



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



Année 2016

Thèse N° 033/16

**TRAITEMENT DES FRACTURES DEPLACEES DU COL
RADIAL CHEZ L'ENFANT PAR LA TECHNIQUE DE METAIZEAU
(A propos de 05 cas)**

THESE
PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 22/01/2016

PAR
Mr. LAZREG YOUSSEF
Né le 08 mars 1988 à Oujda

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Fractures déplacées du col radial _ Enfant _ Embrochage centromédullaire élastique stable

JURY

M. KHATTALA KHALID..... Professeur agrégé de Chirurgie Pédiatrique	PRESIDENT
M. BELAHCEN MOHAMED..... Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	RAPPORTEUR
M. BENHADDOU HOUSSAIN..... Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	} JUGES
M. EL AZZOUZI DRISS..... Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	

PLAN

INTRODUCTION 7

RAPPEL 9

I. ANATOMIE 10

 1. La croissance du radius 10

 2. Tête radiale élément du coude 13

 A. l'articulation du coude 13

 a. L'extrémité inférieure de l'humérus 14

 b. L'extrémité supérieure du radius 15

 c. L'extrémité supérieure ulnaire 15

 B. les structures capsulo-ligamentaires : 16

 a. La capsule articulaire 16

 b. Les ligaments articulaires 16

 C. La synoviale 20

 3. Les rapports de l'articulation du coude 21

 A. Muscles et tendons : 21

 a. La flexion-extension 21

 b. La prono-supination 21

 B. Les vaisseaux : 22

 a. La vascularisation 22

 b. L'innervation 25

 4. La biomécanique du coude 26

 A. Rôle du col et la tête radiale dans la biomécanique
 du coude 26

 a. Flexion-Extension 26

 b. Pronation-supination 28

B.	Perturbation des mouvements lors des fractures du col et de la tête radiale	30
a.	Flexion-Extension	30
b.	Pronation-supination	30
II.	ANATOMO- PHYSIOPATHOLOGIE ET CLASSIFICATION :	31
1.	Anatomopathologie :.....	31
A.	Mécanismes des fractures du col radial :	31
a.	Mécanisme indirect	31
b.	Mécanisme direct	32
B.	Les déplacements du col radial	32
a.	En pronation	32
b.	En supination	32
2.	Physiopathologie :.....	32
a.	Lésions vasculaires	32
b.	Lésions nerveuses	33
c.	Lésions cartilagineuses	34
3.	Classification :	34
III.	CLINIQUE ET IMAGERIE :.....	37
1.	Clinique :.....	37
A.	Interrogatoire	37
a.	Le traumatisme	37
b.	Le traumatisé	37
B.	Etude clinique.....	37
a.	Circonstances de découverte	37
b.	Signes fonctionnels	38
c.	Signes physiques.....	38

d. Signes locorégionaux	39
e. Examen général.....	40
2. Imagerie :	41
A. Radiographie standard	41
a. Incidences radiologiques	41
b. Interprétation des clichés simples du coude.....	42
c. Diagnostic radiologique des fractures du col radial	44
B. Autres imageries du coude.....	49
a. Echographie	49
b. TDM.....	49
c. IRM	49
EMBROCHAGE CENRTOMEDULLAIRE ELASTIQUE STABLE.....	50
I. Introduction	51
II. Historique	52
III. E.C.M.E.S et la consolidation	54
1. Mobilité élastique du foyer de fracture	54
2. Environnement tissulaire favorable.....	54
IV. E.C.M.E.S et les implants	56
1. Description des implants.....	56
2. Choix des implants	57
MATERIEL ET METHODES	59
I. Le matériel d'étude :	60
II. Les méthodes d'étude :	60
III. Critères d'évaluation des résultats thérapeutiques	62
RESULTATS.....	73
I. Etude épidémiologique	74

1. Répartition selon le sexe	74
2. Répartition selon l'âge	75
3. Répartition selon le côté atteint	76
4. Répartition selon les circonstances étiologiques	77
5. Répartition selon le mécanisme de la fracture	78
II. Résultats cliniques	79
1. Signes fonctionnels et physiques	79
2. Lésions associées	80
III. Résultats radiologiques	80
IV. Traitement	81
V. Evolution	81
VI. Recul	81
VII. Complications	81
DISCUSSION	82
I. Analyse épidémiologique de la série	84
1. Fréquence selon le Sexe	84
2. Fréquence selon l'âge	85
3. Fréquence selon le côté atteint	86
4. Fréquence selon les circonstances étiologiques	87
5. Fréquence selon le mécanisme de la fracture	88
II. Analyse des résultats cliniques	89
1. Fréquence des signes fonctionnels et physiques	89
2. Fréquence des lésions associées	89
III. Analyse des résultats radiologique	91
IV. Le traitement Chirurgical	93
1. Principe d'E.C.M.E.S dans les fractures du col radial	93

A.	Installation du patient	93
B.	Réduction de la fracture	95
C.	Choix et préparation des implants.....	99
D.	Abord chirurgical	100
E.	Montage	103
F.	Fermeture.....	105
G.	Pièges à éviter	106
H.	Les suites opératoires	106
2.	Technique de l'E.C.M.E.S	106
A.	Poinçonnage	106
B.	Embrochage centromédullaire élastique stable	107
C.	Complications.....	108
	CONCLUSION	113
	RESUME	115
	BIBLIOGRAPHIE	119

INTRODUCION

Les enfants présentent des lésions bien spécifiques, notamment sur le plan ostéo-articulaire. La souplesse de l'os, l'importance et la fragilité des structures cartilagineuses, l'évolution morphologique du squelette donnent un aspect particulier à la plupart des fractures chez l'enfant. Il en découle des difficultés diagnostiques, des indications thérapeutiques particulières et une évolution différente des fractures de l'adulte.

Les fractures du col radial représentent 1% des fractures de l'enfant et 8 à 10 % des traumatismes de son coude. C'est la seule lésion du coude de l'enfant qui, malgré un traitement parfaitement réalisé, peut donner un résultat fonctionnel médiocre.

Le développement, ces dernières années, des techniques de réduction par poinçonnage et de stabilisation par embrochage centromédullaire élastique stable (E.C.M.E.S), selon la technique de METAIZEAU [1], a considérablement amélioré les résultats de la chirurgie.

L'embrochage centromédullaire élastique stable réalise une ostéosynthèse souple, élastique et stable, respectant une consolidation périostée physiologique. Le traitement chirurgical à ciel ouvert, responsable de raideur du coude et de nécrose de la tête radiale, est devenu exceptionnel.

L'objectif de notre travail est de faire ressortir l'intérêt du traitement chirurgical à ciel fermé dans les fractures du col radial à travers une analyse rétrospective des résultats thérapeutiques chez 05 patients atteints de ce type de fractures, colligées au sein du service de chirurgie pédiatrique à l'hôpital AL-FARABI et au sein du service de traumatologie orthopédie pédiatrique au CHU MOHAMED VI-Oujda, sur une période de quatre ans allant de Mai 2011 à Avril 2015.

RAPPEL

I. ANATOMIE

1. La croissance du radius :

A la naissance, les épiphyses du coude sont entièrement cartilagineuses et aucun noyau d'ossification secondaire n'est visible. Le noyau d'ossification de la tête radiale apparaît vers 4 ou 5 ans chez la fille et 5 ou 6 ans chez le garçon [2.3.4].

Les physes proximales du radius et de l'ulna donnent respectivement 25 et 15 % de la croissance en longueur. Entre la naissance et la fin de la croissance, l'extrémité supérieure du radius grandit de 5 cm, l'extrémité inférieure de l'humérus gagne 5,5cm chez le garçon et 5cm chez la fille [5].

D'après les courbes de PRITCHETT [3], à dix ans il reste à grandir, sur la physe humérale inférieure, chez le garçon, 16 mm et chez la fille 10 mm. Pour le radius proximal, la moyenne est de 16 mm chez le garçon et 11 mm chez la fille.

Tableau 1 : Date d'apparition des centres d'ossifications épiphysaire au niveau du coude d'après DERBE et LELONG [2].

Points d'ossifications	Limite inférieure	Limite moyenne	Limite supérieure
Point condylien	6 mois	1 an ^{1/2}	2 ans ^{1/2}
Tête radiale	4 ans	5 ans ^{1/2}	7 ans ^{1/2}
Epicondyle médial	4 ans ^{1/2}	6 ans	8 ans
Trochlée	8 ans ^{1/2}	9 ans ^{1/2}	11 ans
Olécrâne 1 ^{er} point	7 ans ^{1/2}	9 ans	11 ans ^{1/2}
Epicondyle latéral	11 ans	12 ans	14 ans

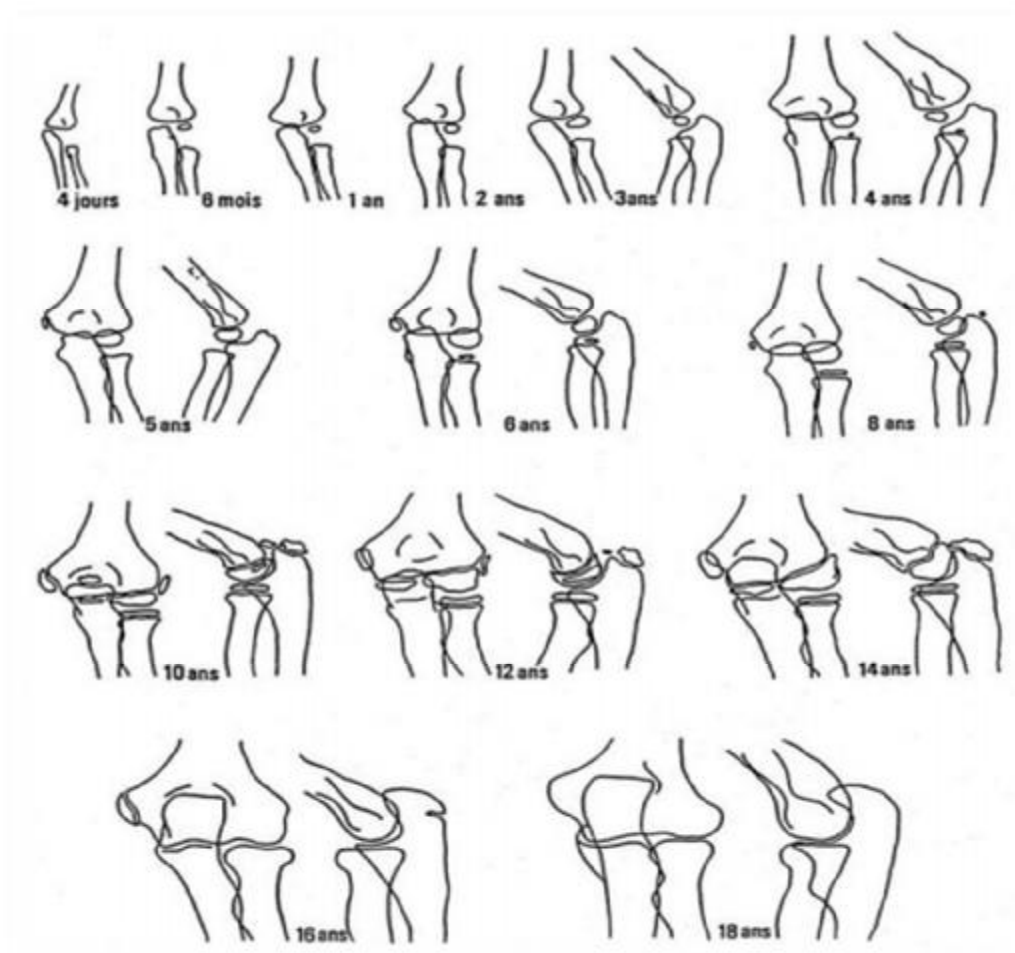


Figure 2 : Coude de l'enfant de la naissance à l'adolescence selon Birkner [6].

b. L'extrémité supérieure du radius :

Comporte deux portions :

▼ La tête radiale :

Sa face supérieure excavée s'articule avec le condyle huméral lors de la flexion.

Le pourtour de la tête répond à la petite cavité sigmoïde de l'ulna.

▼ Le col radial :

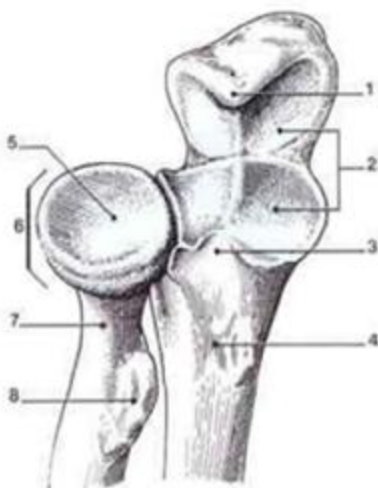
Cylindrique et rétréci, supporte la tête et donne insertion au muscle supinateur.

c. L'extrémité supérieure ulnaire :

On lui décrit :

Une grande cavité sigmoïde, en forme de crochet rassemblant deux apophyses, olécrane et apophyse coronoïde, articulaire avec la trochlée humérale ; elle est divisée en deux versants par une crête correspondant aux versants et gorge de la trochlée humérale.

Une petite cavité sigmoïde, occupe la face externe de l'apophyse coronoïde, elle reçoit le pourtour radial.



1. Bec olécranien
2. Cavité sigmoïdienne
3. Processus coronoïde
4. Tubérosité ulnaire
5. Fossette radiale
6. Tête radiale
7. Col du radius
8. Tubérosité radiale

Figure 6 : Vue antérieure des extrémités supérieures du radius et de l'ulna droits

[13].

B. les structures capsulo-ligamentaires : [7.8.11.14]

a. La capsule articulaire :

Ce manchon fibreux commun aux trois articulations du coude. Sur le versant huméral, elle s'insère :

- En avant, le long du bord supérieur des fossettes coronoïde et radiale.
- En dehors, elle suit le condyle latéral.
- En dedans, elle parcourt le fond de la dépression qui sépare la trochlée de l'épicondyle médial.
- En arrière, la ligne d'insertion est très irrégulière le long du capitellum, de la trochlée et de l'épicondyle médial.

Au niveau de l'avant-bras, l'insertion se fait près des deux cavités sigmoïdes et sur le col du radius.

b. Les ligaments articulaires :

Au nombre de six, ils sont plus importants en dehors et en dedans, et jouent un rôle de renforcement pour la capsule articulaire.

