



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



# **PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE DES FRACTURES DU COL FÉMORAL CHEZ L'ENFANT**

MEMOIRE PRESENTE PAR :  
Docteur **ABDOULAYE DIALLO HAROUNA**  
Né le 11 Septembre 1982 à Tomaré (Niger)

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE  
**OPTION : CHIRURGIE PÉDIATRIQUE**

Sous la direction de :  
**Professeur MOULAY ABDERRAHMANE AFIFI**

Session Mai 2017

## REMERCIEMENTS

*MONSIEUR LE PROFESSEUR MY. ABDERRAHMANE AFIFI  
PROFESSEUR DE CHIRURGIE PEDIATRIQUE, Chef de Service de  
Traumato-Orthopédique Pédiatrique CHU HASSANII-Fès*

*Je vous remercie pour la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous  
avez bien voulu diriger ce travail.*

*J'ai eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et j'ai trouvé  
auprès de vous le conseiller et le guide qui m'a reçu en toute circonstance  
avec sympathie, sourire, bienveillance et patience inépuisable.*

*Votre simplicité, votre compétence, et vos qualités humaines et  
professionnelles font que vous serez toujours un exemple et un modèle à  
suivre pour nous.*

*MONSIEUR LE PROFESSEUR YOUSSEF BOUABDELLAH  
PROFESSEUR DE CHIRURGIE PEDIATRIQUE, ET CHEF DE  
SERVICE de chirurgie Pédiatrique Viscérale et Urologique, CHU  
HASSAN-Fès*

*Recevez ce travail en témoignage de mon profond respect. Je ne  
pourrais jamais oublier ce que vous m'avez initié à la chirurgie  
pédiatrique, votre patience et votre sérieux, votre compétence et votre  
sens du devoir nous ont énormément marqués.*

*Vous resterez toujours à mes yeux, ce brillant professeur qui s'exprime  
toujours avec aisance et qui est très généreux dans la transmission de  
son savoir aux résidents*

*Cher maître, vos qualités tant scientifiques, humaines que sociales font de vous  
le grand Maître à qui je dois tout ce que je suis aujourd'hui grâce au Bon Dieu.*

*Je suis reconnaissant pour votre apprentissage.  
Veuillez accepter, cher Maître, l'assurance de mon estime  
et profond respect.*

## *A Nos chers maîtres*

*Professeur Khattala Khalid ,Pofesseur Mohamed Rami, PR Arroud Mounir ,Professeur Chater Lamiae ,Professeur El Madi Aziz, Professeur Atarraf Karima ,Professeur Mahmoudi Abdelhalim,*

*A notre grand maître Professeur Habibou Abarchi recteur de l'Université Abdou Moumouni de Niamey-Niger, chef de service de Chirurgie Pédiatrique de Niamey*

*A notre maître professeur Habou Oumarou, chirurgien pédiatre et doyen de la faculté de médecine de Zinder ,Niger*

*-A nos ainés Pr Omid et Hellé*

*-A Mes confrères : Salahouddine et Badamassi*

*Nul mot ne saurait exprimer à sa juste valeur le profond respect et la considération que j'ai pour vous.*

*Qu'il me soit permis en ce jour, de vous exprimer, mon profond*

*Respect et ma très haute considération.*

*A tout le personnel de chirurgie Pédiatrique*

*Recevez ici le message de l'estime et de ma profonde reconnaissance.*

*A Ma famille : Ma très chère mère, mon adorable femme Tchima, et notre prince bébé Abdellah Diallo*

*Grace à vous je suis finalement arrivé où je suis, votre patience, votre compréhension, votre soutien ont été pour moi d'un grand apport pour braver toutes les difficultés rencontrées.*

# SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	8
MECANISMES DE LA FRACTURE DU COL FEMORAL CHEZ L'ENFANT .....	8
CLASSIFICATION .....	9
DIAGNOSTIC POSITIF .....	15
I. CLINIQUE .....	16
II. RADIOLOGIQUE .....	16
<b>PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE MATERIEL&amp; METHODES.....</b>	<b>17</b>
RESULTATS .....	47
DISCUSSION .....	66
PRONOSTIC.....	75
CONCLUSION .....	77
RESUMES.....	79
Références.....	80

## LISTE DES ABREVIATIONS

AV	: 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 résonance magnétique

## I. Introduction

Les fractures du col du fémur chez l'enfant sont des lésions relativement rares, mais souvent graves. Elles représentent moins de 1% de toute la traumatologie pédiatrique [1-2]. Ces lésions succèdent habituellement à des traumatismes de haute énergie dans 80 à 90% des cas [3,4]. Les formes déplacées constituent une véritable urgence traumatologique nécessitant un traitement chirurgical. La nécrose de la tête femorale est la complication la plus redoutable [1-4]. Néanmoins d'autres complications à type d'inégalité de longueur des membres inférieures, de pseudoarthrose ont été également rapportées [5]. L'objectif de notre travail était d'analyser les résultats de notre série avec une de la littérature.

## II. Mécanismes de la fracture du col fémoral chez l'enfant

La fracture du col du fémur chez l'enfant peut résulter de deux types de mécanismes [6].

a) 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.

b) 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.

### III. CLASSIFICATION :

Il existe plusieurs classifications mais celle de DELBET comme décrite par Colonna en quatre types est la seule qui fait l'unanimité [6] et par conséquent la plus utilisée dans les fractures du col fémoral chez l'enfant. De par sa simplicité, cette classification a un intérêt non seulement diagnostique, mais aussi et surtout thérapeutique et pronostique.

Cependant les limites de cette classification résident dans le fait qu'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 [7,8].

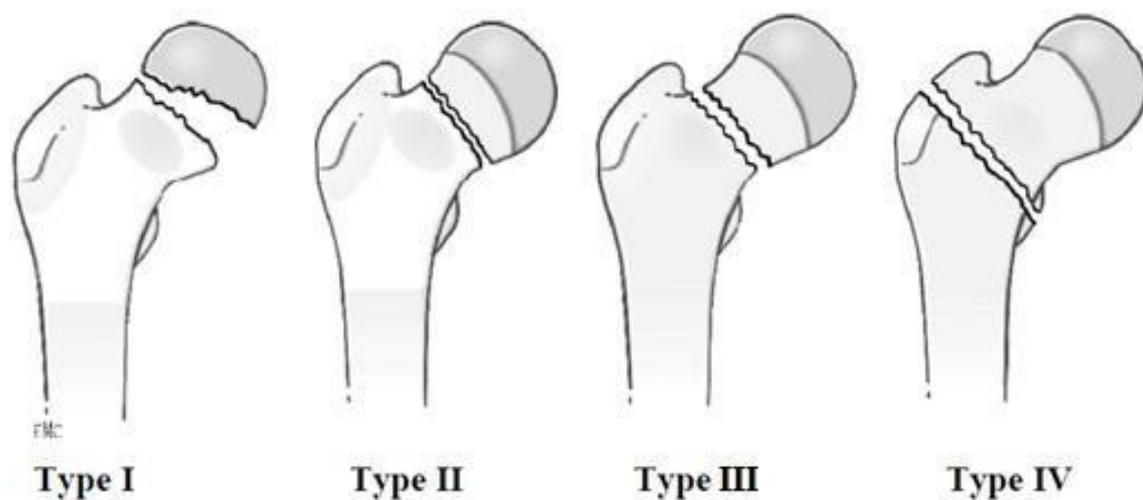


Figure 1 : Classification selon Delbet des fractures du col fémoral chez l'enfant [9]

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 [9-11]. Longtemps 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 2)

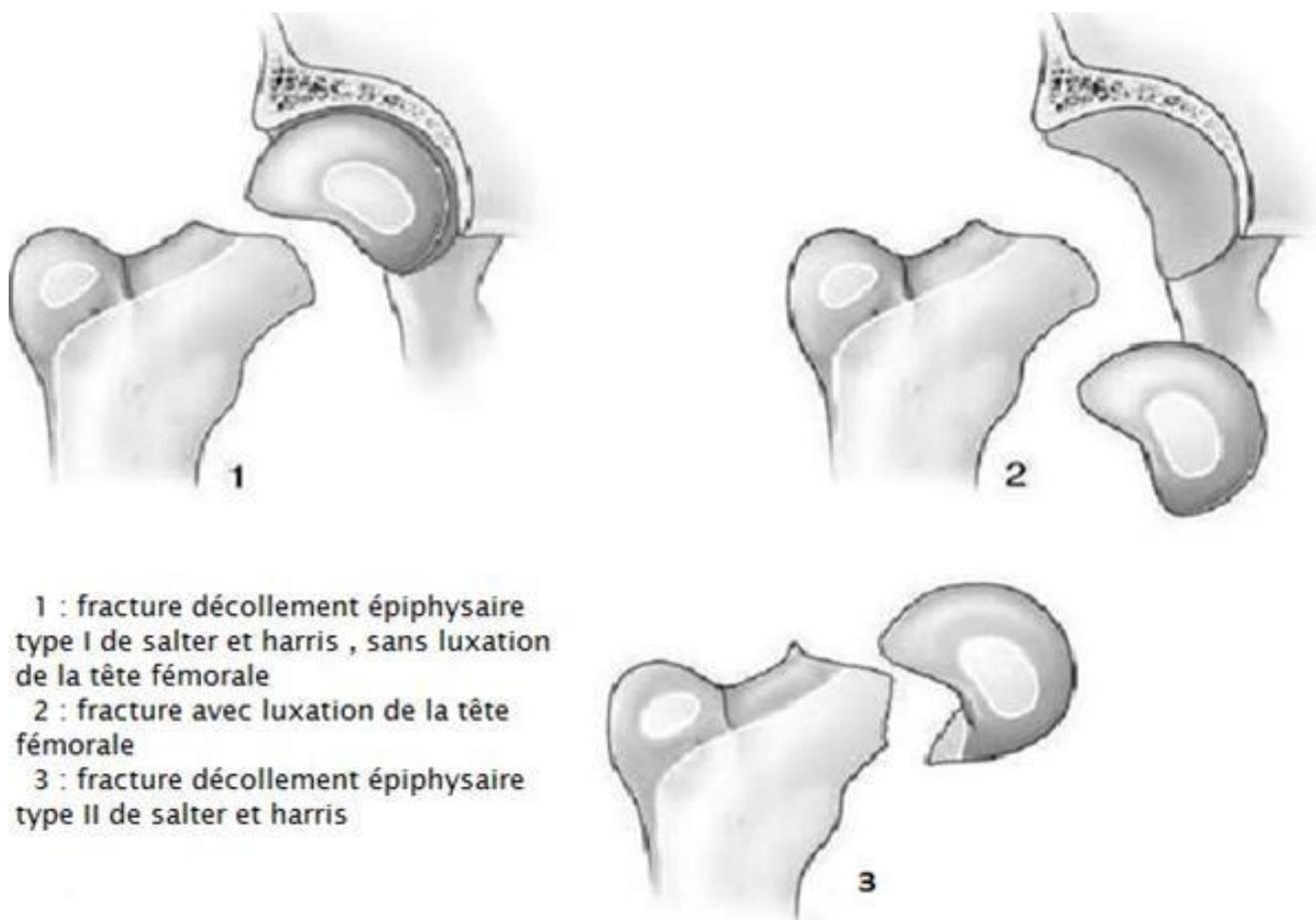


Figure 2: subdivision du type I de Delbet [12]

▼ 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 volontier dans le tiers externe du col là où les particularités mécaniques sont plus favorables, à la jonction du solide os compact des lignes inter-trochantériennes et de l'os métaphysaire cervical plus fragile,

On peut distinguer 2 sous types selon la direction du trait (figure 3) : plutôt vertical ou plutôt horizontal ces dernières ayant un meilleur pronostic car elles sont spontanément plus stables.

