

MINISTRE DE L' ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE, UN BUT, UNE FOI



UNIVERSITE DE BAMAKO

FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2009-2010

N° __

THEME

**EVALUATION DU TRAITEMENT CHIRURGICAL DES CALS
VICIEUX SUPRACONDYLIENS DE L'HUMERUS DANS LE SERVICE
DE CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE DU
CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE KATI.
A PROPOS DE 20 CAS**

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT

LE 09/01/2010

**A LA FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE ET D'ODONTO-
STOMATOLOGIE**

**PAR MONSIEUR JEOSSE BAGAYOGO POUR OBTENIR
LE GRADE DE DOCTEUR EN MEDECINE
(DIPLOME D'ETAT)**

Président du jury: Pr Bocar SALL

Membre : Pr Tièman COULUBALY
Pr Nouhoum ONGOÏBA

Directeur de thèse : Pr Sékou SIDIBE

Merci seigneur d'avoir permis la réalisation de ce travail. Je te prie seigneur de l'accepter en témoignage de ma reconnaissance et de ma foi.

Fasses que je me souvienne toujours de toi en tout lieu et en toute circonstance, que cela soit le début d'une carrière bien fournie au service de mon pays et de l'humanité.

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

Je dédie ce travail à :

Notre père : SEYNI BAGAYOGO.

Les mots ne suffiront pas pour exprimer ce que je ressens pour toi père. Tu t'es acquitté pleinement de ton rôle de père. Tu as guidé mes premiers pas vers l'école et tu n'as ménagé aucun effort pour me suivre durant tout mon cycle.

Ta rigueur, tes conseils et tes bénédictions en plus ont largement contribué à la finalité de ce travail. Aujourd'hui est un grand jour pour toi et je te prie d'accepter ce travail comme le premier cadeau venant de ton fils qui est d'ailleurs le tien. Trouves ici toute la reconnaissance qu'un enfant peut témoigner à son père. Puisse le seigneur te donner une longue vie accompagnée de confort et de satisfaction auprès de nous. Je garderai en mémoire ton courage, ta franchise et ton honnêteté durant toute ma vie.

Notre mère : Mme BAGAYOGO SARAN TANGARA.

Les mots me manquent pour te qualifier. Toi qui as su assurer avec dignité, courage et honneur ton devoir de mère de famille. Ton amour pour nous t'a poussé à d'énormes sacrifices. Pour nous chère mère, tu restes une mère exemplaire car les épreuves de la vie et singulièrement celles du mariage ne t'ont pas empêché de te battre pour l'éducation et surtout la réussite de tes enfants. Tu nous as inculqué le sens de la fraternité et ceux de la rigueur et de la persévérance qui garantissent un travail bien fait.

A tes côtés nous ne nous sommes jamais sentis sevrer de conseils de bonne conduite.

Que DIEU exhausse tes vœux et qu'il te donne longue vie pour savourer les fruits de ton effort.

Notre grand père : Feu BABA BAGAYOGO.

Ce travail, tu l'aurais accepté avec joie ; ne serait-ce que pour toi une satisfaction morale.

Que ton âme bénéficie de la grâce du tout puissant.

Mes frères et sœurs :

Emmanuel Bagayogo, Philippe Bagayogo, Luc Bagayogo, Caleb Bagayogo, Naomi Bagayogo, Ruth Bagayogo, Mariam Bagayogo,

En témoignage de l'affection qui nous unit sous le toit paternel.

Je voudrais vous dire que l'union fait la force. Ce travail est aussi le vôtre.

Mon tonton Paul Bagayogo.

Grâce à toi, j'ai pu parvenir à bout mes études secondaires. Je serai toujours reconnaissant et je te remercie pour les efforts consentis.

Mes tontons et tantes :

Vous méritez vraiment un remerciement spécial. Je n'ai jamais été déçu par vous. Recevez ici chers parents ma très haute considération.

Mon beau frère : Lieutenant Drissa Dembélé.

En beau frère exemplaire tu es toujours venu au moment opportun. Tes assistances morale, matérielle et financière ne m'ont jamais fait défaut. Les mots me manquent pour te remercier. Puisse Dieu te prêter longue vie.

Trouves ici l'expression de ma reconnaissance et de ma profonde gratitude.

Ma cousine : Mme Dembélé Tabita Bagayogo.

J'ai découvert en toi une soeur aux qualités exceptionnelles. C'est avec toi que j'ai appris qu'on peut être des frères sans être du même sang. Je crois que tu l'as toujours démontré et je te merci pour tous les efforts consentis.

Mon lieutenant Kalifa Diarra : Merci pour ton soutien inconditionnel à mon endroit. Puisse Dieu m'aider à m'en souvenir.

MES AMIS : Sème Tangara, Pierre Dembélé, Daniel Coulibaly, Seyni Diarra, Timna Dembélé et Malick Tangara, Adama N Dembélé, Lamine Dembélé ; notre longue amitié a fini de faire de nous des véritables frères. Cette amitié qui est autant sincère, a su résister au temps pour enfin devenir une fraternité. A vous tous, je dis merci pour toute l'assistance que vous ne cessez de m'apporter. Considérez ce travail comme le fruit de nos efforts conjugués.

A Kany Dina Cissé : Merci à toi pour tous tes biens faits et la présence d'esprit que tu n'as cessé de m'apporter.

Trouves ici l'expression de ma tendresse et de ma reconnaissance durable.

A mes collègues thésards de l'hôpital de Kati :

Je vous dis merci pour votre bonne collaboration et l'échange permanent de tous les jours dans la bonne humeur. Courage et bonne chance dans l'élaboration de vos thèses respectives.

A mes aînés docteurs :

Cheick Oumar Sanogo, Mourlaye Cissé, Sidi Niaré, Gaoussou Keita, Sylvain Dackouo, Sidiki Togo, Ibrahim Abdou Maiga, Gaoussou Fané, Amadou Bah, Ezékiel Kamaté, Moussa Sidibé, Mamadou F Diallo et Cheick A T Diarra pour les encouragements.

A mes cadets du service :

Kassoum Koné, Sidiki Konaté, Souleymane Diallo, Bourehima Guindo, Abdoulaye Diarra, Yacouba Coulibaly, Modibo Togola du courage.

A tous le personnel de l'hôpital de Kati :

L'occasion m'est offerte pour dire merci à vous tous qui avez contribués d'une manière ou d'une autre à ma formation .Les mots ne seront jamais suffisants pour exprimer ma reconnaissance.

Que Dieu vous accorde une longue vie accompagnée d'une bonne santé.

Aux membres du groupe hysope :

Notre longue collaboration a fini de faire de nous de véritables cousins. Cette collaboration qui est sincère, a su résister aux temps pour enfin devenir une fraternité.

Considérez ce travail comme le fruit de nos efforts conjugués.

A tous mes camarades de classe : En souvenir de nos années d'études.

A tous mes maîtres : Pour les efforts consentis.

A mon pays : Le Mali à qui je dois beaucoup.

A tous les malades : Que leurs maux guérissent.

A tous ceux que je n'ai pas pu citer : Pardonnez-moi pour cette omission sûrement involontaire.

A vous tous, je dis merci et merci.

A notre maître et président du jury Professeur Bocar Sall

Professeur émérite de clinique, de pathologie chirurgicale et d'anatomie.

Pionnier de l'orthopédie et de traumatologie au Mali.

Président du Comité National d'Ethique pour la santé et les sciences de la vie.

Ancien député à l'Assemblée Nationale du Mali.

Chevalier de l'Ordre de mérite militaire.

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider le jury de cette thèse malgré vos multiples occupations. Vos qualités morales et sociales, votre grande culture et votre générosité ne nous ont pas laissé indifférent.

Vos qualités humaines nous serviront d'exemple et nous sommes fiers d'avoir appris de vous.

Nous vous prions cher maître, de bien vouloir trouver ici l'expression de notre grand respect et de nos vifs remerciements.

A notre maître et juge Professeur Tièman Coulibaly.

Chirurgien orthopédiste et traumatologue au CHU /GT.

Maître de conférence à la FMPOS,

Membre de la SOMACOT

Membre de la SAFO.

Cher maître c'est un grand honneur et une source de joie pour nous de vous avoir parmi les membres de ce jury malgré vos multiples occupations.

Vos qualités scientifiques et votre spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail renforcent l'image du professeur ouvert et sociable que nous gardons de vous à travers l'enseignement de qualité que vous nous avez dispensé. Maître, les mots ne seront jamais suffisants pour dire qui vous êtes.

Veillez accepter cher maître, l'expression de nos sincères remerciements, notre admiration et notre profonde gratitude.

A notre maître et juge Professeur Nouhoum ONGOÏBA.

Anatomiste, chirurgien généraliste spécialisé en chirurgie pédiatrique au service de chirurgie B du CHU/Pt G,

Maître de conférence à la FMPOS,

Membre de la SOMAC.

Homme de sciences réputé et admiré par tous, nous avons été très impressionné par votre sympathie, votre disponibilité, votre sens de responsabilité et par vos qualités pédagogiques. Votre rigueur intellectuelle, vos qualités éminemment scientifiques et votre parfaite maîtrise de l'anatomie et de la chirurgie générale stimulent l'admiration et imposent votre respect.

Nous n'oublierons jamais l'atmosphère chaleureuse et conviviale avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail en dépit de vos énormes occupations. Cher maître les mots nous manquent pour vous exprimer toute notre gratitude.

Nous sommes fiers d'avoir appris de vous.

Recevez ici cher maître, notre admiration, nos sincères remerciements et surtout notre indéfectible attachement.

A notre maître et directeur de thèse Professeur Sékou Sidibé

Chirurgien orthopédiste et traumatologue au CHU/GT,

Ancien chef de service de chirurgie orthopédique et traumatologique au CHU de Kati,

Maître de conférence à la FMPOS,

2^{ème} assesseur à la FMPOS,

Membre de la SOMACOT,

Membre de la SAFO.

Cher maître, dès notre arrivée dans votre service, nous avons été marqué par votre accueil, par vos qualités humaines, et par votre sens de la responsabilité.

En acceptant de nous confier ce travail, vous nous avez signifié par la même occasion votre confiance.

Homme de sciences doté de grandes connaissances en orthopédie traumatologie, votre rigueur scientifique, votre esprit critique et vos recherches constantes pour l'excellence font de vous un professeur distingué. Nous ne saurons oublier toute votre disponibilité, votre appui constant, ainsi que vos conseils si précieux.

Nous sommes fiers d'avoir appris de vous.

Recevez ici, cher maître, l'expression de notre indéfectible attachement et de notre profonde gratitude.

ABREVIATIONS

AINS : Anti Inflammatoire Non Stéroïdien.

AVP : Accident de la Voie Publique.

BABP : Brachio-Anti Brachio-Palmaire.

BMU: Basic Multi cellular Unit.

CBV: Coups et Blessures Volontaires.

CHU: Centre Hospitalier Universitaire.

Coll: Collaborateurs.

DOPC: Deteminant Osteogenic Precursor Cells.

EPA: Etablissement Public Administratif.

EPH: Etablissement Public Hospitalier.

EMC : Encyclopédie Médico Chirurgicale.

FMPOS : Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto Stomatologie.

GH: Growth Hormon.

GT: Gabriel Touré

IOPC: Inductible Osteogenic Precursor Cells.

Km: Kilomètres.

mmhg: millimètre de mercure.

O.M.S : Organisation Mondiale de la Santé.

PG : Point G.

SAFO : Société Africaine d'Orthopédie.

SCOT : Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatique.

SOFOT : Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

SOMAC : Société Malienne de Chirurgie.

SOMACOT : Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

SOMMAIRE

	Pages
I - Introduction	1
II - Objectifs.....	3
III –Généralités.....	4
A- Rappel anatomique du coude.....	4
1- Les pièces osseux du coude.....	4
1-1- L'extrémité distale de l'humérus.....	4
1-1-1- Les surfaces articulaires.....	5
1-1-2- La trochlée.....	5
Le traitement chirurgical des cals vicieux supra condyliens de l'humérus/CHU de Kati	12

1-1-3- Le capitellum humeri.....	5
1-1-4- La surface intermédiaire.....	6
1-1-5- Les saillies latérales apophysaires.....	6
1-2- L'extrémité proximale de l'ulna.....	6
1-2-1- L'olécrane.....	6
1-2-2- Le processus coronoïde.....	6
1-3- L'extrémité proximale du radius.....	7
1-3-1- La tête radiale.....	7
1-3-2- Le col.....	7
1-3-3- La tubérosité radiale.....	7
2- Les moyens d'union.....	9
2-1- La capsule articulaire.....	9
2-2- Les ligaments.....	9
3- Muscles, vaisseaux et nerfs de la région du coude.....	12
3-1- Myologie du coude.....	12
3-1-1- Le groupe médian ou bicipito brachial.....	12
3-1-2- Le groupe latéral interne ou épicondylien médial	12
3-1-3 Le groupe latéral externe.....	13
3-2- Vascularisation du coude.....	15
3-2-1- L'artère brachiale.....	15
3-2-2- L'artère radiale.....	15
3-2-3- L'altère ulnaire.....	16
3-2-4- Le réseau péri articulaire du coude.....	16
3-2-5- Les veines.....	18
3-3- Innervation du coude.....	21
3-3-1- Le nerf médian.....	21
3-3-2- Le nerf ulnaire ou cubital.....	21
3-3-3- Le nerf radial.....	22
B- physiologie du coude.....	24

C- consolidation osseuse.....	27
1- Consolidation normale.....	27
1-1-Consolidation secondaire ou indirecte.....	27
1-1-1- La période d'union.....	27
1-1-2- La période de remodelage modelage.....	29
1-2- La consolidation directe.....	29
2- Rôle des différents éléments participant à la consolidation osseuse.....	30
2-1- Le périoste.....	30
2-2- L'endoste.....	30
2-3- La moelle osseuse.....	30
2-3-4- Les extrémités fracturaires.....	31
3- La perturbation de la consolidation osseuse.....	31
D – Etude théorique de la fracture supra condylienne de l'humérus.....	32
1- Définition.....	32
2- Etiologies et mécanismes.....	33
3- Anatomie pathologie des fractures supra condyliennes de l'humérus.....	33
4- Symptomatologie des fractures supra condyliennes de l'humérus.....	38
5- Evolution.....	39
6- Complications.....	39
7- Traitements.....	42
7-1- Traitement orthopédique.....	42
7-2- Traitement chirurgical.....	42
IV- Méthodologie.....	44
1- Cadre d'étude	44
2- Patients et méthode	46

2-1- Traitement.....	47
2-2- Les soins pré opératoires.....	47
2-3- La technique opératoire.....	47
2-4- Les soins post opératoires	49
2-5- Les critères d'appréciations.....	49
V- Résultats	51
VI- Commentaires et discussion	70
VII- Conclusion et recommandations.....	77
VIII- Références	80
IX- Annexes	85

I- INTRODUCTION

On appelle cal vicieux, toute consolidation d'un foyer de fracture ne respectant pas l'anatomie de l'os et pouvant aboutir à une altération de sa structure qui peut porter sur sa configuration, sa longueur ou son alignement [1]. Cette définition purement anatomique est trop large dans la mesure où elle regroupe les cals vicieux mineurs parfaitement tolérés et qui doivent être respectés. Ainsi le cal vicieux supra condylien de l'humérus est la consolidation en mauvaise position d'une fracture supra condylienne de l'humérus.

Cette affection est de plus en plus fréquente dans notre pays où le recours à la médecine traditionnelle pour le traitement des fractures est une pratique courante. Le traitement des fractures par la médecine traditionnelle qui selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) [2] est l'ensemble des connaissances pratiques explicables ou non pour diagnostiquer, prévenir ou éliminer un déséquilibre physique, mental ou social en s'appuyant exclusivement sur l'expérience vécue et l'observation transmise de génération en génération, de façon orale ou écrite ; est émaillée de complications et pose de véritables problèmes de santé avec des séquelles redoutables.

Touré et coll. [3] ont rapporté 200 cas de complications inhérentes à ces pratiques traditionnelles dont 95 cas de cals vicieux soit un taux de 45,50% colligés au CHU de Cocody.

Diallo [4] dans son étude sur l'ortho traumatologie au Mali, a eu 123 cas de complications provenant de chez les guérisseurs traditionnels sur un total de 154 cas soit un taux de 79,80%.

Néanmoins, il est à souligner que le traitement traditionnel des fractures supra condyliennes de l'humérus n'est pas le seul à générer des complications à type de cals vicieux. Dans nos pratiques, il ressort que les cals vicieux supra condyliens de l'humérus sont fréquents et qu'ils sont fonction du type et du siège de la fracture.

Une réduction anatomique de ces fractures à travers le traitement orthopédique est facile mais parfois difficile à obtenir lorsque le malade est vu très tardivement.

Devant la fréquence des cas de cals vicieux supra condyliens de l'humérus traités au centre hospitalier universitaire de Kati et devant l'absence d'études menées sur la prise en charge des patients qui en sont victimes au Mali, il nous a paru nécessaire de mener cette étude. Le but de ce travail était d'évaluer le traitement chirurgical des patients victimes des cals vicieux supra condyliens de l'humérus.

II- OBJECTIF GENERAL

Evaluer le traitement chirurgical des cals vicieux supra condyliens de l'humérus dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire de Kati.

Objectifs spécifiques.

- Préciser les aspects épidémiologiques et étiologiques des cals vicieux supra condyliens de l'humérus ;
- Préciser la nature du traitement initial des fractures à l'origine des cals vicieux supra condyliens de l'humérus;
- Décrire les formes anatomopathologiques des cals vicieux supra condyliens de l'humérus ;
- Décrire la technique opératoire utilisée et préciser les résultats fonctionnels du traitement chirurgical des cals vicieux supra condyliens de l'humérus
- Commenter et discuter les résultats.

III- GENERALITES

A- Rappels anatomiques du coude [5 ; 6] :

Une étude anatomique détaillée est nécessaire pour connaître la configuration de l'articulation du coude, son fonctionnement et par la même occasion, déduire la physiopathologie des lésions traumatiques du coude.

L'articulation du coude est formée par l'union de trois os : l'humérus, l'ulna (le cubitus) et le radius. Il comprend donc trois articulations distinctes : l'huméro ulnaire (articulation trochléenne), l'huméro radiale (énarthrose) et la radio ulnaire supérieure (articulation trochoïde).

La première et la troisième de ces articulations sont physiologiquement distinctes. L'articulation huméro ulnaire est une articulation trochléenne dans laquelle se font les mouvements de flexion et extension de l'avant-bras sur le bras.

L'articulation radio ulnaire supérieure est une trochoïde adaptée aux mouvements de pronation et de supination.

L'articulation huméro radiale est une énarthrose, elle participe aux mouvements des deux autres.

Mais anatomiquement, cette distinction ne se pose pas car les trois articulations sont confondues en une seule, donc réunies dans une seule capsule articulaire et possédant une seule cavité synoviale et un même appareil ligamenteux.

1-Les pièces osseuses du coude : Fig 1

1-1. L'extrémité distale de l'humérus :

C'est la palette humérale des cliniciens. Elle est aplatie d'avant en arrière. Son diamètre transversal est égal à trois fois son diamètre antéropostérieur. Elle est recourbée en avant et presque entièrement placée en avant du plan frontal passant par l'axe de la diaphyse humérale.

Elle présente une portion moyenne articulaire et deux saillies latérales apophysaires destinées aux insertions musculaires et ligamentaires.

1-1-1. Les surfaces articulaires :

L'extrémité distale de l'humérus porte une surface articulaire qui s'unit aux deux os de l'avant-bras. Cette surface articulaire est irrégulière de plus, elle est formée de dedans en dehors par la trochlée, le capitellum humeri et entre ces deux, une surface intermédiaire appelée zone conoïde.

La trochlée, le capitellum humeri et la zone conoïde qui constituent les surfaces articulaires de l'extrémité distale de l'humérus sont recouverts par le cartilage hyalin.