On distingue :

✓ Le ligament antérieur

En forme d'éventail, il est étendu des fossettes antérieures et faces antérieures des épicondyles latéral et médial au bord externe de l'apophyse coronoïde, en avant de la petite cavité sigmoïde où quelques fibres se perdent sur le ligament annulaire.

Un faisceau (fx) oblique interne est souvent isolable et plus apparent. Il est tendu de la face antérieure de l'épicondyle médial à la coque fibreuse de la tête radiale.

3. Les rapports de l'articulation du coude :

A. Muscles et tendons : [11]

Dans l'articulation du coude il existe deux fonctions séparées :

a. La flexion-extension

A la flexion participent les muscles suivants :

- Ø Biceps brachial.
- Ø Brachial antérieur.
- Ø Brachio-radial.
- Ø Le long externe radial du carpe et le rond pronateur.

A l'extension, le seul muscle important pour le mouvement est le triceps brachial. Ce sont essentiellement le vaste médial et latéral qui agissent.

b. La prono-supination

A la supination participent les muscles :

- Ø Rôle principal :
 - Supinateur
 - Biceps brachial
- Ø Rôle accessoire :
 - Long abducteur du pouce
 - Long extenseur du pouce et brachio-radial

A la pronation participent les muscles :

- Ø Rôle principal :
 - Rond pronateur
 - Carré pronateur

B. Les vaisseaux : [16.17]

a. La vascularisation :

La vascularisation de la tête radiale est précaire de type terminal. Elle est assurée par les branches récurrentes radiale et interosseuse venant des artères radiale et ulnaire. Les vaisseaux cheminent le long du périoste métaphysaire puis deviennent intra-capsulaire et forment un cercle anastomotique autour de la capsule radiale. Ils pénètrent le col radial au-dessous de la tête par les faces antérieure, latérale et postérieure.

Chez l'enfant la vascularisation de l'épiphyse radiale est apportée uniquement par le périoste qui entoure le col radial.

L'intégralité d'une partie du périoste en continuité avec l'épiphyse apparaît comme essentielle à la conservation d'une perfusion de la tête radiale.

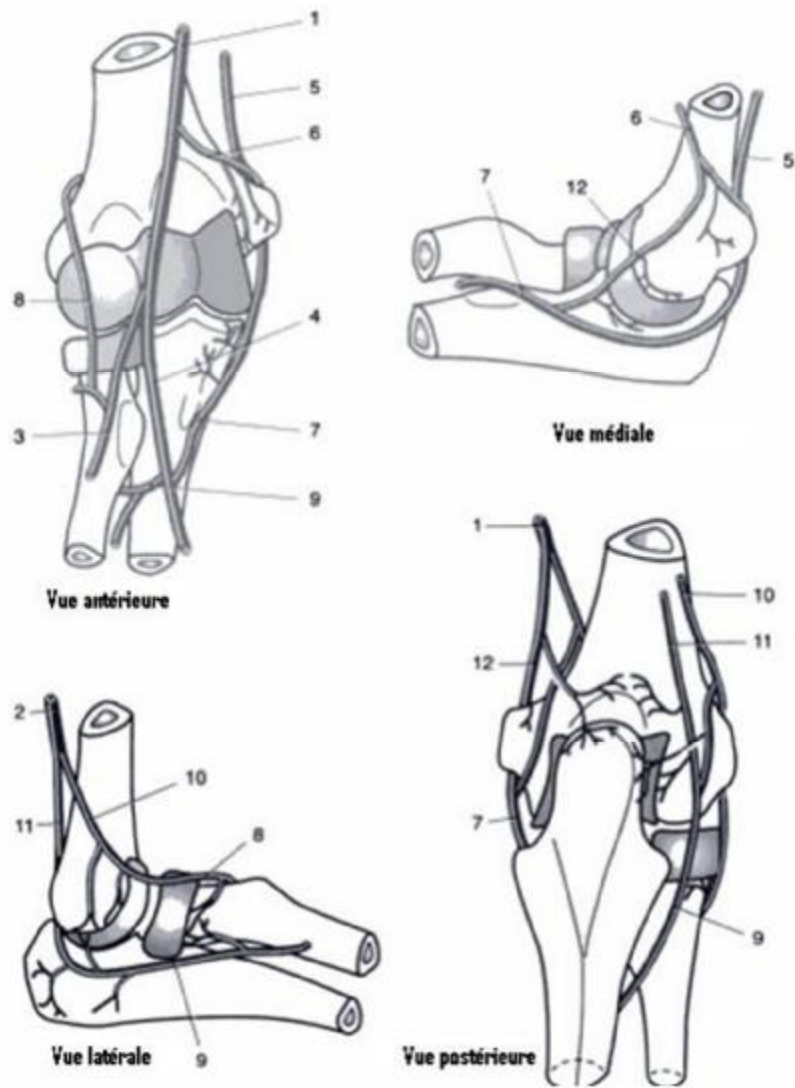


Figure 14 : La vascularisation du coude [4].

- 1- a. brachiale
- 2- a. brachiale profonde
- 3- a. radiale
- 4- a. ulnaire
- 5- a. collatérale ulnaire supérieure
- 6- a. collatérale ulnaire inférieure
- 7- a. récurrente ulnaire postérieure
- 8- a. récurrente radiale
- 9- a. interosseuse récurrente
- 10- a. radiale collatérale
- 11- a. moyenne collatérale
- 12- a. récurrente ulnaire antérieure

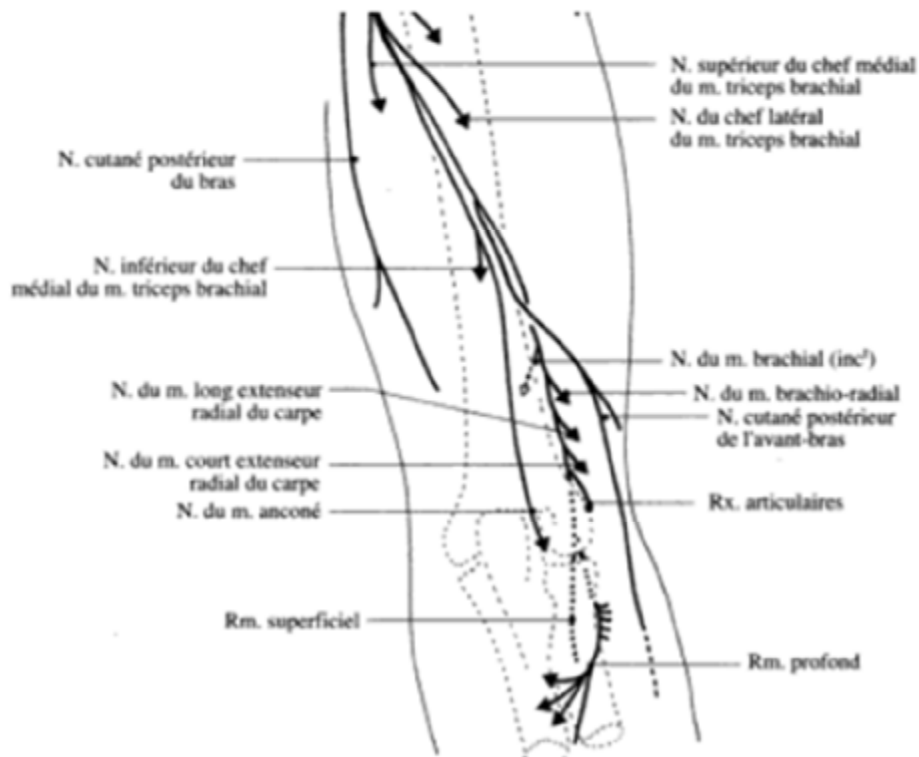


Figure 16 : Innervation du coude sur une vue postérieure [4].

4. La biomécanique du coude

A. Rôle du col et la tête radiale dans la biomécanique du coude

Le coude est doté de deux fonctions séparées :

- La flexion-extension, qui met en jeu l'articulation huméro-ulnaire (trochléenne) et l'articulation huméro-radiale.
- La prono-supination, qui met en œuvre les articulations radio-ulnaire supérieure et radio-ulnaire inférieure.

a. Flexion-Extension : [13]

Les mouvements de flexion-extension se font au niveau de l'articulation huméro-ulnaire et huméro-radiale.

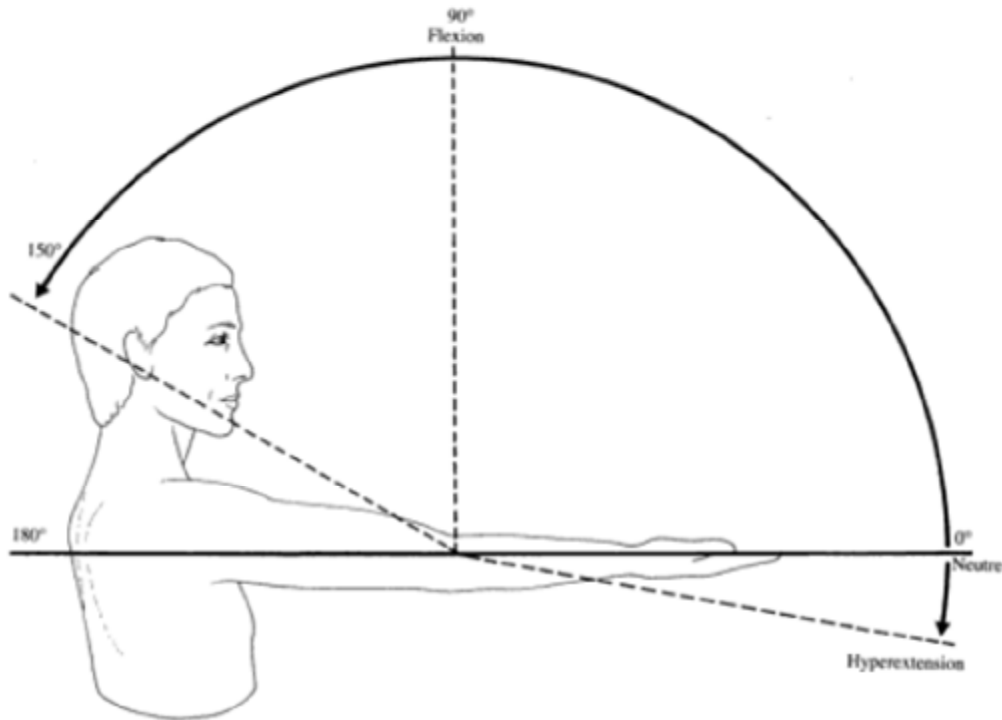


Figure 17 : Les mouvements de flexion extension du coude [18].

▼ La flexion :

C'est le mouvement qui porte l'avant-bras en avant à partir d'une position de référence conventionnelle, bras le long du corps, avant-bras en extension complète, petit doigt accolé à la couture du pantalon. Elle a une amplitude qui varie entre 140° et 160°. Elle est limitée par la butée de la coronoïde dans le fond de la fossette coronoïde et la tension des faisceaux postérieurs des ligaments latéraux.

▼ L'extension :

L'extension complète est cotée à 0. Dans cette position le segment anté-brachial est dirigé en dehors par rapport au segment brachial : c'est le cubitus valgus physiologique variable de 3° à 29° et classiquement plus marqué chez la fille.

Le cubitus valgus physiologique existant en extension disparaît en flexion pour devenir parfois cubitus varus.

b. Pronation-supination : [13]

Les mouvements de la pronation-supination se font au niveau de l'articulation radio-ulnaire supérieure couplée à l'articulation radio-ulnaire inférieure.

▼ La pronation :

Porte le pouce en dedans et la paume de la main en arrière, le radius croise l'ulna en avant, par un déplacement de son extrémité inférieure de 140° à 150° autour de la tête ulnaire. L'axe de cette rotation passe par le centre de la cupule radiale en haut et la tête ulnaire en bas. La tête radiale pivote autour de son axe dans la petite cavité sigmoïde ulnaire, elle est maintenue par la bague fibreuse que forme le ligament annulaire.

Le mouvement est limité par la tension du ligament Carré en haut, et des ligaments postérieurs de l'articulation radio-ulnaire inférieure en bas.

▼ La supination :

C'est le mouvement inverse qui porte le pouce en dehors et la paume de la main en avant. L'axe de rotation reste le même, tandis que la tête radiale subit une rotation externe, son extrémité inférieure se déplace de dedans en dehors autour de la tête de l'ulna. Les deux os de l'avant-bras reprennent leur parallélisme.

L'amplitude totale axiale de la prono-supination, c'est-à-dire ne faisant intervenir que la rotation axiale de l'avant-bras, est voisine de 180° (90°/0°/90°), et elle dépend de six éléments anatomiques :

- L'intégrité de l'articulation radio-ulnaire supérieure.
- L'intégrité de l'articulation radio-ulnaire inférieure.
- L'intégrité de la membrane interosseuse.
- L'intégralité relative des deux os de l'avant-bras.
- L'intégralité des deux courbures du radius.
- L'intégralité des éléments actifs de la prono-supination.

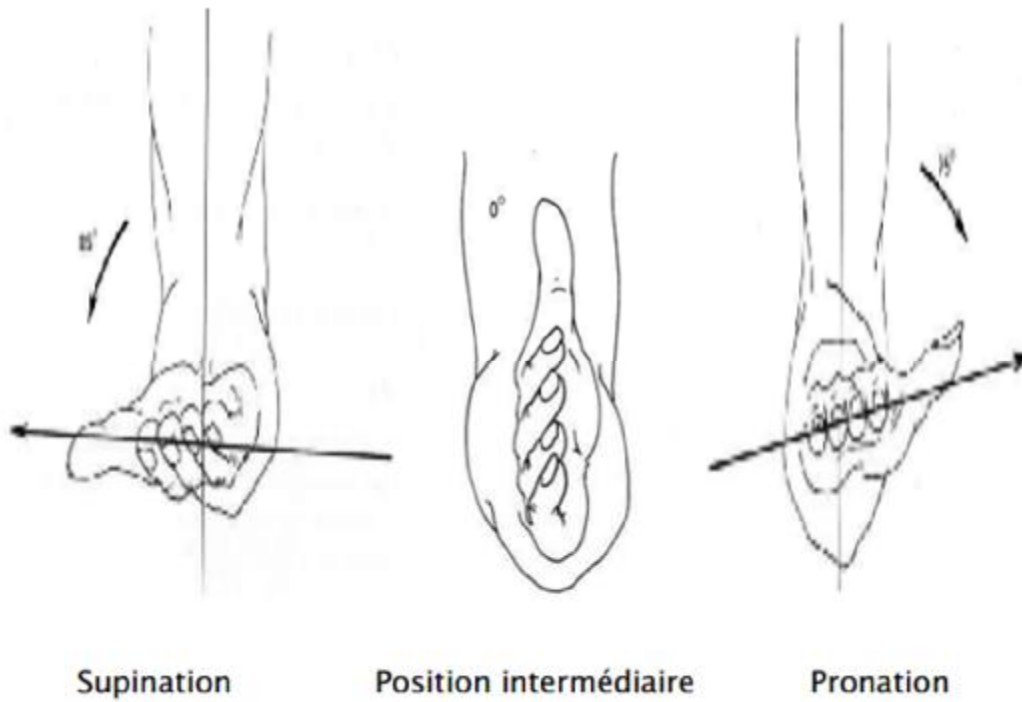


Figure 18 : Les mouvements de pronosupination [19].