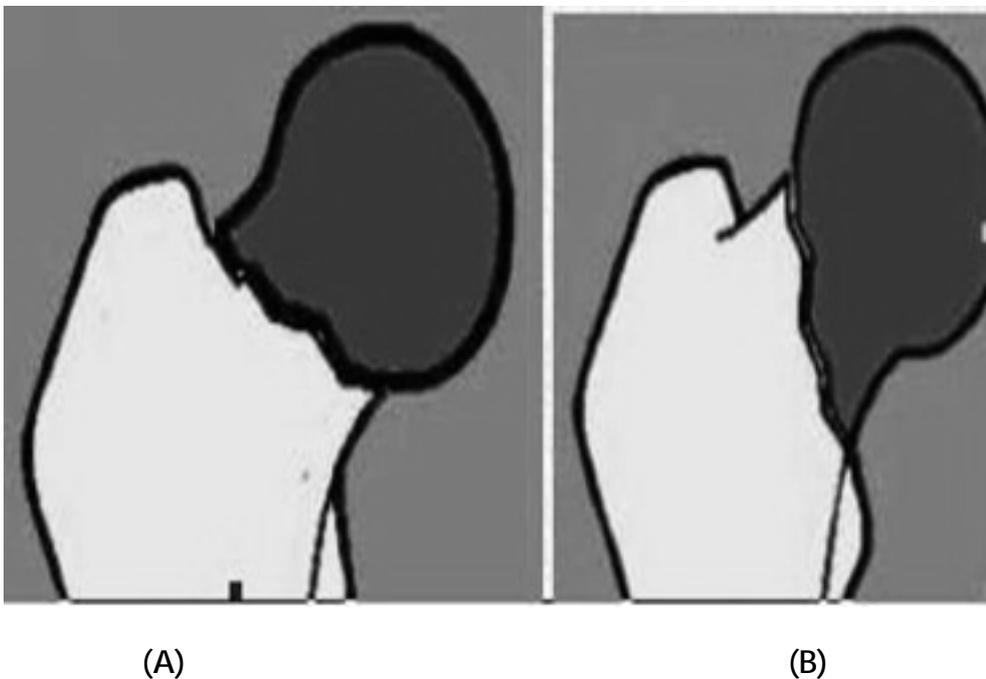


Figure 3: subdivision du type II de Delbet [13]

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

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

▼ Type III : fracture basi-cervicale (figure 4)

La plus importante par ordre de fréquence (30%) après la fracture Trans-cervicale, 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 basi-cervicale. 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 III d : 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.

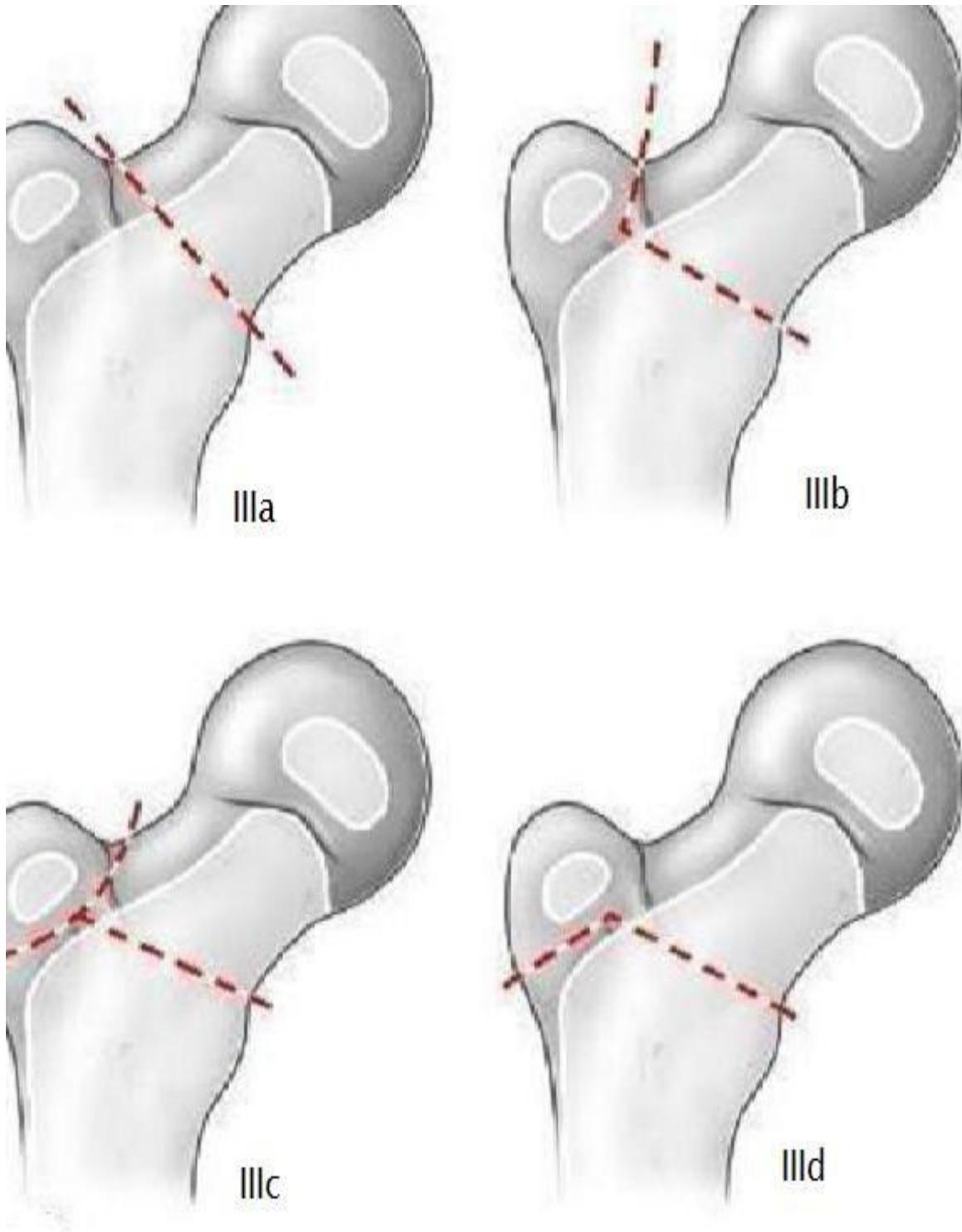


Figure 4: subdivision du type III de Delbet [12]

▼ 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 .Ces fractures guérissent généralement bien et présentent le moins de complications.

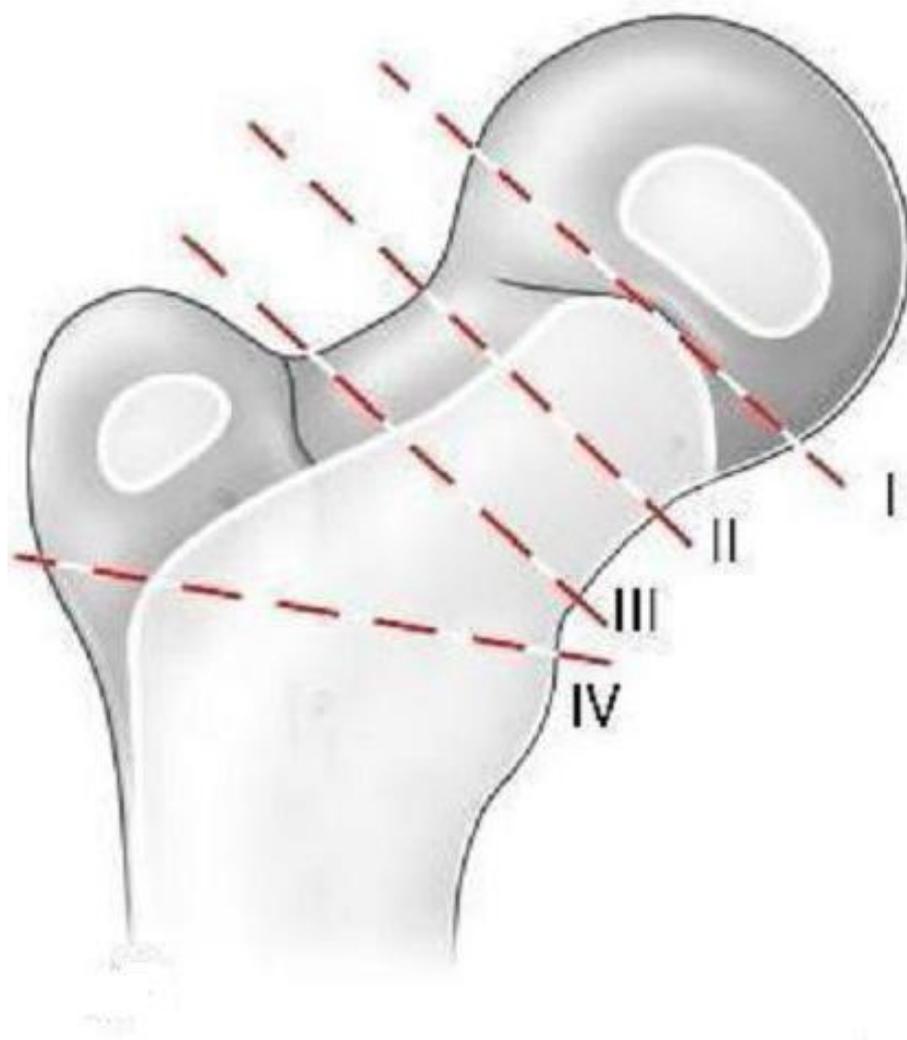


Figure 5 : classification de Delbet des fractures du col fémoral chez l'enfant [12]

# DIAGNOSTIC POSITIF

### Ø Clinique

La présentation clinique de la fracture du col fémoral chez l'enfant dépend non seulement de son âge, mais aussi des circonstances traumatiques et la présence ou non de déplacement de la fracture. Dans certains cas, le diagnostic de fracture de hanche 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 de hanche peut ainsi être initialement méconnue. En cas de polytraumatisme, la radiographie du bassin voire un body scan fait partie intégrante du bilan lésionnel. En cas de fracture déplacée, le membre inférieur est généralement en rotation externe, flexion et abduction [9]. La mobilisation passive est douloureuse et la mobilisation active est le plus souvent impossible, voire dangereuse [20]

### Ø Radiologique

La radiographie standard est généralement suffisante pour poser le diagnostic. En principe, deux incidences sont nécessaires, mais si un déplacement est présent, il est important de limiter les manipulations du membre fracturé et, dans ce cas, il est préférable de se limiter à une seule incidence [9].

# PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE

## A. PRISE EN CHARGE INITIALE

Un traitement orthopédique d'attente est toujours instauré dès que le diagnostic de fracture du col fémoral est posé. Il s'agit soit d'une immobilisation par une attelle plâtrée ou encore une traction au lit au service d'hospitalisation.

## B. GENERALITES SUR LE TRAITEMENT CHIRURGICAL

Ø L'objectif du traitement chirurgical est de :

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

Ø Indications du traitement chirurgical :

L'indication chirurgicale des fractures du col fémoral chez l'enfant dépendent essentiellement de:

- Type de fracture : déplacée, instable ou irréductible,
- Présence ou non d'une luxation de la hanche associée,
- Polytraumatisme ou poly-fracturés :

En cas de polytraumatisme, le traitement des lésions potentiellement fatales a, en tout cas, la priorité sur le traitement de la fracture de hanche dont il ne faudra tout de même pas négliger. Lorsqu'une fracture est déplacée ou instable ou pour tout type de fracture lorsqu'il s'agit d'un enfant plus âgé, il y a lieu de réaliser une ostéosynthèse.

Ø Les moyens d'ostéosynthèse:

- Broches de Kirschner non filetées,
- Vis de petit diamètre canulées le plus souvent (ou non canulées),
- L'usage de la vis-plaque dynamique ou le clou gamma est exceptionnel chez l'enfant.

Ø Techniques :

- ostéosynthèse à foyer fermé
- ostéosynthèse à foyer ouvert.
- Une tentative de réduction à foyer fermé doit être entreprise dans tous les cas, avec fixation par des broches de Kirchner non filetées à travers le cartilage de croissance, ou par des vis de petit diamètre canulées.
- En cas de fracture déplacée et irréductible à foyer fermé ou associée à une luxation de la hanche, une réduction à foyer ouvert suivie d'une fixation par de broches de Kirchner non filetée à travers le cartilage de croissance.
- L'ostéosynthèse est généralement protégée par une immobilisation plâtrée ou une botte anti-marche [9].

### C. Temps de l'anesthésie

Ø L'Anesthésie locorégionale (ALR):

Les blocs péri-médullaires sont très bien tolérés chez l'enfant et constitue également une analgésie postopératoire, ce qui les rend particulièrement intéressants dans la réalisation de nombreuses interventions portant sur les membres inférieurs notamment les fractures du col du fémur.

Ø L'Anesthésie générale (AG) :

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.

## D. Temps chirurgical

### Ø Installation du malade : sur la table orthopédique

Quelle que soit l'importance du déplacement, la réduction s'effectue sur une table orthopédique sous contrôle d'amplificateur de brillance en double incidence, de face et de profil. 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 6) [12].