1-1-2. La trochlée : Elle a une forme de poulie dont le versant interne est plus marqué que le versant externe. La gorge de la poulie est située dans un plan oblique en bas et en dehors et enroulée en arc d'hélice d'environ 330°.

La surface articulaire distale de l'humérus est déjetée en avant de 30° et représente une rotation interne de 3 à 8° et un valgus de 6 à 8° par rapport à l'axe de l'humérus [7,8 ,9]. L'axe de rotation du coude est pratiquement unique et se confond avec l'axe condylo-trochléen [10].

La trochlée s'articule avec la grande cavité sigmoïde de l'ulna (le cubitus).

Elle est surmontée en avant et en arrière par deux dépressions ou fossettes. La dépression antérieure ou fossette coronoïdienne ou sus trochléenne répond à l'extrémité antérieure de l'apophyse coronoïde dans les mouvements de flexion de l'avant- bras sur le bras.

L'excavation postérieure, appelée cavité ou fossette olécranienne est beaucoup plus profonde que la précédente et reçoit l'extrémité supérieure de l'olécrane lors des mouvements d'extension de l'avant- bras.

1-1-3.Le capitellum humeri (condyle humérale) :

C'est une éminence arrondie, lisse, qui regarde en bas et en avant puis s'articule avec la tête radiale. Au dessus de lui se trouve une dépression, la fossette radiale ou sus condylienne destinée à recevoir le rebord antérieur de la tête radiale lors des mouvements de flexion de l'avant-bras.

Les fossettes sus trochléenne et sus condylienne sont séparées l'une de l'autre par une crête plus ou moins aiguë.

1-1-4. La surface intermédiaire (zone conoïde) :

Elle est située entre la trochlée et le capitellum humeri. Elle se compose d'un versant condylien et d'un versant trochléen. Dans cette gouttière glisse le rebord interne de la cupule du radius. Elle se prolonge sur la face postérieure sous la forme d'un sillon rugueux qui borde la saillie formée par la partie postérieure du versant externe de la trochlée.

1-1-5 Les saillies latérales apophysaires :

Au nombre de deux, elles sont placées au dessus des extrémités latérales de la surface articulaire. La saillie interne s'appelle l'épicondyle médial et la saillie externe est appelée l'épicondyle latéral.

- **L'épicondyle médial** (épi trochlée) : C'est une apophyse placée au-dessus de l'extrémité médiale (interne) de la surface articulaire. Elle donne insertion aux muscles épi condyliens médiaux.

- **L'épicondyle latéral** (épicondyle) : C'est une apophyse au-dessus de l'extrémité latérale (externe) de la surface articulaire. Elle donne insertion aux muscles épi condyliens.

1-2. L'extrémité proximale de l'ulna : Elle est constituée par deux processus : l'un postérieur et vertical, l'olécrane, l'autre horizontal et antérieur, le processus coronoïde.

Les deux processus circonscrivent une cavité articulaire en forme de crochet, l'incisure trochléenne ou grande cavité sigmoïde. L'incisure radiale est formée par la face externe du processus coronoïde.

1-2-1. L'olécrane: Il prolonge la région postérieure de la diaphyse ulnaire. Sa face postérieure est sous cutanée et convexe, facile à palper en clinique.

1-2-2. Le processus coronoïde : Il a la forme d'une pyramide quadrangulaire. Sa base est implantée à la face antérieure de l'ulna, et son sommet forme le bec du processus coronoïde.

La surface sigmoïde de l'ulna fait un angle (valgus) d'environ 4° par rapport à la diaphyse [8,7]. Sa face articulaire est basculée en arrière de 30° par rapport à l'axe diaphysaire ; ce qui permet une meilleure approximation avec la flexion de 30° de la surface articulaire de l'humérus [7].

La surface articulaire de la grande cavité sigmoïde fait environ un angle de 180° mais elle n'est pas entièrement recouverte de cartilage.

1-3. L'extrémité proximale du radius : Elle est formée par la tête radiale, le col et par la tubérosité bicipitale du radius.

1-3-1 La tête radiale : C'est un segment très court de forme cylindrique et verticale, plus haut en dedans (7mm) qu'en dehors (5mm). La face supérieure ou fovéa (cupule) radiale, arrondie et régulièrement excavée, s'articule avec le capitellum huméral.

1-3-2 Le col : C'est une partie rétrécie que surmonte la tête radiale .Il est de forme cylindrique, long d'un centimètre environ, et dirigé obliquement en bas et en dehors.

1-3-3.La tubérosité radiale : Elle donne insertion au tendon du biceps.

La tête radiale est recouverte de cartilage par le 4/5 de sa circonférence. L'angulation de 15° entre le col du radius et l'axe diaphysaire permet une rotation axiale de 180° [7].

L'ulna et radius constituent le squelette de l'avant-bras. Ce sont deux os longs, placés l'un à côté de l'autre, l'ulna en dedans et le radius en dehors.

Ils s'articulent entre eux à leurs extrémités et restent séparés dans le reste de leur étendue par un espace elliptique appelé l'espace interosseux.

Lorsque le membre supérieur est allongé le long du corps et l'avant-bras en supination, les deux os sont dirigés de haut en bas et de dedans en dehors et font avec l'humérus un angle ouvert en dehors. L'ulna déborde le radius en haut ; mais l'extrémité inférieure du radius est plus volumineuse et descend plus bas que celle de l'ulna.

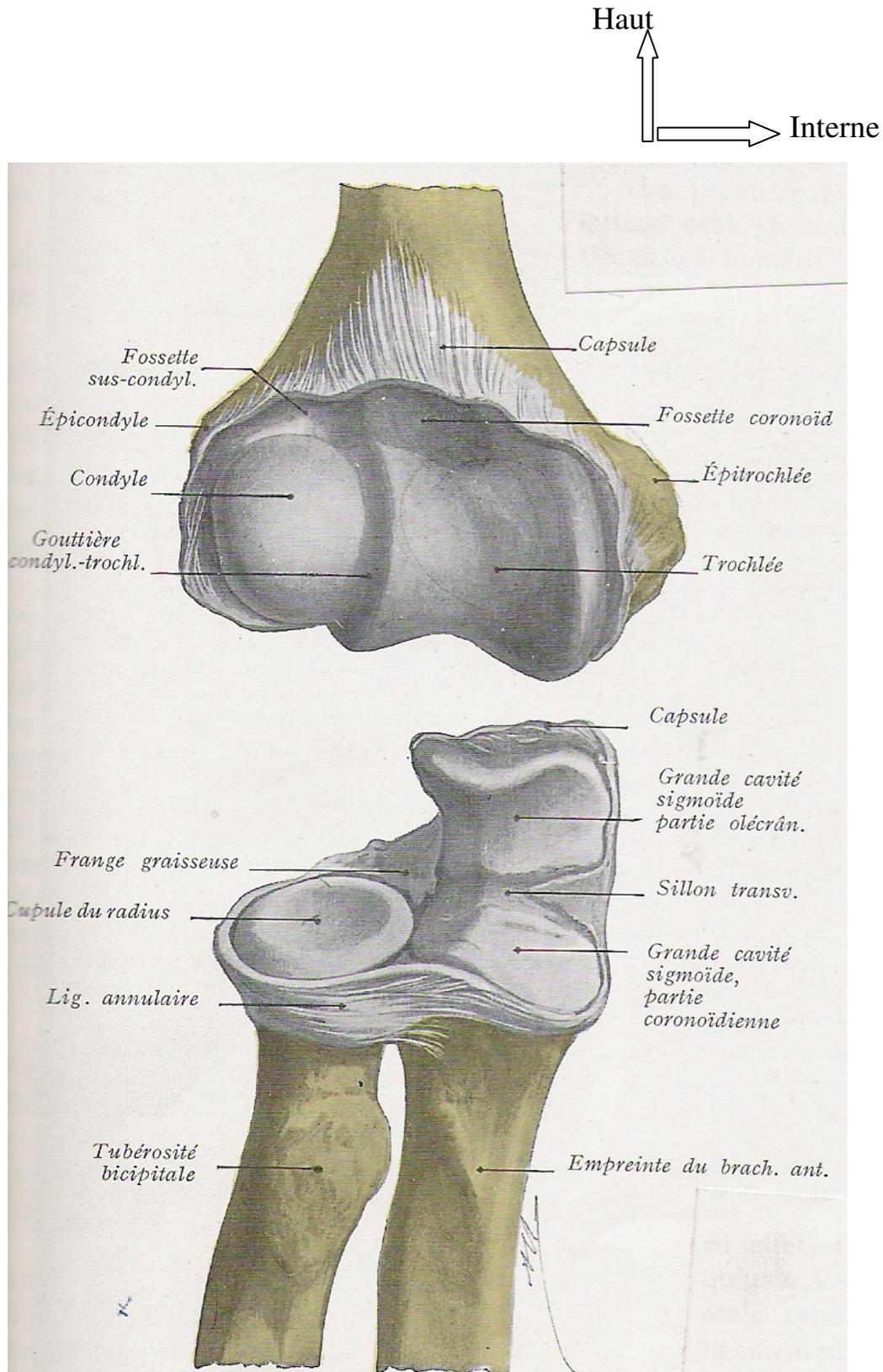


Fig1 : Les pièces osseuses du coude montrant les surfaces articulaires de l'articulation du coude avec la capsule qui les entoure. Vue antérieure [5].

2. Les moyens d'unions : Fig 2

Ils contribuent à 50% de la stabilité de l'articulation du coude. Ils comprennent :

2-1.La capsule articulaire : Elle est assez lâche. Elle s'insère autour des surfaces articulaires et se mélange avec les fibres du ligament annulaire. Elle enrobe la pointe de l'olécrane, l'apophyse coronoïde et la fossette radiale. L'arrangement de ses fibres lui donne un effet de stabilité en flexion et en extension complète [11].

2-2.Les ligaments : La capsule présente des épaissements dits ligaments. Les principaux sont :

2-2-1.Le ligament latéral médial (ligament latéral interne) :

C'est un ligament puissant, parfaitement individualisé et comprenant trois faisceaux :

* **Le faisceau oblique antérieur** : large de 5mm et épais, il court depuis la face interne et antérieure de l'épi condyle médial dont il recouvre les 2/3 jusqu'à la face interne de l'ulna, juste en dessous de l'apophyse coronoïde [12 ; 7].

* **Le faisceau post-oblique** : plus large, il naît également de la face inférieure de l'épi condyle médial et se termine en éventail sur toute la longueur de la grande cavité sigmoïde de l'olécrane [13].

* **Le ligament transverse oblique** : dit Cooper, est un ligament court et naît de la partie postéro supérieure de la cavité coronoïde et se termine sur l'apophyse coronoïde au même endroit que le faisceau antérieur [12].

2-2-2.La ligament latéral radial : il naît de la face inférieure de l'épicondyle et se termine sur le ligament annulaire. Il mesure en moyenne 21mm [14].

2-2-3..Le ligament annulaire : épais, il naît et s'insère sur les bords antérieur et postérieur de la petite cavité sigmoïde.

2-2-4.Le ligament latéral ulnaire : il naît de l'épicondyle comme son homologue radial dont il est indissociable à ce niveau. Il se mélange avec les fibres superficielles et postérieures du ligament annulaire, mais se termine sur la crête d'insertion sus supinateur (court supinateur) sur l'ulna [14 ; 9; 15]. Il représente schématiquement la partie postérieure du ligament latéral radial.

2-2-5.Le ligament latéral accessoire : il naît des fibres distales du ligament annulaire et se termine distalement par rapport à l'insertion du ligament latéral ulnaire.

2-2-6.Le muscle aconeus : son rôle est contesté et semble surtout agir comme un ligament latéral actif [16].

2-2-7.La synoviale : elle tapisse la face interne de la capsule et des surfaces intra articulaires non revêtues de cartilage.

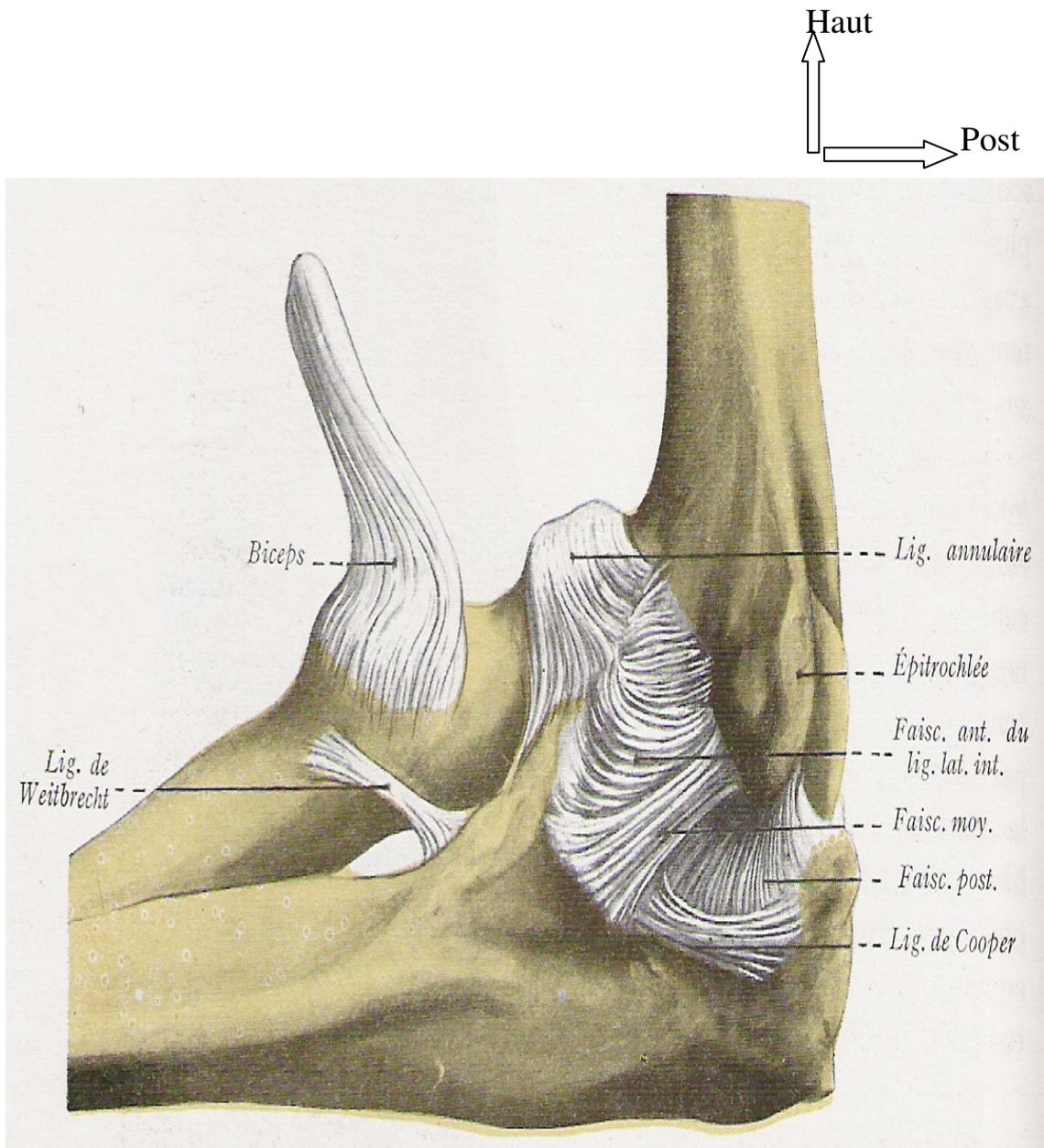


Fig 2: L'articulation du coude; face interne; montrant le ligament latéral interne [6].

3- Muscles, vaisseaux et nerfs de la région du coude :

3-1. Myologie du coude : Fig 3

Les muscles de la région du coude sont repartis en trois groupes musculaires correspondant aux trois saillies du pli du coude : le groupe médian, un groupe latéral interne et un groupe latéral externe

3-1-1. Le groupe médian ou bicipito brachial : Il est formé de deux muscles superposés, le biceps et le brachial antérieur.

Au niveau du coude, le biceps se continue par un long tendon qui se termine sur la partie postérieure de la tubérosité bicipitale. Il est séparé de la partie antérieure de cette tubérosité par une bourse séreuse. Du bord interne du tendon se détache l'expansion aponévrotique du biceps qui se confond en bas et en dedans avec l'aponévrose de la saillie épi trochléenne.

Le brachial antérieur est placé au dessous du biceps, mais le déborde de chaque côté et ses parties latérales forment le fond des gouttières bicipitales externe et interne.

3-1-2. Le groupe latéral interne ou épi condylien médial : il comprend six muscles disposés sur trois plans.

*** **Plan superficiel :** Il est formé par quatre muscles qui s'insèrent sur l'épi condyle médial. Ces muscles sont placés selon la direction suivante : de dehors en dedans, nous avons le muscle rond pronateur (le rond pronateur), le muscle fléchisseur radial du carpe (le grand palmaire), le muscle long palmaire (le petit palmaire), le fléchisseur ulnaire du carpe (le cubital antérieur). Le muscle rond pronateur s'insère encore par un faisceau distinct du faisceau épi condylien médial sur l'apophyse coronoïde.

*** **Plan moyen :** il est représenté par le chef épi trochléo coronoidien du fléchisseur commun superficiel des doigts.

*** **Le plan profond :** il est formé par les faisceaux les plus élevés du fléchisseur commun profond des doigts insérés sur la face antérieure de l'ulna.

3-1-3. Le groupe latéral externe épi condylien (groupe latéral externe) : il est formé par quatre muscles : le muscle brachio radial, le muscle long extenseur radial du carpe, le muscle court extenseur radial du carpe et le court supinateur.

Le muscle brachio radial et le long extenseur radial du carpe s'insèrent sur le bord externe de l'humérus. Le muscle court extenseur radial du carpe s'attache à l'épicondyle et les faisceaux du court supinateur enroulés sur le radius, viennent de l'épicondyle et de la surface triangulaire de l'ulna sous-jacente à la petite cavité sigmoïde.

Le groupe musculaire médian est séparé des groupes latéraux par deux interstices ou gouttières qui descendent en convergeant. Ce sont les gouttières bicipitales interne et externe.

La gouttière bicipitale interne est recouverte par l'aponévrose superficielle que renforce l'expansion du biceps. Quant à la gouttière bicipitale externe, elle est recouverte par l'aponévrose superficielle et croisée au dessous du fascia, par l'épaisse expansion du brachial antérieur.