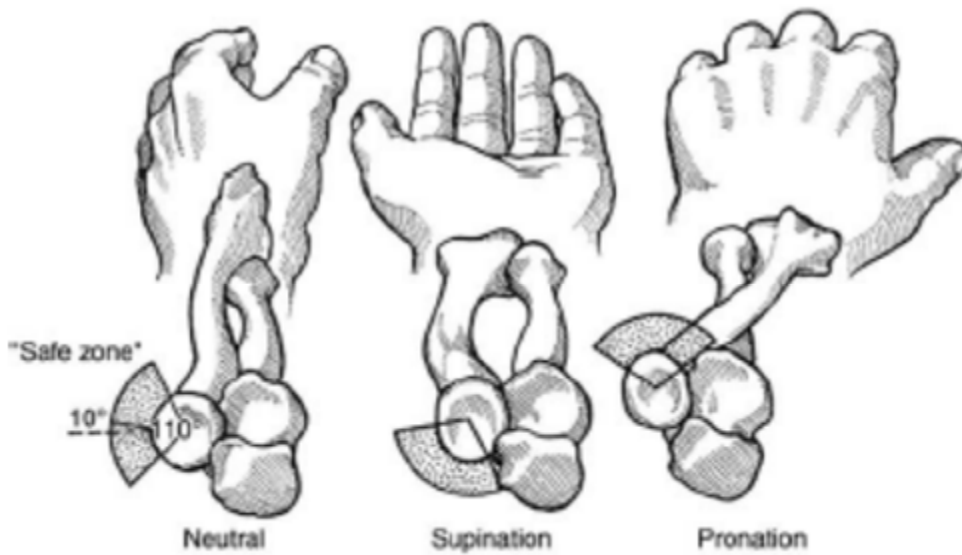


Figure 19 : Mouvements de pronosupination ; radius et ulna [19].

B. Perturbation des mouvements lors des fractures du col et de la tête

radiale : [20]

a. Flexion-extension :

Les mouvements de flexion-extension sont rarement perturbés lors des fractures de la tête radiale, cette perturbation peut être due principalement à la nécrose aseptique de la tête radiale, et aux ossifications péri-articulaires.

b. Prono-supination :

Les fractures graves du col et de la tête radiale ont comme principales complications ; l'atteinte et la diminution du mouvement de prono-supination, à un degré variable.

Cette diminution de l'amplitude de la prono-supination est expliquée par les modifications des conditions de ce mouvement :

- Atteinte de la courbure pronatrice du radius : c'est le cas des fractures qui consolident avec un déplacement primaire ou secondaire, avec bascule en dehors de la tête.
- Déviation de l'axe de l'avant-bras en valgus : elle se produit quand le cartilage de conjugaison se soude prématurément, l'avant-bras se met en valgus : il en résulte une modification des axes de rotation de l'avant-bras.
- Nécrose aseptique de la tête radiale qui laisse une tête déformée.
- Ossifications péri ou intra articulaires qui limitent la course de la tête radiale.
- Synostose radio-ulnaire supérieure.

II. ANATOMO- PHYSIOPATHOLOGIE ET CLASSIFICATION :

1. Anatomopathologie

A- Mécanismes des fractures du col radial :

Il existe deux mécanismes possibles des fractures du col radial :

a. Mécanisme indirect : [21]

Le plus fréquent par :

✓ Exagération du cubitus valgus physiologique :

C'est une fracture résultant d'une chute sur la paume de la main, coude en hyperextension ; le déplacement et le plan de fracture varient selon l'attitude en pronation ou en supination de l'avant-bras.

Une charge axiale se transmet le long de l'avant-bras puis elle se répercute au niveau du coude où elle rencontre une force opposée qui entraîne une exagération du cubitus valgus physiologique puis une fracture du col, à cause de l'élasticité de l'épiphyse cartilagineuse radiale [21].

En cas de traumatisme en extension complète, les ligaments latéraux tendus verrouillent le coude dans le plan frontal et l'impact entraîne alors une fracture oblique de l'olécrane associée [22.23].

Elle provoque une lésion du col radial isolée ou associée à une luxation du coude et/ou décollement de l'épicondyle médial en cas de traumatisme en légère flexion.

✓ Arrachement et décollement de la cupule radiale :

Suite à une chute sur la paume de la main, le coude se subluxe en arrière, puis il heurte en flexion le sol réduisant la subluxation, la cupule est chassée par le condyle huméral qui la relève en arrière et la bascule de 90° [21].

b. Mécanisme direct : [21]

Moins fréquent par : Choc sur le coude fléchi, surtout lors d'une chute, l'avant-bras étant en supination.

B- Les déplacements du col radial :

Le déplacement du col et de la tête radiale le moment du traumatisme dépend de la position de l'avant-bras :

a. En pronation :

Le quadrant postéro-externe de l'épiphyse et du col radial se situe dehors.

b. En supination :

Le déplacement sera essentiellement externe car c'est sur la portion latérale de la tête radiale que s'exerce l'appui du condyle.

2. Physiopathologie : [20]

Dans les fractures du col radial chez l'enfant, l'importante épaisseur du cartilage qui entoure le noyau d'ossification au niveau de la tête radiale absorbe le choc.

Les décollements épiphysaires sont exceptionnels et menacent gravement la vascularisation de la tête radiale.

Les traumatismes du col radial tirent leur gravité des :

A- Lésions vasculaires :

En effet, la vascularisation de la tête radiale est précaire de type terminal et les vaisseaux cheminent le long du périoste métaphysaire, puis deviennent intra-capsulaires, et forment un cercle anastomotique autour de la cupule radiale. Ils pénètrent le col radial au-dessous de la tête. Ainsi, la vascularisation du segment détaché se fait par la continuité avec la diaphyse.

C- Lésions cartilagineuses :

On peut noter la destruction du cartilage discaire avec épiphysiodèse radiale supérieure, responsable de troubles de croissance et d'un retentissement fonctionnel important.

3. Classification :

De nombreuses classifications ont été décrites pour les fractures du col radial. Elles ont toutes un intérêt, car elles sont basées soit sur le mécanisme lésionnel (classification de JEFFERY), le déplacement et le type de fracture (classification de JUDET [58] qui est la plus ancienne), le déplacement avec incidence pronostique (classification de METAIZEAU [53])

La classification de Judet (Figure 21) [58] qui prend en compte les deux composantes du déplacement : la translation et l'angulation.

Cette classification est la plus ancienne, comprenant cinq stades :

Stade I : translation externe pure de quelques millimètres = fracture peu ou pas déplacée.

Stade II : bascule inférieure à 30° du fragment céphalique, déplacement latéral inférieur à la moitié de la surface fracturaire.

Anatomiquement, la synoviale n'est pas déchirée et la continuité périostée est en grande partie respectée.

Stade III : contact étroit entre les deux fragments et bascule externe de 30 à 60° :

- Ces fractures entraînent des dégâts anatomiques importants : le périoste étant presque complètement rompu, la synoviale pouvant être déchirée.
- Le contact entre les deux fragments est très réduit mais persiste toujours.
- La vascularisation du fragment supérieur peut être interrompue.

La classification du METAIZEAU [23.24.58], reste la plus récente et inspirée de celle de JUDET [28]. C'est une classification qui prend en compte les deux composantes du déplacement, la translation et l'angulation :

- Ø Stade I : Translation inférieure à 3 millimètres et / ou inclinaison de moins de 20 °.
- Ø Stade II : Inclinaison comprise entre 20 ° à 45 °.
- Ø Stade III : Inclinaison comprise entre 45° et 80 °.
- Ø Stade IV : Inclinaison supérieure à 80 °.

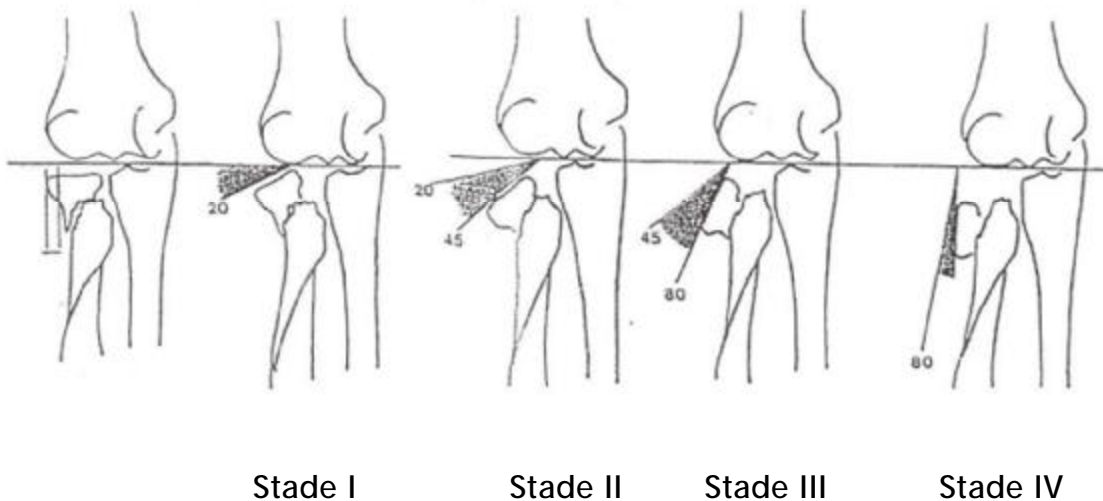


Figure 22 : Illustration de la classification de METAIZEAU [20].

Dans notre série, on s'est basé sur la classification de METAIZEAU.

III. CLINIQUE ET IMAGERIE

1. Clinique

Avant de parler des signes de l'examen clinique lors des traumatismes du col radial, la connaissance du coude normal est primordiale pour mener un bon examen et chercher avec précision les signes pathologiques [25].

A. Interrogatoire :

a. Le traumatisme :

- L'heure de survenue.
- Le délai écoulé jusqu'à l'arrivée aux urgences.
- Les circonstances et le mécanisme.
- Les traitements reçus avant l'admission du blessé.

b. Le traumatisé :

- Age, sexe et le côté traumatisé.
- Traumatisme isolé ou polytraumatisme.
- L'heure de la dernière prise alimentaire.
- Les antécédents médicaux et chirurgicaux.
- Signes fonctionnels : siège, intensité de la douleur et impotence fonctionnelle.

B. Etude clinique : [26]

a. Les circonstances de découverte :

Souvent il s'agit d'une chute d'un enfant de 8 à 12 ans sur la paume de la main avec un coude en extension. Cette chute occasionne une douleur du coude mais parfois l'enfant continue à s'en servir, ce qui pourrait être la cause du retard de consultation.

Rarement la fracture peut être découverte par une complication.

b. Les signes fonctionnels :

✓ La douleur

C'est le motif le plus fréquent de consultation, elle est souvent localisée dans un point précis, mais peut être diffuse au niveau du membre supérieur, cette douleur est responsable de l'attitude du traumatisé du membre supérieur, où le malade est admis avec un coude immobile en demi-flexion, l'avant-bras en pronation, soutenu par l'autre main, la tête inclinée au côté traumatisé.

✓ L'impotence fonctionnelle partielle

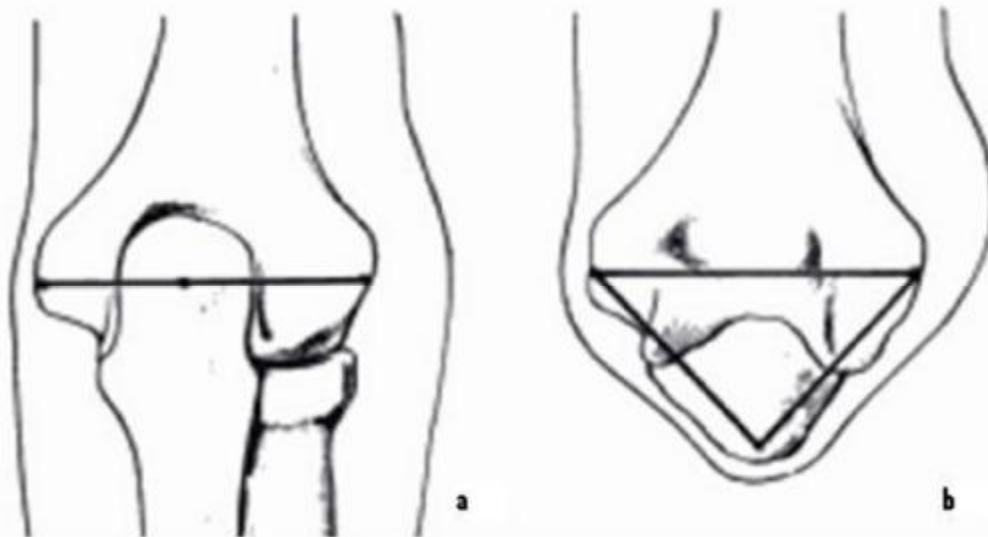
- La pronation et la supination sont très limitées voir impossible.
- La flexion-extension de l'articulation du coude est modérée.

c. Signes physiques [27]

Les fractures du col et de la tête radiale se compliquent rapidement d'un gonflement locorégional dû à une hémarthrose, ce qui favorise encore l'impotence fonctionnelle.

Le diagnostic de la fracture du col radial peut être évoqué par la palpation devant :

- Des mouvements de prono-supination limités voir impossibles.
- Douleur à toute palpation du coude notamment sous l'épicondyle latéral.
- Rarement perception du fragment déplacé.
- Selon YOUNG et SCHWARTZ (figure 23), la palpation de la région sous condylienne entraîne une douleur irradiée à la styloïde radiale.



a- Ligne de MALGAINE.

b- triangle de NELATON.

