

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

FES



Année 2010

Thèse N° 132/10

# LES FRACTURES DE L'ÉPITROCHLÉE CHEZ L'ENFANT (A propos de 40 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 11/11/2010

PAR

Mme. MESRAR AHLAM

Née le 24 Novembre 1982 à Taourirt

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Fracture - Epitrochlée - Humérus - Enfant

JURY

M. BOUABDALLAH YOUSSEF.....	PRESIDENT
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
M. AFIFI MY ABDRAHMANE.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
M. HARANDOU MUSTAPHA.....	} JUGE
Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation	
M. BOUARHROUM ABDELLATIF.....	
Professeur agrégé de Chirurgie Vasculaire Périphérique	
M. DAUDI ABDELKRIM.....	} MEMBRE ASSOCIE
Professeur agrégé d'Anatomie	
M. ARROUD MOUNIR.....	
Professeur assistant de Chirurgie pédiatrique	

# PLAN

INTRODUCTION .....	5
RAPPEL ANATOMIQUE ET CROISSANCE DU COUDE .....	7
I. Rappel anatomique .....	8
II. Développement osseux de l'extrémité INF de l'humérus chez l'enfant.....	13
REPERES RADIOLOGIQUES DU COUDE DE L'ENFANT .....	15
1. Sablier .....	16
2. Antéversion de la palette humérale .....	16
3. Position des noyaux du condyle LAT par rapport à la diaphyse humérale.....	17
4. Construction de Storen.....	17
5. Ligne de Shenton .....	18
6. Angle de Baumann .....	18
PATIENTS ET METHODES.....	19
I. Matériel d'étude.....	20
II. Méthodes d'étude .....	20
1. Fiche d'exploitation .....	21
RESULTATS.....	23
1. Données épidémiologiques .....	24
a. Fréquence .....	24
b. Age .....	26
c. Sexe .....	28
d. Côté atteint .....	29
e. Etiologie .....	30
f. Mécanisme .....	31
2. Délai d'admission.....	32
3. Etude clinique .....	33
4. Etude radiologique .....	35
a. Lésions osseuses .....	35
1. a. Déplacement .....	35
2. b. Classification .....	37
b. Lésions associées .....	42
5. Traitement .....	42
a. Traitement orthopédique .....	42
b. Traitement chirurgical .....	43

1. b. Anesthésie.....	43
2. b. Position et voie d'abord .....	43
3. b. Technique opératoire .....	43
6. Suites opératoires .....	48
7. Complications secondaires et tardives .....	48
8. Résultats fonctionnels .....	51
8.1 : Critères d'évaluation.....	51
8.2 : Analyse des résultats.....	53
DISCUSSION .....	56
I. Etude épidémiologique.....	57
1. Fréquence.....	57
2. Age .....	57
3. Sexe.....	58
4. Côté atteint.....	59
5. Etiologie.....	60
6. Mécanisme.....	61
II. Etude anatomopathologique :.....	62
1. Déplacement et classification .....	62
2. Les lésions associées.....	64
III. Etude clinique .....	65
IV. Etude radiologique.....	66
V. Traitement.....	67
1. But :.....	67
2. Méthodes :.....	67
a. Traitement orthopédique .....	67
b. Traitement chirurgical .....	67
c. Indications.....	70
VI. Résultats comparatifs :.....	72
1. Résultats en fonction du stade.....	72
2. Résultats en fonction du traitement.....	72
3. Résultats globaux.....	73
VII. Pronostic .....	74
1. A court terme.....	74
a. Déplacement secondaire .....	74
b. Infection.....	74

2. A moyen terme.....	75
a. Pseudarthrose.....	75
3. A long terme.....	76
a. Déficit de la mobilité.....	76
b. Déviation axiale.....	77
c. Saillie de l'épitrôchlée.....	78
d. Sensation d'insécurité du coude.....	78
e. Séquelles radiologiques.....	78
f. Paralysie cubitale tardive.....	79
CONCLUSION.....	80
RESUMES.....	82
BIBLIOGRAPHIE.....	88

## Liste des abréviations

INF : inférieur

LAT : latéral

ANT : antérieur

POST : postérieur

INT : interne

EXT : externe

SUP : supérieur

CHU : centre hospitalier universitaire

AVP : accident de la voie publique

IRM : imagerie par résonance magnétique

BABP : brachio-antébrachio-palmaire

ESR : Extrémité supérieure du radius.

# INTRODUCTION

Les fractures de l'extrémité INF de l'humérus représentent une pathologie très fréquemment rencontrée en traumatologie pédiatrique.

Elles diffèrent de celles de l'adulte. En effet, il existe des différences anatomiques importantes dont il faut tenir compte afin de traiter au mieux ces lésions osseuses [1].

La fracture de l'épitrôchlée occupe la troisième place des traumatismes du coude chez l'enfant et représente 10 % des fractures du coude [2].

C'est un décollement apophysaire par un trait vertical séparant l'épitrôchlée de la métaphyse et passant par le cartilage de croissance [3]. Elle se produit au cours d'accidents de sport, d'AVP et surtout au cours des chutes.

Malgré la difficulté du diagnostic de ces fractures, le résultat final reste satisfaisant dans la majorité des cas [4, 5].

Néanmoins, la stratégie thérapeutique est un sujet soumis à controverses, et le risque de séquelles aussi bien morphologiques que fonctionnelles demeure présent. [6].

Notre étude porte sur quarante cas de fractures de l'épitrôchlée colligés au service de traumatologie-orthopédie pédiatrique du CHU Hassan II de Fès durant la période allant du mars 2005 à décembre 2009, nous allons essayer d'étudier les particularités épidémiologiques, les aspects cliniques, radiologiques, les modalités thérapeutiques, ainsi que les complications et les résultats thérapeutiques.

Les résultats seront analysés à la lumière de la littérature.

# RAPPEL ANATOMIQUE ET CROISSANCE DU COUDE



## I. RAPPEL ANATOMIQUE :

L'extrémité INF de l'humérus est aplatie d'avant en arrière, son diamètre transversal est environ trois fois plus grand que son diamètre antéro-POST, elle est de plus recourbée en avant, de telle sorte qu'elle est presque entièrement placée en avant de l'axe du corps de l'os.

Cette extrémité comporte deux piliers divergents, séparés par deux dépressions visibles, l'une en avant, la fosse coronoidienne, l'autre en arrière, la fosse olécrânienne, parfois communicantes [7].

Chaque pilier se termine par un renflement ou épicondyle.

- L'épicondyle médial est situé au dessus et en dedans de la trochlée, à l'extrémité INF du bord INT du corps de l'os. Il est très saillant, aplati d'avant en arrière, la face ANT rugueuse, et le sommet de ce processus donnent insertion aux muscles épicondyliens médiaux. Ces muscles sont incriminés dans l'arrachement et le déplacement de l'épitrôchlée en croissance chez l'enfant par mécanisme indirect par valgus forcé à la suite d'une chute sur la main avec le coude en extension. Elles s'insèrent par un tendon commun dont la partie superficielle est formée, de dehors en dedans et de haut en bas, par les muscles : rond pronateur, fléchisseur radial du carpe, long palmaire et extenseur ulnaire du carpe. La partie profonde du tendon appartient au muscle fléchisseur superficiel des doigts.

La face POST est lisse, souvent creusée en gouttière verticale, dans laquelle glisse le nerf ulnaire.

- L'épicondyle LAT est une éminence rugueuse, beaucoup moins saillante que l'épicondyle médial placé au dessus et en dehors du capitellum, à l'extrémité INF du bord EXT du corps de l'humérus.

- Médialement, la trochlée : bordée par deux joues circonscrivant une gorge hélicoïdale ; elle s'articule avec l'incisure trochléaire de l'ulna (grande cavité sigmoïde).
- Latéralement, le capitellum (condyle) : segment de sphère visible seulement en avant, articulaire avec la fossette radiale.
- Entre les deux la gouttière capitulo-trochléaire, elle répond au bord médial de la fossette radiale [8].

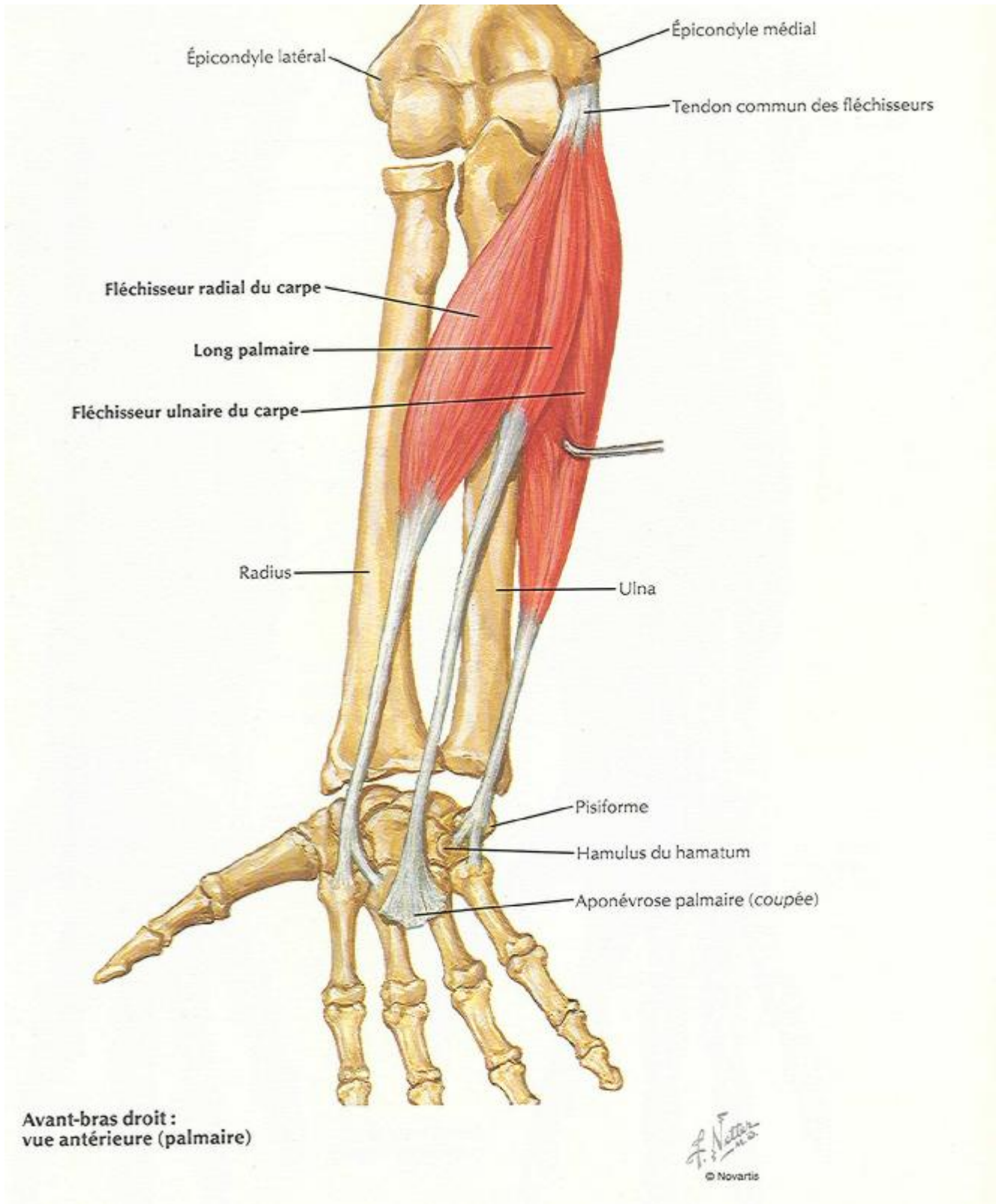


Schéma 1 : vue ANT de l'avant bras droit montrant l'insertion des muscles épitrochléens [9]

Au niveau du coude, le nerf ulnaire est situé dans un véritable tunnel constitué par la gouttière épitrochléo-olécrânienne [10].

Cette gouttière est limitée, en avant par la face POST de l'épitrochlée, déprimée en gouttière verticale, en dehors par la face INT de l'olécrane et en dedans à la partie SUP de l'aponévrose brachiale (rétinaculum du tunnel cubital ou fascia d'Osborne) renforcée par la bandelette épitrochléo-olécrânienne, à la partie INF l'arcade du cubital antérieur (ligament arqué) réunissant les deux chefs (huméral et ulnaire) du muscle cubital ANT. Les parois de ce tunnel sont en perpétuel mouvement. La bandelette épitrochléo-olécrânienne est lâche quand le coude est en extension et au contraire tendue quand le coude est en flexion, diminuant le volume et changeant la forme du tunnel cubital [11]. En flexion du coude, le nerf tend à bomber en dehors. Dans ce canal ostéo-fibreux, le nerf cubital est donc extrêmement vulnérable.

Cette vulnérabilité découle de plusieurs notions : il s'agit d'une zone anatomique de transition où le nerf est pratiquement sous-cutané ; le nerf emprunte un tunnel ostéofibreux ; il existe enfin une véritable anatomie dynamique variable avec les mouvements du coude permettant de définir un certain nombre de gestes ou de positions dangereuses.

Il existe un angle physiologique, entre le bras et l'avant-bras, le cubitus valgus. Tout traumatisme du coude ou de l'extrémité INF de l'humérus chez l'enfant va perturber cet angle en l'accentuant. Le nerf ainsi étiré par l'ouverture de cet angle va subir de multiples traumatismes sur le relief de l'épitrochlée. La sommation de ces microtraumatismes va finalement aboutir à la constitution d'une neuropathie, parfois de nombreuses années après le traumatisme initial.

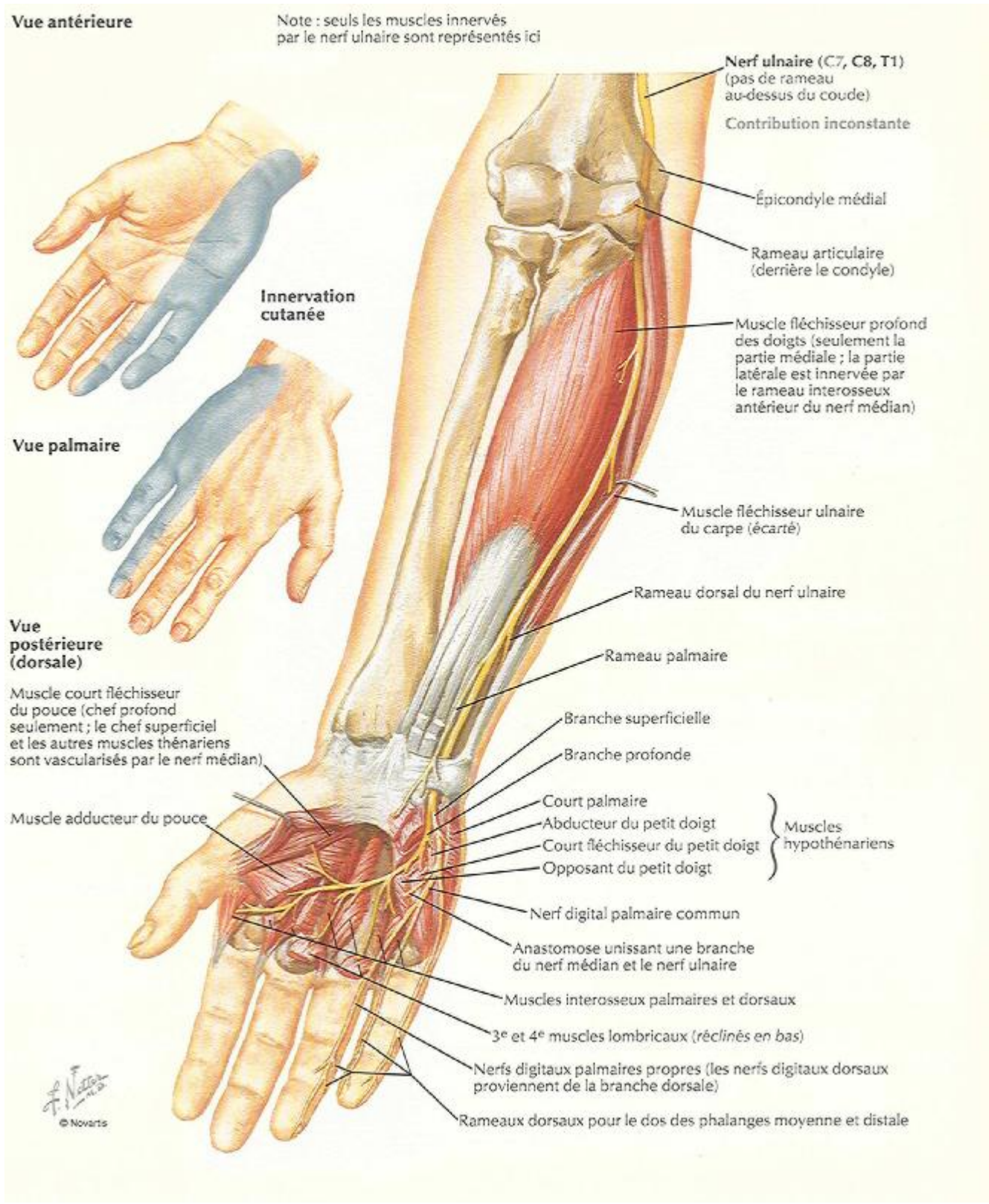


Schéma 5 : trajet du nerf ulnaire au niveau de la gouttière épitrochléo-olécraniennne et ses branches collatérales [9]

## II. Développement osseux de l'extrémité INF de l'humérus chez l'enfant

Le développement osseux doit être connu pour pouvoir apprécier les lésions radiologiques chez l'enfant et l'adolescent.