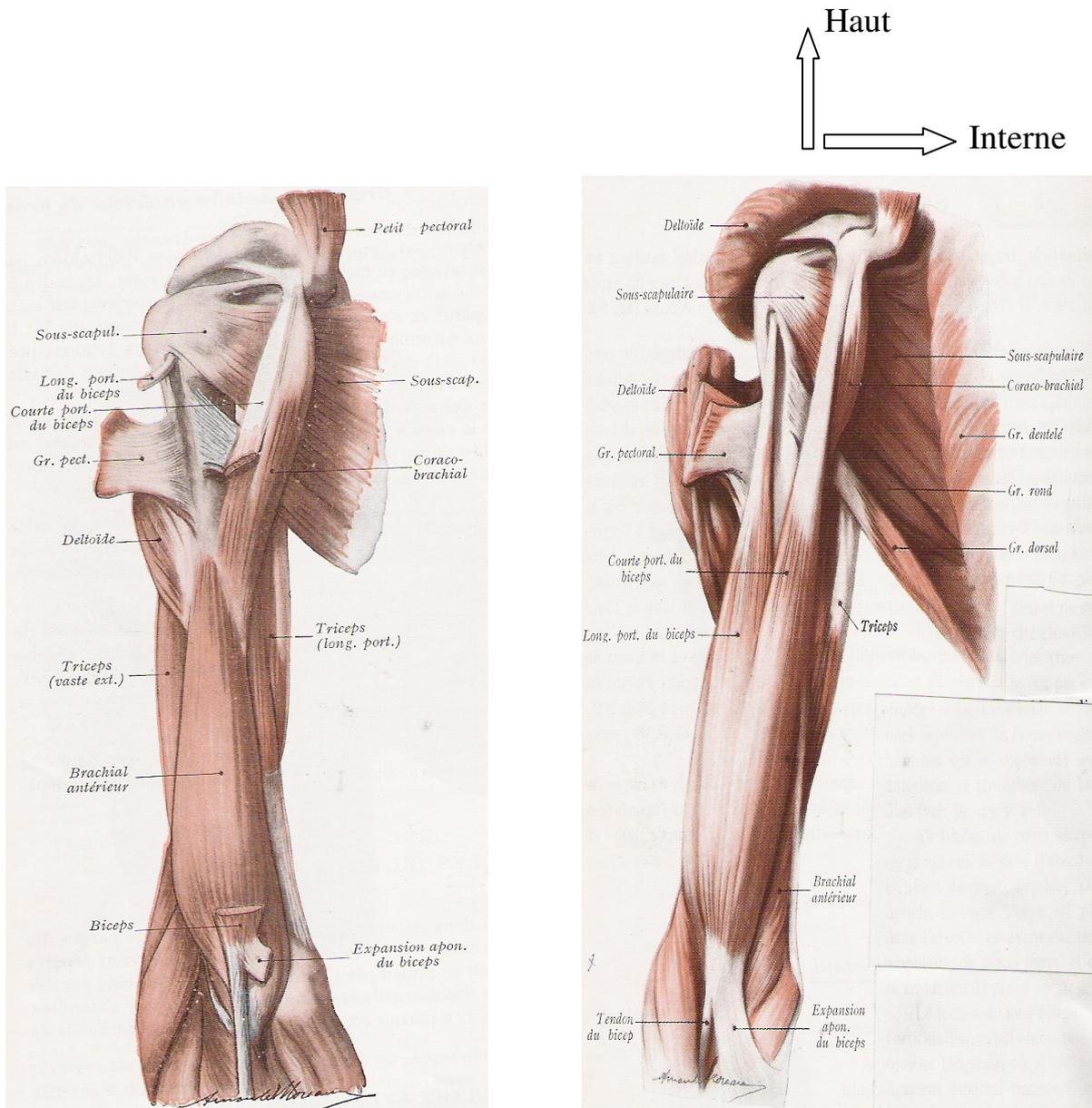


Fig 3 : Les muscles coraco -brachial et brachial antérieur à gauche ; et le biceps brachial à droite. Vue antérieure [6].

3-2. Vascularisation du coude : Fig 4 et 5

Elle est assurée par l'artère brachiale et ses branches.

3-2-1. L'artère brachiale : elle se situe dans la région antérieure du bras et du coude. Elle s'étend du bord inférieur du grand pectoral où elle fait suite à l'axillaire. Arrivée au pli du coude, elle se divise en deux branches terminales : la radiale et l'artère ulnaire.

Au pli du coude, l'artère brachiale descend dans la gouttière interne limitée par le tendon du biceps en dehors, le muscle rond pronateur en dedans, le brachial antérieur en arrière. A ce niveau, elle est recouverte par l'aponévrose que renforce l'expansion aponévrotique du biceps.

L'artère brachiale se divise en deux branches terminales au niveau du pli du coude et le plus souvent un peu au-dessous de l'interligne de l'articulation du coude.

3-2-2. L'artère radiale : elle est la branche de la bifurcation externe de l'artère brachiale. Elle s'étend sur la face antérieure de l'avant-bras et sur la face dorsale du poignet depuis le pli du coude jusqu'à la paume de la main.

Elle descend d'abord obliquement en bas et en dehors jusqu'à l'extrémité inférieure du radius, puis contourne en dehors l'articulation du poignet et pénètre dans la paume de la main où elle s'anastomose avec la cubito palmaire pour former l'arcade palmaire profonde.

L'artère radiale donne un grand nombre de petites collatérales destinées au radius, aux muscles qui l'entourent et aux ligaments de la région externe de l'avant-bras.

Les branches les plus importantes sont : la récurrente radiale antérieure, la transverse antérieure du carpe, la radio palmaire, la dorsale du pouce, la dorsale du carpe et l'interosseux du premier espace.

3-2-3.L'artère ulnaire : Elle est plus volumineuse que la radiale. Elle est la branche de bifurcation interne de l'artère brachiale. Elle est située à la partie interne de la région antérieure de l'avant-bras et s'étend du pli du coude à la paume de la main où elle se termine en formant l'arcade palmaire superficielle. De son origine, l'artère ulnaire se dirige d'abord obliquement en bas en dedans jusqu'à l'union du 1/3 supérieur avec les 2/3 inférieurs de la face interne de l'avant-bras.

Elle descend ensuite verticalement en suivant un trajet indiqué par une ligne qui réunit le sommet de l'épi condyle médial au bord externe du pisiforme, jusqu'au bord inférieur du ligament annulaire antérieur du carpe où elle s'incline en bas et en dehors pour se communiquer avec l'arcade palmaire superficielle.

L'artère ulnaire donne également de nombreuses branches collatérales. Ces principales branches sont : le tronc des récurrentes ulnaires, le tronc des interosseuses, la dorsale du carpe, la transverse antérieure du carpe, l'ulno palmaire et la branche anastomotique palmaire profonde.

3-2-4. Le réseau péri articulaire du coude :

De la description des branches collatérales des artères brachiale, radiale et ulnaire, il résulte que l'articulation du coude est entourée d'un riche réseau artériel qui affecte la disposition suivante (fig4).

Les deux branches de l'artère brachiale profondes s'anastomosent sur les faces externes de l'articulation avec les récurrentes radiales en formant un réseau artériel péri épi condylien latéral.

Sur la face interne de l'articulation, l'artère collatérale interne supérieure et les deux branches de la collatérale interne inférieure s'anastomosent avec les récurrentes ulnaires en formant un niveau artériel péri épi condylien médial.

Les deux réseaux artériels péri épi condylien latéral et médial sont unis par des anastomoses transversales antérieures et postérieures, l'une d'elle plus importante que les autres est constituée par une ramification transversale sus olécranienne du réseau postérieur de la collatérale interne inférieure.

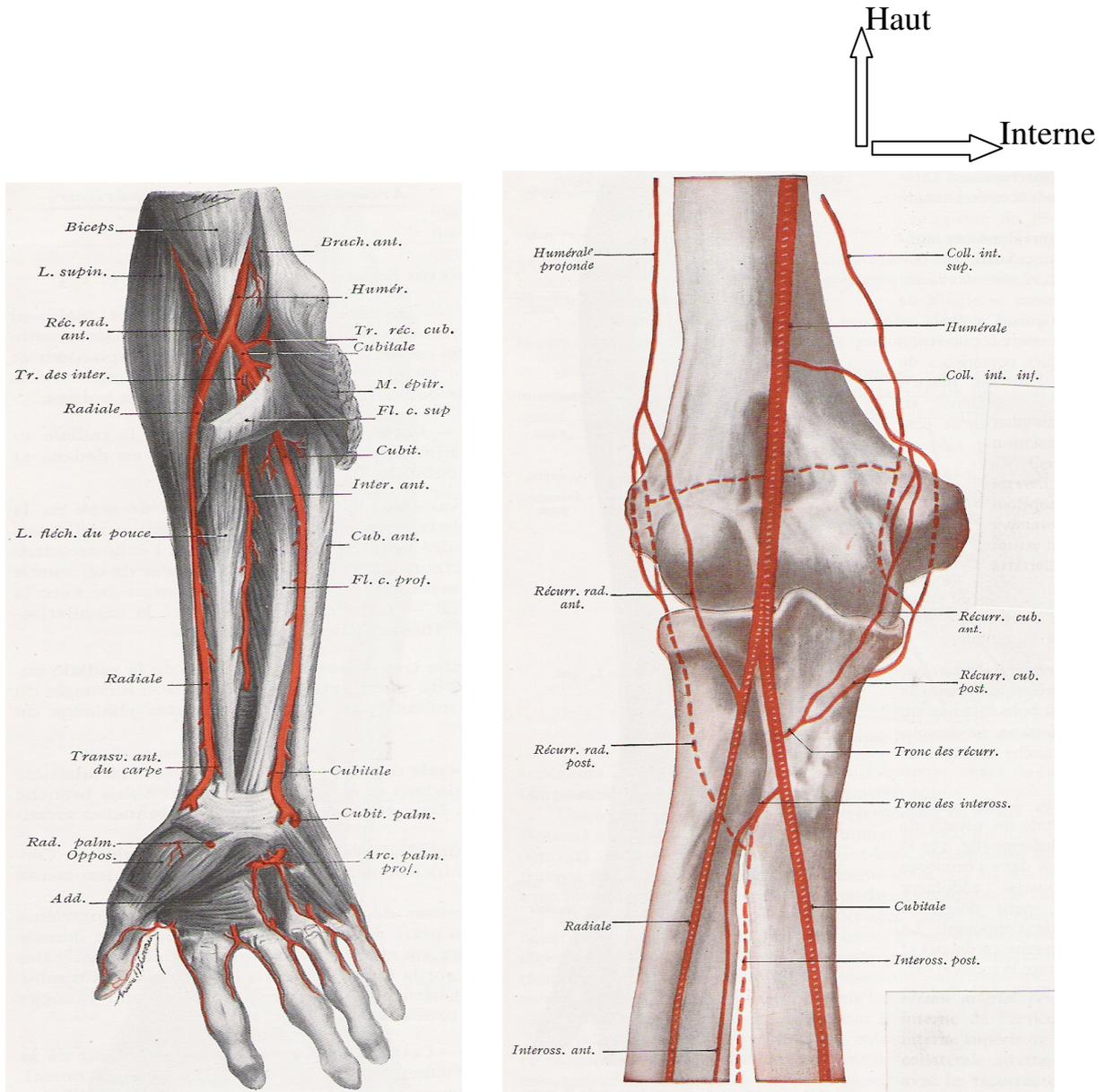


Fig 4 : Les artères de l'avant à gauche à gauche et le réseau péri articulaire du coude à droite. Vue antérieure [6].

3-2. Les veines : les veines de la région du coude se répartissent en deux catégories de veines suivant qu'elles soient situées au-dessus ou au-dessous de l'aponévrose superficielle. Ces deux catégories de veines sont : les veines profondes et les veines superficielles. Ces deux catégories de veines communiquent entre elles par de nombreuses anastomoses dépourvues de valvules

3-2-1. Les veines profondes : elles accompagnent les artères. Elles sont au nombre de deux par artère et portent le même nom que l'artère correspondante. Il existe donc deux veines radiales et deux veines ulnaires. Les veines d'une artère sont reliées de distance en distance par des courtes anastomoses transversales.

Les veines profondes, satellites des artères ont la même direction, le même trajet, les mêmes rapports musculaires et aponévrotiques que les artères correspondantes.

3-2-2. Les veines superficielles de l'avant-bras et du pli du coude.

Les réseaux veineux de la main donnent naissance à trois troncs principaux qui deviennent les troncs collecteurs des veines de l'avant-bras. Ce sont : la radiale superficielle ou médiane, l'ulnaire superficielle et la radiale accessoire.

* **La radiale superficielle :** Elle fait suite à la céphalique du pouce et monte obliquement en haut et en dedans et se termine au milieu du coude en se divisant en deux branches : l'une interne, l'autre externe. La branche interne ou médiane basilique chemine obliquement en haut et en dedans le long de la gouttière interne du pli du coude et s'anastomose avec la veine ulnaire superficielle pour former la veine basilique.

La branche externe ou médiane céphalique monte obliquement en haut et en-dehors le long de la gouttière externe du pli du coude et s'anastomose avec la radiale accessoire pour former la veine céphalique.

* **L'ulnaire superficielle** : Elle fait suite à la salvatelle du petit doigt et à l'extrémité interne de l'arcade veineuse dorsale. Elle chemine sur le bord interne de la face antérieure de l'avant-bras et se réunit un peu au-dessus et en-dehors de l'épi condyle médial à la veine médiane basilique. De la réunion de ces deux veines naît la veine basilique.

* **La radiale accessoire** : Elle vient de la face postérieure de l'avant-bras, contourne son bord externe vers la limite inférieure du pli du coude et se réunit un peu au-dessus et en dedans de l'épicondyle latéral à la veine médiane céphalique. De cette réunion naît la veine céphalique. Les veines radiale accessoire, médiane céphalique, médiane basilique et ulnaire superficielle figurent assez exactement au pli du coude, un **M** appelé **M** veineux du pli du coude (fig 5).

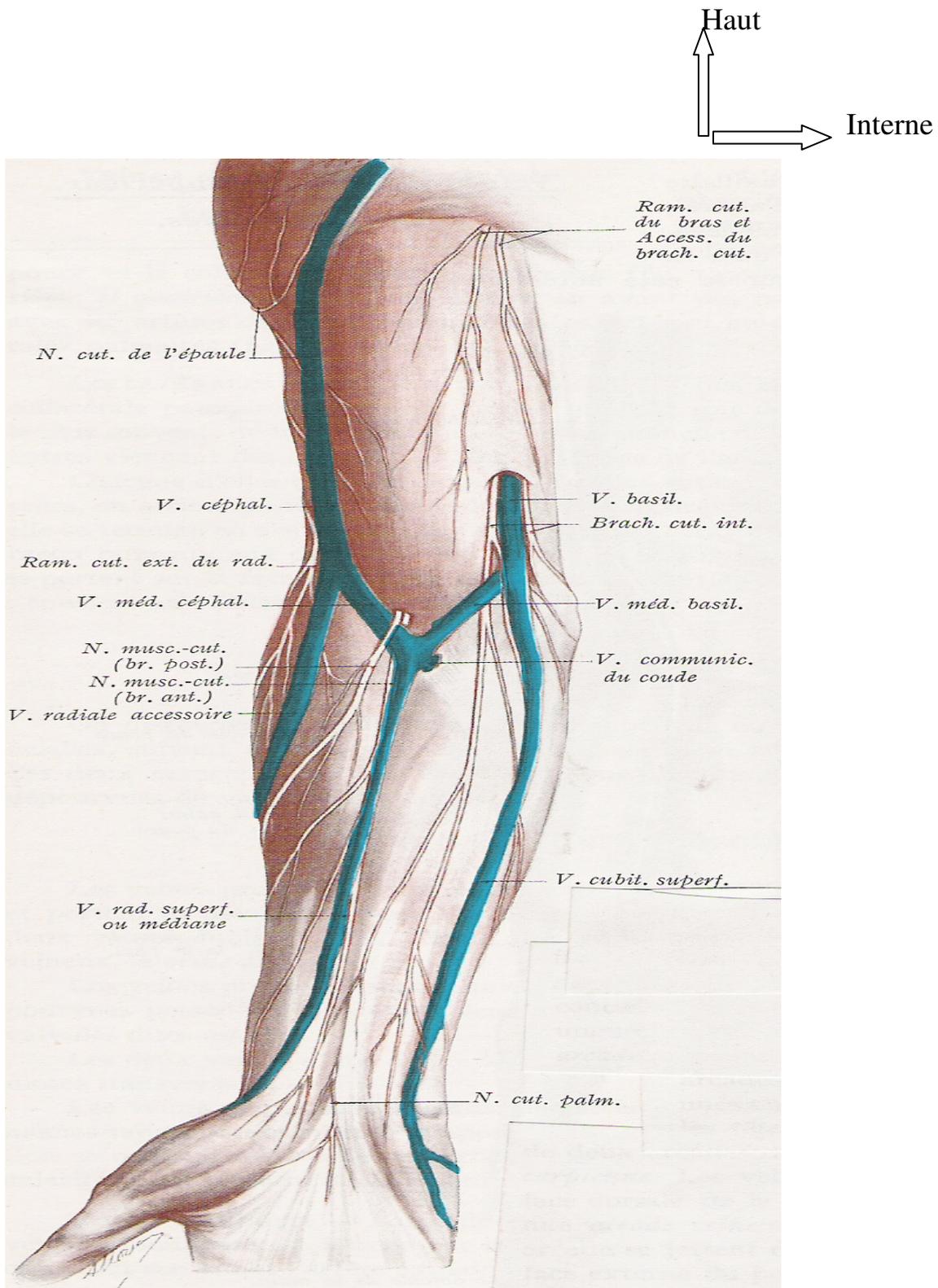


Fig5 : Les veines et nerfs superficiels de la face antérieure du bras et de l'avant bras [6].

3-3. Innervation du coude : Fig 6

Elle est assurée par :

3-3-1. Le nerf médian : il est formé par deux racines, l'une interne, et l'autre externe. La racine externe naît de la bifurcation du tronc secondaire antéro externe; et la racine interne est la plus inférieure des branches terminales du tronc secondaire antéro interne. Les fibres du médian proviennent du 6^{ème} et 7^{ème} nerfs cervicaux pour la racine externe, le 8^{ème} cervical et le 1^{er} dorsal pour la racine interne.

Il traverse la partie inférieure de la cavité axillaire puis descend sur le côté interne du bras et gagne à travers le pli du coude l'axe vertical médian de l'avant-bras. Il descend ensuite verticalement sur la ligne médiane de l'avant-bras, passe au-dessous du ligament annulaire antérieur et arrive dans la paume de la main où il se divise en branches terminales

Au niveau du coude, le nerf médian se place en dedans de l'artère brachiale.

Il est d'abord recouvert par l'expansion aponévrotique du biceps et repose sur le brachial antérieur. Le médian passe ensuite entre les deux chefs du muscle rond pronateur puis s'engage au-dessous de l'arcade formée par la réunion des chefs huméro ulnaire et radial du fléchisseur commun superficiel.

A ce niveau, le nerf croise l'artère ulnaire en passant en avant d'elle et atteint la ligne médiane dans la région antérieure de l'avant-bras.

3-3-2. Le nerf ulnaire :

Il se détache du tronc secondaire antéro interne qui se termine en donnant ce nerf et la racine interne du médian. Ses fibres émanent du 8^{ème} nerf cervical et du 1^{er} dorsal.

Il descend un peu obliquement en bas et en arrière de l'épi condyle médial puis se porte en bas et en avant de celle-ci et chemine sur le côté antéro interne de l'avant-bras jusqu'au bord externe du pisiforme. Au-dessus de cet os, l'ulnaire se divise en branches terminales.

Au niveau du coude, il passe dans la gouttière épi trochléo olécranienne, en arrière de l'épi condyle médial dont il est séparé par du tissu cellulaire lâchement vascularisé, transformé parfois en bourse séreuse. Puis il s'engage sous l'arcade qui réunit les chefs épi condylien médial et ulnaire de l'ulnaire antérieur en s'infléchissant un peu en bas et en avant, ensuite gagne le côté interne de la région antérieure de l'avant-bras.

3-3-3.Le nerf radial :

Il fait suite au tronc secondaire postérieur, après le départ du circonflexe.

Ses fibres viennent des 6^{ème}, 7^{ème}, 8^{ème} nerfs cervicaux et du 1^{er} dorsal. Ensuite, le nerf radial traverse verticalement la partie inférieure de la cavité axillaire. Arrivé en bas, il se dirige en bas ou en arrière et en-dehors puis contourne la gouttière radiale de l'humérus, la face postérieure de cet os.

Au niveau du coude, il sort de la gouttière radiale et descend le long de la récurrente radiale, dans le fond de la gouttière bicipitale externe.

Cette gouttière est limitée par le biceps et le radial antérieur en dedans, le muscle brachio radial et le muscle long extenseur radial du carpe en dehors. A ce niveau de la tête radiale où un peu plus haut, le nerf radial se partage en deux branches terminales.