Figure 23 : Repères du coude [25].

d. Signes locorégionaux [25]

✓ Signes cutanés

- L'ouverture cutanée est rarement retrouvée dans les fractures du col radial.
- Les ecchymoses dues au choc traumatique.

✓ Complications neurologiques

Surtout l'atteinte du nerf radial, son atteinte doit être recherchée systématiquement par l'examen des territoires innervés par ce nerf.

✓ Complications vasculaires

L'atteinte des artères du membre supérieur doit être recherchée par la palpation du pouls périphérique (principalement le pouls radial), couleur et chaleur de la main.

Le risque de nécrose avasculaires de la tête radiale à cause de ces fractures est important en raison de la situation intracapsulaire et le mode pédiculaire de la vascularisation de celle-ci.

▼ Fractures associées

Devant tout traumatisme du coude, le praticien doit faire un bilan clinique osseux locorégional complet car les associations lésionnelles sont fréquentes :

- Fracture en bois vert de l'olécrâne.
- Fracture-avulsion de l'épicondyle médial.

Il faut savoir que toutes les fractures de l'extrémité supérieure du radius présentent un double degré de gravité:

- d'une part, elles désorganisent les rapports articulaires du coude entraînant des séquelles fonctionnelles à type de limitation de la prono-supination et de la flexion-extension.
- d'autre part, elles peuvent modifier le potentiel de croissance :
 - de l'épiphyse radiale d'une part, future tête du radius.
 - de la métaphyse d'autre part ceci étant à l'origine de séquelles dysmorphiques.

e.Examen général

Un examen complet du malade est impératif.

- Examen de l'appareil locomoteur : les membres supérieurs et inférieurs à la recherche d'une lésion à distance.
- Examen cardiovasculaire : recherche des pouls périphériques, et des signes de choc (téguments, conjonctives, couleur et chaleur).

- Examen abdominal : recherche d'une plaie ou d'une contusion abdominale.

2. Imagerie :

A- radiographie standard : [28.29.30.31]

Les fractures du coude sont parfois les plus difficiles à mettre en évidence en raison du caractère longtemps radio-transparent des structures épiphysaires et du calendrier de maturation osseuse.

L'examen radiologique du coude traumatique devra comporter au minimum deux incidences : une face et un profil.

a. Incidences radiologiques :

✓ Radiographie de face :

Réalisée avec le coude en extension et l'avant-bras en supination. Si l'articulation ne peut être mise en extension, il est préférable de prendre deux incidences de face : l'une de l'humérus distal, l'autre de l'articulation radio ulnaire proximale tenant respectivement l'humérus et l'avant - bras aussi parallèlement que possible à la cassette radiologique.

✓ Radiographie de profil :

Réalisée le coude en flexion de 90°, la main en demi-supination, reposant sur la tranche, pouce en l'air. Tout le membre doit être horizontal, ce qui nécessite une surélévation de la plaque à hauteur de l'épaule.

Le cliché radiologique est réussi si l'extrémité inférieure de la métaphyse humérale dessine une image en larme (un 8 ou un sablier) formée par les contours des fosses coronoïdes et olécraniennes de l'humérus. La partie supérieure de cette

✓ Le trait de fracture :

Le plus souvent il s'agit d'une rupture du col en dessous du cartilage de conjugaison.

La fracture peut siéger au niveau du cartilage de conjugaison et détacher un fragment externe du col, dans ce cas il s'agit d'un déplacement épiphysaire.

✓ Le déplacement :

- Bascule externe : ce déplacement correspond à l'angle formé entre la perpendiculaire à l'axe du col et l'axe du noyau épiphysaire déplacé, elle est visualisée sur le cliché de face.
- La translation : elle est cotée de 0 déplacement, $\frac{1}{4}$ déplacement, $\frac{2}{3}$ déplacement, et 1 qui correspond à la perte de tout contact entre les deux surfaces de fractures.
- Bascule sur le plan frontal :
 - § Bascule antérieure : rare, elle est appréciée sur un cliché de profil.
 - § Bascule postérieure : correspond à l'angle formé entre la perpendiculaire à l'axe du col et l'axe du noyau épiphysaire déplacé, elle s'apprécie aussi sur un cliché de profil.

- Signes en faveur d'une fracture du col radial :

§ Superposition osseuse

§ Attitude en flessum

- Sur les clichés radiologiques, il faut préciser le degré d'angulation (figure 27) afin de préciser le stade radiologique de la fracture (figure 28).

B. Autres imageries du coude :

a. Echographie :

L'échographie peut être un outil diagnostique très précieux même si sa réalisation en pratique quotidienne est souvent difficile.

DAOUD.A [75] a rapporté tout l'intérêt d'avoir cette méthode non invasive dans son arsenal diagnostique, surtout avant l'ossification des épiphyses. En effet, elle peut présenter un grand intérêt en cas de décollements épiphysaires cartilagineux.

b. TDM :

Peu utilisée chez l'enfant dans le cadre de l'urgence.

Chez l'adolescent :

- Ø Appartenance d'un fragment ostéochondral.
- Ø Fractures vues tardivement.

c. IRM :

Elle n'est pas accessible en urgence en pratique de routine.

- Ø Diagnostique des lésions cartilagineuses, qui ne sont pas visible sur la radiographie standard.

EMBROCHAGE CENTROMEDULLAIRE ELASTIQUE STABLE

I. Introduction

L'embrochage centromédullaire élastique stable (E.C.M.E.S) est une technique chirurgicale d'ostéosynthèse destinée à traiter les fractures des os longs et métaphysaires de l'enfant et de l'adolescent. Il consiste à introduire dans le canal médullaire, par une corticotomie située à distance du foyer de fracture, une à deux broches cintrées de façon à stabiliser la fracture.

Les principes de l'E.C.M.E.S sont le respect de la biologie de la consolidation osseuse de l'enfant par une fixation centromédullaire à foyer fermé, la non-agression des physes évitant ainsi les troubles de croissance, l'approche chirurgicale mini invasive, et la récupération fonctionnelle précoce rendant inutile dans la majorité des cas une immobilisation prolongée.

Dans la langue anglaise, l'E.C.M.E.S est traduit du côté européen par « elastic stable intramedullary nailing (E.S.I.N) », tandis que les américains lui préfèrent « flexible intramedullary nailing (F.I.N) » [49].

II. HISTORIQUE :

En 1977, l'embrochage centromédullaire élastique stable est apparu en Espagne (PEREZ-SICILIA [36]), puis il fut développé par l'école de Nancy (LIGIER ET AL [37], METAIZEAU [38], LASCOMBES ET AL [36], PREVOT.J [40]), pour devenir le « gold standard » du traitement chirurgical de la fracture diaphysaire de l'avant-bras chez l'enfant et l'adolescent [41].

Le premier embrochage utilisant deux broches cintrées, réalisé dans le service de chirurgie pédiatrique au centre hospitalier universitaire de Nancy (Chef de service Pr J.PREVOT), a été posé à foyer ouvert, pour fixer des ostéotomies tibiales multiples destinées à corriger une déformation complexe d'origine rachitique. Les premiers montages en traumatologie furent réalisés au bloc de neurochirurgie du centre hospitalier universitaire de Nancy, chez des polytraumatisés graves [42]. On améliorait ainsi de façon appréciable le nursing de ces blessés tout en réduisant le nombre de séquelles orthopédiques. Après plusieurs années, la qualité des résultats obtenus avec un taux très réduit de complications a incité à appliquer avec prudence la méthode à quelques fractures isolées du fémur et de l'avant-bras chez des enfants relativement grands.

En 1980, l'équipe de Nancy, sous la houlette de J.P.METAIZEAU, a adaptée la technique d'E.C.M.E.S pour les fractures du col radial publié dans une série de douze cas [45]. Progressivement, à partir des années 1980, de nombreuses équipes d'orthopédie pédiatrique en France, puis en Europe et aux États-Unis ont adopté la technique [42.43.44].

Sur le plan des moyens techniques, les broches centromédullaires étaient utilisées depuis longtemps, mais laissées rectilignes, elles étaient impossibles à guider, ce qui excluait le plus souvent le foyer fermé. En outre, elles n'offraient qu'un rôle d'alignement et imposaient l'utilisation d'une immobilisation plâtrée

d'appoint. C'est l'adaptation des principes mécaniques de Ender à l'anatomie de l'os de l'enfant qui a permis la mise au point de l'embrochage centromédullaire élastique stable. En utilisant des broches cintrées de calibre adapté, il était possible de les guider pour réaliser à foyer fermé, des montages peu invasifs équilibrés et stables [46.47].

Sur le plan technique, peu de modifications ont été apportées depuis les premières publications. Le matériel en revanche a évolué ; les broches de Kirchner utilisées initialement (de qualité mécanique inégale) ont été remplacées par des broches spécialement conçues pour cette technique. Elles sont soit en acier fortement comprimé, soit en titane. Ce dernier offre une meilleure élasticité, mais un couple de rappel nettement inférieur, et à calibre égal, il offre un montage moins stable. Beaucoup de cals vicieux illustrant auraient été évités en utilisant des broches plus grosses ou de même calibre, mais en acier ; ou mieux –plus tard- en titane. Les indications ont été élargies : le recul et le grand nombre de cas réalisés dans le monde ont démontré que les risques étaient peu importants et un certain nombre d'indications de confort ont été de plus en plus posées [48].

Les conditions d'exercice de la chirurgie ne sont plus les mêmes qu'il y a trente ans ou même vingt ans. La mentalité des patients a changé, dans le sens d'une plus grande exigence, demandant en même temps de réduire les risques, mais aussi les contraintes que représente la douleur, l'hospitalisation et l'inconfort. Si le traitement orthopédique garde un grand domaine d'application, l'E.C.M.E.S lui a dérobé outre les situations où il paraît insuffisant, celles dans lesquelles il est trop inconfortable ou impose une immobilisation trop longue, les autres moyens d'ostéosynthèse sont peu utilisés chez l'enfant ; plaques vissées et clous centromédullaires sont quasiment abandonnés [49].

III. E.C.M.E.S et la consolidation : [50]

La consolidation osseuse reste le but principal de l'E.C.M.E.S ; elle est rapide et basée sur le développement optimal du cal externe qui est à la fois physiologique, précoce et résistant. Son développement est favorisé par la relative mobilité élastique du foyer de fracture et le respect de l'environnement tissulaire.

1. Mobilité élastique du foyer de fracture

Le terme « micromouvement » crée une confusion lorsqu'il est appliqué indifféremment aux ostéosynthèses rigides et élastiques. L'ostéosynthèse rigide nécessite une immobilité parfaite pour obtenir, après plusieurs mois, la « fusion osseuse primitive ». Le moindre micromouvement empêche la « soudure autogène » du cal cortical en sectionnant, par un effet de coupe-cigare, les ostéons qui traversent le foyer de fracture.

En revanche, les micromouvements permis par l'ostéosynthèse élastique favorisent le développement du cal externe dès les premières semaines. Cette mobilité doit être limitée pour ne pas léser le processus en pont (« bridging process ») du cal primaire dont les cellules sont disposées longitudinalement entre les fragments. Les modèles biomécaniques ont montré comment l'E.C.M.E.S était capable de transformer les stimuli néfastes de cisaillement en forces favorables de compression-traction.

2. Environnement tissulaire favorable

L'E.C.M.E.S, ostéosynthèse à foyer fermé, permet de ne pas aggraver l'attrition musculaire ni la déchirure périostée et préserve la vascularisation précaire de certains fragments osseux. Cette ostéosynthèse favorise la consolidation en respectant tous les tissus vivants au niveau du foyer de fracture et en conservant également intact l'hématome fracturaire qui contient les agents humoraux responsables du cal externe.

Par ailleurs, le rôle du périoste ne doit pas être sous-estimé, car lorsqu'il est détruit, à la suite d'un choc direct ou d'un déplacement important par exemple, le cal externe se développe avec difficulté.

Enfin, les parties molles, en particulier les tendons et les muscles, participent à la stabilité du montage en jouant un triple rôle.

Ø stabilité rotatoire : les muscles et leurs tendons disposés circulairement autour de l'os fracturé jouent le rôle de haubans et limitent les déplacements angulaires, évitant ainsi les cals vicieux rotatoires ;

Ø rôle trophique : par leurs contractions postopératoires précoces, les muscles augmentent l'apport nutritionnel et maintiennent une bonne oxygénation locale qui permet l'ostéoformation cellulaire sans passer par le stade chondroblastique ;

Ø rôle morphologique : ces contractions musculaires ont également un rôle sur la forme du cal qui, après un développement anarchique créé par les conditions initiales, peut devenir harmonieux et fusiforme.

Ceci explique la mauvaise qualité et le caractère hypertrophique du cal externe des patients souffrant de pathologie neurologique.

IV. E.C.M.E.S et les implants : [50.51]

1. Description des implants

Les implants sont des broches ou des clous de différents diamètres dont le choix est dicté par le siège de la fracture, par l'os fracturé et par l'habitude du chirurgien.

Ø Clou de Nancy

Le clou de Nancy est un implant en alliage de titane TA₆V choisi pour sa parfaite compatibilité et son élasticité. Il présente une extrémité aplatie et béquillée qui facilite son passage dans le canal médullaire. Son autre extrémité est sphérique, de diamètre supérieur à celui du clou, prolongée par une zone de section triangulaire; Cette partie du clou, saillante sous la peau, n'est ainsi pas agressive pour les tissus mous, et sa forme s'adapte à un ancillaire à mors qui en facilite l'impaction et l'extraction. Ces clous ont des longueurs et des diamètres prédéfinis qui doivent être déterminés en préopératoire.

Ø Broche en titane

Ces broches béquillées de longueur standard nécessitent une recoupe distale en fin d'intervention, cette extrémité ne devant être ni trop longue afin d'éviter les lésions cutanées à type d'irritation ou de perforation, ni trop courte afin de rendre facile leur ablation.

Ø Broches en acier

Diverses broches en acier peuvent être utilisées. Les broches rectilignes doivent être béquillées manuellement sur une longueur inférieure à 5 mm et d'un angle d'environ 45°, adapté au diamètre endomédullaire de l'os opéré.

2. Choix des implants

Ø Pointu ou émoussé ?

L'extrémité mousse ou arrondie des implants est préférée dans les fractures diaphysaires, car leur introduction dans la métaphyse est facile, et leur progression dans le canal diaphysaire se fait sans blocage contre les travées osseuses.

En revanche, l'extrémité pointue est réservée aux fractures métaphysaires, car sa progression intra-épiphysaire est excellente, et l'ancrage est amélioré.