A la naissance, l'articulation du coude est entièrement composée de noyaux cartilagineux. De ce fait, les structures osseuses sont radiologiquement indiscernables des structures molles adjacentes. A l'instar du poignet, la période d'ossification des différentes épiphyses du coude est plus variable. Il n'existe donc que des valeurs moyennes.

- ü L'épitrôchlée est radiologiquement visible en forme de sphère dès l'âge de 4 à 5 ans. L'ossification ne débute pas nécessairement au centre du noyau cartilagineux. Si l'ossification initiale est décentralisée, la distance entre le noyau d'ossification et l'humérus paraît anormalement grande, ce qui peut mener au diagnostic erroné d'une fracture. De plus, l'épitrôchlée se situe relativement en arrière, faisant croire à un fragment déplacé. Même si l'épitrôchlée débute l'ossification relativement tôt, il est la dernière épiphysse à fusionner avec la métaphysse de l'humérus distal, et ce vers l'âge de 14 à 16 ans [1, 12].
- ü Le point condylien externe (ou capitellum) apparaît vers 1 an tandis que le point trochléen s'ossifie entre 7 et 9 ans.
- ü Le point épicondylien LAT apparaît vers 11-12 ans.
- ü Le point olécrânien apparaît entre 8 et 11 ans.
- ü L'épiphysse radiale SUP apparaît entre 3 et 5 ans

Les quatre noyaux d'ossification (le capitellum, l'épitrôchlée, la trochlée et l'épicondyle LAT) fusionnent entre eux avant que l'épiphyse distale ne fusionne en bloc avec la métaphyse humérale distale vers l'âge de 13 à 16 ans [13, 14].

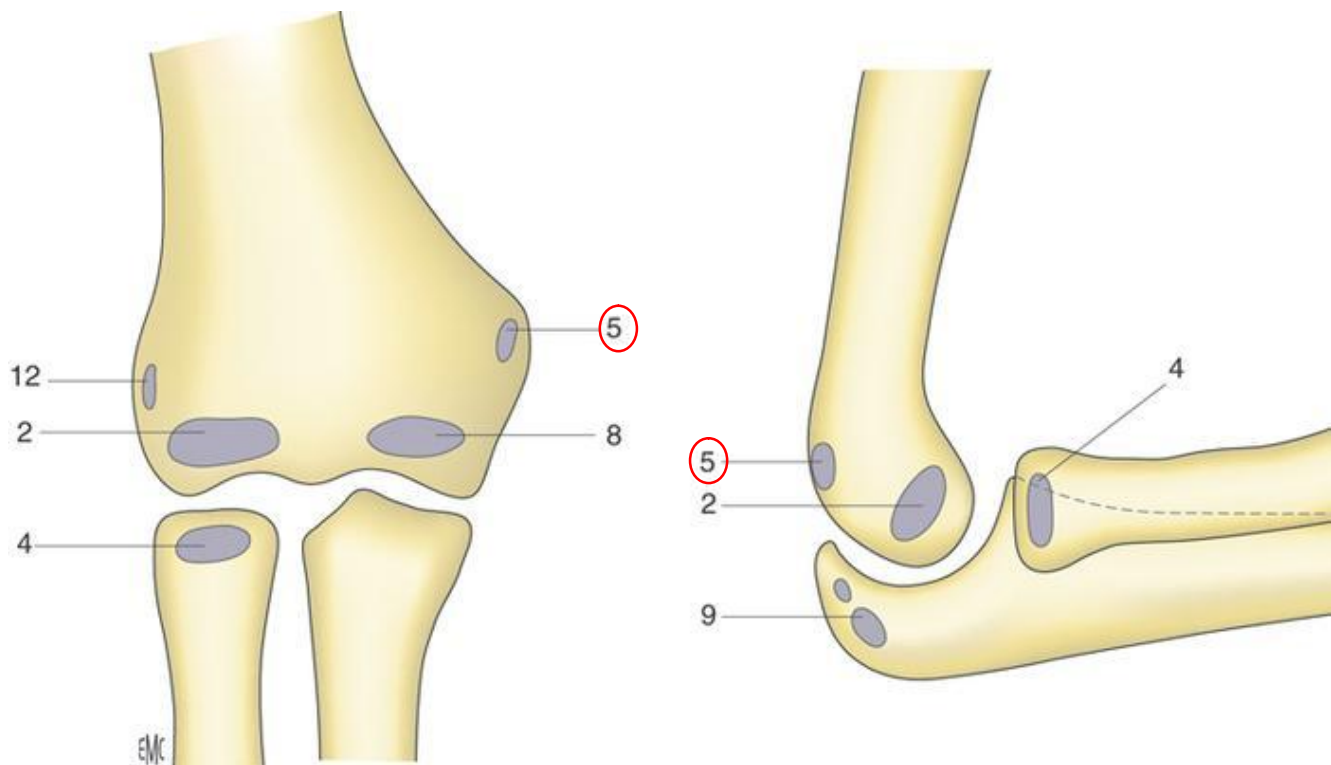


Schéma 7: Âge moyen d'apparition des noyaux d'ossification [14].

Capitellum (2) : 1 à 2 ans

Tête radiale (4) : 4 ans

Epitrôchlée (5) : 5 ans

Trochlée (8) : 8 ans

Olécrane (9) : 9 ans

Epicondyle LAT(12) : 12 ans.

# REPERES RADIOLOGIQUES DU COUDE DE L'ENFANT



Quelque soit la fracture recherchée au niveau du coude, il est important de bien vérifier, de façon systématique, l'ensemble des repères suivants[ 15] :

1 : Sablier :

Les reliefs des massifs condyliens dessinent un 8 ou un sablier sur une incidence de profil strict du coude . Ce repère est surtout valable pour s'assurer de la qualité de l'incidence de profil.



2 : Antéversion de la palette humérale :

Sur une radiographie du coude de profil, l'axe de la palette humérale est antéversé de 30 à 40 degrés par rapport à l'axe de la diaphyse humérale.



3 : Position des noyaux du condyle latéral par rapport à la diaphyse humérale :

Sur une radiographie du coude de profil, l'axe représenté par la corticale antérieure de l'humérus passe par le centre des noyaux du condyle LAT. Dans le cas contraire, il existe un déplacement POST si l'axe passe en avant et inversement.



4 : Construction de Storen :

L'axe de la diaphyse radiale doit couper le capitellum quelque soit l'incidence radiographique. Dans le cas contraire, il existe une luxation de la tête radiale ou une fracture déplacée du condyle LAT.



### 5 : Ligne de Shenton :

La prolongation de la ligne suivant la corticale médiale de la palette doit encercler le noyau d'ossification de l'épicondyle médial selon une ligne harmonieuse formant un arc de cercle proportionné autour du noyau. Dans le cas contraire, il existe un déplacement et donc une fracture de l'épitrôchlée.



### 6 : Angle de Baumann :

Angle entre l'axe de la diaphyse et la ligne passant par la physe du condyle latéral (valeur normale =  $72^{\circ} \pm 5^{\circ}$ ). Surtout utilisé pour apprécier la réduction d'une fracture de la palette humérale et le risque de cubitus varus.





**PATIENTS ET  
METHODES**

## I) Matériel d'étude :

Cette étude rétrospective a porté sur 40 observations de fractures de l'épitrôchlée chez des enfants âgés de moins de 15 ans. Ces patients ont été colligés entre mars 2005 et décembre 2009 au service de traumatologie orthopédique pédiatrique du CHU Hassan II de Fès.

## II) Méthodes d'étude :

A travers cette étude, nous allons essayer d'étudier les particularités épidémiologiques, les aspects cliniques, radiologiques, les modalités thérapeutiques, ainsi que les complications et les résultats thérapeutiques.

Dans ces fins nous avons étudié les quarante dossiers, exploité tous les renseignements et évalué les résultats du traitement en fonction du dernier examen clinique et radiologique.

Les dossiers ont été analysés en fonction des critères suivants:

- ✓ Age
- ✓ Sexe
- ✓ Coté atteint
- ✓ Cause et mécanisme du traumatisme
- ✓ Délai d'admission
- ✓ Etude clinique
- ✓ Etude anatomopathologique
- ✓ Traitement
- ✓ Evolution et complications

Pour cela nous avons adopté la fiche d'exploitation suivante:

## 1. Fiche d'exploitation

### Ø IDENTITE :

- ü Nom :
- ü Prénom :
- ü NE :
- ü NO :
- ü Origine :
- ü Adresse :

### Ø AGE :

### Ø SEXE :

Garçon

Fille

### Ø CÔTE ATTEINT :

Droit

gauche

### Ø ETIOLOGIE :

Chute de sa hauteur

Accident de sport

AVP

### Ø MECANISME :

Direct

Indirect

Non précisé

### Ø LA CLINIQUE :

↪ Signes fonctionnels :

- la douleur :

- l'impotence fonctionnelle :

↪ Signes physiques :

- inspection :

- palpation :

### Ø LA RADIOLOGIE

ü La radiographie standard :

Stade1 : déplacement simple de l'épitrôchlée.

Stade2 : déplacement et incarceration entre la trochlée et le cubitus.

Stade3 : incarceration de l'épitrôchlée dans l'articulation du coude.

Stade4 : fracture de l'épitrôchlée associée à une luxation du coude.

ü Autres :

IRM

ARTHROGRAPHIE

ECHOGRAPHIE

## Ø LESIONS ASSOCIEES :

### ü Osseuses :

- Luxation du coude.
- Fracture de la tête radiale.
- Fracture de l'épicondyle.
- Fracture de l'olécrâne.

### ü Cutanées :

- l'ouverture cutanée.

### ü Vasculo-nerveuses :

- Atteinte du nerf cubital et autres

## Ø TRAITEMENT :

### ü Le délai thérapeutique :

### ü Le traitement orthopédique :

### ü Le traitement chirurgical :

- Abord chirurgical postéro interne.
- Réduction de l'épitrochlée vers sa position anatomique.
- Fixation par ostéosynthèse.
- Neurolyse du nerf cubital.
- Immobilisation plâtrée BABP.

### ü Les résultats :

- Mobilité du coude
- Stabilité du coude
- Déplacement résiduel et consolidation
- Déformation du coude
- Persistance de la douleur

## Ø COMPLICATIONS :

### ü Immédiates :

- Déplacement secondaire
- Infection

### ü A moyen terme :

- Pseudarthrose

### ü A long terme :

- Déficit de la mobilité
- Déviation axiale
- Saillie de l'épitrochlée
- Sensation d'insécurité du coude
- Séquelles radiologiques
- Paralysie cubitale tardive

### ü Traitement des complications :

## Ø RECU EN ANNEE

# RESULTATS



## 1. Données épidémiologiques

a) Fréquence :

Dans notre étude, on rapporte une série de 40 cas de fractures de l'épitrôchlée colligés au service de traumatologie orthopédique pédiatrique CHU Hassan II de Fès, sur une durée de 5 ans, la fréquence était de 8,13%.

Tableau 1 : fréquence des fractures du coude dans le service de traumatologie orthopédique pédiatrique CHU Hassan II Fès entre 2005 et 2009

Type de fractures	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Fractures supra-condyliennes	370	75,2
Fractures du condyle externe	42	8,54
Fractures de l'épitrôchlée	40	8,13
Fractures de l'ESR	19	3,86
Fractures de l'olécrane	15	3,05
Autres fractures du coude (épicondyle, condyle INT, capitellum...)	6	1,22

- ü Les fractures supra-condyliennes sont les plus fréquentes avec 370 cas soit 75,2%, puis les fractures du C.E avec 42 cas soit 8,54%.
- ü Les fractures de l'épitrôchlée occupent la troisième place avec 40 cas.
- ü Les autres fractures du coude (ESR, olécrane, épicondyle, condyle INT, capitellum...) sont rares et représentent 8,1%.

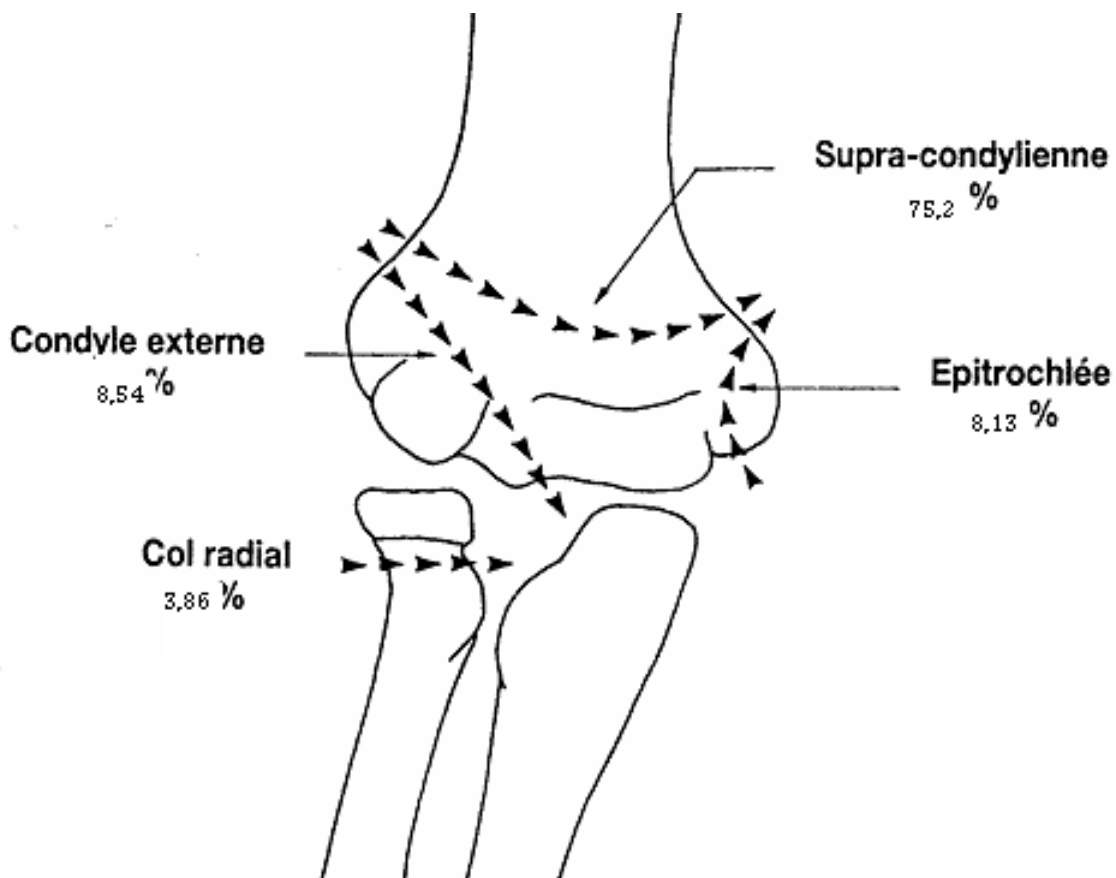


Schéma 3 : répartition des fractures du coude les plus fréquentes dans le service de traumatologie-orthopédie pédiatrique CHU Hassan II Fès entre 2005 et 2009

b) Age :

L'âge moyen des enfants dans notre série était de 11 ans et 6 mois avec des extrêmes variant de 5 ans à 15 ans.