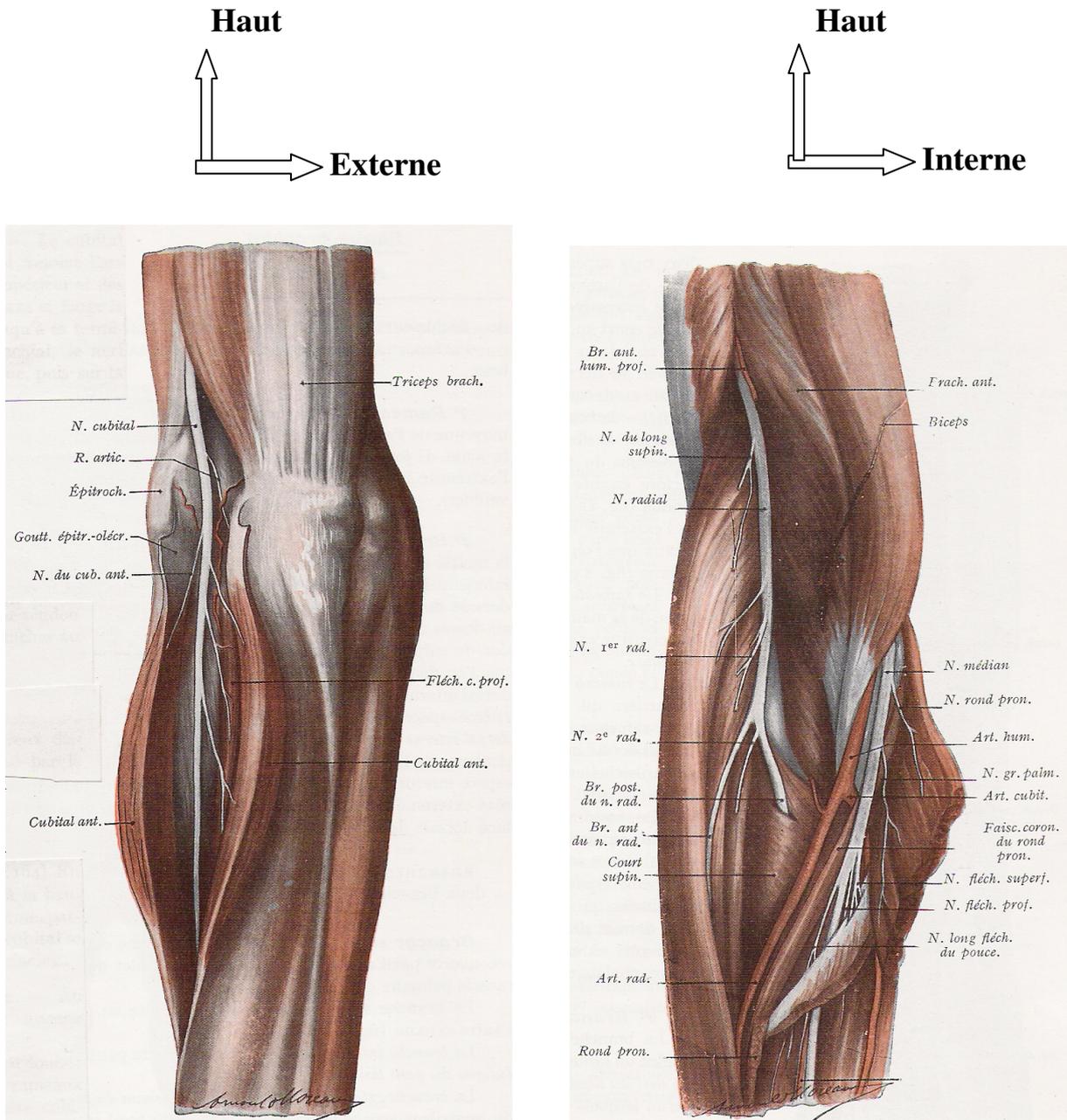


Fig 6 : Images montrant le nerf cubital (ulnaire) à gauche et le nerf médian et radial à droite [6].

B- Physiologie du coude.

Le coude est une articulation bien emboîtée qui comporte des mouvements de flexion et d'extension dans le plan sagittal. Les mouvements de pronation et de supination se passent d'une part au niveau du coude et d'autre part dans l'articulation radio ulnaire inférieure au niveau du poignet.

La mobilité du coude se mesure par rapport à la position anatomique du corps: le bras étendu le long du corps, le 5^{ème} doigt le long de la cuisse et la paume de la main ouverte en avant. La flexion est limitée en avant par la rencontre des muscles. De ce fait elle est moins importante dans l'effort où les muscles sont contractés que dans les mouvements passifs où ils se laissent écraser. L'amplitude de la flexion varie entre 135°-150° et généralement on admet une moyenne de 140° [17]. Le système musculaire de la flexion est simple mais puissant. L'extension atteint généralement la rectitude. Cependant, l'extension étant limitée en premier chez l'homme par la tension des fléchisseurs, elle se poursuit chez la femme chez qui, la tension des fléchisseurs est moins importante en hyper extension jusqu'à la rencontre de l'olécrane avec le fond de la fossette olécranienne [17]. Sa valeur normale est de 0°.

Dans la flexion extension, on peut en physiologie du mouvement, négliger l'articulation radio humérale. La véritable articulation de ces amplitudes est l'huméro ulnaire. Dans cette articulation, tout est conçu pour permettre une flexion maximale. La palette humérale fait avec la diaphyse un angle de 40° en avant et l'ensemble de la cavité sigmoïdienne de l'olécrane et du processus coronoïde, forme un bloc placé en saillie devant la diaphyse humérale. La gorge de la trochlée n'est pas strictement sagittale ; elle est oblique et hélicoïdale.

Il s'en suit que si dans la flexion, l'avant-bras recouvre le bras, dans l'extension, il ne se place pas dans son prolongement mais dans un valgus plus ou moins prononcé (valgus physiologique).

La fonction de l'articulation du coude consiste en deux éléments fondamentaux : produire une liaison stable de l'articulation et permettant les mouvements de positionnement de la main dans l'espace. Il est évident que les positions des articulations associant l'épaule, le poignet, et la main, sont importantes quand on étudie les fonctions du coude.

Le mouvement de la flexion extension est mesuré par le goniomètre. Les mouvements associés du coude, de la hanche et du genou ou de l'épaule peuvent compenser la perte de flexion extension du coude.

La plus grande position de force du coude est celle de la flexion à 30° avec l'avant-bras en position neutre ou en supination. Les forces qui traversent l'articulation du coude sont considérables et cycliques. Avec le coude en flexion, la résultante de la force est dirigée postérieurement; par contre avec l'extension, elle est dirigée antérieurement.

Des études plus détaillées sont nécessaires pour élucider la distribution de la force entre l'articulation radio humérale et ulno humérale spécialement durant les conditions physiques. Avec la tête radiale enlevée par une fracture ou par une maladie, la membrane interosseuse et le ligament triangulaire du poignet absorbent la force axiale directe. Ces connaissances sont habituellement utilisées pour la satisfaction des résultats cliniques des patients qui ont besoin d'une résection de la cupule radiale. Les deux articulations du coude, ulno humérale et radio humérale fournissent approximativement 50% de la stabilité de cette articulation laissant les autres 50% de stabilité aux tissus mous. Bien que la tête radiale soit importante pour la fonction normale de l'articulation, elle peut être enlevée sans compromettre significativement la stabilité de l'articulation si les faisceaux ligamentaires et la capsule ulno humérale restent intacts.

Le coude est l'une des articulations les plus congruentes du corps et doit être inhéremment stable pour sa configuration. Les ligaments collatéraux internes et externes contribuent pour une majeure partie à la stabilité en varus valgus.

Ainsi, la partie antérieure du ligament collatéral médial (interne) se montre comme le seul ligament le plus stabilisateur de l'articulation. Il doit être préservé ou reconstitué quand on réforme la surface ou lors d'une interposition d'arthroplastie. En extension, la capsule antérieure fournit 25% de la stabilité en valgus.

Les mouvements de pronation et supination destinés à orienter la main siègent au niveau de l'avant-bras. Ils complètent les mouvements de rotation de la scapulo-humérale. Pour les décrire, il convient de fixer l'articulation du coude ; le bras immobilisé contre le thorax, le coude fléchi à 90° ce qui bloque les mouvements de l'humérus et la main en position neutre. La supination est réalisée lorsque la paume de la main regarde en avant, le pouce en dehors, les deux os parallèles.

L'amplitude totale de la pronation et supination est de 165° à 170°. Si nous considérons une position intermédiaire de 0° : la paume de la main regardant en dedans et pouce vers le haut, la supination est de 85° à 90° la pronation est typiquement de 75° à 80°.

La pronation et supination résulte des possibilités conjuguées des deux articulations radio ulnaire supérieure et inférieure. L'axe général de ce mouvement de torsion passe, en haut par le centre de la cupule radiale, en bas par l'épiphyse inférieure de l'ulna et se prolonge par le 3^{ème} doigt. La pronation est limitée par le contact du radius avec l'ulna, accessoirement par la tension de la portion postérieure du ligament triangulaire. La supination, elle est stoppée par la tension du ligament carré de Denucé et la partie antérieure du ligament triangulaire.

La force de la supination est 10 fois plus grande que celle de la pronation.

C. Consolidation osseuse.

1. Consolidation normale :

La consolidation est un phénomène naturel complexe visant à donner une reconstitution au tissu osseux lésé, permettant ainsi à l'os de retrouver ses propriétés et sa forme initiale. Classiquement, deux modes de consolidation sont décrites. Cependant, quel que soit le mode de consolidation, le rôle primordial appartient au périoste, à la bonne vascularisation de l'os, à l'état des tissus mous environnants et à la vitalité du contenu des espaces inter fragmentaires [18].

1-1.La consolidation secondaire ou indirecte :

Il s'agit d'un processus associant de nombreux événements dont la succession dans le temps aboutit à la formation d'ostéoblastes puis cals osseux et éventuellement à la restauration des tissus osseux. Elle se déroule en deux grandes étapes [19]. La première est la période d'union au cours de laquelle l'os retrouve sa continuité anatomique. La deuxième est la période de remodelage modelage beaucoup plus longue qui restitue à l'os sa forme, sa structure et sa résistance d'origine.

1-1-1.La période d'union :

****L'hématome fracturaire et la prolifération cellulaire :** Après une fracture ou une ostéotomie, il se produit un hématome provenant des extrémités fracturaires et des tissus mous environnants. Il s'y installe une réaction inflammatoire avec exsudation et infiltration histiocytaire. L'hématome fracturaire ne joue pas de rôle actif dans la consolidation osseuse mais sert d'échafaudage à la prolifération cellulaire. La prolifération des vaisseaux péris osseux restaure la continuité vasculaire interrompue par la fracture ou par l'intervention chirurgicale. Les fibroblastes, les lipoblastes et la substance fondamentale forment le nouveau tissu conjonctif. Les ostéoblastes et les chondroblastes forment la matrice osseuse et cartilagineuse. Cette étape s'achève environ en 7 jours.

****Cal mou :**

- Le tissu de granulation :

Les cellules précurseurs et les facteurs médiateurs locaux favorisent la production de nouvelles cellules qui se différencient et s'organisent pour former de nouveaux vaisseaux, des fibroblastes, la substance fondamentale, des cellules de soutien et d'autres cellules. Ensemble, ils forment les tissus de granulation mous dans l'espace inter fragmentaire. On peut voir apparaître à ce stade quelques ostéoblastes qui érodent les surfaces fracturaires. En général, cette phase dure deux à trois semaines.

- Cal primaire

Les ostéoblastes élaborent une matrice organique appelée substance ostéoïde dont la minéralisation fait apercevoir de l'os primaire amarrant les néoformations aux extrémités. Au fur et à mesure de la formation et de la minéralisation du cal encore appelé cal d'encrage, la réaction cellulaire et l'œdème diminuent, les fibres musculaires se resserrent et la tuméfaction s'efface. Progressivement, le cal d'encrage des deux extrémités croît en direction du foyer et se rapproche pour ponter éventuellement les fragments. Le cal d'encrage et le cal en pont constituent le cal périosté par opposition au cal médullaire ou endosté. Une fois qu'un certain degré de stabilité est obtenu, l'espace entre les fragments est envahi par les cellules provenant soit du tissu du cal en pont, soit d'éléments médullaires et le cal d'union est alors constitué. Cette phase est achevée vers la 16^e semaine.

**** Cal dur**

La minéralisation qui a débuté se poursuit pour envahir tout le cal en un véritable front de minéralisation enchondrale. L'union osseuse devient assez solide et rigide. Le cal dur est composé soit d'os, soit de fibrocartilage.

La réunion du cal externe et du cal endosté constitue le cal d'union et marque la fin de la 1^{ère} grande partie de la consolidation. Le cal dur est formé à partir de la 16^e semaine.

1-1-2. La période de remodelage modelage :

**** La phase de remodelage :**

Elle est caractérisée par la transformation d'os immature en os lamellaire. Le remodelage fait intervenir un processus simultané de résorption ostéoblastique et d'apposition ostéoblastique accompagnées de nouveaux vaisseaux. Par la mise en jeu de médiateurs inconnus, l'os induit son propre remodelage que FORST cité par SEDEL [19] appelle les BMU « Basic Multi cellular Unit ».

Le remodelage par BMU a quatre actions qui consistent à:

- Remplacer le cartilage minéralisé par l'os immature ;
- Remplacer l'os immature par des paquets d'os lamellaire ;
- Remplacer les cals entre les extrémités par des ostéons secondairement faits d'os lamellaire ;
- Nettoyer la cavité médullaire de tout cal obstruant.

La phase de remodelage peut s'étendre de 1 an à 4 ans.

**** La phase de modelage :**

A l'arrêt de la formation du cal, la résorption et la formation osseuse tendent à restituer à l'os sa forme initiale. Ce processus différent de celui de BMU est lent et peut s'étendre sur plusieurs années. Selon l'âge et l'importance du déplacement, le modelage peut être complet ou incomplet.

1-2.La consolidation directe :

C'est la consolidation sans formation préalable de cal. Ce type de consolidation est comparable au remodelage naturel de l'os. Il s'y produit un dépôt d'os lamellaire le long du trait de fracture suivi d'un passage direct d'ostéons d'un fragment à l'autre [20]. Cette consolidation nécessite la réalisation de trois conditions qui sont :

- * le contact intime des extrémités fracturaires ;
- * l'immobilisation stricte du foyer de fracture ;
- * une bonne vascularisation des fragments.

2. Rôle des différents éléments participants à la consolidation osseuse.

2-1. Le périoste : C'est une membrane blanchâtre qui recouvre l'os sauf au niveau de l'articulation. Sa capacité ostéogénique a été évoquée par d'autres auteurs tels que SEDEL [19] et YOUMACHEV [18].

Il est constitué de deux couches cellulaires. La couche externe fibreuse qui joue un rôle d'encapsulation, assure la nutrition de la couche corticale et semble ne pas intervenir dans l'ostéogénèse. Elle est formée de plusieurs couches de cellules de type fibroblastiques. La couche interne ou couche ostéogène d'OLIER est formée de deux précurseurs ostéoprogénitrices qui sont les ostéoblastes et les endothéliales vasculaires.

Pendant la croissance, la couche la plus superficielle est formée par des cellules pré ostéoblastes ressemblant à des fibroblastes et la couche interne, par des ostéoblastes. Ces deux couches ont une capacité de prolifération et de transformation ostéoblastique.

2-2. L'endoste : C'est une membrane tapissant la face interne de la corticale et qui enveloppe la moelle osseuse. Il est formé d'ostéoblastes et de cellules bordantes. Il est responsable d'une prolifération de cellules d'aspect fibroblastique et vasculaire à l'origine du tissu fibreux. Tout comme le périoste, il est plus difficile d'y différencier les cellules qui deviennent ostéogéniques et fibroblastiques jeunes.

2-3. La moelle osseuse :

BRIGHTON cité par HERGINOU a démontré à partir d'études en microscopie électronique que les éléments présents dans la moelle osseuse sont à l'origine d'une partie du cal osseux. Deux types de cellules médullaires ostéo formatrices ont été décrits par FRIDENSTEIN et cité par SEDELL [19]. Ce sont :

- * Les DOPC « Déterminant Osteogenic Precursor Cells » accolées aux trames osseuses dont le rôle est de fabriquer l'os.

- * IOPC « Inductible Osteogenic Precursor Cells » présentes en-dehors du squelette.

2-4. Les extrémités fracturaires :

Elles constituent un soutien efficace dans le processus de la consolidation. Leur rôle prépondérant est surtout d'assurer la stabilisation temporaire du foyer fracturaire. Malgré les progrès réalisés, l'origine et la nature des cellules ostéoblastiques responsables de la minéralisation du cal demeurent discutables.

3. Perturbation de la consolidation osseuse :

De nombreux facteurs locaux et/ou généraux peuvent perturber le processus de consolidation d'une fracture aboutissant ainsi soit à un retard de consolidation soit à une pseudarthrose.

L'hypophysectomie retarde la consolidation. Cette action semble être sous la dépendance de l'hormone de croissance (GH) [19]. Les vitamines C et D et le calcium participent à la consolidation, mais leur administration pharmaceutique est inutile pour une alimentation normale [19]. L'apport vasculaire et la vitalité des bouts fracturaires jouent un rôle fondamental. L'hyper vascularisation locale favorise la prolifération cellulaire et l'élaboration du cal. L'anémie hypovolémique entraîne une diminution de l'élasticité de l'os et un retard de consolidation [19]. L'administration d'AINS après le traumatisme augmente le risque de retard de la consolidation et de pseudarthrose [21]. Le type anatomique de la fracture, l'interposition des tissus en particulier le périoste, les facteurs biomécaniques [18] et l'infection constituent des facteurs déterminants indiscutables influençant la consolidation d'une fracture.

Pour une consolidation indirecte, la perturbation est généralement d'origine mécanique par éclatement des cellules situées dans le trait de fracture [22]. Il suffit alors de faire une bonne immobilisation du foyer par ostéosynthèse ou par plâtre pour aboutir à une consolidation.

Nous pouvons alors considérer certaines fractures comme « fractures à risque » [20] tel que:

- * les fractures avec perte de substance importante,
- * les fractures avec nécrose des fragments,
- * les fractures instables par contraintes mécaniques,
- * les fractures pathologiques.

D- Etude théorique des fractures supra condyliennes de l'humérus. (Fig 7 et 8).

1. Définition : On appelle fracture supra condylienne de l'humérus toute solution de continuité osseuse extra articulaire métaphysaire inférieure de l'humérus suite à un choc traumatique direct d'arrière en avant sur le coude fléchi ou indirect tel que réalise la chute sur la main le coude étant fléchi environ à 90°.

Elle est la plus fréquente des fractures du coude de l'enfant avec une gravité certaine et représente 30 à 50% des cas [15]. Elle survient préférentiellement chez les enfants âgés de 5 à 10ans contrairement aux fractures sus et inter condyliennes qui sont bien plus fréquentes chez l'adulte. Le trait de la fracture supra condylienne de l'humérus peut être transversal, oblique, ou spiroïdal détachant en bloc l'épiphyse humérale. Ce trait de la fracture supra condylienne est en général transversal ou spiroïdal accompagné parfois d'un déplacement modéré qui se fait vers l'avant.

Sans traitement adapté surtout dans les formes compliquées, la fracture supra condylienne de l'humérus expose l'articulation du coude à des séquelles graves mettant en jeu le pronostic fonctionnel du membre.

La fracture supra condylienne de l'humérus occupe une place prépondérante dans la pathologie de l'appareil locomoteur dont une prise en charge précoce et appropriée en milieu hospitalier est le seul moyen de sauver l'articulation du coude.

2. Etiologies et mécanisme :

Les étiologies sont multiples mais les accidents de la voie publique et ceux domestiques sont les étiologies les plus retrouvées [23] ; après eux viennent les accidents de sport collectifs et ou individuels.

Dans les fractures supra condyliennes de l'humérus, le déplacement est plus ou moins marqué et varie selon le mécanisme. Le mécanisme le plus souvent rapporté par les parents est un mécanisme indirect à type de chute sur la paume de la main, le coude en demi flexion. Ce mécanisme est à l'origine des fractures supra condyliennes de l'humérus par extension.

Dans les fractures par extension qui sont les plus fréquentes, le déplacement peut associer :

- une translation interne,
- un décalage ou déplacement en rotation interne du fragment inférieur,
- une angulation en varus ou en valgus,
- enfin, une bascule postérieure du fragment inférieur attiré en arrière par le triceps et les muscles épi condyliens médial, et le fragment supérieur fait une saillie en avant.