Ø Titane ou acier ?

Les fractures diaphysaires sont stabilisées par un triple appui de chacun des deux clous : appuis métaphysaire proximal, métaphysaire distal, et en regard du foyer de fracture.

L'ostéosynthèse se veut élastique, comme un ressort qui retrouve sa morphologie initiale après une déformation. Le titane, par son seuil de plasticité plus éloigné que celui de l'acier, est donc le matériel de choix pour assurer cette ostéosynthèse élastique des fractures diaphysaires. A l'opposé, les fractures métaphysaires sont stabilisées par les deux broches intramédullaires qui divergent dans l'épiphyse. La qualité première des broches n'est pas l'élasticité, si bien que l'acier peut être utilisé.

Ø Dimensions des broches et des clous

Le diamètre des broches dépend du diamètre endomédullaire. La règle suivante est générale, mais lorsque le choix existe entre deux diamètres voisins, le plus gros est préféré :

Ø Diamètre des broches = diamètre du canal médullaire (C.M) x 0,4

Dans les fractures diaphysaires, la longueur du clou de Nancy est calculée à 2 cm près, selon sa position dans la métaphyse opposée. La longueur idéale correspond à la distance séparant les deux plaques de croissance, sachant qu'environ 2 à 3 cm du clou restent extra-osseux au niveau de la métaphyse abordée.

La qualité des résultats repose sur le strict respect de la technique opératoire et aussi sur l'utilisation d'un diamètre suffisant des clous. Utiliser un rapport clou/C.M inférieur à 35 % expose manifestement au risque de déviation postopératoire [51].

MATERIEL ET METHODES

I. Le matériel d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective, menée auprès de cinq cas de fractures déplacées du col radial chez l'enfant, traitées par embrochage centromédullaire élastique stable (E.C.M.E.S) selon la technique de METAIZEAU, colligés au sein du service de traumatologie-orthopédie pédiatrique au centre hospitalier universitaire (C.H.U) MOHAMED VI-Oujda et au sein du service de chirurgie pédiatrie au centre hospitalier régional (C.H.R) AL-FARABI d'Oujda sur une période de quatre ans allant de Mai 2011 à Avril 2015.

Ø Les critères d'inclusion :

- Fractures déplacées du col radial stade III et IV, traitées par E.C.M.E.S et suivies au sein du service.
- Dossier médical complet.
- Recul suffisant.

II. Les méthodes d'études :

Pour la réalisation de ce travail, nous avons utilisé :

- Ø Le dossier médical des malades
- Ø Le registre d'hospitalisation.
- Ø Le registre du bloc opératoire.

Nous avons recueilli les données cliniques et radiologiques initiales et nous avons évalué la méthode thérapeutique, ces résultats immédiats et sa projection à long terme.

Les données sont reportées dans le tableau qui suit :

Tableau 2: Données épidémiologiques, cliniques, radiologiques et evolution des cas de notre série.

CAS	AGE	SEXE	COTE	CAUSE	MECANISME	Clinique	Stade radio	Lésions Associées	Traitement	Evolution	RECU
Cas 1	14 ans	M	Gauche	Chute de sa hauteur/glissement	ID (chute sur la paume de la main avec le coude en extension)	-douleur -tuméfaction du coude -Impotence fonctionnelle	IV	0	E.C.M.E.S	BON	16 mois
Cas 2	8 ans	F	Droit	Chute au moment de jeu	ID (chute sur la paume de la main avec le coude en extension)	-douleur -tuméfaction du coude	III	0	E.C.M.E.S	BON	16 mois
Cas 3	7 ans	M	Droit	Chute au moment de jeu	ID (chute sur la paume de la main avec le coude en extension)	-douleur -tuméfaction du coude -Impotence fonctionnelle	III	0	E.C.M.E.S	BON	16 mois
Cas 4	13 ans	M	Gauche	Chute des escaliers	D (chute sur le coude fléchis)	-douleur -tuméfaction du coude	IV	0	E.C.M.E.S	BON	34 mois
Cas 5	7ans	M	Gauche	Chute au moment de jeu	ID (chute sur la paume avec coude en extension)	-douleur -tuméfaction du coude	III	0	E.C.M.E.S	BON	26 mois

III. Critères d'évaluation des résultats thérapeutiques :

Tableau 3: Critères d'évaluation des résultats thérapeutiques selon STIEFAL et AL [52].

GRADE	Mobilité du coude	Résultats cliniques	Résultats radiologiques
BON	Normal	Asymptomatique	Col radial en position anatomique
MOYEN	Mobilité < 10° dans un seul plan ou < 20° dans tous les plans	Douleur Minimes et/ou intermittentes	Irrégularités mineures
MAUVAIS	Mobilité < 20° dans tous les plans	Douleurs sévères et/ou permanentes	Déformation du col radial

RESULTATS

IV. Le traitement :

Tous les malades de notre série ont bénéficié d'un traitement chirurgical selon la technique d'embrochage centromédullaire élastique stable de METAIZEAU [53].

V. L'évolution

Dans notre série, l'évolution était favorable chez tous nos patients.

VI. Recul

Dans notre série, 05 malades traités pour fracture du col radial ayant bénéficié d'un suivi médical.

Le recul moyen étant de 21,6 mois avec des extrêmes de 16 et 34 mois.

VII. Complications

Dans notre série, aucun de nos malades n'a présenté une complication postopératoire, notamment une atteinte du nerf radial.

DISCUSSION

La revue de la littérature montre que plusieurs auteurs se sont intéressés aux fractures du col radial chez l'enfant.

Les fractures du col radial représentent 1% de l'ensemble des fractures de l'enfant et 8 à 10 % des traumatismes du coude chez l'enfant [53].

C'est la seule lésion du coude de l'enfant qui, malgré un traitement parfaitement réalisé, peut donner un résultat fonctionnel médiocre. Le développement, ces dernières années, des techniques de réduction par poinçonnage et de stabilisation par embrochage centromédullaire élastique stable (E.C.M.E.S), selon la technique de METAIZEAU, a considérablement amélioré les résultats de la chirurgie.

De nombreuses séries ont été publiées concernant les fractures du col radial chez l'enfant traité par la technique de METAIZEAU.

Tableau 7 : Diverses séries de fractures du col radial de l'enfant publiées dans le passé (année d'apparition, auteurs et nombre de cas).

Année	Auteurs	Nombre de cas
1980	METAIZEAU.J.P [45]	12 cas
1997	TOLLET.PH [44]	15 cas
2000	STIEFEL.D [52]	6 cas
2002	NOVOTH.B [54]	7 cas
2005	PRATHAPKUMAR.K.R [55]	14 cas
2006	URSEI.M [56]	20 cas
2009	DENDANE.M.A [57]	5 cas
2010	LASCOMBE.P [58]	5 cas
2011	DEVGAN.A [59]	12 cas
2012	AL-AUBAIDI.Z [60]	16 cas
2014	BITHER.N [61]	14 cas

I. Analyse épidémiologique de la série :

1. Fréquence selon le sexe :

Dans notre série, il y avait une nette prédominance masculine, vu que les garçons représentent 80% de l'ensemble des patients par rapport à 20% pour les filles. Cette répartition selon le sexe est comparable à celle de la série de LASCOMBES.P [58], dans laquelle on retrouve 80% de garçons et 20% de filles. Ceci pourrait s'expliquer par le caractère plus brutal et dangereux des jeux pratiqués par les garçons.

Dans les séries de STIEFEL.D [52], PRATHAPKUMAR.K.R [55] et d'autres, correspondants aux dernières décennies, on a remarqué une nette prédominance féminine qui pourrait s'expliquer par la manipulation des jeux de garçons par les filles, ce qui a impacté leur caractère devenant impulsif et turbulent.

Tableau 8 : Comparaison du sexe de nos patients avec ceux de la littérature.

Auteurs	Nombre de cas	Sexe	Pourcentage du sexe
TOLLET.PH [44]	-15 cas	- 8 filles - 7 garçons	-53% féminin -47% masculin
STIEFEL.D [52]	-6 cas	- 4 filles - 2 garçons	-67% féminin -33% masculin
PRATHAPKUMAR.K.R [55]	-14 cas	- 9 filles - 5 garçons	-64% féminin -36% masculin
URSEI.M [56]	-20 cas	- 10 filles -10 garçons	-50% féminin -50% masculin
DENDANE.M.A [57]	-5 cas	-2 filles -3 garçons	-40% féminin -60% masculin
LASCOMBES.P [58]	-5 cas	-1 fille -4 garçons	-20% féminin -80% masculin
BITHER.N [61]	-14 cas	-9 filles -5 garçons	-64% féminin -36% masculin
AL-AUBAIDI.Z [60]	-16 cas	-11 filles -5 garçons	-68% féminin -32% masculin

2. Fréquence selon l'âge

Au terme de la littérature, le pic de fréquence maximal des fractures du col radial chez l'enfant se situe entre 9 et 10 ans bien que tous les âges sont concernés [53.58]. Elles surviennent deux ans plutôt chez la fille [58].

Dans notre série, L'âge moyen des patients est de 9 ans et 8 mois avec des extrêmes allant de 7 ans à 14 ans. Dans la série de TOLLET.PH [44], l'âge moyen est de 9 ans avec des extrêmes allant de 7 ans à 14 ans. C'est la série la plus proche de la notre concernant l'âge des malades.

A part la série de AL-AUBAIDI.Z [60], toutes les publications consultées ont concerné les mêmes tranches d'âge, comme le montre le tableau suivant :

Tableau 9 : Comparaison de l'âge de nos patients avec ceux de la littérature.

Les auteurs	L'âge moyen	L'âge extrême
STIEFEL.D [52]	8ans et 4 mois	6 ans et 7 mois - 10 ans et 9 mois
NOVOTH.B [54]	9ans et 7 mois	6ans - 15ans
PRATHAPKUMAR.K.R [55]	10 ans	4 ans - 13 ans
URSEI.M [56]	9 ans	5 ans - 15 ans
DENDANE.M.A [57]	10 ans	8 ans - 12 ans
LASCOMBES.P [58]	9 ans et 8 mois	8 ans - 11 ans
DEVGAN.A [59]	9 ans	5 ans - 13 ans
BITHER.N [61]	9ans	5 ans - 13 ans
AL-AUBAIDI.Z [60]	12 ans	6 ans et 2 mois-17 ans

L'absence de cas de fractures du col radial avant l'âge de 4 ans, s'explique par le fait que le noyau d'ossification de la tête radiale n'apparaît que vers l'âge de 04 ans ou 05 ans chez la fille et l'âge de 05 ans ou 06 ans chez le garçon.

Par ailleurs, la fréquence maximale de ce type de lésions se situant entre l'âge de 9 ans et 10 ans, s'explique par la fragilité osseuse maximale dans les années qui précèdent l'ossification complète du cartilage conjugal.

3. Fréquence selon le côté atteint

Quel que soit le type de fracture du coude, on note toujours une prédominance du côté gauche qui peut s'expliquer par une tentative d'amortissement de la chute par le côté non dominant.

Ceci a été attesté par le résultat de plusieurs études concernant les fractures du col radial :

- Ø Dans la série de TOLLET.PH [44]: l'atteinte du côté gauche prédomine à 73% par rapport à celle du côté droit dans 27% des cas.
- Ø Dans la série de BITHER.N [61]: l'atteinte du côté gauche prédomine à 64% par rapport à celle du côté droit dans 36% des cas.
- Ø Dans la série de AL-AUBAIDI.Z [60], les fractures du col radial se répartissent de manière égale entre le côté gauche et droit (50%/50%).

Dans notre série, il y a une prédominance du côté gauche 60%, alors que le côté droit n'est atteint que dans 40% des cas. Ce qui concorde avec le résultat des autres études.

Tableau 10 : Comparaison du côté atteint.

Auteurs	Nombre de cas	Coté atteint	Pourcentage du côté atteint
TOLLET.PH [44]	-15 cas	- 11 gauches - 4 droits	-73 % gauche -27 % droit
BITHER.N [61]	-16 cas	-9 gauches -5 droits	-64% gauche -36% droit
AL-AUBAIDI.Z [60]	-16 cas	-8 gauches -8 droits	-50% gauche -50% droit
Notre série	-05 cas	_ 3 gauches _ 2 droits	_ 60% gauche _ 40% droit

4. fréquence selon les circonstances étiologiques :

Dans notre série, toutes les fractures du col radial ont succédé à une chute (100% des cas). Ceci est comparable avec la série de DENDANE.M.A [57] où toutes les fractures sont secondaires à une chute.

Dans d'autres séries publiées, on retrouve également la prédominance des chutes comme étiologie des fractures, notamment dans :

- La série de STIEFEL.D [52], la fracture du col radial est secondaire à une chute dans 83% des cas.
- La série de PRATHAPKUMAR.K.R [55], la fracture du col radial est secondaire à une chute dans 92% des cas.
- la série d'AL-AUBAIDI.Z [60], la fracture du col radial est secondaire à une chute dans 69% des cas.

- Les autres circonstances se résument en :
 - § Les accidents du sport
 - § Les accidents de la voie publique

5. Fréquence selon le mécanisme de la fracture

En se référant à la littérature [53], on s'aperçoit que le mécanisme prédominant dans ce type de fractures est essentiellement indirect, en valgus forcé, par une chute sur la paume de la main, le coude étant en extension, ou en discrète flexion.

Dans notre série, cette règle a été respectée et le mécanisme était indirect dans 04 cas soit 80% des cas.

Dans un seul cas, le mécanisme était direct, le choc portant sur le coude. Ceci correspond à un pourcentage de 20%.

II. Analyse des résultats cliniques

1. Fréquence des signes fonctionnels et physiques

Dans notre série, le tableau clinique à l'admission était fait de : douleur au niveau du coude chez 100% des cas, une tuméfaction du coude chez 80% des cas et une impotence fonctionnelle chez 40% des cas.

Ces signes cliniques sont généralement communs à toutes les fractures du coude.

2. Lésions associées :

Au terme de la littérature, elles ne sont pas rares dans ce type de fractures [58]. Et ceci a été attesté par plusieurs études :

Ø La série de TOLLET.PH [44]:

- 2 luxations postérieures du coude.
- Une fracture épicondylienne.
- Une fracture épitrochléenne associée à une fracture non déplacée de l'olécrâne.

Ø La série de STIEFEL.D [52] :

- une luxation du coude.
- une fracture de la diaphyse ulnaire.

