44)	5 ans	15 ans	11,8 ans	M.K.Varshney(44)
Dhar(40)	8 ans	16 ans	11,5 ans	Dhar(40)
P.F.T Neto(41)	6 ans	14 ans	10.2 ans	P.F.T Neto(41)
Togrul at al (38)	2 ans	14 ans	10,2 ans	Togrul at al (38)
Shrader (37)	4 ans	16ans	10,2ans	Shrader (37)
Mayr (36)	1.5 ans	15ans	11ans	Mayr (36)
EdilsonFolin (49)	4,5ans	16ans	11,6ans	EdilsonFolin (49)
Notre série	2 ans	16 ans	11 ans	Notre série

2-Le sexe :

Notre étude révèle une prédominance masculine avec un taux de 70%, ce qui rejoint la plupart des séries qu'on a trouvé telles que : Hamdani(2), Varshney (44), Neto (102), Bali (24), Dhar (41) et Shrader (37)

Tableau 5 : Répartition selon le sexe : comparaison avec la littérature

Les auteurs	Garçons	Filles
Hamdani(2)	58,62%	41,48%
Tarek Mirdad(34)	42,90%	57,10%
Kamal Bali et al. (43)	55,55%	44,45%
M.K.Varshney(44)	66,60%	33,40%
Dhar (41)	71.24	28.56
Togrul at al (39)	33,40%	66,60%
Shrader(37))	70%	30%
P.F.T Neto (42)		
Bombaci(38)	50%	50%
Notre série	70%	30%

### 3-Le mécanisme :

Les AVP et les chutes restent les circonstances étiologiques les plus fréquentes dans toutes les séries.

Contrairement aux circonstances de celle des fractures du col chez l'adulte, on a constaté que chez l'enfant le traumatisme causal doit être très violent, ceci est rapporté par tous les auteurs et s'explique par la structure homogène et très résistante de l'os spongieux au niveau de l'extrémité supérieure du fémur.

Nous n'avons pas noté de fractures de stress. Ces dernières sont rares chez l'enfant et surviennent plus volontiers chez les personnes âgées ostéoporotiques et chez les adultes jeunes subissant des épreuves physiques soutenues. Par contre nous avons noté 2 cas de fractures pathologiques sur kyste osseux siégeant au niveau du col fémoral et qui ont été révélés par un traumatisme minime.

Tableau 6: Circonstances de survenue : comparaison avec la littérature.

Les auteurs	Chute %	AVP %
Mirdad (34)	36%	33,34%
Togrul at al (39)	43 %	31,4%57 %
Bali (43)	61,8%	31,4%
Hans Christoph Pape (50)	28,5%	32,1%
Edilson Folin (49)	31,25%	56,25%
Miri (48)	70 ,58%	23,52%
Notre Série	83,33%	16,67%

4-Le type de fracture :

Nous avons noté comme tous les auteurs une prédominance des lésions de type II et III de Delbet.

Notre série a révélé 2 cas (7.41%) de type I de Delbet. Cette forme exceptionnelle a cependant constitué 3,3 %, 9 et 10 % des cas respectivement dans les séries de Mayr (36), Bombaci (38) et Shrader (37). Ces mêmes auteurs n'ont pas inclus dans leurs études les lésions de type IV de Delbet. Celles -ci n'étaient pas considérées comme de véritables fractures du col.

Tableau 7 : Répartition des fractures selon la classification de Delbet et Colonna : comparaison avec la littérature

Les auteurs	Type I	Type II	Type III	Type IV
Hamdani(2)	10,34%	34,48%	56,14%	0%
E.Togrul et al. (39)	2,9%	34%	39,8%	23,3%
TarekMirdad(34)	0%	42,9%	35,7%	21,1%
Dhar (41)	0%	100%	0%	0%
P.F.T Neto (42)	0%	55,55%	44,44%	0%
Kamal Bali et al. (43)	0%	44,5%	30,5%	25%
M.K.Varshney(44)	0%	66,67%	3,33%	0%
Shrader (37)	10%	40%	50%	0%
Bombaci (38)	10%	50%	40%	0%
Mayr (36)	3,3%	26,6%	56,6%	0%
Notre série	6,66 %	36.66%	46,66%	10.02%

## II-ETUDE CLINIQUE ET RADIOLOGIQUE :

### 1-Diagnostic clinique:

Dans la littérature, la présentation clinique d'une fracture du col fémoral chez l'enfant dépend fortement de son âge, de la cause et du déplacement de la fracture.

Dans certains cas, le diagnostic de fracture du col fémoral chez l'enfant peut-être méconnu initialement. En raison du périoste, très résistant, certaines de ces fractures sont à l'origine non déplacées et le diagnostic n'est alors posé que lors d'un déplacement secondaire ou lorsqu'un cal osseux apparaît. Par ailleurs, dans le cas d'un polytraumatisme, toute l'attention peut être attirée vers les lésions potentiellement fatales et une fracture du col fémoral peut ainsi être initialement méconnue. S'il y a polytraumatisme, une radiographie du bassin fait partie du bilan systématique.

Le tableau clinique est fait :

- D'impotence fonctionnelle,
- D'une douleur d'importance variable,
- D'une attitude typique en adduction, flexion, rotation externe et raccourcissement
- D'une mobilisation active et passive très douloureuse.

Ce qui était le cas chez nos malades ainsi que pour la majorité des publications.

## 2-Diagnostic radiologique : (52-54)

Généralement, une radiographie standard est suffisante pour poser le diagnostic. En principe, deux incidences sont nécessaires (face et profil), mais si un déplacement est suspecté, il est important de limiter les manipulations excessives du membre fracturé, source de douleurs et d'aggravations potentielles des lésions micro vasculaires, et dans ce cas il est préférable de se limiter à la seule incidence de face.

La radiographie standard permet de préciser le type anatomopathologique de la fracture, la présence et surtout la nature des déplacements élémentaires.

Les problèmes diagnostic concernent essentiellement les fractures du col du fémur de type I de la classification de DELBET. La distinction entre fracture type II et III de DELBET n'est pas toujours facile à faire sur le cliché fait en urgence. Ce n'est parfois que sur le contrôle à distance que l'on pourra préciser le siège de la fracture (52), et dans la plupart des cas, l'orientation réelle du trait de fracture ne peut être appréciée que sur une radiographie de réduction faite au mieux en préopératoire immédiat sous anesthésie générale (53)

Dans notre série, tous les malades ont bénéficié d'une radiographie du bassin de face, l'incidence de profil n'est pas indiquée vu le risque d'aggravation des lésions suite au déplacement du malade.

En ce qui concerne la majorité des séries le diagnostic a été porté uniquement sur l'incidence de face (54).

### III-Le traitement de la fracture du col fémoral chez l'enfant :

#### 1-Généralités :

Le traitement préférentiel est déterminé par :

- Le type de fracture.
- Le déplacement de la fracture.
- La présence ou non d'une luxation de la hanche associée.

Bien qu'il soit généralement recommandé de mettre en route le traitement le plus tôt possible afin de limiter les complications, aucune donnée de la littérature ne semble confirmer cette attitude.

#### 2-But :

Les principaux buts du traitement sont les suivants :

- Faciliter la consolidation.
- Préserver la croissance.
- Éviter les complications dont la plus redoutable est la nécrose.

#### 3-Traitement médical :

Le traitement médical vise à atténuer l'intensité de la douleur utilisant habituellement :

- Des médicaments de type antalgiques et anti-inflammatoires.
- Une immobilisation à visée antalgique utilisant une traction collée ou une attelle pelvipédieuse dans l'attente d'un traitement chirurgical.

## 4-Traitement chirurgical:

### 4.1-Anesthésie :

#### 4.1.1-Anesthésie locorégionale :

Les blocs périmédullaires sont très bien tolérés chez l'enfant, ce qui les rend particulièrement intéressants dans la réalisation de nombreuses interventions portant sur les membres inférieurs notamment les fractures du col du fémur.

#### 4.1.2-Anesthésie générale :

Le protocole d'anesthésie générale se déroule en 3 phases :

- Phase préopératoire : constituée d'une prémédication psychologique et pharmacologique, un jeûne prolongé de plus de 4 heures si ingestion de liquides et plus de 6 heures si ingestion de solides.

- Phase opératoire : comportant l'installation du malade, le monitoring, l'induction, l'entretien utilisant un halogène et le réveil.

- Phase post-opératoire : caractérisée par l'administration d'antalgiques en post-opératoire.

### 4.2-La ponction de la hanche traumatisée :

La nécessité d'évacuer l'hématome intracapsulaire reste un point de controverse. L'effet de tamponnade est considéré par beaucoup d'auteurs comme une cause possible de nécrose avasculaire(54,55). Toutefois, il n'existe pas de preuve absolue et certains éléments semblent démontrer que le drainage de l'hématome intracapsulaire ne diminue pas la fréquence de cette complication (49,56).

#### 4.3-La réduction orthopédique : doit être la plus anatomique possible

Quelle que soit l'importance du déplacement, c'est sur une table orthopédique avec un ou, si possible, deux amplificateurs de brillance, l'un en incidence de face, l'autre de profil, que l'on doit juger de la réductibilité d'une fracture transcervicale car les difficultés de réduction sont imprévisibles à la lecture des clichés préopératoires. Ceci fait, on découvre que la réduction est d'une extrême simplicité trois fois sur quatre : tout se résume à la mise en position zéro ou en rotation interne du membre inférieur.

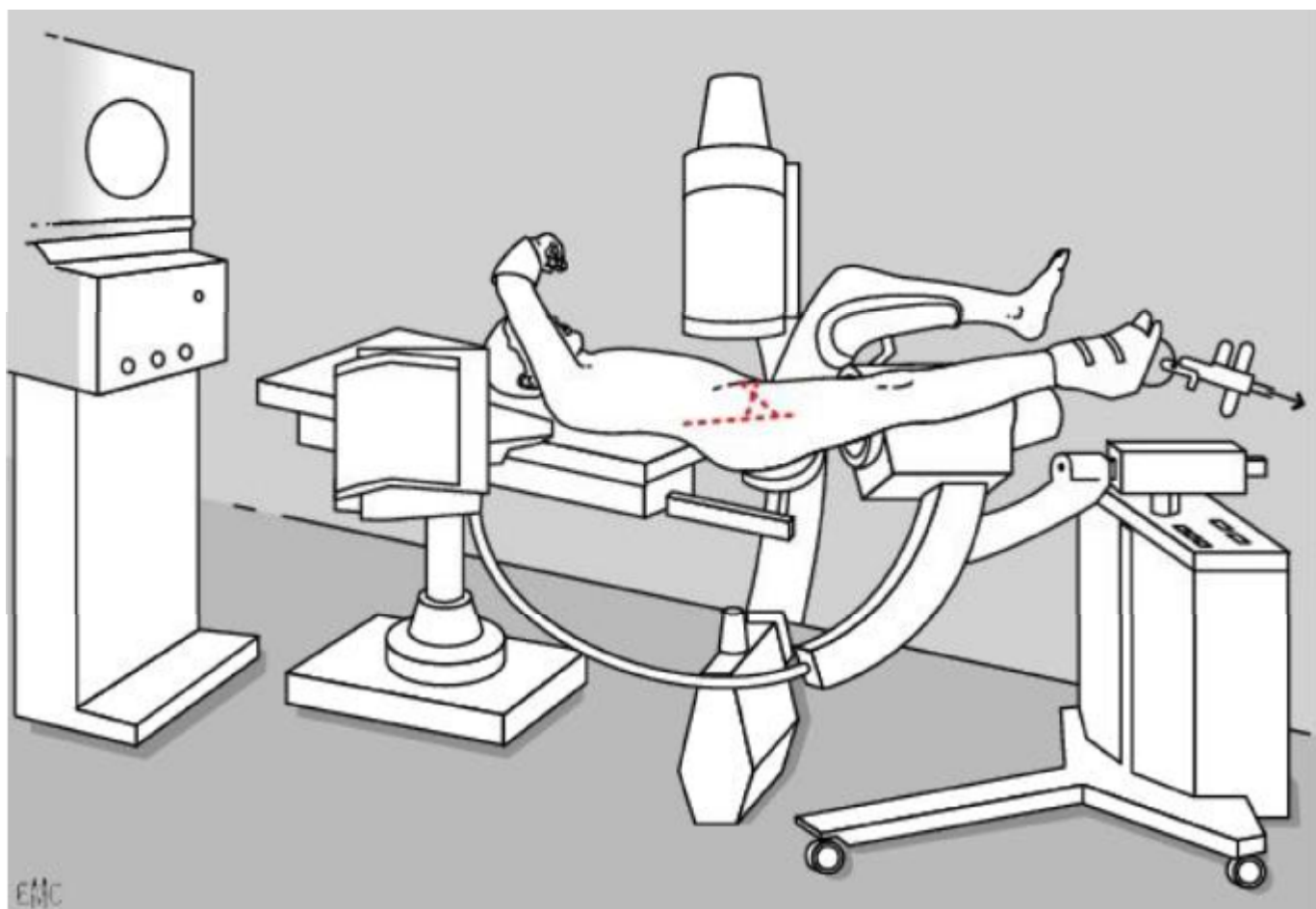


Figure 20 : Installation sur table orthopédique. (29)

→ Premier temps de réduction:

On ne travaille, au départ, que sur l'incidence en profil de hanche, la face n'étant utilisée que pour confirmation. La hanche fracturée est placée en position zéro, c'est-à-dire en abduction modérée, traction et rotation nulles.

En cas d'échec, on utilise la rotation interne de hanche dont on suit l'effet sur l'image télévisée de profil. À ce stade donc, sept fractures sur dix s'avèrent réduites.

→ Deuxième temps de réduction:

Il s'adresse aux trois fractures sur dix qui n'ont pas été réduites lors du premier temps.