Par contre quant aux fractures supra condyliennes de l'humérus par flexion, elles sont moins représentées et le mécanisme rapporté, est un mécanisme direct à type d'un choc traumatique direct sur le coude fléchi. Dans ces cas de fractures, le déplacement se fait en sens inverse des fractures par extension.

3-Anatomie pathologie des fractures supra condyliennes de l'humérus.

L'anatomie pathologie des fractures supra condyliennes de l'humérus permet d'abord de distinguer les fractures par extension représentant 97,5% des cas à des fractures par flexion qui ne représentent que 2,5 %. Cette classification en de son intérêt thérapeutique a un intérêt pronostic et elle doit être connue. En dehors de ces deux grandes variétés de fractures, l'anatomie pathologie des fractures supra condyliennes de l'humérus nous permet de classer ces fractures en cinq types selon le trait de fractures.

***Le type I :** Il correspond aux fractures en bois vert dont le trait de fracture atteint le périoste et la corticale antérieure et aux fractures sus condyliennes non déplacées.

***Le type II :** Il regroupe les fractures dont le trait de fracture touche les deux corticales avec le périoste postérieur intact et les fractures avec un déplacement minime en bascule postérieure.

Dans ce type de fracture, les translations, les décalages ou rotation sont rares.

***Le type III :** Il concerne :

-les fractures avec un déplacement important en bascule postérieur accompagné d'une angulation, d'une rotation et ou d'une translation ;

-les fractures dont les deux fragments restent au contact l'un de l'autre.

Le cas de figure le plus fréquent (2/3 des cas) est un déplacement en varus fait d'une translation externe et d'une rotation interne du fragment distal, mais le périoste postérieur et interne ou postérieur externe reste souvent en contact.

***Le type IV :** Dans ce type de fracture, il existe un déplacement important avec une perte des contacts osseux mais le périoste postérieur est parfois conservé ou simplement décollé de la face postérieure de la diaphyse humérale. Ce type de fracture s'accompagne d'une grande instabilité du coude.

***Le type V :** Il est rare et regroupe les fractures diaphyso épiphysaires pouvant être d'une grande complexité. Le trait de fracture est composé d'un trait plus ou moins transversal supra condylien, siégeant donc à distance de l'interligne du coude et d'un trait vertical inter condylien séparant la trochlée. L'ensemble peut réaliser des fractures en **T**, en **Y** ou en **V**. Le déplacement peut associer de façon variable :

- la translation interne du massif épiphysaire,
- le décalage en rotation interne,
- une angulation externe ou interne,
- un bascule postérieur du fragment inférieur.

Le déplacement des deux fragments séparés de l'épiphyse peut se faire de façon inégale créant une perte de l'intégrité articulaire. Les fragments épiphysaires séparés par le trait inter condylien peuvent s'écarter l'un de l'autre de façon marqué.

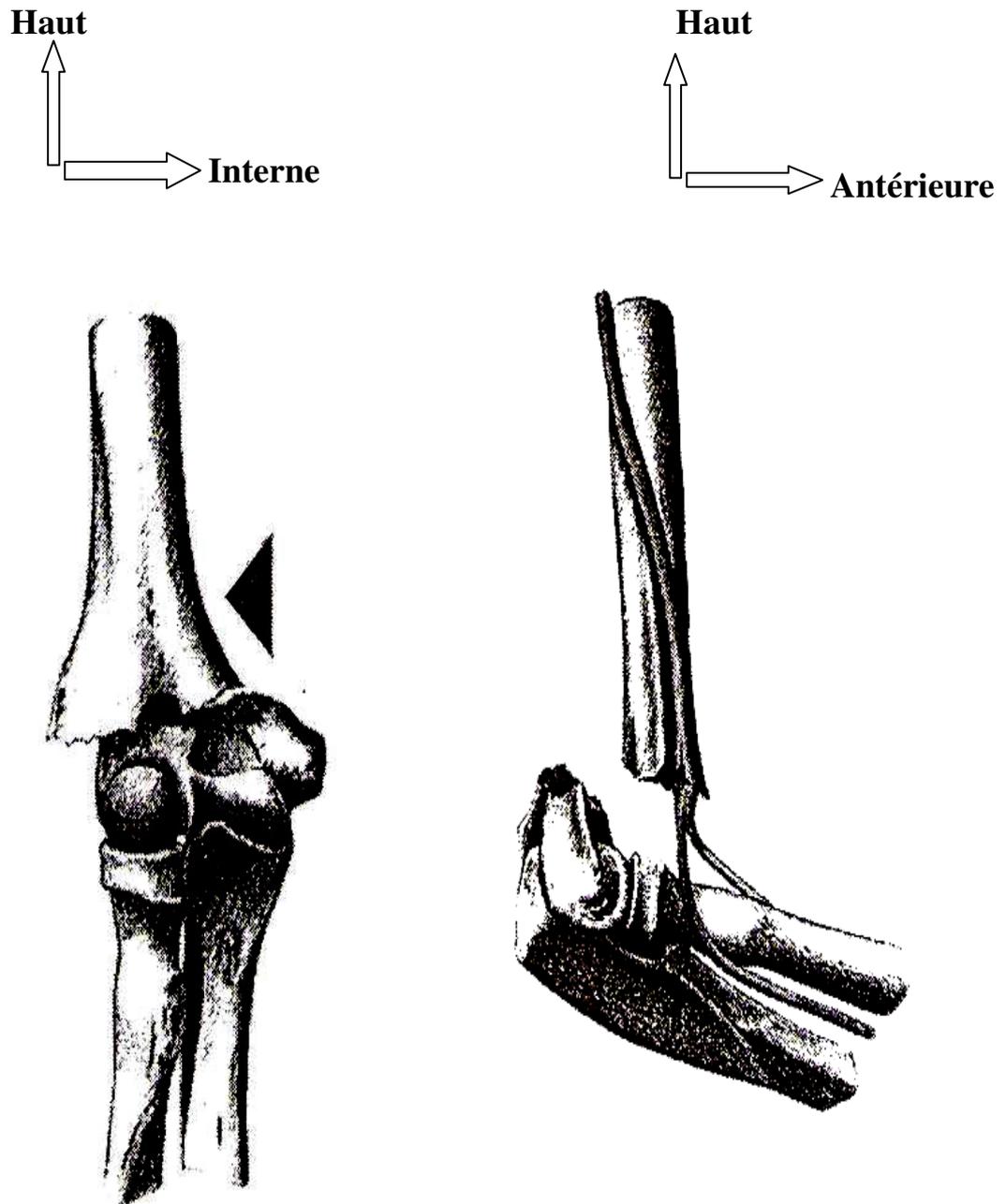


Fig7 : Images montrant les fractures supra condyliennes de l'humérus vues de face et de profil [24].

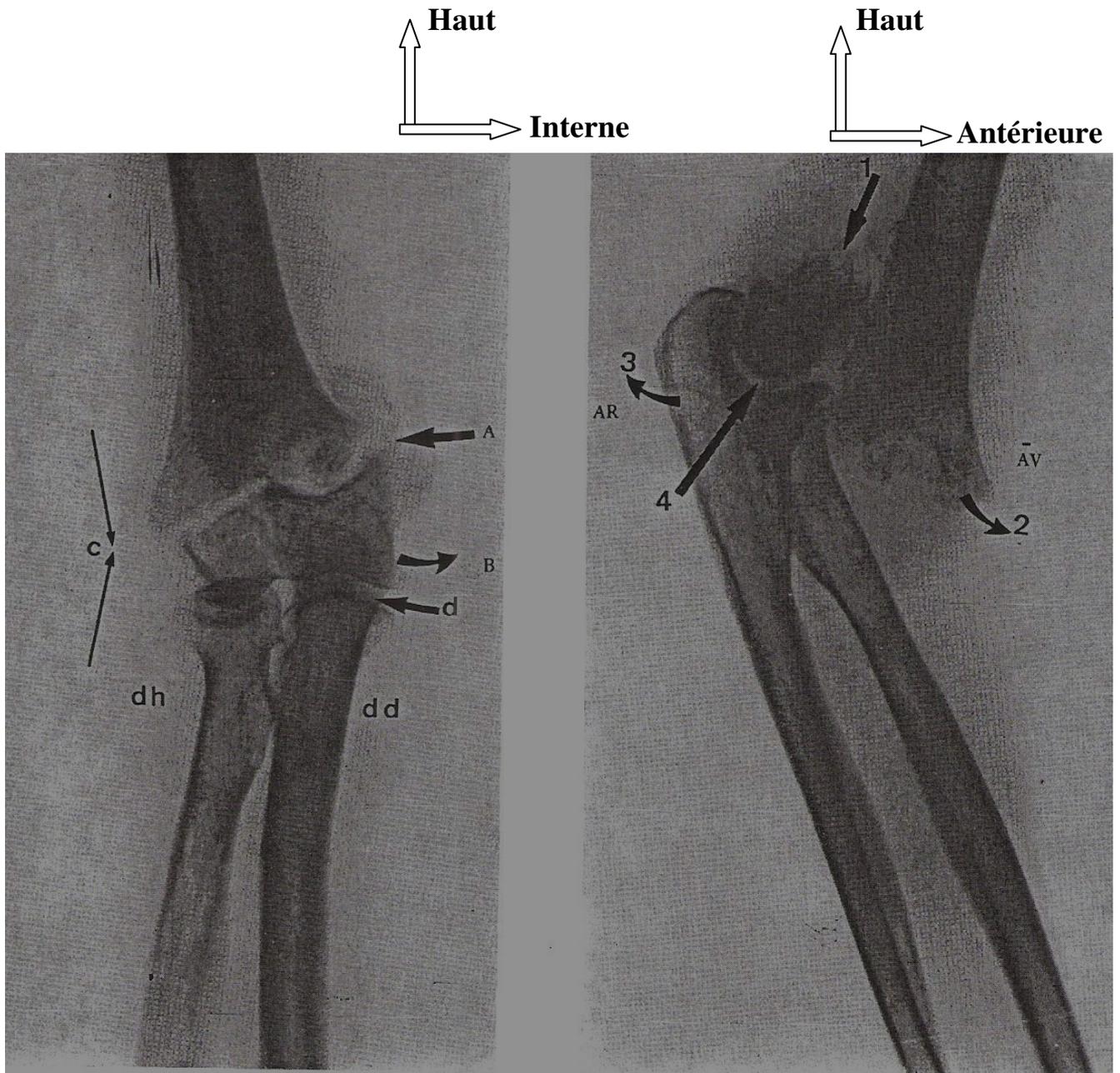


Fig 8 : Fracture supra condylienne de l'humérus vue de face et de profil [25].

4. Symptomatologie : [24]

4-1. Les signes fonctionnels : Après la chute, l'enfant se présente dans l'attitude classique du traumatisé du membre supérieur. Les signes fonctionnels sont évidents et marqués par :

- une douleur spontanée ou provoquée au niveau du coude,
- une impotence fonctionnelle du membre concerné,
- un œdème plus ou moins marqué au niveau du coude.

4-2. Les signes physiques: Ils sont en fonction du type de fractures.

Dans les fractures par extension qui résultent d'une chute sur la main, le coude fléchi environ à 90° ; le plan de la fracture va d'avant en arrière et de bas en haut. L'avant-bras semble être raccourci, l'olécrane se dessine nettement en arrière et surmonté à son tour par une zone de dépression.

A la palpation on sent :

- le bout distal du fragment proximal dans le pli du coude.
- que les trois repères osseux du coude ne sont pas modifiés ni à la flexion (le triangle de **Nélaton**) ni à l'extension (la ligne de **Malgaigne**) mais impossible de les rechercher quelques heures plus tard à cause de la douleur et de l'œdème.

Dans les fractures par flexion, le plan de la fracture va dans le sens inverse du cas précédent c'est-à-dire de haut en bas et d'arrière en avant. L'avant-bras semble être allongé, et le fragment distal bascule en avant de l'axe du bras. Le signe révélateur de **Marx** est absent. C'est-à-dire l'axe de l'humérus n'est plus perpendiculaire à la ligne horizontale passant par les épicondyles de l'humérus mais les repères osseux du coude restent intacts.

Dans les deux cas de fractures, la douleur, la déformation et la mobilité anormale au niveau du coude constituent les signes physiques majeurs.

Très rapidement, l'œdème et parfois les phlyctènes considérables masquent la déformation. A ce stade, le premier geste indispensable et essentiel est la vérification du pouls radial. On procédera ensuite à un test de mobilité et de sensibilité des doigts à la recherche d'une éventuelle complication nerveuse.

Une radiographie de face et profil du coude montre le trait de la fracture, le déplacement ainsi que son importance.

Une radiographie du coude controlatéral est parfois nécessaire pour éviter toute confusion entre un trait de fracture et un cartilage de conjugaison.

5. Evolution.

Les fractures supra condyliennes du coude traitées se consolident en général en 45-60 jours [25]. Dès la fin du traitement de la fracture qu'il soit orthopédique et/ou chirurgical, l'avant bras est maintenu en surélévation continue pour lutter contre l'installation d'un éventuel l'œdème. L'auto rééducation est aussi tôt entreprise en commençant par la mobilisation des doigts puis les contractures musculaires statiques. La rééducation active sera entreprise dès que possible et longtemps poursuivie.

Non traitées, elles évoluent vers les complications émaillées d'handicaps fonctionnels.

6-Complications : Elles sont multiples et parmi elles on distingue :

6-1. Des complications immédiates :

Il peut s'agir :

- * des ouvertures cutanées qui se voient à la pointe antérieure ou postérieure de la diaphyse humérale selon le type de fracture. Ces types de complications sont cas même rares dans les fractures supra condyliennes de l'humérus.

- * des complications vasculo-nerveuses par contusion, par compression ou élongation d'un tronc vasculo-nerveux. Ces genres de complications sont aussi rares.

- * l'irréductibilité et l'incœrcibilité des fragments après réduction orthopédique.

6-2. Des complications secondaires: Elles sont à dépister par une surveillance rigoureuse. Il peut s'agir de :

- * un déplacement secondaire de la fracture après un traitement orthopédique.

La fracture supra condylienne du coude étant assez instable, il faut toujours une radiographie de face et de profil de contrôle pour dépister un éventuel déplacement.

* un Syndrome de **VOLKMAN** qui est une complication exceptionnelle mais redoutable du syndrome des loges musculaires de l'avant bras. Il se traduit par une réaction ischémique des muscles fléchisseurs des doigts avec griffes irréductibles. Au cours des fractures supra condyliennes de l'humérus, le syndrome des loges est favorisé par le déplacement de l'un des fragments osseux qui vient coincer l'artère brachiale sur son trajet. Il se manifeste par :

- un œdème,
- une cyanose des extrémités ;
- des douleurs au niveau de l'avant-bras à type de brûlures avec des loges douloureuses et tendues;
- des troubles distaux de la sensibilité ;

* une gangrène qui correspond à un processus évolutif de mortification des tissus vivants suite à une interruption locale de la circulation sanguine. On distingue trois sortes de gangrènes :

- la gangrène sèche, due à l'ischémie et qui peut cicatriser spontanément après l'élimination des tissus nécrosés.
- la gangrène humide qui correspond à une nécrose infectieuse extensive des tissus morts.
- la gangrène gazeuse qui est caractérisée par la production de gaz provoquée par des germes anaérobies.

* une infection post-opératoire redoutable pouvant entraîner une ostéoarthrite du coude ou une raideur plus ou moins complète.

6-3. Des complications tardives : qui peuvent être :

* une pseudarthrose : elle est rare et se voit surtout lorsque le traitement semi-logarithmique a comporté une forte traction créant un écart inter fragmentaire.

* des ossifications péri articulaires qui se voient notamment après un traitement chirurgical, parfois après un traitement orthopédique à la suite des manœuvres de réduction répétées et laborieuses ou après une rééducation déficiente à type de massage du coude.

* une raideur du coude favorisée par:

- le type de la fracture
- l'importance des lésions associées,
- la survenue de complications à type d'infection, de cal vicieux, ou d'ossifications péri articulaires.
- l'absence de la rééducation précoce et active du coude.

* des cals vicieux : Ils peuvent être en varus, en valgus ou en butoir antérieur avec persistance du déplacement secondaire du fragment supérieur limitant la flexion.

Il peut s'agir des cals vicieux en baïonnettes, en rotation ou en angulation selon que le déplacement ait eu lieu dans le plan frontal, horizontal ou sagittal. Les cals vicieux peuvent être dus aussi à une absence de réduction, et dans le pire des cas à une méconnaissance de la fracture supra condylienne du coude. Ce dernier cas de figure se rencontre fréquemment dans les suites des traitements traditionnels.

Le cal en tant que tel est une formation ostéo fibreuse qui soude les fragments osseux en cas de fracture.

Il arrive que ce cal se forme en bonne position avec un gros cal sous la peau. On parlera alors de cal hypertrophique qui peut être inesthétique, juxta articulaire, limitant les mouvements du coude.

Les cals vicieux doivent être évités par des mesures préventives dès le moment de la réduction et de la contention car lorsqu'ils surviennent, ils engendrent des conséquences majeures à type d'handicap fonctionnel. Mais la correction chirurgicale d'un cal vicieux qui demeure un acte chirurgical difficile n'est à envisager que lorsqu'il y a un retentissement fonctionnel constitué ou potentiel.

7-Traitement :

Le traitement des fractures supra condyliennes du coude est souvent délicat car il consiste à rétablir correctement les axes avec un profil articulaire normal et à obtenir la consolidation de la fracture sans aucune raideur du coude. Ce traitement comprend :

7-1.Le traitement orthopédique.

Il consiste en la réduction et la contention. Dans les fractures sans déplacement, une gouttière plâtrée postérieure à 90° de flexion pendant quatre (4) semaines empêche un déplacement secondaire et autorise une consolidation.

Des contrôles radiologiques seront répétés tous les 4 à 5 jours. Ce traitement est donc délicat car nécessite de multiples contrôles radiographiques et une surveillance clinique étroite.

Par contre dans les fractures supra condyliennes de l'humérus avec un déplacement postérieur du fragment distal accompagné d'une rotation interne ou externe, un plâtre de type brachio anti brachio palmaire (BABP) après une réduction et le coude fléchi environ à 150° pendant quatre (4) semaines permet une consolidation et lutte contre un éventuel déplacement secondaire. Ce type de plâtrage est efficace dans le traitement orthopédique des fractures supra condyliennes de l'humérus avec déplacement postérieur mais reste un grand pourvoyeur de complications à type de syndrome des loges pouvant occasionné un syndrome de VOLKMAN en absence d'une surveillance stricte.

7-2. Le traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical est indiqué en cas de fractures avec un déplacement et surtout dans les fractures avec un déplacement irréductible et/ou instables après un traitement orthopédique.

Pour y parvenir, l'une des voies d'abord du coude décrites par **Merle D'Aubigné et F.Fasaz** [23] peut être utilisée.

La voie antéro-interne peut être utilisée en découvrant ou en évitant les vaisseaux huméraux et le nerf médian par contre, la voie antéro-externe permet d'éviter ou découvrir le nerf radial et le nerf médian.

L'utilisation de la voie externe rend facile la découverte ou l'éviction de la branche postérieure du nerf radial par contre la voie interne permet de découvrir et d'éviter facilement le nerf ulnaire.

La voie postérieure, elle permet non seulement d'éviter le nerf ulnaire sans toujours qu'il soit nécessaire de le découvrir mais aussi la branche postérieure du radial.

L'utilisation de chacune de ces voies sus citées exige la découverte des nerfs chaque fois qu'on veut en explorer l'intégrité, mais aussi chaque fois qu'on est obligé de passer trop près d'eux ou dans les tissus si altérés que l'on est pas sûr de les éviter. Mais la meilleure voie d'abord reste toujours celle que maîtrise le chirurgien.