La répartition selon l'âge est représentée dans l'histogramme suivant (voir figure 1)

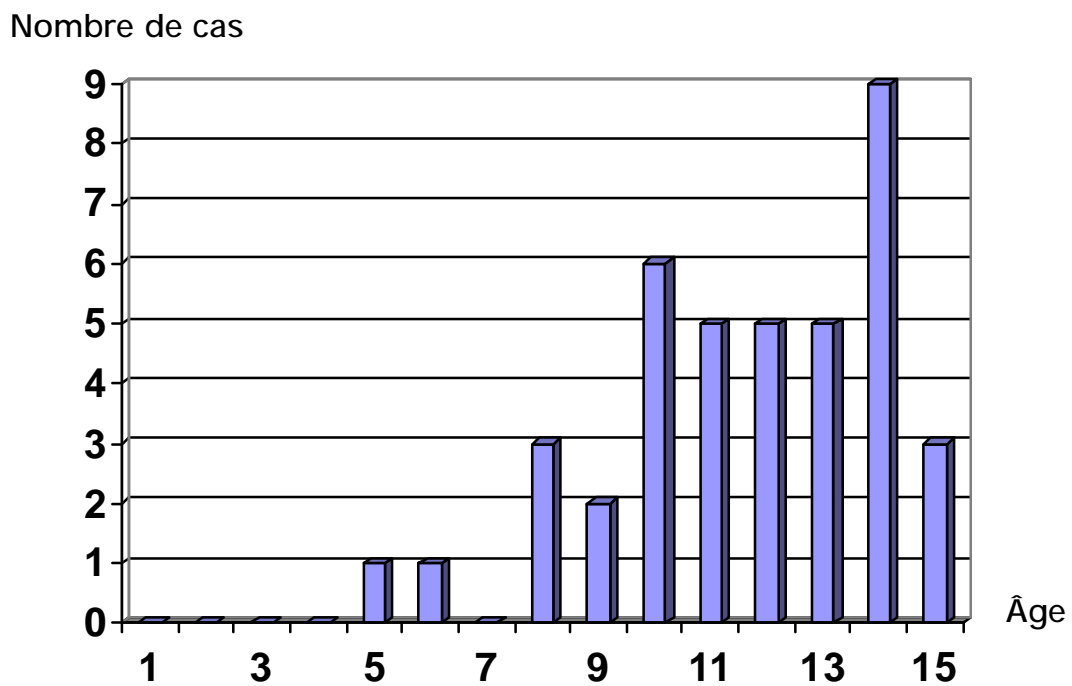


Figure1 : répartition des fractures de l'épitrachée selon l'âge

La tranche d'âge la plus touchée se situait entre 11 ans et 15 ans avec 27 cas soit 67% de l'ensemble des cas. Cette fourchette d'âge correspond à l'âge scolaire pendant lequel les enfants sont plus turbulents et maladroits ce qui les expose aux chutes.

Avant 5ans, le coude est en grande partie cartilagineux ce qui pose un problème de diagnostic radiologique et peut conduire à d'autres investigations telles que l'échographie voir l'IRM.

La répartition selon la tranche d'âge est rapportée dans l'histogramme suivant (voir fig.2).

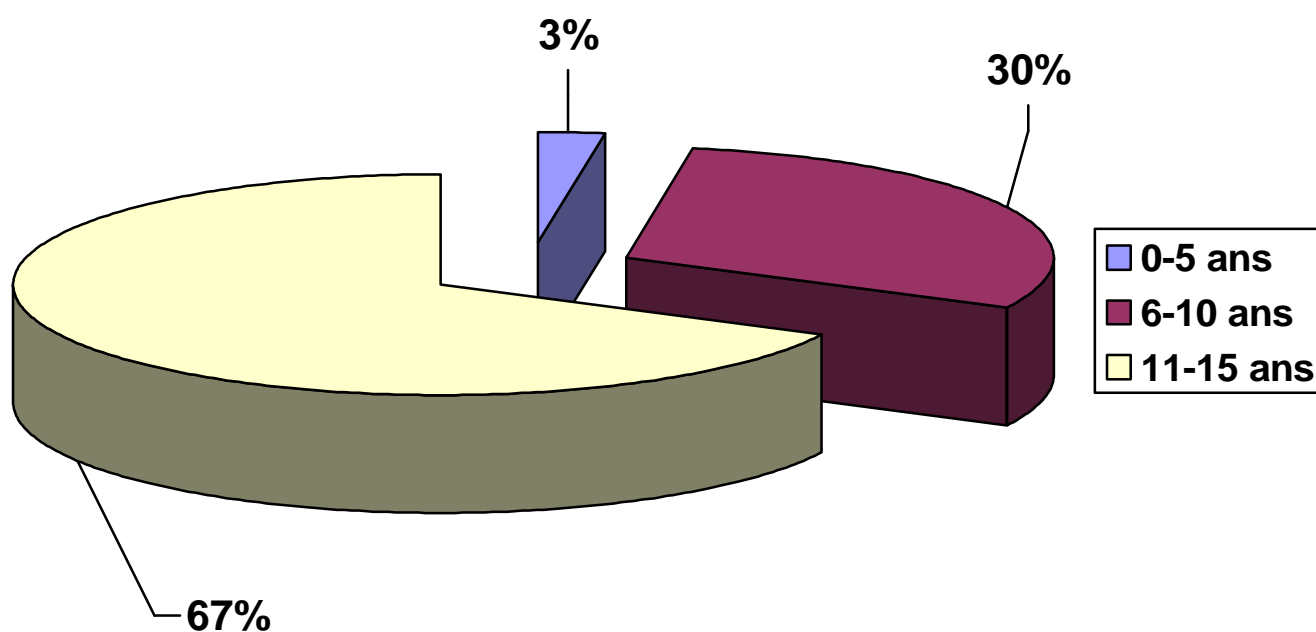


Figure 2 : répartition des fractures de l'épitrôchlée selon la tranche d'âge

### c) Sexe

Nous avons retrouvé une nette prédominance masculine avec un sex ratio de 4,7.

Les garçons représentaient 33 cas, ce qui correspond à 82% contre 7 cas de sexe féminin soit 18% (fig.3). Cette prédominance masculine peut être expliquée par la grande activité des garçons et la différence des jeux auxquels s'adonnent les filles et les garçons.

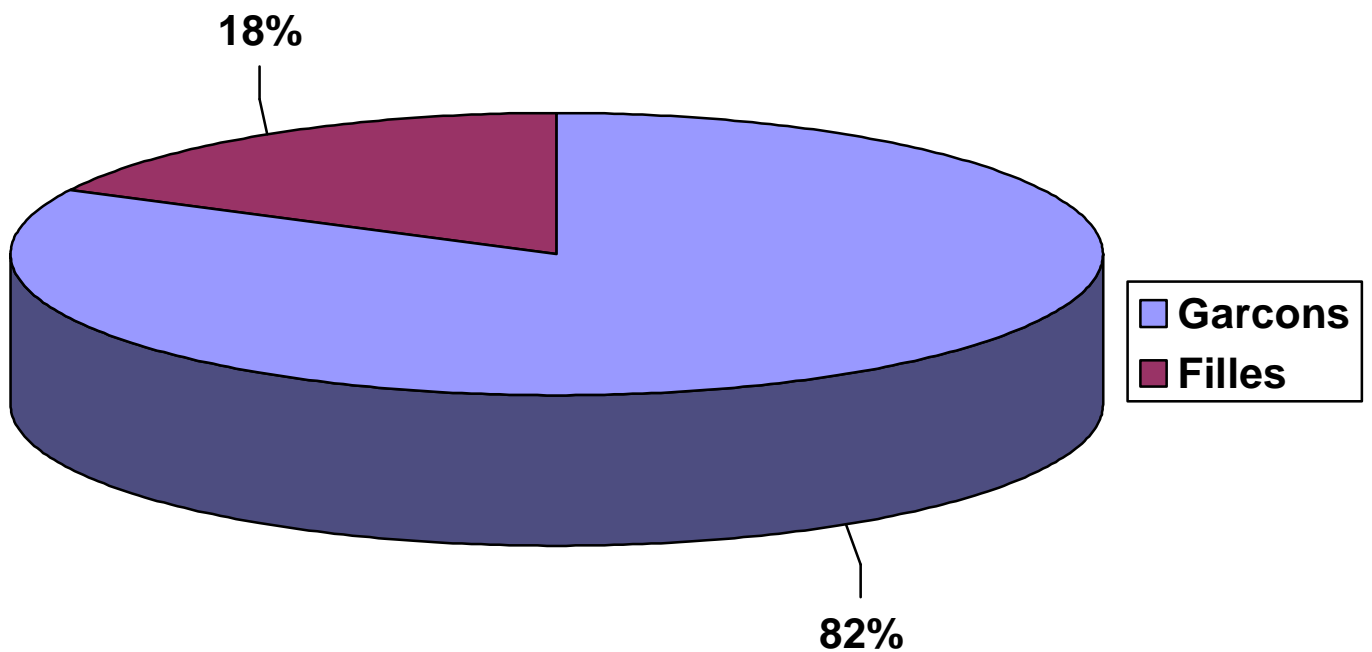


Fig3 : répartition des fractures de l'épitrachée selon le sexe

d) Côté atteint :

Dans notre série de 40 cas, le coté gauche était atteint chez 23 enfants soit 57% et le coté droit chez 17 enfants soit 43%. Deux théories expliquent ce fait : l'une retient que le membre dominant est occupé lors de la chute et n'intervient pas pour la réception de l'enfant, L'autre convient d'une balance musculaire moins efficace ne permettant pas un verrouillage suffisant du coude impliquant une résistance moindre [28].

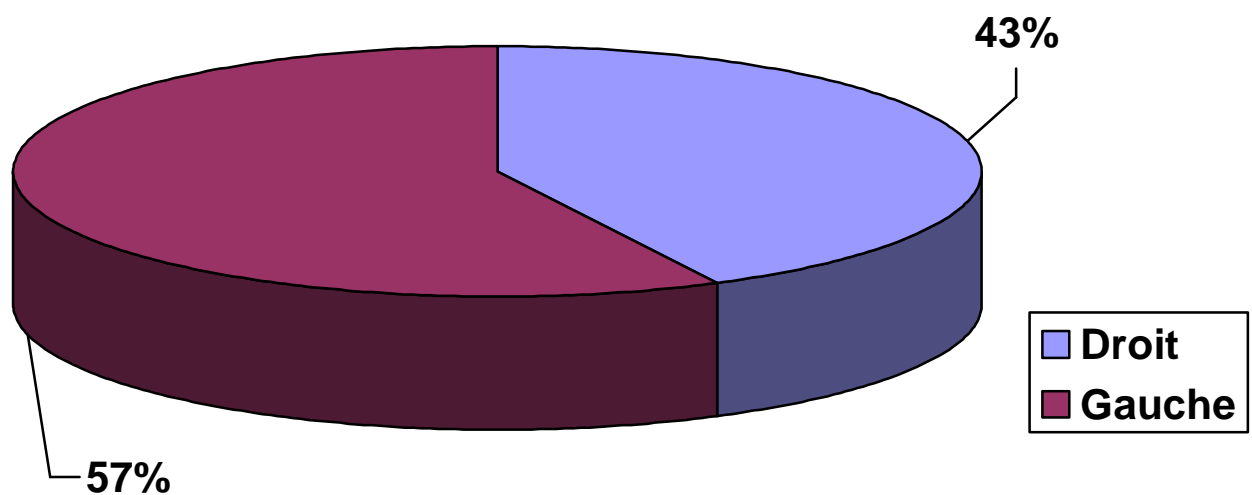


Figure. 4 : répartition des fractures de l'épitrôchlée selon le côté atteint

### e) Causes du traumatisme

Les circonstances dans lesquelles se produisent ces fractures n'ont rien de très original.

Dans notre série :

- Les chutes viennent en tête avec 35 sur 40 soit 87%, il s'agit soit de chute de sa propre hauteur ou d'une hauteur élevée (escalier, arbre, cheval etc....)
- Les accidents de sport viennent en deuxième position avec 4 cas sur 40 soit 10%.
- Les AVP pour 1 cas sur 40 soit 3%.

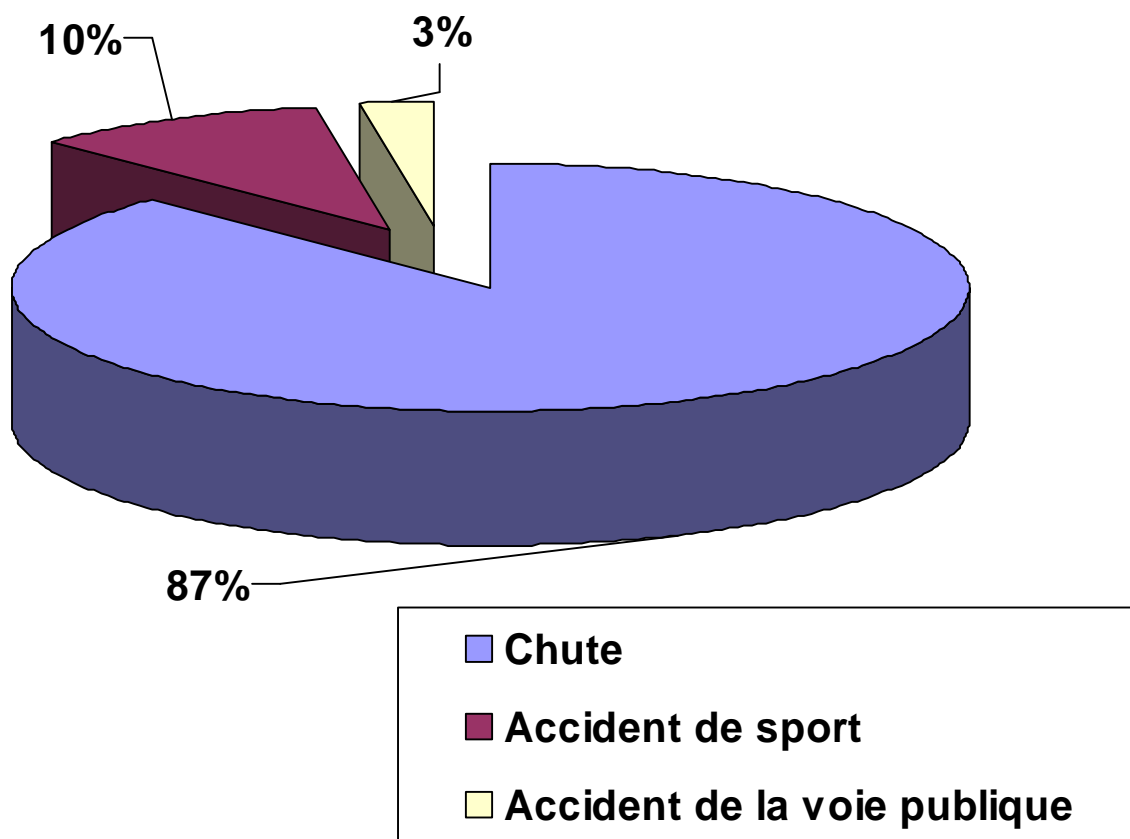


Figure.5: répartition selon les causes du traumatisme

f) Mécanisme du traumatisme :

Le mécanisme du traumatisme était précisé dans 36 observations, soit 90% des cas.

Un choc direct sur la face INT du coude en flexion dans 22 cas (55%).

Un choc indirect par valgus forcé, à la suite d'une chute sur la main avec le coude en extension, ce qui entraîne un arrachement de l'épitrôchlée, a été retrouvé chez 14 enfants (35%).

