

UNIVERSITE MOHAMMED V

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE -RABAT-

ANNEE: 2009

THESE N°: 52

**Le cubitus varus post
traumatique chez l'enfant
(a propos de 40 cas)**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mme. Rajae EL KHAMLICH

Née le 10 Octobre 1979 à Rabat

Pour l'Obtention du Doctorat en
Médecine

MOTS CLES: Cubitus – Varus – Ostéotomie – Fracture supra-condylienne –

Angle bowman – Enfant.

JURY

Mr. H. GOURINDA

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

PRESIDENT

Mr. Z. F. EL ALAMI

Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique

RAPPORTEUR

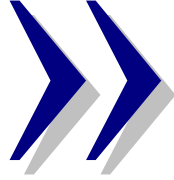
Mr. M. KISRA

Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique

Mr. T. EL MADHI

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

JUGES



سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا إنك أنت
العليم الحكيم



سورة البقرة: الآية: 31

اللهم إنا نسألك علما نافعاً وقلبا خاشعا وشفاء من

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le
respect, la reconnaissance...*

Aussi, c'est tout simplement que

Je dédie cette thèse ...

A mon très cher père

ABDEL MOUMEN EL KHAMLI

Tu as été et tu seras toujours un exemple pour moi par tes qualités humaines, ta persévérance et ton perfectionnisme.

Tu m'as appris, le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité.

Ta bonté et ta générosité extrême sont sans limites.

Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, ma considération et l'amour éternel pour les sacrifices que tu m'as consenti pour mon éducation et mon bien être.

Je souhaite que cette thèse t'apporte la joie de voir aboutir tes espoirs et j'espère avoir été digne de ta confiance.

Puisse Dieu te garder et te procurer santé et longue vie.

A ma merveilleuse mère

ZHOR JELTHI

Des mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon amour et mon affection.

A toi maman, je dédie ce travail, que sans ton soutien, ton amour, n'aurait pu voir le jour.

Tes prières ont été pour moi un grand soutien moral au long de mes études.

Veillez trouver, chère mère, dans ce travail le fruit de ton dévouement et de tes sacrifices ainsi que l'expression de ma gratitude et mon profond amour.

Puisse Dieu te préserver des malheurs de la vie et te procurer longue vie.

A mon très cher mari

MOUNIR MOKHTARI

Tu as changé le courant de ma vie, tu m'as entouré d'attention et de tendresse et tu t'es montré patient à mon égard.

Des mots ne pourront jamais exprimer l'amour, l'affection, le respect et tous les autres sentiments nobles que je porte pour toi.

Je te dédie ce travail en espérant que tu sois fier de moi.

Puisse Dieu nous procurer beaucoup de bonheur et de santé.

A mes très chères sœurs :

WIDAD ET IMANE

A notre fraternité qui m'est très chère.

Avec mon grand amour et toute ma tendresse, je vous souhaite un avenir plein de joie, de réussite et surtout de santé.

Je vous dédie ce travail en vous souhaitant beaucoup de bonheur et de succès.

A la mémoire de mes défunts grands parents et feu oncle

Salaheddine. A feu haj tahar mokhtari

Je vous dédie ce modeste travail en regrettant que vous ne puissiez être avec nous,

Que Dieu vous garde en sa sainte miséricorde.

En témoignage de mon respect veuillez trouver ici l'expression de ma gratitude et de mes vœux de santé, bonheur et longue vie...

*A mes chères grand mères, mes oncles : maîtres Rachid et Ali , Haj
Amine ,Dr Jamal et leurs femmes,mes tantes :Fatima, Aicha,
Souad, Malika et Amina et leurs Maris.*

A Dr Soraya et ses enfants.

*A mes cousins et cousines : Dr Ilhame et son mari Dr Bourkadi, Dr
reda El Boukhari.*

A Asmae et Malak, et Merieme,

A Bouchra et Dr Hatim,

A Nadia et Anas,

A Safae, Sanae, Siham,

*Ainssi que tout les membres de ma famille maternelle : Chrifa,
Houria, Hafida Zoubida et leurs enfants.*

Abdel Karim et sa femme et ses enfants.

*Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon amour et mon
affection que je porte pour vous.*

*A Ma Très Chère Belle Mer E Haja Salima, A Zakia Et Driss, A
Fouad Et Tina, A Mourad Et Mohammed.*

A Brahim Et Bouchra Et Leurs Enfants,

*A Ma Khadouja, Malika, Nezha, Majidaet Boujmaa Et Leurs
Enfants, Smahane, Ilhame Kawtar, Moussa, Ismail, Abdel Ali,*

*Aucune dédicace ne pourrait exprimer ma considération et mon
respect pour vous.*

A toutes mes amies :

Zayneb Et Nabila, Lt Mounia, Imane, Dalal

Au souvenir des moments qu'on a passé ensemble.

Vous m'avez offert ce qu'il y a de plus cher : l'amitié.

Je vous souhaite beaucoup de succès, de réussite & de bonheur.

A

*Dr Margi , Dr Ouche , Dr Benmanssour , Dr Hafidi , Dr Jalila, Dr
Bouflila , Dr Abdel Ali , Dr Boubou, Anas*

À tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer.

À tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

À tous ceux qui ont pour mission cette pénible tâche de soulager l'être humain et d'essayer de lui procurer le bien-être physique, psychique et social.

Remerciements

A notre maître et président de thèse

Monsieur le professeur H. GOURINDA

Professeur de chirurgie pédiatrique

Chef du service de Chirurgie orthopédique.

Nous vous sommes infiniment reconnaissants du grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de cette thèse.

Votre grand savoir, votre dynamisme et votre amabilité ont toujours suscité en nous grande estime.

Veillez trouver ici, le témoignage de notre vive gratitude et haute considération.

A notre Maître et Rapporteur de thèse

Monsieur le Professeur Z.F. EL ALAMI

Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique.

Vous nous avez confié ce travail sans aucune réserve. Nous souhaitons être digne de cet honneur.

Vous nous avez guidés tout au long de notre travail en nous apportant vos précieux et pertinents conseils.

Nous vous remercions pour votre patience et votre soutien lors de la réalisation de cette thèse.

Veillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.

A notre maître et juge de thèse

Monsieur le professeur M. KISRA

Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique.

Nous vous remercions vivement de l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi notre jury de thèse.

Puisse ce travail témoigner de ma reconnaissance et de l'estime que je porte à votre personne.

Veillez croire à nos sincères remerciements.

A notre maître et juge de thèse

Monsieur le professeur T. EL MADHI

Professeur de chirurgie pédiatrique.

Vous avez accepté de juger ce travail avec une spontanéité et une simplicité émouvante.

C'est pour nous un grand honneur de vous voir siéger parmi le jury de cette thèse.

Nous tenons à vous exprimer nos sincères remerciements et profond respect.

Nous vous remercions de votre aide à l'élaboration de ce travail, votre soutien était de grand apport.

Veillez trouver ici l'expression de nos sincères remerciements.



Sommaire

INTRODUCTION	1
DEFINITION	3
HISTORIQUE	6
RAPPEL ANATOMIQUE DU COUDE	9
I-L'ARTICULATION HUMERO-CUBITO-RADIALE	13
A) LES SURFACE ARTICULAIRE	15
B) LES MOYENS D'UNION.....	15
1) LES MOYENS D'UNION	15
2) LE LIGAMENT ARTICULAIRE	16
II-LE PLAN SOUS CUTANE DE LA REGION DU COUDE	17
A) LES VEINES SUPERFICIELLES	17
B) LES NERFS SUPERFICIELS	17
III-LES PLANS MUSCULAIRE DE LA REGION ANTERIEURE DU	
COUDE	17
A) LE GROUPE MUSCULAIRE MOYEN.....	17
B) LE GROUPE MUSCULAIRE MEDIAL OU EPITROCHLEEN.....	18
IV-LES VAISSEAUX ET NERFS PROFONSD E L'ARTICULATION DU	
COUDE	18
A) LES ARTERS	18
B) LES VEINES	18
C) LES NERFS	18
V-LA CROISSANCE DU COUDE	19

PHYSIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE	23
I-PARTICULARITE DFE L'OS DE L'ENFANT	24
A) STRUCTURE ET RESISTANCE MECANQUE	24
B) LE ROLE DU PERIOSTE	24
C) LE CARTILAGE DE CROISSANCE	25
II-LES DIFFERENTS TYPES DE FRACTURE	26
A) FRACTURES SUPRA CONDYLIENNE	26
1) Définition	26
2) Classification	28
3) Aspects radiologiques	30
4) Lésions associées occasionnelles	32
5) Traitement	33
6) Résultats	43
7) Complications et séquelles	44
B) LES AUTRES TYPES DE FRACTURES	46
1) Fractures du condyle latéral	46
2) Fractures de l'épicondyl médial	47
3) Fractures du condyl médial	47
4) Fractures du capitellum	48
5) Fractures de l'épicondyle latéral	48
6) Décollements épiphysaire	49
7) Fracture sus-condylienne et inter-condylienne	49
III-CONSOLIDATION DES FRACTURES	50
IV-FRACTURE ET CROISSANCE	50
A) FRACTURES A DISTANCE DU CARTILAGE DE CONJUGAISON	50
B) FRACTURES INTERESSANT LES ZONES DE CROISSACE	51
V-PARTICULARITE DE L'ENFANT	51

BIOMECANIQUE	52
I-L'EVALUTION DU CUBITUS VALGUS PHYSIOLOGIQUE	53
II-FLEXION-EXTENSION	55
III-LA PRONO-SUPINATION	56
MATERIEL ET METHODE	58
I-MATERIEL ET METHODE	59
A) PROVENANCE.....	59
B) METHODE D'ETUDE	59
FICHE D'EXPLOITATION.....	60
II-RESULTAS : DONNEES NUMERIQUES	61
A) NOMBRE DE CAS PAR ANNEE	61
B) L'AGE.....	62
C) LE SEXE.....	63
D) LE COTE LE PLUS ATTEINT	64
E) LE TYPE ANATOMO-PATHOLOGIQUE.....	65
F) L'ETIOLOGIE.....	66
G) LES LESIONS ASSOCIEES.....	67
H) LE TRAITEMENT.....	67
1) le traitement initial de la fracture supra condylienne.....	67
2) Délai entre fracture initiale et apparition du cubitus varus.....	67
3) Traitement chirurgical ultérieur.....	68
4) RESULTATS.....	69

DISCUSION	71
I-EPIDEMIOLOGIE	72
A. Age	73
B. Le sexe	74
C. Le coté atteint	75
D. Les lésions associées	75
E. Les étiologies.....	76
II –ETUDE ETHIOLPATHOLOGIE	78
A. La lésion initiale	78
B. Relation entre le stade de la fracture supra condylienne et la genèse du cubitus varus	80
C. Importance du cubitus varus et mécanisme.....	81
D. l'importance du traitement initial de la fracture supra condylienne dans la genèse du cubitus varus	84
III –ETUDE ANATOMO-PATHOLOGIQUEE	87
IV - ETUDE CLINIQUE	91
A) L'INTERROGATOIRE	92
B) L'EXAMEN CLINIQUE	92
V -ETUDE RADIOLOGIQUE	95
A) INCIDENCES RADIOLOGIQUE	96
B) TRACE DES AXES	97
C) CALCUL DES ANGLES.....	97
VI –TRAITEMENT	102
A) BUT	102
B) TECHNIQUES OPERATOIRES	102
1) DIFFERENTES TECHNIQUES D'OSTEOTOMIE	102
2) NOTRE TECHIQUE : OSTEOTOMIE CUNEIFORME	105

C)L'INDICATION OPERATOIRE.....	115
D)RESULTATS	116
1) Criteres d'evaluation	116
2) Le recul post operatoire	117
3) Complications postoperatoire	118
4) Les echecs.....	120
5) Resultats et comparaison aux autre series	120
6) Exemples radiologiques.....	122
E) LA PREVENTION	127
CONCLUSION	129
RESUMES.....	132
BIBLIOGRAPHIE.....	139



Le cubitus varus est un cal vicieux, parmi les séquelles les plus fréquentes des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus, compliquant ainsi 57% des fractures supra condyliennes déplacées du coude de l'enfant.

Conséquence d'une réduction imparfaite ou d'un déplacement secondaire qui ne se corrigera pas avec la croissance. Et survenant fréquemment quelles que soient les modalités thérapeutiques : traitement orthopédique ou chirurgical.

Cette fréquence doit être tempérée par le fait que, dans la majorité des cas, la déviation du coude est modérée et n'entraîne aucune conséquence, en particulier esthétique. Cependant dans quelque cas on peut discuter une correction chirurgicale, dont la technique et les indications font parfois l'objet de controverse.

A partir d'une revue de la littérature, et d'une expérience clinique au sein du service d'orthopédie pédiatrique à l'hôpital d'enfant de RABAT, on a réalisé une étude d'une série homogène de 40 cas de cubitus varus post traumatique, sur une période de 10 ans allant de 1996 à 2006, ce qui a permis d'analyser cette complication : mécanisme, terminologie et prise en charge thérapeutique.

A decorative rectangular border with floral motifs in each corner, enclosing the text.

Définition

On entend par cubitus varus, la déviation en dedans de l'avant bras coude en extension complète, et avant bras en supination totale, ceci comparativement au coté sain, le mécanisme peut être l'impaction de la colonne interne, ou surtout un déplacement associant un décalage en rotation interne de l'épiphyse suivi d'un bascule postérieure de celle-ci .

Ce déplacement s'observe le plus souvent après défaut de réduction initiale, ou plus rarement après une fixation insuffisante permettant un déplacement secondaire des fragments. Parfois s'ajoute a cette déviation frontale une composante en hyper extension.

Il s'agit stricto sensu d'un humérus varus, la déformation siégeant au niveau de l'extrémité inférieure de l'humérus. L'importance du varus sera différente suivant la valeur du valgus physiologique.

R.KOHLER[1], rapporté par **LORGE**[2], exprime dans son étude le cubitus varus par deux chiffres :

- Le premier, donnant la valeur de la déviation totale, mesurée à partir du valgus physiologique, renseignant sur l'importance du préjudice fonctionnel éventuel et c'est ainsi que s'exprime le cubitus varus pour la plupart des auteurs.
- Le second, donnant la valeur du varus<stricto sensu>, reflet du préjudice esthétique, noté (+) si l'avant bras est en varus vrai, noté (-) si l'avant bras reste en valgus.

Ainsi pour prendre quelque exemples :

- Un patient ayant un valgus physiologique de 7° avec une déviation de 15° aura un varus vrai de 8° et sera note (15, +8).

- Un patient ayant un valgus physiologique de 13° avec une déformation de 8° sera noté (8,-5).
- Un patient ayant un valgus physiologique de 20° avec une déviation de 20° sera cliniquement en rectitude et noté (20,0).

Il est donc intéressant, comme le suggère la terminologie, de considérer le varus selon que l'avant bras franchit ou non l'axe diaphysaire huméral.

A decorative rectangular border with floral motifs in each corner, enclosing the text.

Historique et fréquence

Sont diversement appréciée par les auteurs ce qui peut s'expliquer par le mode plus au moins strict de son évaluation.

- 1) **LAGRANGE et RIGAULT** [3], en 1962 font état de 139 cas sur 349 fractures supra condyliennes, soit 46%, mais 82 d'entre eux ont une déviation faible moins de 10°, et n'ont pas de varus vrai, 11 cas seulement ont plus de 20° de déviation.
- 2) **LORGE** [2], en 1978, retrouve 153cas de cubitus varus sur 376cas, donc un pourcentage de 40%, trois quarts d'entre eux gardent un certains valgus et un quart est en varus vrai, soit 10%des patients.
- 3) **DAMSIN et LANGLAIS** [4], enfin en 1986, mentionnent 82 cas sur 545 cas, soit 15%.

Ces auteurs, après avoir revu personnellement une sous-série de 175 cas dénombrent en fait 51 cas de cubitus varus soit 30% et dont 10% ont une déviation inférieur a 5%.

On retient de ces différentes séries :

- Une fréquence élevée 30% à 40%des cas environ si l'on inclut les très discrètes déviations par rapport au coté opposé, ce taux ne s'est d'ailleurs pas amélioré au fil des trente dernières années.
- La déviation est cependant modérée : de 5° a 10°dans la moitié des cas et l'autre moitié atteint la rectitude ou le varus vrai pour devenir préoccupante, (varus vrai de 10° et plus) dans seulement 5%des cas de fractures supra condyliennes.

- Tous les stades de déplacement des fractures supra condyliennes exposent à la survenue de cette complication.
- Enfin aucun traitement, même par abord direct, ne met à l'abri de sa survenue.

A decorative rectangular border with floral motifs in each corner, enclosing the text.

**Rappel
anatomique et
croissance du
coude**

Le coude, articulation intermédiaire du membre supérieur a pour fonction de régler la position de la main par un mouvement d'approche ou de retrait, c'est le rôle de la flexion-extension, et d'orienter la main, c'est le rôle de pronosupination.

Le coude se compose de trois articulations anatomiquement différentes, mais avec une cavité articulaire unique .toute modification morphologique de l'un des trois composants de ce complexe articulaire peut retentir sur la fonction du coude.

Ce complexe comprend :

- l'articulation huméro-ulnaire qui est le siège de la flexion-extension.
- L'articulation radio-ulnaire supérieur, complétée avec l'articulation radio-ulnaire inférieur, qui sont siège de la pronosupination.
- L'articulation humero-radiale participe aux deux mouvements du coude tout en assurant une stabilité dans le plan frontal.

La stabilité du coude est essentiellement apporté par l'appareil capsulo-ligamentaire et l'appareil musculaire.

Repère du coude :

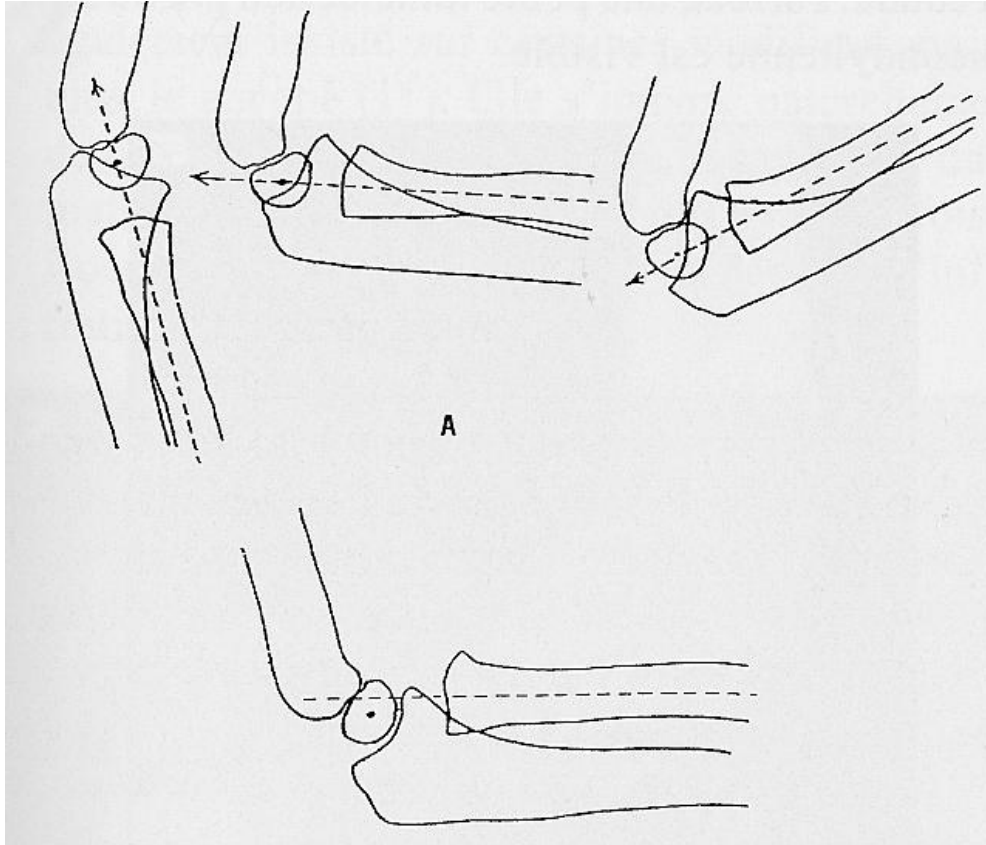


Figure 1 : Repères du coude :

- Repères du capitellum.
- Ligne passant par l'axe longitudinal du radius coupe le capitellum en son milieu.
- Ligne parallèle à la cortical antérieure de l'humérus traverse le capitellum au niveau de son 1/3 moyen.

Plan cutané du coude :

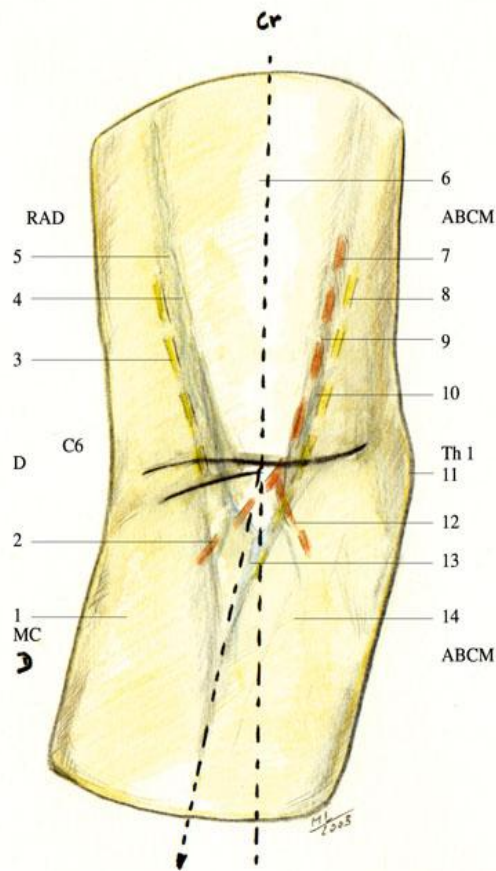


Figure 2 : Plans cutanés en vue ventrale du coude droit. [59]

Cr : crânial - D : droite

RAD : territoire sensitif du nerf radial,

MC : territoire sensitif du nerf musculo-cutané,

ABCM : territoire sensitif du nerf anti-brachial cutané médial,

C6 et Th 1 : dermatomes radiculaires,

- - - : axe du cubitus valgus

1. Saillie des muscles épicondyliens,
2. Projection du trajet de l'artère radiale,
3. Projection du trajet du nerf radial,
4. Sillon bicipital latéral,
5. Veine céphalique,
6. Saillie du muscle biceps brachial,
7. Projection du trajet de l'artère brachiale,
8. Projection du trajet du nerf médian,
9. Sillon bicipital médial,
10. Veine basilique,
11. Saillie de l'épicondyle médial (épitrochlée),
12. Projection du trajet de l'artère ulnaire,
13. Veine médiane du coude,
14. Saillie des muscles épitrochléens.

I - L'articulation humero-cubito-radial :

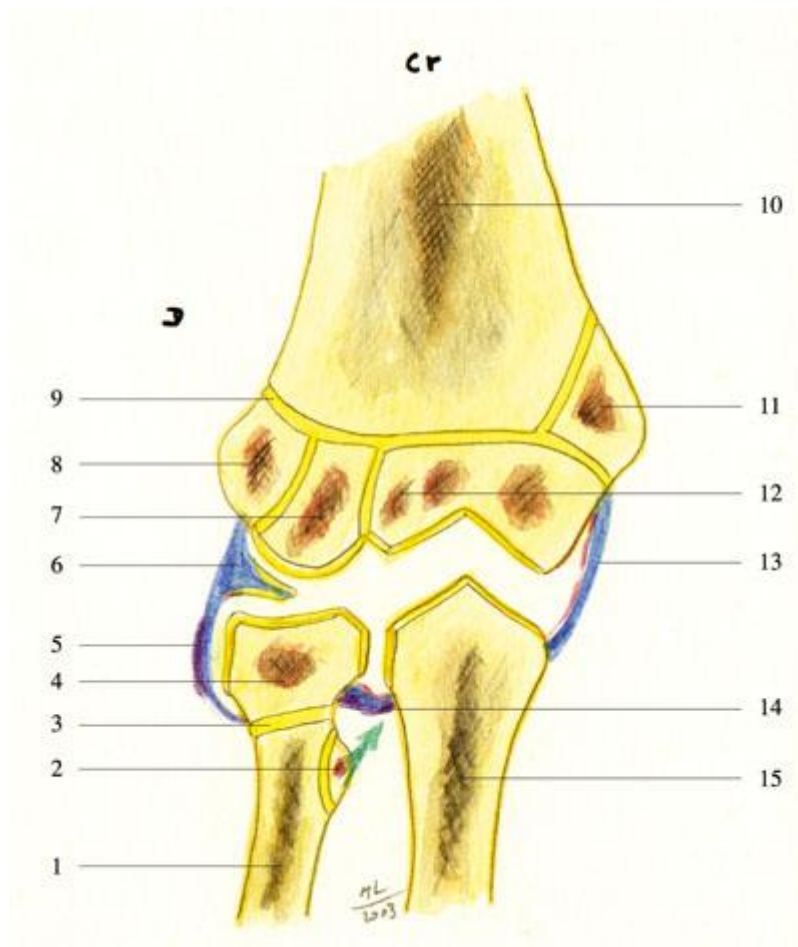


Figure 3: Coupe frontale de l'articulation du coude droit Points d'ossification. [59]

Cr : crânial - D : droite

1. point d'ossification diaphysaire radial,
2. point d'ossification bicipital et tendon du muscle biceps,
3. cartilage de conjugaison du radius,
4. Point d'ossification de la tête radiale,
5. Ligament annulaire de la tête radiale,
6. Repli falciforme de la capsule,
7. Point d'ossification du condyle huméral (capitulum),
8. Point d'ossification épicondylien latéral,
9. Cartilage de conjugaison métaphysaire de l'humérus,
10. Point d'ossification diaphysaire huméral,
11. Point d'ossification épicondylien médial (épitrochléen),
12. Les 3 points d'ossification trochléens de l'humérus,
13. Capsule articulaire,
14. Ligament carré de DENUCE,
15. Point d'ossification diaphysaire ulnaire,

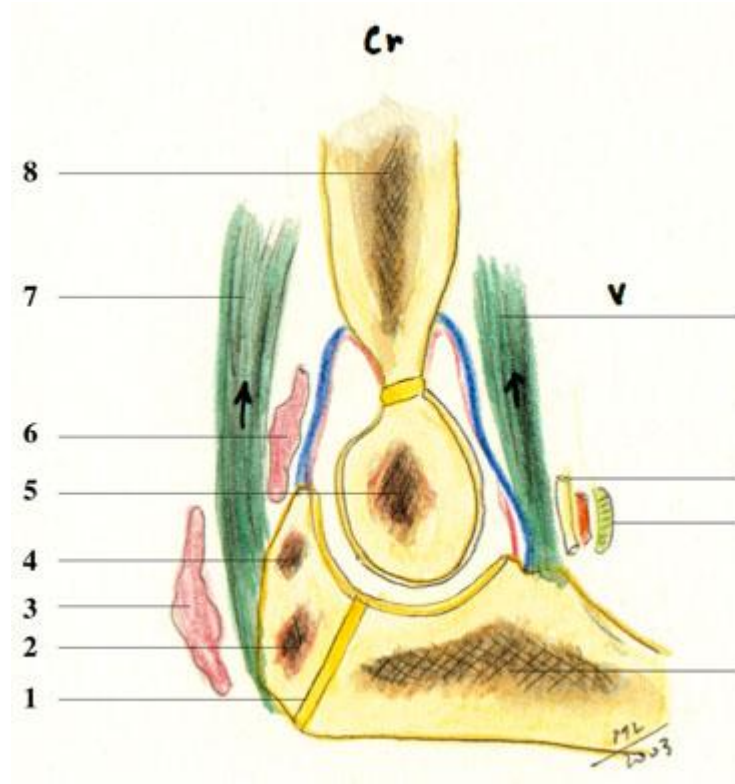


Figure 4 : Coupe sagittale de l'articulation huméro-ulnaire droite Points d'ossification [59].