Ø La série de NOVOTH.B [54] :

- 2 fractures Monteggia.

Ø La série de PRATHAPKUMAR.K.R [55] :

- 2 fractures de l'olécrâne.
- une fracture de la diaphyse ulnaire.

∅ La série de DENDANE.M.A [57] :

- une fracture de la diaphyse ulnaire.
- une luxation du coude.

∅ La série d'AL-AUBAIDI.Z [60] :

- 2 fractures de l'olécrâne.
- 2 fractures de l'épicondyle médial de l'humérus.
- une fracture du processus coronoïde.

∅ La série d'URSEI.M [56] :

- 2 luxations postérieures du coude.
- 7 fractures de l'olécrâne.

∅ La série de BRYAN HSI.M.T [76] :

- 12 fractures de l'olécrâne.
- 5 fractures proximales de l'ulna.
- 2 fractures supra-condyliennes.
- une fracture d'olécrâne + fracture supra-condylienne.
- une fracture d'olécrâne + fracture proximale déplacée de l'humérus.

✓ Bien que dans notre série, aucun malade n'avait présenté une lésion associée, les différentes études faites ont confirmé que l'association des fractures du col radial à d'autres lésions n'est plus rare et que les plus fréquentes des lésions associées sont :

- Les fractures de l'olécrâne.
- La luxation du coude.
- Les fractures de la diaphyse ulnaire.

III. Analyse des résultats radiologiques

Nous avons opté pour la classification de METAIZEAU, elle est basée sur les possibilités thérapeutiques en fonction de l'importance du déplacement, ce qui la rend plus pratique. Elle subdivise les fractures du col radial en quatre stades : I, II, III, IV

- ✓ Les fractures stades I et II sont considérées comme étant peu déplacées. Elles sont exclues de notre série vue que leurs traitement est orthopédique [58].
- ✓ Les fractures de stade III et IV sont considérées comme étant des fractures à grand déplacement [44]. Dans notre série, 60% des cas avaient une fracture stade III alors que 40% avaient une fracture stade IV.
- ✓ les fractures à grand déplacement, stades III et IV, sont rencontrées dans la tranche d'âge de 7 à 15 ans :

Ø Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les enfants à cet âge sont souvent livrés à eux-mêmes et n'ont pas conscience du caractère dangereux des jeux auxquels ils se livrent.

- ✓ on note un pourcentage élevé des fractures du col radial stade III par rapport aux fractures stade IV :

Tableau 11 : Comparaison des stades radiologiques.

Auteur	Nombre de cas ayant fracture stade III	Nombre de cas ayant fracture stade IV
DENDANE.M.A [57]	- 04 cas - 80%	- Un seul cas - 20%
STIEFEL.D [52]	- 05 cas - 84%	- Un seul cas - 16%
Notre série	- 03 cas - 60%	- 02 cas - 40%

A partir de l'âge de 10 ans, les enfants rentrent en période pré-pubertaire, ils s'assagissent, font plus attention et s'adonnent à des activités moins dangereuses. Ceci peut expliquer la fréquence moins importante des fractures à grande déplacement stade IV à cet âge par rapport à celles de stade III.

- ▼ Le recours à des incidences de trois quarts n'est pas réalisé systématiquement, mais en cas de doute diagnostique.
- ▼ Concernant la radiographie comparative, certains considèrent qu'elle doit être réalisée de façon systématique alors que d'autres pensent qu'elle ne fait que majorer l'irradiation et le coût des examens. Cette question controversée est souvent l'affaire d'école et d'habitudes [33.34.35].

Elle n'a été réalisée chez aucun de nos patients.

- ▼ Si la fracture résulte d'un mécanisme indirect avec chute sur la paume de la main, des lésions étagées du membre supérieur sont possibles et de ce fait, l'examen radiologique doit être complété par des radiographies de l'avant-bras et du poignet.
- ▼ Il apparaît donc qu'en urgence le diagnostic de traumatisme du col radial repose sur l'interprétation des clichés simples [29] confrontée à une analyse clinique attentive et en ayant la connaissance des pièges spécifiques à l'enfant : l'aspect bipartite du noyau céphalique, l'inclinaison physiologique du col radial tant dans le plan frontal que dans le plan sagittal.

IV. Le traitement chirurgical

Toutes les publications parues ces dernières années concernant la thérapeutique en matière de fractures du col radial chez l'enfant sont axées sur l'embrochage centromédullaire élastique stable décrit à l'origine par METAIZEAU.J.P [45].

Lorsque le déplacement est important, l'E.C.M.E.S offre une réduction et une stabilisation satisfaisantes de la tête radiale. La technique est simple et peu invasive. Elle diminue les risques en rapport avec l'abord direct du foyer de fracture et prévient le déplacement secondaire et les manipulations répétitives de la tête radiale.

De plus, cette technique permet une mobilisation précoce de l'articulation du coude, broche en place et raccourcit la période de réhabilitation.

1. Principe de l'E.C.M.E.S dans les fractures du col radial : [40.44.53.54.58. 62]

A. Installation du patient : [53]

L'anesthésie générale est préférable, plutôt qu'une anesthésie locorégionale, comme très souvent en traumatologie, en raison des difficultés de surveillance postopératoire.

L'enfant est installé en décubitus dorsal sur la table opératoire, avec une table à bras radio-transparente connectée au bord latéral.

Un garrot pneumatique est mis en place à la racine du membre. Il n'est pas systématiquement gonflé, mais peut s'avérer utile lors d'une réduction particulièrement difficile, avec nécessité d'un abord chirurgical de la tête, ou pour l'abord métaphysaire radial distal, selon les souhaits de l'opérateur.

Un amplificateur de brillance est placé habituellement le long de la table principale, dans l'aisselle de l'enfant, perpendiculairement à la table à bras.

Cette disposition permet au chirurgien d'être situé face à l'amplificateur de brillance, et face à la loge postéro-latérale de l'avant-bras. Tout le membre supérieur traumatisé est préparé stérilement avec un champ opératoire orthopédique type « champ de main », s'arrêtant distalement par rapport au garrot, laissant ainsi le coude accessible pour d'éventuelles manœuvres de réduction sur la tête.

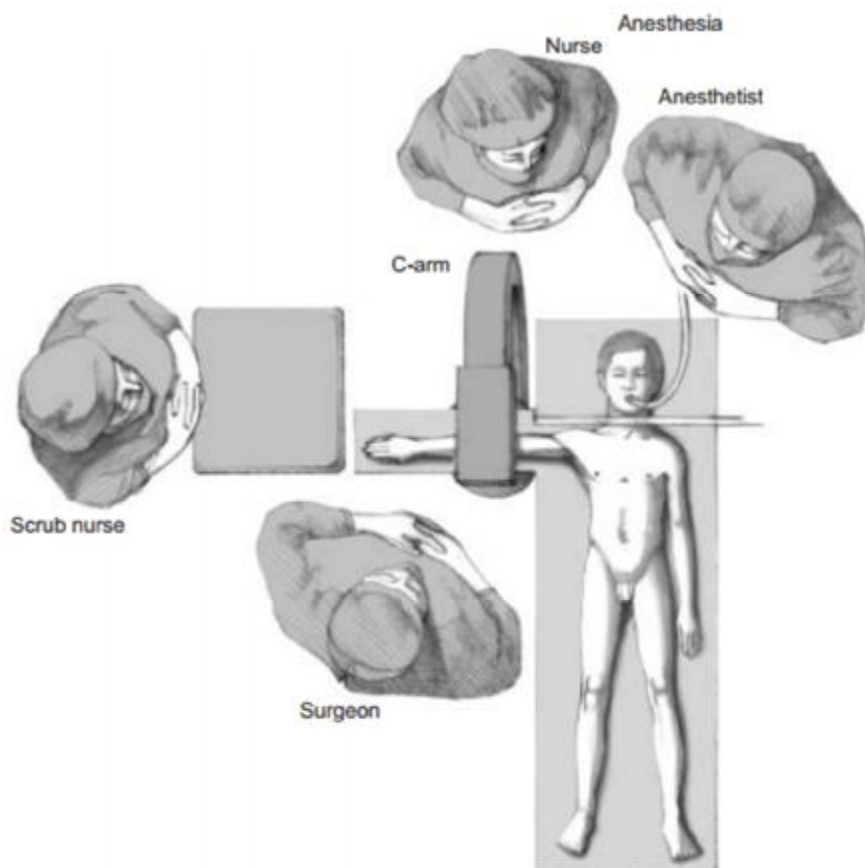


Figure 44 : Position du chirurgien pédiatre par rapport à l'amplificateur de brillance et au patient [54].

B. Réduction de la fracture :

L'E.C.M.E.S peut être utilisé soit pour stabiliser la fracture, une fois celle-ci réduite, ou plus fréquemment, pour réduire puis stabiliser le col radial [40.47].

Il faut tout d'abord apprécier, avant toute manœuvre, le plan de déplacement maximal de la tête radiale. Cela s'obtient en réalisant des contrôles par scope à des angulations progressivement croissantes depuis la supination jusqu'à la pronation complète. Le plan de déplacement maximal est représenté par la visualisation de la tête radiale sous la forme d'un rectangle presque parfait, avec une physe bien visible sur toute sa largeur. Habituellement, le déplacement est plutôt postéro-externe, et la visualisation du plan de déplacement maximal s'obtient donc en pronation de 20° à 40°, si l'on prend comme plan de référence à 0° la supination complète [40].

La manœuvre de réduction orthopédique décrite par Patterson [54] s'effectue sur le coude en extension, l'avant-bras en supination, l'aide réalisant un contre-appui en traction et en varus, de manière à décoapter l'interligne articulaire. L'opérateur place son pouce sur l'emplacement présumé de la tête radiale, c'est-à-dire dans le plan de déplacement maximal, puis effectue une poussée en haut et en dedans pour replacer la tête radiale.

E. Montage : [53]

Lorsque la broche vient affleurer le foyer de la fracture, elle est tournée et positionnée de manière à ce que la pointe se place en regard de la tête radiale, dans le plan de déplacement maximal. Sous contrôle du scope, la broche est impactée fortement au marteau dans la tête radiale, puis, par un mouvement de rotation de 180° en avant, la réduction de la bascule et de la translation est effectuée. Le sens de la rotation de la broche dépend du déplacement de la tête radiale. Celle-ci étant le plus souvent en situation postéro-latérale, cela explique le mouvement de rotation en avant et en dedans. Le sens est donc, pour le chirurgien placé face à l'extrémité distale du radius, horaire pour un côté droit, et antihoraire pour un côté gauche. La rotation de la broche doit être douce pour ne pas risquer de « balayer » dans l'épiphyse, et il est recommandé d'accompagner la rotation par une manœuvre de réduction orthopédique en pronation. Il est parfois nécessaire de s'aider d'un poinçon, avec les précautions décrites, en cas de déplacement de stade IV, afin de venir « présenter » la tête radiale devant la pointe de broche.

En fin de réduction, l'extrémité épiphysaire de la broche doit toujours être orientée en dedans, dans le sens de la courbure pronatrice du radius. Cela signifie que la broche ne devra plus être manipulée une fois la réduction et la stabilisation obtenues, sous peine d'entraîner un déplacement secondaire.

En raison des capacités de remodelage du col radial, et selon l'âge de l'enfant au moment de l'intervention on peut admettre une insuffisance de réduction (bascule latérale) jusqu'à 20° voire 30°. Il faut donc se garder de vouloir parfaire une réduction à tout prix, au risque de léser le périoste latéral, ou de perforer la tête radiale de multiples fois.

F. Fermeture : [53]

L'extrémité métaphysaire de la broche est recourbée et sectionnée, en prenant garde qu'elle n'aille pas irriter la branche sensitive du nerf radial ni léser les tendons extenseurs du pouce. Il faut donc la couper assez court, avec le risque d'avoir une ablation difficile. Si elle est laissée trop longue, elle repoussera les éléments tendineux et nerveux, mais la peau sera menacée. Il faut surtout bien se garder de mobiliser la broche en la coupant, en particulier en rotation, afin d'éviter tout risque de perte de réduction.

L'autre possibilité est de ne pas recourber la broche, et de la sectionner en utilisant son élasticité. Ainsi, une fois coupée, elle vient se plaquer contre la métaphyse, évitant ainsi les conflits avec les éléments nobles.

La fermeture est faite en deux plans, sans drainage. Une immobilisation plâtrée brachio-palmaire est recommandée pour 2 à 3 semaines, en laissant l'enfant en auto-rééducation.

G. Pièges à éviter : [53]

- ✓ Ne pas réduire la tête radiale à l'aide d'un poinçon, en utilisant une manœuvre de type Kapandji, afin de ne pas léser le manchon périosté et sa vascularisation.
- ✓ Protéger le nerf radial lors d'un poinçonnage (mise en pronation de l'avant-bras).
- ✓ Ne pas utiliser de broche trop fine qui ne permet pas le mouvement de torsion pour la réduction.

H. Les suites opératoires :

Après quelques jours de pansement compressif, le membre supérieur est simplement laissé en écharpe pour 10 à 15 jours. Ensuite, la mobilisation douce de l'articulation est reprise par le patient lui-même. L'utilisation du membre supérieur est possible après la 3^{me} semaine.

La broche est enlevée après :

- 4 semaines pour STIEFEL.D [52].
- 2 à 3 mois pour TOLLET.PH [44] et PREVOT.J [5].

2. Technique de l'E.C.M.E.S en pratique

A. Le poinçonnage :

Dans la série de BIYANI [66], la réduction par poinçonnage percutané suivie d'embrochage dans les fractures du col radial stade III et IV a donné d'excellents résultats dans 43%.

Dans les séries de STIEFEL.D [52] et NOVOTH.B [54], les fractures du col radial stade IV exigent la fixation après réduction afin d'éviter tout déplacement et

manœuvres répétées pour atteindre une réduction qui peut compromettre l'approvisionnement en sang du col radial.

Dans notre série, le poinçonnage percutané à été utilisé chez 02 cas de fractures du col radial stade IV.

B. L'embrochage centromédullaire élastique stable :

Dans les séries publiées concernant l'embrochage centromédullaire élastique stable dans la fracture du col radial :

§ STIEFEL.D [52] a publié une série de 06 cas de fractures stade IV traitées par embrochage centromédullaire. Les résultats étaient excellents chez 05 patients soit 83% des cas. METAIZEAU.J.P [45] et GONZALEZ.H [65] ont rapporté des résultats identiques avec l'E.C.M.E.S dans les fractures du col radial avec, respectivement, 82% et 83% de résultats excellents.

§ Dans la série de DENDANE.M.A [57], 05 malades ont été traités par E.C.M.E.S dans la fracture déplacée du col radial. Après un recul moyen de 16,2 mois, les résultats étaient bons chez 04 malades soit 80% et moyen chez un seul patient qui avait une luxation du coude associée. Ces résultats sont comparables à ceux de BITHER.N [61] qui, sur une série de 14 fractures du col radial traitées par E.C.M.E.S, rapporte 11 bons résultats soit 78,6%.

§ PRATHAPKUMAR.K.R [55], a publié une série de fractures du col radial réparties comme tel : stade III (03 cas), stade IV (11 cas), et les résultats étaient excellents dans 92% des cas. Les résultats de cette série sont comparables à ceux d'AL-AUBAIDI.Z [60] qui, dans une série de 16 fractures du col radial 94% des cas ont un excellent résultat.

§ Dans notre série, l'embrochage a pu être réalisé à foyer fermé chez tous nos malades. Après l'intervention, tous les patients ont été immobilisés à l'aide

d'une attelle plâtrée huméro-palmaire, coude à 90° en rotation neutre deux semaines en moyenne, après quoi la mobilisation libre a été encouragée sans rééducation. A deux semaines plus tard, l'ablation du matériel d'ostéosynthèse a été réalisée chez les cinq malades.

Tous les patients ont été suivis régulièrement à 2 semaines à 4 semaines et à trois mois en postopératoires. A chaque consultation, un examen clinique a été réalisé, il comportait une évaluation de la douleur, de la fonction quotidienne ainsi qu'un examen physique avec inspection et évaluation de la mobilité du coude et du poignet au niveau du membre opéré. Une radiographie standard de face et de profil du coude opéré était également effectuée.

Après un recul moyen de 21,6 mois, la consolidation en position anatomique a été en moyenne à quatre semaines, aucun trait de fracture n'était visible à trois mois.

Chez tous nos patients, la récupération fonctionnelle complète et autonome a été la règle à quatre semaines.

On se référant à la classification de STIEFEL.D [52] afin d'évaluer les résultats de notre série, nous obtenons donc cinq bons résultats soit 100% de nos cas.

C. Les complications :

Elles sont majoritairement l'apanage du traitement chirurgical :

a. Raideurs articulaires : [64.66.67]

Elles sont liées à différents facteurs : cal vicieux, hypertrophie de la tête radiale, synostose radio-ulnaire, ossifications hétérotopiques.

La flexion et l'extension sont rarement atteintes. La limitation de la fonction touche le plus souvent la prono-supination avec une perte plus fréquente sur la pronation.

b. Cals vicieux : [64.67]

Ils entraînent une limitation de la mobilité de l'articulation surtout dans les mouvements de prono-supination.

Le cubitus valgus est une complication souvent retrouvée. Il peut être du à un cal vicieux ou à une épiphysiodèse.

Cette complication est plus fréquente après un traitement orthopédique.

Certaines formes graves de cals vicieux peuvent aboutir à une subluxation de la tête radiale, entraînant une importante instabilité du coude.

c. Troubles trophiques : [66.68.69.70]

L'hypertrophie de la tête radiale est due à l'hyperhémie occasionnée par la fracture et à l'agression thérapeutique.

Le taux de cette complication varie selon les séries de 20 à 40%.

L'hypertrophie est plus fréquente après les fractures à grand déplacement et après un traitement chirurgical. Elle entraîne un retentissement fonctionnel modéré se traduisant par une perte de 30 à 40° de la prono-supination.

d. Pseudarthrose : [66.67.68]

C'est une complication rare. Elle se voit surtout dans les formes à grand déplacement avec retournement de 180° de l'épiphyse. L'interposition périostée empêche toute consolidation.

La précarité vasculaire de l'épiphyse radiale et l'agression chirurgicale constituent les principaux facteurs favorisants. Elle est souvent associée à d'autres complications : troubles trophiques, calcifications intra-articulaires.

Le traitement de cette complication est difficile. Si la tolérance fonctionnelle est bonne, la plupart des auteurs préfèrent ne pas intervenir.

e. Nécrose épiphysaire : [66.67.68.70]

La nécrose totale de la tête radiale est fort heureusement rare. Elle est le plus souvent rencontrée après un décollement épiphysaire et après une réduction chirurgicale à ciel ouvert. Elle peut aussi compliquer, exceptionnellement une fracture traitée orthopédiquement. Un déperiostage minutieux et économique limite ce risque.

Les nécroses partielles sont plus fréquentes. Elles sont parfois transitoires car le fragment peut se revasculariser.

f. Atteintes du nerf radial : [68.69]

Elles se rencontrent essentiellement, soit lors des réductions par poinçonnage percutané, soit lors des réductions sanglantes. Certaines atteintes neurologiques sont directement imputables au traumatisme causal.

Il a été décrit quelques cas de paralysies radiales compliquant des réductions orthopédiques laborieuses. Ces atteintes sont le plus souvent spontanément régressives.

Elles peuvent être évitées, en prenant soin, lors des manœuvres de poinçonnage de fléchir le coude et de positionner l'avant-bras en pronation, ce qui éloigne le nerf.

g. Synostoses radio-ulnaires : [70]

Non iatrogènes, elles sont le plus souvent liées à l'ossification d'un lambeau périosté qui s'est décollé lors du traumatisme. Elles compliquent surtout les fractures à grand déplacement.

h. Ossifications intra-articulaires et intra-musculaires : [68.72.73.74]

Ces ossifications sont des complications quasi exclusives du traitement chirurgical. Leur fréquence est diversement appréciée selon les séries : 20 à 30%.

Le retentissement fonctionnel qu'elles entraînent est fonction de leur volume et de leur localisation.

Le taux de récurrence, après exérèse, est relativement important, aussi l'abstention thérapeutique est souvent la règle.

i. Troubles de croissance : [68]

Comme toute fracture, les fractures de l'extrémité supérieure du radius peuvent entraîner un hyper- allongement. Certains décollements peuvent se compliquer d'une épiphysiodèse radiale supérieure. Le raccourcissement est modéré, et le retentissement fonctionnel peu important.

j. Encoches du col : [68]

Elles sont liées à l'agression chirurgicale. Elles sont dues à la présence d'un tissu cicatriciel au sein du ligament annulaire. Elles entraînent rarement un déficit fonctionnel.

§ Dans la série d'URSEI.M [56], les complications sont survenues dans 1 des 18 cas étudiés, soit 5,5 % de l'ensemble des cas. la complication était à type de raideur articulaire. Ce résultat est comparable à celui de DENDANE.M.A [57], dans sa série de 05 cas dont une raideur articulaire a été noté chez un seul patient.

§ AL-AUBAIDI.Z [60] a rapporté une série de 16 cas dont 1 seul cas a présenté une pseudarthrose comme complication postopératoire soit 6,25% des cas. Dans la série de BITHER.N [61] de 14 cas, 14,2% des cas soit 2 malades ont présenté des complications postopératoires à type d'atteinte du nerf radial et de trouble d'ossification.

§ Dans les deux séries de STIEFEL.D [52] et NOVOTH.B [54], respectivement, de 06 cas et de 07 cas, des complications postopératoires du même type ont été détectées dans leurs suivis :

- Une raideur articulaire et une synostose radio-ulnaire chez un seul malade parmi 06 cas.
- Une raideur articulaire et une synostose radio-ulnaire chez 02 malades différents parmi 07 cas.

Dans notre série, après un recul moyen de 23,4 mois, aucun de nos cinq patients n'a présenté une complication.

Nos résultats sont comparables à ceux de TOLLET.PH [44] dans sa série faite de 15 malades et PRATHAPKUMAR.K.R [55] dans une série de 12 cas où aucune complication n'a été détectée.

CONCLUSION

Les fractures du col de radius sont rares, représentant 8 à 10% des fractures du coude chez l'enfant. Elles surviennent après un traumatisme du coude lors d'une chute sur la paume de la main, avant-bras en extension, des accidents domestiques, sportifs et scolaires.

Le tableau clinique est celui des fractures du coude. Le diagnostic de certitude des fractures déplacées du col radial est radiologique, delà l'analyse des clichés de face et profil s'impose devant tout traumatisme du coude.

La classification de METAIZEAU à appliquer sur des clichés radiographiques centrés exactement sur le col radial. C'est une classification qui prend en compte les deux composantes du déplacement, la translation, l'angulation et ne tient pas en compte les lésions associées.

En matière de traitement, il est clair, d'après l'analyse de notre courte série et la revue de la littérature, que la technique d'embrochage centromédullaire élastique stable selon METAIZEAU apporte aux fractures, à grand déplacement stade III et IV, du col de radius chez l'enfant, une solution à la fois fiable et stable, tout en préservant la vascularisation épiphysaire fragilisée, elle autorise une rééducation précoce et devrait donc s'imposer comme un traitement de choix dans ce type de fracture.

RESUME

RESUME

Les fractures du col radial représentent 1% de toutes les fractures de l'enfant et 8 à 10% des fractures du coude. Les formes déplacées continuent à poser un problème de prise en charge thérapeutique.

Notre étude rétrospective porte sur 05 cas de fractures déplacées du col radial, colligés au service de chirurgie pédiatrique à l'hôpital AL-FARABI et au service de traumatologie-orthopédie pédiatrique au C.H.U MOHAMED VI-Oujda, durant une période de quatre ans entre Mai 2011 et Avril 2015.

L'âge de nos patients varie entre 7 et 14 ans avec une nette prédominance masculine (04 garçons et une fille).

L'étude clinique n'a pas montré de particularités : avec un coude douloureux et tuméfié.

Le diagnostic de certitude est posé par la radiographie du coude (Face + Profil).

Nous avons adopté la classification de METAIZEAU dans notre série avec 03 cas stade III et 02 cas stade IV.

Le traitement était chirurgical chez tous nos patients : embrochage centromédullaire élastique stable (E.C.M.E.S) après réduction par manœuvre externe et/ou poinçonnage.

Les suites opératoires étaient simples, avec ablation d'attelle au 15^{ème} jour et ablation de broche au 30^{ème} jour.

L'évolution était bonne chez tous nos malades avec un recul moyen de 21,6 mois (16 mois- 34 mois).

L'E.C.M.E.S représente une technique élégante et efficace pour le traitement des fractures déplacées du col radial avec un résultat satisfaisant.

SUMMARY

Radial neck fractures account for 1% of all children's fractures and 8-10% of elbow fractures. Displaced forms continue to be a problem in therapeutic support.

Our retrospective study focuses on five cases of displaced radial neck fractures collected in pediatric surgery service at the EL-FARABI hospital and pediatric traumatology-orthopedic service at CHU MOHAMED VI-Oujda, during a period of four years between May 2011 and April 2015.

The age of our patients varies between 7 and 14 years, with a masculine predominance (4 boys and 1 girl).

The clinical study showed no particularities: with a painful and swollen elbow.

An assurance diagnostic is made with radiography of the elbow (Face + profile).

We adopted the classification of METAIZEAU in our case series with 3 stage III and 2 stage IV cases.

The treatment was surgical in all our patients: elastic stable intramedullary pinning (FIN) after an external reduction manoeuvre and / or a punching reduction.

The postoperative actions were simple, with splint removal in 15 days and pin removal in 30 days.

The evolution was good in all our patients with an average follow-up of 21.6 months (16 months- 34 months).

The FIN is an elegant and efficient technique for displaced radial neck fractures treatment with a satisfactory result.

مطنى

تمثل كسر عنق العظم الكعبي 1% من جميع كسور الأطفال و 8 إلى 10% من كسور المرفق التي لازالت الشكايا لها لئلازاحة ثم شكلة فطرية قة علاجها.

راستنا للوجعية شمت 5 حالات من كسر عنق العظم الكعبي لئلازاحة والتي تم فوزها بصد لحة جراحة الأطفال المستشفى لفارابي وصد لحة جراحة لعظم لم فصلها لمستشفى الجمعي مه لسا سروجدة ، خلال مدة أربع سنوات ما بين ماي 2011 وأيل 2015.

يتولح سن مؤذانا ما بين 7 و 14 سنة، لمغ لدية ذكرية وضحدة (4 أولاد وبت).

الدراسة لسورية ثم قدم معطيلتخذ لفة مع وجود آلام و تورم في المرفق.

التشخيص لها ئي كان واسطة التصوير الإشعاعي للمرفق (منظر لميوجانبي).

لقد دنا صديقم يتيزو في دراسة لدالات ه لمكننا من الحصول على 3 حالات من الصنف 3 و 2 من

الصنف 4.

العلاج كان جراحيا لميوجانبا واسطالتمس في لئلازاحة المرفق لمستقر (ت ن م) بعند ق ليس يوي

خارجي بوا لتوخيم.

كانت فترة ما بعد لدية بدون مضاعفات، ميعزلة للشدة في اليوم 15 وإزالة لسيخ في اليوم 30.

كان تطورا لئلازاحة مع تراجع مؤسطم دته 21.6 شهرا (16 شهر - 34 شهر).

ميدنا لتسد في لئلازاحة المرفق لمستقر قة لئلازاحة في علاج كسر عنق العظم الكعبي لئلازاحة مكننا

من الحصول على نتيجة مضوية.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) METAIZEAU.J.P :
Reduction and osteosynthesis of radial neck fractures in children by centromedullary pinning
Publié dans ELSEVIER MASSON en 2005, 36 (suppl 1), p-A75—S-A77
- 2) DIMEGLIO.A :
La croissance en orthopédie.
Sauramps medical, Montpellier 1991
- 3) PRITCHETT.J.W:
Crowth plate activity in the upper extremity
Clin-Ortho-Ped-Rel-Res, 1991; 268: p 235-242
- 4) DAMSIN.J.P, CLAVIER.F:
Anatomie et croissance du coude, traumatologie du coude
Publié par MASSON 2000 ; pp 2-9.
- 5) OGDEN J.A :
Skeletal injury in the child
Philadelphia, WB Sanders Company, 1992, pp 370-386.
- 6) De BOECK.H, ISACKER.V :
Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant.
Techniques chirurgicales -Orthopédie-Traumatologie, 44-324, 2003, 13 p.
- 7) Camezind-Vidal, M.A, Pouquet, Caire-Gana.B, Castaing.F, Orsoni.N :
Fractures du coude chez l'enfant : pièges diagnostiques radiologiques. Journal de Radiologie.Volume 85, Issue 9, September 2004, Pages 1621
- 8) BEGUE.T :
Luxations du coude.
Encyclopédie Médico-chirurgicale (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur, 14-042-A-10, 1998, p 10.