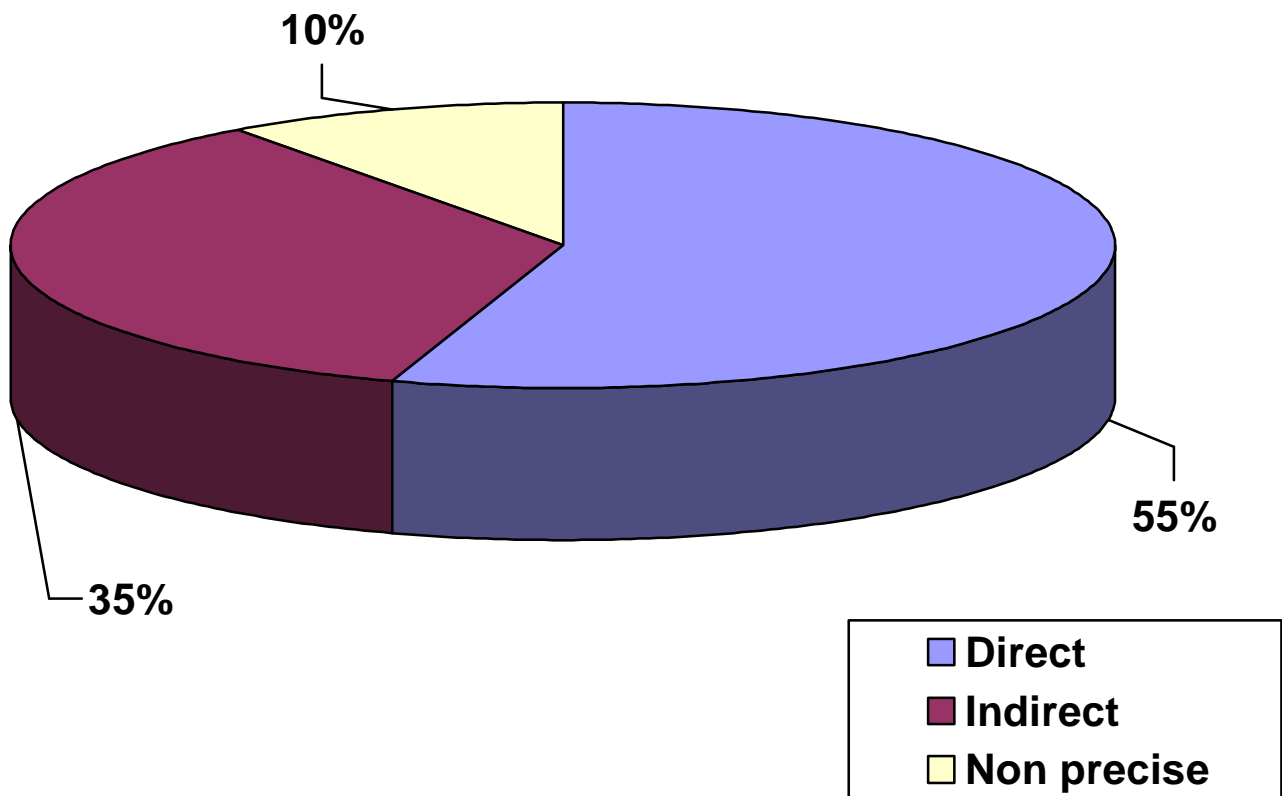


Figure.6 : répartition selon le mécanisme du traumatisme



## 2. Délai d'admission :

vingt neuf enfants ont consulté au cours des premières 24 heures (soit 72 %), les autres entre le 2<sup>ème</sup> et le 21<sup>ème</sup> jour (11 cas).

La répartition selon le délai d'admission des patients était la suivante :

- Moins de 2 jours : 29 (72 %).
- Entre 2 et 7 jours : 8 (20 %).
- Plus de 7 jours : 3 (8 %).

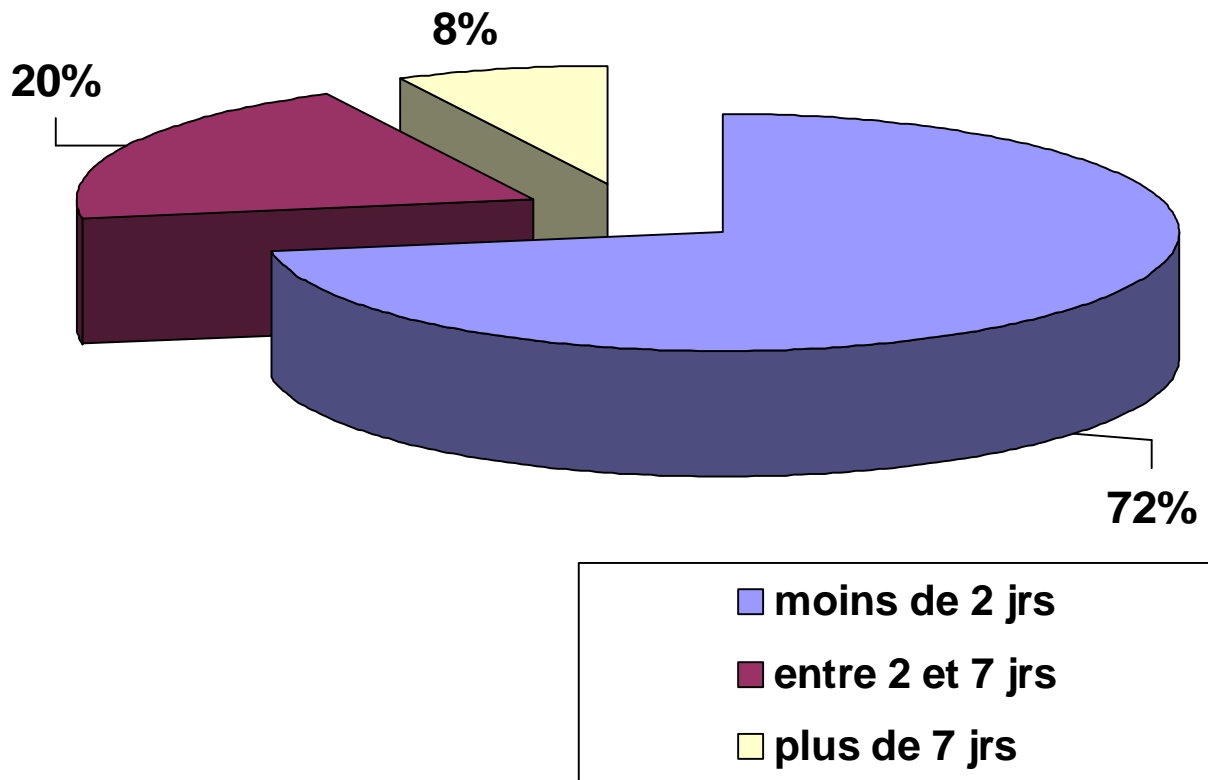


Figure.7: répartition des fractures de l'épitrôchlée selon le délai d'admission

Ce retard d'admission était dû principalement au niveau socio-économique des habitants qui est bas, à une négligence de la famille, avec des pratiques traditionnelles telles que <jbira>.

Cette dernière est généralement réalisée par contention traditionnelle à l'aide de bois ou de la canne à sucre enroulé d'un bandage imbibé de jaune d'œuf.

### 3 : Etude clinique :

#### A : Motif de consultation :

Un coude douloureux traumatique était le motif de consultation des enfants de notre série.

#### B : Examen clinique :

L'examen clinique avait retrouvé dans la majorité des cas :

##### Ø à l'inspection :

- une attitude du traumatisé du membre SUP.
- Ecchymoses au niveau de la face INT du coude.
- Œdème au niveau de la face INT du coude.
- Elargissement du diamètre antéro-POST du coude.
- Extension et flexion du coude impossible.

##### Ø à la palpation :

- Douleur exquise au niveau du coude.
- Mobilité passive du coude est limitée
- Modification des repères anatomiques du coude.

#### C : Complications immédiates:

##### Ø Les Lésions cutanées :

Elles sont surtout représentées par des ouvertures punctiformes ou par des hématomes sous cutanés.

Aucune ouverture cutanée n'a été retrouvée dans notre série.

##### Ø Les lésions nerveuses :

Il est important de savoir rechercher par un examen clinique soigneux une atteinte nerveuse malgré la douleur et le contexte de l'urgence, Il faut chercher un

déficit dans les territoires moteurs ou sensitifs du nerf cubital, puisque ce nerf passe en sous cutanée au niveau de la gouttière épitrochléo-olécranienne.

Aucune atteinte du nerf cubital n'a été notée dans notre série.

Ø Les lésions vasculaires :

L'examen préalable à toute admission du malade comprend la recherche minutieuse des pouls et aussi apprécier le réseau collatéral du coude.

Dans notre série, aucune lésion vasculaire n'a été retrouvée.

#### 4 : Etude radiologique :

##### A : Déplacement et classification :

##### a : Déplacement [15] :

Le diagnostic sera porté sur un bilan radiographique standard de face et de profil du coude atteint :

- ü Soit le déplacement est majeur chez un enfant de plus de 6 ans, l'épicondyle étant absent dans sa position normale.
- ü Soit il existe un faible déplacement médial avec une ligne de Shenton non harmonieuse et le bord LAT de l'épitrôchlée non parallèle au bord médial de la palette humérale.



- Soit il existe un déplacement distal (inferieur) modéré avec une ligne de Shenton non harmonieuse et l'épitrôchlée non tangentiel à la ligne prolongeant le bord médial de la palette humérale.



b : Classification :

L'étude radiologique basée sur une incidence de face et de profil du coude nous a permis de préciser le stade selon la classification de MARION et FAYSSE [43] :

ü stade I : déplacement absent ou minime, en bas et parfois en avant.



Stade I [15]



Radiographie de face et de profil : Stade I

ù stade II : déplacement important avec fragment attiré en bas parfois jusqu'à l'aplomb de l'interligne articulaire huméro-cubitale.



Stade II [15]



Radiographie de face et de profil : Stade II

ù stade III : incarceration de l'épitrôchlée dans l'articulation du coude.



Stade III [15]



Radiographie de face et de profil : Stade III



ü stade IV : fracture de l'épitrôchlée associée à une luxation du coude.



Stade IV [15]



Radiographie de face et de profil : Stade IV

La classification des malades de notre série selon MARION et FAYSSE est rapportée dans le tableau I :

Tableau 2 : répartition des cas selon la classification de MARION ET FAYSSE

	Nombre de cas	La fréquence (%)
Stade I	0	0
Stade II	20	50
Stade III	7	17,5
Stade IV	13	32,5
Total	40	100

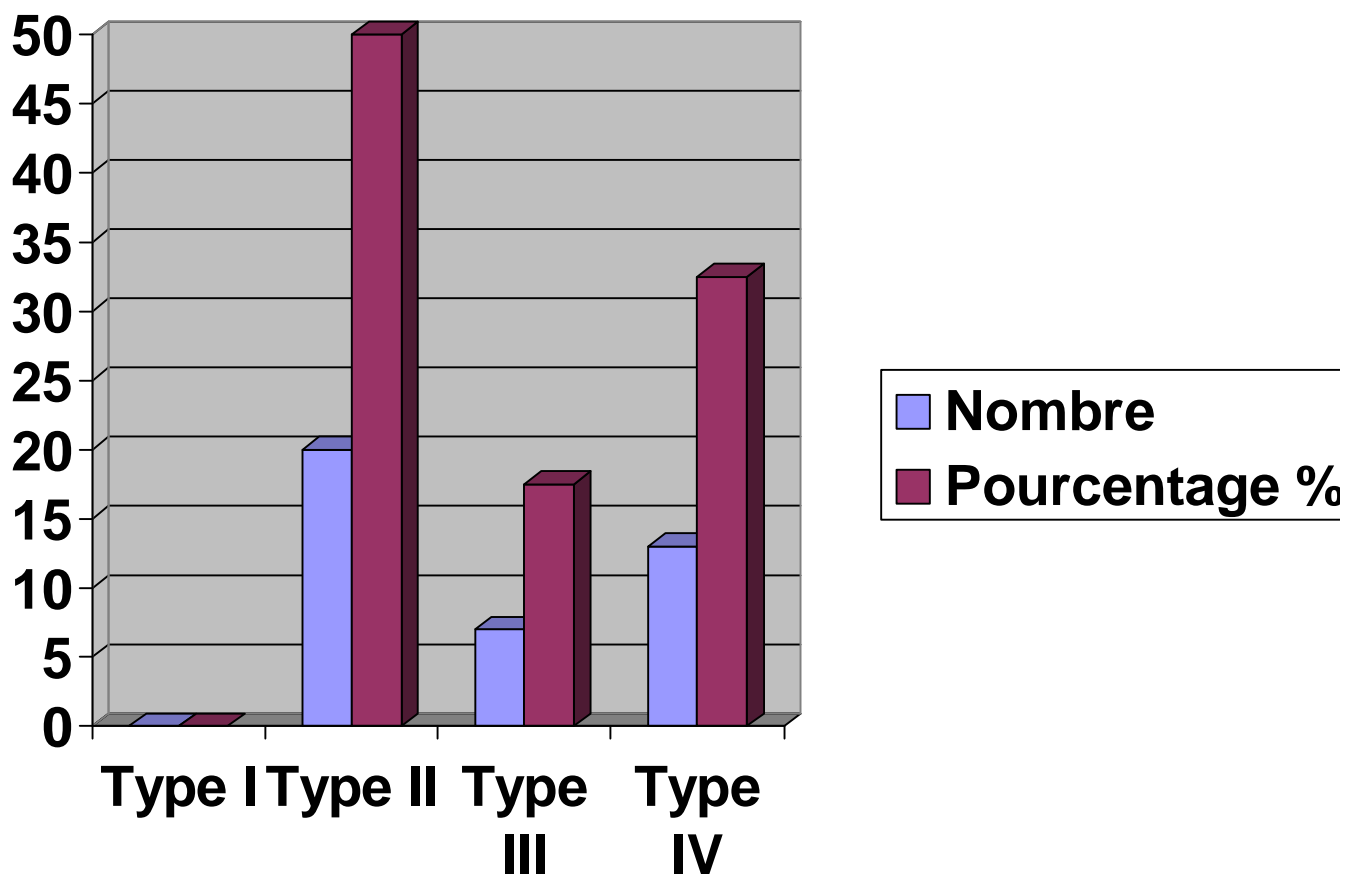


Figure 8 : Répartition selon le type de fracture.

Nous n'avons noté aucun cas de fracture de l'épitrôchlée stade I, ceci est du probablement au fait que ces fractures sont sous diagnostiquées ou sont vues aux urgences et traitées orthopédiquement par une attelle BABP sans hospitalisation du patient.

Les fractures stade II sont les plus fréquentes et représentent 50% de l'ensemble de notre série.

Les fractures stade IV occupent la deuxième place avec 13 cas soit 32,5%.

Les fractures stade III pour 7 cas sur 40 soit 17,5%

B : Lésions associées :

- Une luxation du coude a été associée à la fracture de L'épitrôchlée dans 13 cas, soit 32,5% des cas.
- Une fracture de l'olécrâne a été relevée dans deux observations.
- Une fracture mandibulaire a été relevée dans une observation.
- Deux cas de traumatismes crâniens graves dont :
  - Une plaie crânio-cérébrale qui a été suturée et qui a bien évolué.
  - Une hémorragie méningée qui a été surveillée et qui a bien évolué.

## 5. Traitement :

Le traitement peut être orthopédique ou chirurgical.

a) Traitement orthopédique :

Basé sur l'immobilisation par attelle BABP, coude à 90'.

Ce traitement est destiné aux formes non déplacées ou avec un déplacement minime, c'est-à-dire aux fractures de l'épitrôchlée stade I.

Dans les autres stades, on a recours à l'immobilisation par attelle BABP en attendant le traitement chirurgical.

L'immobilisation permet de calmer la douleur et d'éviter les complications secondaires, sa durée dans notre étude était en moyenne d'un mois.

b) Traitement chirurgical :

1-b) Anesthésie :

L'anesthésie générale était la méthode de choix pour tous les patients inclus dans notre série.

2-b) Position et voie d'abord :

Dans notre série la position en décubitus LAT droit ou gauche avec coude sur coudière est utilisée chez tous nos malades.

La voie d'abord postéro-INT est utilisée chez tous nos malades.

3-b) Techniques opératoires :

La technique utilisée chez tous les patients est la réduction avec stabilisation par 2 broches de Kirchner parallèles.



Photo 1 et 2 : Fracture de l'épitrôchlée stade II de face et de profil.  
(Dossier numéro : 849|09)



Photo 3 et 4 : Contrôles postopératoires face et profil



Photo 5 et 6 : Radiographie à 45 jours après consolidation



Photo 7 et 8 : Fractures de l'épitrôchlée stade IV de face et de profil  
(Dossier numéro : 748|09)



Photo 9 et 10 : Radiographie de face et de profil après réduction de la luxation

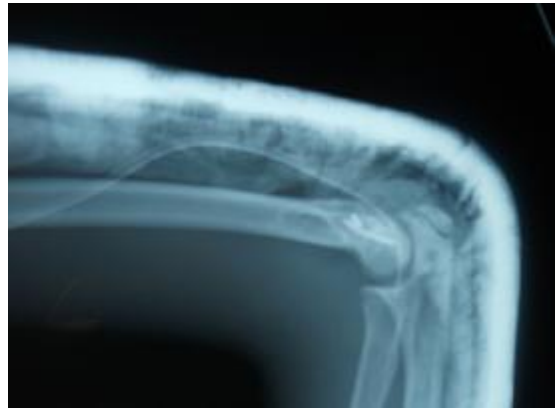


Photo 11 et 12 : Contrôles postopératoires de face et de profil



Photo 13 et 14 : Radiographies à 1 mois après l'ablation de l'atelle BABP



## 6- Suites opératoires :

- Une attelle BABP antalgique a été confectionnée systématiquement chez tous nos patients, pour une durée d'un mois.
- La radiographie du contrôle avec les deux incidences (face et profil), était également de règle en post opératoire immédiat, à une semaine, à un mois et à 45 jours.
- La consolidation se fait dans un délai qui varie entre 4 à 6 semaines environ.
- L'ablation de broches a été réalisée dès la consolidation de la fracture, sous sédation, après environ 45 jours.
- La récupération de la fonction a été faite après un mois sauf chez les cas présentant des complications.
- La pratique du sport a été faite après 3 mois.

## 7-Complications secondaires et tardives :

### a : Déplacement secondaire :

Le déplacement secondaire résulte de la force de traction des muscles épitrochléens sur le fragment fracturé, il est l'apanage des fractures de l'épitrachée non ou mal traitées, avec une immobilisation insuffisante.

Nous n'avons noté aucun déplacement secondaire dans notre série

### b : Infection :

Elle est toujours à craindre et favorisée par la pose de broches dans des conditions d'asepsie défavorables, d'où l'intérêt d'une surveillance locale post opératoire rigoureuse.

Cette complication n'a pas été retrouvée dans notre série.

### c : Déficit de mobilité :

La mobilité du coude était limitée dans 2 cas, (le premier cas c'est une fracture de l'épitrôchlée stade II avec déficit d'extension du coude entre 10' et 20', le deuxième cas c'est une fracture de l'épitrôchlée stade IV avec déficit de flexion du coude entre 20' et 30'), ces deux cas ont été traité par rééducation passive.

### d : Déviation axiale :

Les déviations axiales secondaires aux fractures de l'épitrôchlée sont rares et la déformation en cubitus varus est moins fréquente que le cubitus valgus.

Le cubitus valgus est provoqué par une hyperstimulation de la croissance de l'épicondyle médial, l'aggravation de cette déformation peut provoquer des paralysies ulnaires tardives par étirement.

Les déviations en cubitus varus sont secondaires à une épiphysiodèse du cartilage conjugal de l'épicondyle médial.

Ces déformations n'entraînent que peu de gêne fonctionnel. La réalisation d'une ostéotomie correctrice n'est proposée chez certains auteurs que dans un but esthétique [17,18].

Nous n'avons noté aucun cas de déviation axiale dans notre série.

### e- Saillie de l'épitrôchlée :

Une saillie de l'épitrôchlée a été notée dans 4 observations, cette saillie était gênante sur le plan esthétique associée à un déficit de la mobilité dans 2 cas et isolée dans un autre cas.

Dans le cas restant, la saillie de l'épitrôchlée était isolée et asymptomatique.

### f-pseudarthrose :

C'est l'absence de consolidation dans les délais physiologiques (en moyenne 45 jours).

Aucune pseudarthrose n'a été notée dans notre série.

### g-Autres :

La paralysie cubitale tardive peut être due à une élongation du tronc nerveux en rapport avec un cubitus valgus évolutif avec la croissance .Parfois, elle peut être secondaire à une pseudarthrose déplacée.

Aucune souffrance du nerf cubital n'a été constatée dans notre série.

Tableau 3 : Complications des fractures de l'épitrôchlée dans notre série

Complications immédiates, secondaires et tardives	Nombre de cas	Pourcentage(%)
Lésions cutanées	0	0
Lésions nerveuses	0	0
Lésions vasculaires	0	0
Déplacement secondaire	0	0
Infection	0	0
Déficit de mobilité	2	5
Déviaton axiale	0	0
Saillie de l'épitrôchlée	4	10
Pseudarthrose	0	0
Paralysie cubitale tardive	0	0

## 8 : Résultats fonctionnels :

### 8-1 : Critères d'évaluation :

Nos critères d'évaluation ont été basés sur des données cliniques et radiologiques, représentée par :

- la mobilité du coude, en se basant sur la cotation internationale d'une part (flexion à 145°, extension à 0°, prono-supination à 90 °) et en évaluant la perte d'amplitude par rapport au côté sain d'autre part.
- la déviation axiale et la saillie de l'épitrôchlée.
- la cicatrice chirurgicale inesthétique.
- les troubles neurologiques du nerf cubital.
- et enfin, l'examen radiologique pour évaluer la consolidation du foyer de fracture.

Ces critères répondent à la classification de HARDACRE [5,6] (tableau 4)

TABLEAU 4 : critères d'évaluation selon la classification de HARDACRE

	mobilité	morphologie	Complications
Stade I (très bon)	normale	normale	-
Stade II (bon)	Diminution (<10°)	Désaxation <5°)	-
Stade III (moyen)	Diminution (10_20°)	Désaxation (>5°)	-
Stade IV (mauvais)	Diminution (>20°)	Désaxation sévère	Signes neurologiques Douleur Pseudarthrose nécrose

Les résultats ont été évalués selon les critères de HARDACRE permettant de classer les résultats en :

A : Résultat très bon :

Le coude est identique cliniquement et radiologiquement au coté opposé.

B : Résultat bon :

La fonction du coude est normale mais il persiste :

- Soit un léger déficit de la mobilité moins de 10° en flexion et en extension.
- Soit un défaut d'axe de moins de 5°.

C : Résultat moyen :

La fonction du coude est anormale.

- Soit un déficit de mobilité entre 10° à 20°.
- Soit un défaut d'axe de plus de 5°.

D : Résultat mauvais :

Mauvaise fonction du coude avec :

- un déficit de la mobilité de plus de 20°.
- Une désaxation sévère.
- Une complication à type de : signes neurologiques, douleur, pseudarthrose...

L'évolution globale des résultats des 40 enfants opérés suivis ont été jugés de :

- bonne et très bonne qualité chez 36 cas.
- moyenne qualité chez 3 cas.
- mauvaise qualité chez 1 cas.

## 8.2. Analyse des résultats:

### A : Résultats en fonction du délai d'admission :

#### a-moins de 2 jours :

Dans notre série, 29 enfants ont été traités des les premières heures du traumatisme.

Nous avons retrouvé 28 bons et très bons résultats et un résultat moyen.

#### b- entre 2 et 7 jours :

Nous avons relevé 8 cas vus entre 2 et 7 jours, les résultats étaient bons et très bons dans 7 cas et moyen dans un cas.

#### c - plus de 7 jours :

Nous avons relevé 3 cas vus au delà de 7 jours, les résultats étaient bon et très bon dans un cas, moyen dans 1 cas et mauvais dans le cas restant.

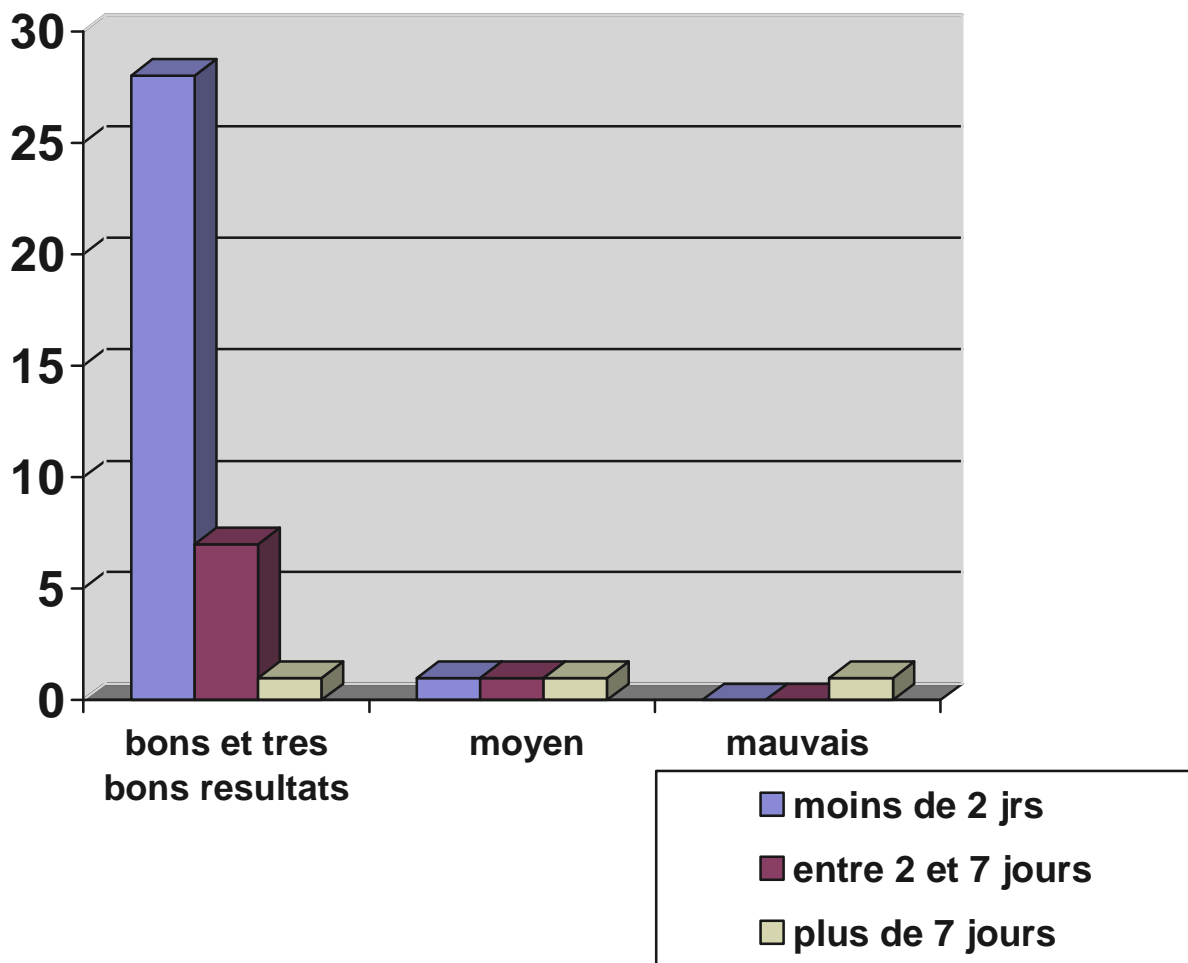


Figure 8 : résultats en fonction du délai d'admission

## B : Résultats en fonction des stades :

### a-Fractures stade II :

Nous comptons 20 fractures stade II.

Une saillie de l'épitrôchlée non gênante a été retrouvée dans un cas, associée à un déficit d'extension du coude.

Les 19 autres cas avaient un coude normal.

### b- Fractures stade III :

Les 7 fractures de l'épitrôchlée stade III ont été tous traitées chirurgicalement.

Un cas s'est compliqué d'une saillie de l'épitrôchlée gênante sur le plan esthétique, alors qu'un deuxième cas a présenté une saillie de l'épitrôchlée asymptomatique.

Les 5 cas restants avaient un coude normal.

### c- Fractures stade IV :

Les 13 fractures de l'épitrôchlée stade IV ont été traitées chirurgicalement.

Dans 12 observations les résultats étaient bons et très bons, les patients avaient un coude normal.

Une saillie inesthétique de l'épitrôchlée a été retrouvée dans un cas, associée à un déficit de la flexion du coude.

Tableau 5 : résultats de notre étude selon les stades

	II	III	IV	Total
Bon et très bon	19	05	12	36
Moyen	01	01	01	03
Mauvais	0	01	00	01
Total	20	07	13	40

Tableau 6 : résultats de notre étude en pourcentage

	II	III	IV
Bon et très bon	95%	71,5%	92,3%
Moyen	5%	14,25%	7,7%
Mauvais	0%	14,25%	0%



# Discussion

## I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

### 1. Fréquence :

Dans notre étude la fracture de l'épitrôchlée occupe la troisième place des fractures du coude chez l'enfant avec une fréquence de 8,13%.

Ceci reste en accord avec la littérature et correspond aux chiffres publiés par la majorité des auteurs :

- Dans la série publiée par ROBERT [20], la fréquence était de 11%.
- La fréquence était de 10% dans la série de CHESSARE [28].
- Dans la série publiée par SKAK [24], la fréquence était de 9,3%.

### 2. AGE :

Les fractures de l'épitrôchlée peuvent se voir à tous les âges.

Pour la plupart des auteurs, elles se révèlent particulièrement fréquentes chez les enfants de 8 à 14 ans.

L'âge des patients dans notre série d'étude est en moyenne de 11 ans et 6 mois, avec un maximum de fréquence entre 11 et 15 ans, et des extrêmes d'âge de 5 à 15 ans.

Cela correspond aux chiffres publiés :

- Dans les séries de ROBERT [20] et BEDE [21], l'âge moyen des patients était de 12,5 ans.
- Dans la série publiée par JOSEFSON [22], la moyenne d'âge étant de 11 ans.
- L'âge moyen était de 12 ans dans la série de LANDIN [22].
- Dans la série publiée par SKAK [24], la moyenne d'âge étant de 10,3 ans.

La fréquence à cet âge comme dans notre série, peut s'expliquer par la turbulence des enfants, l'absence de fusion de l'épitrôchlée à la palette humérale avant 14 ans et la fragilité du cartilage de croissance à cet âge [19].

Tableau 7 : âge moyen des fractures de l'épitrôchlée selon les séries.

Auteurs	Nombre de cas	Age moyen (ans)
ROBERT [20]	53	12,5
BEDE [21]	50	12,5
JOSEFSON [22]	56	11
LANDIN [22]	48	12
SKAK [24]	23	10,3
Notre étude	40	11,6

### 3-sexe :

La majorité de nos patients, soit 33 cas (82%), était de sexe masculin, alors que 18 % de l'effectif étaient des filles.

La nette prédominance du sexe masculin pour ce type de fractures est sans doute liée à l'activité ludique et désordonnée du garçon pendant cette période.

Ces résultats rejoignent les chiffres publiés :

- Dans les séries de FOWELES [5] et CHESSARE [28], ou les garçons étaient en nette prédominance.
- Les garçons représentaient 63% dans la série de LANDAN [23].
- Dans la série publiée par ROBERT] [20], les garçons représentaient 56,5%.
- Par contre DUUN [25] a relevé un nombre de filles légèrement supérieur à celui de des garçons.
- WOOD [26] et WILSON [27] ont retrouvé une égalité des sexes dans leur étude.

Tableau 8: fréquence de l'atteinte des garçons en fonction des séries

auteurs	série	% de garçons
LANDAN [23 ]	48	63
ROBERT [20 ]	53	56,5
FOWLES [5 ]	32	84,4
CHESSARE [28 ]	35	71,5
WILSON [ 27 ]	57	50,9
DUNN [25]	33	48
Notre série	40	82,5

#### 4-Côté atteint

Dans notre série d'étude, le coté le plus atteint par cette affection est le coté gauche avec une fréquence de 57% (23 cas), alors qu'il n'intéresse le coté droit que chez 17 enfants (soit 43%).

Ceci rejoint les résultats de la série de CHESSARE [28], et s'explique par le fait que le membre dominant est occupé lors de la chute et n'intervient pas pour la réception de l'enfant, l'autre explication convient d'une balance musculaire moins efficace ne permettant pas un verrouillage suffisant du coude impliquant une résistance moindre.

Pour FOWLES [5], PIMPALNERKAR [29] et SKAK [24] le coté droit semble le plus touché.

Tableau 9 : fréquence des atteintes du côté droit selon les séries

Auteurs	Série	Cote droit
FOWLES [5]	32	53
PIMPALNERKAR [29]	14	64,3
SKAK [24]	25	56,5
CHESSARE [28]	9	45,7
Notre série	40	43

## 5-Etiologie :

Les étiologies du traumatisme dans notre série sont :

- Les chutes (87%).
- Les accidents de sport (10%).
- Les AVP (3%).

Dans la littérature la principale étiologie est représentée par les accidents de sport [19, 20,28, 30,31, 32, 33, 60] notamment le bras de fer, le judo, le lancer de javelot et le baseball. BROGDON [34] les classes en « little league elbow » qui regroupe toute fracture de l'épitrôchlée causée par la phase d'accélération d'un lancer. Ces circonstances de traumatisme sont propres à l'adulte sportif de haut niveau. Chez l'enfant, comme dans notre série, la chute de sa hauteur constitue la cause dominante.

## 6-Mécanisme :

Plusieurs mécanismes peuvent être responsables de cette fracture.

Dans notre étude, le mécanisme du traumatisme était direct dans 22 cas (soit 55%), indirect dans 14 cas (soit 35%) et imprécis chez 4 malades.

Ce qui s'oppose au mécanisme décrit par ROBERT [20] et VAN NIEKERK [35] qui peut être :

- Le plus souvent, indirect par valgus forcé, à la suite d'une chute sur la main avec le coude en extension, ce qui entraîne un arrachement de l'épitrôchlée.
- Ou plus rarement, un choc direct sur la face INT du coude en flexion.

Pour certains auteurs, la contraction violente des muscles fléchisseurs de l'avant bras au cours du valgus forcé entraîne une augmentation de la force musculaire par rapport à un cartilage en cours de soudure, entraînant ainsi une fracture-séparation de l'épitrôchlée en deux temps ; d'abord incomplète puis complète. [19,26, 36,37, 38].

Pour CHESSARE [28], l'incarcération du fragment de l'épitrôchlée dans l'articulation du coude est due à la traction puis au relâchement des forces musculaires des tendons fléchisseurs et pronateurs de l'avant bras ainsi qu'à l'effet de traction exercée par le ligament LAT INT.

Selon NYSKA [33] qui décrit le mécanisme de cette fracture suite au bras de fer, il existe deux mécanismes opérant simultanément :

- ü dynamique : la contraction des muscles fléchisseurs entraîne un arrachement de l'épitrôchlée.
- ü statique : le point d'appui du coude sur la table pivote entre l'olécrâne et l'épitrôchlée, ce qui entraîne le déplacement.

Nous retenons que la plupart des auteurs sont d'accord sur l'incrimination du jeu musculaire de l'avant bras dans l'arrachement et le déplacement de l'épitrôchlée par rapport à la palette humérale en croissance chez l'enfant.

## II. ETUDE ANATOMOPATHOLOGIQUE :

### 1. Déplacement et classification :

La classification en quatre stades selon l'importance du déplacement est la plus adoptée par les auteurs [6, 29, 36,40, 41,42], depuis le rapport de MARION et FAYSSE en 1962 [43].

Néanmoins, cette classification ne semble pas prédictive quant aux résultats [6,44].

Pour ROBERT [20] le degré de déplacement est étudié par rapport à une tangente passant par le bord SUP du condyle INT et de l'épitrôchlée ; c'est la ligne de Shenton [35].

Par ailleurs il existe d'autres classifications telle que celle décrite par BEDE et COLL [21] en 1975 :

- ü type I : fracture simple sans luxation avec déplacement < 4 mm
- ü type II : fracture-luxation réduite spontanément avec déplacement < 5 mm
- ü type III: fracture -luxation sans réduction spontanée ou incarceration intra-articulaire de l'épitrôchlée.

Ces auteurs recommandent le traitement orthopédique pour le type I et le type II, alors que la chirurgie est réservée au type III et à l'atteinte du nerf cubital. Cette classification permet aussi d'orienter le choix du traitement et d'obtenir de meilleurs résultats, surtout après traitement orthopédique. (90% de bons résultats)

CHESSARE et COLL [28] ont classifié en 1977 les fractures de l'épitrôchlée en 5 stades sur la base de conclusions radiologiques :

- ü stade I : fracture avec déplacement minime <5 mm
- ü stade II : fracture avec déplacement modéré a sévère >5 mm
- ü stade III : fracture avec incarceration isolée.
- ü stade IV : Fracture associée à une luxation du coude.
- ü stade V : fracture de l'épitrôchlée type IV selon SALTER et HARIS

Dans ce stade V, le fragment de l'épitrôchlée arrache une partie de la métaphyse et la trochlée humérale, ce qui peut prêter à confusion avec une fracture séparation simple engendrant parfois un mauvais choix thérapeutique et donc un mauvais résultat final.

Le traitement chirurgical est indiqué dans le stade II, le stade IV et le stade V, alors que le traitement orthopédique donne de meilleurs résultats pour le stade I et le stade III .Le dépistage d'un décollement épiphysaire de type IV selon SALTER et HARIS et son traitement adéquat constituent les points forts de cette classification.

La plus récente des classifications retrouvée dans la littérature est celle de ROGERS [44] modifiée en 2000 par MAY et COLL [45] et qui décrit quatre types de fractures de l'épitrôchlée :

- ü type I : Déplacement simple de l'épitrôchlée
- ü type II : déplacement et incarceration entre la trochlée et le cubitus
- ü type III : déplacement avec luxation du coude.
- ü type IV : fracture type IV selon SALTER et HARIS.

Cette classification rejoint celle décrite par CHESSARE [28] au niveau des indications thérapeutiques et des résultats obtenus.



## 2 - Les lésions associées :

Les lésions associées sont essentiellement osseuses, tandis que les atteintes cutanées et vasculo-nerveuses restent rares.

Cependant, il est primordial de rechercher systématiquement ces atteintes avant toute manœuvre thérapeutique [5, 6, 24, 30, 46,62]

La luxation postérieure du coude demeure la lésion associée la plus fréquente. C'est ainsi que pour Mac CANCE [36]et CASE et COLL [4],elle est présente dans 30 a 50 % des fractures de l'épitrôchlée contre 37 a 88% des cas pour ROBERT[20] .Cette luxation est spontanément réduite dans 15% des cas[4,47,63,64,68,71].

D'autres lésions osseuses sont rapportées par certains auteurs, mais elles sont beaucoup plus rares et il s'agit essentiellement de fracture de la tête radiale, de la trochlée, du condyle externe et de l'olécrâne [24, 30,47].

L'ouverture cutanée et l'atteinte du nerf cubital sont encore plus rares et rapidement régressifs [5, 20, 33, 40,46].

Les données de la littérature semblent en accord avec notre étude dans laquelle on a retrouvé 32,5% de luxations du coude associées, deux cas de fracture de l'olécrane associée. Nous n'avons retrouvé aucune lésion cutanée ou vasculo-nerveuse associée.

Tableau 10: Fréquence des lésions osseuses associées rapportée dans la littérature

Auteur	Nombre de cas	Lésions osseuses	Fréquence%
ROBERT [20]	44	25	47,2
SKAK [24]	49	12	50
DIAS [40]	20	20	100
Notre série	40	15	37,5

### III - ETUDE CLINIQUE :

Le principal motif de consultation de notre série était un gros coude traumatique et douloureux surtout au niveau de la région épitrochléenne, ceci est en accord avec la plupart des auteurs [20, 33, 36,39].

La limitation de la mobilité du coude est d'autant plus importante qu'il s'agit d'une incarceration intra-articulaire de l'épitrochlée [33,48].

Selon Mac CANCE [36], la recherche de la stabilité frontale du coude demeure un temps essentiel de l'examen clinique, cette stabilité dépend du faisceau postérieur et surtout du faisceau antérieur du ligament LAT INT du coude [4,37]. Concernant le même sujet, DIAS [40] décrit une technique d'évaluation clinique de la stabilité du coude qui se fait en deux temps et de façon comparative :

- ü dans une première étape, on recherche une laxité du faisceau huméro-coronoidien ou ANT par une pression en valgus sur un coude en extension.
- ü puis en deuxième lieu, on effectue une palpation uni digitale du faisceau huméro-olécranien ou POST avec le coude en flexion à 90'' et l'avant bras en pronation forcée.

KOBAYASHI [41], quant à lui, décrit un score d'évaluation clinique du coude appliqué par l'association japonaise d'orthopédie, et qui repose sur les critères suivants :

- ü la douleur
- ü la mobilité
- ü l'instabilité
- ü et enfin, la fonction du coude.

#### IV- ETUDE RADIOLOGIQUE :

Dans notre série, les clichés de face et de profil du coude se sont avérés suffisants pour poser le diagnostic de fracture de l'épitrôchlée ,ainsi que pour évaluer le degré de déplacement .Pour CHESSARE [28] , l'incidence de profil est plus performante pour le diagnostic d'une fracture avec déplacement important ou incarceration.

Les clichés obliques et comparatifs semblent utiles pour le diagnostic dans certaines situations[5,6,20,28,30,36] .Pourtant ,leur interprétation peut être difficile puisque chez le petit enfant il est nécessaire de connaître la chronologie d'apparition des points d'ossification du coude pour pouvoir interpréter correctement un trait traversant la zone cartilagineuse.

En effet, le noyau épitrôchléen apparaît vers l'âge de 5 ans alors que le point d'ossification de la trochlée humérale devient visible vers l'âge de 10 à 12 ans; ceci est à l'origine de la confusion qui peut subsister entre une fracture de la trochlée et une fracture de l'épitrôchlée avant l'âge de 5 ans [28, 39, 49,69].

Selon MAYE et Coll., avant l'apparition du centre d'ossification de l'épitrôchlée, le cartilage conjugal ne peut être visualisé que par l'IRM, l'arthrographie ou encore mieux une échographie comparative des deux coudes.

Des calcifications INT ou EXT du coude peuvent être retrouvées témoignant d'un arrachement ligamentaire associé [5,20].

Et enfin, DIAS et COLL [40] préconisent pour la recherche de l'instabilité du coude une incidence spéciale avec des clichés comparatifs de face et de profil centrés sur la face INT du coude pour étudier la laxité des faisceaux ANT et POST du ligament latéral interne .la confirmation de cette laxité se fait lorsque la distance entre l'humérus et l'olécrane est augmentée en comparaison avec le coude controlatéral.

## V .TRAITEMENT:

### 1-But :

La fracture de l'épitrôchlée de l'enfant est bénigne à condition d'être bien traitée. Elle touche le cartilage de croissance et nécessite donc une réduction anatomique correcte du foyer de fracture, associée à une stabilisation solide et suffisante, pour éviter tout déplacement secondaire.

Le traitement de cette fracture demeure un sujet à controverse pour la plupart des auteurs [4, 5, 27, 38, 40,46, 73,74].

### 2-Méthodes :

Le traitement des fractures de l'épitrôchlée peut être orthopédique ou chirurgical.

#### a- Traitement orthopédique :

Il consiste en une immobilisation par plâtre ou écharpe, ou en une réduction orthopédique sous anesthésie générale, avec ou sans embrochage percutané du foyer de fracture.

##### a.1. Immobilisation :

La plupart des auteurs préconisent l'immobilisation par plâtre BABP avec un coude en flexion à 90' et un avant -bras en pronation pendant une durée allant de 2 à 6 semaines [5, 6, 20, 35, 36, 46, 47].

D'autres auteurs, anglo-saxons pour la plupart, sont pour l'utilisation d'une écharpe avec coude en flexion à 90' pendant 3 à 5 semaines [25, 27, 40].

Comme pour la plupart des auteurs [6, 21, 25, 26, 28], cette immobilisation constitue le seul traitement des fractures de stade I selon MARION et FAYSSE.

Pour FOWLES et Coll. [5], le dépistage des complications vasculo-nerveuses doit être la règle, ainsi que la surveillance radiographique rigoureuse pour dépister un éventuel déplacement secondaire sous l'effet des muscles épitrochléens.

#### a.2 .Réduction orthopédique :

La réduction orthopédique d'une fracture de l'épitrochlée se pratique sous anesthésie générale, sur un coude en hyper extension avec accentuation du valgus [5, 20, 26, 33, 47].

DIAS et HINES [40,46] optent pour la même technique mais avec un embrochage percutané du foyer de fracture pour assurer une réduction anatomique de l'épitrochlée et une meilleure stabilité du coude malgré un risque élevé de lésion du nerf cubital.

Actuellement, PAPANDREA et Coll. [47] Pensent qu'il faut éviter cette technique d'hyper extension à cause du risque d'incarcération du nerf cubital en intra-articulaire rapportée aussi par MATEV [50].

#### b- Traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical représente une technique précise de réduction sanglante, associée a une contention INT et mettant à l'abri des déplacements secondaires.

La plupart des auteurs pratiquent :

- ü un abord chirurgical interne ou postéro -INT avec incision longitudinale de 4 a 11 cm.
- ü une réduction de l'épitrochlée vers sa position anatomique normale puis fixation par ostéosynthèse, dont le choix dépend de la taille de l'épitrochlée et de l'âge de l'enfant. [26, 51]

En cas de petit fragment, la méthode la plus utilisée est l'excision de l'épicondyle médial avec réinsertion musculaire et réparation du ligament LAT INT

[6,20]. Lorsque la taille du fragment le permet, la fixation interne peut se faire de différentes manières :

- ∅ soit le plus souvent par deux broches de Kirchner parallèles [5, 6, 24, 30, 32, 35, 40, 46,65]
- ∅ Soit par une vis avec ou sans rondelle [4, 29, 30, 61, 67]
- ∅ Soit grâce à un clou de palmer chez le grand enfant ou un clou bio résorbable SRPGA de 3,2 mm ou de 2 mm ou SRPLLA [34,51].
- ∅ Soit par suture du périoste, suivie immédiatement d'un plâtre pour éviter le déplacement secondaire [4].

L'ablation du matériel d'ostéosynthèse doit se faire après un mois [27,39].Cependant, on peut tolérer un délai d'ablation allant jusqu'à six mois [32,51].

Actuellement, PARTIO et Coll. [51], pensent que l'utilisation d'un matériel bio résorbable donne de meilleurs résultats tout en évitant à l'enfant une deuxième intervention pour l'ablation du matériel.

En ce qui concerne le nerf ulnaire, la plupart des auteurs réservent sa neurolyse ou sa transposition antérieure aux cas où il ya des signes d'atteinte du nerf [5, 20, 26, 51].

PIMPALNERKAR [29] propose une neurolyse systématique après la réduction et la fixation INT du fragment épitrochléen afin d'éviter toute complication neurologique.

L'immobilisation plâtrée BABP en post opératoire est la règle pendant trois à six semaines [5, 6, 20,30, 35].

C- indications :

Si pour les fractures peu ou pas déplacées ( $\leq 2$  mm) classées stade I de MARION et FAYSSE, le traitement orthopédique semble indiscutable, une grande controverse persiste pour les fractures dont le déplacement excède 2 mm [27,40,46].

la réduction orthopédique avec embrochage percutané permet de prévenir le déplacement secondaire sans pour autant diminuer le risque de pseudarthrose .cette complication fréquente du traitement orthopédique est souvent asymptomatique, et ne semble donc pas compromettre la fonction du coude[27,52].

Dans une étude publiée par CHESSARE et Coll. [28], les fractures causées par le « liette league elbow » relèvent d'une réduction orthopédique suivie d'une immobilisation plâtrée. Les sports de lancer susceptibles d'aggraver la lésion ultérieurement seront prohibés.

Le traitement chirurgical a été proposé par BLOUNT [53] en 1955 pour tout déplacement SUP a 5 mm, puis par WEBER en 1964 des que le déplacement dépasse 3 mm, par WOODS [26] en 1977 a partir d'un déplacement de 11 mm, ainsi que par WADSWORTH en 1982 lorsque le déplacement est SUP à la moitié de la base du fragment. Actuellement, HINES [46] admet le traitement chirurgical dès que le déplacement dépasse 2 mm.

Actuellement la plupart des auteurs admettent que la réduction chirurgicale avec fixation INT trouve son indication en cas d'instabilité du coude en valgus[4,26,40,45,71], d'une souffrance du nerf cubital [ 21,25,26,35,46,47,51,72] ainsi que devant l'échec de la réduction orthopédique[40,51].

L'incarcération intra-articulaire de l'épitrôchlée constitue une indication chirurgicale dont le pronostic dépend de la précocité du traitement. Passe le délai de 4 semaines, PATRICK [54] pense qu'il faut laisser le fragment en intra-articulaire à cause du risque d'endommagement de l'articulation du coude. Par contre, SILVA [53]

préfère l'excision de ce fragment avec réinsertion musculaire pour conserver la fonction du coude.

Dans les fractures de stade IV de MARION et FAYSSE et après réduction de la luxation du coude, la conduite thérapeutique devant une incarceration articulaire de l'épitrôchlée est différente selon les auteurs .certains sont pour le traitement orthopédique car le résultat fonctionnel est satisfaisant malgré le pourcentage élevé de pseudarthrose asymptomatique [27,37,55] .D'autres auteurs optent pour le traitement chirurgical qui permet une reposition anatomique du fragment tout en diminuant le risque de déplacement secondaire et de pseudarthrose[56,57].



## VI- RESULTATS COMPARATIFS :

### 1-Résultats en fonction du stade :

Les fractures de l'épitrôchlée stade I restent de bon pronostic pour la plupart des auteurs à condition d'une prise en charge précoce et correcte [5,6, 25,27].

Comme dans notre série, la littérature relève l'absence de corrélation entre le degré de déplacement et le résultat final [5,6,20] .les résultats sur le plan fonctionnel sont moins satisfaisants pour les fractures stade III et stade IV, en effet, leur traitement menace l'intégrité de l'articulation du coude surtout s'il y a un retard diagnostique [5, 6, 48,55]

### 2-Résultats en fonction du traitement :

Le traitement orthopédique donne de meilleurs résultats sur le plan fonctionnel malgré le risque élevé de consolidation fibreuse et de pseudarthrose, souvent asymptomatique [5, 6, 21, 33,40]

En accord avec nos résultats, le traitement chirurgical surtout avec du matériel d'ostéosynthèse bio résorbable, il leur a permis une bonne réapposition anatomique du fragment épitrôchléen, une meilleure consolidation osseuse et des résultats fonctionnels comparables au traitement orthopédique [4, 25, 26, 27,46].

DIAS et PARTIO [40,51] défendent une thèse selon laquelle le résultat fonctionnel ne dépendrait pas de la qualité de la consolidation osseuse .Ceci s'explique par la bonne récupération fonctionnelle du coude malgré la pseudarthrose et la laxité du ligament LAT INT après traitement orthopédique.

La répartition des bons et très bons résultats en fonction du type de traitement est représentée dans le tableau 10 :

Tableau 11 : Répartition des bons et très bons résultats en fonction du type de traitement

	Traitement orthopédique	Traitement chirurgical
FOWELES [5] (n=14)	11(79%)	3(21%)
VANNIEKERK [ 35] n=11	6(55%)	5(45%)
WILSON [27] n=33	19(58%)	14(42%)
BEDE [36] n=37	27(73%)	10(17%)
Notre série n=40	0(0%)	(100%)

### 3-Résultats globaux :

Les résultats globaux sont bons et très bons dans 50 à 95 % des cas selon les auteurs [21,22,36,46] , rejoignant ainsi les résultats obtenus dans notre série et, où ils représentent 90% des cas.

Les résultats moyens et mauvais rapportés par les mêmes auteurs varient entre 5 et 25 % des cas contre 10 % des cas dans notre étude.

L'amélioration de ces résultats est liée a la prise en charge précoce et correcte de cette fracture suivie d'une rééducation efficace [4,31].

Finalement, la fracture de l'épitrôchlée chez l'enfant reste un traumatisme bénin à condition de savoir éviter les pièges diagnostiques ainsi que les complications orthopédiques et fonctionnelles [24, 35, 36,45].

## VI- PRONOSTIC

La fracture de l'épitrôchlée est un traumatisme bénin dont le pronostic dépend de l'âge de l'enfant, de la précocité du diagnostic et de la qualité de prise en charge [35, 45,46] .Cependant, il n'existe aucune corrélation entre la symptomatologie résiduelle et le degré de déplacement [5 ,27].

### 1- A court terme :

#### a- Déplacement secondaire :

Le déplacement secondaire résulte de la force de traction des muscles épitrôchléens sur le fragment de fracture [19, 26,37].Il est l'apanage des fractures de l'épitrôchlée non ou mal traitées, soit par réduction orthopédique ou par suture du périoste, avec une immobilisation insuffisante [24,35]. Cette complication doit être dépistée par des radiographies de contrôle dès le 4ème jour suivant l'immobilisation [5], et reste la cause essentielle des pseudarthroses [22].

Dans notre série aucun déplacement secondaire n'a été noté.

#### b- Infection :

Les fractures de l'épitrôchlée fixées par du matériel d'ostéosynthèse métallique peuvent se surinfecter, d'où l'intérêt d'une surveillance locale post opératoire rigoureuse quelque soit la technique utilisée. Cette complication exceptionnelle n'a pas été retrouvée dans notre série, par contre HINES et COLL [46] décrivent un cas de suppuration superficielle d'une broche mal placée qui a bien évolué sans complication après traitement antibiotique et reprise chirurgicale.

## 2- A moyen terme :

### a- Pseudarthrose :

Favorisée par la réduction insuffisante et le déplacement secondaire, la pseudarthrose est diagnostiquée après trois mois d'évolution et demeure le plus souvent asymptomatique [21, 22, 27,35]. Elle peut se manifester par une saillie parfois douloureuse avec à long terme, une atteinte du nerf cubital et retentissement sur la fonction du ligament LAT INT et du coude, dès lors une intervention chirurgicale s'impose, consistant soit en une reposition de l'épitrôchlée et ostéosynthèse ou en une excision pure et simple du fragment [20,37].

La fréquence de cette complication varie de 6 à 33% [20, 25, 27,52], par contre nous n'avons trouvé aucun cas dans notre série.

Certains auteurs estiment que la pseudarthrose peut être causée par les deux types de traitement ; conservateur et chirurgical [21,35], alors que d'autres parlent d'un pourcentage élevé de cette complication après traitement orthopédique [22, 25,46].

Un matériel d'ostéosynthèse mal placé ou une contention par une suture du périoste sans plâtre peuvent expliquer la pseudarthrose après traitement chirurgical [4,46]. Dans le traitement orthopédique, la pseudarthrose est due à une reposition anatomique moins précise qui entraîne une consolidation fibreuse [22].

L'absence de pseudarthrose de notre série s'explique par un traitement chirurgical.

Tableau 12 : Fréquence de la pseudarthrose selon les séries publiées

Auteurs	pseudarthrose	Fréquence(%)
ROBERT (53) [20]	3	6
DUUN (33) [25]	3	9
WILSON (43) [27]	12	28
PARTIO (21) [51]	7	33
notre série (40)	0	0

### 3- A long terme :

#### a- Déficit de mobilité :

DIAS [40] mesure la mobilité du coude par un goniomètre de façon comparative avec le coude sain. La limitation de mobilité du coude survient surtout après traitement chirurgical et intéresse essentiellement les mouvements de flexion-extension pour la plupart des auteurs [25, 27, 35,40], comme dans notre série.

Ce déficit de mobilité serait du a une subluxation du coude concomitante à la fracture de l'épitrôchlée [27,35], par contre DUUN [25] note une corrélation entre la limitation de mobilité et la durée du plâtre surtout lorsque celle -ci dépasse les 5 semaines.

Tableau 13 : fréquence du déficit de mobilité selon les séries publiées

Auteurs	Déficit de mobilité	Fréquence(%)
ROBERT(n=53) [20]	8	15
VANNIEKERK(n=20) [35]	3	15
WOODS(n=10) [26]	3	30
DIAS(n=20) [40]	8	40
Notre série (n=40)	2	5

b- Déviation axiale :

La désaxation du coude est une complication peu fréquente et rarement gênante. Elle est le plus souvent secondaire à une pseudarthrose compliquant un traitement chirurgical [6, 25, 26,46]. La déviation en valgus est plus fréquente que le varus, et comporte le risque d'élongation chronique du nerf ulnaire [34,59].

Tableau 14 : fréquence des déviations axiales selon les séries publiées

auteurs	Déviation en valgus	Déviation en varus	Fréquence totale(%)
DUNN (n=33) [25]	1	-	3
FOWELS (n=28) [5]	1	-	3,5
HINES (n= 8) [46]	1	1	6,4
Notre série (n=40)	0	0	0

### C- Saillie de l'épitrôchlée :

Dans notre série, la saillie de l'épitrôchlée complique 10% des fractures de l'épitrôchlée, cette saillie était gênante sur le plan esthétique dans 3 cas et isolée dans un seul cas.

La saillie de l'épitrôchlée complique 30 à 50 % des fractures de l'épitrôchlée. Sensible et douloureuse lorsqu'elle fait suite à la chirurgie, elle peut être asymptomatique dans la majorité des cas traités orthopédiquement [20, 25,27].

Tableau 15 : fréquence de la saillie de l'épitrôchlée selon les séries publiées

auteurs	Saillie de l'épitrôchlée	Fréquence (%)
DUNN(n=33) [25]	11	33
WILSON(n=43) [27]	7	16,3
PIMPALNERKAR (n=14) [29]	7	50
Notre série (n=40)	4	10

### d- Sensation d'insécurité du coude :

Une sensation d'insécurité du coude au cours de l'effort a été rapportée dans la littérature chez des enfants traités pour fracture de l'épitrôchlée et même après un recul important, cette séquelle est en rapport avec la laxité des faisceaux postérieurs et surtout antérieurs du ligament LAT INT du coude [27,40].

### e- Séquelles radiologiques :

Les séquelles radiologiques sont représentées essentiellement par l'hypertrophie de l'épitrôchlée, ainsi que par l'hypoplasie qui serait en rapport avec l'usage d'une vis comme moyen de fixation [6,24].

BEDE et COLL [21] décrivent des calcifications périostes qui apparaissent après traitement des fractures associées à une luxation du coude .JOSEFFSON [22] qui a revu des patients traités orthopédiquement après un recul moyen de 33 ans décrit

un sillon typique en rapport avec la pression appliquée par le nerf cubital sur la partie inféro-EXT de l'épitrôchlée.

f- Paralysie cubitale tardive :

La paralysie ulnaire tardive peut être due à une élongation du tronc nerveux en rapport avec un cubitus valgus évolutif avec la croissance [5, 40, 59]. Parfois, elle correspond à une contusion chronique dans la gouttière épitrôchléo-olécranienne secondaire à une pseudarthrose déplacée [27,46].

La neuropathie cubitale apparaît après un intervalle libre de près de 15 ans [22,58], ce qui explique son absence dans notre série.

Le traitement proposé consiste en une transposition ANT du nerf cubital pour permettre son relâchement [5, 27,40].

WADSWORTH [42,67] recommande la chirurgie nerveuse non seulement pour réduire les symptômes d'une éventuelle atteinte du nerf mais aussi pour prévenir toute compression secondaire dans la gouttière ulnaire après chaque fracture de l'épicondyle médial chez l'enfant



# CONCLUSION

La fracture de l'épitrôchlée occupe la troisième place des traumatismes du coude chez l'enfant, il s'agit d'un traumatisme bénin, malgré ses complications imprévisibles aussi bien sur le plan fonctionnel que sur le plan morphologique.

Suspectée cliniquement devant un gros coude traumatique avec douleur en regard de l'épitrôchlée, cette fracture est confirmée par un examen radiologique soignant nécessitant un œil averti avec une bonne connaissance de la chronologie d'apparition des points d'ossification du coude. L'appréciation du degré de déplacement constitue l'élément essentiel de sa classification selon MARION et FAYSSE.

Le traitement orthopédique a été réalisé pour les fractures peu ou non déplacées stade I, alors que la chirurgie a été réservée pour les autres stades déplacés.

Sur les 40 observations évaluées, le résultat s'est révélé bon et très bon pour 36 cas (90%), moyen dans 3 cas (7,5%) et mauvais dans 1 cas (2,5%).

Les complications sont présentées par la saillie de l'épitrôchlée et le déficit de la mobilité.

La fracture de l'épitrôchlée reste un traumatisme bénin dont le pronostic dépend de l'âge de l'enfant, de la précocité du diagnostic et de la qualité de prise en charge.

# RESUMES

# Résumé

Notre étude rétrospective a porté sur 40 observations de fractures de l'épitrôchlée, colligées au service de traumatologie et d'orthopédie pédiatriques du CHU Hassan II de Fès durant la période allant du mars 2005 à décembre 2009.

Les objectifs de ce travail sont d'analyser les facteurs épidémiologiques, de décrire les aspects cliniques, radiologiques, les modalités thérapeutiques, ainsi que les complications, et d'apprécier les résultats obtenus.

En corrélation avec les données de la littérature, nous avons démontré que cette fracture occupe la troisième place des fractures du coude chez l'enfant avec une fréquence de 8,13% et elle touche les enfants âgés entre 5 et 15 ans avec prédominance masculine. Le côté gauche est le plus touché ce qui s'oppose à la plupart des auteurs. La chute est la principale cause dans notre étude, alors que la littérature rapporte une fréquence élevée de fracture de l'épitrôchlée par accident de sport.

L'importance du déplacement a été jugée selon la classification de MARION et FAYSSE, nous avons noté 20 cas de stade II (50 %), 7 cas de stade III (17,5 %), et 13 cas de stade IV (32,5 %). Nous n'avons noté aucun cas de fractures stade I, ceci est du probablement au fait que ces fractures sont sous diagnostiquées, ou sont vues aux urgences et traitées orthopédiquement.

Le traitement orthopédique a été réalisé pour les fractures peu ou non déplacées par immobilisation dans une attelle plâtrée BABP, alors que la chirurgie

par ostéosynthèse par 2 broches de Kirchner parallèles a été réservée pour les fractures déplacées.

Quelque soit le degré de déplacement, les résultats globaux étaient satisfaisants pour l'ensemble des 40 observations évaluées. Selon les critères de HARDACRE, nous avons relevé 36 bons et très bons résultats (90%) ,3 résultats moyens (7,5%), et 1 mauvais résultat (2,5%). La saillie de l'épitrôchlée et le déficit de mobilité ont été les principales complications.

## SUMMARY

Our retrospective study concerned 40 observations of fractures of the medial humeral epicondyle at the child brought together in the service of traumatology and of orthopaedics pediatric of the CHU HASSAN II of Fes.

The objectives of this work are to analyze the epidemiological factors, of Describe the clinical, radiological aspects, the therapeutic modalities, as well as the complications, and to estimate the obtained results.

In correlation with the data of the literature, we demonstrated that this fracture occupies the third place of the fractures of the elbow at the child with a 8,13 % frequency and it gets the children between 5 and 15 years old with male ascendancy. The left-hand side is the most got what opposes to most of the auteurs. Falls is the main cause in our study, while the literature brings back a high frequency of fracture of the medial humeral epicondyle accidentally of sport.

The importance of the movement was judged according to MARION's classification and FAYSSE, us noted 20 cases of stage II (50 %), 7 cases of stage III (17,5 %), and 13 cases of stage IV (32,5 %). We noted no case of fractures stage I, probably that these fractures are seen in emergencies and treated orthopaedicly.