On travaille alors à la réduction sur l'incidence de face :

- Un varus résiduel de la tête peut nécessiter une abduction modérée de la hanche.
- Une ascension résiduelle du fragment distal peut nécessiter une traction légère.

Abduction ou traction ne sont nécessaires qu'une fois sur dix.

Au total, par positionnement très simple du membre inférieur sur la table orthopédique, on obtient la réduction de huit fractures sur dix.

→ Troisième temps de réduction :

Il s'adresse aux deux fractures sur dix qui restent non réduites et qui nécessitent la mise en œuvre de deux techniques spécifiques.

● **Manœuvre de Leadbetter :**

▼ Technique :

Elle s'effectue en trois temps réalisés de façon enchaînée et continue :

*Premier temps de mise en flexion :* la hanche est portée en flexion à 90°, sous légère traction (le genou étant fléchi à 90°), tout en effectuant une rotation externe de 30° à 40°.

*Deuxième temps de mise en rotation interne :* sur la hanche fléchie à 90°, on passe de la rotation externe à une rotation interne de 30° à 40°, toujours sous légère traction.

*Troisième temps de remise en extension* : en relâchant progressivement la traction et en maintenant la rotation interne, la hanche est doucement étendue ; le membre inférieur est refixé à la table et la qualité de la réduction évaluée sur les images télévisées.

▼ Résultats :

L'efficacité de la manœuvre de Leadbetter est donc de 50 %. Elle réduit une des deux fractures qui restaient à réduire.

● **Poinçonnage percutané du col:**

▼ Principe :

Toutes les manœuvres décrites jusqu'à présent visent à corriger les déplacements du fragment distal pour l'amener en regard du fragment proximal.

Le poinçonnage fait l'inverse : il vise à corriger les déplacements du fragment proximal pour l'aligner sur le fragment distal.

▼ Indications :

Deux déplacements résiduels sont accessibles à cette technique :

- Le valgus résiduel de la tête (figure 21) ; il est en règle associé à un débord inférieur du fragment cervico-céphalique sur le fragment distal du col (image de « bec »).
- La bascule postérieure résiduelle (figure 21) de la tête fémorale et ce malgré une rotation interne sub-maximale de hanche.

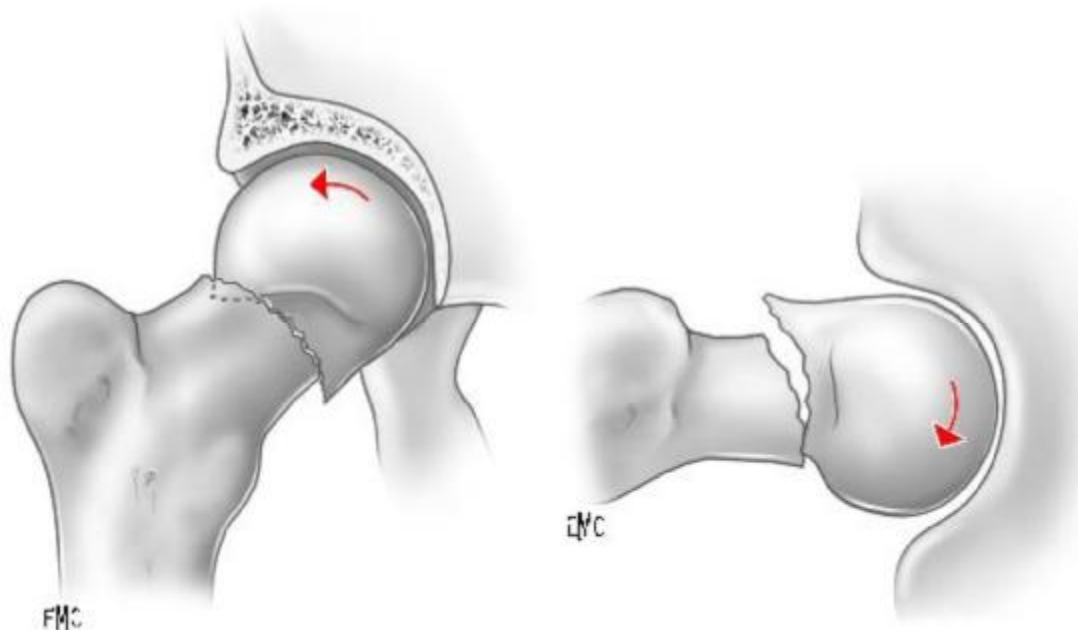


Figure 21 : Les deux déplacements accessibles au poinçonnage percutané(29)

#### ▼ Technique :

Voies d'abord : le segment cervical du fragment céphalique est accessible sans danger par deux voies de poinçonnage :

- En cas de bascule postérieure résiduelle, la voie inguinale ; le poinçon prend appui sur la face antérieure du fragment proximal et le repousse en arrière ; dans cette zone, on est toujours largement en dehors de l'axe vasculaire fémoral préalablement repéré par palpation.

- En cas de valgus résiduel, la voie obturatrice ; le poinçon est introduit à la face interne de la racine de la cuisse ; il permet de prendre appui sur le bord inférieur du fragment proximal et le repousse vers le haut.

#### ▼ Tracé des repères :

Il est impératif de tracer des repères cutanés pour réduire au maximum le temps d'utilisation des rayons X et pour donner de la précision dans le positionnement du poinçon :

Sur la face antérieure de hanche (figure 22) sont repérés, par broches longues, la projection cutanée des bords supérieur et inférieur du col, ainsi que le niveau du trait de fracture ; on peut ainsi dessiner, au feutre marqueur, un carré de ponction pour la voie inguinale ;

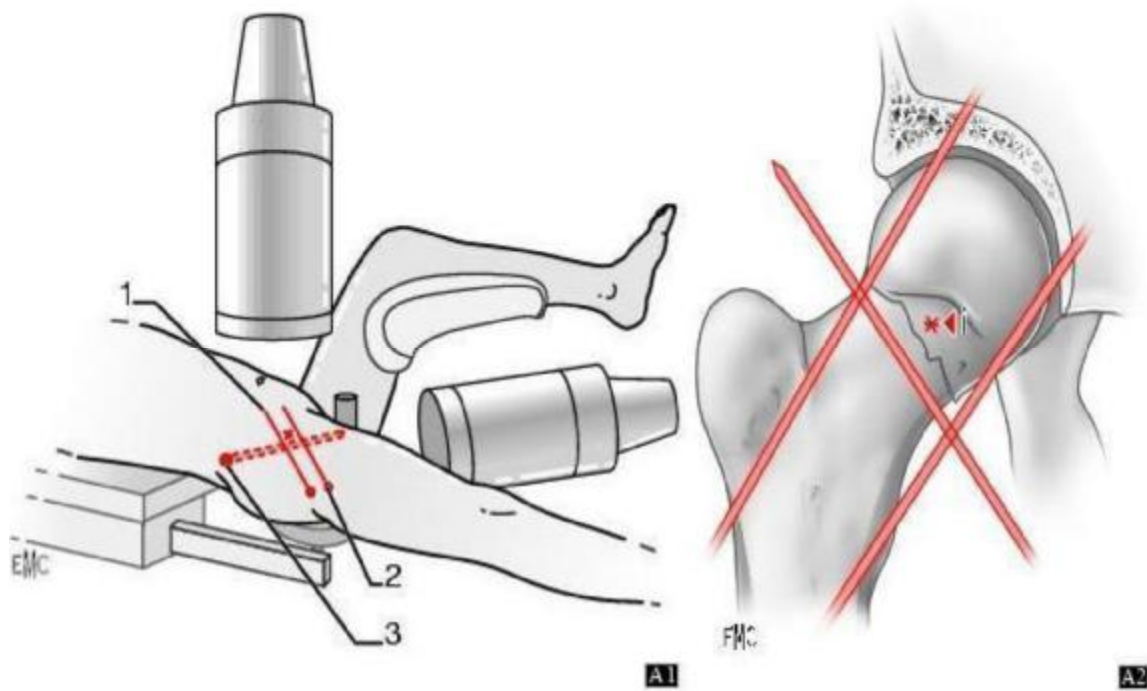


Figure 22: Poinçonnage inguinal : prise des repères cutanés, ponction au point i.

(29)

Sur la face interne de la racine de cuisse (figure 23), on dessine la projection cutanée de l'axe radioscopique du col fémoral en profil ; puis, à la face antérieure de la hanche (figure 23), une broche donne la direction pour aboutir au bord inférieur du segment cervical attenant à la tête ; à l'intersection des deux se trouve le point d'entrée pour le poinçonnage par voie obturatrice (figure 24).

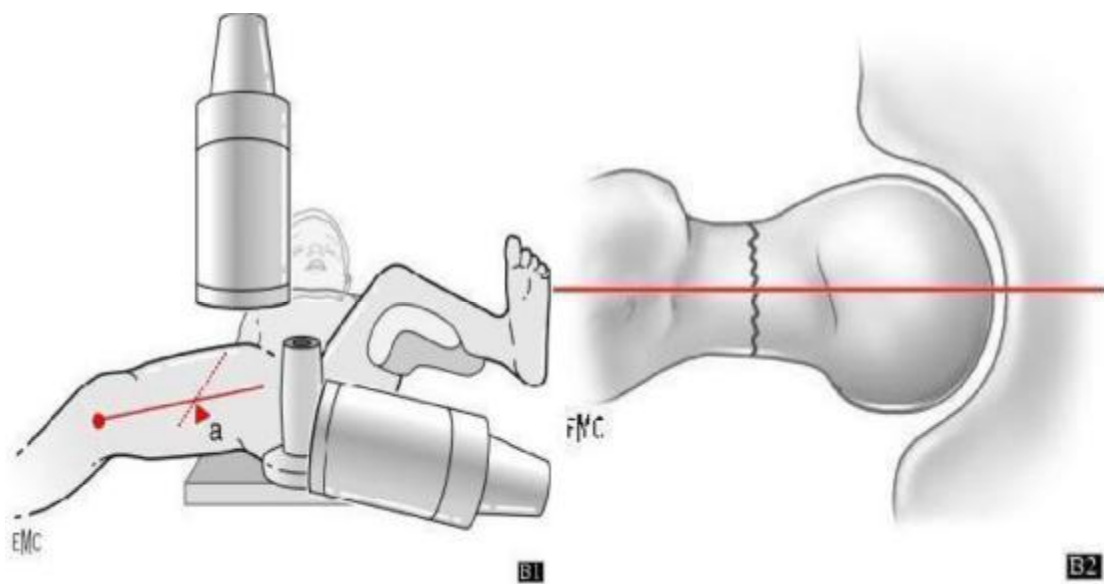


Figure 23: Poinçonnage obturateur : prise de repères cutanés de profil. (29)

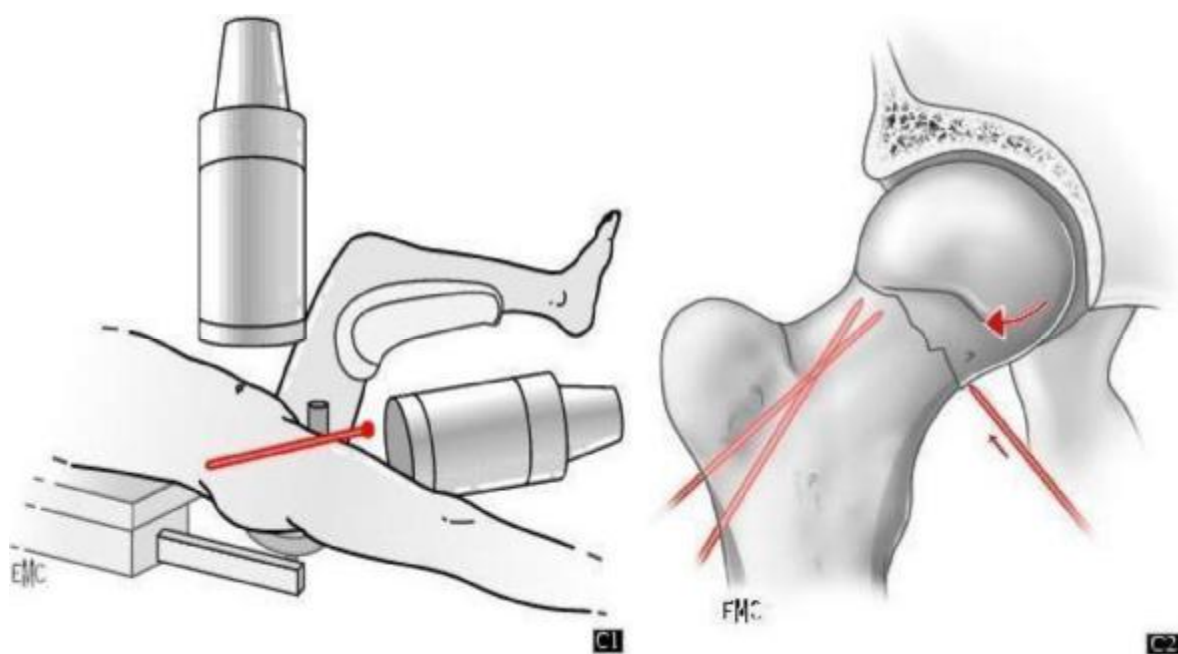
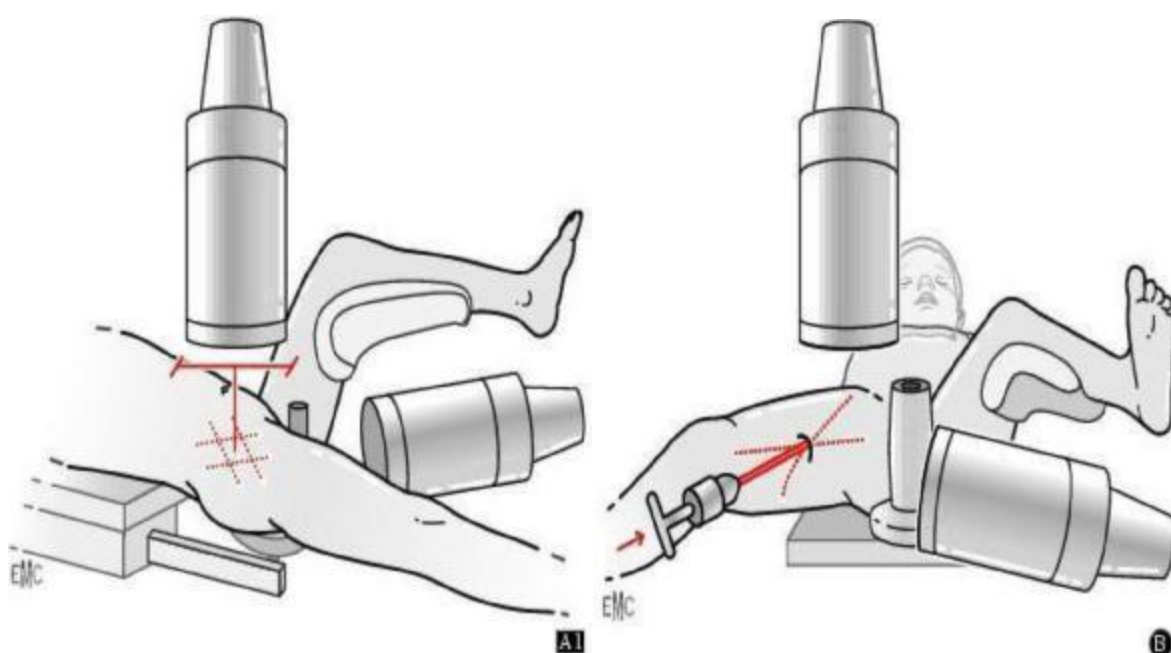


Figure 24 : Poinçonnage obturateur : prise de repères cutanés de face. (29)

**▼ Matériel :**

Le poinçon est une broche courte, diamètre 20/10 ou 25 /10 montée sur un nez américain de façon à laisser la main hors du faisceau direct de rayons X, une paire de gants en plomb, de texture allégée et souple, stériles, est systématiquement utilisée (figure 25).



**Figure 25:**

A. Poinçonnage inguinal : technique. (29)

B. Poinçonnage par voie obturatrice : technique. (29)

### ▼ Résultats :

Cette manœuvre est globalement nécessaire dans un cas sur dix fractures déplacées du col du fémur. Bien conduite, elle réussit neuf fois sur dix.

#### ● **Choix entre manœuvre de Leadbetter et poinçonnage:**

Ce problème se pose deux fois sur dix puisque, dans tous les autres cas, la fracture a été réduite par simple réglage de la rotation interne, de l'abduction ou de la traction.

Le choix entre ces deux techniques se fait sur le nombre de défauts de réduction résiduels.

→Premier cas :

La réduction reste insuffisante sur plusieurs composantes de déplacement. Autrement dit, elle n'est pas satisfaisante ni de face ni de profil. C'est l'indication d'une manœuvre de Leadbetter. Elle réussit une fois sur deux. En cas d'échec, le bénéfice de la manœuvre n'est pas nul en ce sens qu'il ne subsiste alors qu'une seule composante de déplacement sur l'une des deux incidences télévisées : elle est devenue accessible à un poinçonnage.

→Deuxième cas :

La réduction ne reste insuffisante que sur une seule composante de déplacement. C'est l'indication d'un poinçonnage percutané :

- Soit par voie obturatrice s'il y a valgus résiduel ;
- Soit par voie inguinale s'il y a bascule postérieure résiduelle de la tête.

#### 4.4- Intervention chirurgicale :

##### 4.4.1. Principes:

Le traitement chirurgical doit se faire au mieux sur une fracture préalablement réduite. Les implants utilisés doivent éviter toute impaction en force. Chez le tout petit ou du fait de l'exiguïté du col, les broches sont les seuls «implants utilisables».

Chez les enfants plus grands, les broches, si possible filetées, permettent de fixer provisoirement le foyer de fracture, mais c'est aux vis spongieuses qu'est confiée la stabilisation définitive. Ces vis sont munies de rondelles et on préfère les vis spongieuses à filetage court pour obtenir, si possible, une compression du foyer de fracture.

Si le respect du cartilage articulaire est bien sûr absolu, il n'en est pas de même pour le cartilage de croissance sous-capital. Celui-ci doit être franchi par des broches, uniquement si l'enfant est âgé de moins de 13-14 ans, sinon par des vis dans les décollements épiphysaires, ainsi que dans certaines fractures de type II de Delbet à fragment métaphysaire proximal trop court.

##### 4.4.2. Techniques opératoires:

###### Broches:

Elles sont introduites au moteur par voie externe sous amplificateur de brillance ; on réalise un montage en triangulation ; elles sont ensuite coupées, recourbées et enfouies. On utilise si possible des broches filetées pour mettre en compression le foyer de fracture.

###### Vis:

###### Ø Principe du vissage:

Il s'agit d'un vissage « parallèle » par deux vis. Il est impératif de respecter scrupuleusement les règles de leur positionnement de façon à obtenir un ancrage sur le maximum de longueur possible, en fonction du type anatomique de la fracture.

- o La vis distale :

Sur l'incidence de face (figure 26) doit aboutir au point céphalique « a » qui est légèrement au-dessous de l'axe médian de la tête ; un bon repère est la fossette du ligament rond, la vis aboutit à son bord inférieur ;

Passer par le point cervical « b » qui est au sommet de l'arc de l'éperon de Merckel ; la vis doit s'appuyer sur cette lame osseuse résistante ; ce sont ces deux points « a » et « b » qui conditionnent la position du point « p » par où la vis pénètre la corticale externe du fémur.

Sur l'incidence de profil doit se confondre avec l'axe médian

cervico-céphalique. Ce faisant, la vis distale est ancrée dans la zone résistante des travées osseuses de la tête sur un maximum de longueur et s'appuie sur des points « b » et « p » de corticale résistante.

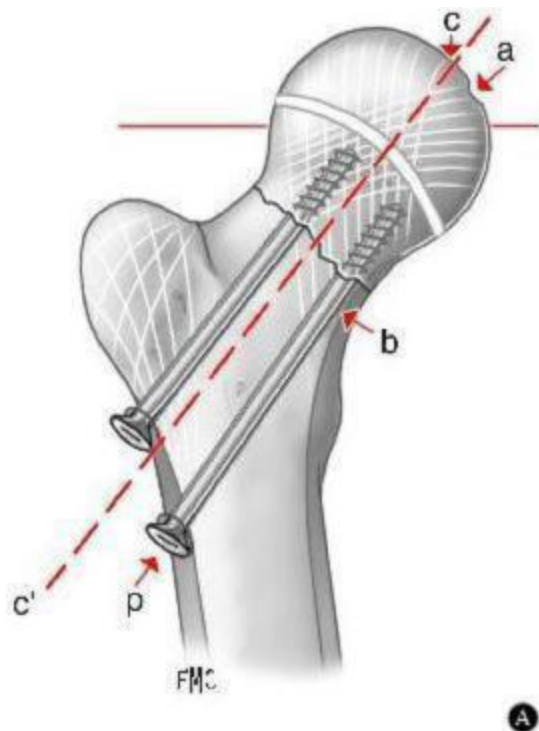


Figure 26(29)

- o La vis proximale :

Sur l'incidence de face, pénétrant l'os au-dessus de la précédente, elle a une direction qui lui est globalement parallèle, un peu au-dessus de l'axe cervicocéphalique ; sur les os de grandes dimensions, elle est strictement parallèle à la vis distale ; sur les hanches de petites dimensions, elle est très discrètement convergente, car, sinon, elle s'ancrerait dans une zone très périphérique de la tête, donc sur une longueur trop courte ;

Sur l'incidence de profil (figure 27), elle se confond elle aussi avec l'axe médian cervico-céphalique ; il s'agit donc d'un montage parallèle sur la face, superposé sur le profil, il s'agit d'un vissage guidé, le point important est donc de parfaitement positionner les broches-guide ; ce positionnement des broches, pour être rigoureux, doit s'aider de la prise de repères cutanés



Figure 27(29)

### Ø Tracé des repères cutanés :

Il faut tracer, sur la peau de la face antérieure puis externe de la cuisse, la projection radioscopique des repères osseux grâce à l'utilisation de broches posées à même la peau. Préalable au traçage cutané, les points de repères : l'axe cervicocéphalique qui Coupe le cartilage de la tête au point « c » (figure 26).

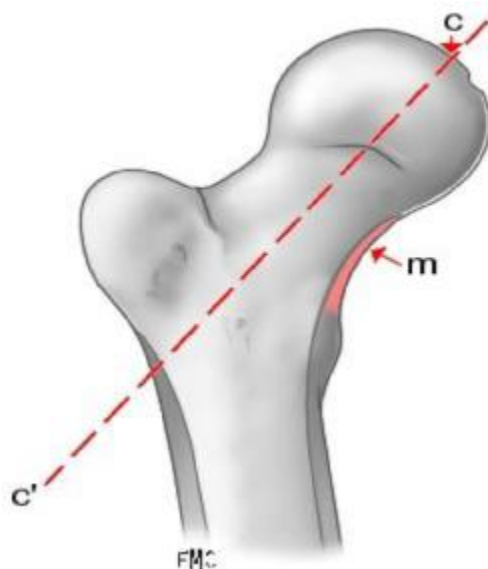


Figure 28 : Préalable au traçage cutané, les points de repère : axe cervicocéphalique (cc') qui coupe le cartilage de la tête au point c ; éperon de Merckel (m). (29)

o Repères pour la vis distale :

↳ Tracé de sa direction sur la hanche de face: points « a » et « b » (figure 29).

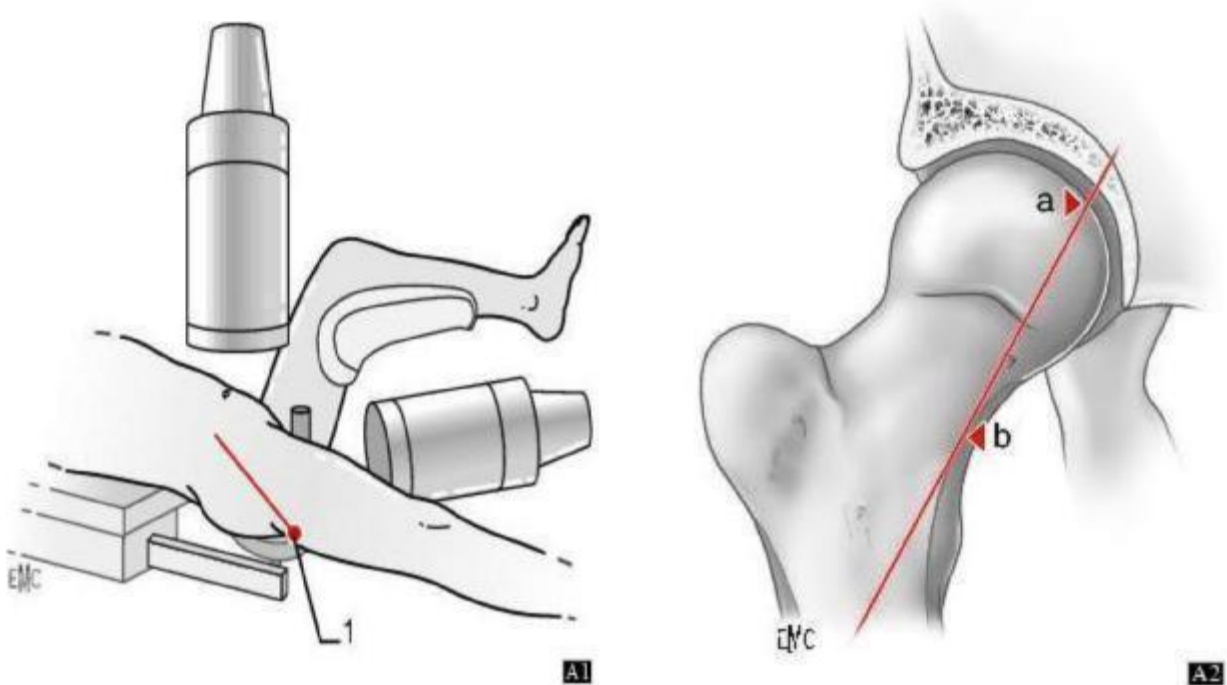


Figure 29 : Tracé des repères cutanés pour la vis distale. Direction sur la face, ancrage obligatoire en « a » et appui obligatoire en « b ». (29)

La broche est positionnée au niveau de l'aîne de façon que sa projection scopique se fasse selon les points « a » et « b »; sa direction est dessinée et la broche est fixée par deux morceaux de sparadrap.

↳ Tracé du niveau de pénétration osseuse : point « p » (figure 28) ; une deuxième broche est placée perpendiculaire à la cuisse sur sa face antérieure de façon que sa projection scopique passe par le point « p », point où la broche précédente croise la face externe de la diaphyse fémorale ; on dessine cet aplomb sur la face externe de la cuisse.

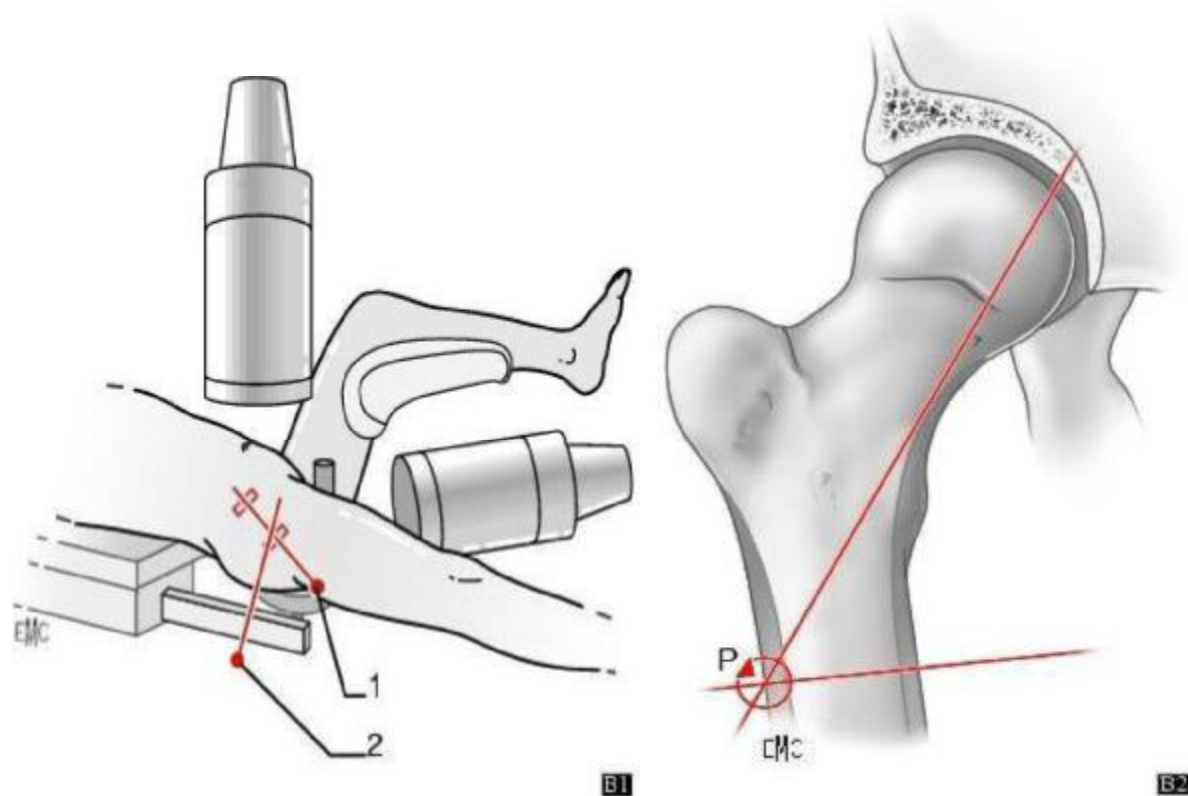


Figure 28 : Niveau de pénétration osseuse : la pénétration se fait en « p ». (29)

↳ Tracé de sa direction sur la hanche de profil (figure 31) ; une broche est appliquée selon l'axe longitudinal de la face externe de la hanche et de la cuisse jusqu'à ce que sa projection scopique coïncide avec l'axe cervico-céphalique ; cette direction est dessinée. On est parfois surpris par cette direction qui est nettement orientée d'avant en arrière en cas de forte rotation interne donnée à la hanche lors de la réduction.

Son dessin est tout à fait impératif, car elle est un précieux repère pour connaître le niveau antéropostérieur de pénétration osseuse des vis sur la face du fémur exposée par l'incision :

- Une direction descendante impose un point de forage plutôt antérieur
- Une direction horizontale impose un point de forage médian.
- Une direction ascendante, un point de forage plutôt postérieur.

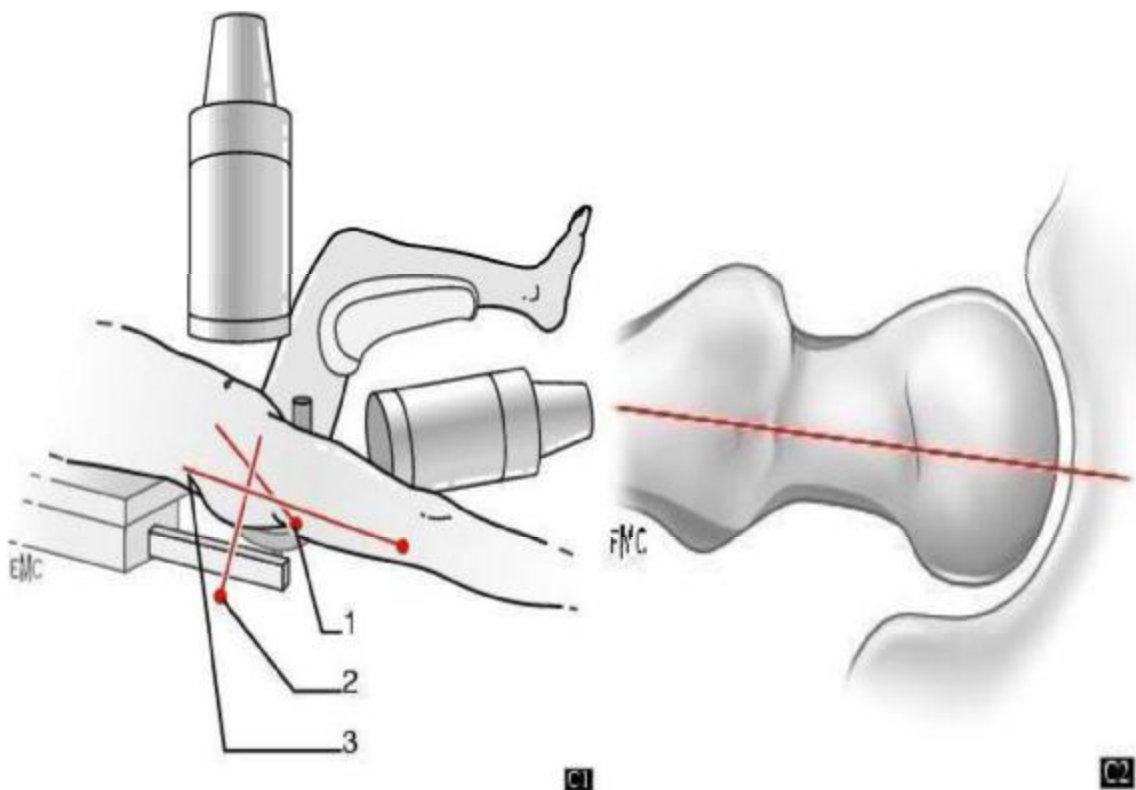


Figure 31 : Direction de la vis sur le profil. (29)

- o Repères pour la vis proximale :

On se borne à dessiner son niveau de pénétration osseuse sur l'incidence de face par un trait parallèle au trait correspondant de la vis distale à un ou deux travers de doigt au-dessus de lui.

Ø Voie d'abord:

Le vissage percutané est préférable, sauf si la stabilisation de la fracture a nécessité la pose de broches préalables. En effet, il arrive très souvent de devoir retoucher de 1 à 2 mm l'emplacement d'un point osseux d'entrée parce qu'imposant une direction défectueuse à la broche soit sur la face, soit sur le profil.

De telles retouches, impératives, ne peuvent être menées de façon très précise que sur une diaphyse fémorale découverte.

Dans ce cas, il s'agit d'une voie d'abord externe transmusculaire de l'extrémité supérieure du fémur sur 4 à 5 cm (selon l'épaisseur du pannicule adipeux du patient).

Ø Temps de vissage :

- Pose des broches-guide :

C'est, avec la réduction, le temps fondamental de l'intervention ; il faut y passer le temps nécessaire pour que le point d'introduction parfaitement choisi leur permette une direction et un ancrage céphalique parfaits.

o Broche-guide distale (figure 32):

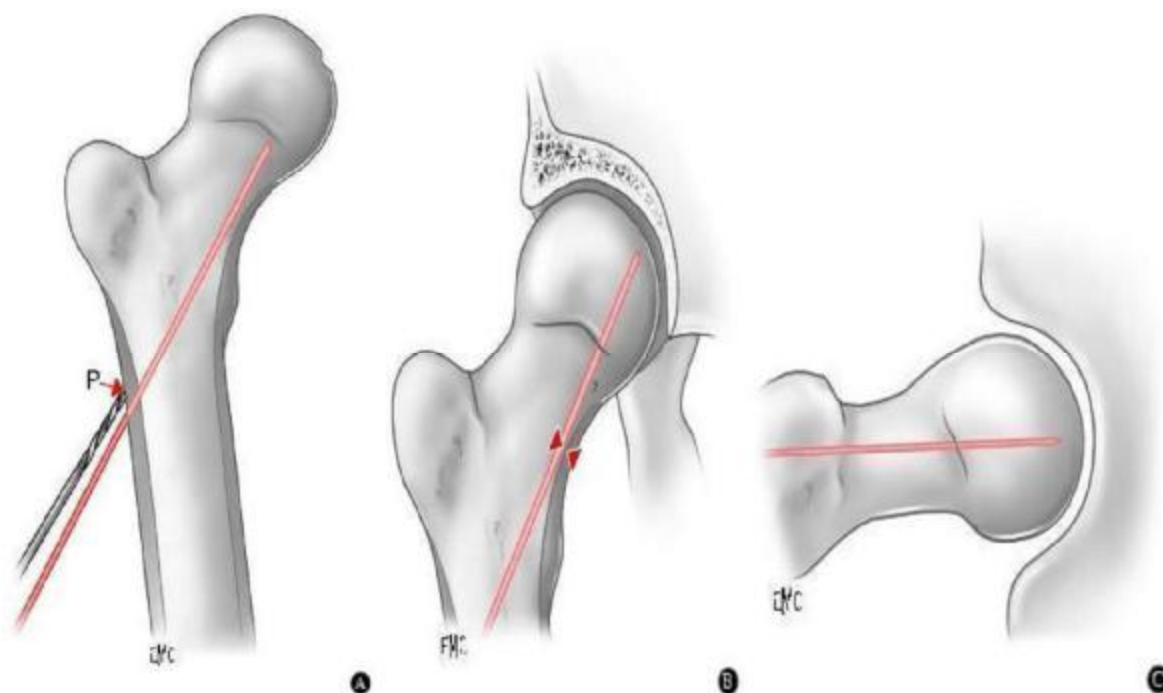


Figure 32 : (29)

A : Forage du point d'entrée (p) de la broche-guide distale.

B, C : Positionnement de la broche-guide distale.

Le point d'entrée osseux est foré à la mèche de diamètre 3,2 de façon à s'autoriser un changement de position s'il s'avérait un tant soit peu inadéquat ; il est choisi à hauteur du repère cutané, un peu en avant ou en arrière sur la face fémorale exposée selon que le tracé de l'axe cervico-céphalique est « plongeant » ou « ascendant ».

La broche-guide est introduite par paliers en suivant sa direction simultanément sur les incidences de face et de profil ; toute imperfection impose une retouche soit du point d'entrée, soit de sa direction.

o Broche-guide proximale (figure 33):

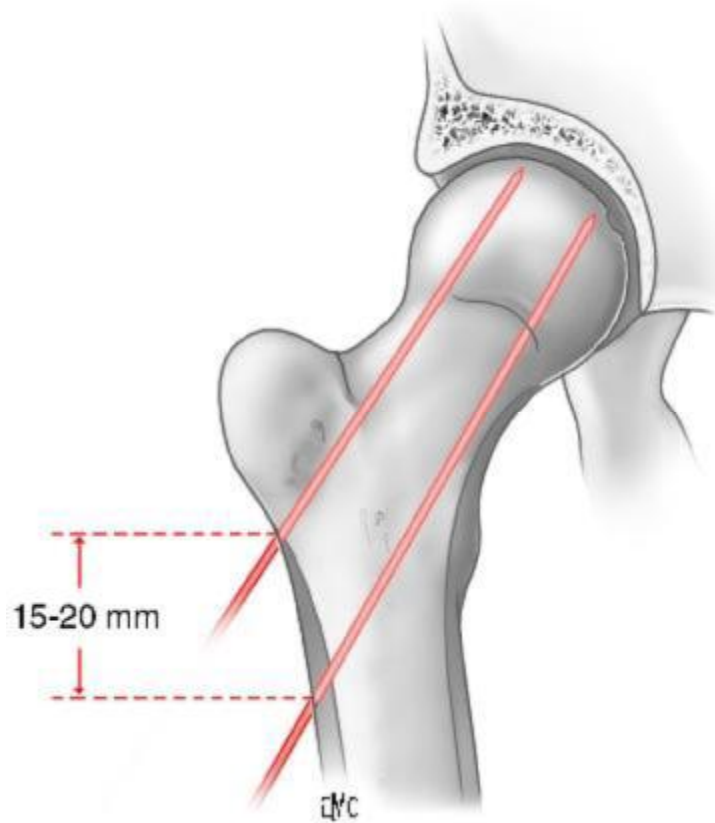


Figure 33 : Broche-guide proximale. (33)

Sa pose obéit aux mêmes règles :

Ø Point d'entrée :

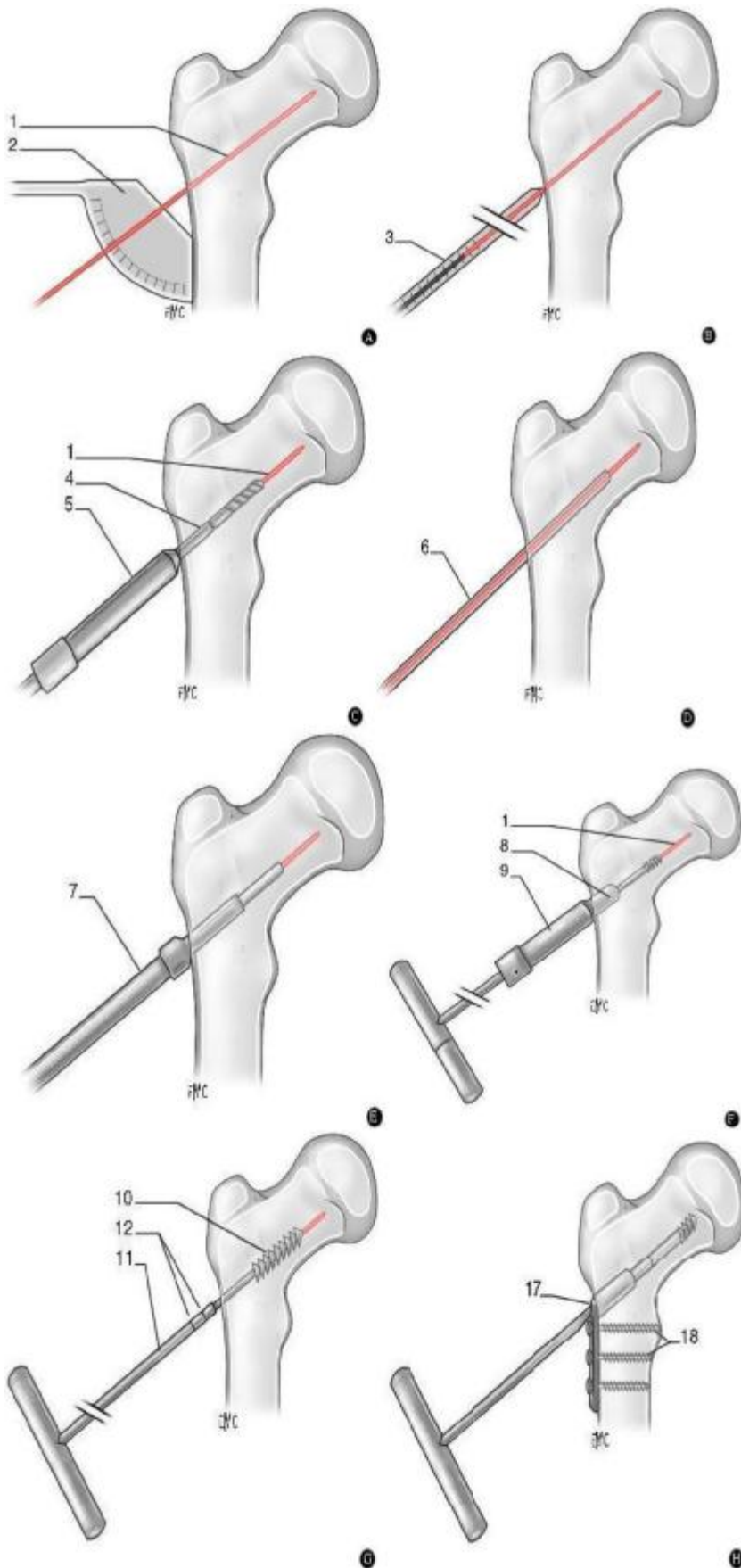
Elle pénètre l'os en un point situé entre 15 à 20 mm au-dessus du point de pénétration de la broche-guide distale ;

Ø Direction :

- Sur le profil : elle doit se confondre avec la précédente ;
- Sur la face : elle lui est globalement parallèle (ou discrètement convergente en cas de hanche de faibles dimensions) ; en effet, elle ne doit pas aboutir dans une zone trop polaire supérieure de la tête où l'ancrage se ferait et en os de qualité médiocre et sur une trop faible longueur.

### ✚ Vis-plaques :

Il faut utiliser un implant de taille adaptée à celle de l'enfant type vis-plaque de Glorion-Bonnard (figure 34).



**Figure 34 : Vis-plaque de Glorion- Bonnard. (29)**

- A. Mise en place de la broche-guide (1) à l'aide du viseur (2).
- B. Mesure de la longueur de la vis céphalique à l'aide du mesureur (3).
- C. Forage guidé par la broche-guide (1) à l'aide de la tarière (4). La butée (5) de la tarière protège le cartilage de croissance cervico-céphalique d'une éventuelle perforation.
- D. Mise en place du guide (6) de la deuxième tarière.
- E. Forage du logement du canon de la plaque à l'aide de la deuxième tarière (7).
- F. Taraudage du logement de la vis céphalique, à l'aide du taraud (8), guidé sur la broche (1). La butée (9) protège le cartilage de croissance cervicocéphalique.
- G. Mise en place de la vis céphalique (10) avec le porte-vis (11). Les deux marques (12) permettent un ajustement de la pénétration de la vis. À la fin du vissage, la corticale fémorale externe doit être entre ces deux marques. Le manche du porte-vis doit être vertical en fin de course.
- H. Après solidarisation temporaire de la diaphyse et de la plaque par un davier, mise en place de la vis de compression (17), des vis de fixation diaphysaire (18).

#### 4.4.3. Immobilisation plâtrée :

L'immobilisation plâtrée se fait toujours par plâtre pelvicruropédieux quand la stabilité obtenue par l'ostéosynthèse n'est pas suffisante.

- Dans le cas contraire, les suites opératoires sont les suivantes :
- Lever au fauteuil à j1.
- Marche sans appui à j2 et pendant 2 à 3 mois à l'aide de cannes anglaises.

Mobilisation active et passive du membre inférieur par kinésithérapeute et sortie à j4.

### 5-Indications thérapeutiques :

#### Type I : Fracture-décollement épiphysaire

Si la fracture n'est pas déplacée, une immobilisation par plâtre est suffisante chez l'enfant jeune (55). Si la fracture est déplacée, une tentative de réduction à foyer fermé doit être entreprise, suivie d'une immobilisation plâtrée (24).

Si la fracture est instable, une fixation par broches de Kirschner non filetées à travers le cartilage de croissance, suivie d'une immobilisation plâtrée, est préconisée (20, 57,58). En cas de fracture déplacée irréductible à foyer fermé ou si une luxation de la hanche est associée, une réduction à foyer ouvert suivie d'une fixation par broche de Kirschner non filetée à travers le cartilage de croissance et d'une immobilisation plâtrée est indiquée (24,58).

Chez le nouveau-né et même chez l'enfant jusqu'à l'âge de 2 ans, mais à l'exception de la fracture-luxation, une réduction anatomique n'est pas absolument indispensable car un important remodelage osseux se produit secondairement (20, 58, 59, 60,61). Dans ce cas, un traitement par plâtre ou par traction pendant quelques semaines donne encore le meilleur résultat. Les fractures de type I au-delà de l'âge de 12 ans sont rares mais peuvent, tout comme les épiphysiolyse idiopathiques, être

traitées par un vissage à travers le cartilage de croissance. De ce fait, une ostéosynthèse stable est obtenue et une immobilisation complémentaire n'est pas indispensable. (58)

#### Type II : Fracture transcervicale

En cas de fracture non déplacée chez l'enfant jeune, une immobilisation plâtrée peut donner de bons résultats mais un suivi régulier pendant les premières semaines est primordial afin de détecter et de traiter rapidement un éventuel déplacement secondaire. Chez l'enfant de plus de 6 ans, une ostéosynthèse est indiquée.

Si la fracture est déplacée, une réduction à foyer fermé est généralement possible. Toutefois, dans certains cas, la réduction doit se faire sur table de traction.

Après réduction, la fracture est fixée par des vis qui évitent le cartilage de croissance. On utilise de préférence des vis spongieuses, cannulées et à filetage court. En général, deux vis suffisent à condition d'effectuer un vissage parallèle pour obtenir une compression du foyer de fracture. Si le fragment entre la fracture et le cartilage de croissance est trop petit, des broches de Kirschner non filetées peuvent être utilisées à travers le cartilage de croissance. Chez le jeune enfant, un plâtre pelvipédieux est mise en place afin d'éviter la mise en charge trop précoce (20, 24, 58,62). Au-delà de l'âge de 12 ans, des vis à travers le cartilage de croissance peuvent être utilisées.

Si une réduction correcte à foyer fermé est impossible, une réduction à foyer ouvert suivie d'une ostéosynthèse s'impose.

#### Type III : Fracture basicervicale

Si la fracture est non déplacée chez un enfant en dessous de 6 ans, une immobilisation plâtrée suffit. Chez l'enfant de plus de 6 ans, du fait d'un risque accru de déplacement secondaire, ou en cas de fracture déplacée initialement, il est

préférable de recourir à un vissage en évitant toutefois le cartilage de croissance (20,24, 58).

#### Type IV : Fracture inter trochantérienne

La plupart des fractures de type IV sont déplacées mais peuvent être réduites à foyer fermé (24). Certaines de ces fractures peuvent être traitées par immobilisation ou par traction continue, mais une réduction suivie d'une ostéosynthèse est le traitement de choix (20).

Dans notre établissement l'attitude thérapeutique préconisée consiste en une réduction à foyer fermé qui sera faite par manœuvres douces, suivie d'une ostéosynthèse se faisant avec des broches de kirschner entre 18/10 et 20/10 ou bien vis spongieuses à filetage court canulées ou non canulées en fonction des moyens du malade.

## IV. EVOLUTION

### 1. Évolution favorable :

La consolidation est lente (3 à 6 mois), à tel point qu'il n'a lieu de prévoir des délais de décharge encore plus longs chez l'adulte et ceci à cause de :

- L'absence de cal du périoste.
- La forte tendance au varus qui rend la réduction médiocre.
- La vascularisation compartimentée.

Les résultats seront jugés en fonction de la :

- Clinique :
  - Absence de la douleur.
  - Absence de perturbation de l'activité quotidienne.
  - Bonne mobilité articulaire.
  - Absence de boiterie.
- Radiologie :
  - Qui doit montrer une bonne consolidation et qui doit en même temps éliminer :
    - Une coxa vara
    - Une nécrose céphalique.
    - Un pincement de l'interligne articulaire
    - Une pseudarthrose du col.

RATLIFF (32) en 1962 a proposé des critères rigoureux permettant d'apprécier les résultats d'une fracture du col du fémur chez l'enfant.

Ces critères ont été appliqués ensuite par de nombreux auteurs ; de telle sorte que les résultats des différentes séries publiées sont aisément comparables.

Dans notre série, le résultat était bon chez 26 patients (86,68 %), moyen chez 2 patients (6.66%), et mauvais chez 2 malades (6.66%).

Notre série rejoint les séries de Hamdani(2) et Varshney(44) et Bali(43) concernant le taux élevé des patients qui ont présenté de bons résultats contrairement la série de Dhar(41) qui présente un taux élevé de mauvais résultats.

Les résultats peuvent être influencés par plusieurs facteurs : type de fracture, délai de chirurgie, moyens de réduction.

Tableau 8: Résultats selon RATLIFF : comparaison avec la littérature

	Résultats		
	Bon	Moyen	Mauvais
Hamdani (2)	51,72%	37,98%	10,34%
Dhar (41)	28,57%	21,42%	57,14%
P.F.T Neto (42)	33,3%	55,5%	11,1%
Kamal Bali (43)	75%	5,55%	19,44%
M.K.Varshney(44)	52,4%	33,33%	14,3%
Notre série	86,68 %	6.66%	6.66%

## 2. Les complications des fractures du col fémoral chez l'enfant :

- Des complications après fracture du col fémoral chez l'enfant sont fréquentes et certaines d'entre elles peuvent causer un handicap important et définitif (63-64)
- La survenue des complications, leur gravité ainsi que leurs conséquences sont différemment appréciées selon les auteurs. Le nombre faible des effectifs des échantillons ainsi que les différences dans la méthodologie de l'appréciation des résultats en sont très probablement la cause.

- Les facteurs suivants sont souvent décrits dans la littérature comme facteurs de risques de survenue de complications suite au traitement chirurgical des fractures du col fémoral (65) :
  - o L'âge de l'enfant lors du traumatisme ;
  - o L'importance du traumatisme initial (haute énergie) ;
  - o Le type de fracture ainsi que son degré de déplacement ;
  - o Le traitement (voie d'abord) ;
  - o Le délai de chirurgie depuis le moment du traumatisme.

### 2.1. L'incidence des complications des fractures du col fémoral chez l'enfant

La durée du suivi est un élément important. Les séries décrites dans la littérature dont le suivi est relativement court ont un taux de complications nettement inférieur à celles dont le recul est plus important (21, 64).

Dans notre série, nous avons choisi d'inclure toutes les fractures qui ont été prises en charge par l'équipe de notre service du janvier 2005 au mois d'octobre 2015. Ceci dit que la durée du suivi de certains cas nous semble insuffisante pour juger le taux et le caractère définitif des complications.

L'incidence des complications de notre série est de 13,33% ce qui rejoint la série de M.K.Varshney(44) mais reste largement inférieur à la plupart des séries publiées.

Les taux dépassant 50% ont été notés dans des études avec une longue durée de suivi (35,80).

**Tableau 9** : Incidence des complications : comparaison avec la littérature

	Incidence des complications
M.K.Varshney(44)	15%
Hamdani(2)	55,17%
Bombaci (38)	77,3%
Dhar (41)	73,33%
Morsy (46)	60%
Notre série	13.33%

## 2.2. Analyse en fonction du type de complication :

### 2.2.1 -Nécrose céphalique :

#### ü Physiopathologie (43):

La mort cellulaire des ostéocytes est due soit à une ischémie par altération de la paroi vasculaire, soit à une thrombose vasculaire par embolie intra vasculaire ou par un écrasement des micro-vaisseaux.

Le cartilage articulaire reste vivant pendant longtemps, et fonctionne normalement malgré la nécrose osseuse. Les cellules cartilagineuses reçoivent du liquide synovial les éléments suffisants à assurer leur survie. Le cartilage se détériore plus tard par altération des composants de la matrice cartilagineuse.

Sur le plan macroscopique, il finit par se détacher de sa surface osseuse donnant une image « en coquille d'œuf » à la radiologie.

#### ü Aspects radio-cliniques :

La nécrose céphalique est une complication fréquente et redoutée dans les suites des fractures du col fémoral pédiatrique.

Le taux de nécrose retrouvé dans notre série rejoint celui retrouvé chez Shrader (37) et Flynn (26), il est inférieur à celui retrouvé chez Valdiserri (67), Inan (47), Morsy (36), mais reste largement inférieur aux chiffres retrouvés chez Dhar (41), Bombaci (38) et Mirdad (34)

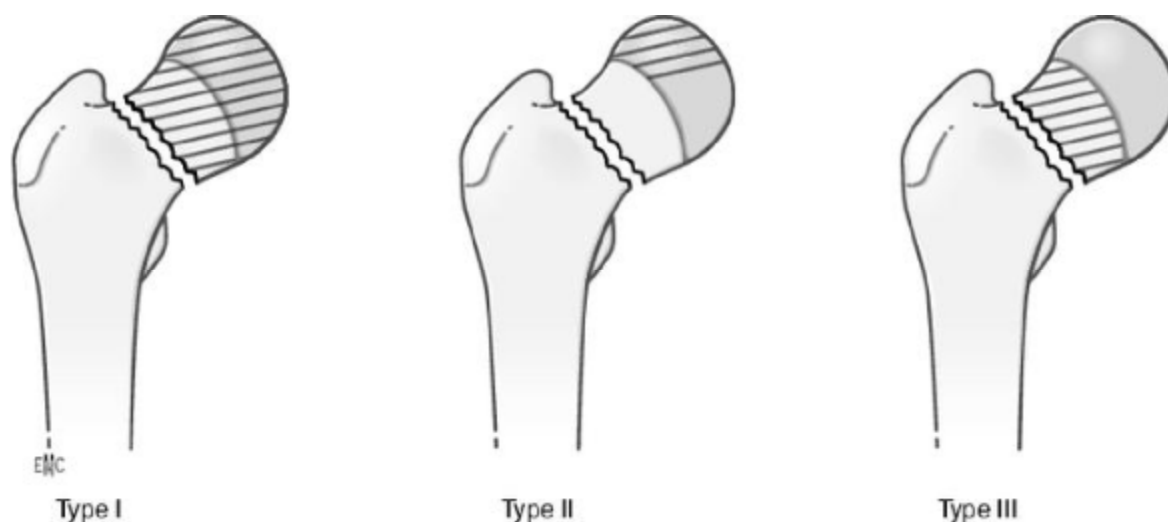
Tableau 10 : Pourcentage de nécrose : comparaison avec la littérature

Les auteurs	Pourcentage de la nécrose céphalique
Flynn (26)	5,5%
Shrader (37)	10%
Bombaci (38)	54,6%
Morsy(46)	46%
Inan (47)	28%
Mirdad (34)	50%
Valdiserri (85)	28%
Notre série	6,66%

Elle est causée essentiellement par la rupture des vaisseaux nourriciers lors du traumatisme, mais également lors de la manœuvre de réduction (20, 21, 63).

Il est donc essentiel de procéder avec prudence lors de cette manœuvre afin de ne pas endommager davantage ces vaisseaux(57).

D'un point de vu clinique, la nécrose céphalique se caractérise par des douleurs, ainsi que par une limitation de la mobilité. Les signes radiologiques peuvent se manifester dès la 8ème semaine mais dans certains cas, ils n'apparaissent qu'après 1 an et demi (21, 68). Une scintigraphie osseuse ainsi qu'une imagerie par résonance magnétique (IRM) permettent un diagnostic précoce(39). Ratliff (33) décrit trois formes de nécrose céphalique (figure33):



**Figure 33** : Classification selon Ratliff des nécroses céphaliques après fracture du col fémoral chez l'enfant (29)

Type I : nécrose complète du fragment proximal ainsi que de l'épiphyse

Type II : nécrose partielle de l'épiphyse ;

Type III : nécrose de la partie de l'épiphyse située entre le trait de fracture et le cartilage de croissance proximal.

Chez nos patients, les 2 cas de nécrose qu'on a eu étaient de type I, qui ont été diagnostiqués 4 à 6 mois après le traitement.

Le pronostic est variable selon le type de nécrose (20, 26, 33, 60) :

Type I : pronostic mauvais, toutefois, chez l'enfant jeune on peut espérer un remodelage secondaire.

Type II : pronostic meilleur car un remodelage secondaire est plus probable, surtout chez l'enfant jeune ;

Type III : ce type de nécrose comme décrit par Ratliff (32) n'est en fait pas une nécrose proprement dite, mais plutôt une atteinte ischémique de la métaphyse fémorale supérieure (60, 61).

Le pronostic en cas de nécrose est défavorable dans 60 à 70 % des cas(64).

La nécrose peut donner lieu à des douleurs, une boiterie, des troubles fonctionnels, et est en grande partie responsable d'une arthrose secondaire. Une nécrose avec affaissement de l'épiphyse fémorale proximale entraîne un raccourcissement du membre inférieur.

Chez l'enfant jeune, une nécrose qui s'accompagne d'une fermeture précoce du cartilage de croissance peut donner lieu à un raccourcissement très important.

La scintigraphie osseuse isotopique constitue un examen capital et une technique fiable pour le diagnostic précoce de la nécrose céphalique avec une valeur prédictive sûre permettant de suivre l'évolution et la qualité de vascularisation de la tête fémorale permettant ainsi de déboucher sur un éventuel geste thérapeutique.

L'absence de fixation dans l'épiphyse permet d'affirmer la nécrose.

A un mois post-opératoire, l'hypofixation prédit la nécrose bien avant que celle-ci ait une expression clinique.

La scintigraphie constitue un élément de surveillance post-opératoire et a des fins thérapeutiques.

L'IRM quant à elle, permet de poser un diagnostic très précoce, préradiologique et pré-scintigraphique des lésions de nécrose de la tête fémorale.

C'est l'examen le plus sensible et le plus spécifique en matière de détection de la nécrose ischémique

#### ü Facteurs influents les résultats du traitement chirurgical :

Le risque de nécrose serait fortement lié à l'importance du traumatisme, au degré de déplacement de la fracture, à l'âge du patient lors du traumatisme et à une luxation de l'épiphyse proximale associée. (20, 64)

Certains auteurs décrivent l'importance du déplacement, le type de fracture, l'âge de l'enfant et le type de traitement comme éléments déterminants de la survenue de la nécrose. (26, 69, 70,71)

Selon Valdiserri (67), l'incidence de la nécrose céphalique serait liée au type de fracture et au degré de déplacement des fragments fracturaires.

Inan (47) n'a pas retrouvé de différence statistiquement significative entre le caractère déplacé de la fracture et l'installation de la nécrose, contrairement à Morsy(46).

Pour certains auteurs, 90 % des fractures déplacées et près de 100 % des fractures-luxations présentent une nécrose céphalique. Toutefois, les données de la littérature ne sont pas unanimes. Les chiffres les plus fiables qui reprennent le risque de nécrose céphalique en fonction du type de fracture sont :

- Type I : 80 % et jusqu'à 100 % en cas de luxation associée ;
- Type II : 50 à 60 % ;
- Type III : 30 % ;
- Type IV : 0 à 10 %.

#### ü L'âge :

Dans notre série, les 2 cas de nécrose qu'on a pu recenser avaient un âge supérieur à 10 ans lors du traumatisme

Selon certains auteurs (72,73), plus l'enfant est âgé, plus le risque de nécrose est grand car des contraintes importantes sont nécessaires pour causer de telles fractures, ce qui engendre d'importants dégâts au niveau des vaisseaux nourriciers.

Un âge de 10 ans ou plus au moment du traumatisme serait un facteur augmentant le risque de survenue de la nécrose(23).

Certains considèrent que les capacités de remodelage et de revascularisation de la tête fémorale après fracture du col sont plus importantes avant l'âge de dix ans (74,75). Par contre, la plupart estiment que le jeune âge n'empêche pas la survenue de nécrose mais minimise son étendue et sa sévérité.

### ü Le sexe :

Nous n'avons pas retrouvé de différence statistiquement significative entre les fractures compliquées de nécrose céphalique et celles non compliquées en ce qui concerne le sexe, rejoignant ainsi la plupart des séries.

### ü Le type anatomo-clinique :

Dans notre établissement les 2 cas de nécrose qu'on a eu étaient secondaire a des fractures stade I et II.

Inan (47) a retrouvé une corrélation significative entre le type de fracture et la survenue de nécrose. En effet, dans son étude, les fractures type II de Delbet accumulaient les résultats les plus mauvais et obtenaient les taux les plus élevés de nécrose.

La plupart des auteurs (60, 76,77) rapportent des taux élevés de nécrose céphalique, allant de 70 à 100 % dans les suites des rares fractures de type I

### ü Le délai opératoire :

Bien que la réduction précoce (< 24 h) a montré une amélioration des résultats chez les adultes avec une fracture de hanche, très peu d'études ont directement comparé le traitement précoce et tardif chez les enfants (9, 64,72).

Dans notre étude, les 2 cas de nécroses ont été opérés au-delà de 48h

Mayr(36) n'a pas trouvé de différence statistiquement significative entre le groupe d'enfants opéré à moins de 6 heures du traumatisme (par réduction ouverte et fixation interne) et celui opéré au-delà de la 6ème heure.

Bombaci (38) n'a pas objectivé une corrélation entre les enfants ayant, développé la nécrose traités lors de la première semaine et ceux traités lors de la deuxième semaine du traumatisme, et a également décelé plus de complications (nécrose et fermeture précoce du cartilage de croissance) chez les enfants opérés au-delà des

premières 24 h en comparaison avec les séries de la littérature dont les patients ont été opérés dans les premières 24 heures sans que cela ne soit significatif.

Il a été rapporté par certains auteurs que les taux de complications peuvent être considérablement réduits par la réalisation d'une réduction à ciel ouvert ou fermé avec fixation interne et ce dans les 24 h suivant le traumatisme.

Certains auteurs comme Pforringer et Rosemeyer (78) ont rapporté de meilleurs résultats chez les enfants et les adolescents avec une intervention chirurgicale précoce (< 36 h) que chez ceux traités plus tardivement.

L'étude de Shrader (37) a également montré l'impact du délai de chirurgie sur le développement de la nécrose. En effet, aucun patient de cette étude ayant bénéficié d'une réduction de la fracture en moins de 24 heures n'a développé de nécrose. Par contre, deux des cinq patients ayant été opérés au-delà de 48 heures ont développé la nécrose. Le délai de réduction rapide semble être important dans la prévention de la nécrose.

Pour d'autres auteurs, l'impact du délai de chirurgie n'est pas clair.

#### ü La ponction évacuatrice :

La décompression articulaire urgente par ponction évacuatrice est recommandée par plusieurs auteurs (25, 56, 73). Selon eux, ce geste, réalisé lors du traitement chirurgical est un facteur de prévention de la nécrose.

La décompression capsulaire est réalisée par voie antérieure sous contrôle de l'amplificateur de brillance et est associée pour ces auteurs au seul traitement percutané de la fracture du col fémoral. Pour certains, la décompression est même nécessaire dès l'admission même si une chirurgie à ciel ouvert est envisagée. (66)

Dans la seule étude ayant étudié le rapport entre la ponction et la prévention de la nécrose, Shrader (66) n'a retrouvé aucune relation statistiquement significative.

Chez nos patients, nous n'avons pas réalisé de décompression capsulaire et ce quelque soit le type de la voie d'abord.

#### ü Le type de chirurgie :

Le type de traitement (percutané ou à ciel ouvert) joue un rôle contradictoire dans la survenue de la nécrose céphalique ; si certains incriminent la chirurgie à ciel ouvert (24,28, 37, 70, 71) dans la genèse de la nécrose, d'autres (20, 32, 33, 38,45) parlent de son rôle préventif.

Dans notre série, les 2 cas de nécroses décelés ont été secondaire à une réduction à ciel ouvert.

Morsy (46) qui lui a objectivé une relation statistiquement significative entre la réduction à ciel ouvert et la survenue de la nécrose.

Bali (43) rapporte que la réduction à ciel ouvert n'augmente pas l'incidence de la nécrose céphalique. En effet, dans cette étude, les patients ayant bénéficié d'une réduction à ciel ouvert avec fixation interne présentaient moins de complications que ceux ayant subi une réduction à ciel fermé.

Des études récentes dont celle de Song (64) ont rapporté une diminution de l'incidence de la nécrose chez les enfants traités par réduction à ciel ouvert avec fixation interne ce qui peut être expliqué par la réalisation d'une décompression intracapsulaire par capsulotomie. (25, 64, 66,78)

Nombreux sont les auteurs qui ont insisté sur la notion de qualité de réduction de la fracture et son influence sur l'installation de la nécrose, ainsi

Shrader (37) et Morsy (46) se rejoignent dans le fait qu'une meilleure qualité de réduction diminue le risque de nécrose et ce quelque soit le type de la voie d'abord.

**Tableau 11: Modalités thérapeutiques : comparaison avec la littérature**

	RCF	RCO
Tarek Mirdad(33)	71,42%	21,42%
Kamal Bali et al. (42)	25%	38,88%
M.K.Varshney(43)	61,1%	38,1%
Dhar(40)	80	9
Togrul at al (38)	32,25%	4,83%
Notre série	70	30

*RCF : Réduction à ciel fermé*

*RCO : Réduction à ciel ouvert*

#### ü Nécrose et pronostic à long terme :

Selon les données de la littérature, environ 50 à 60 % des patients qui développent une nécrose présentent un mauvais résultat fonctionnel avec la survenue de douleurs, limitation de la mobilité et déformation de la tête fémorale ainsi que de l'extrémité proximale du fémur, ce qui est le cas également dans l'étude de Bali (43) où le développement de la nécrose a contribué à 88% des mauvais résultats ainsi que dans l'étude d'Inan (47) qui a révélé que le développement de la nécrose influence de manière significative les résultats cliniques et radiologiques.

Dans notre étude, toutes les hanches avec mauvais résultat ont présenté une nécrose céphalique.

### 2.2.2-L' infection :

L'infection n'est pas une complication spécifique de la fracture du col fémoral chez l'enfant et elle n'est rapportée que de manière sporadique par quelques auteurs. (38,43, 46,47)

Une infection peut être favorisée par des lésions associées ouvertes en cas de polytraumatisme. Cette complication peut également se produire le plus souvent après une réduction laborieuse à ciel ouvert.

Dans notre étude le taux d'infection est de 3.70 % ce qui se rapproche des chiffres retrouvés dans l'étude de Bali (43) et rejoint l'incidence globale d'infection dans la littérature. (70, 71,80)

Ce taux correspondait dans notre série à un seul cas. Il s'agissait d'une fracture traitée à ciel ouvert avec embrochage.

### 2.2.3-Cal vicieux et coxa vara:

Des chiffres de 20 à 30 % de cals vicieux, principalement en coxa vara, sont cités dans la littérature (23, 24, 50, 60, 20). Cette incidence est devenue nettement moindre si la fracture est traitée par une réduction suivie d'une ostéosynthèse (20,24, 33, 55), ce qui a été le cas pour nos malades dont aucun n'a présenté de cal vicieux. La coxa vara survient également à la suite d'une nécrose avasculaire avec atteinte du cartilage de croissance. Cette déformation, si elle est importante, donne lieu à une boiterie et une arthrose secondaire. Toutefois, chez l'enfant jeune, un remodelage osseux secondaire est possible.

Bali (43) rapporte que la réduction à ciel ouvert permet d'obtenir une bonne qualité de réduction ce qui réduit le risque de survenue de coxa vara.

Aucun cas de cal vicieux n'a été noté dans notre série.

#### 2.2.4-Pseudarthrose :

Une pseudarthrose complique le traitement d'une fracture du col fémoral chez l'enfant dans 6 à 10 % des cas (20, 24,). Cette complication apparaît essentiellement après traitement conservateur et presque exclusivement dans les fractures de type II et III. Cette complication est nettement moins fréquente depuis que l'utilisation de l'ostéosynthèse s'est généralisée (20, 24, 33,56, 60).

Bali (43) rapporte que la réduction à ciel ouvert avec fixation interne permet d'obtenir une bonne qualité de réduction ce qui réduit le risque de survenue de la pseudarthrose.

Morsy (46) et Shrader (36) convergent sur le fait que la qualité de réduction influence la survenue de pseudarthrose

Dans notre série, aucun des enfants traumatisés ne s'est compliqué de pseudarthrose.

#### 2.2.5-Fermeture prématurée du cartilage de croissance (épiphysiodèse) :

Cette complication peut être causée par le traumatisme en soi mais également par des vis placées à travers le cartilage de croissance (20, 46, 39) notamment dans le type I de Delbet et à un moindre degré dans le type II.

Son incidence varie fortement selon les séries entre 7 et 62 %.(23, 33, 74)

Une destruction complète du cartilage de croissance chez l'enfant jeune causera une différence importante de longueur des membres inférieurs dépassant 3 cm. (12, 46, 58,60, 74)

En revanche, la fermeture partielle du cartilage de croissance a pour résultat une déformation de l'extrémité supérieure du fémur surtout en varus et parfois en valgus. (20, 25, 46, 57,58)

Une déformation en « coxa brevis » ou « coxa magna » est souvent le résultat d'une fracture de type I (46,57).

Dans la littérature, le raccourcissement d'un membre a été expliqué dans certains cas par la fermeture prématurée de la plaque de croissance et dans d'autres cas par la survenue de la coxa vara (39).

Les raccourcissements de membres les plus sévères sont généralement associés à la nécrose céphalique, surtout chez les jeunes enfants, et lorsque celle-ci est associée à une coxa vara (20).

Dans notre série on a noté un seul cas d'inégalité de longueur des membres inférieurs d'environ 3 cm

#### 2.2.6-Autres complications :

Une fracture sous-trochantérienne au point d'insertion des vis a été rapportée dans la littérature de manière sporadique. Elle serait le résultat d'un forage excessif lors de l'insertion des vis (81).

Chez l'enfant, une fracture de fatigue du matériel d'ostéosynthèse semble uniquement avoir été décrite dans des séries historiques (21, 46).

Le déplacement secondaire est une complication rencontrée essentiellement après traitement orthopédique(36).

### 3. Traitement des complications :

#### 3.2-Nécrose avasculaire :

En cas de nécrose avasculaire chez l'enfant de moins de 6 ans, il est préférable d'attendre le plus longtemps possible avant d'intervenir chirurgicalement car un remodelage osseux peut toujours améliorer la situation (20,24, 55, 58).

Si un remodelage se produit, il peut se prolonger pendant 5 ans après le traumatisme. Si le remodelage osseux ne corrige pas suffisamment les déformations, il est possible de tenter d'améliorer la congruence de l'articulation grâce à une ostéotomie du bassin ou du fémur proximal (20, 23, 24, 55, 58).

Si les déformations sont importantes, et que les douleurs ainsi que l'impotence fonctionnelle le justifient, une arthrodèse de hanche peut être envisagée(32). La mise en place d'une prothèse de hanche après la fin de la croissance est une autre possibilité. Toutefois, cette alternative chez des patients jeunes peut donner lieu à de nombreux problèmes précoces (20, 24).

Chez nos malades le traitement consistait en une alternance de séances de kinésithérapie et de traction dans un but antalgique, en attendant la fin de la croissance, période à partir de laquelle ces malades deviennent candidats à une prothèse totale de hanche.

### 3.2-Pseudarthrose :

En cas de fracture oblique, il est conseillé de réaliser une ostéosynthèse après avoir effectué une ostéotomie sous trochantérienne de valgisation afin d'obtenir une horizontalisation du trait de fracture (55, 63,66).

### 3.3-Coxa vara :

Une coxa vara, chez l'enfant de moins de 2 ans, a toutes les chances de se corriger spontanément par remodelage osseux (20, 24,63). Si la déformation est importante (angle cervicodiaphysaire inférieur à 120°) et que l'enfant a moins de 10 ans, une épiphysiodèse du grand trochanter peut être réalisée. Chez un enfant de plus de 10 ans, il est préférable de réaliser une ostéotomie de valgisation du fémur proximal (20,24, 63).

### 3.4-Différence de longueur des membres inférieurs :

Si la différence de longueur est de plus de 2 cm, il est conseillé de réaliser en temps utile une épiphysiodèse au membre inférieur opposé (20, 24, 55).

Si cela n'est pas possible, une ostéotomie d'allongement peut être prudemment envisagée. Toutefois, il faut veiller à ne pas causer de dommages complémentaires à la hanche déjà atteinte.

Si la différence de longueur est de moins de 2 cm, on propose en général une semelle orthopédique.

## V- PRONOSTIC:

Le pronostic d'une fracture du col du fémur chez l'enfant reste sévère. Il est sous la dépendance directe de l'interruption vasculaire dont le réseau est particulier à l'enfant, mais aussi en fonction du type de traitement initial.

La nécrose est d'autant plus sévère et fréquente que la lésion est proximale.

Son pronostic est défavorable dans 60 à 70% des cas (20). Le risque de nécrose existe non seulement en cas de fracture par décollement épiphysaire ou de fracture transcervicale, mais aussi en cas de fracture basicervicale et de fracture intertrochanterienne.

Le risque de nécrose aseptique post-traumatique est encore plus élevé chez l'enfant que chez l'adulte et cette complication peut survenir dans des variétés de fractures réputées de bon pronostic chez l'adulte. (58)

# CONCLUSION

Les fractures du col du fémur chez l'enfant sont assez rares, les chutes d'habitations ainsi que les accidents de la circulation ont contribué à l'augmentation de ce type de fracture.

On peut conclure que ces fractures sont rares, elles sont la conséquence d'un choc violent.

Ce sont des fractures graves dont le pronostic est réservé en raison du risque majeur de survenue d'une nécrose de la tête fémorale. Celle-ci doit être recherchée systématiquement par un suivi prolongé; la scintigraphie n'est pas un élément prévisionnel pour la survenue d'une telle complication.

Le traitement des fractures du col est une urgence relative (moins de 24 heures).

Le traitement orthopédique est réservé aux petits enfants. Le traitement chirurgical est réalisé de principe dans les autres cas, en privilégiant les montages rigides et en évitant de perforer le cartilage conjugal.

# RÉSUMÉ

## RÉSUMÉ

Les fractures du col du fémur sont assez rares chez l'enfant, les chutes de lieux élevés ainsi que les accidents de la circulation ont contribué à l'augmentation de ce type de fracture.

Notre travail a porté sur une série de 30 cas colligés au service de chirurgie traumatologique pédiatrique du CHU Hassan II de Fès sur une période de 10 ans allant du mois de Janvier 2005 au mois d'octobre 2015. Les éléments radio-cliniques, thérapeutiques, l'évolution et l'apparition éventuelle de complications ont été étudiés.

L'âge moyen de nos malades est de 11 ans avec une prédominance masculine soit 70 %

Les fractures de type II et de type III de la classification de Delbet et Clonna sont les plus fréquentes chez nos malades.

Sur le plan thérapeutique, 21 fractures ont été réduites à ciel fermé avec ostéosynthèse percutanée, 9 patients ont bénéficié d'une réduction à ciel ouvert avec ostéosynthèse interne.

Une botte anti-marche a été réalisée chez tous les malades pour éviter l'appui précoce d'une durée en moyenne de 6 semaines.

Le risque capital qui fait la gravité de cette lésion est la nécrose de la tête fémorale survenue chez 2 de nos malades

Au terme de notre étude nous avons relevé 26 bons résultats (86,68 %), 2 résultats moyens (6,66 %), et 2 mauvais résultats (6,66 %)

## Abstract

Fractures of the femoral neck are relatively rare in children. Falls from height and road traffic crashes have contributed to increase this type of fractures.

Our work has focused on a group of 30 cases managed at the department of pediatric surgery of the central hospital Hassan II of Fez over a period between January 2005 and October 2015. Radio-clinical, therapeutic elements, evolution and possible appearance of complications were studied.

The average age of our patients is 11 years. With male predominance that is 70%.

Fractures type II and type III of Delbet and Colonna classification are the most viewed in our study.

On therapeutic plan, 21 fractures treated by close reduction and stabilised with percutaneous fixation, 9 patients treated by open reduction with internal fixation.

A 6 weeks postoperative immobilization was applied to reinforce the strength of the assembly.

The main risk that causes the severity of this lesion was avascular necrosis of the femoral's head which occurred at 2 of our patients.

At the end of our study we found 26 of good results (86, 68 %), 2 % of medium results (6, 66 %), and 2 of bad results (6, 66 %).

## مطى

- كورع نق عظم الفخذ نالوقه نللط فل ، المدقوط من الأماكلع الالفة وكذا حواث المدرو  
 يداهم ان لفي تفا عندبة توداد هلا نواع من الكور.
- عم- ل نلشملل لمدقو نة مقلا تين كورع نق عظم الفخذ نالط فل والذى عملا جها  
 بعد لحة جواحلأط فال بالمرالكو تشدفا نل الجامعي اللطن نال نل فلس وذلك خلال مدة عشو  
 سد نوات من شديونا بر 2005 إلى أكو بر 2015 بتمت نولسة الع نطوالو اد بوسو بر الة المعلا جفة  
 ، ال تطور وككلظ تمال ظ بمرضاع فاف.
- معدل الللنوضا نا هو إحدى عشقة نة ، معجم نة نكور ببة نة % 70.
- الكور من نوع II ومن نوع III حسب لابت "DEL BET" هى الأكو ووداد اند  
 المرضى.
- علا جفا تم لجا ع 21 كوكو لتي لمبعر ته باله تجدالات ع ولجا ل و خضع 9 مرضى  
 لإرجا عم ففوق معدل تجدالات لفة.
- الته ن بيبالجا بس لمدقو نةا ببعك ان مع تمدا و ذلك من اجله قو يقصلا بة الإسل.
- الخطوالو نللى الذى يذبب خطورة هده الآفة هو نخور أس عظم الفخذ والذى طداب  
 ا ن نلن منوضا نا.
- من خلال لبلقة نة ل بط نا 26 لمن نا نل لحد نة (% 86,68) و 2 لمن نا نل لحد نة  
 (% 6,66) و 2 لمن نا نل لحد نة (% 6,66) .

# BIBLIOGRAPHIE

## 1- HOLTON C, FOSTER P, TEMPLETON P.

Fractures of the femoral neck in children.  
Current Orthopaedics 2006; P: 361-366.

## 2-EL HAMDANI T.

LES FRACTURES DU COL DU FEMUR CHEZ L'ENFANT A L'HOPITAL HASSAN II  
D'AGADIR.

Pour l'obtention du doctorat en médecine ; thèse n°307/2007.

## 3-BOUCHET A, CUILLERET J.

Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle.  
Le membre inférieur 3b 1996 ; P:1459-1463.

## 4-ATLAS D'ANATOMIE HUMAINE, FRANK NETTER

Section VII membre inférieur ; P : 5

## 5-COLLET LM.

Particularités de l'os chez l'enfant.  
Orthopédie pédiatrique 1996, P: 83-84.

## 6-JACQUEMIER.M. ; BOLLINI.G., BEDOUELLE.J.

La croissance de la hanche. Chirurgie et orthopédie de la hanche de l'enfant.  
Monographie du G.E.O.P. Sauramps. Médical éditeur. Paris ,1991.