- 9) An K.N, MORREYB.F:
Biomechanics of the elbow: The elbow and its disorders.
Philadelphia, WB Saunders, 1993: 53-72
- 10) MORREYB.F:
Anatomy of the elbow: The elbow and its disorders.
Philadelphia: WB Saunders, 1993: 16-52
- 11) BOUCHET.A, CUILLERET.J:
Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle.
Tome III .3ème édition Simep. P1239_1250.
- 12) ROUVIERE.H, DELMAS.A :
Anatomie humaine : descriptive, topographique et fonctionnelle.
Tome III, 1982, 12ème édition Masson.
- 13) KAPONJI.I.A :
Physiologie articulaire : schéma commentés de mécanique humaine.
Tome I, Paris, Maloine SA, 1972.
- 14) LAHLAIDI.A :
La région du coude.
Anatomie topographique des membres volume I, 1986.
- 15) BIRKNER.R :
L'image radiologique typique du squelette.
Paris : Maloine ; 1980.
- 16) MAZDA.K, BOGGIONE.C, FITOUSSI.F, PENNECO.G.F :
Systematic pinning of displaced extension-type supracondylar fractures of the humerus in children. A prospective study of 116 consecutive patients.
VOL. 83-B, N° 6, AUGUST 2001

17) DAOUDI.A, CHAKOUR.K :

Laboratoire d'anatomie, de microchirurgie et de chirurgie expérimentale : Atelier de dissection du membre supérieur. 2006

18) BONNEL.F, CHEVREL .J.P, BOSSY.J :

Les nerfs du bras et du coude, les membres, Anatomie clinique
Publié par BIRKHAUSER

19) KRAIG.Y, BANO :

Radial head fractures-Advanced Techniques in Surgical management and Rehabilitation.
Journal of hand therapy, april-june 2006; p 114-136.

20) EL OTMANI F-Z :

Fracture de la tête radiale chez l'enfant
Thèse de médecine-Rabat, 2004.

21) PONTALIER J.R, DAMSIN J.P, LANGLAIS.J :

Fracture du col et de la tête radiale
Cahiers d'enseignement de la traumatologie du coude de l'enfant FRA,
DA.2000, vol 72, p 128-145.

22) TIBON.J.E, STOLTZ.M:

Fractures of the radial head and neck in children.
Journal of Bone Surg 63, 1981, p 100-106.

23) METAIZEAU.J.P, CLAVERT.J.M:

Les fractures du col du radius. Les fractures des membres chez l'enfant.
Monographie du GEOP, Montpellier, Sauramps médical, 1990. p 233-247.

- 24) METAIZEAU.J.P, LASCOMBE.P, LEMELLE .J.L :
Reduction and fixation of displaced radial neck fractures by closed intramedullary pinning.
J PedOrthop 13, 1993, p 355-360.
- 25) DUMONTIER.C:
Examen clinique du coude
Maitrise Orthopédique n°131 – février 2004
- 26) REBATTU.I :
Fractures du col du radius chez l'enfant, place de la technique de réduction par poinçon percutané.
Thèse n° 121, Lyon 1,1985.
- 27) SOUCHET.PH, JEHANNO.J :
Les traumatismes du coude de l'enfant ; mise au point.
J. traumatol. Sport 1998, 15, 1S/p24-27.
- 28) De BOECK. H, VAN. ISACKER.T:
Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant.
EMC 2007. Appareil locomoteur, p 14-47.
- 29) DUCOU.H, Le POINTE :
Imagerie du coude traumatisé.
Traumatologie du coude de l'enfant. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT.
Editions scientifiques et médicales.Elsevier, Paris, 2000, p 12_20.
- 30) LEFEVER.Y, JOUVE J.L, LAUNAY F :
Service d'orthopédie infantile Hôpital de la Timone –CHU de Marseille.
- 31) ROUSSELON T ; CHERVIN J ; VERCOUTERE M ; MASMEJEAN :
Pathologie du coude et rééducation.
EMC kinésithérapie médecine physique-réadaptation 2006, p 26-213.

32) HSI MING TAN.B, MAHADEV.A:

Radial neck fractures in children

Journal of Orthopaedic Surgery 2011; 19(2): p209-212

33) JOHN S.D, WHERRY K, SWISCHUK L.E, PHILIPS W.A:

Improving detection of pediatric elbow fractures by understanding their mechanics.

Radiographics, 1996, 16, p 1443-1460.

34) DIARD.F, NICOLAU.A, CHATEIL.J.F :

Caractères généraux des traumatismes du squelette des membres de l'enfant.

Le traumatisme chez l'enfant. Paris, Vigot, 1987, p 22-50.

35) McCAULEY.R.G, SCHWARTZ.A.M, LEONIDAS.J.C, DARLING.D.B et AL :

Comparison views in extremity injury in children: an efficacy study

Radiology, 1979, 131, p: 95-97.

36) PÉREZ-SICILIA. J.E, MOROTE-JURADO.J.L, GORBACHO-GIRONÉS.J.M, HERNÁNDEZ-CABRERA.J.A, GONZÁLEZ-BUENDÍA.Y.R:

Osteosíntesis percutánea en fracturas diafisarias de antebrazo en niños y adolescentes.

Rev Esp Cir Ostr, 1977, 12, 321-334.

37) LIGIER J.N, MÉTAIZEAU J.P, LASCOMBES.P, PONCELET.T, PRÉVOT.J :

Traitement des fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras de l'enfant par embrochage élastique stable.

Rev Chir Orthop, 1987, 73 (suppl. 2), 149-151.

38) MÉTAIZEAU J.P :

Ostéosynthèse chez l'enfant. Embrochage centromédullaire élastique stable.

Montpellier, Sauramps Médical, 1988, 69-74.

- 39) LASCOMBES.P, PRÉVOT.J, LIGIER JN, MÉTAIZEAU J.P, PONCELET T :
Elastic stable intramedullary nailing in forearm shaft fractures in children: 85 cases.
J Pediatr Orthop, 1990, 10, p 167-171.
- 40) PREVOT.J, LASCOMBES.P, METAIZEAU J.P, LIGIER J.N:
Embrochage centromédullaire élastique stable.
Elsevier Masson Premium 1993, Hôpital d'enfant de Nancy, Paris
- 41) LASCOMBES.P :
Fractures diaphysaires de l'avant-bras: Conclusions générales.
Nancy, SYMPOSIUM – SO.F.C.O.T. 2004, 2S: p 133 – 135
- 42) METAIZEAU J.P :
L'embrochage centromédullaire élastique stable (E.C.M.E.S)
Service d'orthopédie ; hôpital Belle-Isle 57045.1992.
- 43) TOUSSAINT.D, VENDERLINDEN.C, BREMEN.J :
L'enclouage élastique stable appliqué aux fractures diaphysaires de l'avant-bras chez l'enfant.
Acta Orthopaedica Belgica, Vol.57 – 2 – 1991
- 44) TOLLET PH, TOUSSAINT D, DJEMAL C, LOUVARD A, BREMEN J :
Traitement chirurgical des fractures du col radial chez l'enfant par la technique de METAIZEAU.
Acta Orthopaedica, Vol: 63-4-1997, p 245-250.
- 45) METAIZEAU J.P, PREVOT. J, SCHMITT.M :
Réduction et fixation des fractures et décollements épiphysaires de la tête radiale par broche centromédullaire.
Rev Chir Orthop 1980; 66: p 47-49

46) LOSCOMBES.P, HAUMONT.T, JOURNEAU.P:

L'embrochage centromédullaire d'une fracture des 2 os de l'avant-bras chez l'enfant et l'adolescent.

Revue de chirurgie orthopédique, 2006, 92, p 615-622.

47) HAUMONT.T, BARBARY.S, METAIZEAU J.P :

Le traitement chirurgical de la fracture de l'avant-bras chez l'enfant:

L'embrochage centromédullaire élastique stable (E.C.M.E.S);

SYMPOSIUMSO.F.C.O.T.2004.

48) LASCOMBES.P :

Embrochage centromédullaire élastique stable.

EMC 2007, 44-018, p 1 -13.

49) LASCOMBES.P, STREGER.C, GONZALEZG.A, COULON.G, DAYER.R :

Thirty Five Years of Intramedullary Flexible Nailing (FIN) in the Treatment of Children Fractures: Still a Young Method.

E-Mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2015 : p109-111.

50) PREVOT.J, LASCOMBES.P, METAIZEAU.J.P, LIGIER.J.N :

Embrochage centromédullaire élastique stable.

Elsevier Masson Premium 1993, Hôpital d'enfant de Nancy, Paris

51) LASCOMBES.P, HUBER.H, POPKOV.D, JOURNEAU.P, HAUMONT.T :

Embrochage centromédullaire élastique dans les fractures de l'enfant :

importance du rapport «diamètre des clous sur diamètre du canal médullaire»

Hôpital d'enfants, CHU de Nancy. Résumé de communication 2011, p 279-280.

52) STIEFEL.D, MEULI.M, ALTERMATT.S :

Fractures of the neck of the radius in children: Early experience with intramedullary pinning.

J Bone Joint Surg Br 2001 ; 83-p : 536-341.

- 53) JOURNEAU.P, MOH-ELLO.N, HAUMONT.T, LASCOMBES.P :
Segment anté-brachial. Chapitre 18 : Fractures du col radial
ELSEVIER MASSON 2009, p 149-154
- 54) NOVOTH.B, FEKETE.K, HARGITAI.E, KASSAI.T, KOVARI.T, SASHEGYI.M :
Closed Reduction and Intramedullary Pinning of Radial Neck fractures in
Children
Orthop Traumatol 2002 · No. 4, Central Department of Traumatology,
Budapest, Hungary.
- 55) PRATHAPKUMAR.K.R, GARG.N.K, BRUCE.C.E:
Elastic stable intramedullary nail fixation for severely displaced fractures of the
neck of the radius in children.
Publié dans « Journal of Bone and Joint Surgery » en 2006, p: 358-361
- 56) URSEI.M, DEGAUZY.J.S, KNORR.J, ABID.A, DARODES.P, CAHUZAC.J.P:
Surgical treatment of radial neck fractures in children by intramedullary pinning.
Acta Orthop. Belg., 2006, 72, p 131-137. Hôpital des enfants, toulouse.
- 57) DENDANE.M.A, AMRANI.A, GOURINDA.H:
Traitement des fractures déplacées du col radial chez l'enfant par la technique
de Métaizeau.
Service de traumatologie orthopédique pédiatrique, hôpital d'enfants, Rabat
Publié dans : Journal de Traumatologie du Sport 26 (2009) p : 224-228
- 58) LASCOMBES.P, JOURNEAU.P.N, NICOLAS.M.E :
Flexible Intramedullary Nailing in Children: Radial Neck Fracture
Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010, p 137- 158.
- 59) DEVGAN.A, SINGH.R, KUMAR.S, VERMA.V, MAGU.N.K, SIWACH.R.C:
Indirect Reduction and Intramedullary Pinning in Severely Displaced Radial Neck
Fractures in Children.
International Journal of Clinical Medicine, 2011, vol 2, p75-78

60) AL-AUBAIDI.Z, PADERSON.N.W, NIELSEN.K.D:

Radial neck fractures in children treated with the centromedullary Metaizeau technique

Publié par ELSEVIER en 2011, p 301-305.

61) BITHER.N, GUPTA.P, JINDAL.N :

Pediatric displaced radial neck fractures: retrospective results of a modified Metaizeau technique.

Publié dans « Journal Orthop Surg Traumatol » en 2014.

62) LASCOMBES.P:

The Nancy University Manual: Flexible intramedullary nailing in children
ELSEVIER MASSON, 2006, CHU Nancy, France.

63) BIYANI A, MEHARA A, BHAN S:

Percutaneous pinning for radial neck fractures.

Injury 25, 1994 (169): p 71.

64) METAIZEAU J.P, LASCOMBES.P, LEMELLE J.L:

Reduction and fixation of displaced radial neck fractures by closed intramedullary pinning.

Journal of Pediatric Orthopedics, 1993; 13, p355-360.

65) GONZALEZ-HERRANZ P, ALVAREZ-ROMERA A, BURGOS J,

RAPARIZ J.M, HEVIA E :

Displaced radial neck fractures in children treated by closed intramedullary pinning (Métaizeau technique).

J Pediatr Orthop, 1997, 17, p325-33.

66) WILKINS K.E:

Fractures and dislocations of the elbow region.

Fractures in children. Philadelphia, JB Lippincott Company, 1990.p 728-750.

67) PENNECOT G.F :

Fractures du coude chez l'enfant.

Rev Chir Orthop, 1987, 73, p 473-480.

68) CLAVERT J.M, METAIZEAU J.P:

Les fractures des membres chez l'enfant.

Monographie du GEOP, Montpellier, Sauramps médical, 1990, pp : 233-247.

69) VAHVANEN V, GRIPENBERG L:

Fracture of radial neck in children: A Long-Term Follow-up Study of 43 Cases.

Acta orthop. Scandinav, 1978, 49, p 32-38.

70) GREEN N.E:

Fractures of the proximal radius.

Philadelphia, W.B, Saunders Company, 1994. Skeletal trauma in children, vol. 3,
p 244-247

71) KOHLER R, JAMES J, BRIGAUD D, MICHEL C.R :

Traitement des fractures de la tête radiale de l'enfant par poinçonnage
percutané.

Revue de chirurgie orthopédique, 1991, 77 (suppl. 1), p140.

72) JUDET J, JUDET R, LEFRANC J :

Fracture du col radial chez l'enfant.

Annales de chirurgie, 1952, 16, p1337-1385

73) JONES E.R.L, ESAH M :

Displaced fractures of the neck of the radius in children.

The journal of bone & joint surgery (Br), 1971, 53-B, No: 3, p 429-439.

74) REIDY J.A, VAN GORDER G.W:

Treatment of displacement of the proximal radial epiphysis.

J Bone Joint Surg Am. 1963, 45, p 1355-1372.

75) DAOUD.A, BOSSON N, CHAMI M, GEOFFRAY A :

Echographie du coude traumatique.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 1999, p 21-33.

76) BRYAN HSI M.T, ARJANDAS M:

Radial neck fractures in children

Journal of Orthopaedic Surgery 2011; 19(2):209-212

77) COTTEN A, AUGER M :

Imagerie musculosquelettique : Traumatisme du membre supérieur

Publié par MASSON 2005, p 616-622.