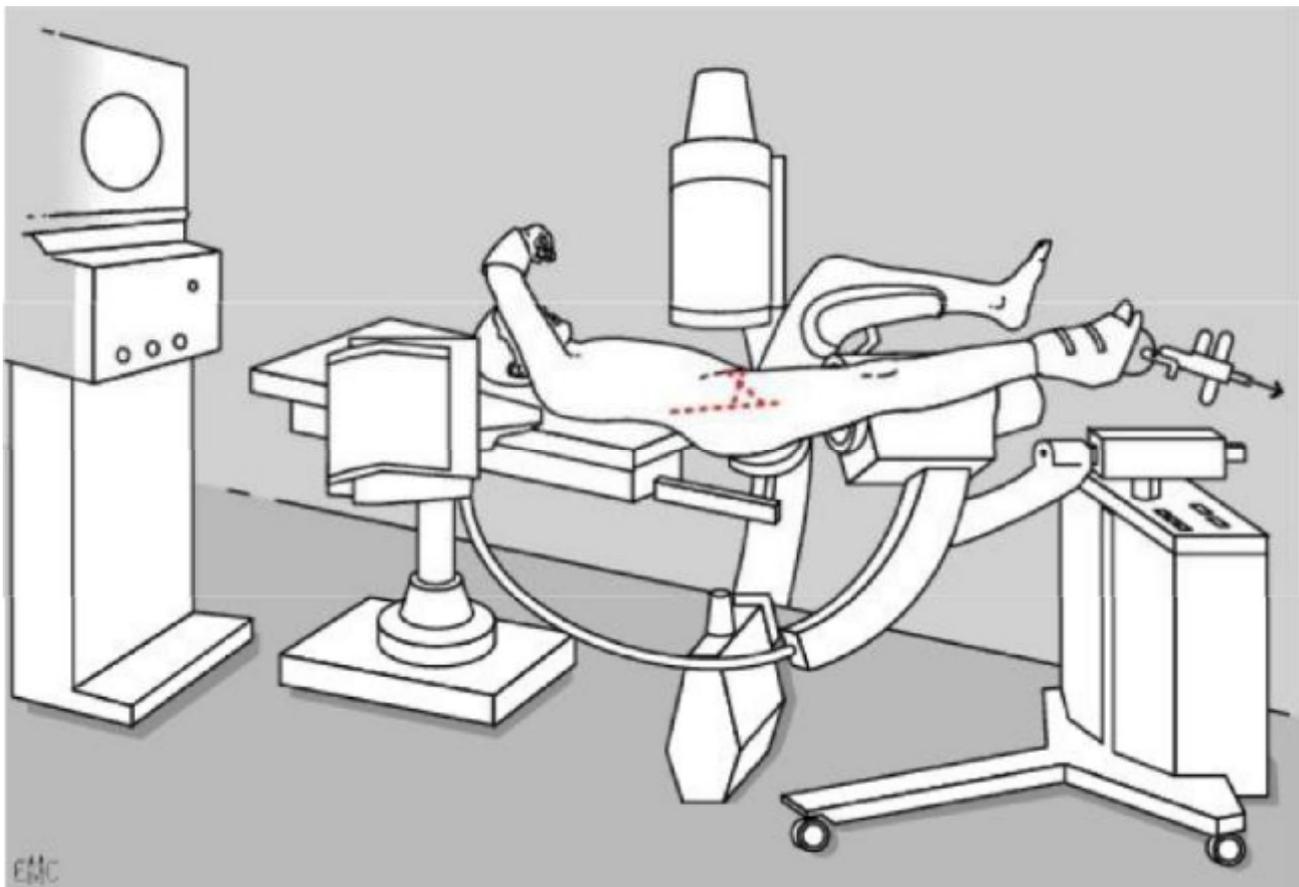


Figure 6 : Installation sur table orthopédique. [12]

### ü 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.

ü 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.

ü Troisième temps de réduction :

Il s'adresse aux deux fractures sur dix (2/10) 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 :

ü 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°.

ü 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.

ü 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 7) ; 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 7) de la tête fémorale et ce malgré une rotation interne sub-maximale de hanche.

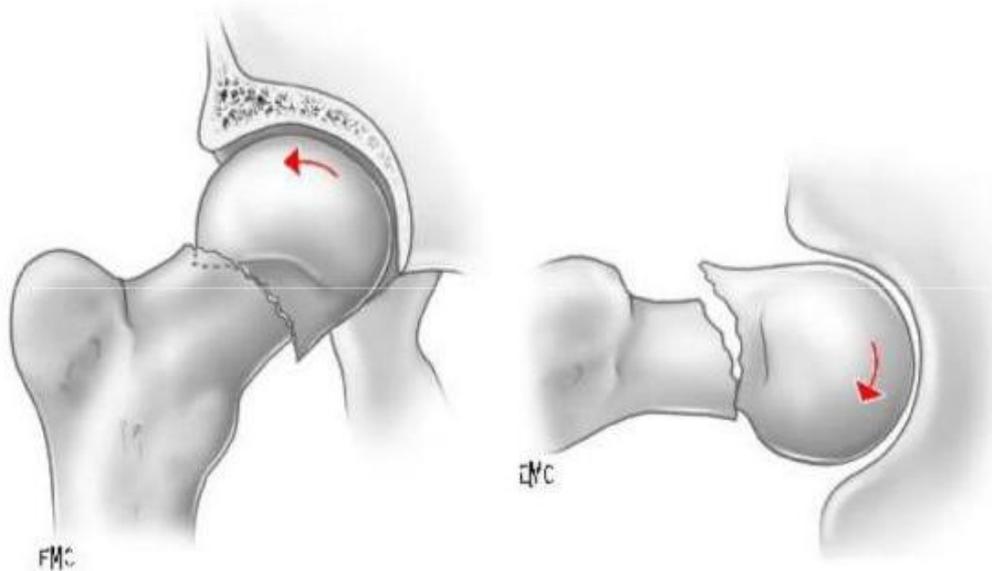


Figure 7: Les deux déplacements accessibles au poinçonnage percutané [12]

▼ Technique :

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

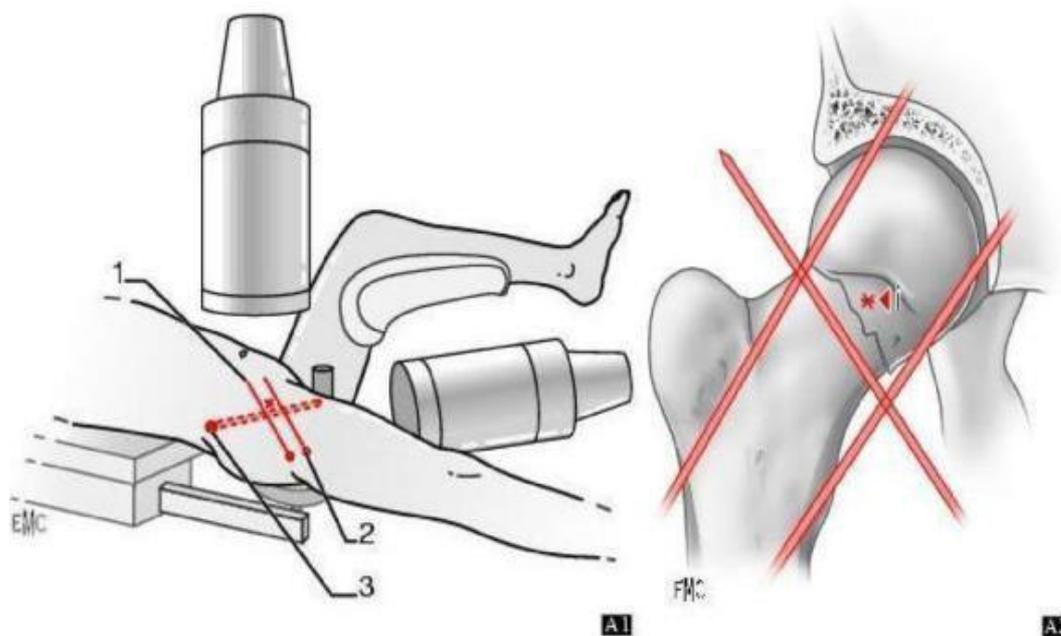
- En cas de bascule postérieure résiduelle, la voie inguinale ; le poinçon prend appui sur la face antérieure du fragment proximal et le repousse en arrière ; dans cette zone, on est toujours largement en dehors de l'axe vasculaire fémoral préalablement repéré par palpation.

- 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 :

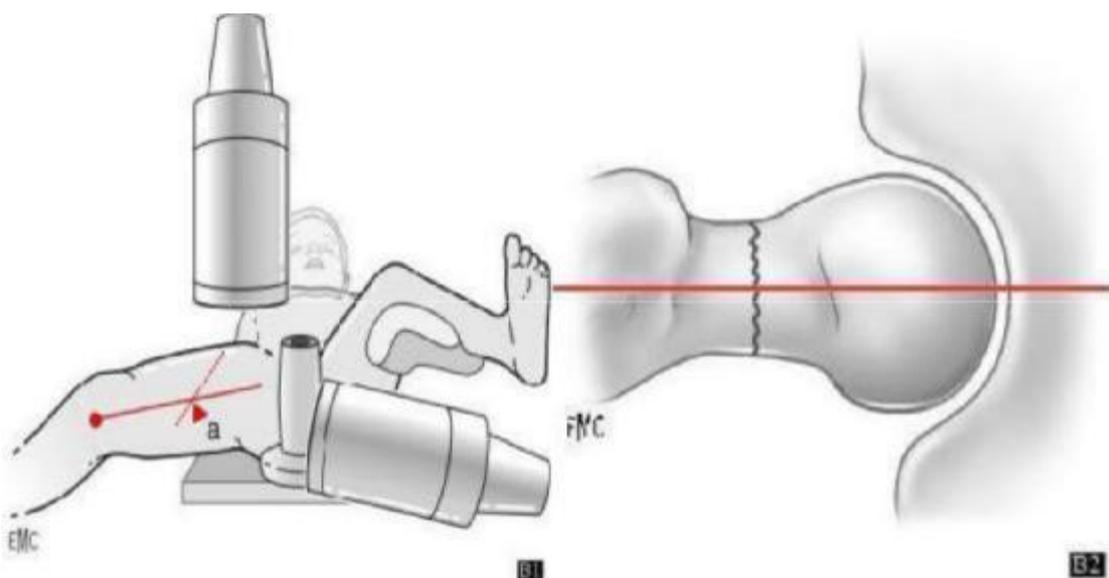
Il est impératif de tracer des repères cutanés pour réduire au maximum le temps d'utilisation des rayons X et pour donner de la précision dans le positionnement du poinçon :

Sur la face antérieure de hanche (figure 8) 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 8:** Poinçonnage inguinal : prise des repères cutanés, ponction au point i [12].

Sur la face interne de la racine de cuisse (figure 9), on dessine la projection cutanée de l'axe radioscopique du col fémoral en profil ; puis, à la face antérieure de la hanche (figure 9), une broche donne la direction pour aboutir au bord inférieur du segment cervical attachant à la tête ; à l'intersection des deux se trouve le point d'entrée pour le poinçonnage par voie obturatrice (figure 9).



**Figure 9:** Poinçonnage obturateur : prise de repères cutanés de profil [12].

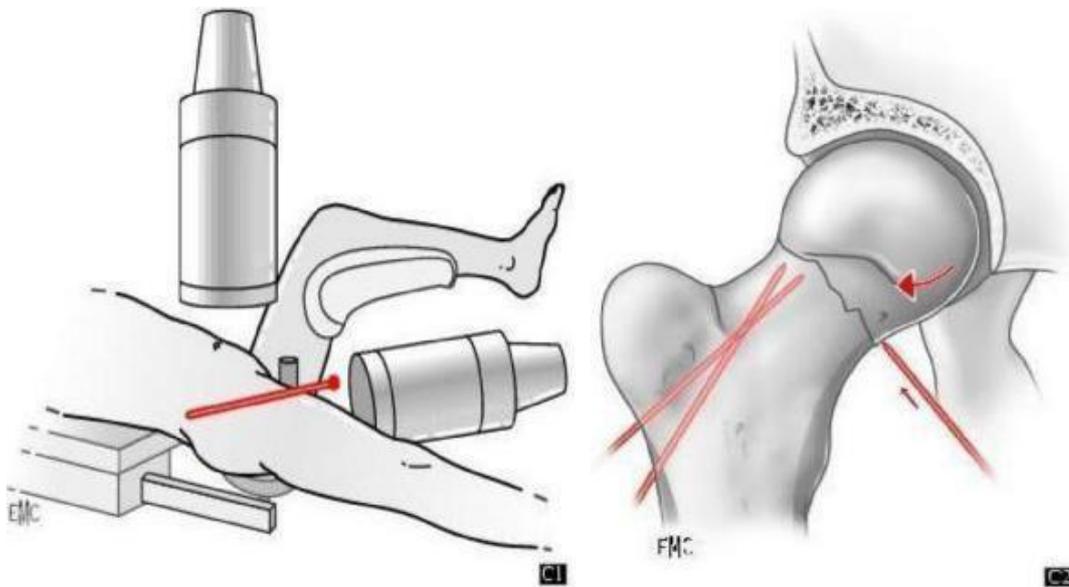


Figure 10 : Poinçonnage obturateur : prise de repères cutanés de face [12].