Cr : crânial - V : ventral

1. Cartilage métaphysaire ulnaire,
2. Point d'ossification principal de l'olécrâne,
3. Bourse synoviale rétro-tricipitale,
4. Point d'ossification accessoire du bec olécrânien,
5. Point d'ossification de la trochlée humérale,
6. Bourse synoviale sous-tricipitale,
7. Muscle triceps brachial,
8. Point d'ossification diaphysaire huméral,
9. Muscle brachial,
10. Nerf médian et artère brachiale,
11. Expansion aponévrotique du muscle biceps,
12. Point d'ossification diaphysaire de l'ulna.

Ossification du coude :

- **Noyau condylien : 1 à 2 ans.**
- **Noyau trochléen : 9 à 10 ans.**
- **Noyau épi trochléen : 5 à 7 ans.**
- **Noyau épi condylien : 10 à 11 ans.**
- **Fermeture du cartilage de croissance : 12 à 14 ans pour les filles, et de 13 à 16 ans pour les garçons.**

A. Les surfaces articulaires :

Cette articulation se fait entre :

- ✓ La trochlée humérale et la grande cavité sigmoïde du cubitus formant une articulation trochléenne en dedans,
- ✓ Le condyle huméral et la cupule radiale formant une articulation condylienne en dehors.

B. Les moyens d'union :

Les trois extrémités osseuses de cette articulation sont réunies entre elles par une capsule articulaire et par quatre ligaments.

1. La capsule articulaire :

C'est un manchon fibreux qui englobe les trois extrémités osseuses en s'insérant sur le pourtour de leurs surfaces articulaires respectives pour l'extrémité cubitale, elle couvre les cavités sigmoïdes et laisse les becs olécraniens et coracoïdien libres.

Pour le radius, la capsule s'insère autour du col, mais s'interrompt latéralement par le ligament annulaire de l'articulation cubito-radiale supérieure s'unissant à lui.

Dans la constitution, la capsule est mince, surtout en arrière, lâche et peu solide.

2. Les ligaments articulaires :

Ils sont au nombre de quatre, disposés chacun en éventail sur les faces de la capsule :

- ✓ Le ligament antérieur,
- ✓ Le ligament postérieur,
- ✓ Le ligament collatéral latéral,
- ✓ Le ligament collatéral médial.

II- Le plan sous-cutané de la région antérieure du coude :

A) Les veines superficielles :

Dessinent un (M), le (M) veineux du coude disposé de la manière suivante :

- la veine radiale superficielle.
- La veine radiale accessoire.
- La veine cubitale superficielle.
- La veine médiane.

B) Les nerfs superficiels :

Ils sont représentés par les nerfs suivants :

- Le rameau cutané externe du nerf radial.
- Le nerf musculo-cutané.
- La branche terminale du nerf brachial cutané interne.

III- Les plans musculaires de la région antérieure du coude :

Ils sont représentés par trois groupes musculaires :

A) Un groupe musculaire moyen :

Comportant d'avant en arrière les muscles suivants :

- Le muscle biceps brachial.
- Le muscle brachial antérieur.

B) Un groupe musculaire médiale ou épitrochléen :

Il comporte cinq muscles :

- Le muscle rond pronateur,
- Le muscle grand palmaire,
- Le muscle petit palmaire
- Le cubital antérieur,
- Le muscle fléchisseur commun superficiel des doigts.

IV- Les vaisseaux et nerfs profond de l'articulation du coude :

A) Les artères :

La vascularisation du coude est tributaire de :

L'artère humérale qui forme autour de l'articulation des cercles artériels épicondyliens et épitrochléens d'où partent les rameaux pour la capsule articulaire et ses ligaments.

Elle se divise au niveau du pli du coude en artère radiale et artère cubitale.

B) Les veines :

Elles sont de deux pour chaque artère.

C) Les nerfs :

Les nerfs de l'articulation sont représentés par des branches des nerfs :

- ✓ Le nerf médian : pour la partie antérieure de l'articulation ;
- ✓ Le nerf radial et le nerf musculo-cutané pour la partie latérale ;
- ✓ Le nerf cubital : pour la partie postérieure de l'articulation.

Au total, l'articulation du coude est une articulation superficielle qui présente des rapports dangereux en particulier le nerf cubital et l'artère humérale.

V- La croissance du coude :

A la naissance, les épiphyses du coude sont entièrement cartilagineuses et aucun noyau d'ossification secondaire n'est visible.

L'ossification de l'extrémité inférieure de l'humérus va se faire après la naissance avec l'apparition de quatre centres d'ossifications secondaire.

Le noyau condylien latéral est le premier à se mettre en place, le bord métaphysaire inférieur de l'humérus se modifie et perd sa forme convexe.

La portion externe en regard du noyau condylien latéral devient rectiligne. L'angle tracé à partir de ce bord rectiligne et l'axe diaphysaire (angle de BAUMANN) permet d'évaluer l'orientation de la palette humérale dans le plan frontal et d'évaluer un cubitus varus.

Le noyau épicondylien médial apparaît en second entre cinq et huit ans. Les noyau trochléen et épicondylien latéral apparaissent simultanément entre huit et onze ans.

Le noyau d'ossification de la tête radiale apparaît vers quatre à six ans, et l'ossification de l'extrémité supérieure de l'ulna se fait principalement à partir du noyau primaire.

La croissance du coude est faible. L'humérus grandit pour 80% de sa longueur par le cartilage de croissance huméral supérieur et pour 20% par la physe distale.

Inversement, les physes proximales du radius et de l'ulna donnent respectivement 25% et 15% de la croissance en longueur.

PRITCHETT [5], a montré dans un travail récent que, si ces pourcentages étaient exacts pour la croissance globale, par contre, le pourcentage relatif à chaque physe était variable en fonction de l'âge. Pour l'humérus, à la naissance, la répartition est de 70% pour l'extrémité supérieure et 30% pour l'extrémité inférieure. A partir de l'âge de sept ans et jusqu'à la fin de la croissance l'équilibre se stabilise avec 90% pour l'extrémité supérieure et 10% pour l'extrémité inférieure.

D'après ce même travail, la répartition de la croissance pour l'ulna est de 75/25% à la naissance et de 95/5% à partir de sept ans, et pour le radius, les chiffres sont de 70 et 30% à la naissance et 85 et 15% après sept ans. Ces chiffres montrent que la croissance résiduelle au niveau du coude après dix ans est inférieure à ce qu'il est classique d'annoncer.

De la naissance à trois-quatre ans, par contre, la croissance de l'extrémité inférieure de l'humérus est plus active. Cela explique que les cals vicieux chez le nouveau-né peuvent en partie s'améliorer contrairement aux cals vicieux après sept ans.

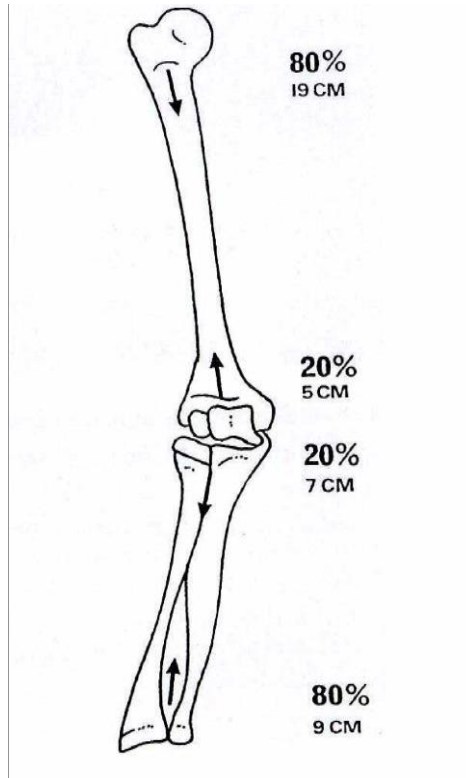


Figure 5: la Croissance du coude : le coude n'est pas une articulation fertile.

D'après la courbe de **PITCHETT** à dix ans, il reste à grandir, sur la physe humérale inférieure, chez le garçon 16 mm et chez la fille, 10mm.

Pour le radius proximal, la moyenne est de 16mm chez le garçon, et 11 mm chez la fille, et pour l'ulna de 15 mm chez le garçon, et 9 mm chez la fille.

A sept ans, l'âge où surviennent les traumatismes du coude, la croissance résiduelle de la physe humérale inférieure, est de 23 mm chez le garçon, et de 17 mm chez la fille.

Ce travail permet de comprendre les impossibilités de correction spontanée des cals vicieux et à l'inverse le peu de risque d'apparition d'une déviation ostéogénique.

A decorative rectangular border with floral motifs in each corner, enclosing the title text.

**Physiologie
et
physiopatholo**

I. Particularités de l'os de l'enfant :

A. Structure et résistance mécanique :

L'os du petit enfant a une structure différente de celui de l'adulte, il est plus chargé en eau et mécaniquement moins résistant que celui de l'adulte. Une grande partie est constituée d'une maquette cartilagineuse, qui va progressivement s'ossifier au cours de la croissance.

Au fur et à mesure que l'enfant grandit, apparaissent au sein de cette maquette cartilagineuse des noyaux d'ossifications. En fin de croissance, toute la maquette cartilagineuse aura disparu et se sera ossifiée. La luxation articulaire est exceptionnelle, l'os étant moins résistant que la capsule articulaire, cela explique la fréquence des fractures supra-condylienne et la rareté des luxations du coude chez l'enfant.

B. Rôle du périoste :

C'est un allié précieux à respecter :

- Il a une résistance mécanique importante. Il est beaucoup plus épais que chez l'adulte.

Il est présent d'un cartilage de croissance à l'autre collé sur la métaphyse et l'épiphyse.

Il fonctionne en hauban. Lors d'une fracture, il est souvent incomplètement rompu et permet de guider une réduction ou une stabilisation positionnelle du foyer de fracture.

- Il produit rapidement (en 2-3 semaines) un cal d'origine périosté qui noie la fracture d'un nuage osseux.

- Il permet de remodeler la fracture en effaçant les imperfections de la réduction. Le remodelage se fait par résorption osseuse dans la convexité et apposition dans la concavité.

C .Le cartilage de croissance :

- Il est présent aux deux extrémités des os longs.
- Il est mécaniquement faible. Il est peu résistant aux forces de traction axiale et de torsion.
- Beaucoup de fractures de l'enfant passent par ce cartilage de croissance.
- La complication la plus grave est la création d'un pont d'épiphysiodèse, qui est une destruction d'une partie ou de la totalité du cartilage, avec arrêt de croissance, et perte de longueur, pouvant aller jusqu'à plus de 10 cm et une désaxation jusqu'à plusieurs dizaines de degrés. Cette complication sera d'autant plus importante que l'enfant est jeune, et que la fracture survient sur un des cartilages les plus actifs de l'organisme : près du genou et loin du coude.

II. Différents type de fractures :

A- Fractures supra condyliennes :

1) Définitions :

La fracture supra condylienne est la lésion du coude la plus fréquente chez l'enfant et constitue environ 60% de toutes les fractures du coude. Le pic de fréquence se situe entre 5 et 7 ans. Le bras non dominant est le plus fréquemment atteint. Il s'agit le plus souvent d'une fracture supra condylienne en extension. La cause est généralement une chute sur la paume de la main le bras en extension. La fracture supra condylienne en flexion est causée par une chute directe sur le coude et apparaît dans environ 5% des cas.

Fracture en extension :	Fracture en flexion
<ul style="list-style-type: none">• 90 à 96%• Chute sur le coude et le poignet en hyper extension.• Hyper laxité du coude.• Faiblesse de la région métaphysaire avant l'âge de 10 ans.	<ul style="list-style-type: none">• 4 à 10%• Choc direct coude fléchi.

Figure 6: Mécanisme des fractures supra condyliennes.

Le trait supra condylien peut être plus ou moins haut situé. Dans les variétés hautes, il faut savoir que la consolidation est plus longue avec un taux plus élevé de raideur post traumatique .dans les variétés les plus basses, il peut atteindre la capsule articulaire d'où une hémarthrose qui est un facteur d'enraidissement.

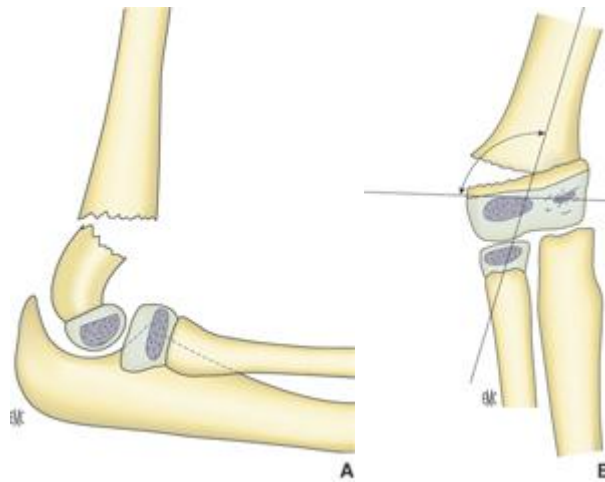


Figure7 : Fracture supra condylienne

A. Vue de profil. Fracture en extension, stade 3.

B. Vue de face. L'angle de Baumann est supérieur à la normale.

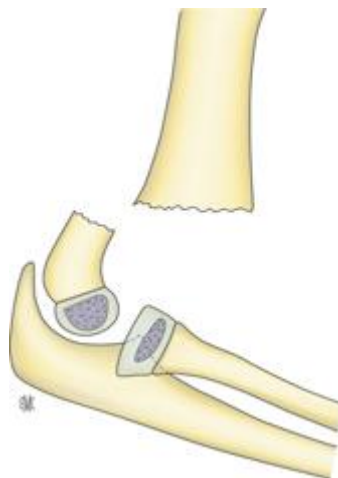


Figure 8 : Fracture supra condylienne stade 4. Vue de profil :

A la bascule postérieure s'ajoute une composante de rotation autour de l'axe diaphysaire de l'humérus. Le fragment proximal apparaît de face tandis que le fragment distal est de profil.

2) Classification :

La classification retenue dans les publications de langue française est celle du rapport de 1962 de Lagrange et Rigault [3] basée sur l'analyse des radiographies de face et de profil, elle permet aussi de prévoir la stabilité après réduction :

- **Stade I** : fracture sans déplacement. Le trait de fracture n'intéresse que la corticale antérieure.
- **Stade II** : fracture à faible déplacement. Le trait de fracture intéresse les deux corticales. Le périoste antérieur est toujours rompu tandis que le périoste postérieur est intact.
- **Stade III** : fracture à déplacement important. Le périoste postérieur est intact et les deux fragments restent en contact en un point. Le décalage habituellement interne se traduit sur le cliché de profil épiphysaire strict par un aspect concave du bord antérieur de la métaphyse et convexe du bord postérieur, au contraire un décalage externe donne un aspect bi-concave à la métaphyse véritable image en queue de poisson.
- **Stade IV** : fracture à déplacement important. Les deux fragments n'ont plus aucun contact l'un avec l'autre. Le périoste est totalement rompu dans environ 50% des cas.

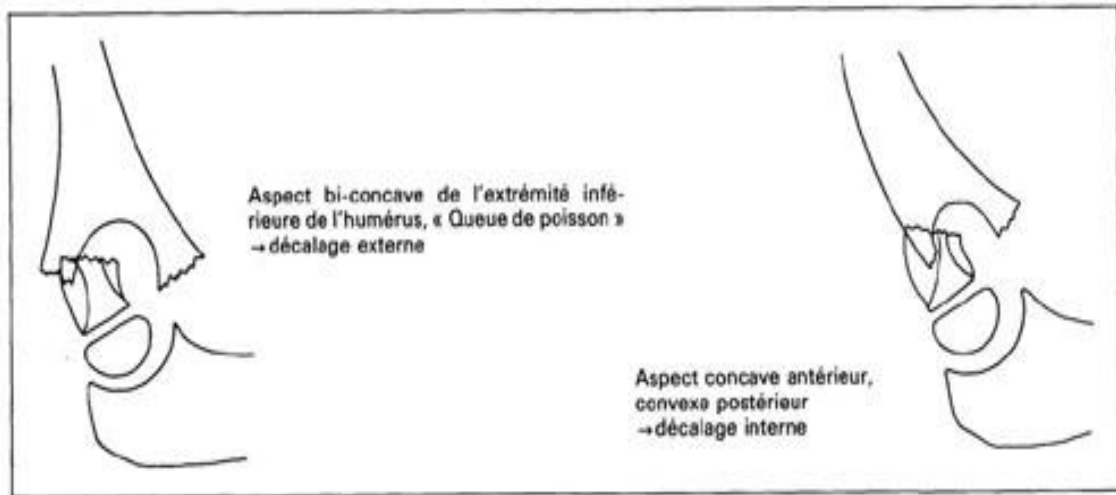


Figure 9 : Aspects radiographiques en profil épiphysaire strict permettant d'apprécier le sens du décalage.

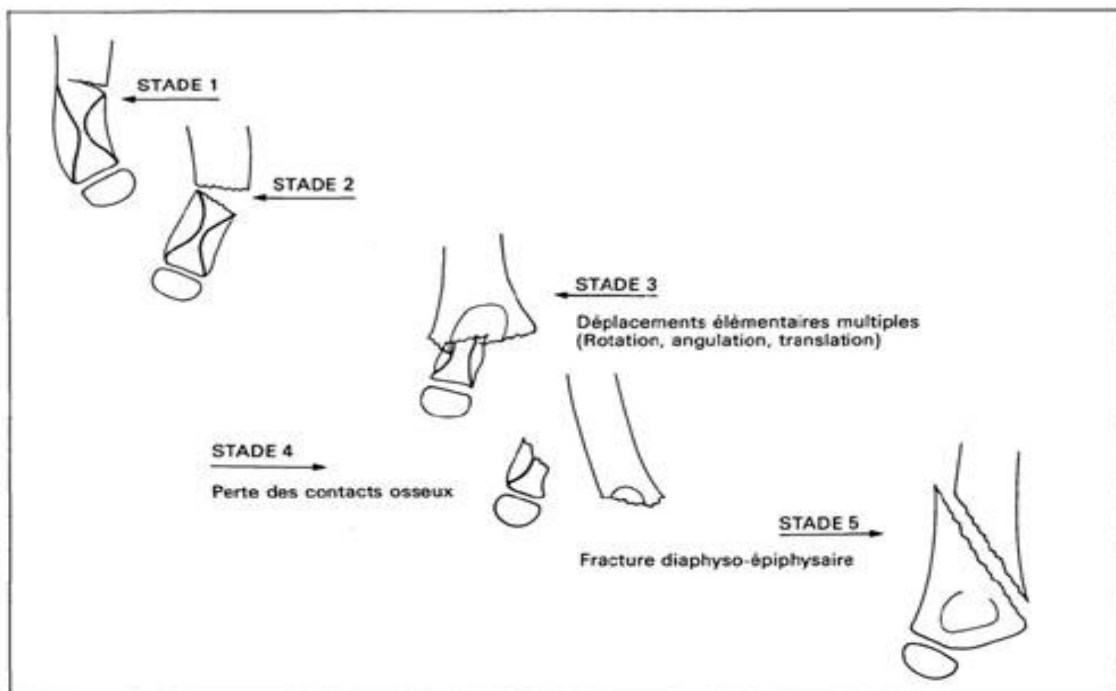


Figure 10 : Classification des fractures supra-condyliennes de l'humérus de l'enfant selon Lagrange et Rigault

Dans la littérature anglo-saxonne et allemande on retrouve surtout une classification en trois groupes Wilkins [9] insistant en outre sur la translation pour analyser les structures anatomiques atteintes et pour choisir une éventuelle voie d'abord chirurgicale :

- a) FSC non déplacée.
- b) angulation mais pas de translation.
- c) déplacement majeur avec deux sous-groupes, fonction de la direction de la translation : A, postéro interne et B, postéro-externe

3) Aspects radiologiques :



Figure 11: Fracture supra-condylienne, extra-articulaire. [13]



Figure12 : Fracture supracondylienne stade II : bascule limitée vers l'arrière du fragment distal. [13]



Figure13 : Fracture supracondylienne stade III. [13]



Figure14: Fracture supracondylienne stade IV: les 2 fragments n'ont plus de contact[13]

4) Les lésions associées occasionnelles :

L'état neuro-vasculaire doit être vérifié préalablement au traitement, l'état du nerf radial, ulnaire et médian doit être contrôlé, pendant l'examen neurologique il ne faut pas omettre de contrôler la fonction du nerf inter osseux antérieur en exécutant la pince pouce-index, une lésion du nerf inter osseux antérieur est probablement l'atteinte la plus fréquente des FSC, mais malheureusement la plus méconnue, une lésion vasculaire survient dans environ 5% des cas pratiquement exclusivement aux fractures de stade IV, une fracture à foyer ouvert est rare.

5) Traitement :

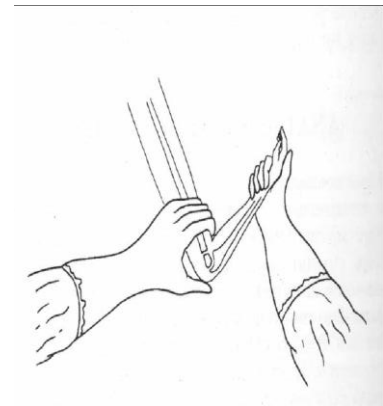
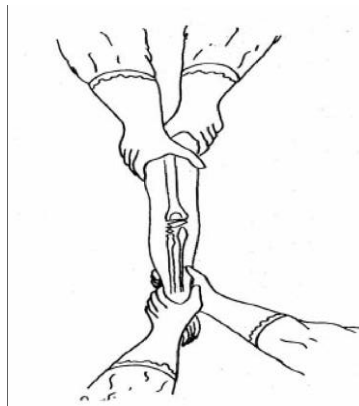
a) Différentes méthodes :

■ **La réduction orthopédique** :

La réduction orthopédique d'une fracture supra condylienne est une urgence, elle est d'autant plus facile que le gonflement est faible. Il faut bien analyser les déplacements et respecter le périoste restant. Un plâtre brachio-anté brachio palmaire peut être utilisé pour les fractures de premier stade.



Traction dans l'axe, traction douce et prolongée pour préserver le périoste.



Mise en flexion du coude

Figure 15 : Réduction orthopédique

■ **La méthode de BLOUNT** :

La méthode de BLOUNT [6] peut être utilisée pour les fractures en extension de stade 1 à 3.

Il faut vérifier le pouls radial, tester la stabilité sous control scopique, fléchir le coude à 120°, surveiller en hospitalier pendant 48 heures, et enfin réaliser un radiographie de control avant la sortie et au 10^{ème} jour.

Les fractures déplacées sont réduites sous narcose et mise en flexion, la position fléchie est maintenue par un dispositif à l'aide d'un tube de jersey autour du cou.

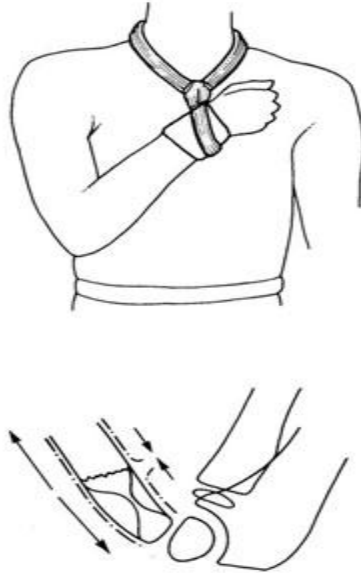


Figure 16 : méthode de BLOUNT : stabilisation en flexion



Figure17 : Méthode de BLOUNT : Aspect radiologique. [13]

La flexion de l'avant-bras met en tension le périoste postérieur intact ce qui stabilise la fracture si elle est parfaitement réduite. Position du poignet devant le manubrium sternal, maintenu par un jersey sur un bracelet plâtré.

Cependant, Cette méthode comporte certaines contre indications :

- fracture supracondylienne en flexion.
- L'existence de lésions vasculaires ou nerveuses surtout du nerf ulnaire.
- Un œdème important ou un retard de prise en charge
- Une fracture instable lors du testing.
- Un doute sur le respect de la méthode.

ABID et AL ont décrit de bons résultats en la méthode de BLOUNT pour les fractures de stade 4. [6]

■ **La méthode de JUDET :**

La méthode de JUDET [7] peut être employée pour les fractures déplacées, après la réduction, la fracture est stabilisée par deux broches de Kirschner introduites le long du côté latéral par voie percutanée.

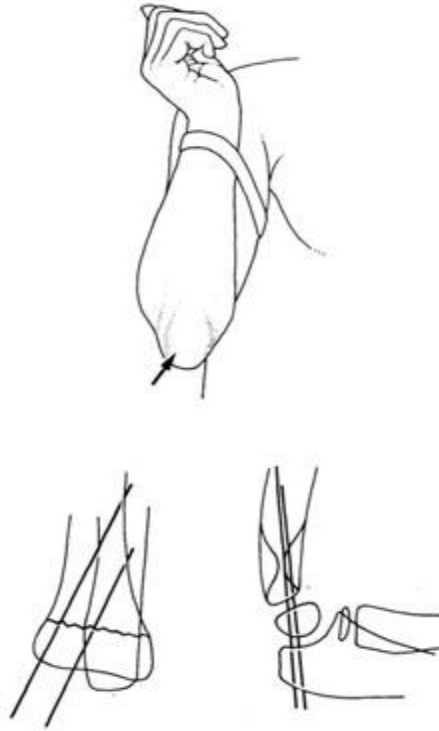


Figure 18 : Méthode de Judet.

Avant-bras fléchi sur le bras, maintenu par un garrot, point d'introduction de la première broche. Schéma théorique de la position idéale des broches de face et de profil.

Une alternative est l'utilisation de deux broches de Kirschner croisées en évitant consciencieusement de blesser le nerf ulnaire, dans tout les cas un plâtre brachio anté brachio-palmaire est nécessaire pour compléter la stabilité de l'embrochage.

L'avantage principal de cette méthode, est d'éviter la flexion du coude qui favorise les complications vasculo-nerveuses en cas de traitement trop tardif, mais son inconvénient est parfois la difficulté de bien positionner les broches nécessitant une répétition des perforations qui favorise l'infection post-opératoire.

L'embrochage élastique permet d'accomplir un montage stable, cette technique est fastidieuse et peu courante pour ce type de fractures.

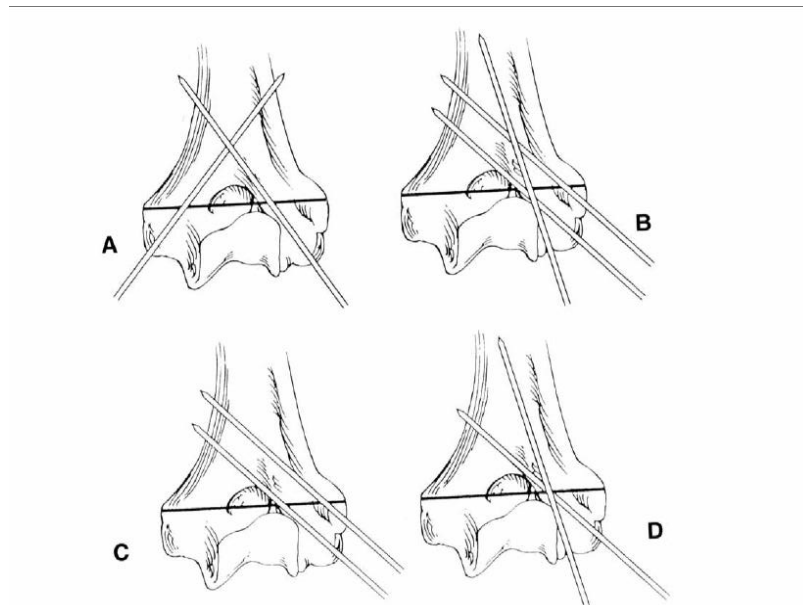


Figure 19 : Stabilisation embrochage percutané



Figure 20 : la méthode de JUDET L'embrochage se fait par 2 broches introduites en externe, juste en dehors de l'olécrane. [13]

■ **méthode nancéenne :**

Embrochage percutané descendant selon la méthode nancéenne [52]

Il s'agit d'une ostéosynthèse à foyer fermé, les deux broches légèrement béquillées et cintrées étant introduites dans le canal médullaire huméral par une courte incision cutanée et une perforation osseuse en regard du V déltoïdien.

Après réduction orthopédique les broches dont l'extrémité regardent en arrière pénètrent l'épiphyse au niveau des deux colonnes puis elles sont retournées de 180° de telle façon qu'elles regardent en avant assurant ainsi une bonne antéimpulsion épiphysaire de profil.

Pour les auteurs l'avantage est de donner une excellente stabilité permettant de se passer de plâtre en post-opératoire avec en corollaire moins de raideur, par contre ils reconnaissent que cette technique nécessite une certaine habitude.

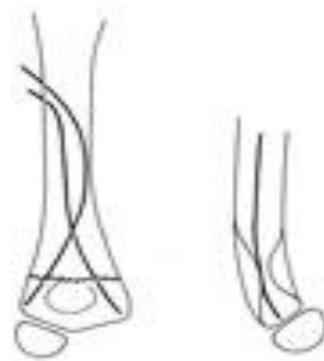


Figure 21: Embrochage descendant selon la technique nancéenne. Position et cintrage des broches.



Figure 22: Fracture supra-condylienne [52].

- AB : Les broches sont amenées en regard du foyer, avant toute réduction.
- CD : Après réduction, les broches sont poussées dans l'épiphyse.

■ **Réduction chirurgicale :**

Les voies d'abord sont nombreuses et ont toutes leurs avantages et inconvénients :

- la voie postérieure est souvent utilisée dans 50% des réductions chirurgicales, car elle permet un bon contrôle simultané des deux colonnes de part et d'autre du triceps par contre l'antéflexion

épiphysaire n'est pas toujours bien appréciée. Son inconvénient est une cicatrice inesthétique.

- la voie interne centrée sur la saillie de l'épitrôchlée et après repérage du nerf cubital permet une excellente réduction à la vue de la colonne interne au doigt de la colonne externe, qui sera maintenue par deux broches en croix pénétrant la corticale opposée l'externe étant mise en percutané.

L'inconvénient est une raideur qui disparaît spontanément en deux à trois mois. Par contre cette voie permet si besoin un excellent contrôle vasculaire et nerveux (du cubital et du médian), enfin la cicatrice est discrète.

- la voie externe isolée n'a pas d'intérêt dans les FSC, car elle ne permet pas de juger de la qualité de la réduction par contre elle peut être utilisée en association avec une voie interne.

Dans tous les cas un plâtre complémentaire est nécessaire pendant un mois avec ensuite ablation du matériel.

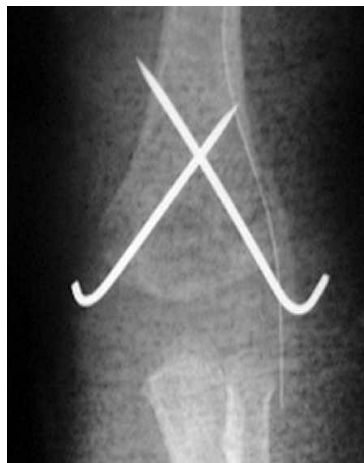


Figure 23: Réduction chirurgicale[56] :

L'embrochage se fait par une broche externe percutanée et par une broche interne mise en place par un court abord pour repérer le nerf ulnaire. La stabilité du montage est plus importante que celle de l'embrochage de Judet.

b) Indications :

Elles dépendent du type et du stade de la fracture, de l'âge de l'enfant, et de l'existence ou non de troubles vasculo-nerveux.

 **Fractures en flexion :**

Elles sont rares mais instables par rupture du périoste postérieur.

En dehors des exceptionnels stades 1 immobilisés par plâtre à 60°, dans les stades 2 et 3 il faut obligatoirement une stabilisation par broches percutanées, (difficile à réaliser en raison de la réduction coude en extension) et souvent avoir recours à une réduction chirurgicale dans les stades 4, ou les Fractures supra condylienne mal réduites.

 **Fractures en extension :**

- Chez le jeune enfant de moins de trois ans les méthodes de Blount et de Judet sont rarement utilisées, en raison de réduction souvent imparfaite expliquant les mauvais résultats (1 sur 5), car il n'y a pas d'amélioration avec la croissance.

La chirurgie doit être non traumatique évitant d'écraser les spicules osseux et les multiples tentatives d'embrochage.

- les stades I, II et III doivent bénéficier de la méthode de Blount, car elle est confortable et sans risque pour l'enfant. Même dans un stade 1 nous

préférons cette attitude car elle évite parfois un déplacement secondaire permis par un mauvais plâtre.

Mais les limites de cette méthode résident dans les contre-indications que nous avons données.

Dès que le coude trop volumineux ne peut tolérer la flexion il faut opter pour la méthode de Judet ou l'embrochage descendant.

- la plupart des stades IV ne sont pas plus difficiles à réduire que les autres stades : si la réduction est parfaite la méthode de Judet ou l'embrochage descendant sont efficaces.

- la chirurgie ne reste donc indiquée que dans les réductions imparfaites ou lorsque coëxiste un tableau d'ischémie aiguë. il faut toujours essayer loyalement une réduction orthopédique et ne pas opérer d'emblée.

6) Résultat :

Les critères retenus pour l'appréciation des traitements doivent être stricts pour pouvoir comparer les techniques aussi objectivement que possible. Ils sont essentiellement cliniques mais il faut aussi tenir compte de l'aspect radiographique parfois inquiétant qui doit faire passer d'une catégorie à une autre moins favorable.

Ainsi les travaux français font référence à la cotation du rapport de 1962 [8] :

- ❖ très bon : coude normal.
- ❖ bon : fonction normale mais léger déficit en mobilité, force musculaire et déviation d'axe inférieure à 10°

- ❖ passable : fonction anormale, avec défaut de mobilité supérieure à 20°(ou déviation d'axe entre 10 et 20°)
- ❖ mauvais : mauvaise utilisation, avec raideur supérieure à 50° ou défaut d'axe supérieur à 20° ou paralysie résiduelle.

7) Complication et séquelles :

a) Complications liées au traumatisme :

- Lésions cutanées,
- Lésions vasculaires,
- Lésions neurologique.

b) Complications liées à une erreur de traitement :

- Déplacement secondaire,
- Les infections,
- La raideur : est habituelle après les 4 semaines d'immobilisation mais elle disparaît en quelques mois sans qu'il y ait la moindre indication à un traitement kinésique.

Mais la limitation de mobilité surtout de la flexion, jamais en pronosupination se retrouve dans 15% des cas, surtout si l'âge de l'enfant au moment du traumatisme est supérieur à 6 ans et s'il existe des défauts d'axe.

- Anomalies axiales : Ces défauts ne peuvent être correctement analysés qu'après normalisation de la mobilité du coude mais on peut les revoir et donc les prévenir initialement.

Le cubitus varus séquelle la plus fréquente des FSC entraîne un préjudice esthétique et fonctionnel.

Il est mesuré dans la plupart des publications par l'angle huméro-radial, mais Kohler [10] distingue fort justement le varus « déviation » du varus « vrai » qui tient compte du valgus du côté opposé.

Cliniquement la mesure se fait avec le coude en extension, mais il ne faut pas oublier d'apprécier les troubles rotationnels associés selon la technique de Yamamoto [11] : coudes fléchis à 90° les bras derrière le dos, le sujet se penchant en avant, on ne peut pas augmenter normalement la rotation interne de l'épaule en agissant sur l'avant-bras pris comme levier, en pathologie toute asymétrie de plus de 10° est significative et peut être mesurée.

En effet ce trouble est lié à un défaut persistant associant varus et composante rotationnelle bien analysée par le scanner, ce qui conduit à une différence de longueur des colonnes non modifiée par la croissance.

Le cubitus varus est exceptionnellement induit par un trouble de croissance. Dans l'étude menée par Webb [12] la mesure de l'angle huméro-radial paraît plus fiable que l'angle de Baumann pour prévoir les éventuelles anomalies mais en pratique l'impossibilité d'une mesure coude en extension en fait perdre le bénéfice.

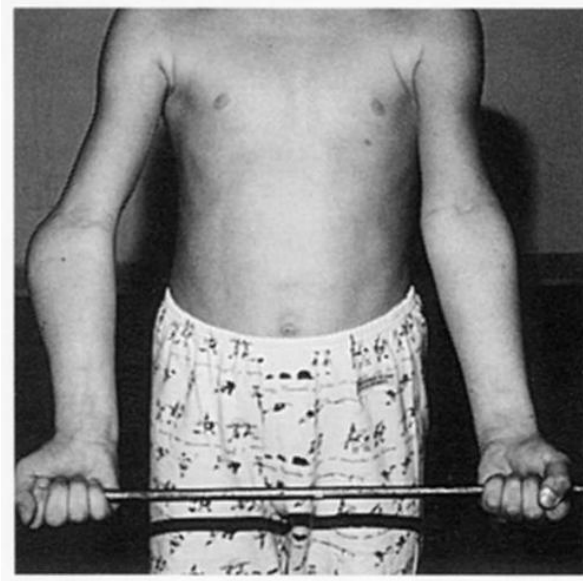


Figure24 : Cubitus varus après une fracture supracondylienne stade II traitée par plâtre.

(aspect clinique 1 an et demi après l'accident).[53]

B) Les autres types de fractures :

1) Fractures du condyle latéral :

La fracture du condyle latéral est la deuxième fracture du coude la plus fréquente chez l'enfant et constitue environ 15% des fractures du coude en pédiatrie.

Le cubitus varus est une séquelle fréquemment rencontrée après une fracture du condyle latéral, elle survient dans 50% des fractures déplacées, et dans 39% dans les fractures peu déplacées.

L'étiologie de ces cubitus varus est double :

- Le défaut de réduction initiale ou le déplacement secondaire entraîne une persistance d'une bascule en varus de ces fractures qui sont volontiers peu déplacées et traitées orthopédiquement.

- L'accélération de croissance ou « overgrowth » par stimulation de l'activité du cartilage de croissance du condyle latéral peut donner un cubitus varus.

La plupart des auteurs [24] reconnaissent que ces deux facteurs sont ensemble responsable des cubitus varus, et dans pratiquement tous les cas de cubitus varus, la consolidation est parfaite et la mobilité est pratiquement intact.

2) Fractures de l'épicondyle médial :

La fracture de l'épicondyle médial représente environ 12% de toutes les fractures du coude chez l'enfant. La fracture est causée par une chute sur la paume de la main, le coude en extension. Le pic de fréquence se situe entre 7 et 15 ans.

Les complications sont représentés par :

L'hypertrophie de l'épicondyle médial qui ne donne aucune gêne fonctionnel mais parfois des problèmes d'ordre esthétique. Les complications importante comme les déviations du coude en varus ou en valgus ou une contrainte fonctionnel sont rare après une fracture de l'épicondyle médial .le déficit d'extension est surtout la suite d'une fracture-luxation.

3) Fractures du condyle médial

La fracture du condyle médial est une fracture rare représentant seulement 1 à 2% des fractures du coude chez l'enfant.

Ces fractures apparaissent surtout pendant la période prépubertaire, il s'agit comme pour la fracture du condyle latérale d'une fracture intra-articulaire de type Salter Harris IV.

Les complications les plus fréquentes sont représentées par la nécrose du condyle médiale généralement causé par la désinsertion des attaches musculaires du condyle médiale. Une déviation du coude en varus est du en général à un arrêt de croissance. L'hypertrophie du condyle médial peut donner une déviation en valgus.

4) Fractures du capitellum

La fracture du capitellum est une fracture rare qui survient quasi uniquement après l'âge de 12 ans.

Les résultats de ces fractures sont bons à très bon, lorsque les indications du traitement orthopédique et du traitement chirurgical ont été respectée.

Les raideurs du coude en flexions surviennent surtout suite à un traitement orthopédique sans réduction adéquate.

5) Fractures de l'épicondyle latéral :

La fracture de l'épicondyle latéral est une fracture rare 5 à 25% des fractures du coude chez l'enfant.

Le coude se déforme classiquement en cubitus varus dans 5 à 30% des cas, secondaire à un défaut de réduction, en particulier dans les fractures traitées orthopédiquement, le fragment gardant sa bascule provoque une croissance en varus du coude.

Le cubitus varus est aussi provoqué par une hyperstimulation de la croissance de l'épicondyle. Les deux facteurs sont souvent associés.

Cette déformation n'entraîne que peu de gêne fonctionnel, La réalisation d'une ostéotomie correctrice n'a été que rarement proposée chez certains patients dans un but esthétique.

6) Décollements épiphysaire :

Le décollement épiphysaire est une fracture rare en traumatologie du coude, intéresse surtout le petit enfant 2 à 4 ans, et correspond à la fracture de Salter-Harris de type I ou de type II.

Le cubitus varus est la complication la plus fréquente, il ne résulte pas d'un trouble de croissance, mais il est du à un déplacement secondaire, et la genèse d'une cal vicieux. Le défaut d'axe dans le plan frontal se corrige peu ou pas avec la croissance, et il ne faut donc pas tolérer les insuffisances de réductions des décollements épiphysaire, et sollicité un remodelage suffisant pour avoir une bonne fonction du coude, et une bonne récupération de la mobilité articulaire.

7) Fracture sus-condylienne et inter-condylienne :

Se produisent généralement après l'âge de 12 ans et surviennent surtout à la suite d'un traumatisme de haute énergie.

Une stabilité insuffisante peut donner un déplacement secondaire.

La raideur en flexion-extension est une complication fréquente.

III .Consolidation des fractures :

- Le cal périphérique produit par le périoste est très volumineux et rapide chez l'enfant.

Il englobe le foyer de fracture et permet la réalisation plus tardive du cal central.

- Le remodelage du cal se fait par apposition périostée du côté de la concavité du cal vicieux et résorption du côté de la convexité.

IV. Fracture et croissance :

A. Fractures à distance du cartilage de conjugaison :

- Le remodelage du cal et la croissance épiphysaire vont atténuer ou corriger les cals vicieux.

La correction obéit à 5 règles :

- ❖ La croissance résiduelle doit être importante avant 6-8 ans.
- ❖ La fracture doit être le plus proche possible de la métaphyse.
- ❖ La fracture doit être proche d'une métaphyse très fertile " loin du coude ou près du genou ".
- ❖ Le mouvement de l'articulation voisine doit être dans le même plan que le déplacement de la fracture.
- ❖ Le cal vicieux rotatoire ne se corrige jamais.

Il y a, par exemple, un fort potentiel de remodelage des fractures du quart inférieur des deux os de l'avant bras.

- Une poussée de croissance post-fracturaire va atténuer ou corriger les inégalités par chevauchements.

B. Fractures intéressant les zones de croissance :

La complication la plus redoutable est le pont d'épiphyso-dèse. Si le pont est central, il va entraîner un arrêt de croissance du cartilage de l'os atteint. Si le pont est périphérique, il va entraîner une déviation du cartilage de l'os atteint.

Cette complication sera d'autant plus importante que l'enfant est jeune, et que la fracture survient sur un des cartilages les plus actifs de l'organisme.

V. Particularités de l'enfant :

Pas de complications thromboemboliques : Il est donc inutile jusqu'à la puberté de prescrire des anticoagulants. A partir de la puberté, il faut discuter cette thérapeutique mais ne pas la prescrire systématiquement comme chez l'adulte.

Peu de raideurs d'immobilisation. L'enfant récupère régulièrement une mobilité complète de ses articulations même après une immobilisation plâtrée prolongée en position non physiologique. Il n'y a donc pas d'indication de kinésithérapie en traumatologie infantile sauf cas exceptionnel.

Les séquelles sont souvent de révélation tardive. Les plus fréquentes et les plus graves sont liées à la croissance. Il faut toujours faire des contrôles tardifs et en fin de croissance.

Il faut prévenir les parents, et en expertise prévoir une réévaluation en fin de croissance.



**La
biomécanique**

L'articulation du coude permet au membre supérieur, orienté dans les trois plans de l'espace grâce à l'épaule de porter plus au moins loin du Corps, son extrémité active:la main La physiologie permet de distinguer :

- Une attitude en valgus physiologique du coude.
- Deux fonctions séparées :
 - ✓ L'allongement-raccourcissement (flexion-extension) par l'articulation huméro-cubitale qui permet à la main d'accéder en tout point.
 - ✓ L'orientation dans l'espace de la paume de la main (prono-supination) qui favorise la prise et la manipulation des objets en synergie avec les mouvements de l'épaule.

I- L'évaluation du cubitus valgus physiologique :

A l'état normal, il existe au coude un certain degré de valgus physiologique, plus important chez la fille que chez le garçon.

Ce cubitus valgus augmente avec l'âge, surtout lors de la poussée pubertaire, il est en moyenne de 8°chez le garçon et de 11° chez la fille. Il se transforme en varus lors de la flexion complète du coude.

De ce fait, on ne peut parler de varus que lorsque l'avant-bras franchit la ligne prolongeant l'axe du bras ; par conséquent, chez certains sujets, malgré une déviation de plusieurs degrés, l'avant-bras se trouve en rectitude ou en léger valgus de par l'importance du valgus physiologique initial.

Il apparaît donc nécessaire afin d'exprimer la déviation totale de mesurer la valeur de ce valgus physiologique. Ce dernier a été étudié par plusieurs auteurs :

- **SMITH en 1960 [16]**, dans une étude portant sur des enfants de 3 à 11 ans
- (80 filles et 70 garçons) retrouve :
 - ✓ Un valgus moyen de 6° chez les filles (extrêmes 0-12).
 - ✓ Un valgus moyen de 5° chez les garçons (extrêmes 0-11).
 Soit 1° de différence entre les deux sexes.
- **KEATS en 1966 [17]**, dans une étude radiologique en fonction de l'âge en
 - séparant les sujets en 2 tranches d'âge :
 - ✓ Un valgus moyen de 13° pour le sexe féminin (extrêmes 2-18)
 - ✓ Un valgus moyen de 11° pour le sexe masculin (extrêmes 2-19)
 Soit 4° de différence entre les deux sexes.
- **BEALS en 1976 [18]**, a réalisé une étude radiologique en fonction de l'âge en séparant les sujets en 4 tranches d'âge :
 - ✓ De 0-4 ans : valgus moyen de 15° dans les deux sexes,
 - ✓ De 5-11 ans : valgus moyen de 16° chez les filles, et de 15,5° chez les garçons.
 - ✓ De 12-15 ans : valgus moyen de 18° chez les filles, et de 16,5° chez les garçons,
 - ✓ A l'âge adulte : valgus moyen de 17,8° dans les deux sexes.

BEALS note une augmentation du valgus physiologique avec l'âge sans retenir toutefois de variation significative dans chaque groupe d'âge entre les deux sexes, les différences s'expliquant par une plus grande mobilité de l'articulation chez les filles entraînant de ce fait un degré d'extension plus important.

II- Flexion-extension :

L'articulation huméro-cubitale est conçue pour la flexion-extension la plus ample. La palette humérale de la grande cavité sigmoïde du cubitus est déjetée en avant, formant un angle de 45° avec les diaphyses cubitale et humérale. L'axe de flexion-extension est projeté en avant de l'axe du bras autorisant une amplitude de flexion maximale alors que l'extension est nulle.

L'articulation radio-humérale condylienne formée par la cupule radiale excavée et le condyle humérale autorise deux degrés de liberté, l'un en flexion-extension, l'autre en prono-supination par rotation de la tête radiale.

La stabilité de l'articulation huméro-radio-cubitale est assurée par de puissants ligaments : le ligament latéral interne en dedans, et le ligament latéral externe en dehors.

L'articulation est plus stable en flexion qu'en extension, et la résistance aux contraintes en varus est assurée par le ligament latéral externe, celles au valgus non seulement par le ligament latéral interne mais aussi par la butée de la tête radiale.

La résistance aux contraintes antéro-postérieur est due à la butée du bec olécranien, mais surtout aux fibres du ligament latéral interne.

L'amplitude de flexion-extension varie entre 0 à 140°. on peut retrouver un recurvatum en cas de sujets hyperlaxes.

Les muscles moteurs de la flexion n'ont pas le même rôle, ainsi :

- Le brachial antérieur est un muscle de vitesse.
- Le muscle huméro-stylo-radial également mono-articulaire évite le flambage de la tête radiale lors de la flexion contre résistance.
- Le muscle biceps brachial, polyarticulaire autorise une mise en jeu coordonnée de l'épaule et du coude. Sa longue portion intervient dans la stabilisation de la tête humérale. L'extension est passive en station debout du fait de la pesanteur.

L'extension active fait intervenir le triceps brachial.

III- La prono-supination :

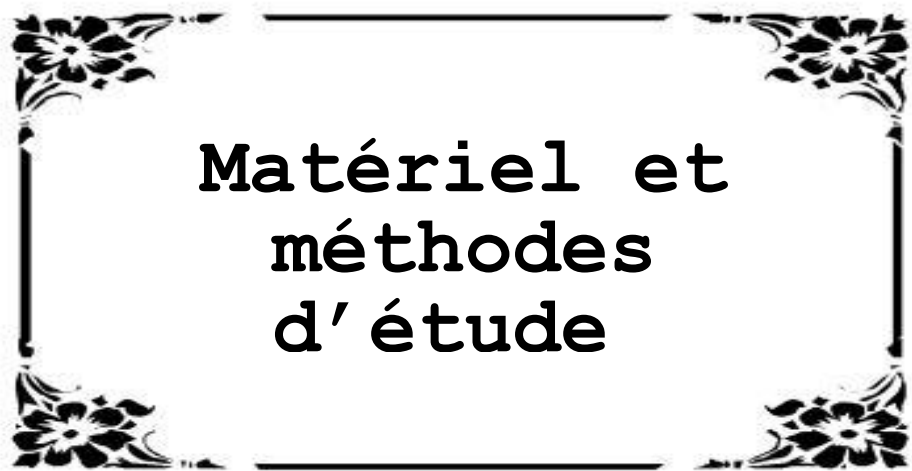
L'articulation radio-cubitale supérieure est une trochoïde. Son intégrité est indispensable à l'exécution de ce mouvement. C'est une articulation stable de la tête radiale étant amarrée au cubitus par le ligament carré de DENUCE, et entourée par le ligament annulaire. Il n'existe pas de mouvement de latéralité du coude.

ARCADIO et COLL [19], notent que sur 35 gestes étudiés, 21 nécessitent une flexion du coude dépassant 90°, 14 utilisant une pronation moyenne alors que la supination moyenne n'est utile que dans 3 gestes sur 35.

Quelques limites articulaires utiles

Flexion-extension

- *Amplitude normal*.....0/140°
- *Sortir du lit*0/100°
- *Mettre des pantoufles*0/30°
- *Se laver les pieds*10 /80°
- *Mettre des chaussettes*.....20/70°
- *Mettre une chemise*.....0/135°
- *Volant d'automobile*.....0/80°

A decorative rectangular border with floral motifs in each corner, enclosing the text.

**Matériel et
méthodes
d'étude**

I. Matériel et méthodes:

A - Provenance :

Notre étude est une analyse rétrospective qui porte sur 40 patients traités pour cubitus varus, réalisée au service d'orthopédie et de chirurgie traumatologique à l'hôpital d'enfant CHU AVICENNE DE RABAT, sur une période de 10 ans, allant du mois de Janvier 1996 au mois de Janvier 2006.

Pour la réalisation de ce travail, nous avons établi une fiche d'exploitation à travers laquelle on a pu rédiger les 40 observations.

B - Méthode d'étude :

Chaque dossier a fait l'objet d'une étude selon la fiche type du modèle ci-après :

FICHE TYPE

Age du malade

Sexe du malade,

1) HISTOIR CLINIQUE INITIALE :

- Age du patient durant la fracture initiale,
- Siège de la fracture (coté),
- Traitement chirurgical (orthopédique ou chirurgical)
- Le délai entre la fracture et l'apparition du cal vicieux.

2) EXAMEN PRE OPERATOIRE :

- La date de l'examen,
- Les mesures cliniques :
 - **1^{er} chiffre** : déviation totale mesurée a partir du valgus physiologique du bras sain.
 - **2eme chiffre** : varus vrai.
- Les mesures radiologiques :
 - Déviation totale.**
 - Varus vrai**
 - Valgus physiologique- angle de BAUMAN**
- La fonction du coude : mobilité normale ou limitation des mouvements

3) INTERVENTION :

- La durée d'hospitalisation.
- La technique opératoire.

4) EXAMEN POST OPERATOIRE :

- Mesure radiologique.

5) RESULTATS :

- Evaluation : par l'aspect morphologique et fonctionnel.
- Le recul post opératoire.
- La complication

II. Résultats

Notre étude a été réalisée au service de traumatologie-orthopédie de l'hôpital d'enfant CHU IBN SINA RABAT, concernant 40 malades traités pour cubitus varus post traumatique.

A) Nombre de cas par année :

1996	3
1997	3
1998	4
1999	5
2000	4
2001	3
2002	3
2003	1
2004	5
2005	4
2006	5

Figure 25 : Nombre de cas par an.

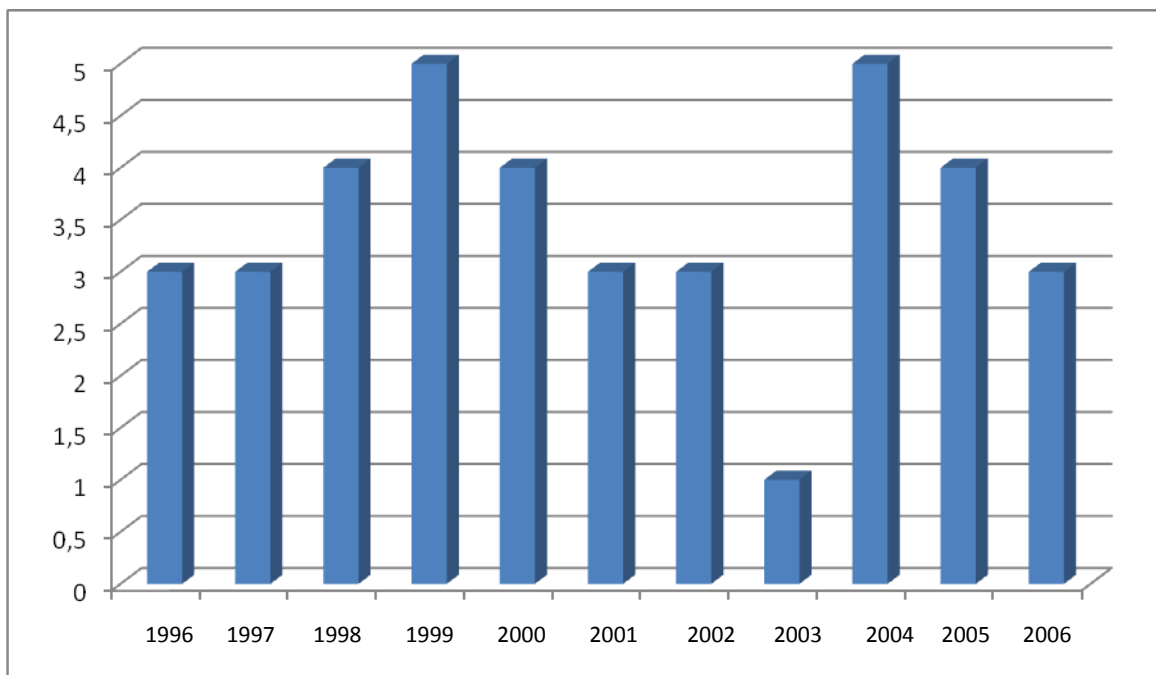


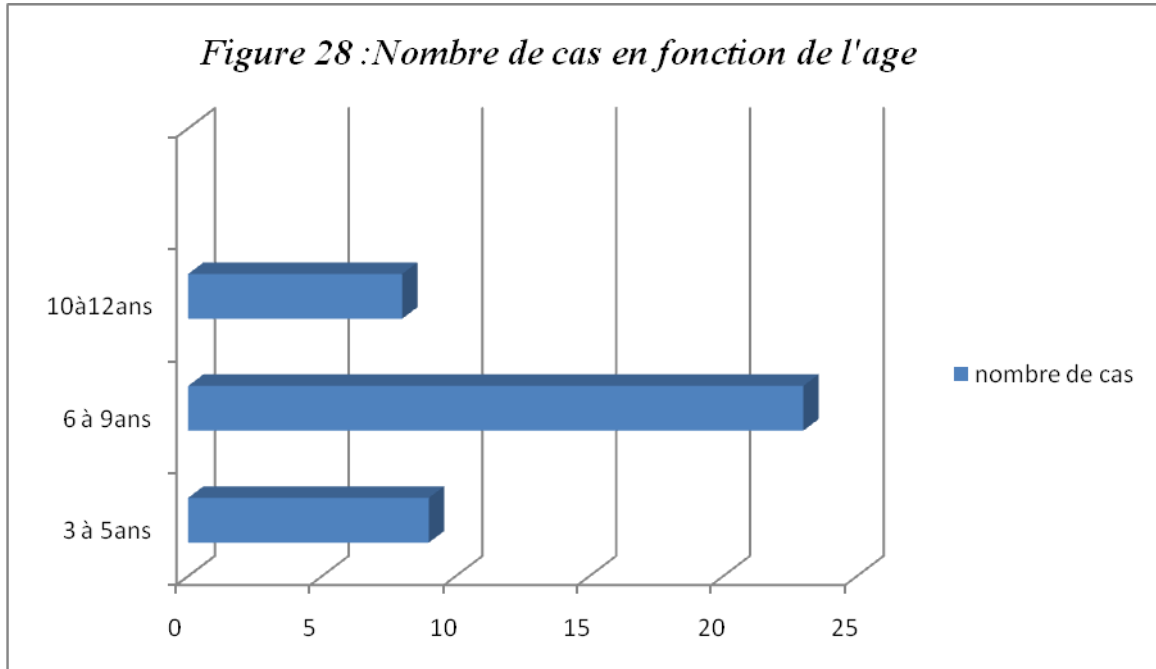
Figure 26 : Pourcentage des cas par année.

B) L'âge :

Sur les 40 cas étudiés on a constaté que la tranche d'âge comprise entre 6 ans et 9 ans est la plus exposée aux cubitus varus.

12 ANS	2
11 ANS	2
10 ANS	3
9 ANS	5
8 ANS	6
7 ANS	10
6 ANS	5
5ANS	3
4 ANS	2
3 ANS	1

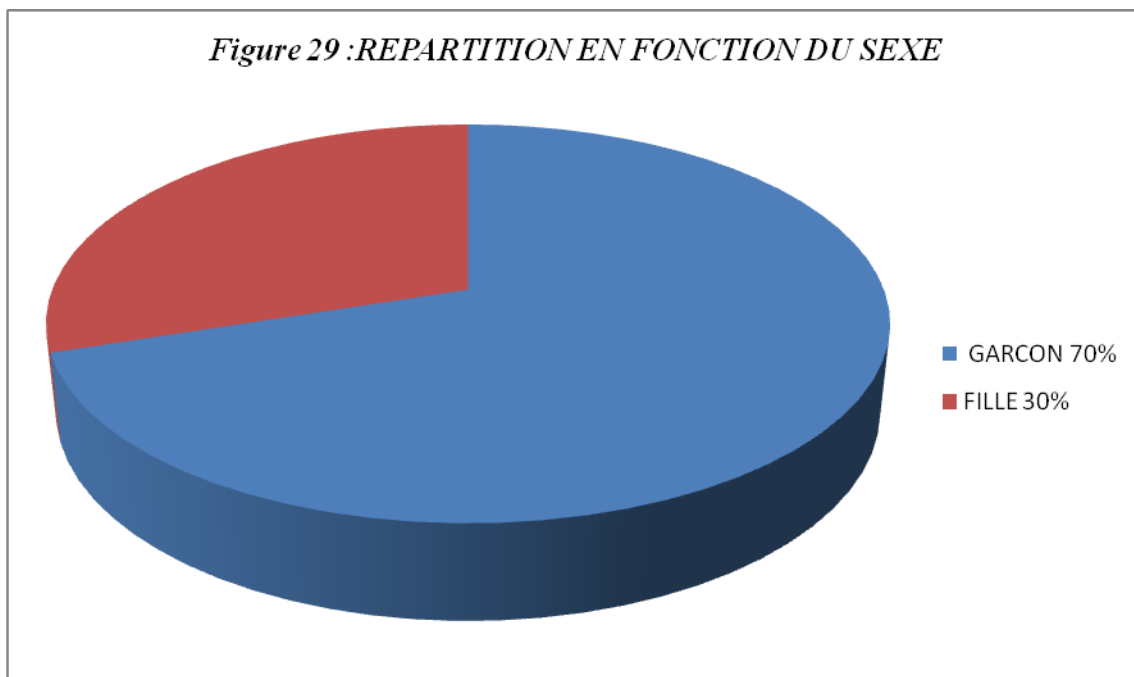
Figure 27 : L'âge de consultation



C) Le sexe :

Sur les 40 patients les garçons étaient au nombre de 28 alors que les fillettes étaient au nombre de 12 .le sexe ratio est de 4,2/10.

SEXE	MASCULIN	FEMININ
EFFECTIF	28	12

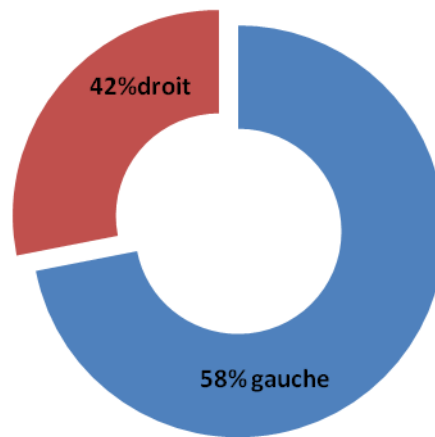


D) Le cote atteint :

Aucun patient ne s'est présenté pour une atteinte des deux coudes, on constate que la fréquence d'atteinte du coude gauche est plus élevée que l'atteinte du coté droit.

COTER DROIT	COTE GAUCHE
17 CAS	23 CAS
Soit 42%	Soit 58%

Figure 30 : Pourcentage du coté atteint



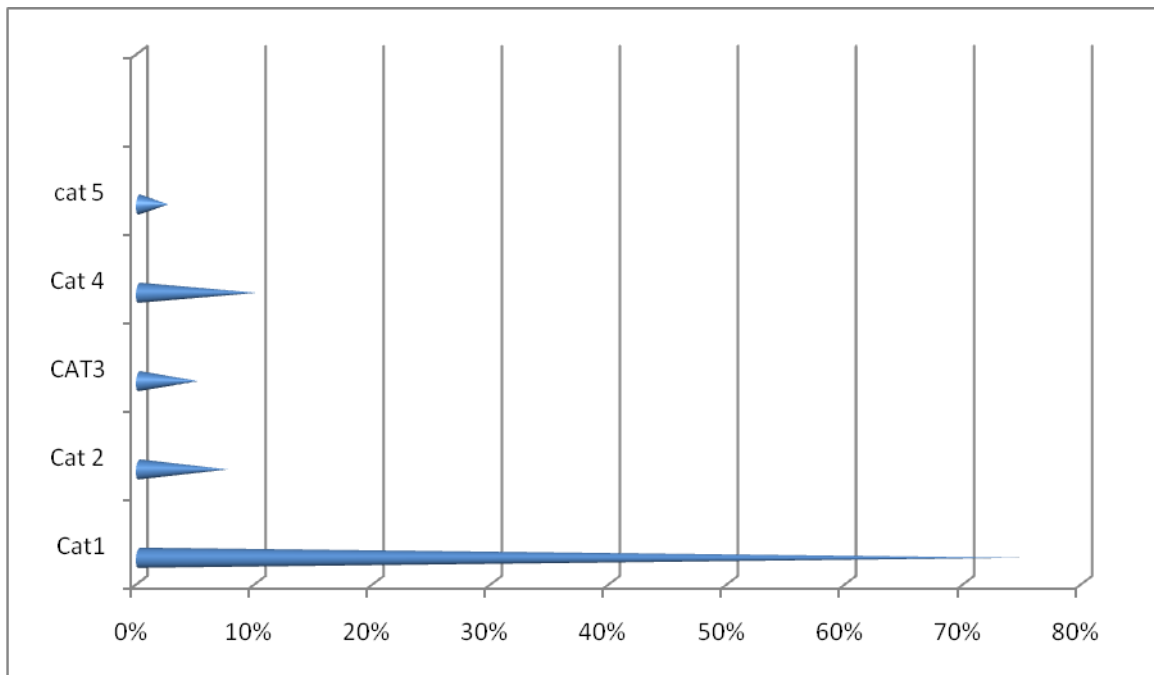
E) Le type anatomo-pathologique :

La répartition de notre série selon le type anatomo-pathologique de la fracture est la suivante :

CLASSIFICATION	NOMBRE DE CAS	POURCENTAGE%
<i>FR SUPRA CONDYLIERNNE</i>	<i>30</i>	<i>75%</i>
<i>FR L'EPICONDYLE</i>	<i>3</i>	<i>7,5%</i>
<i>FR CONDYLE EXT</i>	<i>2</i>	<i>5%</i>
<i>FR CONDYLE INTERNE</i>	<i>4</i>	<i>10%</i>
<i>FR EPITHROCHLEE</i>	<i>1</i>	<i>2,5%</i>

Figure 31 : types anatomo-pathologique des fractures.

Figure 32 : POURCENTAGE SELEON LE TYPE ANATOMO-PATHOLOGIQUE



cat1 : fracture supra condylienne. **Cat4** : fracture du condyle interne.
Cat2 : fracture de l'épicondyle. **Cat5** : fracture epithrochlée.
Cat3 : fracture condyle externe.

F) Etiologies :

- ✓ Dans notre série, les étiologies sont dominées par les accidents domestiques : 29 cas soit 72%

Il s'agit de :

- Les chutes d'escalier.
 - Les chutes sur la main et sur le coude.
 - Les chutes au cour des jeux d'enfants.
 - Les chutes d'une certaine hauteur : chaise d'enfant, bicyclette...
- ✓ Les autres étiologies sont représentés par :
 - ❖ récurrence du séisme d'al Hoceima : 1cas.
 - ❖ les accidents de la voie publique 3 cas dont 2 polytraumatisés.
 - ❖ 7 patients dont les étiologies n'ont pas pu être déterminés.

ETIOLOGIE	NOMBRE DE CAS	POURCENTAGE
<i>Accident domestique</i>	29 cas	72%
<i>AVP</i>	3 cas	7,5%
<i>Séisme d'ALHOCEIMA</i>	1 cas	2,5%
<i>Etiologies indéterminées</i>	7 cas	18%

Figure 33 : Etiologie des fractures supra condyliennes.

G) Les lésions associées :

- Dans notre série, on a retrouvé 3 parmi 40 de nos patients, soit 7,5% qui ont Présenté des **lésions cutanées** d'importance variable.
- Pour les **lésions nerveuses** : 2 patients parmi 40 soit 5% ont présentés: une atteinte du nerf radial, il s'agit d'une paralysie transitoire avec une récupération totale en 3 à 6 mois.
- Concernant les **lésions osseuses** : on a constaté une luxation du coude associée a une fracture supra condylienne, une fracture déplacée des deux os de l'avant bras et dans les antécédents des 2 polytraumatisés : une fracture de l'omoplate et une fracture de la diaphyse fémorale.

H) Le traitement :

1) le traitement initiale de la fracture supracondylienne:

Le traitement initial pour tous les cas de notre série était orthopédique, il s'agit de :

- La mise de Jdira sur le coude traumatisé dans la plupart des cas 16 cas.
- L'immobilisation du coude par une atèle plâtré : 5 cas.
- Un plâtre thoraco- brachial pour un polytraumatisé.
- Un plâtre brachio-palmaire : 7 cas.
- On n'a pas pu déterminer le traitement initial pour les autres cas.

2) Le délai moyen de constatation du cubitus varus apres la fracture initiale :

Le délai moyen dans notre série est de **1 an**.

3) Le traitement chirurgical ultérieur:

+ Indication opératoire :

Elle a été portée devant :

- Le préjudice esthétique ressenti par le patient,
- l'importance du varus vrai : l'ostéotomie a été décidée pour un varus stricto sensus de 15° au moins.

Rappelons que la mobilité n'a jamais été (à la lecture des dossiers) la cause de l'intervention chirurgicale.

+ Installation du malade et abord :

- Tous nos patients ont été opérés sous anesthésie générale.
- La voie d'abord utilisée, est la voie postéro-externe sur le tiers inférieur de l'humérus.

+ L'ostéotomie de valgisation :

La technique réalisée dans notre série est celle de DESCAMPS, qui consiste en une ostéotomie supra condylienne cunéiforme de soustraction externe d'un coin osseux correspondant à la correction désirée à la recherche de la restauration d'un valgus physiologique.

Cette ostéotomie est effectuée à la jonction diaphyso-métaphysaire.

L'ostéosynthèse :

La fixation du foyer d'ostéotomie était réalisée par différents moyens :

- Fixation assurée par 1 seul vis : 8 patients parmi 40 de notre série soit 20%
- Contention faite par 2 broches : 16 patients soit 40%
- Contention faite par 3 broches : 4 patients soit 10%
- Fixation effectuée par vissage-haubanage : 12 patients soit 30%

Les suites opératoires :

Les suites opératoires habituelles sont marquées par la mise en place d'un plâtre BABP, ou d'une atèle plâtrée postérieure à 90° de flexion pendant une période de 6 à 8 semaines, qui est suivie d'une ablation du matériel d'ostéosynthèse.

4) Résultats :

a) Evaluation.

Les résultats de notre série sont classés en 3 catégories principales :

- ❖ Très bon résultats : chez 8 de nos patients, soit 20%
- ❖ Bon résultats : chez 20 de nos patients, soit 50%
- ❖ Mauvais résultats : chez 12 de nos patients, soit 30%

b) Le recul post opératoire, dans notre série est d'une valeur moyenne de 6 ans.

c) Les complications post opératoire: sont représentés par :

- La perte de mobilité.
- Les cicatrices inesthétiques.
- Le sepsis sur matériel d'ostéosynthèse.

- La paralysie du nerf radial et du nerf cubital.
- Le retard de consolidation.
- Les déplacements secondaires de l'ostéotomie.

Dans notre série on n'a pas décrit de complications post opératoire, sauf un retard de consolidation chez 4 de nos patients, la consolidation étant obtenue en général dans tous les cas dans une durée moyenne de 2 mois.



Discussion

I) Epidémiologie :

La fracture supra condylienne représente 40 à 55% des fractures du coude de l'enfant, le risque de fracture de la naissance à l'âge de 16 ans est de 42% pour le garçon et 27% pour la fille, avec un pic entre 5 et 10 ans, la fracture supra condylienne en extension est la plus fréquente, représentant 90% des FSC pour environ 5% de FSC en flexion.

Selon l'étude suédoise de LANDIN [20], le nombre de fractures a augmenté de 1950 à 1980, mais il est stable depuis le début des années 80. Cela est dû à une augmentation de la pratique sportive, les traumatismes à basse énergie sont plus fréquents alors que les accidents de la voie publique moins sévères.

Les différents politiques de prévention notamment routière, semblent ainsi avoir porté leurs fruits, le nombre d'accidents mortels ayant été divisé par deux durant cette période.

Type de fracture :	LANDIN [20]	PENNEÇOT [21]	TACHDJIAN [22]	CIGALA [23]
<i>Fr supra condylienne</i>	55%	42%	65,4%	42,5
<i>Fr du col du radius</i>	14%	6,9%	4,7%	-
<i>Fr du condyle latéral</i>	12%	11%	17,3%	11%
<i>Fr du condyle médial</i>	8%	1,7%	3,2%	1%
<i>Fr de l'olécrane</i>	7%	5,6%	1,6%	-

Figure 34 : Répartition en pourcentage du type anatomo-pathologique des fractures du coude de l'enfant.

Et selon la **SOFCOT** la répartition des fractures du coude est comme suit:

Fr supra condylienne	52,6%
Fr de l'épithrochlé	26,8%
Fr du condyle externe	13,7%
Fr sus et inter condylienne	2,4%
Fr du condyle interne	1,3%
Fr de l'épicondyle	1,5%
Fr du capitellum	1,5%

Figure 35 : Répartition des fractures du coude : Symposium Sofcot 1980.

Dans notre étude, et sur une série de 10 ans, on a retrouvé 30 cas de fractures supra condyliennes représentant 75% des fractures du coude, et donc comme pour les autres séries, c'est la fracture la plus fréquente précédant l'installation du cubitus varus dans notre série.

A) L'âge :

Les résultats des différentes études dans la littérature concernant l'âge moyen de survenu du cubitus varus sont comme suit :

- **IPPOLITO [24]** dans sa série de 23cas a noté un âge moyen de 7,9 ans, avec des extrêmes allant de 3 à 13 ans.
- **LAUPATTARAKASEW [25]**, dans sa série de 23 cas, a constaté un âge moyen de 10,9 ans avec des extrêmes allant de 5 a14 ans.
- **MILADI.L [26]**, dans sa série de 28 cas, a constaté un âge moyen de 8 ans avec des extrêmes allant de 2 a13 ans.

- **L.RIBAULT [27]**, dans sa série de 8 cas, a constaté un âge moyen de 9 ans avec des extrêmes allant de 6 à 14 ans.

Dans notre série, nous avons noté un âge moyen de constatation du cubitus varus de 7,5 ans, avec des extrêmes allant de 6 à 9 ans. Cependant il faut noter que tous nos patients ont un âge inférieur à 10 ans.

L'âge de survenue de la fracture supra condylienne dans notre contexte, étant de 1 an à 6 ans avec une moyenne de 3,5 ans.

B) Le sexe :

- **IPPOLITO:** dans sa série de 24 cas, a noté 18 patients de sexe masculin, soit 75% pour 6 de sexe féminin, soit 25%.
- **LAUPATTARAKASEW :** dans sa série de 23 cas, a noté 13 patients de sexe masculin, soit 57% pour 10 de sexe féminin, soit 43%.
- **MILADIL :** dans sa série de 28 cas, a noté 18 garçons pour 10 filles, soit 70% de sexe masculin, et 30% de sexe féminin.
- **L.RIBAULT :** dans sa série de 8 cas, a noté 7 garçons pour 1 fille, soit 90% de sexe masculin, et 10% de sexe féminin.

Dans notre série, nous avons également constaté cette prédominance masculine, soit 70% pour 30% de sexe féminin.

Cette prédominance du cubitus varus chez le sexe masculin peut être favorisée par la fréquence élevée des fractures supra condyliennes dans l'enfance dans notre contexte.

C) Le coté atteint :

Les résultats de différentes études sont représentés dans le tableau ci-après :

Le coté :	FARNSWORTH [28]	LANDIN [20]	WILKINS [9]	PENNEÇOT [21]	Notre série
Droit	39%	38%	33%	46%	30%
Gauche	61%	62%	67%	54%	70%

Figure 36 : le coté le plus atteint.

On remarque d'après ces différents résultats, une prédominance du coté gauche qui peut s'expliquer par une tentative d'amortissement de la chute par le coté non dominant.

Dans notre série, on note également comme pour les autres séries, une nette prédominance du coté gauche par rapport au coté droit.

D) Les lésions associées :

Les résultats des différentes études sont représentés dans le tableau ci-après :

Lésions associées :	FARNSWORTH [28]	WILKINS [9]	DAMSIN [4]
Fracture ouverte	3%	1%	2,7%
Lésions nerveuses Nerf médian	11%	8%	6,4%
Nerf cubital	54%	36%	50%
Nerf radial	25%	23%	32%
Absence du pouls radial	21%	41%	18%
	0,3%	0,5%	0,8%

Figure 37 : les lésions associées.

D'après ces différents résultats on remarque que les lésions nerveuses sont les plus fréquemment rencontrées, pour les lésions osseuses, il est difficile d'évaluer l'incidence des fractures associées au regard de la littérature, tant les chiffres sont discordants.

Ainsi, pour **FARNSWORTH** , qui a revu 391 fractures supra condyliennes, 11% des enfants avaient une autre fracture associée et dans la moitié des cas, il s'agissait d'une fracture de l'avant bras.

Pour **LANDIN**, qui a revu 589 fractures du coude, les fractures associées ne représentent que 1,7%.

Dans notre étude portant sur 40 cas de cubitus varus on a décrit des lésions cutanées d'importance variable chez 3 de nos patients, soit 7,5%. 2 patients soit 5% ont présentés des lésions nerveuses représentés par une paralysie transitoire du nerf radial, avec récupération en 3 à 6 mois.

E) Etiologies :

Les causes des fractures les plus importante sont représenté par :

-Les jeux : 24%

-Sports : 21%

-AVP : 12%

SHENG et **SHEN**[29] ont montré l'importance de l'environnement sur l'épidémiologie des fractures supra condylienne en comparant l'incidence chez les enfants habitant les gratte-ciel de Hong-Kong à celle des petits Canadiens vivant dans un milieu rural.

Le contexte climatique intervient aussi. Ainsi, la fréquence des accidents est plus importante dans les pays tempérés que dans les contrées au climat plus rude ou les activités de plein air sont moins fréquentes.

En revanche, **LANDIN [30]**, qui a revu 589 fractures supra condyliennes, s'est attaché à en étudier le mécanisme. Les chutes sont le mécanisme le plus fréquent surtout d'une hauteur élevée (23%). dans 10% des cas, elles surviennent lors de la pratique de sport, 8% lors de la pratique du vélo et seulement 2% lors d'un accident de la voie publique avec participation d'une voiture.

Ainsi pour lui, dans 55% des cas, le traumatisme est léger : chute sur de sa hauteur ou de moins de 50cm. **FARNSWORTH**, qui a revu 391 fractures supra condyliennes, a les mêmes conclusions.

Ainsi, la fracture du coude chez l'enfant est fréquente, elle survient plutôt chez l'enfant assez jeune pour un traumatisme le plus souvent mineur.

Dans notre contexte, les étiologies sont représentées par :

- ✓ **Les accidents domestiques qui sont les plus fréquents : 72% dont Les jeux d'enfants, les chutes...**
- ✓ **Les accidents de la voie publique : 7,5%**
- ✓ **Une récurrence du séisme d'Al Hoceima : 2,5%**
- ✓ **Des étiologies indéterminées : 18%**

II) Etude étiopathologique :

A) La lésion initiale :

D'après plusieurs auteurs, le cubitus varus reste la séquelle la plus fréquemment rencontrée à la suite des fractures supra condyliennes de l'extrémité inférieure de l'humérus.

Cette fréquence, rapportée par différents auteurs, est présentée dans le tableau ci-après :

LAGRANGE [8]	139 cas/349 FSC soit 46%	<ul style="list-style-type: none"> • 82cas < 10° • 46cas de 10 à 45° • 11cas de 20 à 45°
BORDE et WATELET [31]	41cas/290FSC soit 14%	<ul style="list-style-type: none"> • 18cas < 10° • 12cas de 10 à 20° • 10cas de 20 à 30° • 1cas > 30°
DUNOYER [32]	11cas/35FSC soit 32%	✓ Allant de 8° à 35°
SANDEGARD [33]	57%	-----
MITCHELL et ADAMS [34]	60%	-----
DAMSIN 4]	100cas/175FSC soit 57%	Allant de 5° à 25° et plus.

Figure 38 : la fréquence du cubitus varus après fractures supra condylienne.

D'autres études ont été réalisées concernant la fréquence du cubitus varus à la suite de fracture supra condylienne, dont les résultats sont représentés comme suit :

- ✓ **MILADI.L [26]** dans sa série de 28 cas, la lésion initiale était une fracture supra condylienne dans 16 cas dont 2 fractures itératives, dans 9 cas la lésion initiale est non déterminée.

- ✓ **L.RIBAULT [27]** : dans tous les cas de sa série le varus est secondaire à une fracture supra condylienne.

- ✓ **DUCREY[35]** : dans sa série de 20 cas le cubitus varus a fait suite à une fracture supra condylienne dans 17 cas, une fracture du condyle interne pour 1 cas, une fracture du condyle externe pour 1 cas et puis une fracture épitrochlée pour un seul cas aussi.

- ✓ **A.LONSO-L.LAMES [36]**: tous les 14 cas de leur série font suite à une fracture supra condylienne de l'extrémité inférieure de l'humérus.

Dans notre série le cubitus varus est secondaire à une fracture supra condylienne pour 30 sujets parmi les 40 patients, soit 75%.

Les autres étiologies du cubitus varus dans notre série sont représentées par :

- **3 fractures de l'épicondyle.**
- **2 fractures du condyle externe.**

- 4 fractures du condyle interne.

-1 fracture de l'épitrôchlée.

On remarque comme pour les autres séries une nette prédominance de la fracture supra condylienne comme cause du cubitus varus.

B) Relation entre le stade de la fracture supra condylienne et la genèse du cubitus varus :

Le cubitus varus succède dans la plupart des cas à des fractures supra condyliennes de stade III ou stade IV.

- ❖ LAGRANGE et RIGAULT [8], notent que tous leurs cas de cubitus varus soit 139, succèdent à des stades III et IV sauf 3 cas après stade II.
- ❖ WATELET [37] note 84% de cubitus varus après stade III et IV dans sa série de 41 cas.
- ❖ DAMSIN [4], a étudié 82 cubitus varus séquellaire de fractures supra condyliennes de stade II, III et IV constate :
 - 22 varus après stade II soit 27% ;
 - 23 varus après stade III soit 28% ;
 - 37 varus après stade IV soit 45%.

En ce qui concerne le devenir du cubitus varus, LAGRANGE [8], dans sa série n'a jamais noté d'aggravation ou d'amélioration clinique ou radiologique du varus dans les années qui suivent le traumatisme.

Même constatations pour OPPENHEIM [39], et WATLET [37], ce dernier notant par ailleurs que la croissance est impuissante à corriger cette déformation.

Dans notre série, on a trouvé 30 patients qui ont eue des fractures supra condyliennes, ayant généré par la suite un cubitus varus, les stades de ces différentes fractures sont comme suit :

- *15 fractures supra condyliennes de stade III.*
- *9 fractures supra condyliennes de stade IV.*
- *6 fractures supra condyliennes de stade II.*

D'après ces résultats on remarque on comparaison avec les autres séries une prédominance des fractures de stade III et IV. Avec des pourcentages respectivement de 50% et 32%.

C) Importance du cubitus varus et mécanisme :

Eliminons d'emblée de notre propos le cubitus varus dit ostéogénique, qui désigne un aspect évolutif du varus après consolidation avec ostéolyse condylienne interne, et hyperplasie paradoxale externe. Des lésions du cartilage de conjugaison d'ordre vasculaire ont été incriminées .fréquemment des erreurs radiologiques (coude en extension incomplète, rotation de la palette humérale) sont à l'origine de faux cubitus varus évolutif.

Plusieurs fractures de la partie inférieure de l'humérus peuvent donner un cal vicieux en cubitus varus selon le sens du déplacement, comme la fracture du condyle externe, la nécrose ou la fracture du condyle interne.

Mais le cubitus varus reste des séquelles les plus fréquemment rencontrés après la fracture supra condylienne. Ce sont des cals vicieux métaphyso-apophysaire et il n'y a pas d'atteinte du cartilage comme dans le cas des cals vicieux ostéogéniques.

Mécanisme :

Le cubitus varus est causé par deux types de déformation qui se succèdent : **(figure 39)**

- premièrement, un décalage, c'est-à-dire la rotation interne ou externe de l'épiphyse humérale autour d'un axe vertical diaphysaire.
- puis une bascule postérieure de la palette humérale dans un plan sagittal autour d'un axe transversal.

LAGRANGE [8] à décrit deux autres types de varus résiduel, beaucoup plus rare **(figure 40)**:

- par impaction de la colonne interne dans l'épiphyse ; 4 cas sur 139 cubitus varus.
- par bâillement en dehors du trait de fracture : 1 cas sur 139 cubitus varus.

La plupart des auteurs s'accordent pour dire que le cubitus varus relève essentiellement d'une insuffisance de réduction, Plus rarement le cubitus varus peut être secondaire à des troubles de croissance par lésion chirurgicale : déperiostage inopportun, matériel d'ostéosynthèse inapproprié transfixant les zones de croissance.

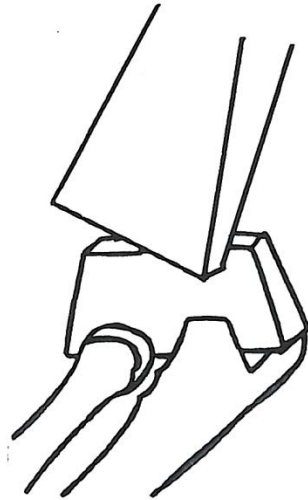
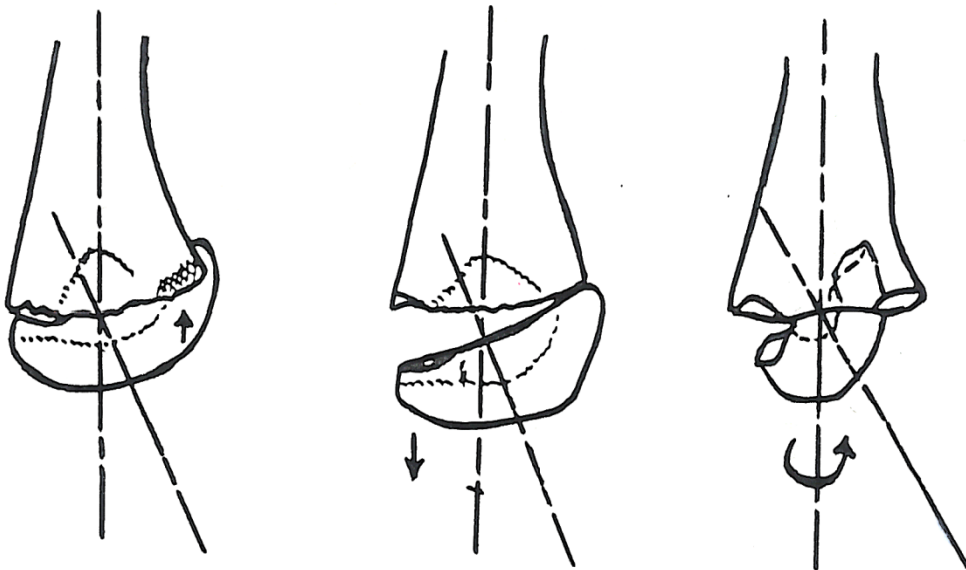


Figure 39: Mécanisme du varus (weber)



Impaction de la colone

Bâillement du trait en dehors

Décalage et bascule

Figure 40 : Les trois types de varus résiduel (MARION et LAGRANGE)

D) L'importance du traitement initial de la fracture supra condylienne dans la genèse du cubitus varus :

Il apparaît difficile d'incriminer un traitement plus qu'un autre, qu'il soit orthopédique ou chirurgical dans la constitution du cubitus varus. La méthode de choix pour le traitement des fractures supra condyliennes déplacées est la réduction orthopédique avec embrochage percutané :

- **LAGRANGE et RIGAULT[8]** : en 1962 ont étudié l'influence du mode du traitement sur le varus résiduel, nous reproduisons ici leurs résultats.

varus	Plâtre sans réduction	Réduction orthopédique + plâtre	Extension Réduction	broches	Extension continue	chirurgie	total
<10°	3	15	4	45	7	8	12
>10°	4	11	1	20	3	7	46
>20°	3	3	0	2	1	2	11
total	10	29	5	67	11	17	139

Figure 41 : relation entre traitement initial de la fracture supra condylienne et genèse du cubitus varus.

Pour les grands varus (>20°) il existe un% important s'il n'ya pas de réduction mais seulement un plâtre. Les résultats sont meilleurs avec le traitement chirurgical et les broches qu'avec un traitement orthopédique et extension continue Pour les varus faibles et moyens il existe peu de différence entre le traitement orthopédique (52% et38%) et le traitement chirurgical (47% et 41%).

-RAUX et RIGAULT [38] : en 1975 constatent qu'aucun cas de cubitus varus ne succède à la méthode d'embrochage percutanée de JUDET qu'ils préconisent.

Les 32 cas de cubitus varus qu'ils ont opéré faisaient tous suite à des fractures supra condyliennes traitées par réduction orthopédique et plâtre le plus souvent.

-OPPENHEIM [39] : dans sa série de 45 ostéotomie à opéré 28 varus résiduel après fracture supra condylienne traitée par réduction et plâtre.

Notons que plusieurs auteurs (AMBROSIA, SMITH) insistent sur la traction du bras au dessus de la tête lors de la réduction initiale pour éviter la survenue du varus.

-KOHLER et LORGE [40]: dans un travail portant sur 376 fractures supra condyliennes de l'enfant ont étudié la répartition du cubitus varus selon le traitement, lorsque celui-ci a été unique et définitif :

VARUS	PLATRE	REDUCTION PLATRE	EMBROCHAGE	EXTENTION	CHIR
10 à 20°	2	5	17	2	6
20°	3	2	2	0	0
Nombre total de cas de la méthode	29	41	105	16	18

Figure 42 : relation entre cubitus varus et types de traitements.

On remarque là les bons résultats obtenus par l'embrochage 18%de varus): celui-ci limite certainement l'amplitude du varus ainsi que le constate les auteurs. La chirurgie ne semble pas par contre exclure la constitution d'un cal vicieux (33% de varus).l'extension ne donne que de 12,5% de varus dans cette étude.

-DAMSIN[4] : dans une étude portant sur 547fractures supra condyliennes à étudié la répartition de 82 cubitus varus en fonction du traitement :

- 6 cas de cubitus varus sur 41 immobilisations sans réduction 15% .
- 9 cas de cubitus varus sur 45 réductions orthopédiques sans ostéosynthèse 20%.
- 40 cas de cubitus varus sur 255 techniques de JUDEL 15,7% .
- 3 cas de cubitus varus sur 66 techniques de BLOUNT 4,5% .
- 6 cas de cubitus varus sur 23 tractions progressives 26%.
- 18 cas de cubitus varus sur 114 réductions chirurgicales 15,8%.

Il existe là, peu de différences entre la réduction chirurgicale, l'embrochage percutané et l'immobilisation sans réduction .précisons néanmoins, que dans ce cas les 6 cubitus varus faisaient suite à des stades II, alors que la réduction chirurgicale et la technique de JUDET[7] concernaient les stades III et IV.

Dans notre série, tous les patients n'ont reçu qu'un traitement orthopédique de leur fracture supra condylienne qui a été mal réduite ou mal surveillée, d'ou la nécessité quelque soit le traitement initial d'une réduction correcte d'emblée afin d'éviter la survenue d'un cal vicieux.

III) Anatomico-pathologie :

L'extrémité métaphysaire inférieure de l'humérus est constituée de deux colonnes séparées par une zone de faiblesse parfaitement visible sur les radiographies dont il faut connaître les mesures pour l'analyse lors de la réduction et du suivi des patients :

-De face coude en extension et avant-bras en supination maximale on s'aide de 2 angles : d'une part l'angle de Baumann, (formé par l'intersection entre l'axe de l'humérus et une ligne parallèle au cartilage de croissance du condyle externe) en moyenne de 75° , (avec des écarts tolérables de $+ ou - 5^\circ$) représentant un cubitus valgus de 10° et dont l'avantage majeur est de rester fiable coude fléchi, à condition que le rayon incident soit bien perpendiculaire à la palette, d'autre part l'angle huméro-radial analysé sur le même cliché (en moyenne de 15°)

-De profil on mesure l'antéflexion épiphysaire (inclinaison entre l'axe huméral et la ligne perpendiculaire au cartilage de croissance) qui est de 40° .

Enfin il faut bien visualiser les deux lignes courbes formées par les fossettes coronoïde et olécrânienne déterminant la classique image en sablier.

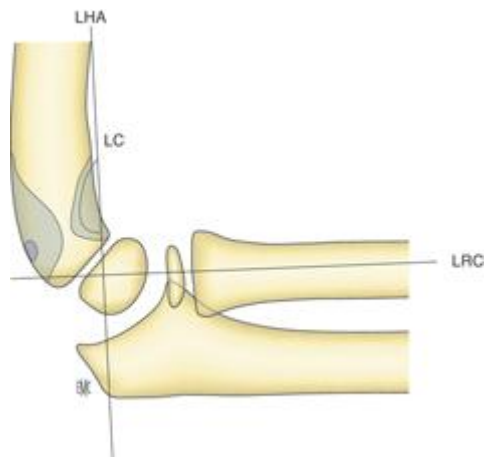


Figure 43 : Vue de profil d'un coude normal.

Schéma des repères radiologiques.

LHA : ligne humérale antérieure ;

LRC : ligne radio capitulaire ;

LC : ligne coracoïdienne. Image en « huit ».

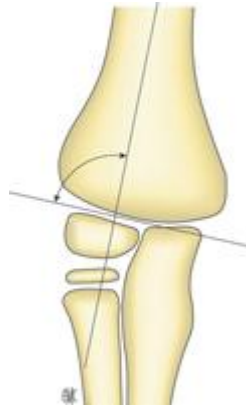


Figure 44 : Vue de face d'un coude normal. Angle de Baumann.

Nous rappellerons en le résumant le rapport de 1962 [41] : le trait de fracture traverse transversalement la portion fragile de la palette à sa partie moyenne dans la plupart des cas 85%, rompant les deux colonnes donc au-dessus des zones de croissance. Il est irrégulier présentant de fins spicules et est oblique en bas et en avant. Les déplacements élémentaires isolés ou associés sont une bascule (postérieure dans 97,5% des cas [42] un décalage ou rotation autour de l'axe diaphysaire huméral avec le plus souvent déplacement en arrière de la colonne interne de la palette une angulation latérale généralement en varus enfin une translation externe ou interne. Les lésions associées intéressent le muscle brachial antérieur qui est plus ou moins dilacéré l'artère humérale souvent spasmée qui peut être agressée par l'arête osseuse du fragment supérieur de même que le nerf médian ou le radial. Quant à la peau elle est rarement ouverte 2 7% en 1962 et en 1986 [42] [41]. Enfin la FSC peut être associée à une fracture de l'avant-bras ou du poignet (de 2 4% pour Lagrange [41] à 8 5% pour Webb [43]).

La classification retenue dans les publications de langue française est celle du rapport de 1962 [41] basée sur l'analyse des radiographies de face et de profil, qui permet aussi de prévoir la stabilité après réduction est celle de **Lagrange et Rigault** déjà cité :

- ❖ dans le stade 1 seuls la corticale et le périoste antérieurs sont atteints, la fracture est stable.
- ❖ dans le stade 2 : les deux corticales sont intéressées avec faible déplacement le plus souvent en arrière ; le périoste postérieur intact permet la stabilité de la fracture en flexion.

- ❖ dans le stade 3 : le déplacement est important associant plusieurs déplacements élémentaires l'arrachement périosté est antérieur et interne. Le décalage habituellement interne se traduit sur le cliché de profil épiphysaire strict par un aspect concave du bord antérieur de la métaphyse et convexe du bord postérieur ; au contraire un décalage externe donne un aspect biconcave à la métaphyse véritable image en « queue de poisson ». La fracture est assez instable après réduction.
- ❖ Dans le stade 4 il n'y a plus de contact entre les fragments osseux le périoste postérieur n'est pas toujours totalement rompu souvent décollé haut sur l'humérus.

La fracture réduite est instable.

- ❖ Quant au stade 5 il regroupe les très rares fractures diaphyso-épiphysaires.

Dans la littérature anglo-saxonne et allemande on retrouve surtout une classification en trois groupes **Wilkins** [9] insistant en outre sur la translation pour analyser les structures anatomiques atteintes et pour choisir une éventuelle voie d'abord chirurgicale.

1 : FSC non déplacée.

2: angulation mais pas de translation.

3 : déplacement majeur avec deux sous-groupes fonction de la direction de la translation :

A postéro interne,

B postéro-externe.

IV) Etude clinique :

Le cubitus varus se définit comme une déviation en dedans de l'avant bras, mais ce terme, consacré par l'usage est discutable :

- + Il est incorrect sur le plan sémantique, car il s'agit en fait d'un (humérus varus).
- + Imprécis, car il y a confusion selon qu'on apprécie la déviation de l'avant bras par rapport au coté opposé c'est-à-dire par rapport au cubitus valgus physiologique, ou que l'on retient une déviation en varus par rapport à l'axe rectiligne plongeant l'humérus (cubitus varus stricto sensu).

Rappelons que normalement, l'avant bras est dévié en valgus : c'est le cubitus valgus physiologique qui mesure entre 10° et 20°.

Les conséquences du cubitus varus sont de deux ordres :

- Sur le plan esthétique : cette appréciation est subjective et ne préoccupe que lorsque la déviation est importante c'est à dire un varus vrai de plus de 10° par rapport à l'axe huméral.
- Sur le plan fonctionnel : il ne faut pas méconnaître la conséquence que pourrait avoir une déviation très importante du coude, c'est-à-dire l'importance de la déviation par rapport au valgus physiologique qu'il faut mesurer, comme plusieurs auteurs l'ont signalé :
 - Instabilité du coude avec luxation postérieure récidivante ou luxation de la tête radiale.
 - Risque de fracture du condyle latéral.
 - Risque de paralysie tardive du nerf cubital.

Notre étude clinique varie en fonction de ces deux préjudices esthétique et fonctionnel.

A. L'interrogatoire :

L'interrogatoire doit être minutieux, car on peut ressortir des éléments qui sont d'une importance cruciale dans le guidage de l'attitude thérapeutique. Ainsi on doit préciser :

- L'âge du patient.
- Le sexe,
- L'histoire clinique : la date de la fracture, les circonstances de survenu, le stade de la fracture et le traitement initial.
- La date d'apparition du varus après la fracture et la durée d'évolution des symptômes au niveau du coude, le mécanisme probable : réduction insuffisante, déplacement secondaire.
- Le coté dominant doit être précisé, en cherchant un changement récent de dominance qui témoignera de la gravité de la gêne fonctionnelle.
- La présence d'une paresthésie à la main témoigne parfois de l'atteinte du nerf ulnaire du coude.

B. L'examen clinique :

1) L'inspection :

Le coude étant une articulation superficielle, de nombreuses anomalies sont facilement détectables par l'inspection. Les patients doivent être examinés nus ceci d'une manière comparative avec le coté sain, une grande partie de l'examen se déroulera avec l'examineur placé, en arrière du patient. Celui-ci se tiendra debout, en légère rétro-pulsion de l'épaule, pour dégager son coude.

En extension et supination complète, il existe normalement chez tous les individus un valgus physiologique de 9 à 14°, Cet angle qui permet au coude de se tenir étroitement dans la dépression de la taille, devient plus marqué lorsque la main soulève un objet lourd. L'inspection pourra révéler :

- Une déformation de la région du coude, qui a pour conséquence de porter l'avant bras en adduction dans le cas de cubitus varus.
- On peut trouver une atrophie des muscles du bras.

2) La palpation :

L'examen palpatoire commence par la face postérieure, le malade étant debout, l'épaule en rétro pulsion maximum. Le repérage de l'épitrôchlée, de l'épicondyle et de la pointe de l'olécrane permet de dessiner un triangle équilatéral quand le coude est en flexion de 90°, une ligne droite quand le coude est en extension.

- Les mensurations, peuvent nous montrer, un raccourcissement du membre atteint, on mesure la longueur du bras objectivée par la distance acromion épicondyle latéral.

- La circonférence du bras mesurée 10 cm au dessus de l'épicondyle latéral ; l'atrophie musculaire se voit dans la difformité varus la plus mauvaise.

La mobilité du coude qui est très rarement atteinte est mesurée par le goniomètre qui évalue l'amplitude des mouvements du coude il nous renseigne sur l'importance du préjudice fonctionnel du cubitus varus. Ainsi, on assistera à une limitation de la flexion-extension et/ou de la prono-supination.

- **DUCREY** [35], dans sa série, conçoit qu'une limitation de la flexion à 90° , incite les patients à consulter, le préjudice fonctionnel venant alors s'ajouter au préjudice esthétique.



Figure 45 : La mesure de la flexion-extension du coude.

Il est réalisée à l'aide d'un goniomètre placé à la face externe du coude. Les valeurs normales varient de 0 à 140° ($\pm 10^\circ$).

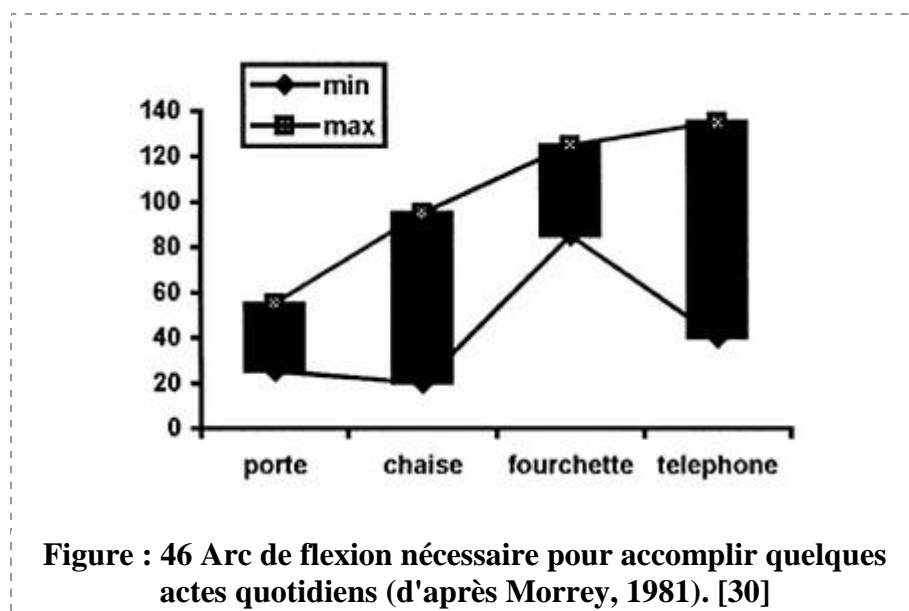


Figure : 46 Arc de flexion nécessaire pour accomplir quelques actes quotidiens (d'après Morrey, 1981). [30]

L'examen neurologique fait partie de l'examen du coude, et sera plus ou moins complet selon les symptômes allégués par le patient.

L'étude de la sensibilité et motricité est systématique à la recherche d'une irritation nerveuse dans le territoire du nerf médian, ulnaire ou radial.

V) Etude radiologique :

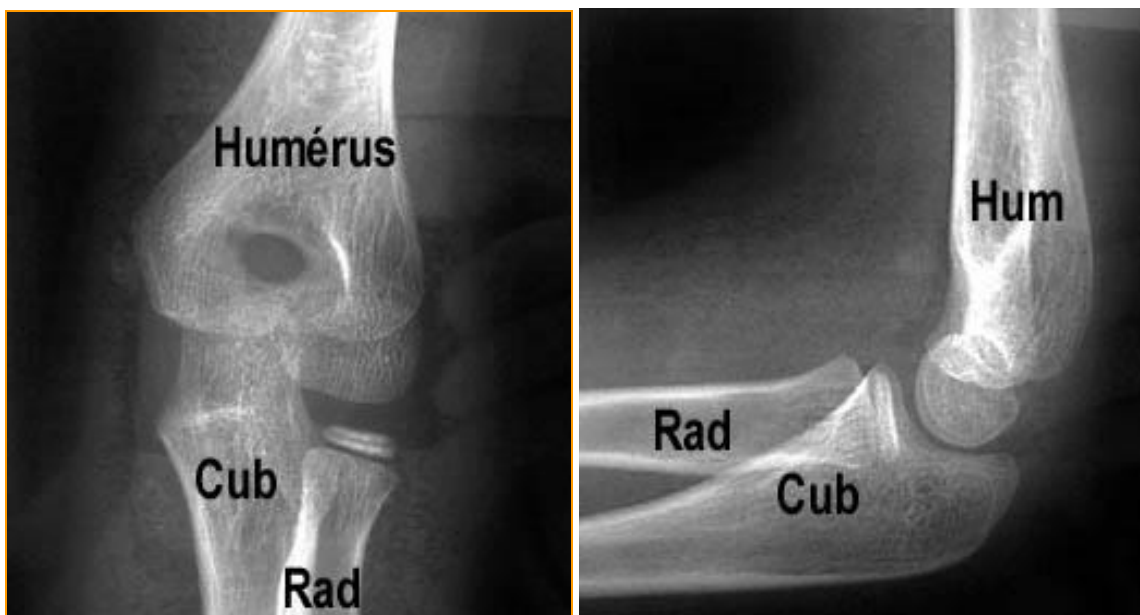


FIGURE 47 : Radiographie de face et de profil montrant l'articulation du coude de L'enfant.

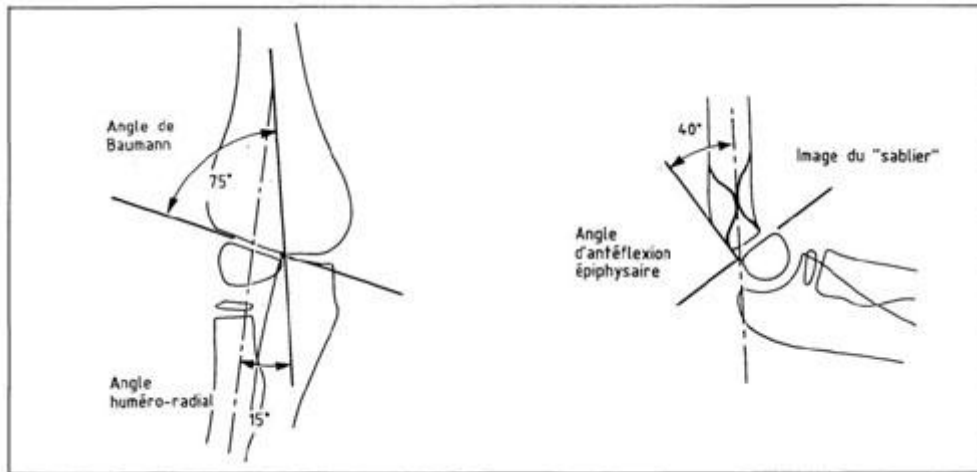


FIGURE 48 : Critères radiographiques d'un coude normal d'un enfant de 6 ans, face et profil.

L'étude radiologique a pour but : la mesure des déviations angulaires, la correction chirurgicale et la surveillance de l'évolution.

A. Incidences radiologique :

Les clichés comparatifs de face du coude sont indispensables dans cette situation. Ils permettent une mesure exacte de la déviation du coude en varus et la valeur du valgus physiologique du côté sain.

L'incidence de face est réalisée sur un membre supérieur en extension, paume de la main tournée vers le haut, l'épaule, le coude et le poignet sont sur un même niveau horizontal.

B. Trace des axes :

Deux axes ont un intérêt pratique : l'axe de la diaphyse humérale et l'axe tangent à la diaphyse cubitale se coupent pour donner un angle.

Cet angle est noté :

- (+) si l'avant-bras est en varus vrai,
- (-) si l'avant-bras est en valgus.

C. Calcul des angles :

Plusieurs méthodes radiologiques permettent d'évaluer l'angulation en varus ou en valgus : ainsi, les auteurs anglo-saxons déterminent ce qu'ils appellent le « carrying angle » qui représente le varus entre l'axe du bras et celui de l'avant bras, et dont les repères pris pour sa détermination varient d'une publication à l'autre .

- ✚ Pour SMITH[16] : c'est l'angle formé entre l'axe de l'humerus et l'axe du cubitus.
- ✚ Pour ARNOLD[51] : c'est l'angle formé entre l'axe de l'humerus et la ligne joignant deux points médians, l'un proximal, l'autre distal, entre les bords internes du cubitus et externes du radius.
- ✚ Pour BEALS[18] : c'est l'angle formé entre l'axe de l'humerus et la ligne joignant le centre de l'olécrane à la tubérosité radiale. En effet, le « carrying angle » quels que soient les repères pris pour le déterminer, est facilement influencé par la moindre rotation, flexion ou pronation, donc le risque d'erreur d'évaluation est non négligeable.

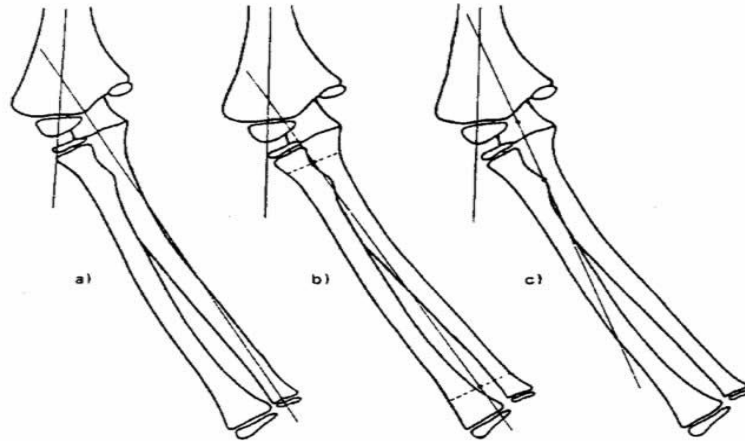


Figure 49: a,b,c,differentes méthodes de détermination du carrying angle.

De meme ,sur la radio de profil LAGRANGE et RIGAULT [8] ont décrit ce qu'ils ont appelé « le signe de l'éclipse »,il correspond à la superposition de l'olécrane et du noyau condylien du fait de la bascule en varus de la palette humérale.

- ✚ LABELLE[49] détermine ce qu'il appelle « l'angle huméro-tangentiel ».après réduction,un cliché du coude est réalisé, le tube à RX faisant un angle de 70° avec la cassette,l'humerus étant dans le meme plan vertical que l'avant bras.l'angle formé par l'axe diaphysaire huméral et la droite qui joint épicondyle épitrochlée est mesurée et comparé au coude sain.

1. L'angle de BAUMANN :

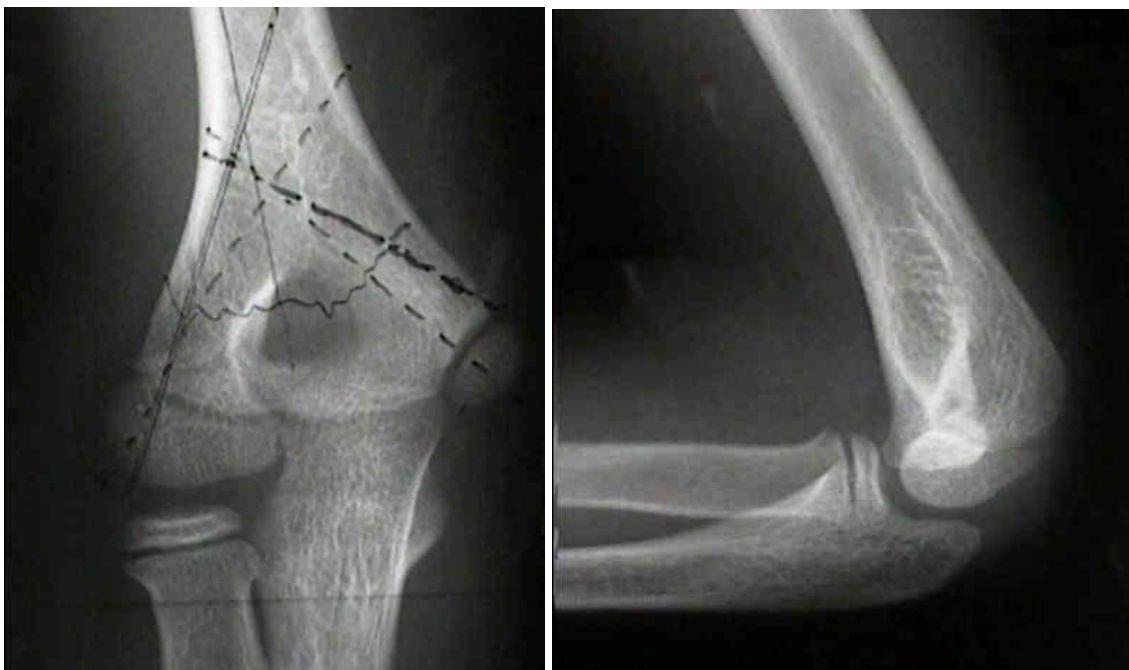


FIGURE 50 : angle de BOWMAN vue de face et de profil.[13]

L'angle de BAUMANN, décrit en 1929, se mesure sur un cliché du coude de face : il est formé par l'axe de la diaphyse humérale et la pente du cartilage de conjugaison du noyau condylien externe. La valeur de cet angle est quasi constante quelque soit l'âge, se situe entre 70° et 75° , son augmentation traduit une déviation de type « cubitus varus », et il se mesure chez l'enfant, dès l'âge de 18 mois et ce jusqu'à l'ossification complète.

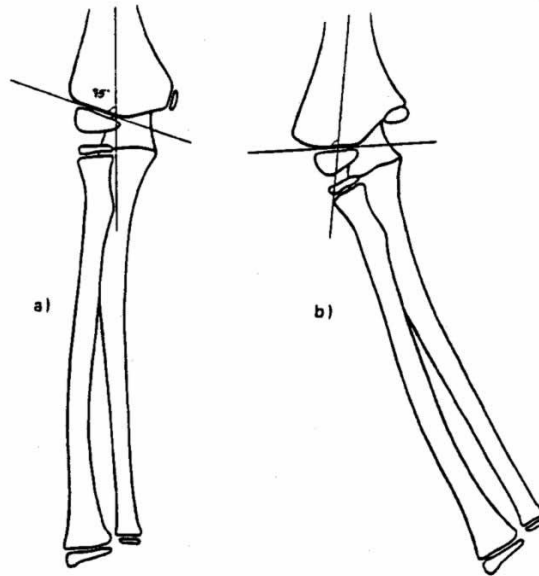


Figure 51 : Angle de Bauman. a) Normal. b) Cubitus varus.

L'angle de BAUMAN est fiable à la seule condition que le cliché soit réalisé de face sur un vrai bras-plaque le rayon incident formant avec le bras un angle de 80° à 90° environ.

L'intérêt de cette angle est multiple :

- ✚ Le varus lorsqu'il existe, se retrouve intégralement dans l'angle de BAUMAN, qui se trouve augmenté de valeur.
- ✚ Il se mesure aisément sans platre.
- ✚ Il est mesurable sur la toute première radiographie post réductionnelle, et permet donc d'apprécier rapidement un éventuel déplacement.

Ainsi ,on peut considérer qu'une déviation portant l'angle de BAUMAN au-delà de 90°, après réduction de la fracture initial donnera à coup sur un cubitus varus et doit être reprise.

Plusieurs auteurs ont ainsi insisté sur l'intérêt d'une mesure précise de cet angle sous platre après la réduction et sur les clichés de surveillance :

KOHLER[1] en 1983;WEBB[15]en 1989).dans une autre étude KOHLER en 1989,a confirmé la fiabilité de cet angle en corrélant le varus observé un an après la fracture et l'augmentation de l'angle de BAUMANN mesuré sur des les radiographies effectuées sous platre.l'écart entre les deux valeurs était de 3°en moyenne,allant de -7° à +7°.

Cette appréciation est donc suffisante pour justifier une reprise dès que le défaut de réduction laisse augurer une consolidation en réctitude ou en varus vrai.

2. L'angle du valgus physiologique :

Mesuré sur le membre controlatéral,sa valeur varie en fonction de l'age et du sexe.

3. Angle du varus pathologique :

Mesuré sur le membre atteint,reflet du préjudice esthétique.

4. La déviation totale :

Se mesure classiquement à partir du valgus physiologique du coté sain pour l'ajouter à l'angle du varus pathologique du coté atteint et renseigne sur le préjudice fonctionnel.ainsi, le cubitus varus sera exprimé par deux chiffres :

- ❖ le premier donnant la valeur de la déviation totale renseignant sur le préjudice fonctionnel éventuel.
- ❖ le second donnant la valeur du varus vrai,reflet de l'importance du préjudice esthétique.

VI- Traitement :

A)But :

C'est la réstauratation,dans le meilleur des cas du valgus physiologique,c'est a dire l'obtention d'un coude avec un valgus comparable au coude sain.

B) Techniques opératoires :

1) Les différentes techniques d'ostéotomies :

La correction de la déviation nécessite une ostéotomie supracondylienne de l'humerus,les techniques rapportées diffèrent par la voie d'abord,le type d'ostéotomie,et le moyen de fixation .

- ✓ L'abord postéro-externe est le plus fréquemment réalisé.
- ✓ L'ostéotomie est variée,il peut s'agir d'une ostéotomie cunéiforme etant la plus décrite par les auteurs,ou d'une ostéotomie hémi-cuneiforme,ou une ostéotomie incomplète ou en chevron.
- ✓ La fixation est assurée par des moyens divers :agrafes,vis,plaques vissées ou les broches.

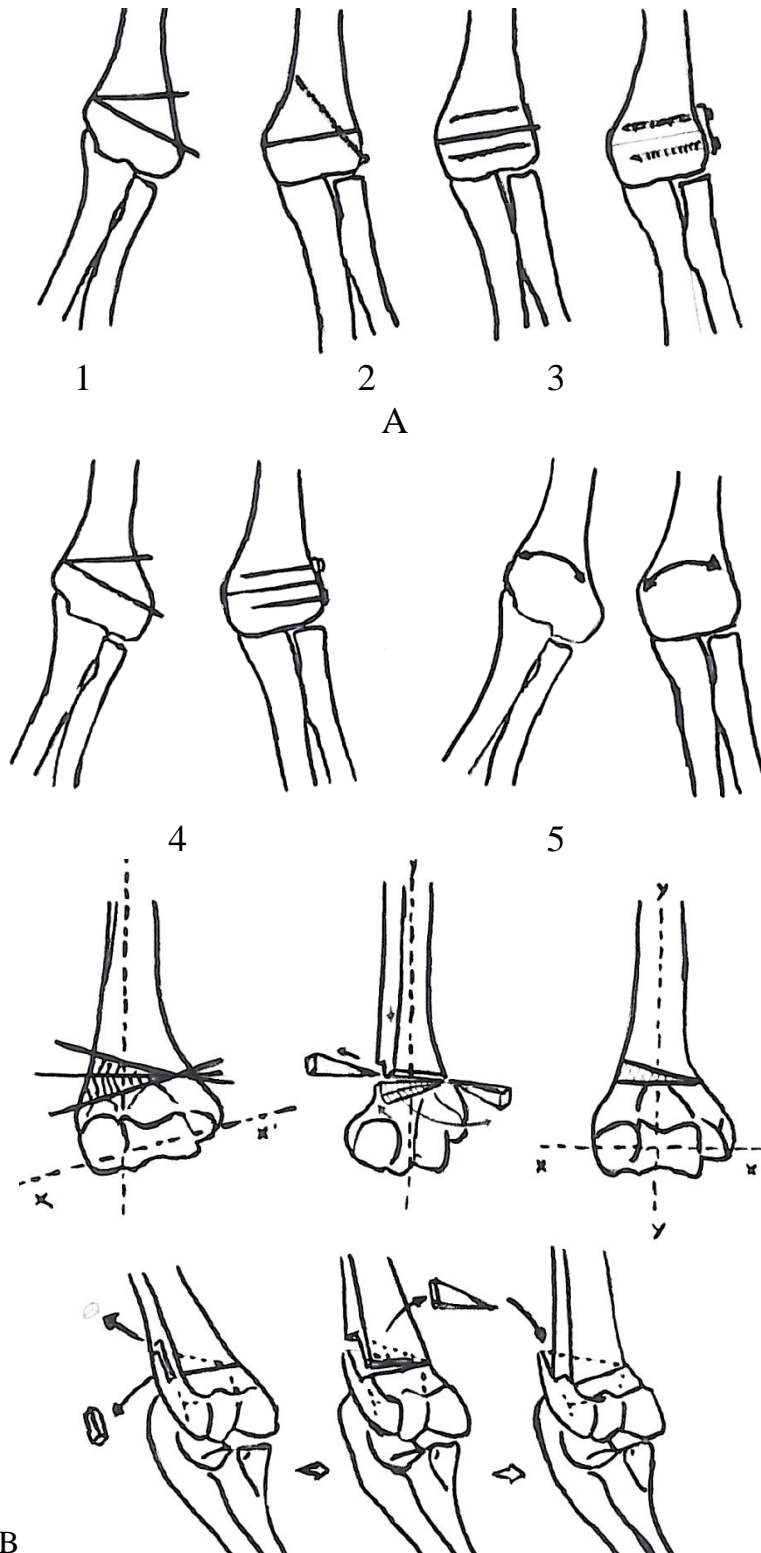
Le tablau suivant représente les principales séries d'ostéotomies dans la littérature.

Parmi ces 16 séries portant sur plus de 10 cas,4 seulement ont plud de 30 cas, l'abord externe ou postéro-externe avec ostéotomie de fermeture est majoritairement utilisé.

Auteurs (année)	Nombre d'ostéotomie	Voie d'abord	Ostéotomie	Fixation
King 1951	15	Interne	Soustraction	Broches
Lagrange et Rigault 1962	18	Postéro-externe	Soustraction	Broches
Langenskiod 1967	11	Postéro-externe	Soustraction et dérotation	Plaque vissée
Raux et rigault 1975	32	Postéro-externe	Soustraction	Vis
Sweeney 1975	15	Postéro-externe	Soustraction	Broches
Allonsolames 1978	14	Postéro-externe	Soustraction	Broches et vis
Dacol et descampe 1979	34	Postéro-externe	Soustraction	Vis
Labelle 1982	15	Postéro-externe	Soustraction	Broches
Bellmore 1984	27	Postéro-externe	Soustraction selon french	Hauban sur vis
Oppenheim 1984	45	Postéro-externe	Soustraction	Plaque vissée
Ippolito 1990	24	Externe	Soustraction	Broches
Uchida 1991	12	Postéro-externe	Soustraction et dérotation	Vis
Hernandez 1994	23	Externe	Soustraction	Plaque vissée
Matsushita 1997	12	Interne	Ostéotomie eurviplane	Broches
Kohler 1998	34	Postéro-externe	Soustraction	Broches

Figure 52 :les principales séries d'ostéotomies dans la littérature

L'abord postéro-externe avec ostéotomie cuneiforme de soustraction est utilisé dans presque toute les séries étudiées.



B
Figure 53 :les principales technique d'ostéotomie supracondylienne.
A :les différentes ostéotomie de soustraction ou curviplane.
B :ostéotomie « tridimensionnelle »(Uchida).

2) Notre technique :l'ostéotomie cunéiforme :

a) Principe :

Elle consiste en une ostéotomie cunéiforme supracondylienne de soustraction externe,c'est la technique de DESCAMPS rapportée par DUNOYER[32].

Le coin à oter doit avoir un angle correspondant à la correction décidée en préopératoire et déterminée radiologiquement.cet angle est égal à la valeur du valgus physiologique mesurée sur le membre sain ajoutée à celle du varus vrai.

On trace sur une radiographie du coude de face en préopératoire,par l'intermédiaire d'un calque,la projection du coin à oter,dont on mesure la distance base-charnière.connaissant la valeur de l'angle de l'ostéotomie à effectuer,on détermine ainssi la hauteur du coin.

L'illustration *figure 54* indique la hauteur du coin à réséquer en fonction de la distance base-charnière et de l'angle.pour une longueur de 40 mm et un angle de 20°, la hauteur du coin à réséquer sera de 14 mm.

Ainsi,pour des angles de 10°, 20°, et 30°, la hauteur vaut respectivement environ 1/6, 1/3 et 1/2 de la longueur.

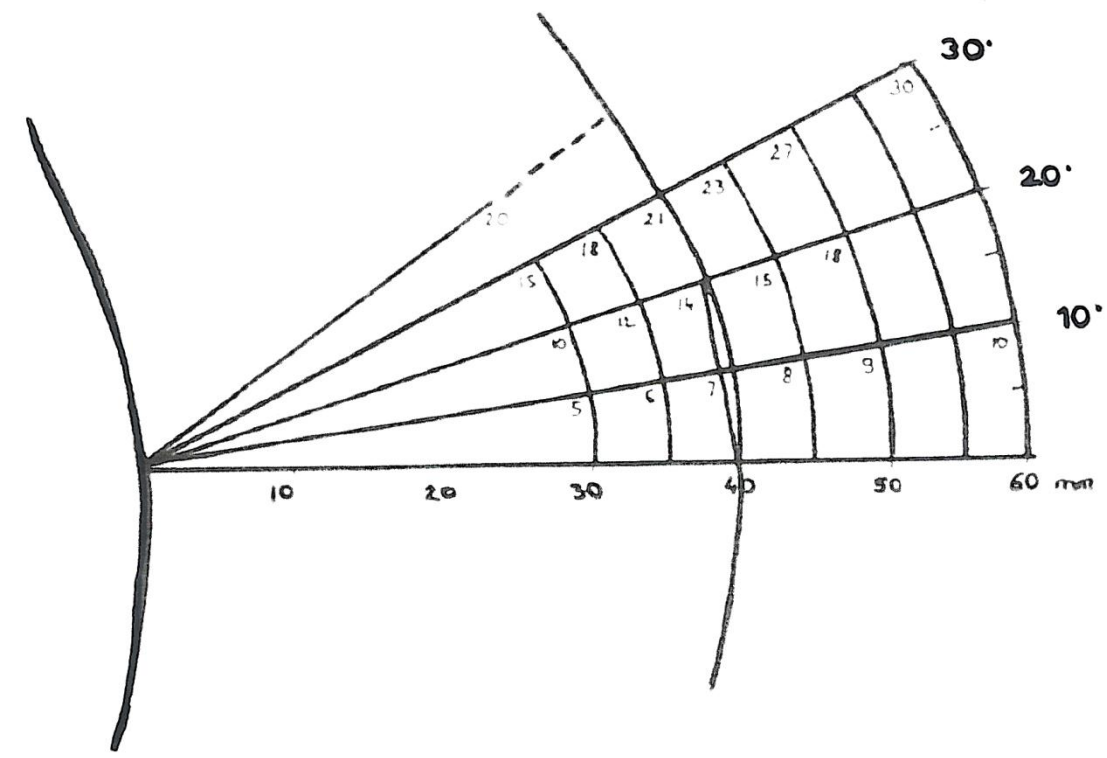


Figure 54 : valeur approchée de la hauteur en fonction de la longueur et de l'angle.

•Exemple (figure 55) :Le patient a un valgus physiologique mesuré sur le membre sain de 14° .le varus vrai mesuré radiologiquement est de 27° . Le coin à réséquer sera donc de 41° .

La longueur base-charnière mesure ici environ 30mm,si l'on se reporte au **shéma (54)**,en extrapolant, la hauteur du coin à réséquer sera de 20 mm environ pour un angle de 40° .

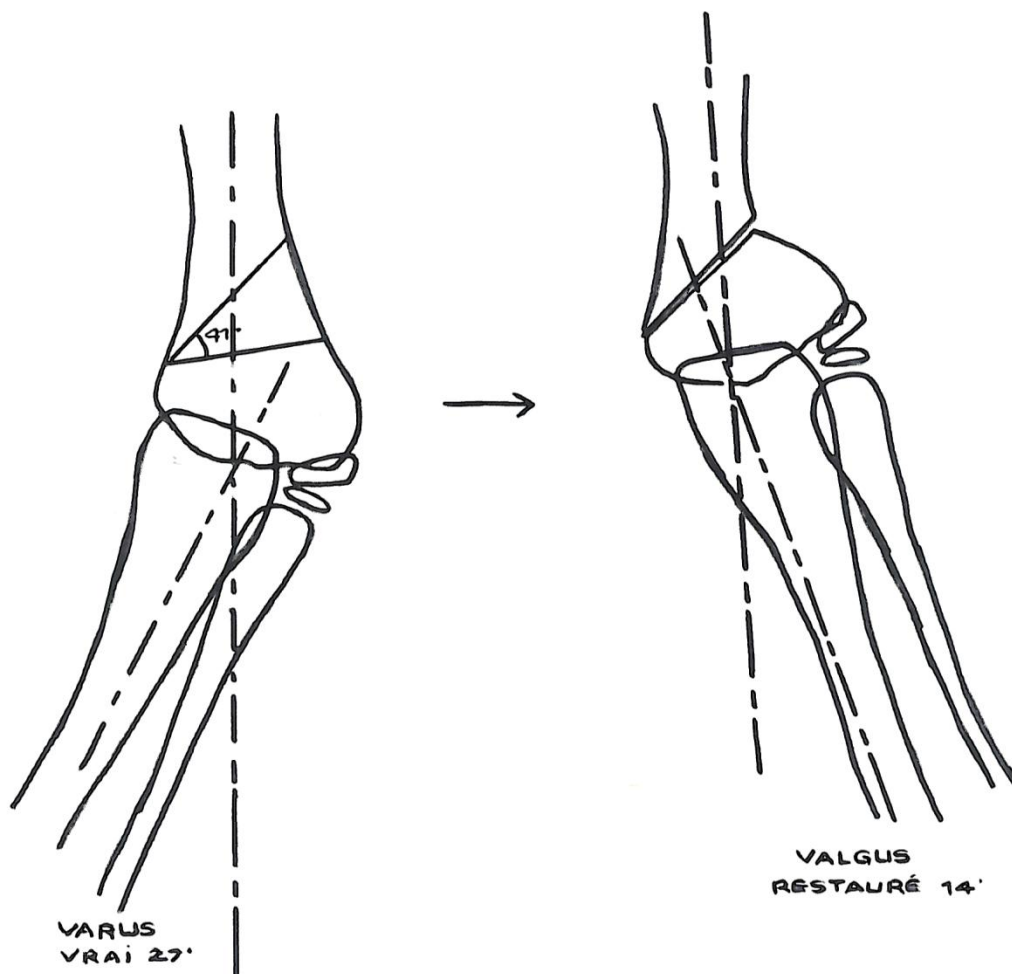


Figure 55 :ostéotomie idéale.

b) Installation du malade et abord :

Le patient est en décubitus dorsal, sous anesthésie générale, le membre concerné sur une tablette.

L'intervention s'effectue sous garrot pneumatique qui doit rester gonflé en moyenne 1h10mm

Un control radiologique avec amplificateur de brillance sera indispensable au cours de l'intervention.

Tous les auteurs utilise la voie d'abord postéro-externe sur le tiers inferieur de l'humerus.

L'incision passe en peau fine,non adhérente,et aboutit sur l'épicondyle.la zone diaphyso-épiphysaire est abordée en sous périostée au niveau de la ligne de partage entre loges musculaire antérieure et postérieure.les fossettes coronoidienne en avant et olécranienne en arrière et l'os ruginé au dessus de ces deux fossettes.

Il est important avant d'effectuer l'ostéotomie proprement dite de bien controler les deux faces afin de comprendre l'anatomie de cette région,très remaniée par le décalage.l'aspect de torsion de la palette humérale est,en général,bien visible,en outre,la région de la corticale interne ou les deux traits de l'ostéotomie doivent converger est très profonde.

Le nerf radial doit etre repéré, libéré de ses adhérences et éventuellement chargé sur une lacette.

Les écarteurs à bec seront maniés avec prudence et en exposant chaque face alternativement.

c) Mise en place des poinçons et reperage scopique :

Un premier poinçon de ROCHER temporaire est enfoncé dans la corticale externe puis l'os spongieux au niveau du segment distal de l'osteotomie,parallèlement à l'interligne articulaire,un deuxième poinçon est placé au dessus du premier,à la distance convenue en pré-opératoire (hauteur

du coin), ou en utilisant un coin métallique dont l'angle est égale à celui de l'ostéotomie à effectuer.

Ce deuxième poinçon est donc orienté de dehors en dedans de haut en bas (*figure 56*).

Ces opérations sont contrôlées radiologiquement au moyen de l'amplificateur de Brilliance : il faut s'assurer de l'angulation du triangle à réséquer et de la convergence correcte des deux poinçons sur la corticale interne.

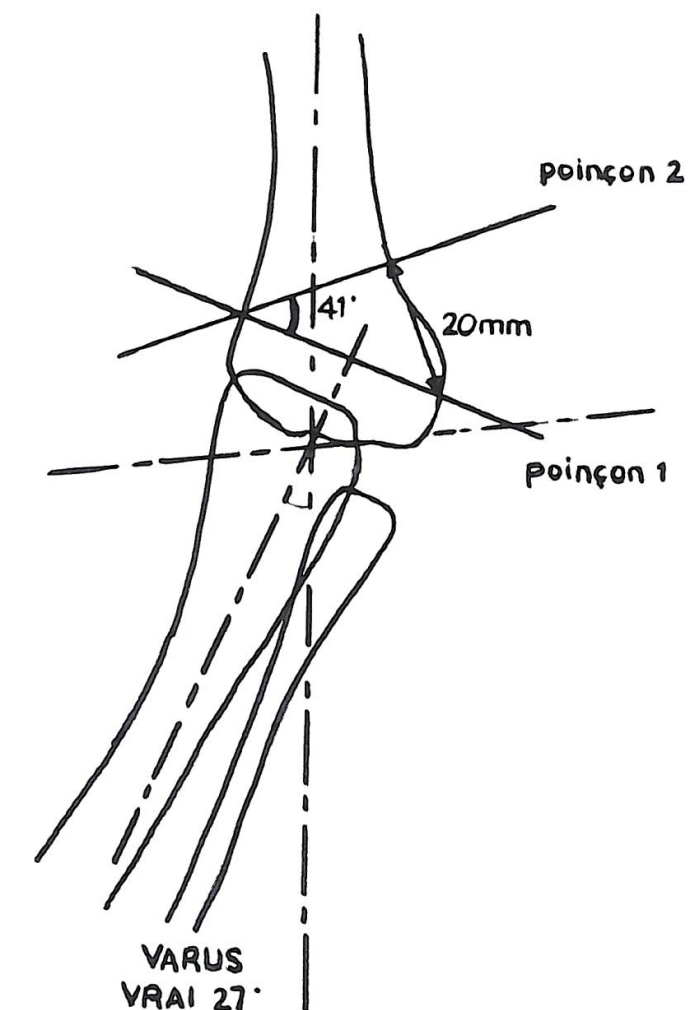


Figure 56 : technique opératoire.

d) Ostéotomie et valgisation :

Il s'agit toujours, comme nous l'avons mentionné plus haut, d'ostéotomie supracondylienne cunéiforme de soustraction externe.

La section du trait distal d'abord, puis du trait proximal ensuite, s'effectuent à la scie oscillante ou aux ciseaux frappés. Le coin est alors extrait.

Il est bon d'essayer de conserver un petit point cortical interne qui assurera une meilleure stabilité du montage.

La valgisation est effectuée ensuite délicatement par l'opérateur jusqu'à l'affrontement correct des deux traits de l'ostéotomie. (*figure 55*)

Certains placent un billot sous le coude avant d'effectuer cette manœuvre DACOL[44].

Seul ALLONSO-LLAMES [36] a réalisé neuf ostéotomies hémicunéiformes dans sa série de 14 cas, celles-ci consistent à oter un coin provenant de la corticale antérieure du segment proximal et un coin de la corticale postérieure du segment distal. (*figure 57*)

La saillie épicondylienne, gênante dans une intervention à visée esthétique, peut être évitée par une translation interne du fragment distal.

Une autre solution visant à éviter le décrochage externe consiste à réaliser la section du trait distal non plus parallèlement à l'articulation mais légèrement oblique de haut en bas, de dehors en dedans. Le second trait de l'ostéotomie étant toujours effectué à la distance angulaire convenue en préopératoire (valgus physiologique + varus vrai).

Cette solution est plutôt envisageable pour les grands enfants et sujets adultes ou les possibilités de remodelage sont moindre.

Une dérotation externe peut compléter l'ostéotomie, OPENHEIM[45] (14cas) note que ce geste diminue l'importance des surfaces osseuses en contact donc la stabilité.

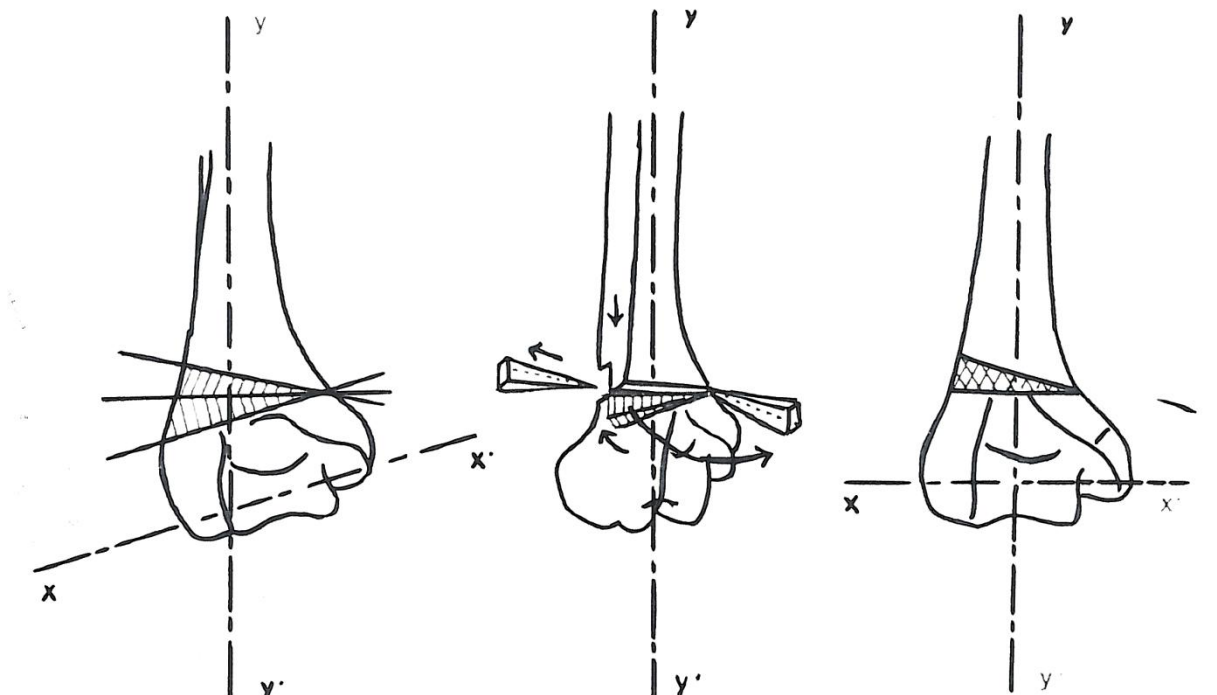


Figure 57 : ostéotomie hémie-cuneiforme : ALONSO-LLAMES

e) Fixation :

Les modes de fixation sont variés :

- ❖ l'agrafe centrée de BLOUNT(*figure 58*) :utilisée par CARLSON[46],la correction moyenne obtenue par cet opérateur fut sur ses 12 ostéotomies de 24,5°. Ce système peut être intéressant dans le cas où la corticale interne n'est pas rompue.
- ❖ deux vis(*figure59*):pratiquée par BELLMORE[47]après réalisation d'une ostéotomie cuneiforme classique avec mise en place de deux vis de part et d'autre du trait d'ostéotomie et parallèle à celui-ci.les têtes de vis étant reliées entre elles par un ruban métallique.
- ❖ Une seule vis : utilisée par DESCAMPS[32]sur une série de 34 ostéotomie.
- ❖ Une plaque visée :LANGENSKIOLD[48]n'obtient que 64% de bons et moyens résultats.
- ❖ Deuxbroches filetées fixées en croix(*figure 60*) :utilisées par KOHLER[40] sur une série de 10 ostéotomies.

Les broches en croix ou parallèles 2 ou 3broches, semblent être une fixation plus aisée à mettre en place ,comparée à la vis , la plaque ou encore à l'agrafe qui nécessitent toutes un préforage.

Il existe également un gain de temps indiscutable en faveur des broches filetées.signalons l'apport récent de la broche demi-filetée FF/K qui,comme son nom l'indique,comporte une extrémité lisse ,pénétrant facilement l'os et permettant une orientation dès les premiers millimètres (effet mèche).

Le filetage débute progressivement afin de ne pas repousser l'os (effet traud), le double fillet assurant un ancrage osseux solide.

Il reste néanmoins que l'ostéotomie de soustraction est une technique délicate ne serait-ce que dans l'appréciation du coin à réséquer, de la conservation ou non d'une charnière interne.

Dans notre série d'étude La fixation de l'ostéotomie était assurée par différentes façons :

- ❖ **2 broches dans 16 cas.**
- ❖ **Une vissage-haubanage dans 12 cas.**
- ❖ **Une vis dans 8 cas.**
- ❖ **3 broches dans 4 cas.**

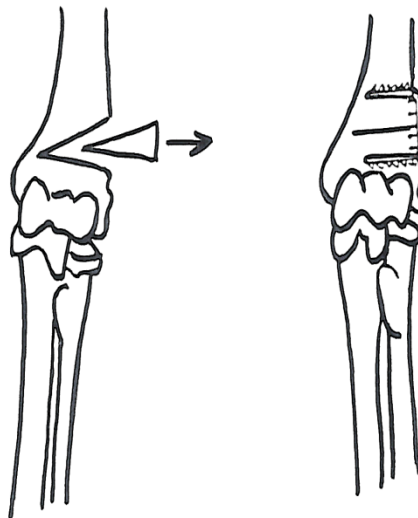


Figure 58 : technique de CARLSON.

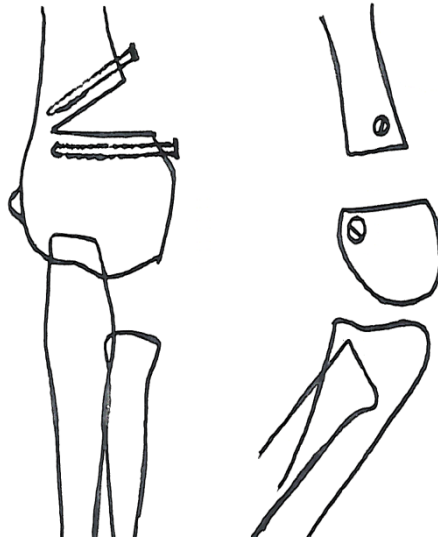


Figure 59 :méthode de FRENCH (BELLMORE).

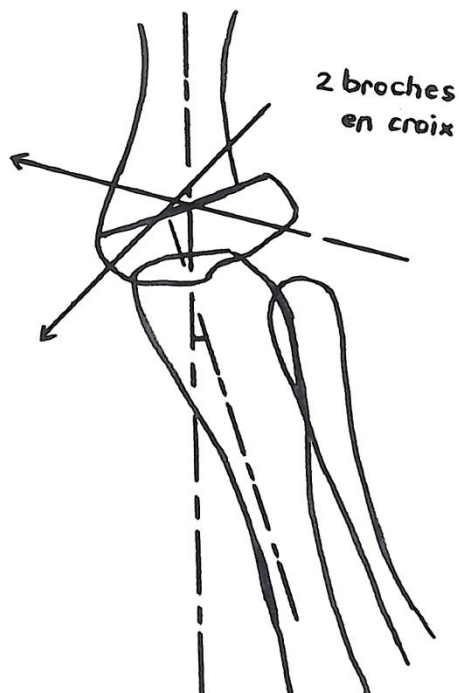


Figure 60:fixation par deux broches en croix.

f) Fermeture et immobilisation plâtrée :

Elle est réalisée plan par plan sur un drain de Redon.une radiographie post-opératoire est pratiquée.

Le membre du patient est ensuite immobilisé dans une gouttière plâtrée postérieure à 90° de flexion pendant une période de 6 à 8 semaines thoracique.ceci constitue les suites postopératoires habituelles.

C) L'indication opératoire :

La plupart des indications d'ostéotomie supra-condylienne de réaxation sont posées pour un motif esthétique,il est donc artificiel de fixer un seuil de varus vrai à partir duquel l'ostéotomie devrait être envisagée.

L'indication se pose en général pour un varus vrai entre 10° et 15° ,et dans la littérature,les auteurs proposent les memes seuils : une déviation de plus de 15° à 50° ou un varus vrai dépassant 15°.

Ainsi,dans notre série, le varus vrai préopératoire moyen était de 27,5° avec des extremes de 15° à 40°.

En ce qui concerne l'age de l'intervention, il semble préférable en littérature d'attendre 18 mois à 2 ans après la fracture ,délai assurant un remodelage suffisant du foyer et facilitant le geste opératoire.

Ainsi l'age moyen de nos patients était de 7,5 ans avec des extremes de 6 à 9 ans pour une fracture supracondylienne survenue à l'age de 6 ou 7 ans.

D) Résultats :

1) Critères d'évaluation

Dans l'évaluation des résultats de notre série, nous avons tenu compte de l'aspect morphologique et fonctionnel du coude, pour cela nous avons considéré comme défaut majeur :

- ❖ Un varus ou un valgus résiduel supérieur à 5° comparativement au côté opposé.
- ❖ Une diminution de la mobilité articulaire supérieure à 15°.

Et comme défauts mineurs :

- ✓ Un varus ou valgus résiduel égal ou supérieur à 5°.
- ✓ Une saillie osseuse du coude.
- ✓ Une mauvaise cicatrice cutanée.
- ✓ Une diminution de la mobilité articulaire inférieure à 15°.

Nous avons classé les résultats en 3 catégories principales :

- Le résultat est jugé très bon lorsqu'il n'existe aucun défaut, tel le cas chez 20 de nos patients qui ont retrouvé un valgus semblable à celui du côté sain ce qui représente 50% .
- Le résultat est jugé seulement bon lorsqu'il ya 1 ou 2 défauts mineurs, tel le cas pour 8 de nos patients qui ont un valgus restauré entre 5° et 15°, ce qui représente 20% .
- Enfin le résultat est classé mauvais lorsqu'il ya plus de deux défauts mineurs ou 1 défaut majeur , 12 de nos patients répondaient à ce critère en ayant un varus résiduel ce qui représente 30% des cas.

◆ TB	<input type="checkbox"/>	-mobilité Nle -Axe NI ou $< 5^\circ$
◆ B	<input type="checkbox"/>	-déficit de mobilité $< \text{ou} = 20^\circ$ -déviation axiale $< \text{ou} = 10^\circ$
◆ Moyen	<input type="checkbox"/>	-déficit de mobilité $> 20^\circ$ -déviation axiale $> 10^\circ$
◆ Mauvais	<input type="checkbox"/>	-déficit de mobilité $> 50^\circ$ -déviation axiale $> 20^\circ$ -paralysie définitive

Figure 61 :représentation schématique des résultats.

2) Le recul post opératoire

Le recul post opératoire dans notre série, sur une période de 10 ans, allant de 1996 à 2006, est entre 2 ans et 11 ans, avec une moyenne de 6 ans, le recul post opératoire dans notre série est relativement court.

3) Complications postopératoire

Les résultats du traitement chirurgical ne sont pas toujours excellents.

On peut voir de mauvais résultats tel le cas chez 12 de nos patient .

On peut voir aussi des échecs et des complications à type de retard de consolidation.c'était le cas chez 8 de nos patients,mais les complications qu'on peut rencontrer sont nombreuses :

✚ Perte de mobilité :

qui peut s'expliquer par :

- Des erreurs de mesure au goniomètre ;
- L'absence de rééducation fonctionnelle ;
- Un recul trop faible,le résultat n'étant pas définitif(il faut attendre au moins le seuil clinique d'un an).
- La présence d'un butoir antérieur (qui d'ailleurs est un résultat excellent quand à la correction).
- Une flexion entre 140° et 160° à été prise comme référence mais certains patients pensent avoir naturellement une amplitude en flexion plus faible.

✚ Cicatrice inesthétique :

On peut avoir une cicatrice chéloïde externe ,on peut avoir aussi une cicatrice douloureuse, une cicatrice hyper trophique.donc l'aspect ultérieur de la cicatrice, plus au moins aléatoire peut etre un argument en faveur de la voie interne.

✚ **Un sepsis sur broche :**

Qui peut guérir après ablation du matériel.

✚ **La paralysie cubitale et radiale :**

Qui sont généralement récupérés en moins de 6 mois, d'où la nécessité d'un électromyogramme. On peut incriminer dans ces complications nerveuses, un traumatisme iatrogène périopératoire par les écarteurs ou par l'intermédiaire de garrot pneumatique.

Ces cas de paralysies ont conduit ultérieurement à effectuer un repérage systématique et à un isolement éventuel du nerf atteint (radial ou cubital) sur enu lacette. Les manoeuvres d'écartement seront douces et chaque face exposée alternativement. Le garrot sera laissé en place 1 heure au plus.

➤ **Retard de consolidation :**

Rarement par pseudoarthrose, plutôt il s'agit d'une consolidation (limite) d'où la nécessité d'une immobilisation plâtrée prolongée après ablation du matériel de fixation. 4 cas dans notre série ont eu cette complication, la consolidation étant obtenue dans tous les cas dans un délai moyen de 2 mois.

➤ **Déplacement secondaire de l'ostéotomie :**

Surtout chez des jeunes patients turbulents ou on peut avoir un déplacement modéré. Celui-ci peut être important chez des patients qui ont présenté une migration des broches, à la faveur d'un sepsis torpide passé inaperçu.

4) Les échecs :

Nous pouvons incriminer :

- Soit le montage défectueux, fixant mal l'ostéotomie d'emblée.
- Soit l'insuffisance de résection du coin osseux, ceci concerne 4 cas de notre série.

5) Résultats et comparaison aux autres séries :

En conclusion de ce chapitre concernant le traitement chirurgical du cubitus varus post traumatique, on peut dire que sa prise en charge est basée sur une ostéotomie cuneiforme supracondylienne (OCS) (coin externe) et une fixation qui varie d'un auteur à un autre.

Ainsi :pour :

- LAGENSKIOLD[48], dans sa série de 11 cas, l'OCS a été utilisée pour tous les patients, alors que la fixation était assurée par plaque vissée.
- DESCAMPS[32], dans sa série de 34 cas, tous les patients ont subi une OCS, l'ostéosynthèse a été réalisée par une seule vis.
- Dans la série de 27 cas de BELLEMORE[47], dans 13 OCS, la fixation était assurée par 2 vis, dans 11 OCS, l'ostéosynthèse est réalisée par broches et dans 3 OCS, uniquement la fixation était assurée par plaques vissées.
- CARLSON[46], dans sa série de 12 cas, tous les patients ont subi une OCS, l'ostéosynthèse a été réalisée par Agrafe de Blount.
- OPPENHEIM[45] a réalisé 45 OCS, la fixation a été réalisée pour 38 cas par des clous de Steinmann, et par plaque ou agrafe pour 7 cas.

Dans notre série d'étude comme pour les autres séries tous nos patient ont été traités par une ostéotomie cuneiforme supracondylienne par voie postéro-externe,l'ostéosynthèse a été faite par deux broches pour la majorité des patients :16 cas, par 3broches pour 4 patients,par un vis pour 8 patients et enfin la fixation aété faite par une plaque vissée pour 12 patients, cette ostéosynthèse a été suivie d'une fermeture cutanée sur drain de Rodan,et une immobilisation pour une durrée moyenne de 6 semaines, soit par un platre BABP, ou par une atelle platré coude en flexion à 90°et bandage thoraco-brachial.

D'après ces séries suscités,inclus la notre,et ces expériences dont les auteurs font part ,on voit qu'il ya plusieurs techniques dans le traitement chirurgical du cubitus varus, mais la plus utilisé c'était une ostéotomie cunéiforme supracondylienne par voie postéro-externe,la fixation diffère d'un auteur a un autre,et il ne semble pas que le type de fixation intervienne beaucoup dans la qualité des résultats.

<i>SERIE</i>	<i>LANGENSKIOLD</i>	<i>DESCAMPS</i>	<i>OPPENHEI M</i>	<i>BELLEM ORE</i>	<i>NOTRE SERIE</i>
<i>TRES BON</i>	<i>5</i>	<i>14</i>	<i>33</i>	<i>23</i>	<i>8 (20%)</i>
<i>BON</i>	<i>2</i>	<i>13</i>	<i>12</i>	<i>1</i>	<i>20 (50%)</i>
<i>MAUVAIS</i>	<i>4 (36%)</i>	<i>7 (21%)</i>	<i>–</i>	<i>3 (11%)</i>	<i>12 (30%)</i>
<i>TOTAL</i>	<i>11</i>	<i>34</i>	<i>45</i>	<i>27</i>	<i>40</i>

Figure 62: resultats et comparaison aux autres séries

On remarque que les résultats obtenus dans notre série sont comparable à ceux des autres séries tout en signalant le recul qui est court dans notre série.

6) Exemples radiologiques :

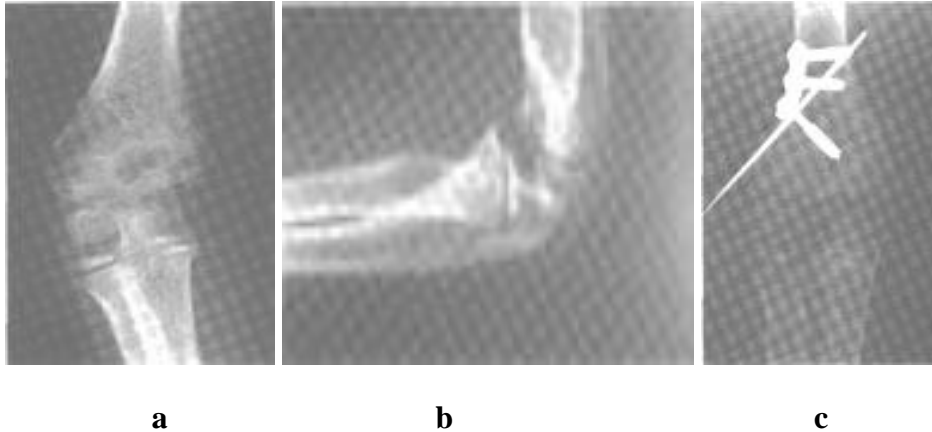


FIGURE 63: a, b et c) : Cubitus varus de 30° après fracture supra-condylienne du coude stade 2 traitée par plâtre. Noter de profil la rétroposition épiphysaire humérale par rapport au plan antérieur de la palette. Ostéotomie de soustraction et translation frontale menée par voie externe, synthèse par plaque vissée et broche antirotation. [53]



Figure 64 : déformation pré opératoire et résultat de l'ostéotomie après deux mois [57].



Figure65 : radiographie antéro-postérieure du coude droit.

- a) : vue antéro-postérieure montrant une déformation en cubitus varus du coude*
b) : 3 mois post opératoire montrant le maintien de la correction et la normalisation du valgus.
c) 8 mois post opératoire montrant une correction maintenue. [58]



Figure66 :

- a) aspect clinique une bonne correction de déformation du coude droit*
b,c) aspect clinique montrant une bonne correction des mouvements du coude. [58]

■ **NOS CAS CLINIQUE :**

• **Cas clinique 1 :**



Figure 67: fracture supracondylienne stade II déplacée chez un enfant de 8 ans, traitée par la méthode de JUDET, avec mauvaise réduction initiale.



Figure 68 : radiographie post opératoire du cubitus varus, traitée par ostéotomie de valgisation de 20° et contention par 2 broches.



Figure 69 : radiographie du coude droit de face et de profil 1 an après la fracture supracondylienne, l'angle de BAUMAN est à 105°.

- **Cas clinique 2 :**



Figure 70 : suite opératoire d'une fracture supra condylienne opérée il ya 3 ans, on note un remaniment important de la palette humeral avec un varus de 20°.

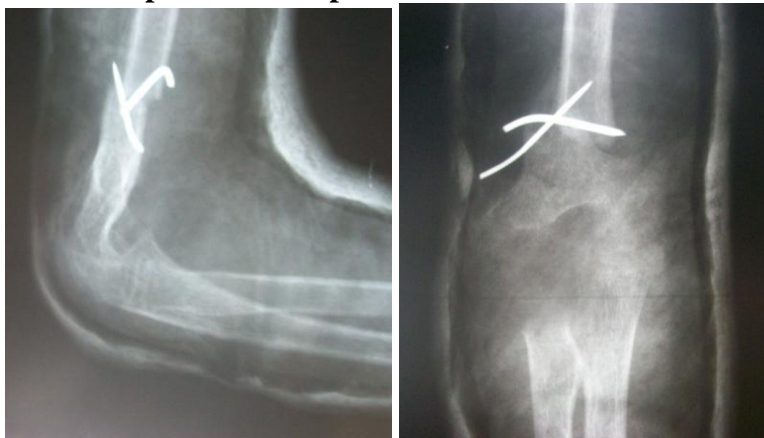


Figure 71: aspect post opératoire du cubitus varus traité par une ostéotomie cunéiforme de valgisation d'environ 30° et embrochage par 2 vis en croix.



Figure 72 : radiographie de face et de profil 18 mois après l'ostéotomie cuneiforme de valgisation.

- **Cas clinique 3 :**

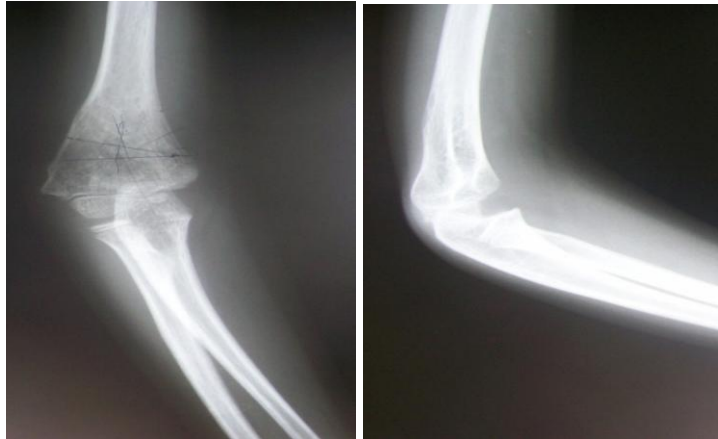


Figure 73: cubitus varus à 20°, après une fracture supra condylienne déplacée du coude droit, traitée par plâtre il ya 1 an et demi, chez un enfant de 10 ans.

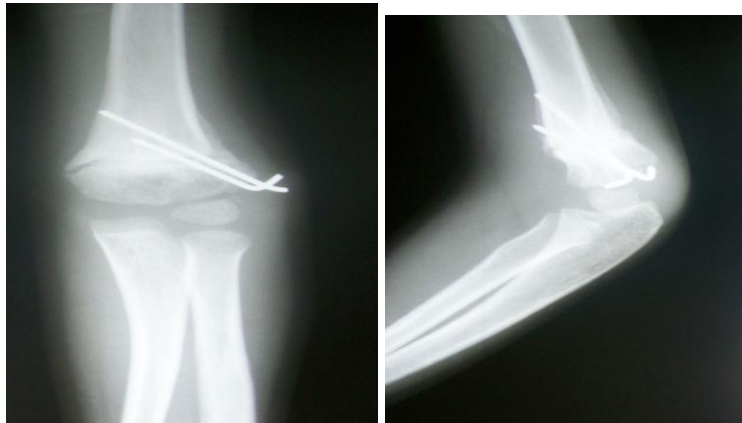


Figure 74: aspect post opératoire d'une ostéotomie de valgisation avec contention par deux broches 1 mois après l'intervention, consolidation en cour.



Figure75 :Aspect radiologique de face et de profil un an après l'ostéotomie.

E) LA PREVENTION

Le cubitus varus est une séquelle non évolutive qui se constitue dans la période de consolidation de la fracture, il est donc important de reconnaître le défaut éventuel de réduction, constitué d'emblée le plus souvent, soit à la suite d'un déplacement secondaire du a une ostéosynthèse déféctueuse.

Dans tout ces cas il faut envisager une réduction itérative volontiers chirurgicale.

Compte tenue de l'immobilisation du coude à angle droit, il faut s'appuyer sur des critères indirects pour reconnaître le défaut de réduction. ils sont au nombre de trois :

1. Le signe de l'éclipse, décrit par Lagrange et Rigault[8], s'apprécie sur le cliché du coude de profil. l'existence d'un varus se traduit par la superposition du noyau condylien externe sur l'olecrane dessinant un croissant dont la taille est proportionnelle à l'importance du varus.
2. L'angle huméro-tangentiel décrit par Labelle[49].
3. L'angle de Bauman[50] semble le plus intéressant et le plus logique puisque le varus se définit comme une déviation dans le plan frontal. cette angle permet de justifier une reprise dès que le défaut de réduction laisse inaugurer une consolidation en varus vrai, un défaut mineur jusqu'à 10° d'augmentation de l'angle de Baumann ne légitime pas, une reprise chirurgicale.

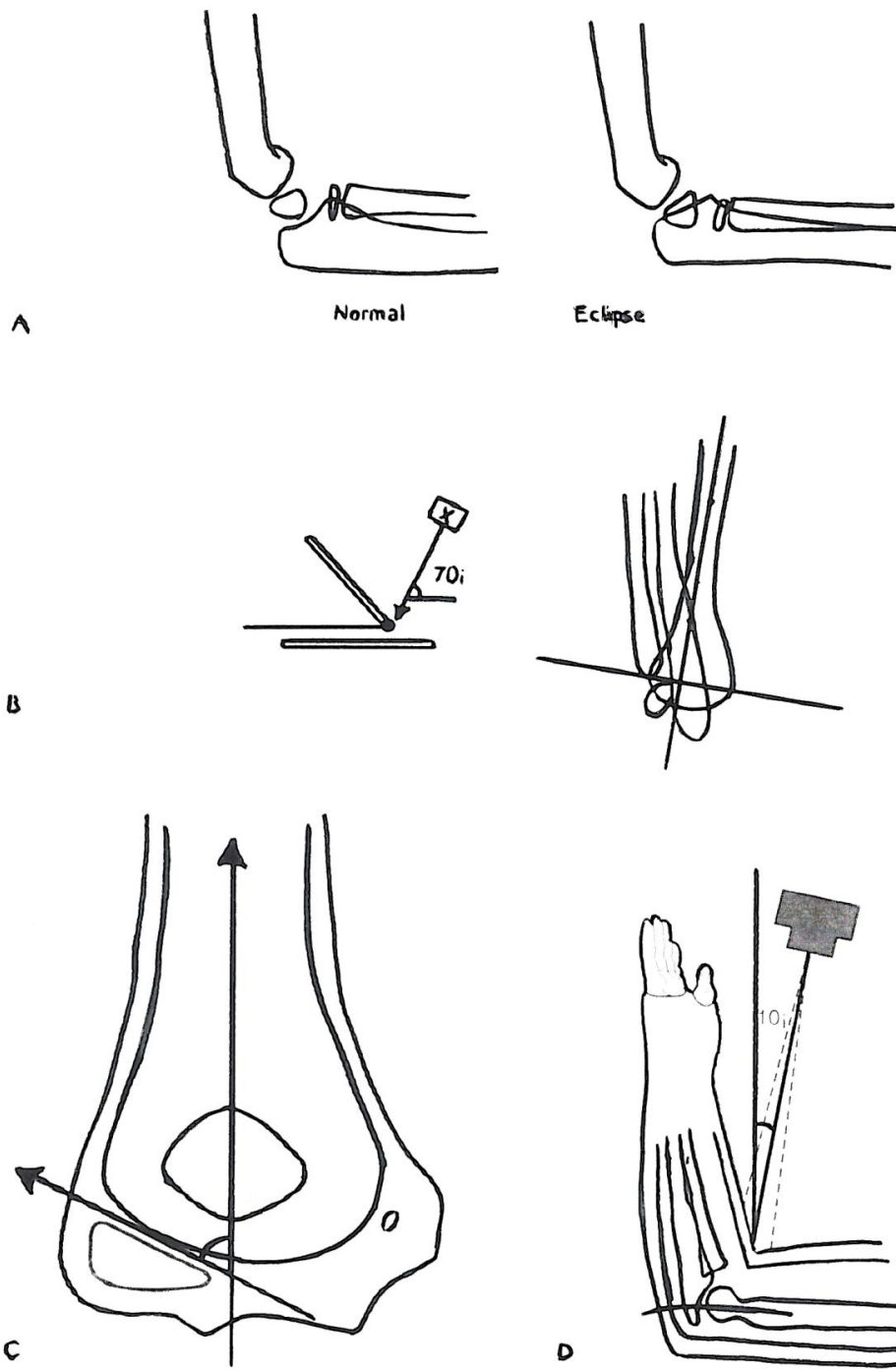
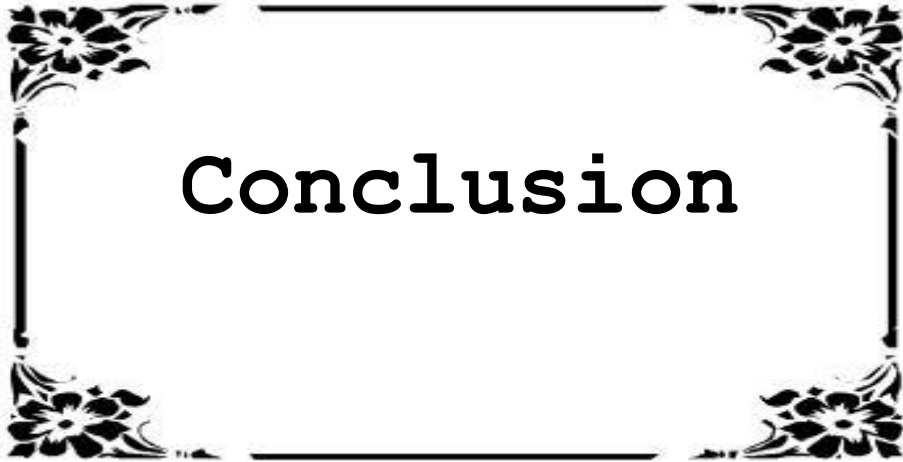


Figure 76: prévention du cubitus varus.intéret de l'angle de BAUMANN.

A : signe de l'éclipse(RIGAULT).
C : l'angle de BAUMANN.

B: angle huméro-tangentiel(LABELLE).
D: cliché radiographique « humérus-plaque »
pour apprécier l'angle de BAUMANN.

A decorative rectangular border with floral corner ornaments. The word "Conclusion" is centered within the border.

Conclusion

Au terme de notre étude, il ressort que le cubitus varus est la séquelle la plus fréquente des fractures supracondyliennes de l'extrémité inférieure de l'humerus dans l'enfance.

Il associe dans la plupart des cas ,un décalage puis une bascule.

Cette fréquence tend à diminuer grâce à un meilleur traitement de la fracture initiale :assurer une réduction correcte d'emblée.

Le but de l'opération est la réstoration, dans le meilleur des cas,du valgus physiologique,c'est-à-dire l'obtention d'un coude avec un valgus comparable au coude sain.

On exprime le cubitus varus par deux chiffres : le premier donne la valeur de la déviation totale,mesurée à partir du valgus physiologique du coté sain et renseigne sur le préjudice fonctionnel ;le second donne la valeur du varus vrai {stricto sensus} mesuré à partir de l'axe diaphyso-humeral et renseigne sur l'importance du préjudice esthétique.

L'indication opératoire doit rester prudente .il s'agit d'une opération à visée esthétique,elle est posée lorsqu'elle est souhaitée par le patient ou sa famille et pour un varus d'au moins 15°.

L'ostéotomie supracondylienne de soustraction externe a une place importante dans l'arsenal thérapeutique du cubitus varus.

Il faut signaler aussi l'importance de la fixation du foyer de l'ostéotomie par 2 vis ou vissage-haubanage, 70% de bons et de très bons résultats en comparaison à d'autre série :c'est un matériel plus aisé à mettre en place.

Il n'en reste pas moins que l'ostéotomie de soustraction externe est une technique délicate notamment par la difficulté d'appréciation du coin à réséquer et la survenue éventuelle de complication infectueuses, de retard de consolidation et de complication nerveuses transitoires.



Résumé

Le cubitus varus est un cal vicieux en varus, conscutif aux fractures supracondyliennes, généralement déplacées de l'extrémité inférieure de l'humerus, plus gênant par son caractère inesthétique.

Il relève essentiellement d'une insuffisance de réduction, et il succède dans la plupart des cas à des fractures supracondyliennes stade III et IV.

Nous exprimons le cubitus varus par deux chiffres : le premier donne la valeur de la déviation totale, mesurée à partir du valgus physiologique du côté sain et renseigne sur le préjudice fonctionnel, le deuxième donne la valeur du varus vrai, mesuré à partir de l'axe diaphyso-huméral, et renseigne sur l'importance du préjudice esthétique.

La technique opératoire était une ostéotomie cunéiforme supracondylienne de soustraction externe à visée esthétique pour un varus supérieur ou égal à 15° , les moyens de fixation de cette ostéotomie sont : une vis, 2 broches, 3 broches, et un vissage-haubanage.

Notre étude porte sur 40 cas de cubitus varus colligés entre 1996 et 2006 dans le service de traumatologie-orthopédie de l'hôpital d'enfant CHU IBN SINA RABAT.

Dans cette série, l'âge moyen de nos malades était de 7,5 ans, dont 70% de sexe masculin et 30% de sexe féminin avec une atteinte prédominante du côté gauche.

Le délai moyen de constatation du cubitus varus était de 1 an.

La fixation de l'ostéotomie était assurée par différentes façons :

- ❖ 2 broches dans 16 cas.
- ❖ Un vissage-haubanage dans 12 cas.
- ❖ Une vis dans 8 cas.
- ❖ 3 broches dans 4 cas.

Les complications étaient dominées par deux atteintes du nerf radial à type d'une paralysie transitoire, avec récupération dans un délai moyen de 3 à 6 mois.

Les résultats sont appréciés sur la mesure du valgus restauré après ostéotomie, et du varus résiduel s'il existe.

Nos résultats sont dans l'ensemble honorable : 70% de bon et très bon résultats, les mauvais résultats : 30% sont le fait des difficultés d'appréciation du coin à réséquer et la survenue éventuelles de complications sus-cités.

Actuellement, le cubitus varus est une complication de plus en plus rare des fractures supracondyliennes, grace à un meilleur traitement de la fracture initiale.

Summary

The ulna varus is one of the most vicious in varus, associated with the fractures supracondylar, generally located at the distal end of the humerus, more disturbing by its unaesthetic character.

It is primarily a statement of an insufficiency of reduction, and he succeeds in the majority of the cases to reduce supracondylar fractures stage III and IV.

We express the ulna varus by two digits: the first gives the value of the total deviation, measured starting from the physiological valgus of the healthy limb and informs about the functional damage, the second gives the value of true varus, measured starting from the humero-diaphyseal axis, and informs about the importance of the aesthetic damage.

The procedure was a wedge-shaped supracondylar osteotomy with external subtraction aiming at aesthetic correction for a varus superior or equal to 15° , the means of fixation of this osteotomy are: a screw, 2 pins, 3 pins, and screw-stapling.

Our study relates to 40 cases of ulna varus collected between 1996 and 2006 in the service of traumatology-orthopedics of the hospital of children CHU IBN SINA RABAT.

In this series, the average age of our patients was 7.5 years including 70% of male sex and 30% of female sex with a prevalent attack of the left limb.

The average time of observation of the ulna varus was 1 year.

The fixing of the osteotomy was ensured by various ways:

- ❖ 2 pins in 16 case.
- ❖ A screwing-staying in 12 cases.
- ❖ A screw in 8 cases.
- ❖ 3 pins in 4 cases.

The complications were dominated by two attacks of the radial nerve with type of a transitory paralysis with recovery within 3 to 6 months.

The results are appreciated to the measure of the valgus restored after osteotomy, and residual varus if there exists.

Our results are as a whole honorable: 70% of good and very good results, bad results: 30% as of these are the fact of the difficulties of appreciation of corner with resequer and the occurred possible ones of complications caused.

Currently, the ulna varus is an increasingly rare complication of fractures supracondyliennes, thanks to a better treatment of the fracture

ملخص

الزند الافحج عبارة عن دشبد معيب ناتج أساسا بسبب الكسور فوق اللقمية للطرف السفلى للعضد والتي غالبا ما تكون مزاحة .

الزند الافحج ناتج عن نقص في رد كسور الطرف السفلى للعضد و هو ناتج غالبا عن IV. الكسور فوق اللقمية من نوع

نحدد الزند الافحج برقمين الأول يعطي قدر الانحراف الشامل ابتداء من الروحاء الفزيولوجية للجهة السليمة ويعطي فكرة عن الضرر الوظيفي. أما الرقم الثاني فيعطي قدر الافحج الحقيقي ويقاس ابتداء من المحور الجسمي العضدي ويعطي فكرة عن أهمية الضرر التجميلي.

التقنية الجراحية هي قطع العظم الاسفيني فوق اللقمي للطرح الخارجي بهدف التجميل وذلك بالنسبة للافحج الأكثر أو يساوي 15 درجة.

تشمل هد الدراسة على 40 حالة الزند الافحج مسجلة بمصلحة الرضوخ و تقويم العظام للأطفال بالمركز الاستشفائي الجامعي ابن سينا وذلك ما بين 1996-2006.

إن متوسط العمر للمرضى يقدر ب7.5 سنة 70 بالمائة من الجنس الذكري 30 بالمائة من الجنس الأنثوي مع سيادة الجانب الأيسر.

المدة المتوسطة لاكتشاف الزند الافحج هي 1 سنة.

وسائل التثبيت كانت متعددة

- صفيحة للبرغي في 12 حالة.

- برغي في 8 حالات.

- برغيان في 16 حالة.

- 3 براغي في 4 حالات.

المضاعفات كانت متمثلة خاصة في حالتنا هجوم للعصب الشعاعي النجمي والمتمثلة في شلل مؤقت مع استعادة ضمن 3 إلى 6 أشهر.

يعتمد تقييم النتائج على قياس الاروح المسترجع بعد القطع و قياس الافحج المتبقي إن كان هناك.

النتائج كانت على العموم مشرفة 70 بالمائة حسنة و جد حسنة.

النتائج السيئة 30 بالمائة كانت ناتجة خاصة عن صعوبات في تقدير الجانب الذي سيبتز مع الحدوث المفاجئ للمضاعفات السالفة الذكر.

حاليا الزند الافحج عاقبة نادرة أكثر فأكثر بسبب العلاج الملائم للكسر الأصلي.

A decorative rectangular border with floral corner ornaments surrounds the text.

Bibliograph ie

- [1] **KOHLER R,REATTUI:** étude critique du cubitus varus post traumatique proposition therapeutique.rev chirurgical orthop,1983,t69 n2, p174.
- [2] **LORGE F :** Les fsc de humerus chez l'enfant a propos de 36 cas thèse méd. Lyon 1978.
- [3] **MARION J.FAYSSR.LAGRANGE.J,RIGAULT :**Les fr de l'humerus ;le cv rev chir ortho 1962(4) :333-490
- [4] **DAMSIN.P :**Les fr du coude recentes de l'enfant communication au geop.symposium paris nov 1986.
- [5] **PRICHETT :**
- [6] **ABID A, CASSARD :** méthode de BLOUNT et fsc de stade 4,le coude traumatique de l'enfant. Paris masson :2001p 169-72.BLOUNT :fr in children,the wiliams and wilkins co,baltimore1954,26-42.
- [7] **JUDET:**coude raide d'hyper utilization e conflit peri-olecranien.communication sofcot 1997 abstract n :3.
- [8] **LAGRANGE J., RIGAULT P :** fractures supra-condyliennes. rev. chir orthop. 1962, 48, 337-414.
- [9] **WILKINS K.E.:** fractures and dislocations of the elbow region. in: rockwood c.a., wilkins k.e., kine r.e., vol. 3, pp. 374-501. fractures in children, philadelphia, lippincot ed, 1991.

- [10] **KOHLER R., DUCRET H** : traitement chirurgical du cubitus varus post-traumatique de l'enfant (20 cas). rev. chir. orthop, 1989, suppl. 1, 133.
- [11] **WEBER B.G, BRUNNER CH, FREULER F**: Treatment of fractures in children and adolescents; SPRINGER-VERLAG-HEIDELBERG NEW YORK 1980:139-141
- [12] **DUBART A.N** : L'évolution des cals vicieux après fractures du coude. Thèse médicale 1973
- [13] **CALABET A; DIARD F; COLNET H; GRENIER N** : Les traumatismes du coude Feuillet de radiologie 1983,23:157-170
- [14] **YAMAMOTO I., ISHFI S., USUI M., OGINO T., KUNEDA K**: cubitus varus deformity following supracondylar fracture of the humerus. a method for measuring rotationnal deformity. clin. orthop., 1985, 201, 179-185.
- [15] **WEBB A.J., SHERMAN F.C**: supracondylar fractures of the humerus in children. j. pediatr. orthop., 1989, 9, 315-325.
- [16] **SMITH.L**: déformity following supracondylar fractures of the humerus. j. bone joint surgical, 1960, vol 42-a, n:2, p 235-252.
- [17] **KEATS T.E, TEES LINKR**: normal axial relation of the major joint. radiology, 1966, 87p904.
- [18] **BEALS R.K.**: the normal carrying angle of the elbow. a radiographic study of 422 patients clin. orthop, 1976, 112, p194-196.

- [19] **ARCADIO ET MOULAYA:** geste de la vie courante.1972
- [20] **LANDIN.L, DANIELSSON:**eblow fractures in children an epidemiological analysis of 589 cases.acta orthop 1986,57:309-12.
- [21] **PANNEÇOT, EPYDEMIOLOGIE :**classification.symposium sur les fractures du coude chez l'enfant.rev chir ortho 1986,73:420.
- [22] **TACHDJAN:** ma pediatric orthopedics,philadelphia wb sunders compagnie 1990.
- [23] **CIGALA M,COPPOLA C,BOTTIGLIERIE A:**distal fract of the humerus in pediatric age:1996,10:103-11.
- [24] **IPPOLITO E,MONETA N.R.,DARRIGO C:** post traumatic cubitus varus j.bone joint surg 1990,(5):757-765.
- [25] **LAPATTARAKASE W., MAHAISAVARIVA B:** supracondylar fracture of the humerus:malrotation versus cubitus varus deformity.injury 1993,24(6),416-418.
- [26] **MILADI.L.,LANCE D :**le cubitus varus post traumatique chez l'enfant. A propos de 28 cas.ann chirurg,1986,40,n5,p 287-293.
- [27] **L.RIBAULT,J.C.TATOCHE :** le cubitus varus post traumatique chez l'enfant. A propos de 8 cas chez l'enfant africain :chirg.pediat.1990,31,p185-188.
- [28] **FARNSWORTH CL:** Etiology of supra condylar humerus fracture j.pediatr orthop 1998,18 :38-42.

- [29] **SHENG. JC ET SHEN.LIMB:** fractures pattern in different pediatric age groups: a study of 3350 children. *J Pediatr Trauma*. 1993,7:15-22.
- [30] **LANDIN L:** fracture in children: analysis of 8682 fractures with special reference to incidence, 1950-1979. *Acta Orthop Scand* 1983,202:1-109.
- [31] **BORDE ET WATELET:** cal vicieux après fracture supracondylienne chez l'enfant. *Ann. Orthop. Ouest*, 1974,6 :74-81.
- [32] **DUNOYER J.DESCAMPS :** traitement des fractures supracondylienne. conférence d'enseignement SOFCOT, 1970, expansion scientifique française, Paris, 137-160.
- [33] **SANDEGARD EINAR :** fracture of the humerus in children. treatment and result. *Acta Chir. Scand*. 1944,89(1) :1-16.
- [34] **MITCHELL W.J, ADAMS J.P:** les fractures supracondylienne de l'humerus, revue de 10 années d'expérience. *JAMA* 1961,175(7) :573-577.
- [35] **DUCREY :** cubitus varus post traumatique (à propos de 20 cas) thèse médecine, Lyon, 1987.
- [36] **ALONSO-LLAMES M., DIAZ PELETIER R., MORO MARTIN.A:** the correction of post traumatic cubitus varus by hemi-wedge osteotomy. *Int. Orthop*. 1978,2:215-218.
- [37] **WATELET J., BORDE J.:** Cal vicieux après fractures supra-condylienne chez l'enfant. *Ann. Orthop. Ouest*, 1974,6, p 74-81.

- [38] **RAUX P., RIGAULT P** :Traitement du cubitus varus post traumatique de l' enfant.a propos de 32 cas. rev.chir.orthop.1975,t61,p141-146.
- [39] **OPPENHEIM W.L.CLADER T.J** : Supracondylar humeral osteotomy for traumatic childhood cubitus varus deformity.clinical orthopaedica and related research, sept 1984,188,p 34-39.
- [40] **KOHLER R ET LORG F**:Reflexion sur le cubitus varus post traumatique,etude a propos d'une serie de 376 fractures supracondyliennes.communication au club allier,chambery1978.
- [41] **RAPPORT 1962** : LAGRANGE J,RIGAULT P :FSC:Revue chirurgie ortho,1962,48,377-414.
- [42] **DAMSIN.P LANGLAIS J FSC,IN SYMPOSIUM** :les fr du coude chez l'enfant.rev chir ortho 1987,73,421-436.
- [43] **WEBB A.J.,SHEMEN F.C** Supracondylar fractur of the humerus in children.j. pediater orthop.1989,9,315-325.
- [44] **DACOL.M** L'osteotomie de valgisation supracondylienne de l'humerus dans les cals vicieux.these de medecine,nice 1979.
- [45] **OPPENHEIM W.L, CLADER T.J, SMITH C., BAYER** m:supracondylar humeral osteotomy for traumatic childhood cubitus varus deformity. clinical orthopaedics and related research,1984,188:34-39.
- [46] **CARLSON C.S.,ROSMAN M**;a:cubitus varus:a new and simple technique for correction. j. pediater orthop 1982(2):199-201.

- [47] **BELLEMORE M.C, BARRET I.R MIDDELETON R.W.D, SCUGALL J.S, WHITEWAV D.W.:**Supracondylar ostéotomy of the humerus for correction of cubitus varus. *j.bone joint surg.*1984,66(13):566-572.
- [48] **LANGENSKIOLD A., KIVILAAKSO R.:**Varus and valgus deformity of the elbow following supracondylar fracture of the humerus. *acta orthop scand*,1976(38):313-320.
- [49] **LABELL .C :**The normal carrying angle of the elbow: aradiographic study of 422 patients. *clin.orthop.*1976,112:194-196.
- [50] **BAUMANN E :**beitrage sur kenntnis der frakturen om elbogengelenk unter besonderer berusksi chtigung der spatfolgen. *allgemeines und fractura supra condylica beitr.klin chir.*1929,146-150.
- [51] **ARNOLD ,DAGANN:**correction of axial deviation after supracondylar fractures of the humerus in children. *ann.surg.*1973.58.735-737.
- [52] **PREVOT J., LASCOMBES P., METAIZEAU J.P., BLANQUART D. -** fractures supra-condyliennes de l'humerus de l'enfant. traitement par embrochage descendant. *rev., chir. orthop.*, 1990, 76, 191-197.
- [53] **MCCOY G.F., PIGGOT J. -** Supracondylar ostotomy for cubitus varus. the value of the straight arm position. *j. bone joint surg.*, 1988, 70 b, 283-286.

- [54] **PREVOT J., LASCOMBES P., METAIZEAU J.P., BLANQUART D.** -
Fractures supra-condyliennes de l'humerus de l'enfant. traitement par
embrochage descendant. rev., chir. orthop., 1990, 76, 191-197.
- [55] **ORTHOPEDIE URGENTE ET TRAUMATOLOGIE INFANTIL: DR**
DAMIEN fron clinique de chirurgie et orthopedie de l'hopital JEANNE
DE FLANDRE,LILLE.
- [56] **LA MAITRISE ORTHOPEDIQUE N° 123 AVR 2003.**
- [57] **ACTA ORTHOPEDICA SCAND 1996 ,67(1) 60-62.**
- [58] **LATERAL CLOSED WEDGE OSTEOTOMY FOR CUBITUS VARUS**
DEFORMITY AMIT K SRIVASTAVA, DC SRIVASTAVA1, SC
GAURI.
- [59] **RAPPEL ANATOMIQUE:**La maitrise orthopédique, laboratoire
d'anatomie et d'organogenèse, faculté médecine Amiens : anat. du
coude.
- [60] **WORLOCK PH., COLTON C:** Severely displaced supracondylar
fractures of the humerus in children : a simple method of treatment. J.
Pediatr. Orthop., 1987, 7, 49-54.
- [61] **WEBB A.J. SHERMAN F.C:** Supracondylar fractures of the humerus in
children. J. Pediatr. Orthop., 1989, 9, 315-325.

Serment

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

قسم أبقراط

بسم الله الرحمان الرحيم أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- أنا أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
- وأنا أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
- وأنا أمارس مهنتي بوازع من ضميري وشرفي جاعلا صحة مريض هدي الأول.
- وأنا لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
- وأنا أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
- وأنا أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
- وأنا أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
- وأنا أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
- وأنا لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
- بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بشرفي.

جامعة محمد الخامس

كلية الطب والصيدلة بالرباط

أطروحة رقم: 52

سنة : 2009

الزند الأفحج بعد الكسر عند الطفل

(بصدد 40 حالة)

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

السيدة: رجاء الخمليشي

المزدادة في: 10 أكتوبر 1979 بالرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: الزند الأفحج – كسر فوق اللقمة – الطفل – قطع العظم الاسفيني – زاوية بومن.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: حسن كوريندة

أستاذ في جراحة الأطفال

مشرف

السيد: سيدي زهير الفلوس العلمي

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

السيد: منير كسرا

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

السيد: طارق المدحي

أستاذ في جراحة الأطفال

أعضاء

}