Le traitement chirurgical consiste à faire une réduction à ciel ouvert à l'aide d'une des voies d'abord suivie d'une contention par une ostéosynthèse solide permettant une mobilisation rapide du coude. Cette ostéosynthèse qui demande une technique rigoureuse est souvent difficile ; particulièrement en cas de fractures sus et inter condyliennes.

En fin d'intervention; le coude est immobilisé dans une attelle postérieure par prudence pendant deux (2) semaines et la fracture se consolide alors en 4-6 semaines avec des séquelles minimales.

La surveillance radiologique est dans tous les cas régulière.

IV- METHODOLOGIE

1. Cadre d'étude

1-1. Rappels sur l'ortho traumatologie moderne au Mali.

La traumatologie est la partie de la médecine et de la chirurgie consacrée à l'étude des blessures. C'est la science consacrée à l'étude des traumatismes qu'elle ne considère pas comme un accident isolé mais comme une action subite produite sur l'organisme par un facteur extérieur qui provoque dans les tissus et dans les organes des lésions anatomiques ou fonctionnelles s'accompagnant de réactions locales ou générales.

Au Mali, la pratique de la traumatologie dans les hôpitaux date de quelques dizaines d'années. Celle-ci était exercée par des chirurgiens généralistes et souvent même par des médecins. Il s'agissait en ce moment de simples tentatives d'immobilisation par attelles ou par plâtre circulaires. Les premières interventions chirurgicales sur l'appareil locomoteur ont eu lieu en 1956 à l'hôpital du Point G.

En 1971, le Mali reçut son tout premier chirurgien en ortho traumatologie en la personne du Professeur émérite Bocar SALL et qui est l'actuel président du comité national d'éthique pour la santé et les sciences de la vie (CNESS) suivi par le Professeur émérite Abdou Alassane Touré.

Actuellement au Mali, il existe trois hôpitaux nationaux érigés en CHU dont deux s'occupent de la chirurgie orthopédique et traumatologique, deux professeurs, trois maîtres assistants et six internes en chirurgie orthopédique. Il s'agit:

*** Du centre hospitalier universitaire Gabriel Touré :**

Dispensaire central de la ville de Bamako au départ, il fut transformé en hôpital en 1958. Il comporte en son sein un service d'ortho traumatologie avec 88 lits d'hospitalisation, deux professeurs, deux maîtres assistants et six internes en formation.

*** Du centre hospitalier universitaire de Kati :**

L'étude a été réalisée dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique (SCOT) du centre hospitalier universitaire de Kati qui est l'un des trois hôpitaux de troisième référence du Mali. Il a été créé d'abord en 1916 comme infirmerie militaire et cette infirmerie a été par la suite transformée en hôpital en 1967.

L'hôpital fut érigé en établissement publique à caractère administratif (E.P.A.) par la loi N° 92-025 DU 5 Octobre en 1992 et en établissement publique hospitalier (E.P.H) par la loi N° 03-O19 du 14 Juillet 2003.

De 1976 à nos jours, l'hôpital possède un service de chirurgie orthopédique et traumatologique avec 60 lits d'hospitalisation sous la responsabilité d'un maître assistant par intérim. Le CHU de Kati a pour vocation principale l'orthopédie et la traumatologie.

Le CHU de Kati bénéficie de la prestation d'une équipe médicochirurgicale Chinoise, Cubaine et Malienne. Il a pour missions de :

- poser le diagnostic et d'assurer le traitement des malades et des blessés ;
- prendre en charges les urgences et les cas référés ;
- assurer la formation initiale et continue des personnels de santé ainsi que des étudiants stagiaires en matière d'orthopédie et de traumatologie ;
- conduire les travaux de recherches dans le domaine de l'orthopédie et de la traumatologie.

Le personnel est médical, paramédical, et administratif en plus du personnel d'entretien. Il s'agit de médecins, de pharmaciens, d'assistants médicaux, de techniciens supérieurs de santé, de techniciens de santé, d'agents techniques de santé, d'aides soignants, d'administrateurs, d'inspecteur de finance, de comptable, d'aides comptables, de secrétaires de direction, de techniciens de maintenance, de chauffeurs, de manœuvres etc.

1-2. Patients et méthode.

Il s'agissait d'une étude rétrospective portant sur tous les patients ayant consulté pour cal vicieux supra condylien de l'humérus et qui ont été opérés et suivis pendant au moins six (6) mois dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique (SCOT) du CHU de Kati sur une période de 10 ans allant de Janvier 1995 à Décembre 2004.

Au cours de cette période 25 cas de cals vicieux supra condyliens de l'humérus opérés ont été recensés.

Ont été inclus dans cette étude :

- tous les patients porteurs de cal vicieux supra condylien de l'humérus opérés et suivis pendant au moins six (6) mois dans le SCOT du CHU de Kati, soit 20cas sur un total de 25.

N'ont pas été inclus :

- tous les patients porteurs de cal vicieux supra condylien de l'humérus opérés et dont la durée de suivi a été inférieure à six (6) mois.

- tous les patients porteurs de cal vicieux supra condylien de l'humérus non opérés.

- tous les patients porteurs d'autres affections osseuses associées au cal vicieux supra condylien de l'humérus.

Tous nos patients ont bénéficié d'un examen clinique et para cliniques complets. Ces examens nous ont permis d'identifier les patients, de connaître non seulement les étiologies, l'ancienneté de la fracture, le type et la nature du traitement initial mais aussi de préciser le côté atteint, les formes anatomopathologiques et les déficits fonctionnels.

L'examen radiologique a permis de confirmer le diagnostic de cals vicieux supra condylien de l'humérus, de préciser les caractères anatomopathologiques et de les classer en :

- cals vicieux en varus avec une rotation interne de l'avant bras par rapport l'axe du bras ;

- des cals vicieux en valgus avec une rotation externe de l'avant par rapport au bras ;

- cals vicieux en fléssum avec un butoir antérieur limitant la flexion normale du coude mais qui exagère son extension;

Un bilan biologique pré opératoire a été réalisé chez tous les patients. Ce bilan comprenait :

- la numération formule sanguine,
- la vitesse de sédimentation,
- la glycémie,
- la créatininémie,
- l'azotémie,
- le groupage rhésus,

Ces examens biologiques nous ont permis d'apprécier l'état général de nos patients.

2-1 Traitement

Tous nos patients ont été opérés dans le but de pouvoir corriger l'handicap fonctionnel.

2-2 Les soins pré opératoires

Avant l'admission au bloc opératoire, nos patients ont bénéficié d'une préparation locale soigneuse qui a consisté à faire un lavage et un rinçage minutieux de tout le membre supérieur à opérer avec de l'eau et du savon. Ensuite un pansement à l'alcool iodé a été fait au niveau de tout membre concerné. Nous avons tenu à faire ces soins pré opératoires dans le but de pouvoir réduire autant que faire se pouvait le risque infectieux.

2-3 La technique opératoire.

L'opération a été faite sous anesthésie générale, le patient en décubitus dorsal, un garrot pneumatique à la racine du membre gonflé à 300 mm hg, un coussin placé sous l'épaule du membre à opérer.

Le membre, soutenu par un aide est ensuite badigeonné avec une solution de polyvidone iodée (Bétadine) de l'extrémité des doigts vers la racine du membre. Ensuite l'installation est poursuivie en utilisant des champs opératoires tout en respectant rigoureusement les règles d'asepsie.

Le membre par la suite est placé au dessus du patient (thorax) le coude fléchi à 90° et l'avant bras tenu par l'aide placé devant le chirurgien.

La voie d'abord postérieure médiane trans-tricipitale a été systématique chez tous nos patients. Une incision longitudinale postérieure partant environ de 8cm au dessus de la zone olécranienne et s'arrêtant à 5 cm environ au dessous de l'olécrane du membre à opérer a été réalisée. La peau, les tissus cellulaires sous cutanés et le fascia sous cutané ont été incisés et décollés en dedans et en dehors puis le nerf ulnaire (cubital) a été disséqué par la suite et mis sous lac. Ensuite nous avons procédé à la section du triceps en V renversé. L'abord de la face postérieure de la palette humérale est ainsi fait.

Le foyer de fracture étant le plus souvent peu visible, nous avons procédé chaque fois à une ostéotomie du cal, une régularisation des fragments, une dérotation externe ou interne du fragment inférieur selon le type anatomo pathologique sans ouvrir l'articulation, suivie d'une réduction. La réduction ainsi faite est maintenue par une ostéosynthèse stable par deux broches en triangulation passant par les épicondyles médial (épi trochlée) et latéral (épicondyle). Après lavage de la plaie chirurgicale au sérum physiologie bétadiné, et le levé du garrot suivi de l'hémostase, le nerf cubital (ulnaire) a été remis à sa place ou transposé en avant de l'épitrôchlée puis une réparation du triceps et une fermeture sous cutanée et cutanée précédant le pansement ont été pratiquées chez tous nos patients.

En fin d'intervention, la morphologie du membre ainsi que l'aspect du coude en flexion, en extension et en prono supination ont été systématiquement testés. Ce test a été suivi d'une immobilisation du membre dans une attelle postérieure plâtrée pendant deux à quatre semaines.

En per opératoire une antibio prophylaxie à base d'amoxicilline a été systématique chez tous nos patients.

2-4 Les soins post opératoires

En post opératoire une antibio prophylaxie à base d'amoxicilline associée à la gentamicine a été instituée chez tous nos patients.

L'auto rééducation a eu notre préférence. Elle a commencé dès le lendemain de l'intervention par la mobilisation active des doigts laissés libres suivie de celle de l'épaule et du coude après l'ablation du système d'immobilisation deux semaines après l'opération. Ensuite, nous avons procédé à des contrôles radiologiques en vu d'apprécier la qualité de la réduction et la formation du cal. En fin de traitement, nous avons procédé à l'ablation des broches après l'obtention d'une consolidation radiologique.

Nous avons ainsi défini la bonne consolidation comme l'absence de douleur à la reprise de la fonction du coude et la présence radiologique d'un cal osseux unitif sans signe de déformation.

2-5 Les critères d'appréciations.

Nos critères d'appréciation des résultats ont été les suivants :

Très bon :

- Une bonne réduction anatomique ;
- Une consolidation radio clinique parfaite ;
- Une flexion extension du coude comprise entre 140°et 0°;
- Une prono supination comprise entre 180° et 0°;
- L'absence de douleur au niveau du coude à la reprise des fonctions;
- L'absence de trouble trophique.

Bon

- Une réduction anatomique satisfaisante;
- Une consolidation radio clinique parfaite;
- Une flexion extension du coude comprise entre 130°et -30°;
- Une prono supination comprise entre 140°et -40°;
- L'absence de douleur à la mobilisation du membre;
- L'absence de troubles trophiques.

Mauvais

- Une consolidation avec mauvaise réduction anatomique;
- L'absence de consolidation radio clinique,
- Une flexion inférieure à 130°et un déficit d'extension supérieur à 30°,
- Une pronation inférieure à 140° et un déficit de supination supérieur à 40°,
- La présence de troubles trophiques.

Nous avons considéré comme résultats satisfaisants le cumul des résultats jugés «Très bon et Bon » et non satisfaisants ceux jugés « Mauvais »

Les données utilisées ont été fournies par les fiches de liaison des patients, les registres de consultation et les registres de compte rendu opératoire.

Ces données ont été saisies sur Microsoft Word et analysées sur logiciel EPI INFO Version 6 française.

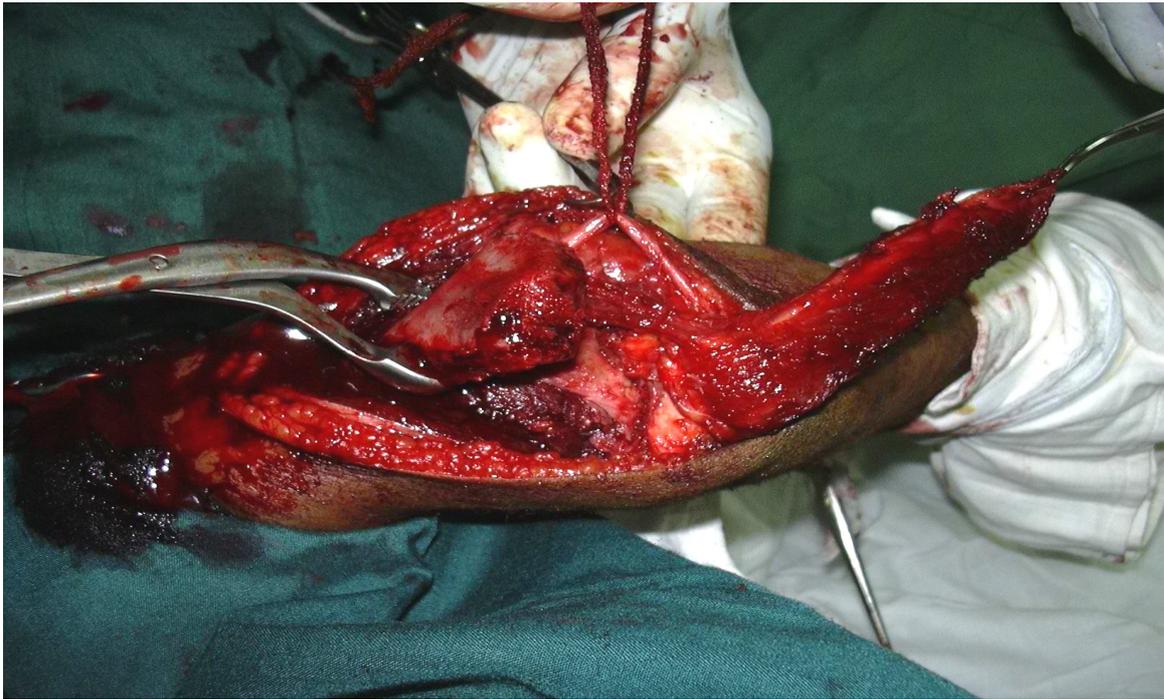


Fig9 : Photo montrant l'ostéotomie d'un cal vicieux supra condylien de l'humérus après dissection du nerf ulnaire.

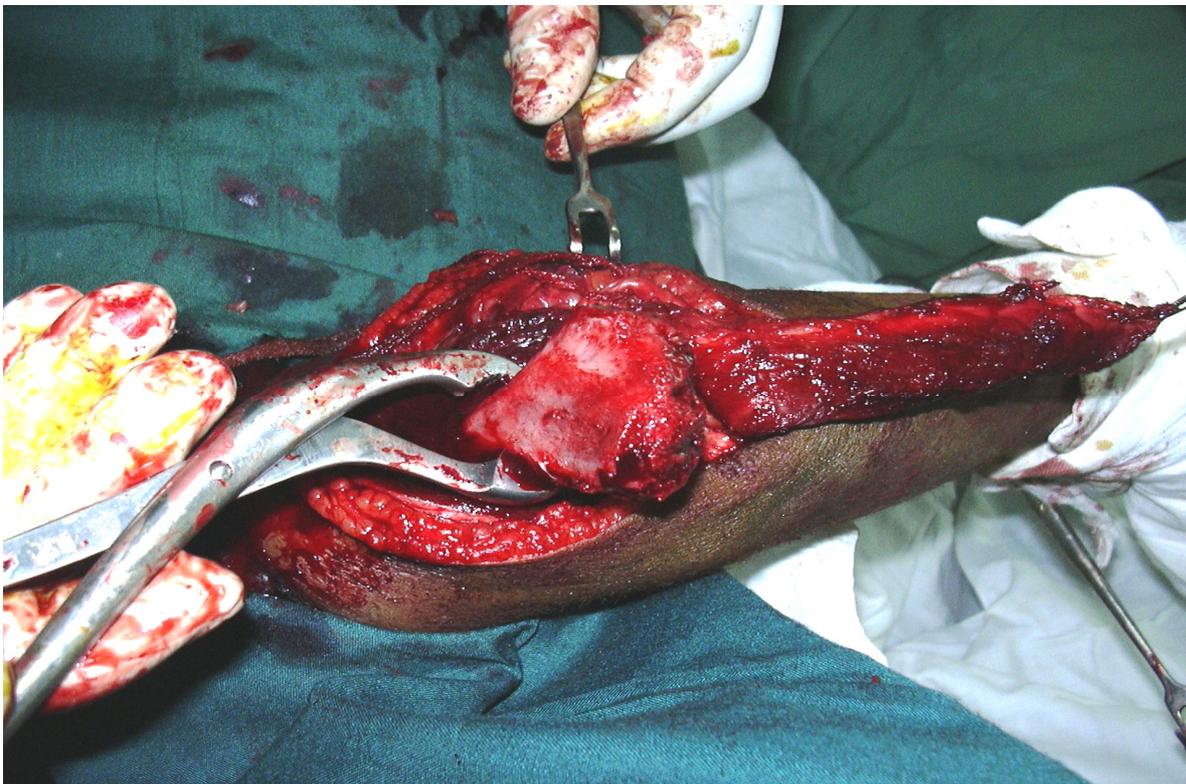


Fig10 : Photo montrant l'ostéotomie d'un cal vicieux supra condylien de l'humérus en phase de réduction.

V- RESULTATS

A- Epidémiologie

1. Âge

Tableau:I- Répartition des patients selon l'âge

Âges	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
0-5 ans	3	15,00	15,00
6-10 ans	10	50,00	65,00
11-15 ans	4	20,00	85,00
16ans et plus	3	15,00	100,00
Total	20	100,00	

L'Âge moyen des patients a été 11,9 ans avec des extrêmes de 4 et 45 ans.

Les patients âgés de 6 à 10 ans ont été les plus représentés dans notre échantillon dans 10 cas soit un taux de 50%.

2. Sexe

Tableau:II- Répartition des patients selon le sexe.

Sexe	Effectif	Pourcentage
Masculin	14	70,00
Féminin	6	30,00
Total	20	100,00

Le sexe masculin a été le plus représenté soit un taux de 70% avec un sexe ratio de 2,3 en faveur des hommes.

3. L'ethnie.

Tableau:III- Répartition des patients en fonction de l'ethnie.

Ethnie	Effectif	Pourcentage
Bambara	7	35,00
Peulh	7	35, 00
Sarakolé	3	15, 00
Tamashek	2	10, 00
Malinké	1	5,00
Total	20	100, 00

Les Bambara et les Peulh ont été les ethnies les plus retrouvées dans 7 cas chacune soit un taux de 35% chacune.

4. La profession.

Tableau : IV- Répartition des patients selon la profession.

Profession	Effectif	Pourcentage
Elève	15	75,00
Enseignant	1	5,00
Ménagère	1	5,00
Autres	3	15,00
Total	20	100,00

Les élèves ont été les plus représentés dans notre échantillon avec un taux de 75%.

5. La provenance.

Tableau:V- Répartition des patients selon la provenance.

Régions	Effectif	Pourcentage
Bamako	14	70,00
Koulikoro	2	10,00
Sikasso	2	10,00
Ségou	1	5,00
Kayes	1	5,00
Total	20	100,00

Les patients venant du district de Bamako représentaient 70% des cas.

6. Résidence.

Tableau : VI- Répartition des patients selon le type de résidence.

Résidence	Effectif	Pourcentage
Urbaine	16	80,00
Rurale	4	20,00
Total	20	100,00

Les patients résidant en milieu urbain ont été les plus représentés avec un taux de 80%.

7. Niveau d'instruction des patients.

Tableau: VII- Répartition des patients selon le niveau d'instruction des patients.

Niveau d'instruction des patients	Effectif	Pourcentage
Analphabète	4	20,00
Primaire	14	70,00
Secondaire	1	5,00
Supérieur	1	5,00
Total	20	100,00

Les patients avaient le niveau d'inscription primaire dans 70% des cas.

8. Niveau d'instruction des parents en charge de nos patients.

Tableau: VIII- Répartition des patients selon le niveau d'instruction des parents en charge.

Niveau d'instruction des parents en charge	Effectif	Pourcentage
Analphabète	4	20,00
Primaire	3	15,00
Secondaire	6	30,00
Supérieur	7	35,00
Total	20	100,00

Les parents en charge avaient le niveau d'instruction supérieur dans 35% des cas.

9. Type d'entrée.

Tableau:IX- Répartition des patients selon le type d'entrée.