## 7-GUILLAUMAT M.

La croissance de la hanche normale.  
Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT, n° 7, Expansion Scientifique Française,  
Paris, 1977, 157-176.

## 8-MAHMOUD SMIDA.

Epiphysiolyse fémorale supérieure.  
Monographie de la société tunisienne de chirurgie orthopédique et  
traumatologique juin 2007.

## 9-FICAT P.- ARLETJ.

Ischémie et nécrose osseuse : l'exploration de la circulation intra-osseuse et  
ses applications. Paris-Masson- 1977.

## 10-TEOT L.

Variations anatomiques de la vascularisation de la tête fémorale. In  
«Chirurgie et orthopédie de la hanche de l'enfant »  
Monographie de GEOP. Sauramps, Médical. Montpellier, 1991, 43-52.

## 11-TRUETA J.

The normal vascular anatomy of the human femoral head during growth  
J BoneSurg 1957; 39B:358-394.

## 12-CHRESTIAN.P.VIALAS M.

Fractures du col du fémur de l'enfant. Questions posées à propos de 14 observations. Chir.Pediatr.-1981, 22, n°6, p: 397-403.

## 13-CHUNG S.M.K.

The arterial supply of the developing proximal end of the human femur.J.Bone Joint Surg. 1976- 58 A: 961- 970.

## 14-VIALLE R, THOMSEN L, MAILLET M, MARY P, BERTRAND H, CARLIOZ H.

Traitement des épiphysiolyse fémorales supérieures instables.  
Maitrise orthopédique n°153/2006.

## 15-KAMINA - TOME 1

Anatomie générale - Membres

Le membre inferieur Pages:355-364. 398 -408

## 16-COLONNA PC

Fracture of the neck of the femur in children.  
Am J Surg 1929; 6: 793-79.

## 17-MOHAMMAD S, PORT A, MONTGOMMERY RJ

Transepiphyseal fracture of the femoral neck with dislocation of the femoral head and fracture of the posterior column of the acetabulum in a child.  
J Bone Joint Surg Br 2002 ; 84 : 113-115.

## 18-MORRISSY R.

Hip fractures in children.  
Clin Orthop 1980; 152: 202-210.

## 19-HUGO DE BOECK, THIERRY SCHEERLINCK.

*Fracture de l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant.*  
*EMC (Elsevier Masson SAS), Appareil locomoteur, 14-076-A-10, 2003*

## 20- CANALE ST.

Fractures of the hip in children and adolescents.  
Orthop Clin North Am 1990; 21: 341-352.

## 21-CHRESTIAN.P.VIALAS M.

Fractures du col du fémur de l'enfant.

Questions posées à propos de 14 observations. Chir.Pediatr.-1981,  
22, n°6, p: 397-403.

## 22- PAPE HC, KRETTEK C, FRIEDRICH A, POHLEMANN T, SIMON R, TSCHERNEH

Long-term outcome in children with fractures of the proximal femur after  
highenergy trauma.

J Trauma 1999; 46: 58-64.

## 23-AZOUZ EM, KARAMITSOS C, REED MH, BAKER L, KOZLOWSKI K, HOEFFEL JC.

Types and complications of femoral neck fractures in children.

Pediatr Radiol 1993; 23: 415-420.

## 24- CANALE ST, BOURLAND WL.

Fracture of the neck and intertrochanteric region of the femur in children.

J Bone Joint Surg Am 1977; 59: 431-443.

## 25- CHENG JC, TANG N.

Decompression and stable internal fixation of femoral neck fractures in children  
can affect the outcome.

J Pediatr Orthop 1999; 19: 338-343.

## 26- FLYNN JM, WONG KL, YEH GL, MEYER JS, DAVIDSON RS.

Displaced fractures of the hip in children. Management by early operation and  
immobilisation in a hip spica cast.

J Bone Joint Surg Br 2002 ; 84 : 108-112.

## 27- RATLIFF AH.

Complications after fracture of the femoral neck in children and their treatment.

J Bone Joint Surg Br 1970 ; 52 : 175.

## 28- TANEDA H, AZUMA H.

Avascular necrosis of the femoral epiphysis complicating a minimally displaced  
fracture of solitary bone cyst of the neck of the femur in a child. A case report.

Clin Orthop 1994; 304: 172-175.

## 29- CHAU E ; CLÉMENT JL.

Fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant.

Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS 2000, 14-076-A-10.

## 30-JEAN-LUC LERAT

Orthopédie sémiologie et traumatologie de la hanche  
Faculté de médecine Pitié-Salpêtrière, DCEM 2004-2005

## 31- GARDEN RS.

Low-angle fixation in fractures of the femoral neck.  
J Bone Jt Surg 1961 ; 43B : 647-663.

## 32-MERLOZ.PH

Les fractures de l'extrémité supérieure de fémur.copyright 1995-SIIM  
CHU de Grenoble

## 33-RATLIFF SHC. Fractures of the neck of the femur in children.J

Bone Joint Surg Br 1962; 44: 528-42

## 34-MIRDAD T et al.

Fractures of the neck of femur in children: an experience at the Aseer  
Central Hospital, Abha, Saudi Arabia.Injury,  
Int. J. Care Injured 33 (2002); 823-827.

## 35-NOROUZI M, NADERI MN.

Femoral neck fractures in children: A follow up study of 19 cases.  
Eur J Trauma and EmergSurg 2008; P: 123- 125.

## 36-MAYR et al.

Femoral neck fractures in childhood.  
Unfall chirurg. 1998; 101 (6): 426-32.

## 37-SHRADER MW, JACOFISKY DJ, STANS AA, SHAUGHNESSY WJ, HAIDUKEWYCHGJ.

Femoral neck fractures in pediatric patients: 30years experience at a  
level 1 trauma center. ClinOrthopRelatRes. 2007;454:169-73.

## 38-BOMBACI et al.

Evaluation of complications of femoral neck fractures in children operated on at  
least 24 hours after initial trauma,  
Acta Orthop Traumatol,Turc 2006; 40 (1):6-14.

## 39-TOGRUL Eet al.

Fractures of the femoral neck in children: long termfollow-up in 62 hip  
fractures.  
Injury 2005; 36:123-30

## 40-HAJDU S.

Fractures of the head and neck of the femur in children: an outcome study.  
International Orthopaedics (SICOT) (2011) 35:883-888

## 41-DHAR et al.

Delayed fixation of the transcervical fracture of the neck of the femur in the pediatric population: results and complications.  
J Child Orthop 2009, 3: 473-477

## 42-NETO P.F.T.

Nonunion of fractures of the femoral neck in children  
J Child Orthop (2008) 2:97-103

## 43-BALI et al.

Pediatric femoral neck fractures: Our 10 years of experience.  
Clin OrthopSurg, 2011, 3: 302-308.

## 44-VARSHNEY M.K.

Functional and radiological outcome after delayed fixation of femoral neck fractures in pediatric patients.  
J Orthopaed Traumatol (2009) 10:211-216

## 45-DIOUF A.G.

Les fractures du col du fémur chez l'enfant au CHU Aristide Le Dantec.  
Pour l'obtention du grade de docteur en médecine (à propos de 10 cas).  
Thèse n°04/1999.

## 46-MORSY HA.

Complications of fracture of the neck of femur in children A long-term follow up study. Injury 2001; 32: 45-51.

## 47-INAN et al.

Pediatric femur neck fractures: a retrospective analysis of 39 hips,  
J Child Orthop (2009) 3:259-264.

## 48-MIRI.A et al.

Les fractures du col du fémur chez l'enfant : A propos de 34 cas.  
Revue marocaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, 1990.

## 49-EDILSON FOLIN et al.

Complications associated with fracture of the neck of the femur in children.  
Journal of pediatric orthopedics, 1992; 12:503-509.

- 50-PAPE HC, KRETTEK C, FRIEDRICH A, POHLEMANN T, SIMON R, TSCHERNE H.  
Long-term outcome in children with fractures of the proximal femur after high-energy trauma. *J Trauma* 1999; 46: 58-64
- 51-MAEDA S.  
Avascular necrosis associated with fractures of the femoral neck in children: histological evaluation of core biopsies of the femoral head.  
*Injury, Int. J. Care Injured* 34 (2003) 283-286
- 52- HUCHES L, BEATY JH.  
Fractures of the head and neck of the femur in children.  
*Journal of bone joint Surg*, 1994, vol 76, numéro 2 pp: 283-292.
- 53-INGELRANS.  
Les fractures de col du fémur chez l'enfant.  
*Acta.Orthop.BELG.*1966-32/809-824.
- 54-DE BOECK H, SCHEERLINCK T.  
Fracture de l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant.  
*Encycl Med Chir, Appareil locomoteur*, 14-076-A-10, 2003,7p.
- 55-BOUYALA JM, BOLLINI G, CLEMENT JL, TALLET JM, LIEUTAUD D.  
Les fractures transcervicales de l'enfant. À propos de 50 cas.  
*Rev Chir Orthop* 1986 ; 72 : 43-49.
- 56-SWIONTKOWSKI MF, WINQUISTRA.  
Displaced hip fractures in children and adolescents.  
*J Trauma* 1986 ; 26 : 384-388.
- 57-CATIER P, BRACQ H, LEBRET H, ALLOUIS H, BABUT JM.  
Décollements épiphysaires traumatiques de la tête fémorale. *Chir Pédiatr* 1981 ; 22 : 237-241.
- 58-DAVISON BL, WEINSTEIN SL.  
Hip fractures in children: A longterm follow-up study.  
*J Pediatr Orthop* 1992; 12: 355-358.
- 59-WOJTOWYCZ M, STARSHAK RJ, STY JR.  
Neonatal proximal femoral epiphysiolysis.  
*Radiology* 1980; 136: 647-648.
- 60-FORLIN E, GUILLE JT, KUMAR SJ, RHEE KJ.  
Transepiphyseal fractures of the neck of the femur in very young children.  
*J Pediatr Orthop* 1992; 12: 164-168.

61- JERRE R, KARLSSON J.

Outcome after transphyseal hip fractures. 4 children followed 34-48 years.  
Acta Orthop Scand 1997; 68: 235-238.

62-TOUZET P, RIGAUT P, PADOVANI JP, POULIQUEN JC, MALLET JF, GUYONVARCH G.

Les fractures du col du fémur chez l'enfant. Étude d'une série de 43 cas.  
Rev Chir Orthop 1979; 65: 341-349.

63-FORLIN E, GUILLE JT, KUMAR SJ, RHEE KJ.

Complications associated with fracture of the neck of the femur in children.  
*J Pediatr Orthop* 1992; 12: 503-509

64-SONG KS, KIM YS, SOHN SW, OGDEN JA.

Arthrotomy and open reduction of the displaced fracture of the femoral neck in children. *J Pediatr Orthop B*. 2001; 10(3):205-10.<sup>2</sup>

65-HUGO DE BOECK, THIERRY SCHEERLINCK.

Fracture de l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant.  
*EMC (Elsevier Masson SAS), Appareil locomoteur, 14-076-A-10, 2003*

66- NG GP, COLE WG. f

Effect of early hip decompression on the frequency of avascular necrosis in children with fractures of the neck of the femur. *Injur* 1996; 6: 419-421

67- VALDISERRI et al.

Joint fractures of the proximal end of the femur during childhood. *Chir Organi Mov*, 1997; 82 (4): 319-26.

68-LINDSETH RE, ROSENE HA.

Traumatic separation of the upper femoral epiphysis in a new born infant.  
*J Bone Joint Surg Am* 1971; 53: 1641-1644.

69-DELBET CITED BY COLONNA PC.

Fractures of the neck of the femur in children.  
*Am J Surg*, 1929; 6:793-9

70- MOON ES, MEHLMAN CT.

Risk factors for avascular necrosis after femoral neck fractures in children: 25 Cincinnati cases and meta-analysis of 360 cases.  
*J Orthop Trauma* 2006; 20:323-9.

## 71-BAGATUR AE, ZORER G.

Complications associated with surgically treated hip fractures in children. J  
PediatrOrthop B2002; 11:219-28.

## 72-DE BOECK H, SCHEERLINCK T.

Fracture de l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant.  
Encycl Med Chir, Appareil locomoteur, 14-076-A-10, 2003,7p.

## 73-BEATY et al.

Fractures of the hip in children.  
OrthopClin N Am37 (2006) 223-232

## 74-MORRISSYR.

Hip fractures in children.  
ClinOrthop1980; 152: 202-

## 75-EDILSON FOLIN et al.

Complications associated with fracture of the neck of the femur in children.  
Journal of pediatric orthopedics, 1992; 12:503-509.

## 76-OVESEN O, ARRESKOC J, BELLSTROMT.

Hip fractures in children. A long -term follow-up of 17 cases  
Orthopaedics 1989; 12:361-7.

## 77-COTTALORDAJ. et al.

Fractures de hanches. In: Clavert JM, Karger CL, Lascombe P, Ligier JN,  
Metaizeau JP, editors. Fractures de l'enfant. Monographie du GEOP.  
Montpellier: Sauramps médical ; 2002.p.205-12.

## 78-PFÖRRINGER W, ROSEMEYER B.

Fractures of the hip in children and adolescents.  
ActaOrthopScand1980; 51: 91-108.

## 79-INGRAM AJ, BACHYNSKI B.

Fractures of the hip in children: treatment and results.  
J Bone Joint Surg Am 1953; 35:867-87.

## 80-HERRING JA.

Tachdjian's pediatric orthopaedics, 4th edn, 2008. Saunders,  
Philadelphia.

## 81-HUGO DE BOECK, THIERRY SCHEERLINCK.

Fracture de l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant. EMC (Elsevier Masson  
SAS), Appareil locomoteur, 14-076-A-10, 2003