▼ 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 11).

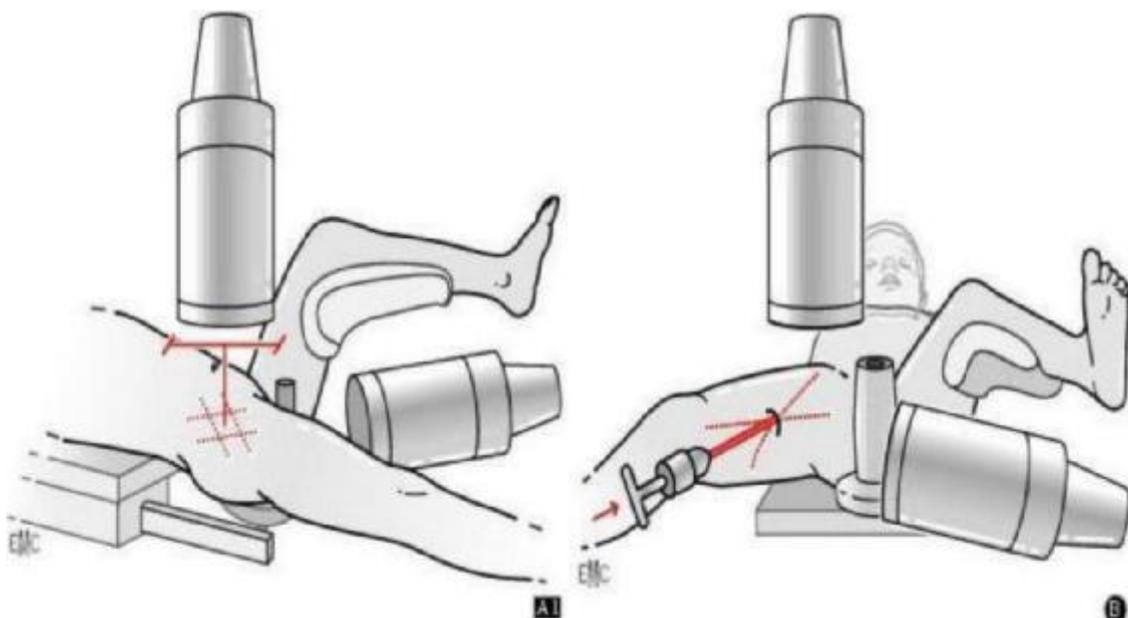


Figure 11 [12]:

- A. Poinçonnage inguinal
- B. Poinçonnage par voie obturatrice

▼ 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.

## 1) Intervention chirurgicale :

### Ø 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'exigüité 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.

### Ø Techniques opératoires:

#### ü 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.

#### ü Vis:

##### ▼ Principe du vissage:

Il s'agit d'un vissage « parallèle » par une ou 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.

La vis distale :

Sur l'incidence de face (figure 12) 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.

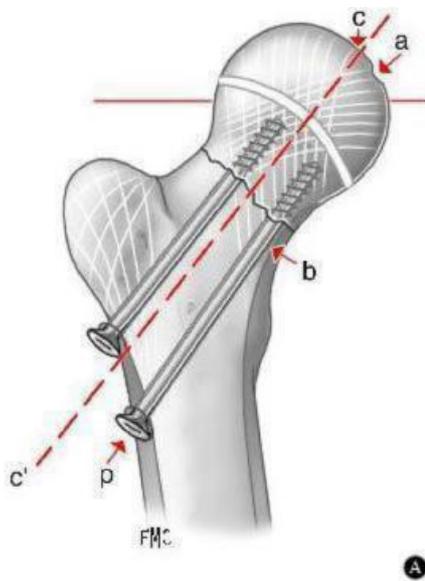


Figure 12 [12]

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 cervico-céphalique ; 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, sinon, elle s'ancrerait dans une zone très périphérique de la tête, donc sur une longueur trop courte ;

Sur l'incidence de profil (figure 13), 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

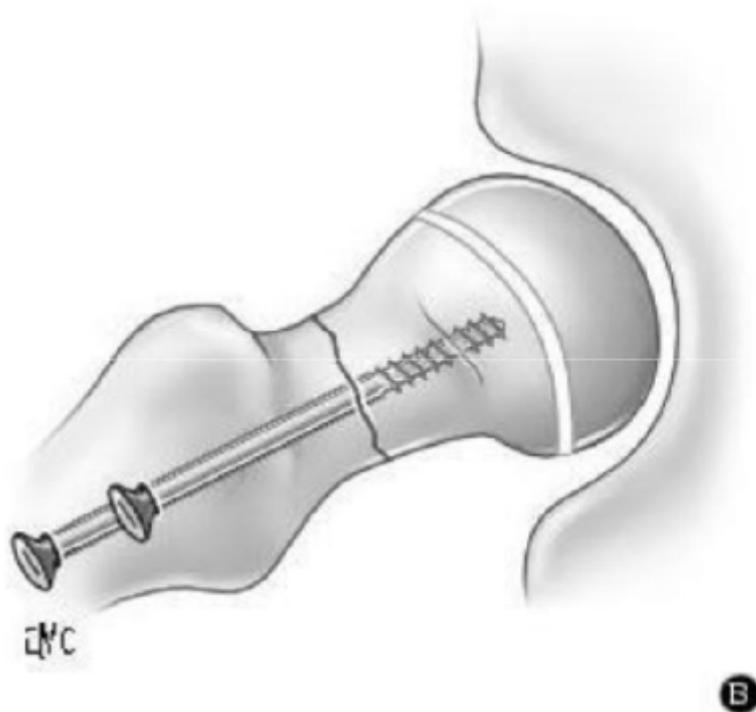


Figure 13 [12]

▼ 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 cervico-céphalique qui coupe le cartilage de la tête au point « c » (figure 14).

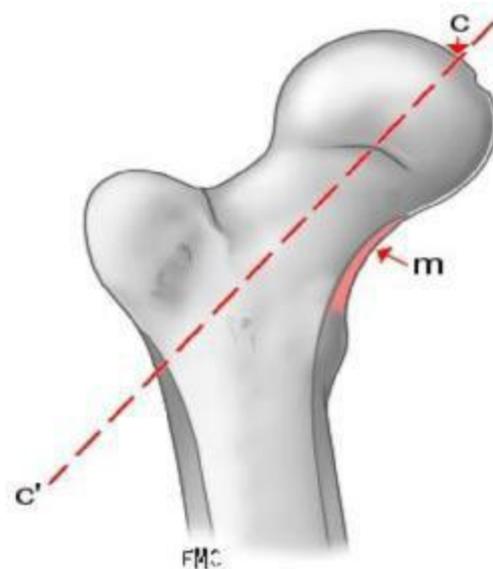


Figure 14 : Préalable au traçage cutané, les points de repère : axe cervico-céphalique (cc') qui coupe le cartilage de la tête au point c ; éperon de Merckel (m).

[12]

Repères pour la vis distale :

↳ Tracé de sa direction sur la hanche de face: points « a » et « b » (figure 15).

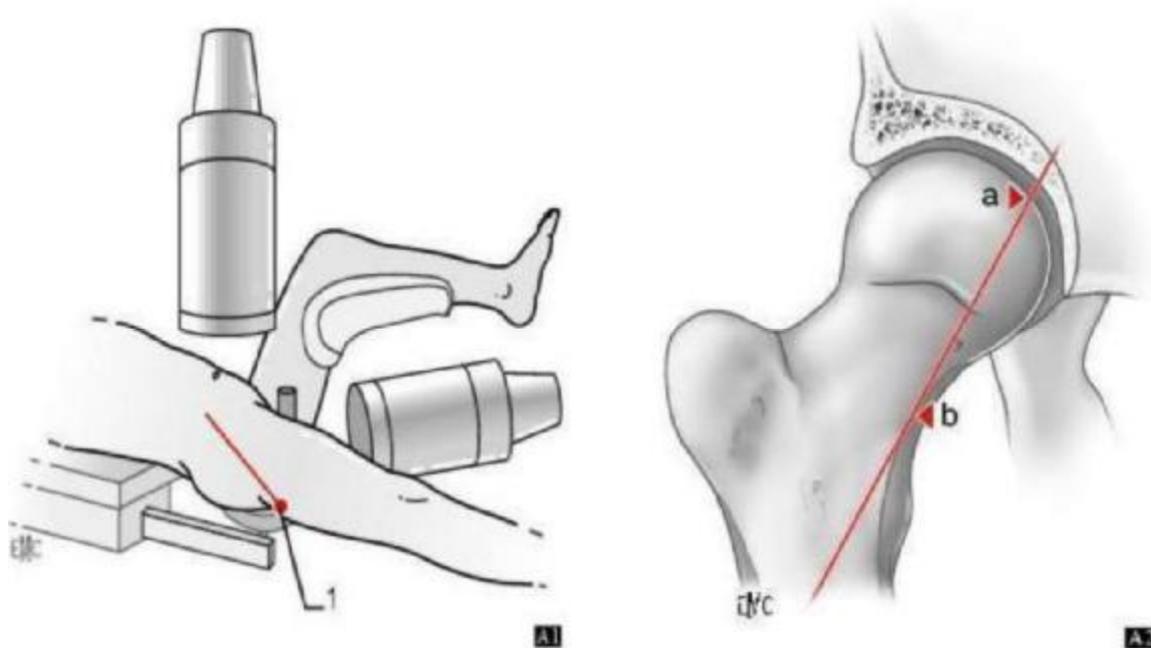


Figure 15 : Tracé des repères cutanés pour la vis distale. Direction sur la face, ancrage obligatoire en « a » et appui obligatoire en « b ». [12]

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 16) ; 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.

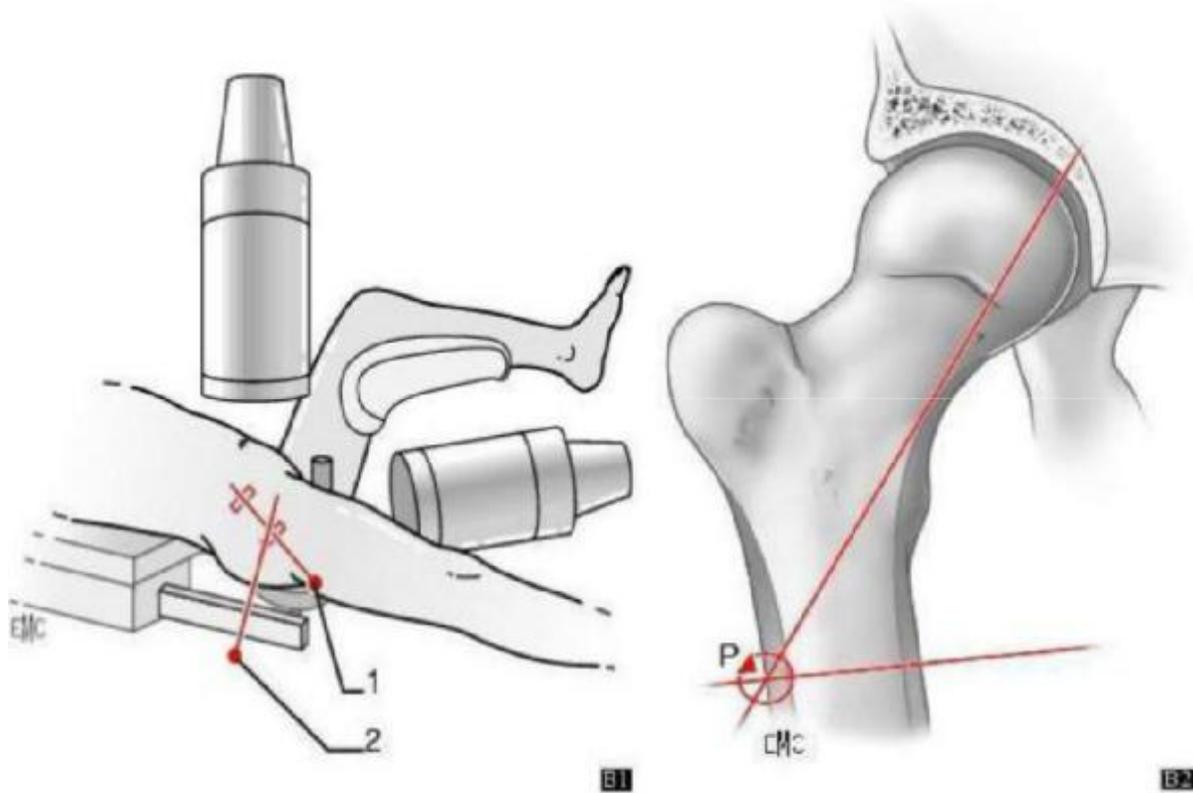


Figure 16: Niveau de pénétration osseuse : la pénétration se fait en « p ». [12]

↳ Tracé de sa direction sur la hanche de profil (figure 17) ; 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.

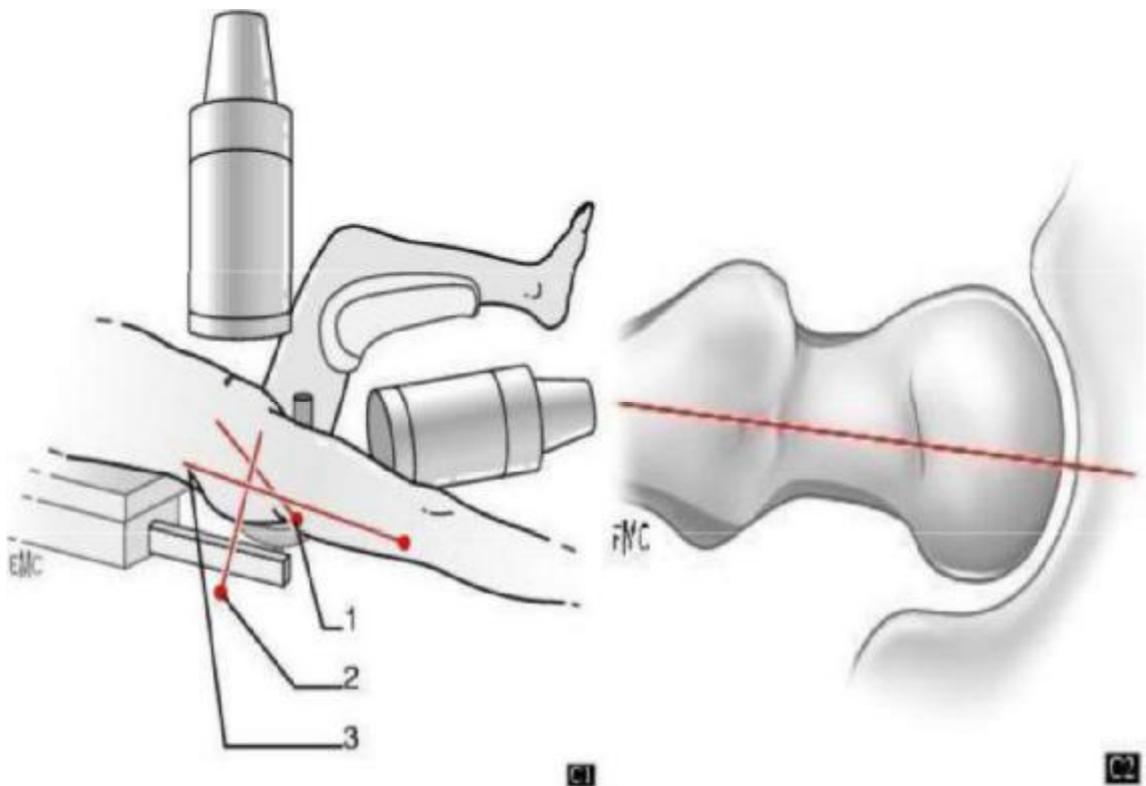


Figure 17 : Direction de la vis sur le profil. [12]

- 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.

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 trans-musculaire de l'extrémité supérieure du fémur sur 4 à 5 cm (selon l'épaisseur du pannicule adipeux du patient).

▼ 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.

- Broche-guide distale (figure 18):

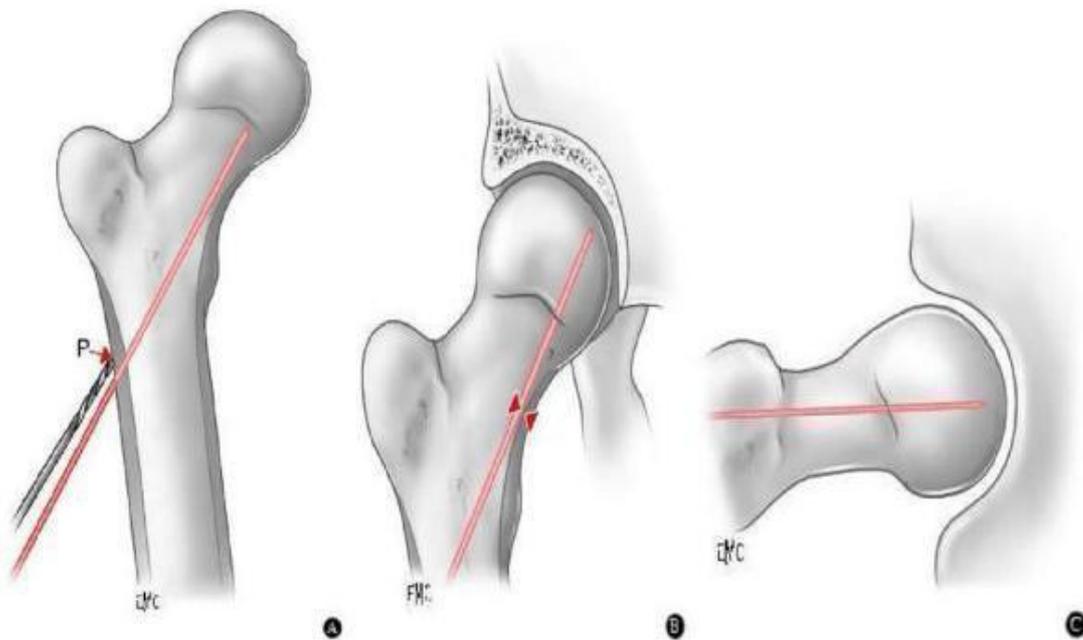


Figure 18 : [12]

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 19):

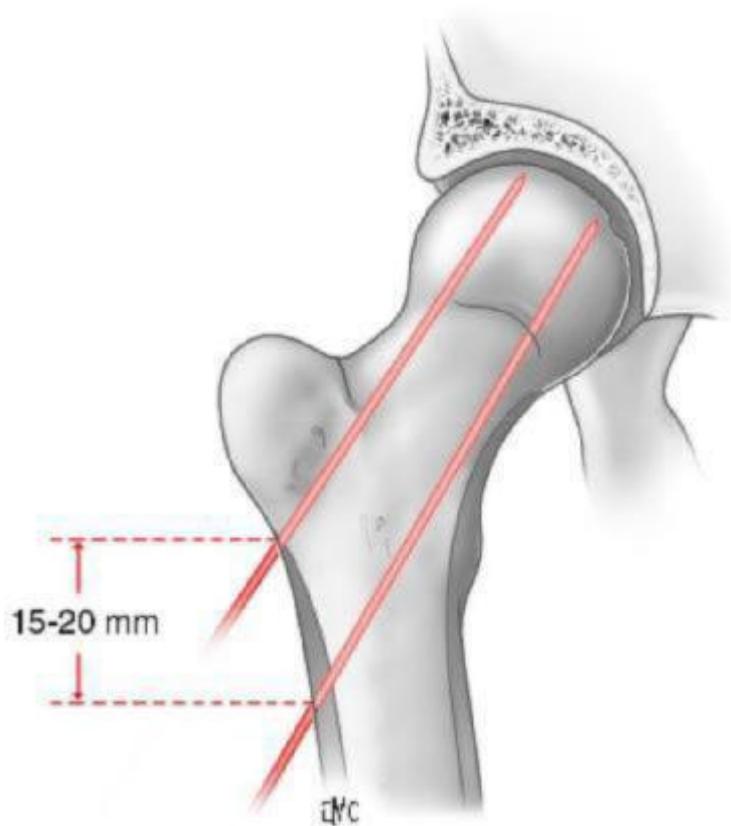


Figure 19 : Broche-guide proximale. [12]

Sa pose obéit aux mêmes règles :

✓ Point d'entrée :

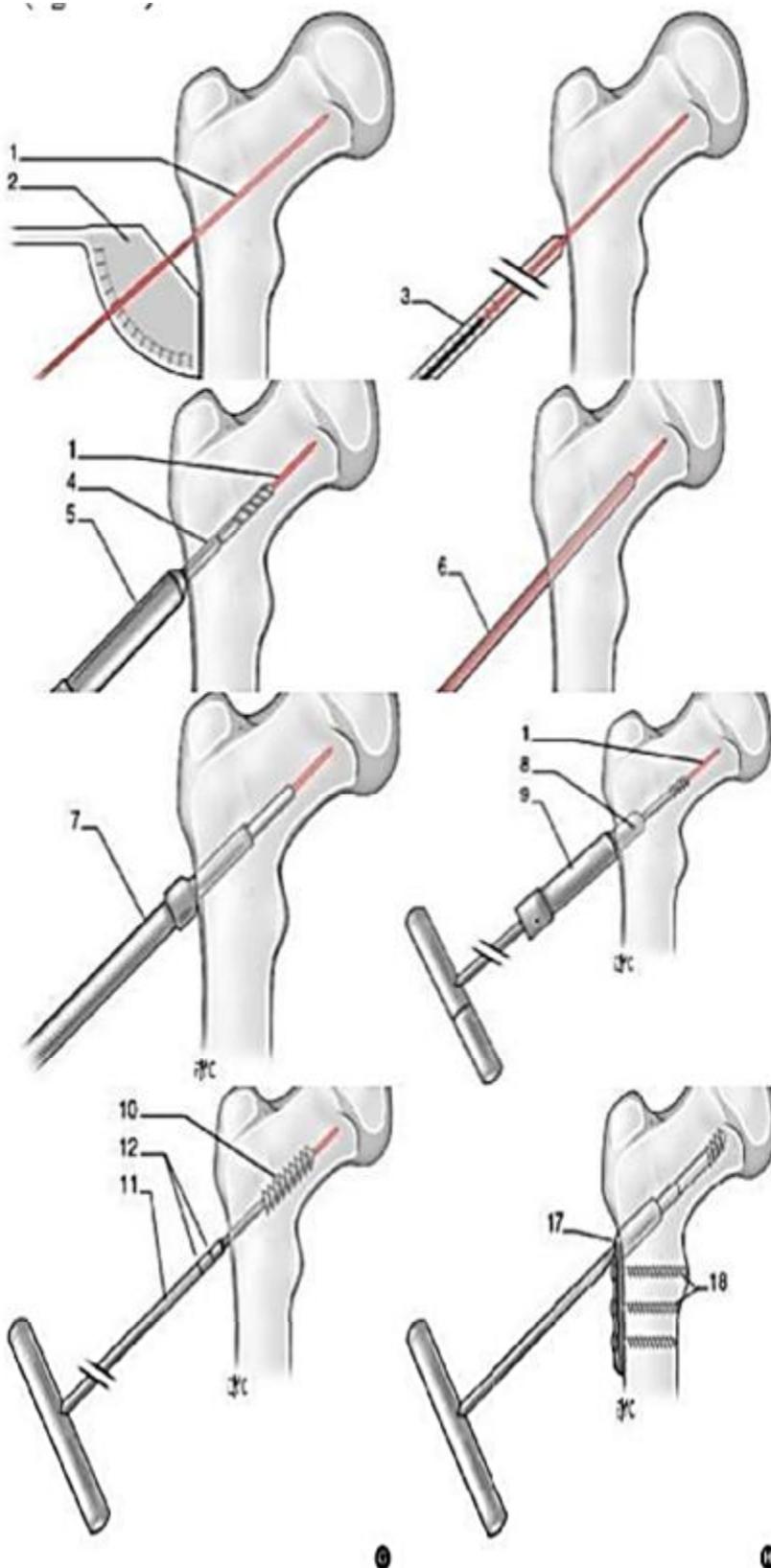
Elle pénètre l'os en un point situé entre 15 à 20 mm au-dessus du point de pénétration de la broche-guide distale ;

✓ 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 20).



**Figure 21 :** Vis-plaque de Glorion- Bonnard. [12]

- 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 cervico-céphalique.
- 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).

## 2) Immobilisation plâtrée :

L'immobilisation plâtrée est souhaitable, et se fait toujours par plâtre pelvi-cruro-pédieux en particulier 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.

## E. EVOLUTION

### 1. 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 selon les critères de RATLIFF [1] permettant d'apprécier les résultats d'une fracture du col du fémur chez l'enfant 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 complication

## 2. Les complications ne sont pas rares :

- Une nécrose céphalique.
- Une coxa vara
- Un pincement de l'interligne articulaire
- Une pseudarthrose du col.
- L'inégalité de longueur des membres inférieurs
- L'infection

# PATIENTS & METHODES

## **I. PATIENTS**

Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée au service de Traumato-Orthopédie Pédiatrique du CHU Hassan II de Fès sur une période de 11ans.

Trente-deux (32) cas de fractures du col fémoral chez l'enfant (22 garçons et 10filles) ont été opérés dans notre service entre janvier 2005 et octobre 2016. Les critères d'inclusion dans notre série étaient : être âgé moins de 16ans, avoir un cartilage de croissance proximal du fémur encore ouvert au moment du traumatisme, et être traité chirurgicalement. Ont été exclus de l'étude : tout patient âgé de plus de 16 ans au moment de l'accident, les cas traités orthopédiquement, les cas non opérés découverts au stade de complications, les patients pris en charge initialement dans d'autres services et les patients perdus de vu. La classification de Delbet et Clonna a été adopté chez nos malades. Le traitement initial était une traction au lit chez tous les patients. Le traitement chirurgical avec une ostéosynthèse chez tous les patients. Nos résultats ont été évalués selon les critères de Ratliff.

## **II. FICHE D'EXPLOITATION**

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

Données du patient

Nom et prénom :

IP : .....

Sexe :

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 :

Ø Tableau clinique :

- Douleur
- Impotence fonctionnelle totale ou partielle du membre traumatisé
- Déformation
- Ouverture cutanée

Ø Radiographie standards :  bassin face  Profil de la hanche traumatisée

Ø Coté atteint :  D  G  BILAT

Ø Autres fractures associées : .....

Ø Complément scannographique :  NON

Oui == indication : .....

Classée :

Ø 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**

Traitement orthopédique (immobilisation plâtrée) :  Oui  Non

Indication : .....

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)

## Prise en charge chirurgicale des fractures du col fémoral chez l'enfant

---

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 Mediocre

Mauvais

résultat

### Complications

NON

Oui

Ø SI OUI :

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

- Nature de la complication :

Nécrose avasculaire de la tête fémorale: déplacement initial?

Cal vicieux: défaut de réduction? Déplacement initial important ?

Pseudarthrose

Fermeture prématurée du cartilage de croissance

Autres complications:

.....

-Gestion de la complication :

.....

.....

# RESULTATS

## I. ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES ET CLINIQUES

L'âge moyen de nos patients était de 11 ans (extrêmes : 2 à 16ans). Le sexe masculin était le plus exposé dans 69% des cas. La chute d'un lieu élevé était en cause dans 87,5% cas, suivi des accidents de la voie public 12,5% des cas. La classification de Delbet et Colonna a permis de répartir les lésions en quatre types (figure22): la fracture était un décollement épiphysaire pur (type I) chez 2 cas (figure 23), trans-cervicale (type II) chez 11 cas (figure 24), basi-cervicale (type III) chez 16 cas (figure 25) et per-trochantérienne (type IV) chez 3cas (figure 26). Des lésions associées ont été retrouvées chez 11 patients soit 34% des cas (tableau 1). Le délai moyen de prise en charge était 48heures (extrêmes 12heures à 5jours), 15 cas étaient opérés avant 24heures ,10 cas étaient opérés entre 24heures et 48heures et 7 cas étaient opérés après 48 heures.

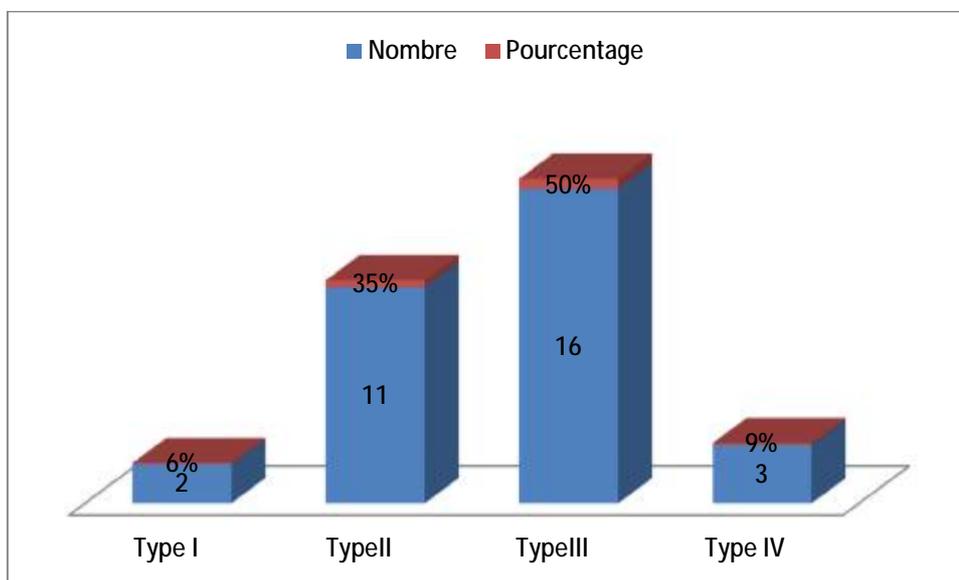


Figure21 : Répartition des lésions selon La classification de Delbet et Colonna



Figure22 : fracture type I ( décollement épiphysaire du col fémoral gauche )de Delbet  
chez un enfant de 4 ans



Figure23 : Fracture trans-cervicale du col fémoral droit, type II de Delbet et  
Colonna chez une fille de 12ans



Figure24 : fracture type III de Delbet  
chez un enfant de 5 ans



Figure25 : Fracture type IV de Delbet  
chez un enfant de 9 ans



Figure 26 : fracture type IV de Delbet (chez une fille de 2 ans secondaire à une chute du lit)



Figure 27 : fracture de la diaphyse du fémur+ fracture basi-cervicale du col

Type III de Delbet et Colonna

patients	Trauma crânien	Contusion / thorax	Contusion abdominale	Fracture /fémur	Fracture / bassin	Fracture / jambe	Fracture /humérus	Fracture / avant- bras
1	oui	oui	oui	oui	-	-	-	-
2	oui	-	-	-	-	-	-	-
3	oui	-	-	-	oui	-	-	-
4	-	-	-	oui	oui	-	-	-
5	oui	-	oui	-	-	-	oui	-
6	-	-	-	oui	-	-	-	-
7	oui	-	-	oui	-	-	-	oui
8	oui	oui	-	-	oui	-	-	oui
9	oui	-	oui	-	-	oui	oui	-
10	-	-	oui	-	-	-	oui	-
11	oui	-	-	-	-	-	-	oui

Tableau 1 : récapitulant les lésions associées chez nos malades.



Figure 28 : Image peropératoire en incidence de Face sous contre de l'amplificateur de brillance.



Figure 29 : Image peropératoire en incidence de profil sous contre de l'amplificateur de brillance

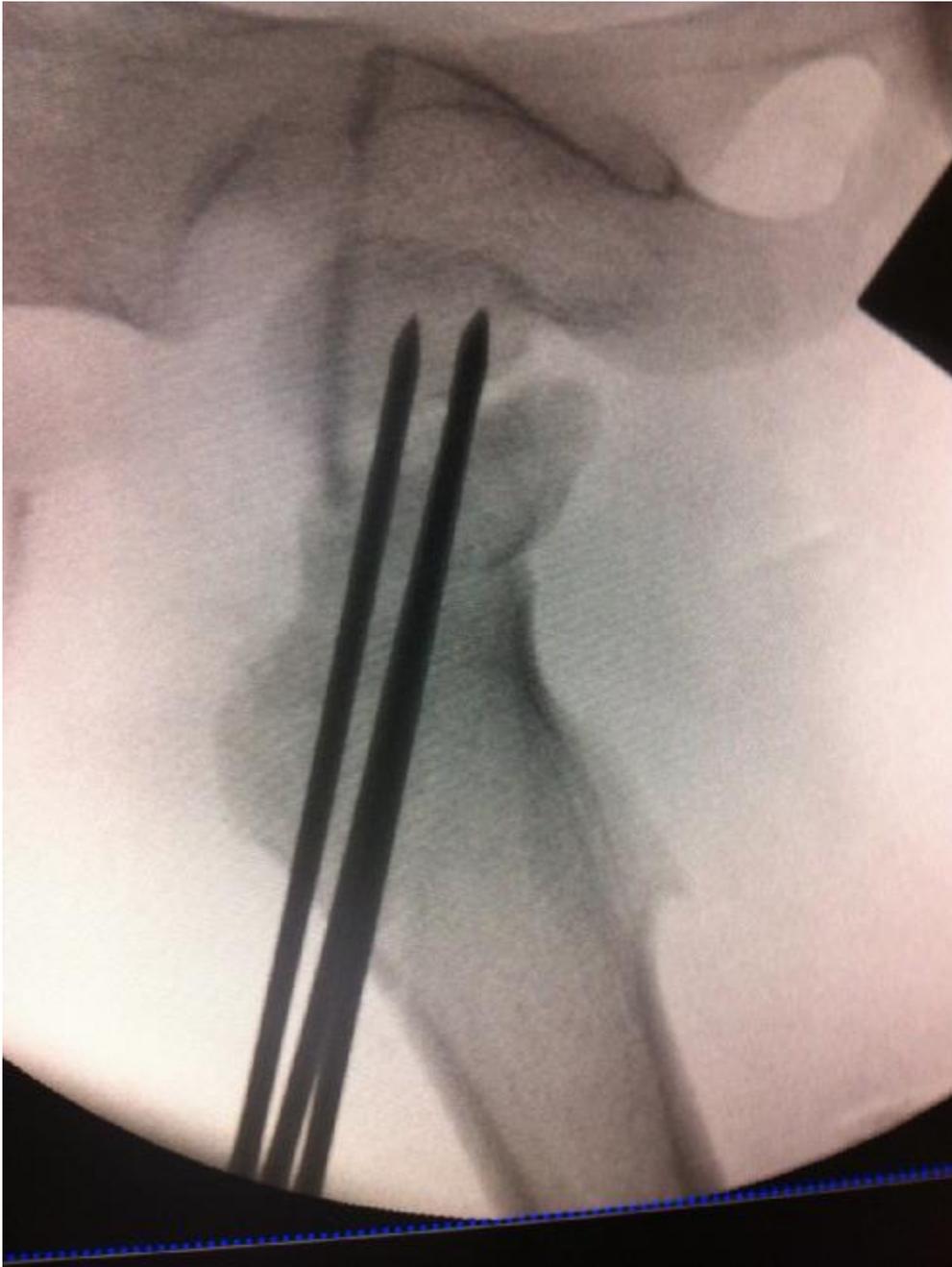


Figure 30 : embrochage percutané par des broches de Kirschner 18/10 sous contrôle de l'amplificateur de brillance

## II. Techniques opératoires utilisées

A l'admission, les patients bénéficiaient d'un traitement médical d'attente à visée antalgiques et anti-inflammatoires associé à une immobilisation (à l'aide d'une attelle plâtrée ou d'une traction collée).

Cette 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: c'est une étape fondamentale

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

12 patients étaient opérés sous anesthésie générale et les 20 autres patients une rachianesthésie a été réalisée.

L'amplificateur de brillance est utilisé dans tous les cas.

### ▼ Type de réduction:

#### a) Une réduction à foyer fermé a été réalisée chez 23 Patients (72%) :

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

ü Technique : La réduction des fractures déplacées était 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.

2. 2<sup>ème</sup> étape : la fixation percutanée du foyer fracturaire était assurée soit par :

- Vissage ( chez 19 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 contrôle de l'amplificateur de brillance en double incidence : 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 d'amplificateur de brillance, propulsion de la vis jusqu'à l'épiphyse (figures 29 et 30).

- Embroschage percutané (chez 3 cas) :

ü Technique : les broches de Kirchner 18/10 étaient introduites au moteur par voie externe sous amplificateur de brillance (figure 31); elles étaient ensuite coupées, recourbées et enfouies.

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

ü Technique:

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

3. Une réduction à foyer ouvert a été préconisée chez 9 patients (28%) :

• 7 cas avaient 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).

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

ü Technique : l'intervention était 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 assurée par la cire biologique
- Fermeture plan par plan sur un drain aspiratif

3ème temps : comblement kyste par le greffon

✓ Les suites opératoires :

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

✓ Quelques aspects radiologiques pré et postopératoire.

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

✓ La durée d'hospitalisation :

Le séjour hospitalier postopératoire était de courte durée estimé en moyenne à 2 jours chez nos patients.

✓ Le suivi :

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

La marche sans appui avec béquilles était autorisée vers la 3<sup>ème</sup> semaine.  
L'appui partiel autorisait à 2 mois.

L'appui total autorisait à 3 mois.