Type d'entrée	Effectif	Pourcentage
Référé par un médecin ou paramédical	6	30,00
Sur décision du patient ou des parents	14	70,00
Total	20	100,00

Nos patients ont consulté d'eux même ou sur décision des parents dans 70% des cas.

10. Motif de consultation.

Tableau:X- Répartition des patients selon le motif de consultation.

Motif de consultation	Effectif	Pourcentage
Déformation	3	15,00
Raideur	7	35,00
Déformation +Raideur	10	50,00
Total	20	100,00

La déformation associée à la raideur a été le motif de consultation dans 10 cas avec un taux de 50% des cas.

11. Localisation de la lésion.

Tableau:XI- Répartition des patients selon la localisation de la lésion.

Localisation de la lésion	Effectif	Pourcentage
Coude droit	8	40,00
Coude gauche	12	60,00
Total	20	100,00

Le coude gauche a été le membre atteint dans 12cas soit un taux de 60% des cas.

B- Clinique

1. Etiologies à l'origine de la lésion initiale.

Tableau:XI- Répartition des patients selon les étiologies à l'origine de la lésion initiale.

Etiologies	Effectif	Pourcentage
Accident domestique	12	60,00
Sport	5	25,00
Coups et blessures volontaires	2	10,00
Accidents de la voix publique	1	5,00
Total	20	100,00

Les accidents domestiques ont été les étiologies les plus représentées dans 12 cas avec un taux de 60%.

2. Mécanismes de la fracture initiale à l'origine des cals vicieux supra condylien de l'humérus.

Tableau:XII- Répartition des patients selon le mécanisme à l'origine de la fracture initiale.

Type de mécanisme	Effectif	Pourcentage
Chute en extension	17	85,00
Chute en flexion	3	15,00
Total	20	100,00

Les patients avaient un cal en extension dans 85% des cas suite à une fracture par extension.

3. Type de traitement initial.

Tableau:XIII- Répartition des patients selon le type de traitement initial.

Type de traitement	Effectif	Pourcentage
Moderne	3	15,00
Traditionnel	17	85,00
Total	20	100,00

Le traitement initial a été traditionnel dans 85% des cas chez nos patients.

5. Anatomie pathologie.

Tableau:XV- Répartition des patients selon le type d'anatomie pathologie.

Type d'anatomie pathologie	Effectif	Pourcentage
Cal en cubitus varus	19	95,00
Cal en cubitus valgus	1	5,00
Total	20	100,00

Les patients avaient une déformation en cubitus varus dans 95% des cas.

6. L'ancienneté du cal.

Tableau:XVI- Répartition des patients en fonction du délai écoulé entre la date de la fracture et le traitement chirurgical.

Durée en mois	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumule
1 mois	4	20,00	20,00
2 mois	4	20,00	40,00
3 mois	3	15,00	55,00
4 mois	3	15,00	70,00
5 mois	1	5,00	75,00
9 mois	3	15,00	90,00
11 mois	1	5,00	95,00
12 mois	1	5,00	100,00
Total	20	100,00	

Le délai moyen entre la fracture et l'intervention chirurgicale a été 5,88 mois avec des extrêmes de 1mois et 12 mois.

7. Amplitude de la flexion du coude avant le traitement chirurgical.

Tableau XVII: Répartition des patients selon l'amplitude de la flexion du coude avant le traitement chirurgical.

Amplitude de la flexion	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
40-89	5	25,00	25,00
90-119	9	45,00	70,00
120-130	6	30,00	100,00
Total	20	100,00	

Les patients avaient une amplitude de flexion qui variait entre 40 et 119° dans 70% des cas.

8. Amplitude de l'extension avant le traitement chirurgical.

Tableau XVIII: Répartition des patients en fonction de l'amplitude de l'extension avant le traitement chirurgical.

Amplitude de l'extension	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
-60	8	40,00	40,00
-40	3	15,00	55,00
-20	6	30,00	85,00
-10	3	15,00	100,00
Total	20	100,00	

Les patients avaient un déficit d'extension dans 85% des cas variant entre 20° et 60° avant l'opération.

9. Secteur de mobilité du coude avant le traitement chirurgical.

Tableau XIX : Répartition des patients en fonction du secteur de mobilité du coude avant le traitement chirurgical.

Secteur de mobilité (en degré)	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
10-69	10	50,00	50,00
70-99	6	30,00	80,00
100-120	4	20,00	100,00
Total	20	100,00	

Les patients avaient un secteur de mobilité du coude variant entre 10 et 99° dans 80% des cas avant l'intervention.

10. Secteur de mobilité de la prono supination de l'avant bras avant le traitement chirurgical.

Tableau XX : Répartition des patients en fonction du secteur de mobilité de la prono supination de l'avant bras avant le traitement chirurgical.

Secteur de mobilité de la prono supination en degrés	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
30-89	5	25,00	25,00
90-159	2	10,00	35,00
160-180	13	65,00	100,00
Total	20	100	

Les patients avaient une prono supination qui variait entre 30 et 159° dans 35% des cas.

C- Traitement

1. Délai de consolidation post chirurgical.

Tableau:XXI : Répartition des patients en fonction du délai de consolidation post chirurgical.

Durée en mois	Effectif	Pourcentage
<2mois	12	60,00
>2mois	8	40,00
Total	20	100,00

La consolidation a été obtenue dans 60%des cas avant 2mois

2. Amplitude de la flexion après le traitement.

Tableau:XXII : Répartition des patients selon l'amplitude de la flexion après le traitement.

Amplitude de la flexion	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
120-139	10	50,00	50,00
140-150	10	50,00	100,00
Total	20	100	

Nos patients ont eu une bonne amplitude de flexion qui variait entre 120 et 150° dans 100% des cas après traitement.

3. Déficit d'extension après traitement

Tableau XXIII : Répartition des patients en fonction du déficit d'extension après traitement

Amplitude de l'extension	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
-20	3	15,00	15,00
-10	6	30,00	45,00
0	11	55,00	100,00
Total	20	100,00	

Nos patients avaient un déficit d'extension variant entre 10° et 20° dans 45% des cas après l'intervention.

4. Secteur de mobilité du coude après traitement.

Tableau XXIV : Répartition des patients en fonction du secteur de mobilité du coude post chirurgical.

Secteur de mobilité (en degré)	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
110-129	7	35	35
130-150	13	65	100
Total	20	100,00	

Nos patients avaient un secteur de mobilité du coude variait entre 110 et 150° dans 100% des cas après le traitement.

5. Amplitude de la prono- supination après traitement.

Tableau:XXV- Répartition des patients selon l'amplitude de la prono-supination post chirurgicale.

Amplitude de la prono supination (en degré)	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
160-169	3	15,00	15,00
170-180	17	85,00	100,00
Total	20	100,00	

Nos patients avaient une amplitude de prono supination qui variait entre 160 et 180° dans 100% de cas après traitement.

6. Appréciation des résultats du traitement chirurgical.

Tableau XXVI- Répartition des patients en fonction du résultat du traitement chirurgical.

Résultats	Effectif	Pourcentage	Pourcentage cumulé
Très bon	11	55,00	55,00
Bon	9	45,00	100,00
Total	20	100,00	

Nos résultats ont été jugés satisfaisants dans 100% des cas.



Fig 11: Photo montrant un Cal vicieux supra condylien de l'humérus droit en cubitus varus chez un garçon de dix 10 ans.



Fig 12 : Photo montrant un cal vicieux supra condylien de l'humérus gauche en cubitus varus chez un garçon de huit (8) ans.

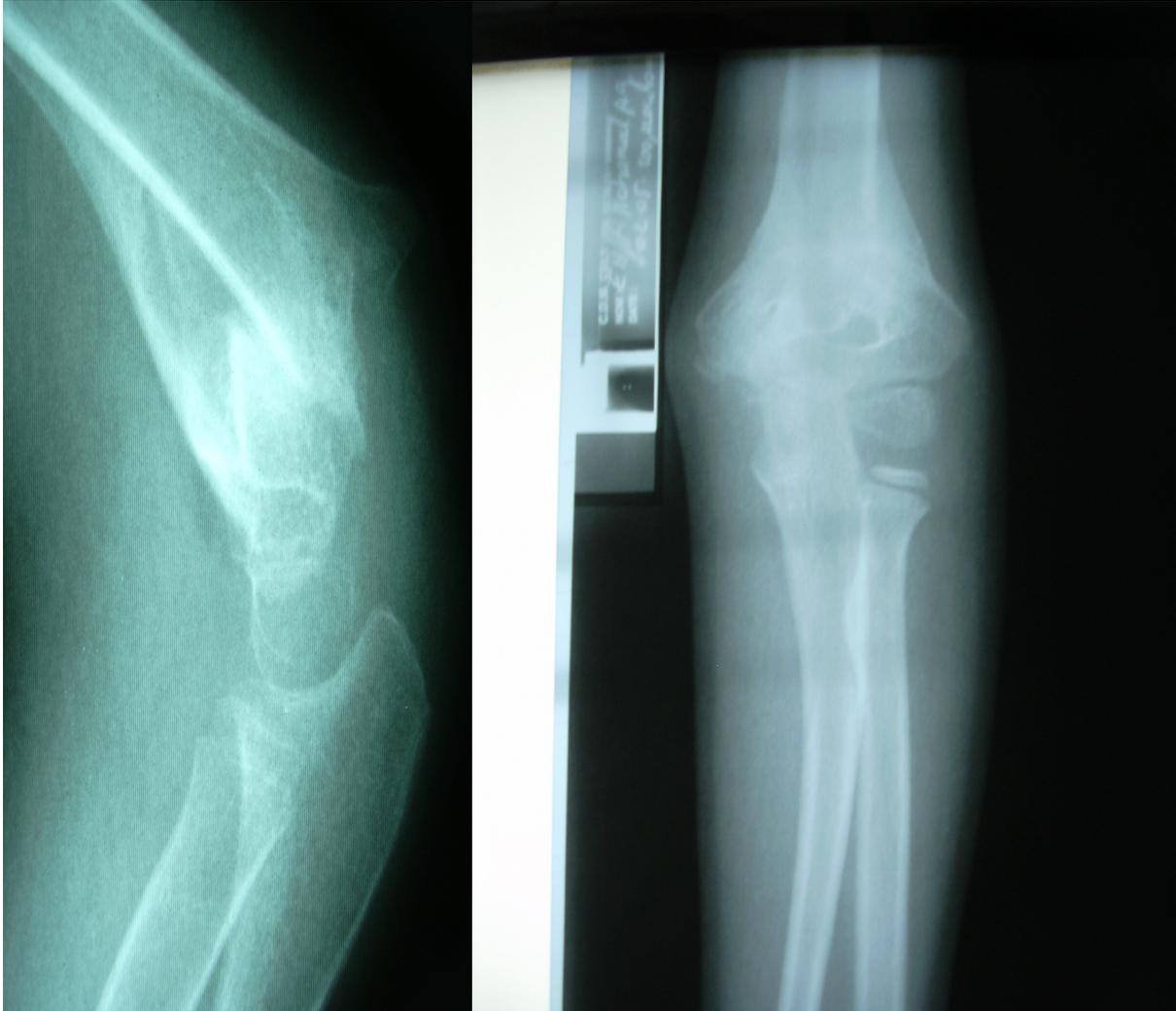


Fig 13 : Les clichés radiographiques standards montrant un cal vicieux supra condylien de l'humérus gauche.



Fig 14 : Les clichés radiographiques standards montrant l'ostéosynthèse par broche d'un cal vicieux supra condylien de l'humérus gauche opéré.



Fig 15: Les photos montrant un cal vicieux supra condylien de l'humérus gauche avec les matériels d'ostéosynthèse en place.

VI- COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

Cette étude a porté sur vingt (20) patients sur un total de 25 ayant consulté d'eux-mêmes ou sur décision des parents ou référés pour raideur du coude et dont la radiographie standard réalisée a montré un cals vicieux supra condylien de l'humérus. Une étude rétrospective a eu notre préférence en vu d'avoir des patients dont la durée minimum de suivi a été 6 mois. Au cours de cette étude, nous avons rencontré quelques difficultés :

- * difficultés de retrouver certains patients à cause d'adresse imprécise ;
- * difficultés de gestion et de conservation des dossiers ;
- * difficultés d'accessibilité géographique pour certains patients (c'est-à-dire domicile très éloigné).

* difficultés de respect du calendrier de rendez-vous par certains patients. De plus nous n'avons trouvé aucun travail publié qui porte sur le traitement chirurgical des cals vicieux supra condyliens de l'humérus.

Pour y arriver, nous avons exigé un suivi post opératoire minimal de 6 mois. Ce délai minimal était indispensable à l'appréciation des résultats même préliminaires.

Cependant nos résultats peuvent être comparés avec ceux de la littérature.

Vingt (20) cas de cals vicieux supra condyliens de l'humérus ont été inclus dans cette étude sur un total de 25 cas recensés sur une période de dix (10) ans allant de Janvier 1995 à Décembre 2004 soit un taux de 80%. Ce taux de collecte de dossier est nettement supérieur à celui de MAIGA [25], de THIAM [26] et de KEITA [27] qui ont trouvé respectivement 22,60%, 45,79% et 60% pour des études menées dans le même service.

Nous pouvons expliquer ce taux élevé de collecte de dossiers par le fait que beaucoup de nos patients ont été revus régulièrement en consultation post opératoire pour l'ablation de leur matériel d'ostéosynthèse.

L'âge moyen de nos patients a été de 11,9 ans avec des extrêmes de 4 et 45 ans. Les patients âgés de 0 à 15 ans ont été les plus représentés avec un taux de 85%. Ce taux est comparable à celui de:

-AYITE et coll. [28] qui ont trouvé dans leurs études portant sur le traitement traditionnel des fractures au Niger 81,58 % des patients de moins de 15 ans.

-TOGO [29] qui a enregistré dans sa thèse 62,86 % de patients de moins de 15 ans. Ce taux élevé de patients de moins de 15ans pourrait s'expliquer d'une manière générale par la fréquence élevée des fractures supra condyliennes de l'humérus dans cette tranche d'âge.

La prédominance masculine a été très nette dans notre échantillon avec 70 % des cas et un sexe ratio de 2,3 en faveur des hommes.

SOUNA [30] et SOUMAH [31] ont respectivement trouvé 77,85 % et 78,26 % de cas de sexe masculin. Cette prédominance masculine pourrait s'expliquer par la forte turbulence des garçons et surtout l'âge scolaire avec la découverte des activités ludiques et sportives.

Les bambaras et les peulhs ont été les ethnies les plus représentées dans notre échantillon avec 35 % de cas pour chacune.

DIAKITE [32] dans sa thèse portant sur les complications des séquelles du traitement traditionnel des fractures des membres inférieurs, a trouvé 30,80 % de bambara et TOGO [29] dans sa thèse sur le complications ischémiques aiguës suite au traitement traditionnel des traumatismes des membres a eu 34,29 % de bambara. Ces taux élevés en faveur de l'ethnie peulh et bambara sont compatibles avec la répartition sociodémographique de notre pays.

Les élèves ont été les plus représentés dans notre échantillon avec un taux de 75 % des cas.

Nos résultats sont différents de ceux de SOUMAH [31] et DIAKITE [33] qui ont trouvé respectivement 34,78 % et 44,44 % d'élèves. Ce taux élevé est en rapport avec le fait que les élèves constituent l'une des couches de la population la plus active.

Les patients venant de Bamako ont été majoritaires dans 70 % des cas .Ceux venant de la 2^{ème} et de la 3^{ème} région ont représenté 10 % chacune. Les autres venant de la 1^{ère} et de la 4^{ème} région ont été les moins représentés avec un taux de 5 % chacune. Ce constat a été aussi rapporté dans les travaux de THIAM [26] sur le traitement traditionnel des fractures, de MAIGA [25] sur les cals vicieux diaphysaires du fémur et de la jambe. Il pourrait s'expliquer par le fait que le cadre d'étude se situe à 15 kilomètres de Bamako. Et sur l'ensemble de nos patients, 80 % résidaient en milieu urbain. Ceci pourrait s'expliquer par la disponibilité des informations concernant la prise en charge de telles complications générées par le traitement traditionnel au sein du dit cadre d'une part et d'autre part par les conditions socio-économiques plus favorables en milieu urbain.

Nos patients avaient un niveau d'instruction au moins primaire dans 14 cas soit 70% de notre échantillon mais par contre les parents en charge de nos patients avaient un niveau d'instruction supérieur dans 35 % des cas et secondaire dans 30% des cas. Ce constat nous a permis de comprendre que le recours au traitement traditionnel par les parents de nos patients est lié à la croyance et à la confiance que des personnes mêmes intellectuelles ont en ce type de traitement. A la lumière cette analyse, nous pouvons affirmer que le choix porté sur le traitement traditionnel par la population d'une manière générale est non seulement d'ordre socioéconomique d'une part mais aussi dû au fort attachement de cette population aux valeurs traditionnelles d'autre part.

Soixante dix pourcent (70%) de nos patients ont consulté d'eux même ou sur décision des parents, par contre 30% de nos patients ont été référés par un médecin ou un personnel para médical. Cependant nous n'avons enregistré aucun patient référé par un guérisseur traditionnel.

THIAM [26] dans sa thèse portant sur « les aspects, le traitement et l'évolution des complications du traitement traditionnel des fractures » et SANOGO [34] dans sa thèse portant sur « les aspects épidémiologiques, et évolution du traitement des pseudarthroses aseptiques de la diaphyse fémorale » ont fait le même constat. Cette attitude adoptée par les guérisseurs traditionnels à l'endroit de l'orthopédie et de la traumatologie moderne, traduit leur opposition au système de référence dans les hôpitaux pour des soins meilleurs. L'autoréférence opérée par nos patients témoignait de leur déception vis-à-vis de leurs guérisseurs traditionnels.

Nos patients ont consulté dans 50 % des cas pour déformation associée à une raideur du coude suite à un traitement traditionnel. Les autres motifs ont été moins représentés. Ce constat a été fait par FANE [35] aussi qui dans sa thèse portant sur « aspects, traitements et l'évolution des complications du traitement traditionnel des traumatismes du coude » a eu 84,40 % de cas de consultations pour une déformation associée à une raideur du coude.

L'atteinte du coude la plus fréquente a été celle du coude gauche dans 12 cas avec un taux de 60 %. Roux [23] et PITON [37] ont trouvé respectivement 69,73 % et 87,50 % de cas de traumatisme du coude gauche. Nous n'avons trouvé aucun argument pouvant expliquer cette prédominance des cas de traumatisme du coude gauche.

Les accidents domestiques ont constitué la principale étiologie des traumatismes du coude dans 12 cas soit un taux de 60 %. Nos résultats sont comparables à ceux de DIAKITE [32] et de MIERY [36] qui ont trouvé respectivement 44,44 % et 46,20% de cas d'accidents domestiques. Ces résultats s'opposent à ceux de Roux et coll. [23] qui ont trouvé 57,23 % des cas d'accidents de la voie publique. Ce taux élevé des cas d'accidents domestiques pourrait s'expliquer d'une part, par la jeunesse de l'échantillon et d'autre part, par la naïveté des enfants face à un danger potentiel.

Au cours cette étude, nous avons remarqué que les fractures supra condyliennes de l'humérus à l'origine des cals vicieux supra condyliens de l'humérus, résultaient d'un mécanisme d'extension dans 95% des cas. Le taux élevé de ce mécanisme s'explique par le réflexe inné protecteur utilisé par les patients au moment des accidents.

Le traitement initial des fractures supra condyliennes de l'humérus à l'origine des cals vicieux, a été traditionnel dans 17 cas soit un taux de 85 %. TOURE [3] et THIAM [26].ont trouvé respectivement 47,50% et 58,16% de complications à type de cal vicieux suite au traitement traditionnel. Ce constat nous a permis d'affirmer que le recours au traitement traditionnel en premier lieu en cas de traumatisme constitue la première intention de la grande majorité des patients.