The orthopaedic treatment was realized for fractures little or not moved by fixed asset in a plastered splint BABP, while the surgery by osteosynthese by 2 brooches of parallel Kirchner was reserved for the uncalled-for fractures.

About is the degree of movement, the global results were satisfactory for all the 40 estimated observations. According to the criteria of HARDACRE, we raised 36 good and very good results (90 %), 3 average results (7,5 %), and 1 bad result (2,5 %). The projection of the medial humeral epicondyle and the deficit of mobility were the main complications.

▪

## خلاصة:

ضمت دراستنا 40 حالة كسر في البكيرة، عولجت بمصلحة جراحة وتقويم العظام عند الأطفال بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس.

على ضوء المعطيات الأدبية تطرقنا للمظاهر المرضية، السريرية، الإشعاعية، العلاجية والتطورية لهذه الكسور مقارنة نتائجا مع تلك الموجودة في الأدبيات.

موافقة مع معطيات الدراسات، أوضحنا بأن هذا الكسر يحتل المرتبة الثالثة من بين كسور

اللقي عند الطفل بمعدل % 8,13 ويصيب الأطفال الذين تتراوح أعمارهم ما بين 5 و 15 سنة مع هيمنة ذكورية.

الجانب الأيسر هو الأكثر تعرضا مما يتناقض مع أغلبية الدراسات.

يشكل التعثر السبب الرئيسي في دراستنا بينما أوضحت مختلف الدراسات الأخرى ارتفاع

نسبة كسور البكيرة أثناء الممارسات الرياضية.

اعتمدنا على تصنيف MARION و FAYSSE لكسور البكيرة حسب أهمية الانزياح،

هكذا سجلنا 20 حالة من الطور II (50%)، 7 حالات من الطور 3 (17,5%) و 13 حالة

من الطور IV (32,5%)، لم تسجل أية حالة من الطور I وربما هذا راجع لكون هذه الكسور

ترى في المستعجلات وتعالج تقويميا.

يخصص العلاج التقويمي للكسور غير المنزاحة بينما تخصص الجراحة لباقي الحالات

المنزاحة.

مهما كانت درجة الانزياح فإن النتائج كانت إيجابية في معظم الحالات 40 المراقبة.

حسب معايير HARDACRE سجلنا 90% من النتائج الجيدة والجيدة جدا، 7,5%

من النتائج المتوسطة و 2,5% من النتائج السيئة.

شكل بروز البكيرة وفقدان حركية المرفق أهم المضاعفات.



# BIBLIOGRAPHIE

1 : H De Boeck.

Fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant.

Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie, 44-324, 2003, 13 p.

2 : Hamel A.

Les fractures récentes de l'humérus distal de l'enfant.

Conférence d'enseignement de la SOFCOT 2007, p : 116

3 : Bracq H., Chapuis M.

Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant.

Encycl Méd Chir 1996, 14-041-B-10, 1-6

4: Case S.L., HENNRİKUS W.L.

Surgical treatment of displaced medial epicondyle fractures in adolescent athletes.

Am. J. Sports Med., 1997; 25(5):682-6.

5: Fowles J.V., RIZKALLAH R.

Intra-articular injuries of the elbow: pitfalls of diagnosis and treatment.

Can. Med. Assoc.J., 1976; 114(2):125-31.

6: YOUSRI B., EL ANDALOUSSI M.

Les fractures de l'épitrachée chez l'enfant.

La main, 1999, 4 : 71-7.

7 : Henri Rouvière, André Delmas

Anatomie humaine, tome 3 membres 2002, p : 17,18.

8 : J P Chevrel

Anatomie clinique

Membre sup, chapitre 19 : le squelette du bras, 2002, p : 102, 103.

9 : ATLAS D'ANATOMIE HUMAINE

Section VI : membre sup

Coude et avant- bras, p : 412,445.

- 10: W. Feindel and J. Stratford, The role of the cubital tunnel in tardy ulnar palsy, *Can. J. Surg.* 1 (1958), pp. 287-300.
- 11: M.H. Gonzalez, P. Lofti, A. Bendre, Mandelbroyt and N. Lieska, The ulnar nerve at the elbow and its local branching: an anatomic study, *J. Hand Surg.* 26B (2001), pp. 142-144.
- 12 : De Boeck H., Van Isacker T.  
Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant.  
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Appareil locomoteur, 14-041-B-10,2007.
- 13 : Diméglio A.  
le coude en croissance. Le coude traumatique de l'enfant.  
Masson paris 2001 ; ISBN : 2-294-00590-2 ; P14-19.
- 14 : Birkner R.  
L'image radiologique typique du squelette.  
Paris: Maloine; 1980.
- 15 : Dr Yan Lefevre, Pr Jean-luc-jouve, Dr Franck Launay, Pr Gerard Bollini  
Service d'orthopédie infantile  
Hôpital de la Timone -CHU de Marseille.
- 16 : Pierre-Louis Docquier et Maryline Mousny  
Guide de traumatologie pédiatrique,  
Membre sup, coude, p : 45, 56.
- 17: HERNANDEZ M.A., ROACH J.W.  
Corrective osteotomy for cubitus varus deformity.  
*J. Pediatr. Orthop.* 1994, 14 (4):487-491.
- 18: Marion. J., Lagrange. J., Faysse. R., Rigault. P.  
Les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant.  
Rapport à la 37e réunion annuelle de la SOFCOT. *Rev. Chir. Orthop.*,  
1962, 48, 333-490.

19: OGAWA K., UI M

Fracture-separation of the medial humeral epicondyle caused by arm wrestling.  
J. Trauma, 1996, 41 (3) : 494-7

20 : Robert M., Moulies D., Alain J.L.

Fractures de l'épitrôchlée chez l'enfant.  
Chir Pediatr 1985; 26(3):175-9.

21: BEDE W.B., LEFEBVRE A.R., ROSMAN M.A

Fractures of the medial humeral epicondyle in children.  
Can. J. Surg., 1975, 18 (2): 137-42

22: JOSSEFSON P.O.,

Epicondylar elbow fracture in children. 35 year follow-up of 56 unreduced cases.  
Acta Orthop. Scand., 1986, 57 (4) : 313-5

23: LANDIN L.A., DANIELSSON L.G.

Elbow fractures in children. An epidemiological analysis of 589 cases.  
Acta Orthop. Scand., 1986, 57 (4) : 309-12

24: SKAK S.V., GROSSMANN E., WAGN P.

Deformity after internal fixation of fracture separation of the medial epicondyle of the humerus.  
Br. J. Bone Joint Surg., 1994, 76(2) : 297-302

25 : DUUN P.S. ,RAVN P.,HANSEN L.B., BURON B.

Osteosynthesis of medial humeral epicondyle fractures in children . 8 year follow-up of 33 cases.  
Acta orthop . scand ., 1994 ,65 ( 4 ): 439-41

26: WOODS W .G., TULLOS H.S.

Elbow instability on medial epicondyle fractures  
Am. J. Sports Med., 1977, 5: 23- 30

27: WILSON J.N.

Treatment of fractures of the medial epicondyle of the humerus.

J . Bone Joint Surg., 1960, 42 : 778 -81.

28: CHESSARE J.W., ROGERS L. F., WHITE H., TACHDJIAN M.O.

Injuries of the medial epicondylar ossification center of the humerus.

Am. J. Roentgenol., 1977, 129 (1): 49 -55.

29: Pimpalnerkar AL, Balasubramaniam G, Young SK, Read L.

Type four fracture of the medial epicondyle: a true indication for surgical intervention.

Injury 1998; 29:751-6.

30: Kobayashi Y, Oka Y, Ikeda M, Munesada S.

Avulsion fracture of the medial and lateral epicondyles of the humerus.

J Shoulder Elbow Surg 2000;9( 1) : 59 -64.

31 : Lokiec F, Velkes S, Engel J.

Avulsion of the medial epicondyle of the humerus in arm wrestling: A report of five cases and a review of literature.

Injury, 1991;22:69-70.

32: MOON M.S. ,KIM I .,HAN I .H. ,SUH K. H. , HWANG J. D.

Arm wrestler's injury: Report of seven cases.

Clin. Orthop . ,1980 , 147 : 219- 21

33 : Nyska M, Peiser J, Lukiec F, Katz T, Liberman N.

Avulsion fracture of the medial epicondyle caused by arm wrestling.

Am J Sports Med 1992;20:347-50.

34: BROGDON B. G., CROW N. E.

Little leaguer's elbow.

Am .J. Roentgenol ., 1960 ,83 : 671 - 75

- 35: Vanniekerk JL, Severijnen RS.  
Medial epicondyle fractures of the humerus.  
Neth J Surg 1985;37:141-4.
- 36 : Mc Cance SE, Delsignore JL.  
Chronic displaced medial epicondyle fracture.  
Orthopedics 1998;21:904-6.
- 37: SCHAWB G.H. BENNETH J. B, WOODS G. W., TULLOS H., S.  
Biomechanics of elbow instability : the role of the medial collateral ligament.  
Clin . orthop ., 1980 ,146 ; 42-52.
- 38: SILBERSTEN MJ., BRODEUR A.E ., GRAVISS E.R. , LUISIRI A.  
Some vagaries of the medial epicondyle.  
J .Bone Joint Surg ., 1981 ,63-A : 524 -28.
- 39: Fahey JJ, O'Brien ET.  
Fracture separation of the medial condyle in a child confused with fracture of the  
medial epicondyle.  
Am . J. Bone Surg 1971;53:1102-4.
- 40: Dias JJ, Johnson GV, Hoskinson J, Sulaiman K.  
Management of severely displaced medial epicondyl fractures.  
J Orthop Trauma 1987;1:59-62.
- 41: Lechevalier J, Michaut E, Evans PJ.  
Operative treatment of medial epicondyle fractures in children.  
Clin Orthop Relat Res 1987; 223:170-74.
- 42: WEISE K. ,SHWAB E.,SCHEUFELE T.M.  
Elbow injuries in childhood.  
Unfall Chirurg.,1997,100(4):255.

43: Marion J, Faysse R.

Fractures de l'épitrachée.

Rev Chir Orthop 1962; 48: 447-70.

44: Rogers LF.

Radiology of skeletal trauma.

New-York: Churchill Livingstone; 1992. p. 772-9.

45: May DA, Disler DG, Jones EA, Pearce DA.

Using sonography to diagnose an unossified medial epicondyle avulsion in a child.

Am J Roentgenol 2000;174:1115-7.

46: Hines RF, Herndon WA, Evans JP.

Operative treatment of medial epicondyle fractures in children.

Clin. Orthop Relat Res 1987;223:170-4.

47: JILFOYLE R.M.

Fractures of the medial condyle and epicondyle of the elbow in children.

Clin.orthop., 1965, 41 : 43 -50.

48: Papandrea R, Waters PM.

Post-traumatic reconstruction of the elbow in the paediatric patient.

Clin Orthop Relat Res 2000;370:115-26.

49: HARRISON R.B., KEATS T.E., FRANKEL C. I. ,ANDERSON R.L., YOUNG CHILDREN

Radiographic clues to fractures of the unossified medial humeral condyle in young children.

Skeletal Radio , 1984 ,11( 3): 209-12.

50: MATEV I .

A radiological sign of entrapment of the median nerve in the elbow joint after posteriori dislocation .A report of two cases .

J. Bone Joint . surg ., 1976 ,58-B: 353 - 55

51: Partio EK, Hirvensalo E, Bostman O, Rokkanen P.

A prospective controlled trial of the fracture of the humeral medial epicondyle.

How to treat?

Ann Chir Gynaecol 1996;85:67-71.

52 : SMITH F. ML.

Medial epicondyle injuries

JAMA, 1950, 142: 396-402

53: SILVA J. F.

Management of neglected trauma.

Spring Field , Ill: Charles C.thomas, 1972 : 41-2

54: PATRIK J.

Fracture of the medial epicondyle with displacement into the elbow joint.

Am.J. Bone Joint Surg . , 1946, 28 : 143- 47

55: FARSETTI P., POTENZA V., CATERINI R., IPPOLITO E.

Long- terme results of treatment of fractures of the medial humeral epicondyle in children.

Am .J .Bone Surg., 2001, 83( 9 ) : 1299- 305.

56: PAPAVALILLOU V. A.

Fracture -separation of the medial epicondylar epiphysis of the elbow joint.

Clin. Orthop., 1982, 171 : 172 -74

57: RANG M.

Children's fractures (second edition).

Philadelphia etc, J.B. Lippincot Company ,1983, p 69.

58: CABROL C.

Articulation du coude .

EMC , Anatomie App. Locomoteur ,1996, 1 : 118 -2



- 59: ABE M., ISHIZU T., SHIRAI H., OKAMOTO M., ONOMURA T.  
Tardy ulnar nerve palsy caused by cubitus varus deformity.  
J. Hand Surg., 1995,20 (1):5-9.
- 60: BENSACHEL H., CSUKONYI Z., BADELON O., BADAOUI S.  
Fractures of the medial epicondyle of the humerus in children.  
J.Pediatric. Orthop., 1986,6: 430-33.
- 61: BENZ G., KALLIERIS D., SEEBOCK T., Mc INTOSH A., DAUM R.  
Bioresorbable pins and screws in paediatric traumatology.  
Eur.J.Pediatric.Surg., 1994, 4 (2) : 103-7.
- 62: BLOUNT W.P.  
Fractures in children.  
The willimas et Wilkins Co, Baltimore, 1955: 55-56.
- 63: FOWLES J.V.,SLIMANE N., KASSAB M.T.  
Elbow dislocation with avulsion of the medial humeral epicondyle.  
Br.J.Bone Surg., 1990,72(1): 102-4.
- 64: HENDEL D., AGHASI M., HALPERIN N.  
Unusual fracture dislocation of the elbow joint.  
Arch. Orthop.Trauma Surg., 1985,104 (3): 187-8.
- 65: HOPE P.G., WILLIAMSON D.M., COATES C.J., COLE W.G.  
Biodegradable pin fixation of elbow fractures in children.  
A randomised trial.  
Br.J.Bone Surg., 1991,73 (6): 965-8.
- 66: LECESTRE P., DUPONT J.Y., LORTAT J.A.,RAMADIER J.P.  
Severe fractures of the the lower and of the humerus in adults.  
Rev.Chir.Orthop.Reparatrice Appar. Mot., 1979, 65( 1) : 11-23.

- 67: MAKELA E.A., BOSTMAN O., KEKOMAKI M., SODERGARD J., VAINIO J., TORMAL A.  
P., ROKKANEN P.  
Biodegradable fixation of distal humeral physeal fractures.  
Clin.Orthop., 1992,283: 237-43.
- 68: MASSE P.  
Technique de reduction des luxations du coude avec fracture ou interposition de  
l'epitrochlee.  
Rev.Prat.,1955,5 : 1038.
- 69: Mc CARTHY S.M., OGDEN J.A.  
Radiology of postnatal skeletal development v.distal humerus.  
Skeletal Radiol., 1982,7(4):239-49.
- 70: NEVIASER J.S., WIICKSTROM J.K.  
Dislocation of the elbow: A retrospective study of 115 patients .  
South Med. J., 1977, 70 (2): 172-3.
- 71: SPINNER R.J., O'DRISCOLL S.W., DAVIDS J.R., GOLDNER R.D.  
Cubitus varus associated with dislocation of both medial portion of the triceps  
and ulnar nerve.  
J.Hand Surg., 1999,24 (4): 718-26.
- 72: WAHL D., FRIEDRICH J.  
Results of the treatment of avulsion fractures of the medial epicondyle of the  
humerus during the growth period.  
Zentrabl Chir ., 1986, 111 ( 17): 1048-55.
- 73: WILSON J.N., INGRAM R., RYMASZEWSKI L., MILLER J.H.  
Treatment of fractures of the medial epicondyle of the humerus.  
Injury, 1988,19 (5): 342-4.
- 74: ZANELLA F.E., PIROTH P.  
Injuries of the medial epicondyle of the humerus in children conservatrice or  
surgical therapy?  
ROFO Fortshr Geb Rontgenstr Nuklearmed ,1985, 143 (3): 346-50.