Tableau 2: récapitulatif des techniques opératoires utilisées chez nos malades

	Vis	Broches	Vis Plaque	ECMES
Réduction à foyer fermé + Ostéosynthèse percutanée	19	03	00	01
Réduction à foyer ouvert + Ostéosynthèse	03	02	02	02
TOTAL	22	05	02	03



Figure 31 : Evolution radiologique d'un exemple de fracture type 2 de Delbet et Colonna avant l'intervention (A), postopératoire immédiat (B) après 2 mois (C) et à 6 mois du postopératoire(D).



Figure 31 : Evolution radiologique d'un exemple de fracture type 2 de Delbet et Colonna avant l'intervention (A), peropératoire (B) postopératoire immédiat (C)



Figure 32 : aspects radiologiques d'un exemple de fracture type 3 de Delbet et Colonna avant l'intervention (A), postopératoire immédiat (B) .



Figure 33 : Aspects radiologiques d'un exemple de fracture type 4 de Delbet et Colonna avant l'intervention (A), postopératoire immédiat (B) .

#### 4. RESULTATS THERAPEUTIQUES GLOBAUX

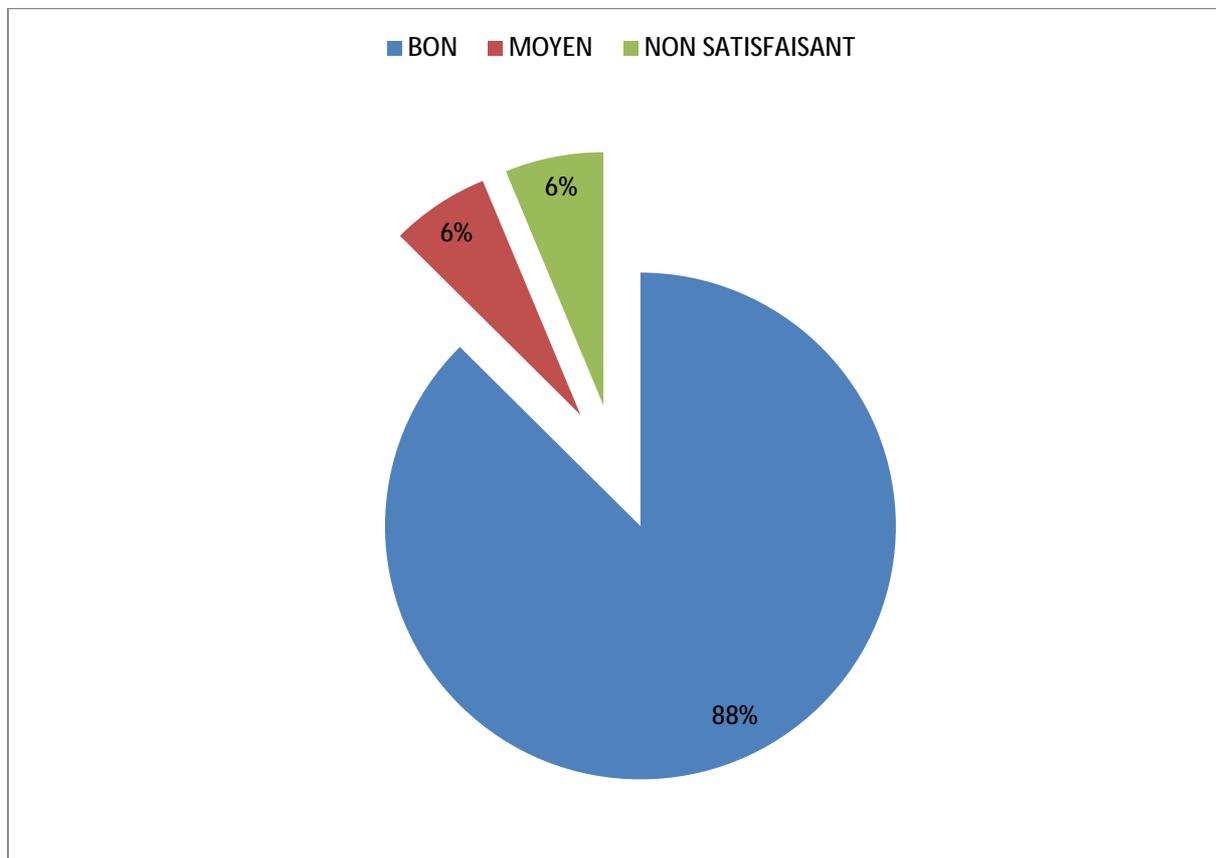


Figure 34 : Résumé des résultats thérapeutiques globaux

### 5. LES TYPES DE COMPLICATION OBSERVEE.

Dans notre série, le recul allait de 3 mois à 11 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 néanmoins observé : 15,63% de complications résumées dans le (tableau3)

Tableau 3 récapitulant les complications des fractures du col fémoral de notre série.

Nombre de cas	Age	Sexe	Type de Fracture	Nécrose	Pseudarthrose	Epiphysiodèse	Coxa vara(°)	ILMI	Infection
1	15	M	III	oui	-	-	-	2cm	-
1	11	F	II	-	oui	-	110°C	2cm	superficielle
1	12	M	II	-	-	oui	110°C	3,5cm	-
1	15	M	III	-	-	-	115°C	2cm	-
1	13	F	II	oui	-	-		2cm	-

F : féminin ; M: masculin ; ILMI : inégalité de longueur des membres inférieurs.

→La nécrose céphalique était de 6,25% des cas ( 2 cas) respectivement : une fracture de type II ayant bénéficiée d'une réduction à ciel ouvert avec embrochage par des broches de Kirchner 18/10 et une fracture type III (figure 36A à D) avec une réduction à ciel ouvert puis fixation par une vis plaque DHS (figure36) .Toutes les nécroses sont survenues chez des patients âgés de plus de 12 ans .Cliniquement ,cette ostéonécrose s'était manifestée 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.



Figure 35 : Fracture type 3 de Delbet et Colonna (A) traité par une vis plaque DHS (B) , survenue d'une necrose céphalique après 12 mois(C) ,avec ablation du matériel (D).

→ 1 cas de pseudo-arthrose était retrouvée il s'agissait :

D'une fracture à trait vertical type IIB (Figure 37A à D) de Delbet et Colonna très déplacée à trait vertical avec un cisaillement traitée d'un embrochage à ciel ouvert après échec de la réduction à ciel fermé.



Figure 36 : Fracture avec trait vertical type IIB de Delbet et Colonna (A), contrôle radiologique en post-opératoire immédiat (B), contrôle radiographique après ablation des broches à 8 mois de l'intervention. Aspects de pseudarthrose et de coxa-vara après 24 mois de recul.

→ Un cas d'épiphyso-dèse sur une fracture type II de Delbet et Colonna (sur un kyste osseux) (figure 39A à C) chez un enfant de 12 ans avec une réduction à ciel ouvert suivie d'un embrochage.



Figure 37A : Fracture type II de Delbet et Colonna chez un enfant de 12 ans



Figure 37B : Contrôle après fixation par embrochage.



Figure 37C : 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.

→ 5 cas (15,63% ) d'inégalité de longueur des membres inférieurs (ILMI) secondaire à la necrose céphalique dans 2 cas, suite à une pseudarthrose dans 1 cas, et une épiphysiodèse dans 1 cas. Cette ILMI était moins 3 cm dans 3 cas et 3 cm dans 1 cas .Chez ce dernier une semelle orthopédique a été préconisée pour corriger l'inégalité de longueur des 2 membres inférieurs.

→ La coxa-vara entre (110-115°C) intéressait 3 cas (9,4%) secondaire à une pseudarthrose dans 2 cas et épiphysiodèse dans 1 cas .Ces patients étaient en attente d'une ostéotomie de valgisation.

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

# DISCUSSION

## I. ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES ET CLINIQUES

Les fractures du col du fémur sont des lésions relativement rares chez l'enfant, mais souvent graves. Elles représentent moins de 1% de toute la traumatologie pédiatrique, avec une ration enfant/adulte de 1/130 [1,14]. Notre série confirme la rareté de cette lésion, 32 cas sur une période de 11 ans et rejoint les données de la littérature [1,15]. L'âge moyen de survenue est variable allant de 9ans et demi à 11 ans et demi (extrêmes allant de 18 mois à 16ans), c'est l'âge où les enfants commencent à se libérer et jouer avec leurs amis loin de toute surveillance des parents. L'âge moyen dans notre série était de 11ans ce qui concorde parfaitement avec les résultats de la littérature [16,17]. Les garçons sont les plus particulièrement touchés [14,17-20], notre série présente 69% de garçons. Dans la plupart des cas chez l'enfant, ces lésions sont la conséquence d'un traumatisme à haute énergie, (à moins qu'il ne s'agissait d'une fracture sur un os pathologique) notamment les accidents de la voie publique (AVP) et les chute de grande hauteur [14, 19,21]. Dans notre série la chute de grande hauteur était en cause chez 83% cas. Par contre nous avons noté 2 cas de fractures pathologiques sur kyste osseux siégeant au niveau du col fémoral révélés par un traumatisme minime. Eu égard au caractère violent du mécanisme lésionnel en général, ces fractures du col fémoral sont souvent associées à d'autres lésions ou rentrent dans le cadre d'un polytraumatisme [2], dans notre série, 34% de patients avaient de traumatismes associés.

## II. ASPECTS RADIOLOGIQUES

La classification de Delbet basée sur la radiographie du bassin permet de décrire précisément chaque type de fracture, d'en déduire la prise en charge appropriée selon l'âge de l'enfant et de donner une idée du pronostic sur l'évolution ultérieure [14,19]. Dans notre série le type le type III constitue 50% des cas suivi du type II dans 34% des cas suivi du type IV dans 10% et type I reste extrêmement rare ,il n'a été retrouvé que dans 6% des cas, ces résultats ont été également retrouvés dans la littérature [2,19,22].

Tableau 3: Répartition des fractures selon la classification de Delbet et Colonna avec une revue la littérature

Les auteurs	Type I	Type II	Type III	Type IV
E.Togrul et al.[16]	2,9%	34%	39,8%	23,3%
TarekMirdad [15]	0%	42,9%	35,7%	21,1%
P.F.T Neto [22]	0%	55,55%	44,44%	0%
Kamal Bali et al.[4]	0%	44,5%	30,5%	25%
M.K.Varshney[23]	0%	66,67%	3,33%	0%
Shrader[24]	10%	40%	50%	0%
Bombaci [25]	10%	50%	40%	0%
Mayr[26]	3,3%	26,6%	56,6%	0%
Notre série	6,25%	34,37%	50%	9,00%

### III. ASPECTS THERAPEUTIQUES

La plupart de ces fractures vont nécessiter une ostéosynthèse à foyer fermé [14]. Les fractures type I et les types II présentant un fragment trop petit entre la fracture et le cartilage de croissance, les broches de Kirchner non filetées peuvent être utilisées à travers le cartilage de croissance [9,10,27]. Les autres types répondent à un vissage à l'aide des vis spongieuses, cannulées et à filetage court respectant le cartilage de croissance. Cependant au-delà de l'âge de 12 ans, des vis à travers le cartilage de croissance peuvent être utilisées [10]. Il faut toutefois rappeler qu'à chaque fois qu'une réduction correcte à foyer fermé est impossible, une réduction à foyer ouvert suivie d'une ostéosynthèse s'impose utilisant les mêmes techniques et principes de bases comme dans l'ostéosynthèse à foyer fermé. La nécessité d'évacuer l'hématome intra-capsulaire reste un point de controverse. L'effet de tamponnade est considéré par beaucoup d'auteurs comme une cause possible de nécrose avasculaire [28]. Néanmoins, il n'existe pas de preuve absolue et certains éléments semblent démontrer que le drainage de l'hématome intra-capsulaire ne diminue pas la fréquence de cette complication [29], cette technique n'a pas été utilisée chez nos malades. Dans notre série, la réduction à foyer fermé était un succès dans une large majorité des cas 69% des cas dont (22 cas).

## IV. ASPECTS EVOLUTIFS DES FRACTURES DU COL FEMORAL

### 1. Évolution favorable :

Les critères RATLIFF [1] permettent d'avoir un langage universel et de mieux apprécier les résultats d'une fracture du col du fémur chez l'enfant. Dans notre série, le résultat était bon chez 28 patients (88 %), médiocre chez 2 patients (6%), et mauvais chez 2 malades (6%). Notre série rejoint les séries de Varshney [23] et Bali [4] concernant le taux élevé des patients qui ont présenté de bons résultats contrairement la série de Dhar [17] qui présente un taux assez élevé de mauvais résultats.

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

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

Les fractures du col fémoral chez l'enfant, sont particulièrement pourvoyeuses de complications iatrogènes ou spontanées [19]. Ces complications peuvent causer un handicap important parfois définitif [30]. La haute énergie du traumatisme causal et la fragilité de la vascularisation de la tête et du col fémoral l'exposent au phénomène de nécrose, qui constitue la complication la plus fréquente et la plus redoutable chez l'enfant [19,31]. L'incidence des complications varie entre 20 à 90% dans la littérature [32].

#### 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 logiquement un taux de complications nettement inférieur à celles dont le recul est plus important [11,30].

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 2016. Néanmoins, la durée du suivi de certains cas nous semble insuffisante pour juger le taux et le caractère définitif des complications. Néanmoins nous avons observé 15,63% de complications dans notre série ce qui rejoint la série de M.K.Varshney [23] 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 [28].

#### 2.1.1 Nécrose céphalique :

Le risque de survenue d'une nécrose de la tête fémorale varie entre 6 à 77% à travers la littérature [5,19, 28]. Les principaux facteurs influençant la survenue d'une nécrose de la tête fémorale sont sujets à discussion et à controverses. Le type de fracture, l'âge de l'enfant et le type du traitement ont été décrits comme éléments déterminants [5,9,19,31-33]. Dans notre étude nous avons observé 6,25% de la nécrose céphalique, cette complication serait surtout influencée par l'âge lors du traumatisme supérieur à 10 ans, l'importance du type de fracture (de type II) ainsi que le type de traitement.

#### 2.1.2.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 [4, 5, 25,32].

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 3,125 % similaire aux chiffres retrouvés dans la littérature [3,4,33].

Ce taux correspondait dans notre série à un seul cas. Il s'agissait d'une fracture traitée à ciel ouvert avec embrochage l'évolution a été favorable sous antibiothérapie.

### 2.1.3 La coxa vara:

Leur incidence va de 20 à 30 % principalement en coxa vara selon les auteurs. Cette complication est devenue nettement moindre si la fracture est traitée par une réduction suivie d'une ostéosynthèse [1,10,34,26], 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 ou de pseudoarthrose. 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 [4] 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. Dans notre série nous avons observé 3 cas de coxa vara soit 9,4%, en attente d'une ostéotomie de valgisation.

### 2.1.4 Pseudarthrose :

Une pseudarthrose complique le traitement d'une fracture du col fémoral chez l'enfant dans 6 à 10 % des cas [9,10]. Cette complication apparaît essentiellement après traitement conservateur et presque exclusivement dans les fractures de type II et III. Cette complication peut survenir aussi bien en cas de traitement à ciel ouvert qu'à ciel fermé [4, 5,17].

Dans notre série 2 cas soit 6,25% ont présenté une pseudarthrose, tous avaient une fracture type II.

### 2.1.5 L'épiphysiodèse :

Cette complication peut être inhérente au traumatisme initial ou iatrogène par des vis placées à travers le cartilage de croissance [5, 10,16] 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 % [1]. Dans notre étude nous retrouvés 1 seul cas d'épiphysiodèse.

Une destruction du cartilage de croissance chez l'enfant jeune causera inéluctablement soit un varus ou valgus de l'extrémité proximale du fémur en cas de destruction partielle ou une différence importante de longueur des membres inférieurs significative (dépassant 3 cm) quand la destruction est totale [5,11].

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 [10].

Dans notre série on a noté 4 cas d'inégalité de longueur des membres inférieurs dont un cas dépassant 3 cm.

## 3. Prise en charge des complications et séquelles :

### 3.1 -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.

Un remodelage peut se prolonger jusqu'à 5 ans après le traumatisme. En cas de persistance des déformations, il est possible de tenter d'améliorer la congruence de l'articulation grâce à une ostéotomie du bassin ou du fémur proximal [10,34].

La mise en place d'une prothèse de hanche après la fin de la croissance est une autre alternative [10].

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, pour une éventuelle 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 [10,35].

### 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 [10, 35,36]. Si la déformation est importante (angle cervico-diaphysaire 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 [10,36].

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

En cas d'ILMI de plus de 2 cm, il est préférable de réaliser en temps utile une épiphysiodèse au membre inférieur opposé [10,34].A défaut, une ostéotomie d'allongement peut être prudemment envisagée. Toutefois, il faut veiller à ne pas causer de dommages complémentaires à la hanche déjà atteinte. Une ILMI de moins de 2 cm est souvent bien tolérée chez les patients et par conséquent on peut indiquer en des semelles orthopédiques.

# 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 [10]. Le risque de nécrose existe non seulement en cas de fracture par décollement épiphysaire ou de fracture transcervicale, mais aussi en cas de fracture basi-cervicale et de fracture inter-trochantérienne.

# CONCLUSION

En tenant nos résultats à témoin, nous dirons que la pseudarthrose et la nécrose de la tête fémorale ont constitué les principales complications. Ces dernières seront responsables d'une succession d'évènements tels que la coxa vara et d'inégalité de longueur des membres inférieurs d'importance variable. Le type de fracture, l'âge supérieur à 12 ans, le caractère ouvert de la réduction et le délai d'intervention supérieur à 48 heures constituent des facteurs de risque de survenue de complications après fracture du col fémoral. Cependant, ces résultats devraient être confirmés par d'autres méta-analyses multicentriques.

## Résumé

**Introduction :** La fracture du col du fémur est lésion rare chez l'enfant, elle représente 1% de toute la traumatologie pédiatrique. Elles succèdent habituellement à des traumatismes de haute énergie et sont pourvoyeuses de complications sérieuses. Le but de notre étude est de présenter le protocole de prise en charge des fractures du col du fémur chez l'enfant dans notre service avec une revue de la littérature.

**Patients et méthodes :** Trente-deux enfants (22 garçons et 10 filles) ont été traités pour une fracture du col fémoral entre 2005 à novembre 2016. Sont inclus tous les patients ayant bénéficié d'un traitement chirurgical dans notre Service. Nos résultats ont été évalués selon les critères de Ratliff.

**Résultats :** L'âge moyen de nos malades est de 11 ans (extrêmes : 4ans et 15ans). La chute d'une hauteur élevée était en dans 87,5%. Les fractures de type II et de type III de la classification de Delbet et Clonna étaient les plus fréquents. 23 fractures ont été réduites à ciel fermé avec ostéosynthèse percutanée et 9 fractures ont bénéficiés d'une réduction à ciel ouvert avec ostéosynthèse interne. Nos résultats sont jugés selon les critères de Ratliff : bons dans 88%, moyen dans 6% et mauvais dans 6, %.

**Discussion-Conclusion :** Les fractures du col fémoral de l'enfant sont rares mais pourvoyeuses de complications souvent invalidantes. La nécrose de la tête fémorale reste la complication la plus redoutable

**Mots clés :** Fracture du Col fémoral, Ostéosynthèse, ostéonécrose, Enfant

# REFERENCES

1. Ratliff AH. Fractures of the neck of the femur in children. *J Bone Joint Surg Br.* 1962 Aug;44-B:528-42.
2. Bukva B, Abramović D, Vrgoč G, Marinović M, Bakota B, Dučić S, et al. Femoral neck fractures in children and the role of early hip decompression in final outcome. *Injury.* 2015 Nov;46:S44-7.
3. 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 May;20(5):323-9.
4. Bali K, Sudesh P, Patel S, Kumar V, Saini U, Dhillon MS. Pediatric Femoral Neck Fractures: Our 10 Years of Experience. *Clin Orthop Surg.* 2011;3(4):302.
5. Morsy HA. Complications of fracture of the neck of the femur in children. A long-term follow-up study. *Injury.* 2001 Jan;32(1):45-51.
6. COLONNA PC. Fracture of the neck of the femur in children. *Am J Surg* 1929; 6: 793-79.
7. Mohammad S, Port A, Montgomery 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 Jan;84(1):113-5.
8. Morrissy R. Hip fractures in children. *Clin Orthop Relat Res.* 1980 Oct;(152):202-10.
9. 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.
10. Canale ST. Fractures of the hip in children and adolescents. *Orthop Clin North Am.* 1990 Apr;21(2):341-52.
11. Chrestian P, Bollini G, Jacquemier M, Ramaherison P. [Femoral neck fractures in children. About 14 cases (author's transl)]. *Chir Pediatr.* 1981;22(6):397-403.

12. 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.
13. Jean-luc Lerat. Orthopédie sémiologie et traumatologie de la hanche. Faculté de médecine Pitié-Salpêtrière, DCEM 2004-2005.
14. Bourelle S. Fractures de l'extrémité proximale et de la diaphyse du fémur de l'enfant. Rev Chir Orthopédique Traumatol. 2011 Nov;97(7):S245.
15. Mirdad T. Fractures of the neck of femur in children: an experience at the Aseer Central Hospital, Abha, Saudi Arabia. Injury. 2002 Nov;33(9):823-7.
16. Togrul E, Bayram H, Gulsen M, Kalacı A, Özbarlas S. Fractures of the femoral neck in children: long-term follow-up in 62 hip fractures. Injury. 2005 Jan;36(1):123-30.
17. Dhar SA, Ali MF, Dar TA, Sultan A, Butt MF, Kawoosa AA, 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 Dec;3(6):473-7.
18. Atarraf K, Lachqar M, Arroud M, Abderrahmane A. P137 - Les fractures du col de fémur chez l'enfant. Arch Pédiatrie. 2010 Jun;17(6):84.
19. Dendane MA, Amrani A, El Alami ZF, El Medhi T, Gourinda H. Complications des fractures déplacées du col fémoral chez l'enfant. À propos d'une série de 21 cas. Rev Chir Orthopédique Traumatol. 2010 Apr;96(2):200-4.
20. Shrader MW, Jacofsky DJ, Stans AA, Shaughnessy WJ, Haidukewych GJ. Femoral Neck Fractures in Pediatric Patients: 30 Years Experience at a Level 1 Trauma Center. Clin Orthop. 2007 Jan;454:169-73.
21. Cheng JC, Tang N. Decompression and stable internal fixation of femoral neck fractures in children can affect the outcome. J Pediatr Orthop. 1999 Jun;19(3):338-43.

22. Lam SF. Fractures of the neck of the femur in children. *J Bone Joint Surg Am*. 1971 Sep;53(6):1165–79.
22. Neto PFT, dos Reis FB, Filho JL, Fernandes HJA, Fujiki EN, Bensahel H, et al. Nonunion of fractures of the femoral neck in children. *J Child Orthop*. 2008 Mar;2(2):97–103.
23. Varshney MK, Kumar A, Khan SA, Rastogi S. Functional and radiological outcome after delayed fixation of femoral neck fractures in pediatric patients. *J Orthop Traumatol*. 2009 Dec;10(4):211–6.
24. Shrader MW, Jacofsky DJ, Stans AA et al. Femoral neck fractures in pediatric patients: 30 years' experience at a level 1 trauma center. *Clin Orthop Relat Res*. 2007 Jan;454:169–73.
25. Bombaci H, Centel T, Babay A, Türkmen IM. [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.
26. Mayr J, Hirner V, Styhler W, Posch E, Jelen M, Linhart WE, et al. [Femoral neck fractures in childhood]. *Unfallchirurg*. 1998 Jun;101(6):426–32.
27. Matejka J, Pavelka T, Kostál J, Cervenková H. [Long-term results following fracture of the femoral neck in children]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2005;72(2):98–104.
28. Norouzi M, Naderi MN. Femoral Neck Fractures in Children: A Follow-Up Study of 19 Cases. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2009 Apr;35(2):124–6.
29. Chrestian P, Bollini G, Jacquemier M, Ramaherison P. [Femoral neck fractures in children. About 14 cases (author's transl)]. *Chir Pediatr*. 1981;22(6):397–403.
30. 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 Part B*. 2001 Jul;10(3):205–10.

31. 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 May;20(5):323-9.
32. Inan U, Köse N, Ömeroğlu H. Pediatric femur neck fractures: a retrospective analysis of 39 hips. J Child Orthop. 2009 Aug;3(4):259-64.
33. Bagatur AE, Zorer G. Complications associated with surgically treated hip fractures in children. J Pediatr Orthop Part B. 2002 Jul;11(3):219-28.
34. Bouyala JM, Bollini G, Clement JL, Tallet JM, Lieutaud D. [Femoral transcervical fractures in children. Apropos of 50 cases]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1986;72(1):43-9.
35. Canale ST, Bourland WL. Fracture of the neck and intertrochanteric region of the femur in children. J Bone Joint Surg Am. 1977 Jun;59(4):431-43.
36. Forlin E, Guille JT, Kumar SJ, Rhee KJ. Complications associated with fracture of the neck of the femur in children. J Pediatr Orthop. 1992.