Le cal vicieux en cubitus varus a été le type anatomo pathologique le plus représenté dans cette étude avec un taux de 95%. ROUX et coll. [23] ont trouvé dans leur travail portant sur la prise en charge des fractures supra condyliennes de l'humérus de l'enfant, 75% de cas de fractures par extension associées à un varus. Ces constats nous ont permis d'affirmer que les fractures supra condyliennes de l'humérus par extension se consolident presque toujours en cal vicieux avec un varus soit par manque de réduction, soit par déplacement secondaire.

Le délai moyen écoulé entre la date de la fracture et celle de l'intervention chirurgical a été de 5,88 mois avec des extrêmes de 1 et 12 mois.

Nos patients avaient un déficit de flexion qui variait entre 40 et 119° dans 70% des cas associé à un déficit d'extension variant entre 20 et 60° dans 85% des cas. Dans 80% des cas, nos patients avaient un secteur de mobilité compris entre 10° et 99°. Ces déficits étaient en rapport avec la nature et la qualité du cal vicieux. A ces déficits sus cités, s'additionne une réduction du secteur de mobilité de la prono supination qui variait entre 30° et 159° dans 35% des cas avant l'intervention chirurgicale.

Il ressort de cette étude que les cals vicieux supra condyliens de l'humérus quelqu'en soit le type anatomopathologique, n'affectent pas autant la pronosupination que les autres mouvements du coude.

Tous les cals vicieux supra condyliens de notre échantillon ont fait l'objet d'une intervention chirurgicale. Le type d'ostéosynthèse utilisé chez nos patients a été l'embrochage en triangulation à ciel ouvert à travers les condyles huméraux après une ostéotomie de varisation ou de valgisation avec ou sans dérotation. L'utilisation exclusive de cette méthode au détriment des plaques vissées s'explique par la jeunesse de notre échantillon. Nous l'avons alors préférée car il nous a paru être le moyen le plus sûr et le plus indiqué pour une ostéosynthèse du coude chez l'enfant d'une part et moins contraignante par rapport aux plaques vissées d'autre part.

L'antibio prophylaxie a été systématique chez tous nos patients. Elle était faite d'une association d'amoxicilline et de gentamicine. Ce type d'antibio prophylaxie qui a eu notre référence, était et reste le choix thérapeutique adopté en pré, per et post opératoire par le service depuis des années.

Nous n'avons enregistré aucune infection et aucun signe en faveur d'une atteinte neurologique post chirurgicale chez nos patients. Par contre nous avons enregistré 3 cas de complication à type de nécrose cutanée probablement suite à une traction sur la peau lors de la fermeture cutanée soit 15 % de cas au total.

L'auto rééducation active débutée très précocement a eu notre préférence car nous l'avons trouvée très efficace et moins dangereuse sur la mobilité des articulations du coude et du poignet.

Le délai moyen de la consolidation a été 3 mois avec des extrêmes de 2 à 4 mois. Ce délai moyen relativement long s'explique par le fait du non respect des calendriers de suivie post opératoire.

Après l'intervention, 100% de nos patients ont eu une bonne flexion variant entre 120° et 150° et 45% des patients avaient un déficit d'extension de 10°.

A la même période, 100% de nos patients avaient un secteur de mobilité du coude (flexion extension) qui variait entre 110 et 150° associé à une prono supination qui variait aussi entre 160 et 180°. Cette nette amélioration portant sur l'amplitude de la flexion et l'extension du coude d'une part, et sur la prono supination de l'avant-bras d'autre part ; est le fruit qu'a apportée l'opération. Le traitement chirurgical des cals vicieux supra condyliens de l'humérus selon la technique que nous avons utilisée, nous a permis de diminuer de façon considérable les séquelles fonctionnelles et inesthétiques générées par le traitement traditionnel des fractures supra condyliennes de l'humérus.

Nos résultats ont été jugés satisfaisants (très bon et bon) dans les 20 cas soit 100 % des cas.

VII- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

1- Conclusion.

Il s'agissait d'une étude rétrospective ayant porté sur 20 cas de cal vicieux supra condylien de l'humérus traités dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU de Kati, de Janvier 1995 à Décembre 2004.

Au cours de cette étude, nous avons retenu les cals vicieux supra condyliens de l'humérus traités par des broches en triangulation passant par les condyles huméraux.

Nous nous sommes intéressés surtout aux résultats du traitement.

A l'issu de cette étude nous avons constaté que :

- les séquelles du traitement traditionnel restent encore l'une des principales causes des cals vicieux supra condyliens de l'humérus ;
- en dehors des complications communes à toute chirurgie du coude, l'utilisation des broches en triangulation n'entraîne pas de complication particulière ;
- les résultats de cette technique ont été satisfaisant dans 100% des cas.

La petite taille de notre échantillon ne nous a pas permis de trouver de lien entre les résultats et l'âge d'une part et le sexe d'autre part et nous pensons que l'intervention gagnerait à être faite le plus rapidement possible.

Avec un recul moyen de 6 mois, les résultats obtenus ont été satisfaisants dans 100% des cas ce qui permet de dire qu'il s'agit d'une technique fiable dont le résultat se maintient dans le temps. Ces résultats sont comparables à ceux de Roux [23], de Clavert [38] et de Prevost [39] qui ont trouvé des résultats satisfaisants dans 87% des cas après un recul de 6 mois.

Nous pensons que cette technique qui n'est autre que l'embrochage en triangulation à ciel ouvert à travers les condyles huméraux est facile à appliquer chez nous au Mali et mérite sa place dans l'arsenal thérapeutique des cals vicieux supra condyliens de l'humérus.

L'idéal d'aboutir à une récupération fonctionnelle complète reste inaccessible dans un nombre assez élevé de cas.

C'est pourquoi la prévention de ces cals vicieux supra condyliens de l'humérus doit être assurée avec abnégation et diligence par une prise en charge rapide et correcte des fractures supra condyliennes du coude pourvoyeuses de complications invalidantes chez les sujets jeunes qui constituent l'avenir d'un pays.

2- Recommandations.

Nous recommandons:

A la population

+ D'éviter les facteurs étiologiques des traumatismes en prenant soins des enfants.

+ De se présenter dans un centre de santé dès la survenue des traumatismes afin d'avoir des soins et d'être bien orientée.

Aux guérisseurs traditionnels:

+ D'abandonner le traitement traditionnel des fractures.

Aux agents socio sanitaires :

+ D'être appliqués dans les prestations et dans la surveillance des traumatisés ;

+ De suivre des séances de formation et de recyclage ;

+ D'être vigilants au cours des interventions chirurgicales sur le coude ;

Aux autorités

+ D'élaborer un programme de formation et de mise en œuvre d'une stratégie de recherche approfondie dans le domaine de la traumatologie traditionnelle ;

+ De former un plus grand nombre de personnel en chirurgie orthopédique et traumatologique;

+ De décentraliser les centres d'orthopédie et traumatologique moderne ;

+ De doter les hôpitaux en matériels adaptés à l'orthopédie et à la traumatologie ;

+ D'éduquer et sensibiliser la population en vue d'une plus grande fréquentation des services de chirurgie orthopédique et traumatologique.

+ De proscrire la publicité du traitement traditionnel des traumatismes sur les médias.

VIII-REFERENCES

1-SAGARA. Prise en charge des cals vicieux de la jambe dans le service de chirurgie, orthopédique et traumatologique de l'hôpital Gabriel TOURE.

Thèse de médecine Bamako 2001;N°54,38.

2-O.M.S. Médecine traditionnelle africaine.

Service des rapports afro1976;1:476-480.

3- TOURE S; BANA A, KONE S, KONE Sey, KOFFI M, BE J;

COULIBALY A. Le traitement traditionnel des fractures des membres; aspects nosologiques, thérapeutiques et évolutifs.

SOMACOT Bamako 2004;1:52-53.

4-DIALLO. Ortho traumatologie en médecine moderne et traditionnel au Mali .A propos de 432 cas d'observations.

Thèse de médecine Bamako 1987;N°19.

5- H ROUVIERE ;A DELMAS. Anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle.

Masson Paris12ème éditionTome III 1984;2-192.

6-H ROUVIERE Précis d'anatomie et de dissection.

Masson Paris1976;312-322.

7-MORREY. Anatomy of the elbow joint. In The elbow and its disorders.B.F Morrey ed W.B.

Saunders Philadelphia 1985;7-42.

8-MORREY BF. Applied anatomy and biomechanics of the elbow joint.

The American Academy of orthopaedic surgeons1986;35:56-59.

9-MERLE D'AUBIGNE; F MASAZ. Nouveau traité de techniques chirurgicales.

Masson&CieParis1974;432-438.

10-REGEN W and All. Biomechanical study of ligaments around the elbow joint.

Clin Orthop1991;2:170-179.

11-OLSEN and all. Kinematics of the lateral filamentous constraints of the elbow joint.

Shoulder Elbow Surg 1996;5:333-341.

12-BERG E and all. Radiography of the medial elbow ligaments.

J Shoulder Elbow surg 1997;6:528-533.

13-DUMONTIER. Examen clinique du coude.

Journal français de l'orthopédie 2007;1:1-22.

14-MORREY B F and all. Functional anatomy of ligaments of elbow.

Clin Ortho 1985;201:84-90.

15-BROFEN. Les fractures supra condyliennes du coude de l'enfant.

Table ronde sous la direction de C BRON FEN 2007;7:234-258.

16-TULLOS H S and All. Factors influencing elbow instability.

The American Academy of orthopaedic surgeons 1981;30:185-199.

17- CISSE. Le coude traumatologique au Mali.

Thèse de médecine Bamako 1978;N°92.

18-G YOUMACHEV. Traumatologie et l'orthopédie.

Masson 3^{ème} édition Moscou 1977;94-120.

19-EDEL L, AREILLES J-P. Consolidation des fractures.

Editions techniques E.C.M Paris 1992;11:14031A20.

20-CHAMMANI. Pseudarthrose aseptique de la jambe. A propos de 78 cas,

Thèse de médecine Rabat 1997;N°29.

21-CIANNOUDES P V, DONALD D A, MATHEWS J S, SMITH R M,

FURLOUGA J, DEBOER P. Non union of the femoral diaphysis the influence of reaming and non-steroidal anti inflammatory drugs.

J bone joint surg 2000;1 82:655-658.

22-OCHNER. Ostéosynthèse et ostéogénèse.

Conférence d'enseignement de la SOFCOT 1990;70 :1-18

23-C ROUX et coll. Prise en charge des fractures supra condyliennes de l'humérus de l'enfant: Analyse rétrospective de 152 cas dans le service de chirurgie pédiatrique du CHU de Yopougon (Abidjan).

Médecine d'Afrique Noire 2000; 47 (2):97-100.

24-S LAHBABI. Urgences en traumatologie des membres.

Librairie Maloine S.A. 1972;27:58-63.

25-MAIGA. Cals vicieux diaphysaires du membre inférieur: Aspects épidémiologiques, cliniques et évaluation du traitement.

Thèse médecine Bamako 2000; N°17.

26-THIAM. Les aspects, le traitement et l'évaluation des complications du traitement traditionnel des fractures.

Thèse de médecine Bamako 1999; N°12.

27-KEITA. Aspects épidémiologiques et traitement des ostéomyélites chroniques à l'hôpital de Kati.

Thèse médecine Bamako 2000; N°18.

28-AYITE et Coll. Traitement traditionnel des fractures au Niger ;

Médecine d'Afrique noire 1995; 42

29-TOGO Les complications ischémiques aiguës suites au traitement traditionnel des traumatismes des membres dans les services de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital de Kati et Gabriel Touré. A propos de 35cas,

Thèse de médecine Bamako 2007;N°52.

30-SOUNA B, SAKOA S, YACOUBA I D. Limites du traitement traditionnel des fractures des membres .A propos de 302cas traités à l'hôpital national de Niamey.

SOMACOT Bamako 2004;1:53-54.

31-SOUMAH MT, CAMARA T, SOUMAH I, KEBE M, KANTE T.

Problématique de la prise en charge des fractures traitées en médecine traditionnelle.

SOMACOT Bamako 2004;1:55.

32-DIAKITE. Complications et les séquelles du traitement traditionnel des fractures des membres inférieurs.

Thèse de médecine Bamako 2002; N°2.

33- DIAKITE S K; DIALLO A, CONTE F B, DIALLO IG, KABA M.

Amputation des membres suite au traitement traditionnel des fractures.

SOMACOT Bamako 2004;1:55-56.

34-SANOGO. Aspects épidémiologiques et évaluation du traitement des pseudarthroses aseptiques de la diaphyse fémorale à propos de 15 cas.

Thèse de médecine, Bamako 2005;N°182.

35-FANE. Aspects, traitements, évolutions des complications du traitement traditionnel des traumatismes du coude. A propos de 48cas

Thèse médecine Bamako 2006;N°192.

36-MIERY. Amputations des membres suites au traitement traditionnel des fractures dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital Gabriel Touré

Thèse médecine, Bamako 2006;N°53.

37-PITON C, LAVILLE J M. Les paralysies cubitales après embrochage percutané en croix des fractures supra condyliennes de l'humérus de l'enfant. A propos de 8 cas.

Revu Chir Ortho 1993;79:415-417.

38-CLAVERT I M, REPETTO M. La contention en flexion de la fracture supra condylienne de l'humérus chez l'enfant: la méthode de Blount Montpellier.

Sauramps Médical 1990;125-139.

39-PROVEST J, LASCOMBESP, METAIZEAU JP et BLANCHART D.

Fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant traitées par embrochage descendant.

Rev Chir Ortho1990;176:191-197.

IX-ANNEXES

FICHES D'ENQUETE

Identification

Q1 Sexe /__/

1= masculin ;

2= féminin

Q2 Age /___/ (en année)

Q3 Ethnie à préciser

Q4 Nationalité.....

Q5 Profession à préciser

Q6 Provenance /_____/

1 =1^{ère} région

2= 2^{ème} région

3= 3^{ème} région

4= 4^{ème} région

5=5^{ème} région

6=6^{ème} région

7=7^{ème} région;

8=8^{ème} région

9= Bamako ;

10=Autre à préciser.

Q7 Résidence /_____/

1=Urbaine,

2= Péri urbaine,

3=Rurale.

Q8 Niveau d'alphabétisation du patient / ____/

- 1=Analphabète
- 2=Niveau primaire
- 3=Niveau secondaire
- 4=Niveau supérieur

Q9 Niveau d'alphabétisation du parent en charge / ____/

- 1=Analphabète ;
- 2=Niveau primaire ;
- 3=Niveau secondaire ;
- 4=Niveau supérieur.

Q10 Type d'entrée / ____/

- 1=Référé par un médecin ou paramédical,
- 2=Référé par un guérisseur,
- 3=Sur décision du patient ou des parents.

Q11 Motif de consultation / ____/

- 1= Déformation du membre,
- 2= Raideur,
- 3= Déformation +Raideur,

Etiologies

Q12 Circonstances de survenue de la lésion initiale / ____/

- 1=AVP
- 2=CBV
- 3=Accident domestique
- 4=Accident de sport
- 5=Autre à préciser

Traitement initial

Q13 Type de traitement initial / ____/

- 1=moderne ;
- 2=traditionnel

Q14 Type de traitement moderne / ____/

1=chirurgie ;

2=orthopédie

Q15 Nature du traitement chirurgical / ____/

1=broches ;

2=plaque vissée,

Q16 Nature du traitement orthopédique / ____/

1=plâtre ;

2=plâtre +traction

Q17 Nature du traitement traditionnel / ____/

1= incantation +massage +attelle ;

2= incantation +massage;

3= incantation +attelle

4= Autres à préciser

Q18 Délai entre la fracture initiale et l'opération / ____/ (en mois)

Examen clinique

Q19 Localisation de la lésion / ____/

1=coude droit ;

2=coude gauche

Q20 Type de déformation du coude / ____/

1= Varus,

2= Valgus,

3=Autres à préciser

Q21 Flexion du coude / ____/

1=Normale

2 =Limitée (à préciser)

Q22 Extension du coude /_____/

1=Normale

2=Limitée (à préciser)

3= Augmentée

Q23 Pronation /_____/

1= Normale

2= Limitée (à préciser)

Q24 Supination /_____/

1= Normale

2= Limitée (à préciser)

Résultat de l'examen par clinique

Q25 Résultat de la radiographie

Q26 NFS /_____/

1=Normale,

2=Basse (anémie)

3=Elevée.

Q27 Glycémie /_____/

1=Normale,

2=Basse,

3=Elevée.

Q28 Azotémie /_____/

1= Normale,

2=Basse ;

3=Elevée

Q29 Créatinémie /_____/

1=Normale

2=Basse,

3=Elevée ;

Q30 Délai entre la fracture et le traitement chirurgical /...../ (en mois)

Traitement chirurgical

Q31 Technique opératoire/____/

1=ostéotomie+embrochage

2= ostéotomie +plaque vissée

3= ostéotomie +arthrolyse

4=Autre à préciser

Q32 Attelle postérieure /____/

1= oui

2=Non

Q33 Antibio prophylaxie /____/

1= Oui,

2=Non

Q34 Complication post opératoire /____/

1= Oui

2= Non

Durée du traitement

Q35 Duré de l'attelle /____/

1=1 semaine ;

2=2 semaines ;

3=3 semaines ;

4=plus de 3 semaines,

Q36 Duré de l'antibio prophylaxie /____/

1=1 semaine,

2= 2semaines

3=plus de deux semaines ;

Q37 Délai de consolidation en mois /_____/

1= 2 mois,

2= 4 mois,

3= 6 mois,

4= supérieur à 6 mois,

5=Autres à préciser.

Q38 Rééducation /_____/

1= Auto rééducation active

2=rééducation passive

Q39 Durée de la rééducation passive_____ (Nombre de semaine à préciser)

Résultats fonctionnels du traitement

Q40 Flexion /_____/

1 =Normale

2= Limitée à préciser

Q41 Extension /_____/

1 =Normale

2= Limitée à préciser

Q42Pronation /_____/

1 =Normale

2= Limitée à préciser

Q43 Supination /_____/

1 =Normale

2= Limitée à préciser

Evaluation des résultats du traitement

Q44 Très bon /_____/

Q45 Bon /_____/

Q47 Mauvais /_____/

FICHE SIGNALITIQUE

Nom : BAGAYOGO

Prénom : Jeossé

Titre de thèse : Evaluation du traitement chirurgical des cals vicieux supra condyliens du coude dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire de Kati. A propos de 20 cas.

Année de soutenance : 2010

Ville de soutenance : Bamako

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto Stomatologie du point G.

RESUME

Il s'agissait d'une étude rétrospective portant sur 20 cas de cals vicieux supra condyliens de l'humérus retenus sur un total de 25 cas traités par deux broches en triangulation à ciel ouvert passant par les condyles médial (épithrochlée) et latéral (épicondyle) dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire de Kati de Janvier 1995 à Décembre 2004.

L'objectif était d'évaluer le résultat du traitement chirurgical des cals vicieux supra condyliens de l'humérus traités par broches en triangulation.

L'étude a porté sur 20 cas dont l'âge était compris entre 4 et 45 ans.

- les patients de moins de 15 ans représentaient 85% des cas.
- le sexe masculin représentait 70% des cas;
- les accidents domestiques ont constitué la principale étiologie des fractures supra condyliennes de l'humérus à l'origine des cals vicieux supra condyliens de l'humérus dans 60% des cas.
- le coude gauche a été le siège de la lésion dans 60% des cas.
- le traitement initial était traditionnel dans 85% des cas.

- le motif de consultation a été une déformation associée à une raideur du coude dans 12 cas soit 60% des cas.
- tous nos patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical et l'ostéosynthèse a été faite par des broches en triangulation à travers les condyles huméraux.
- la consolidation a été obtenue dans tous les cas avec un délai moyen de 3 mois.
- avec un recul de 6mois ; les résultats du traitement ont été satisfaisants (très bon et bon) dans 100% des cas.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure au nom de l'être suprême ; d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraire.

Admis à l'intérieur des maisons ; mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que les considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usages de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les Hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure