

**Ministère de l'éducation**

**République du Mali**

**Nationale**

**Un peuple- Un but- Une foi**

.....

**Université de Bamako**

**FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE**

**ET D'ODONTOSTOMATOLOGIE**

**Année universitaire 2008- 2009 N°...../**

**Etude des pseudarthroses aseptiques de la diaphyse  
humérale dans le service de chirurgie orthopédique et  
traumatologique du CHU Gabriel Touré.**

**A propos de 14 cas**

THESE:

**Présentée et soutenue publiquement le ...../...../ 2008**

**Devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie.**

**Par**

**Monsieur Abdoulaye Issa Diarra**

**Pour obtenir le grade de docteur en médecine ( Diplôme d'état )**

**Jury:**

**Président du jury:** Professeur Abdoulaye Diallo

**Membre du jury:** Professeur Adama Diaman Keïta

**Co-Directeur:** Docteur Mahamane Traoré

**Directeur de thèse:** Professeur Tièman Coulibaly

# DEDICACES ET RE MERCIEMENTS

## **DEDICACES:**

Je dédie ce travail à:

Dieu, le tout puissant, Clément et Miséricordieux,  
par sa grâce j'ai pu mener ce travail à terme.

Au prophète MOHAMED, paix et salut sur lui,

### **A mon père:**

quoi que je puisse dire, je ne pourrai exprimer ma gratitude, mon profond respect et mon profond attachement en ta personne.

Si ce travail a pu voir le jour, c'est Grâce à tes sacrifices, tes encouragements et tes bienveillances.

Puisse dieu te garder et donner longue vie et une bonne santé afin de pouvoir toujours continuer à nous prodiguer de bons conseils et de nous mettre sur le droit chemin.

### **A ma mère:**

Acceptes ce modeste travail en reconnaissance de ton soutien permanent, de ta patience et surtout de ton affection qui m'a toujours entouré.

Puisse dieu te garder et te donner bonne santé pour encore voire le fruit murir.

Trouves ici l'expression de ma profonde gratitude.

**A mon oncle, logeur et parrain, YAYA TRAORE**

Toi qui as guidé mes premiers pas à l'école, toi qui m'as élevé, toi qui suivais de près tout mes résultats scolaires avec courage et espoir; je ne pourrais oublier ces trop grands sacrifices, même si venants de la part d'un parent.

Que ce travail soit pour toi un début de soulagement, de satisfaction.

J'aimerais encore te dire merci.

**Aux familles:**

Feu YOUSSEUF DIARRA de Bamako

Feu MAMADOU DIARRA de Sikasso

CHACKA DIARRA de Daloa ( R.C.I )

Vous êtes pour moi le cadeau que j'allais demander au grand DIEU s'il me l'avait pas donné.

Je sais que vous avez déjà souffert en ayant mis tout ce grand temps à aider cet enfant à grandir; Je vous demande encore de me tenir les mains pour que je pusse devenir un jour cet enfant dont vous avez fort rêvé.

Je viens de vous, je serais toujours là pour vous tant que DIEU me le permettra.

**A tous mes amis et collègues d'école**

**de Kignan, de Bamako, de Sikasso, de Koro-barrage, de la ferme de Sougoula,  
d'Abidjan**

Vous avez été à mes côtés pendant les moments les plus difficiles de ma vie.

Trouvez dans ce travail l'expression de ma profonde gratitude.

Ces moments forts que j'ai vécus avec vous m'ont permis de grandir, d'avoir une motivation et d'avoir une passion; de comprendre que sans le soutien des hommes on ne peut rien réussir.

**A tous mes amis et promotionnaires de la FMPOS, notamment ceux du service de médecine interne du Point G et du service de chirurgie orthopédique et traumatologique ( CHU Gabriel Touré )**

Toutes mes pensées avec vous se résume en ceci:

Quelqu'en soit la réussite matérielle d'un homme, cela ne te rendra pas heureux tant que tu n'arrives pas à vivre en harmonie avec les autres. Donc je vous dis, comprenons nous, aimons nous, aidons nous; que les séparations soient douloureuses, que les retrouvailles soient heureuses.

**A tous ceux qui ont souffèrent de près ou de loin avec moi:**

Sachez que c'est le potentiel humain qui m'anime dans la vie plus que le potentiel matériel.

Je serais toujours là pour vous tant que DIEU me le permettra.

# HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

**A notre maître et président du jury :**

**Professeur Abdoulaye Diallo**

- **Maître de conférence**
- **Médecin colonel du service de santé des armées**
- **Chef du service d'anesthésie réanimation et d'urgence chirurgicale du  
CHU Gabriel Touré**
- **Membre de la SARMU- Mali**

Cher Maître

Vous nous faites un grand honneur en présidant ce jury de thèse, malgré vos multiples occupations.

Votre détermination pour la formation des étudiants, votre disponibilité, votre rigueur dans le travail et vos qualités d'homme de service et de recherche font de vous un modèle à suivre.

Veillez retrouver ici, l'assurance de notre gratitude et notre respectueuse considération.

**A notre maître et juge**

**Professeur Adama Diaman Keïta**

- **Maître de conférence en radiologie et imagerie médicale à la faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie**
- **Spécialiste en imagerie médico-légale au CHU Point « G »**
- **Spécialiste en imagerie parasitaire**

Cher Maître,

C'est un grand honneur pour nous de vous compter parmi ce jury de thèse.

La gentillesse avec laquelle vous avez accepté de contribuer à l'amélioration de ce travail, témoigne bien de votre intérêt pour l'encadrement des étudiants.

Nous avons été conduit en vous par vos grandes qualités humaines et scientifiques, qui font de vous un exemple à suivre.

Soyez rassurés de notre gratitude et profonde reconnaissance.

**A notre maître et juge**

**Docteur Mahamane Traoré**

- **Chirurgien praticien en fonction au CHU Gabriel Touré**
- **Chargé de cours dans les écoles de santé**

Cher Maître,

Vous nous faites un grand honneur en participant à ce jury de thèse, malgré vos multiples occupations.

Votre courage, votre modestie, votre amour pour le travail bien fait et votre disponibilité aux multiples sollicitations font de vous un homme connu et admiré.

Veillez trouver ici notre profonde gratitude et nos vifs remerciements.

**A notre Maître et Directeur de thèse,**

**Professeur Tièman Coulibaly**

- **Chirurgien orthopédiste et traumatologue au CHU Gabriel Touré**
- **Maître de conférence de chirurgie orthopédique et traumatologique à la faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie**
- **Membre de la société malienne de chirurgie orthopédique et traumatologique ( SOMACOT)**

Cher Maître,

Nous n'arrêterons pas de vous remercier pour la confiance que vous nous avez accordée en nous confiant ce travail.

Votre courage et votre encadrement précieux nous ont permis de mener à terme ce travail.

Vos immenses qualités humaines (disponibilité, sociabilité, simplicité) et scientifiques, font de vous un professionnel admiré et très sollicité.

Soyez rassurés de notre gratitude et profonde considération

## **LES ABREVIATIONS**

R.C.I :République de côte d'Ivoire

A.T: Accident de travail

P.V: Plaque vissée

G.O: Grèffe ostéospongieuse

D.O: Décortication osseuse

C.B.V: Coups et blessures volontaires

Part-T: Paralysie transitoires

C.H.U: Centre hospitalo- universitaire

F.M.P.O.S: Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie

I.N.F.S.S: Institut nationale de formation en sciences de la santé

A.V.P: Accident de la voie publique

## Plan

<u>Chapitre 1</u> :Introduction et Objectifs	<b>Pages</b>
<b><u>I. Introduction</u></b>	<b>1</b>
<b><u>II. Objectifs</u></b>	<b>3</b>
 <u>Chapitre 2</u> : Généralités	
<b><u>I. Rappels anatomiques du bras</u></b>	<b>4</b>
1. <u>Ostéologie</u>	4
2. <u>Myologie</u>	4
3. <u>Vascularisation</u>	9
4. <u>Innervation</u>	19
<b><u>II. La consolidation osseuse</u></b>	<b>22</b>
1. <u>Définition</u>	22
2. <u>Les modes de consolidation:</u>	22
2.1. <u>La consolidation indirecte</u>	22
2.2. <u>La consolidation directe</u>	24
3. <u>Rôle des différentes structures osseuses</u>	25
3.1. <u>Le périoste</u>	25
3.2. <u>L'endoste</u>	25
3.3. <u>La moelle osseuse</u>	26

3.4. <u>Les extrémités fracturaires</u>	26
4. <u>Les perturbations de la consolidation</u>	26
<b>III. <u>Etude théorique de la pseudarthrose</u></b>	<b>28</b>
1. <u>Définition</u>	28
2. <u>Les étiologies</u>	28
3. <u>Etude clinique et radiologique</u>	30
4. <u>Classification des pseudarthroses</u>	31
5. <u>Le traitement</u>	33
6. <u>Complications</u>	39
 <u>Chapitre 3 : Notre étude</u>	
<b>I. <u>Materiel et méthode</u></b>	<b>41</b>
<b>II. <u>Résultats</u></b>	<b>45</b>
<b>III. <u>Commentaires et discussions</u></b>	<b>56</b>
<b>IV. <u>Conclusion- recommandations</u></b>	<b>61</b>
<b>V. <u>Bibliographie</u></b>	<b>63</b>

## **I. Introduction :**

Après une fracture, la consolidation (soudure des fragments osseux) se produit suivant les lois biologiques et dans le délai connu en fonction de la localisation et de la nature de la fracture, de l'âge du sujet et d'autres facteurs généraux et locaux

Mais assez souvent, ce processus réparateur est perturbé dans son évolution. Ce qui se traduit par un retard de consolidation ou par une absence de consolidation d'où la pseudarthrose.

En dépit de l'amélioration constante des méthodes de traitement des fractures, la pseudarthrose peut toujours survenir quel qu'en soit le procédé thérapeutique choisi pour le traitement initial de la fracture ; et sa fréquence varie en fonction de ce procédé.

Dans nos pays en voie de développement, la fréquence de la survenue des pseudarthroses est surtout liée à la pratique du traitement traditionnel.

Ce mode de complication du traitement traditionnel a fait l'objet de plusieurs études dont celles de :

- DOSSIM A et COLL [07] au Togo, qui ont rapporté 24 cas de pseudarthrose sur 29 cas de complications liées au traitement traditionnel ;

- DIALLO M (Mali) [05] rapportant 26 cas de pseudarthroses sur 123 cas de Complications liées au traitement traditionnel.

La pseudarthrose de la diaphyse humérale est peu fréquente et vient en quatrième position des pseudarthroses diaphysaires, selon MERLE D'AUBIGNE [28], derrière celle de la jambe, du fémur, de l'avant bras.

BOELER disait : « je n'ai jamais vu de pseudarthrose, ni de fistule dans une fracture de l'humérus sans ouverture ».

Malgré cette faible fréquence, la pseudarthrose de la diaphyse humérale reste toujours une affection grave vu sa nature invalidante, les complications qui peuvent

découler de son traitement ; et la consolidation même si elle est obtenue, se fait au prix d'un raccourcissement ou d'un vice de consolidation.

Nous avons voulu par ce travail préciser la part de la pseudarthrose de la diaphyse humérale parmi les complications suite à la prise en charge des fractures, rencontrées dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré.

## **II. Les objectifs:**

### **1. Les objectifs généraux:**

Etudier les pseudarthroses de la diaphyse humérale dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital Gabriel Touré.

### **2. Objectifs spécifiques:**

- Etudier la fréquence des pseudarthroses de la diaphyse humérale
- Etudier les aspects cliniques et étiologiques
- Etudier les résultats et les méthodes de la prise en charge
- Formuler des recommandations pour la prise en charge des pseudarthroses de l'humérus.

## **I. Rappel anatomique :**

### **1°) Ostéologie :**

L'humérus constitue le squelette du bras. C'est un os long articulé avec l'omoplate en haut, avec le cubitus et le radius en bas.

Il présente comme tous les os longs, un corps ou diaphyse, deux extrémités ou épiphyses. Fig.1 [2, 34, 21] :

**a°) L'extrémité supérieure** comprend : la tête, le col anatomique, le trochiter, le trochin, la coulisse bicapitale, la crête du trochiter, la crête du trochin.

**b°) L'extrémité inférieure** : qui comprend :

- Les processus articulaires dont la trochlée, le capitulum de l'humérus, la gouttière capitulo-trochléenne, la fossette radiale, la fossette coronoïdienne et la fossette olécranienne .
- Et les processus latéraux dont l'épicondyle latérale, et l'épicondyle médiale.

### **c°) La diaphyse humérale :**

A peu près rectiligne, elle paraît cependant légèrement tordue sur son axe vers sa partie moyenne, elle est irrégulièrement cylindrique en haut et prismatique triangulaire en bas. Ce qui permet de lui décrire trois faces et trois bords :

- **Les faces\_:**

latérale, médiale et postérieure.

-La face latérale : elle regarde en dehors et un peu en avant. L'orientation de cette face en avant est surtout accentuée dans sa moitié inférieure. On voit au dessus de sa partie moyenne une crête rugueuse oblique, et en arrière, cette crête dessine avec la partie correspondante du bord antérieur de l'os un V ouvert en haut appelé V deltoïdien ou empreinte deltoïdienne, parce qu'elle donne insertion au muscle deltoïde. En dessus du V deltoïdien, la surface osseuse est lisse et donne attache au muscle brachial antérieur. Dans cette région elle est

légèrement déprimée en une gouttière oblique en bas et en avant, improprement appelée gouttière de torsion.

-La face médiale :

Le quart supérieur est parcouru par la gouttière bicipitale, verticale plus ou moins profonde faisant suite à la gouttière intertubérositaire. Elle est limitée par deux lèvres : la lèvre externe, saillante et rugueuse, est représentée par le bord antérieur de l'os; insertion du grand pectoral.

La lèvre interne est formée par la crête sous trochinienne qui prolonge en bas le trochin; à peine, marquée, mousse, insertion du grand pectoral.

Le fond de la gouttière est lisse dans sa partie supérieure où glisse le tendon du long biceps. Il présente dans sa partie inférieure des stries verticales où s'insère le grand dorsal.

La partie moyenne présente: une empreinte rugueuse près du bord interne où s'insère le coraco-brachial.

La moitié inférieure plus large, orientée en avant, convexe, elle donne insertion au brachial antérieur. (Fig. 2)

-La face postérieure: elle est divisée en deux parties par une gouttière large et peu profonde, la gouttière du nerf radial. Cette gouttière traverse le 1/3 moyen de la face postérieure de haut en bas et de dehors en dedans. Au dessus et en dehors de la gouttière s'attache le muscle vaste externe, au dessous et en dedans, le vaste interne. Dans la gouttière chemine le nerf radial et les vaisseaux huméraux profonds. (Fig 2)

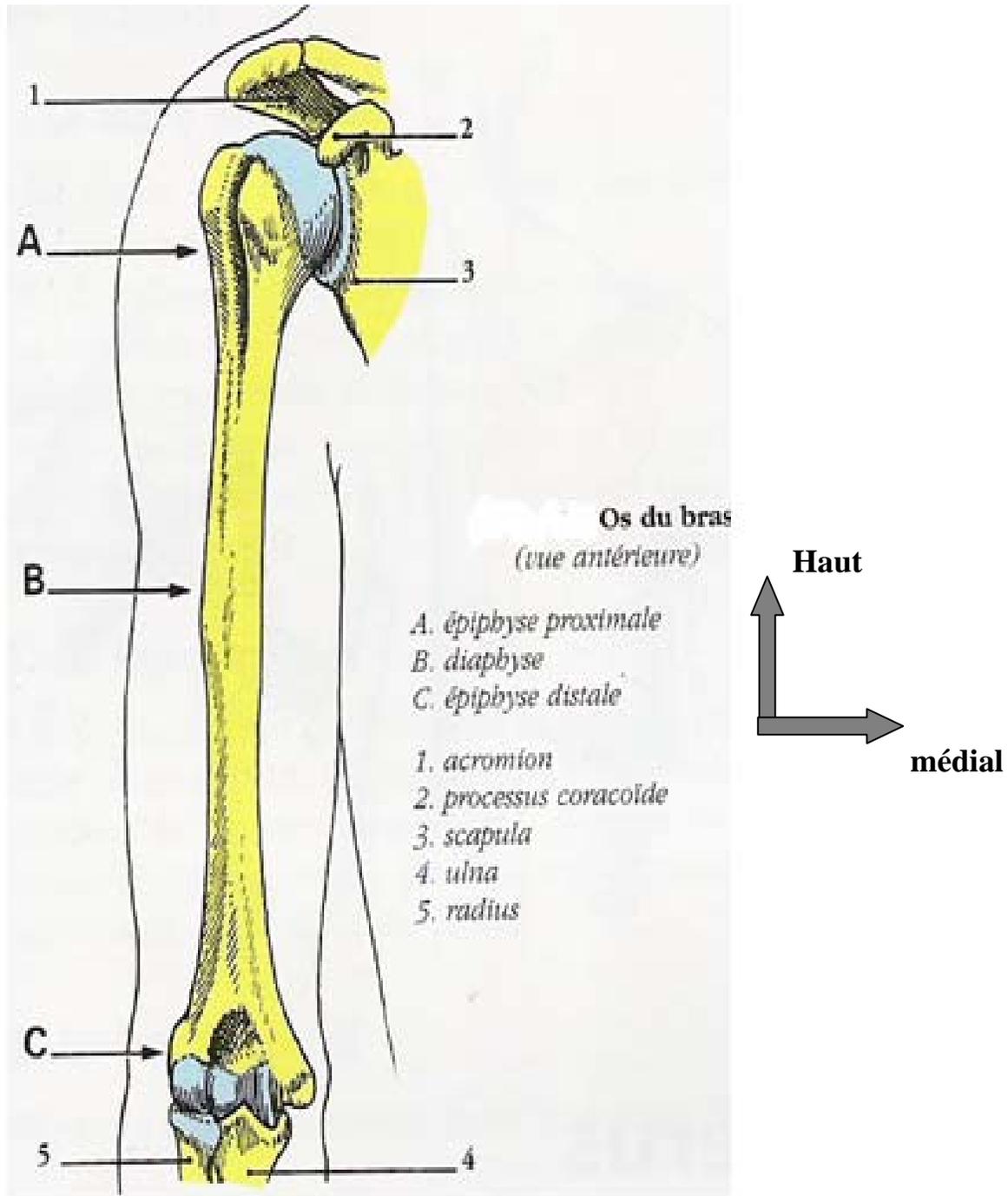
- **Les bords:** antérieur, latéral, médial

-le bord antérieur: il est rugueux dans sa partie supérieure. Il se confond en haut avec la ligne antérieure de la coulisse bicipitale, et plus bas avec la branche antérieure du V deltoïdien. Dans sa moitié inférieure ce bord est mousse, donne

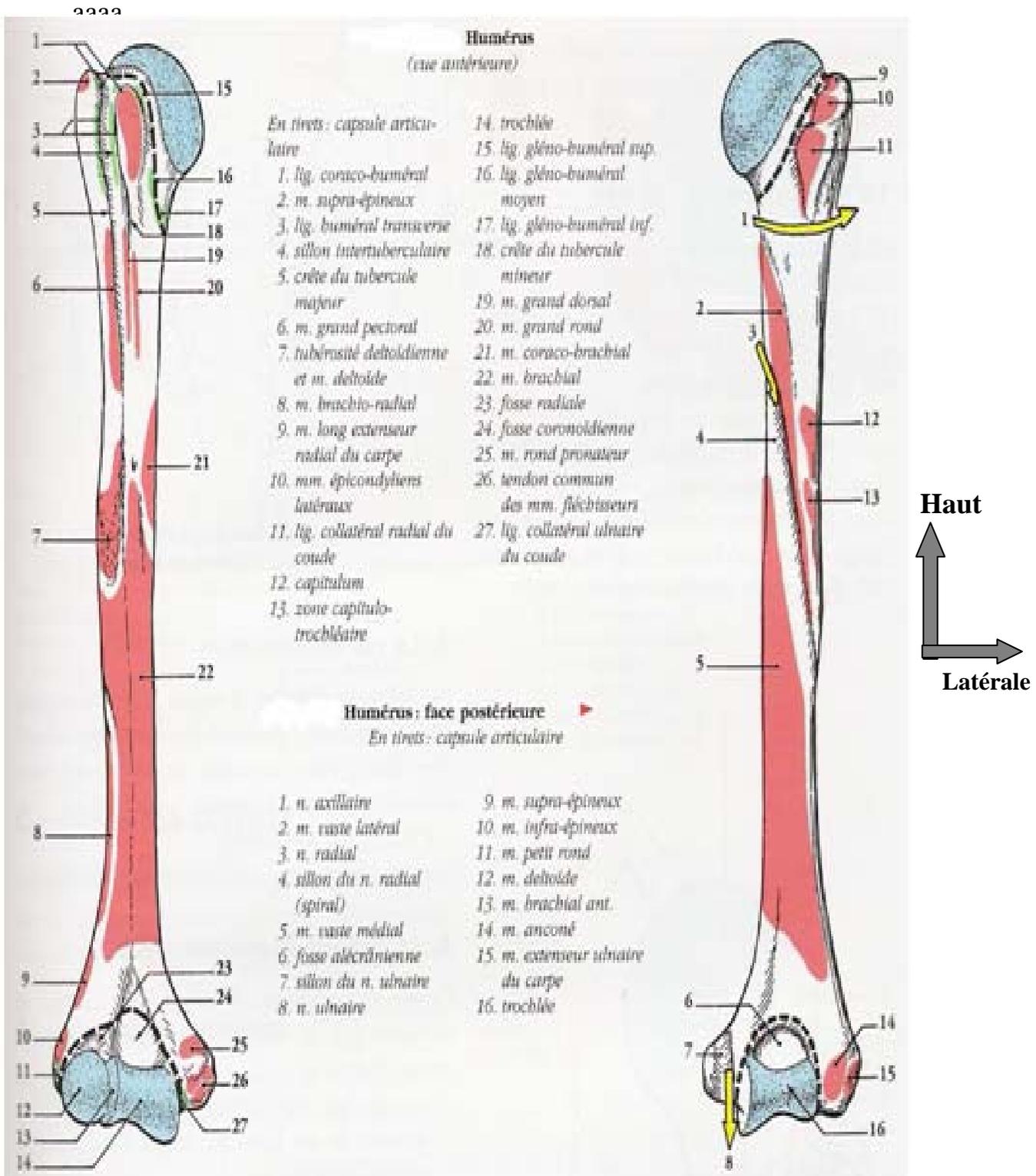
attache au brachial antérieure et se divise au voisinage de l'extrémité inférieure en deux branches qui limitent la fossette coracoïdienne.

- le bord latéral: il est distincte en haut et interrompu à sa partie moyenne par la gouttière radiale; et saillant en bas au dessous de cette gouttière. Sur ce bord s'attache en bas la cloison intermusculaire latérale, le long supinateur et le premier radial.

-le bord médial: de même que le bord latéral, ce bord est effacé en haut, saillant à sa partie inférieure, il donne insertion à la cloison intermusculaire interne.



**Figure 1 : Humérus : rapports supérieurs et inférieurs[ 32 ]**



**Figure 2 : Humérus vue antérieure et postérieure [ 32 ]**

## 2°) **Les muscles du bras** (myologie):

Ils sont repartient en deux groupes: antérieur et postérieur [2, 34, 21]

### a°) **Le groupe musculaire antérieur du bras**: comprend trois muscles:

Le biceps, le brachial antérieure et le coracobrachial. Ces trois muscles sont disposés sur deux plans: le plan superficiel et le plan profond

- **le plan profond**: il est formé par le coraco-brachial et le brachial antérieur.

\*le coraco-brachial: est un muscle allongé et aplati d'avant en arrière. Il est situé à la partie supérieure et médiale du bras. Il s'étend de l'apophyse coracoïde à la face interne de l'humérus. (Fig4)

Il s'attache en haut sur le côté interne du sommet de l'apophyse coracoïde par un tendon qui lui est commun avec la courte portion du biceps.

Le muscle se dirige en bas et un peu en dehors. Il traverse l'aisselle en arrière du grand pectoral en avant du tendon du sous scapulaire dont le sépare une bourse séreuse, en avant aussi des tendons du grand dorsal et du grand rond .Il pénètre dans le bras et se termine par un tendon court et aplati sur une surface rugueuse que présente la face interne de l'humérus un peu au dessus de sa parti moyenne et en avant du bord interne de l'os.

Le coraco-brachial est très souvent divisé vers le milieu de son trajet en deux faisceaux par un interstice que traverse le nerf musculo-cutané d'où le nom de muscle perforé qui lui a été donné par CASSERIUS

Le coraco-brachial porte le bras en dedans et en avant. :

#### \*Le brachial antérieure:

Large, aplati et épais, le muscle brachial antérieur est situé au dessous du coraco-brachial et en avant de la partie médiale de l'humérus et l'articulation du coude .Il s'étend de l'humérus à l'extrémité supérieure du cubitus.

Ce muscle naît 1ère : par des fibres charnues du bord antérieur et des faces latérale et médiale de l'humérus; au dessous des insertions du deltoïde et du coraco-brachial. L'insertion se prolonge un peu vers le haut en s'effilant entre les attaches du deltoïde en dehors et du coraco-brachial en dedans. 2ème : de la face antérieure des cloisons intermusculaires interne et externe. Le brachial antérieure ne s'insère pas sur toute l'étendue des cloisons intermusculaires. L'insertion sur la cloison intermusculaire externe se fait seulement le long du deltoïde. En bas, le muscle est séparé de cette cloison par le long supinateur. Sur la cloison interne, la surface d'insertion ne remonte pas tout à fait jusqu'à l'extrémité supérieure de cette cloison; de plus elle ne s'étend pas jusqu'à la ligne d'union de cette lame aponévrotique à l'aponévrose superficielle. Elle en reste séparée par une zone étroite, plus large en bas qu'en haut où la face antérieure de la cloison reste lisse et libre de toute attache musculaire. Les faisceaux du brachial antérieur descendent en convergeant et passent en avant de la capsule et de l'articulation du coude. Ils se terminent par un large tendon aplati d'avant en arrière sur la partie inféro-interne de la face inférieure de l'apophyse coracoïde. La limite inférieure de cette surface d'insertion est allongée et dirigée obliquement en bas en dehors.

Le brachial antérieur donne au coude une expansion tendineuse parfois mélangée de fibres musculaires qui croisent la gouttière bicipitale externe et se termine dans l'aponévrose antébrachiale qui recouvre les muscles épicondylites. Cette expansion est normale (BOLTE et MATIN).

Le brachial antérieur est fléchisseur de l'avant bras sur le bras.

- **Plan superficiel:** constitué par

\*le biceps brachial

C'est un muscle allongé, fusiforme, placé en avant des muscles coraco-brachial et brachial antérieur qu'il recouvre. En haut, il est divisé en deux parties

distinctes appelées longue portion et courte portion du biceps. Il s'étend de l'omoplate à l'extrémité supérieure du radius. (Fig3)

- La courte portion où portion interne s'attache au côté externe du sommet de l'apophyse coracoïde par un tendon uni à celui du coraco-brachial.
- La longue portion, où portion externe naît de la partie la plus élevée du bourrelet glénoïdien et du rebord de la cavité glénoïde de l'omoplate.

L'insertion du long biceps se fait par un tendon cylindrique. Ce tendon semble se divisé à l'extrémité supérieure de la cavité glénoïde en deux branches qui se continuent avec les parties antérieure et postérieure du bourrelet glénoïdien. Au tendon du court biceps fait suite un corps musculaire situé d'abord en dehors puis en avant du coraco-brachial. De même que ce muscle, le court biceps est placé en haut dans l'aisselle, en avant des tendons du sous-scapulaire, du grand dorsal et du grand rond et en arrière du grand pectoral.

Le tendon du long biceps traverse d'abord l'articulation scapulo-humérale, et parcourt la coulisse bicipitale, où il est recouvert par le ligament huméral traversé en haut et par le tendon du grand pectoral en bas. Un peu au dessous de la coulisse bicipitale, le tendon de la longue portion du biceps se continue par un corps charnu fusiforme.

Les deux chefs musculaires se réunissent vers le coude en avant du brachial antérieur.

Le biceps se termine au pli du coude:1ère. Par un fort tendon aplati qui s'enfonce dans le pli du coude. Les fibres tendineuses qui le constituent subissent une torsion telle que la face antérieure du tendon dévient externe et postérieure; Ce tendon se fixe sur la moitié postérieure de la tubérosité bicipitale du radius; il est séparé par une bourse séreuse de la moitié antérieure de cette tubérosité.2ème. Par une lame tendineuse, l'expansion aponévrotique du biceps, qui se sépare du bord interne et de

la face antérieure du tendon et se confond avec l'aponévrose des muscles épi trochléens.

Le biceps est fléchisseur de l'avant bras sur le bras. Quand il agit sur le bras en pronation, il place d'abord l'avant bras en supination puis il le fléchit.

**b.) Le groupe musculaire postérieur du bras:**

Il est représenté par le triceps brachial:

Le triceps brachial occupe la région postérieure du bras et s'étend de l'omoplate et de l'humérus à l'olécrane. (Fig.4)

Il est divisé en haut en trois portions distinctes. L'une d'elles, la plus longue, s'étend jusqu'à l'omoplate; c'est la longue portion du triceps, les autres, appelées vaste interne et vaste externe s'insèrent sur l'humérus.

- **La longue portion** s'attache à la tubérosité sous glénoïde de l'omoplate et l'extrémité supérieure du bord axillaire de cet os. Elle s'attache également à la partie voisine du bourrelet glénoïdien; cette insertion se fait par un tendon aplati qui se dédouble bientôt en deux lames superficielles: l'une postérieure, courte, l'autre antérieure, longue. Le corps musculaire qui fait suite à la longue portion descend vers la face postérieure du bras en se contournant sur lui-même de telle manière que les vaisseaux antérieurs deviennent postérieurs et inverses. La lame tendineuse antérieure suite à ce mouvement de torsion, contourne le bord interne du muscle et se perd sur sa face postérieure. La longue portion du triceps traverse l'espace homo huméral compris entre les muscles petit rond et grand rond et passe ensuite en arrière des vastes.

Les fibres charnues se terminent sur la face postérieure d'un tendon aplati d'avant en arrière qui se dégage vers le milieu de la face postérieure du triceps et se fixe sur la partie postérieure de la face supérieure de l'olécrane.

- **Le vaste latéral:**

Il s'insère en haut : 1. par des fibres tendineuses sur toute la hauteur du segment de la face postérieure de l'humérus située au dessus et en dehors de la gouttière radiale. L'attache se fait sur une surface étroite, allongée, plus ou moins rugueuse et dont la partie supérieure s'incline légèrement en dedans. 2. par un petit faisceau sur la face postérieure de l'humérus, immédiatement au dessous de l'extrémité inférieure et latérale de la gouttière radiale; cette deuxième insertion est inconstante.

Les faisceaux musculaires du vaste latéral descendent obliquement en bas et en dedans, passent en arrière de la gouttière radiale et la convertissent en canal ostéo-musculaire dans lequel cheminent le nerf radial et l'artère humérale profonde. Il se fixe à la face profonde d'une lame tendineuse confondue en dedans avec celle de la longue portion par ce tendon. Le vaste latéral se termine comme la longue portion, sur la partie postérieure de la face supérieure de l'olécrane.

- **Le vaste médial:** il naît par les fibres charnues et de courtes fibres tendineuses: 1ère: de toute la partie de la face postérieure de l'humérus située au dessous et en dedans de la gouttière radiale; 2ème: de la cloison intermusculaire interne, sauf sur cette partie de la cloison contre laquelle sont appliqués le nerf cubital et l'artère collatérale interne supérieure. 3ème: de la cloison intermusculaire externe s'attache au bord latéral de l'humérus depuis l'extrémité inférieure de ce bord jusqu'à l'extrémité supérieure de l'insertion du deltoïde sur la branche antérieure du V deltoïdien. Les fibres charnues recouvertes par la longue portion et par le vaste externe descendent , les moyennes verticalement , les latéraux obliquement en bas et en dedans ,les médiales obliquement en bas et en dehors; certains d'entre elles, les plus inférieures se terminent directement sur les faces latérales externes et internes de l'olécrane. Toutes les autres fibres vont à la face profonde du

tendon qui provient de la réunion des lames tendineuses de la longue portion et du vaste externe. Par ce tendon elle se fixe à l'olécrane.

### 3°) La vascularisation:

#### a.) Les artères

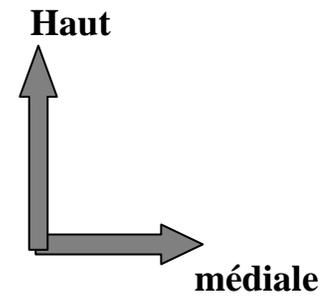
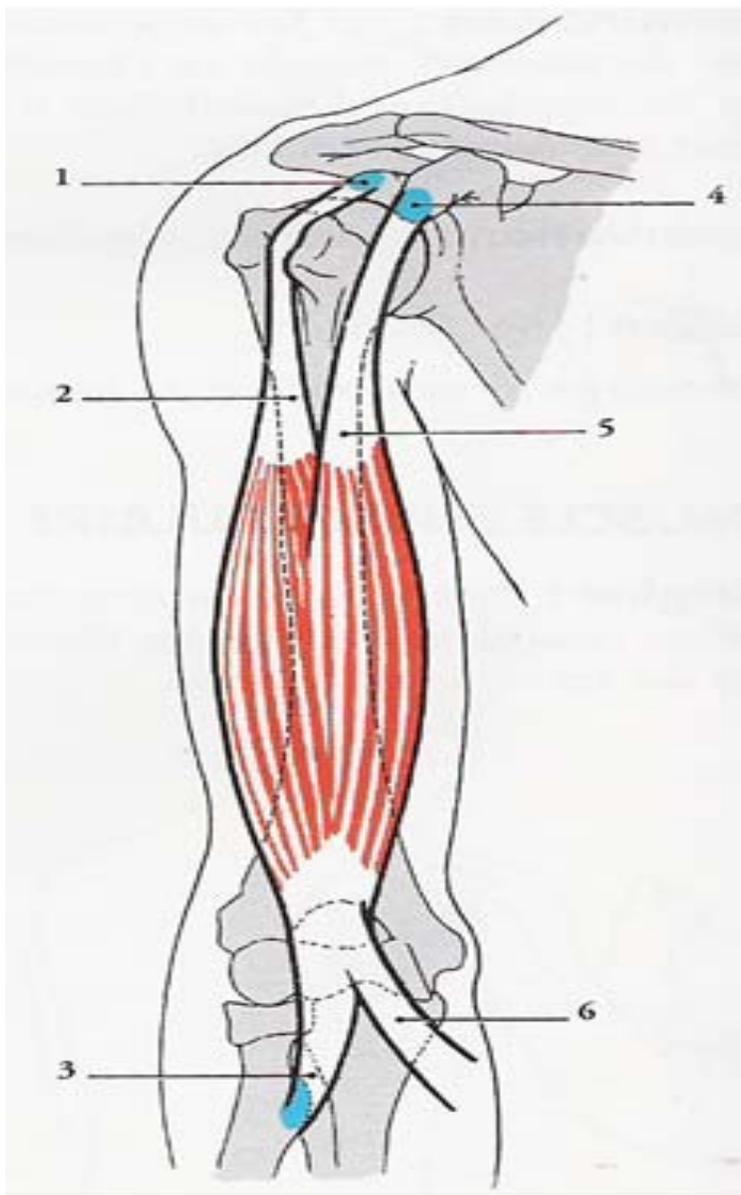
L'artère humérale et les branches collatérales qu'elle émet assurent la vascularisation artérielle du bras. [01, 31]

- L'artère humérale: elle est située 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 au pli du coude où elle se divise en deux branches terminales, la radiale et la cubitale. L'artère humérale est à peu près rectiligne et légèrement oblique en bas et en dehors. Son trajet est représenté par une ligne menée du sommet du creux de l'aisselle au milieu du pli du coude. (Fig. 5 et 6). Ses branches sont:

- la branche deltoïdienne
- l'artère nourricière de l'humérus
- la collatérale externe en humérale profonde
- la collatérale interne supérieure
- la collatérale interne inférieure

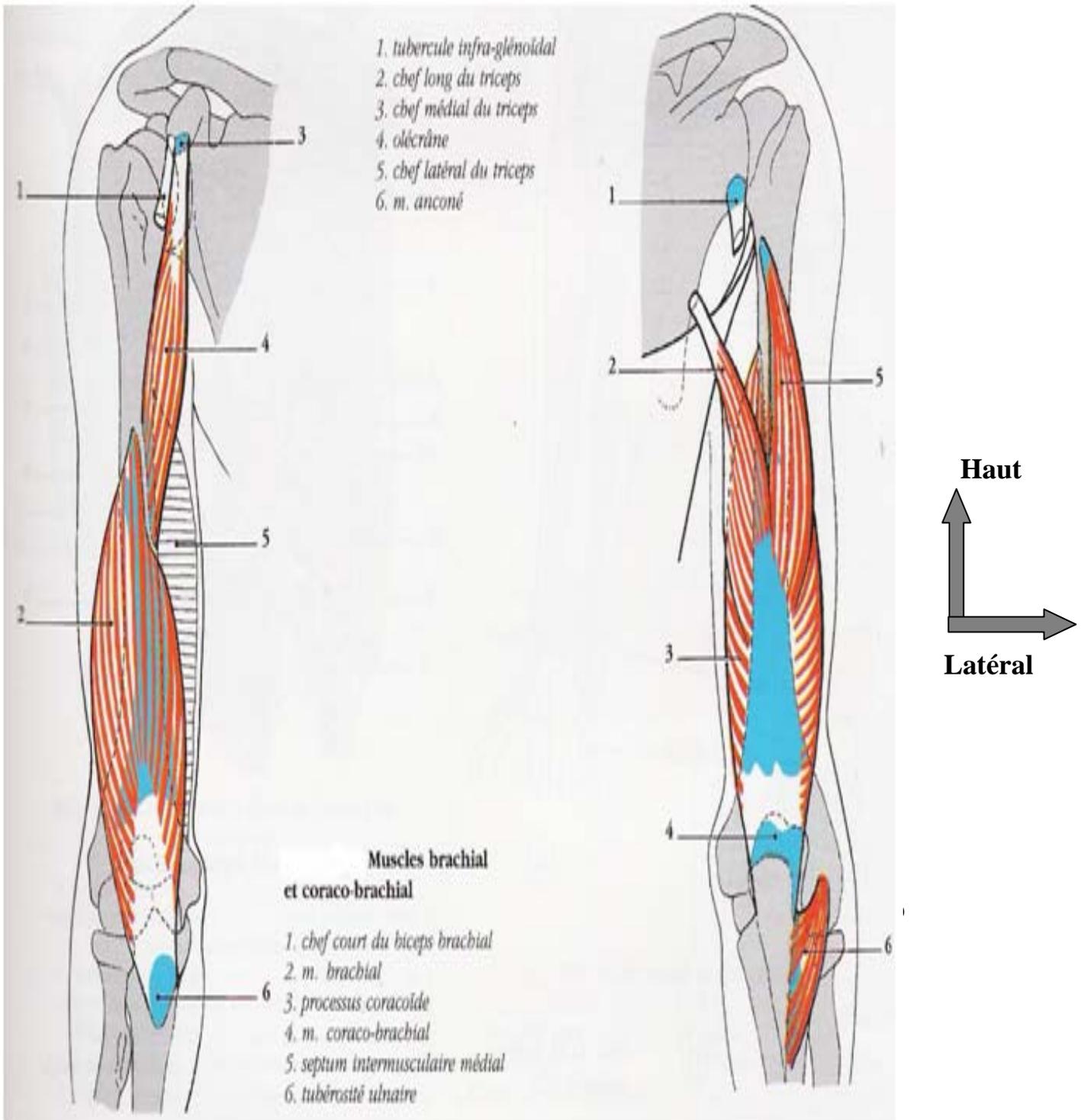
**b°) les veines** On distingue les veines du membre supérieur en veines profondes et en veines superficielles .(10)

- Les veines profondes : accompagnent les artères. Elles sont au nombre de deux par artère et portent le même nom que l'artère correspondante. Il existe donc 2 veines radiales, 2 veines ulneaires etc..... Seule l'artère axillaire n'est accompagnée que par un tronc veineux : la veine axillaire.
- Les veines superficielles : la face antérieure du bras est parcourue par les veines basiliques et céphaliques.



- 1.Tubercule Supra-glénoïdale
- 2.Chef long
- 3.Tubérosité du radius
- 4.Processus coracoïde
- 5.Chef court
- 6.Aponévrose du muscle biceps

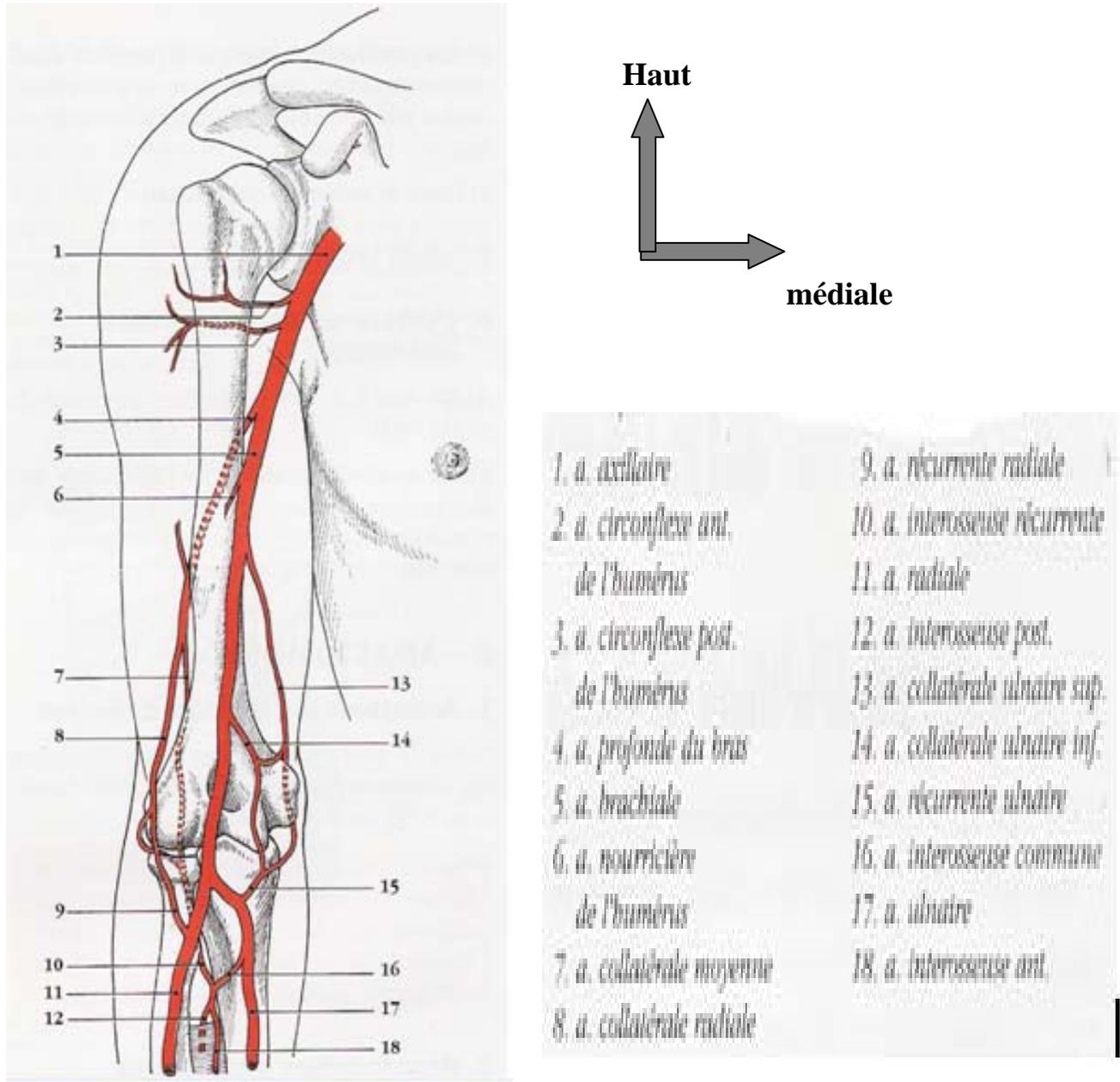
**Figure 3 : biceps brachial [ 32]**



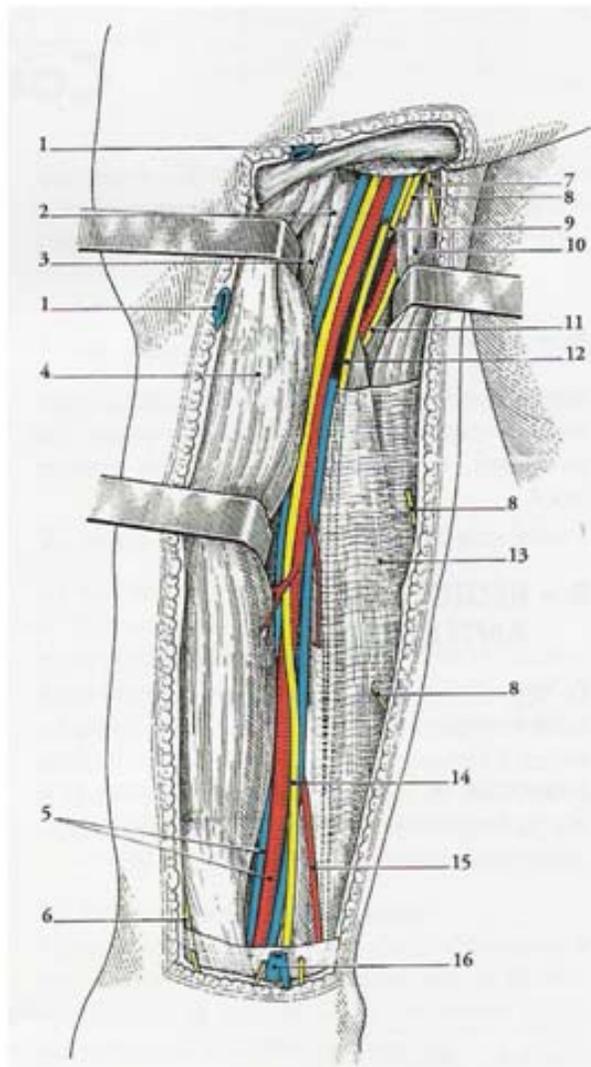
**a**

**b**

**Figure 4 : Muscles brachial et coraco-brachial (a)-Triceps brachial(b) [32]**



**Figure 5 : Branches de l'artère brachiale [32]**



Haut



médial



- 1- Veine céphalique
- 2- M- coraco-brachial
- 3- Nerf musculo-cutané
- 4- Muscle triceps
- 5- Artère et VV brachiales
- 6- Nerf cutané latéral de l'avant bras
- 7- Nerf intercosto-brachial
- 8- Nerf cutané médial du bras
- 9-
- 10- Muscle triceps
- 11- Nerf radial
- 12- Nerf ulnéaire
- 13- Septum intermusculaire
- 14- Nerf médian
- 15- Artère collatérale ulnaire
- 16- Veine basilique

**Figure 6 : Artère brachiale dans la région brachiale antérieure [31]**

### c°) Les lymphatiques:

Se distinguent en vaisseaux superficielles et profonds. Tous les troncs lymphatiques superficiels gagnent la face antérieure du bras et lymphatiques sont satellites des gros vaisseaux sanguins. [01, 31].

#### 4°) **Innervation**

Le bras est entièrement innervé par les nerfs de la partie sous Clavière du plexus brachial.

Le plexus brachial[22 ]:

Il est formé par les anastomoses des branches antérieures des quatre derniers nerfs cervicaux (cinquième, sixième, septième et huitième) et du premier nerf cervical. Conformément à la position des nerfs au niveau du plexus brachial, on distingue une partie sus Clavière innervant les muscles profonds du cou, les muscles de la ceinture scapulaire et une partie des muscles du thorax et du dos.

.La partie sous Clavière du plexus brachial[23]

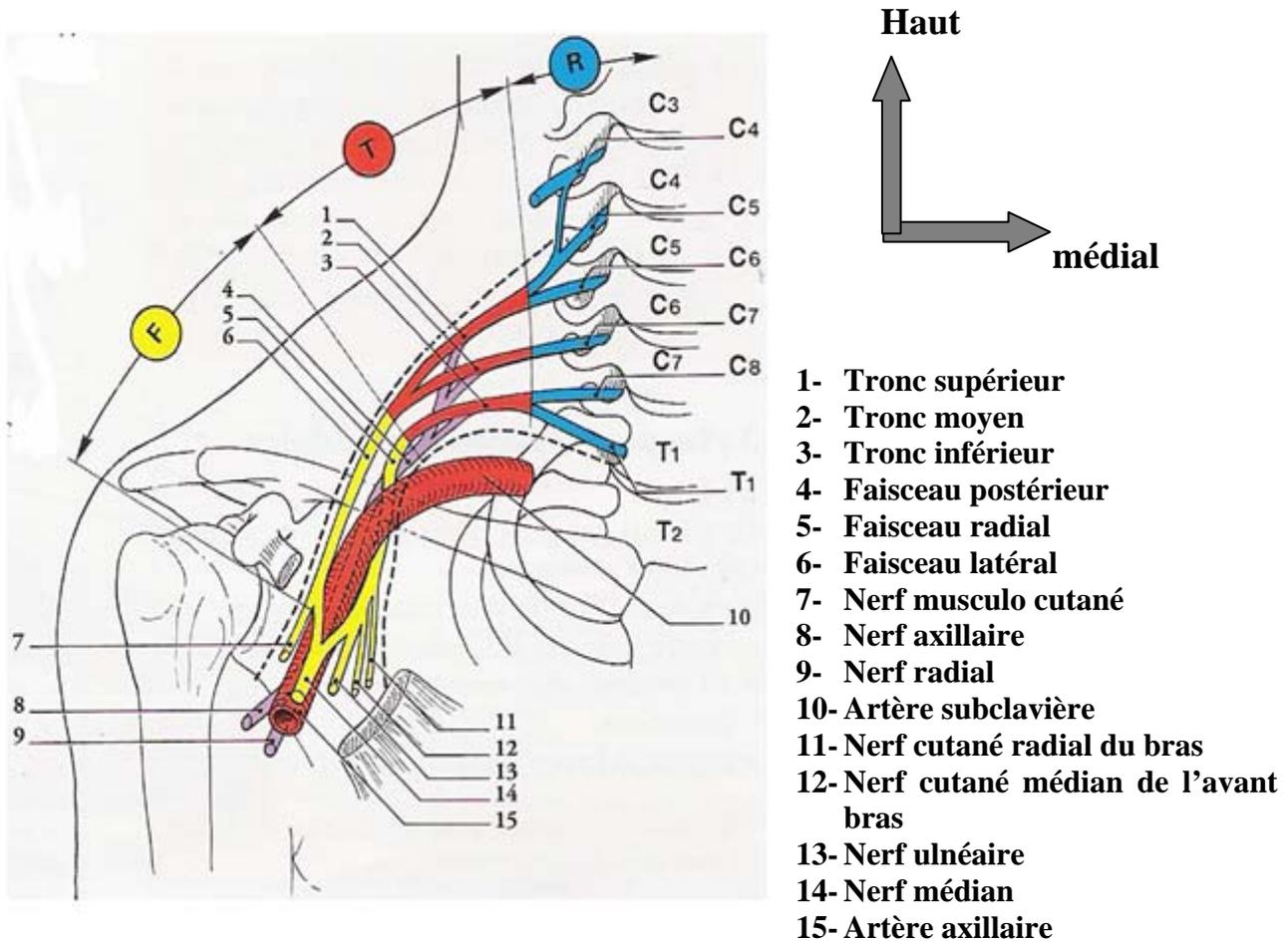
Comprend les trois faisceaux (latéral, médial, et postérieur ) qui cheminent de part et d'autre de l'artère axillaire. Les faisceaux donnent une branche courte ( le nerf circonflexe ou nerf axillaire ) et plusieurs branches longues .

- Le nerf circonflexe innerve le muscle deltoïde, la capsule de l'articulation de l'humérus et la peau de la face latérale du bras.
- Le nerf musculo-cutané : perfore le muscle coraco-brachial, puis passe entre les muscles brachial et biceps, donne des rameaux musculaires aux muscles antérieurs du bras.
- Le nerf médian : chemine le long de l'artère humérale sur le bras, mais ne donne pas de branche.
- Le nerf ulnéaire : longe d'abord sur le bras l'artère humérale, puis s'en écarte et, contournant en arrière l'épicondyle médiale de l'humérus ( il est superficiel ici et ne peut être facilement endommagé ). Sur le bras il n'abandonne pas de branches.
- Le nerf radial : chemine sur le bras à la face postérieure, dans le canal à côté de l'artère fémorale profonde, se divise en branche profonde et superficielle qui gagnent l'avant-bras. Il innerve le triceps et la peau de la face postérieure sur le bras.

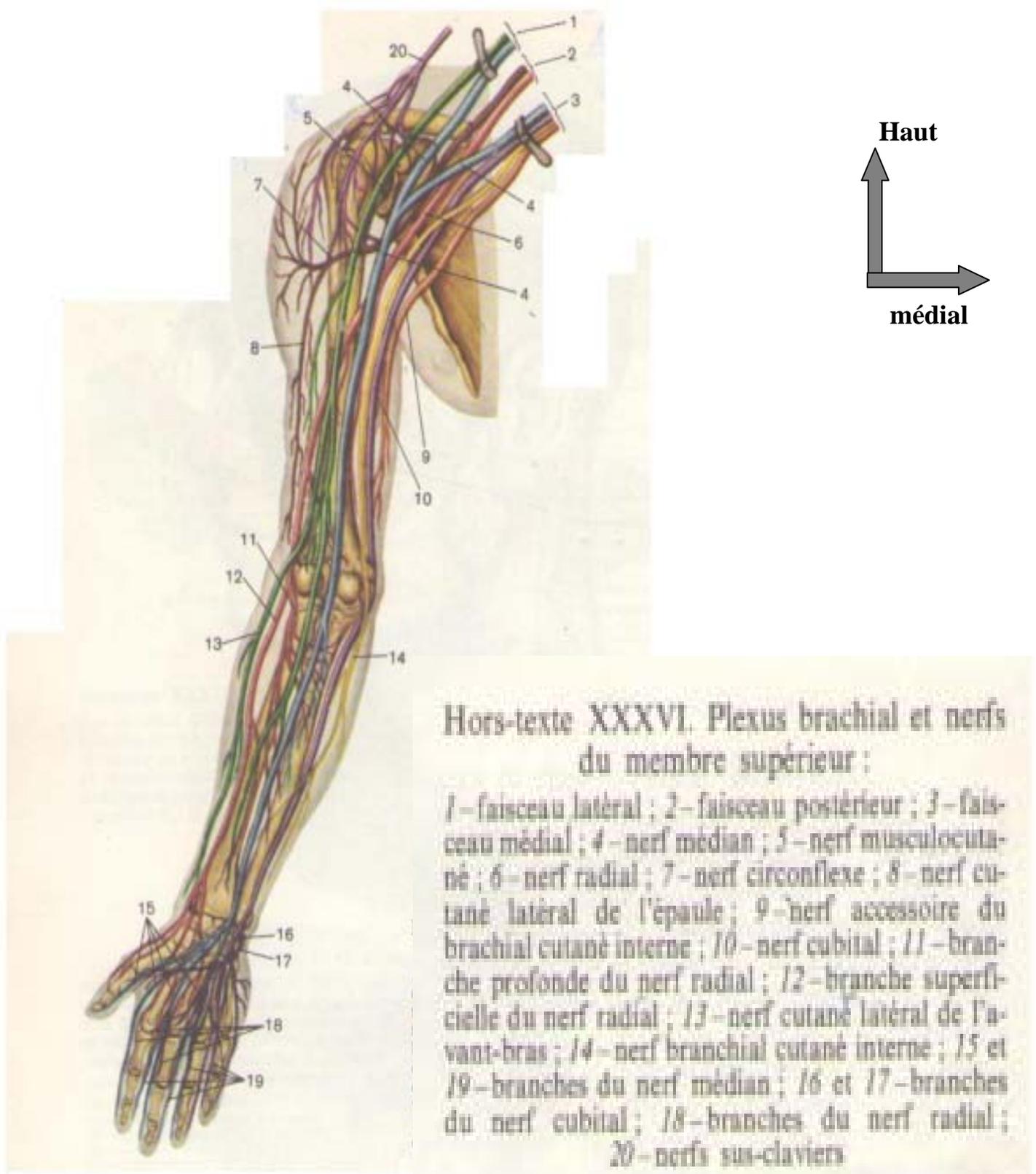
- Le nerf accessoire du brachial cutané interne : abandonne les branches à la peau de la face antero-médiane du bras.

Il innerve la peau de la face antéro-médiane du bras.

-



**Figure 7 : Constitution du plexus brachial [31]**



**Figure.8:nerfs du membre supérieur[23]**

## **II- La consolidation osseuse**

### **1. Définition:**

C'est la soudure des extrémités fracturaires. Phénomène naturel, elle permet la reconstruction du tissu osseux lésé dans ses propriétés et forme d'avant la fracture.

### **2. Les modes de consolidation:**

Classiquement il y en a deux; et qu'elle qu'en soit le mode, 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.[42]

#### **2.1 La consolidation indirecte ou secondaire:**

Il s'agit d'un processus associant de nombreux évènements dont la succession dans le temps aboutit à la formation d'ostéoblastes puis d'un cal osseux et éventuellement à la restauration ``ad-intégrum" du tissu osseux [11]. Elle se déroule en deux grandes étapes [36]: la période d'union et la période de remodelage modelage.

##### **2.1.1 La période d'union:**

###### **□ L'hématome fracturaires et la période cellulaire:**

Après une fracture, 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. La prolifération du vaisseau péri osseux restaure la continuité interrompue par le traumatisme. Les fibroblastes, les lymphoblastes, la substance fondamentale forment le nouveau tissu conjonctif; les ostéoblastes et les chondroblastes forment la matrice osseuse et cartilagineuse. Cette étape est terminée en 7 jours.

**□ le cal mous:**

- Le tissu de granulation: les cellules précurseurs et les facteurs médiateurs locaux induisent la production Collectivement de nouvelles cellules qui se différencient et s'organisent pour former de nouveaux vaisseaux, des cellules de soutien et d'autres cellules. Ils forment le tissu de granulation mou dans l'espace inter fragmentaire. On peut voir apparaître à ce stade quelques ostéoclastes qui érodent les surfaces fracturaires. Cette phase dure en général deux semaines.

- Le cal primaire: Les ostéoclastes 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, la tuméfaction s'efface. Progressivement le cal d'encrage des deux extrémités croît en direction du foyer et se rapproche pour ponter éventuellement les deux fragments.

Le cal d'encrage et le cal en pont constituent le cal périosté par opposition au cal médullaire ou endosté. L'apport d'oxygène est important à cette phase. Une fois qu'un certain degré de stabilisation est obtenu, l'espace entre les fragments est envahi par des cellules provenant soit du tissu du cal en pont, soit d'éléments médullaires; le cal d'union est alors constitué. Cette phase est achevée vers la sixième semaine.

**■ Le cal dur:**

La minéralisation qui a débuté se poursuit pour envahir tout le cal en un véritable front de minéralisation enchondral. 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 constituent le cal d'union et marque la fin de la première grande partie de la consolidation. Le dur est formé à partir de la seizième semaine.

### **2.1.2 La période de remodelage modelage:**

#### **+ Phase de remodelage:**

Elle est caractérisée par la transformation d'os immature en os lamellaire

Le remodelage fait intervenir un processus simultané de résorption ostéoclastique et d'apposition ostéoblastique accompagnée de nouveaux vaisseaux.

Par la mise à jeu de médiateurs inconnus, l'os induit son propre remodelage par ce que FORST cité par SEDEL [36] appelle les BMU ((Basic Multi cellular Union))

Le remodelage par BMU a 4 actions:

- remplacer le cartilage minéralisé par de l'os immature
- remplacer l'os immature par des paquets d'os lamellaire
- remplacer le cal entre les extrémités par des ostéons secondairement fait d'os lamellaire
- nettoyer la cavité médullaire de tout cal obstruant.

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

#### **+ La phase de modelage:**

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

### **2.2 La consolidation directe ou perpriman :**

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 fracturaire suivi d'un passage direct d'ostéon d'un fragment à l'autre [03].

Trois conditions y sont nécessaires:

- contact intime des extrémités fracturaires
- immobilisation stricte du foyer de fracture
- une bonne vascularisation des fragments

### **3. Rôle des différentes structures osseuses:**

#### **3.1. Le périoste:**

C'est une membrane blanchâtre qui recouvre l'os sauf au niveau de l'articulation. Sa capacité ostéogénique a été évoquée par beaucoup d'auteurs [36, 42, 11]

Il est constitué de deux couches cellulaires:

La couche fibreuse externe 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 cellule de type fibroblastique.

La couche interne ou couche ostéogène d'OLLIER est formée de cellules précurseurs ostéoprogénitrices, des ostéoblastes, des ostéoclastes et des cellules endothéliales vasculaires. Pendant la croissance, la couche la plus superficielle est formée par les préostéoblastes ressemblant à des fibroblastes et interne par des ostéoblastes. Ces deux couches ont une capacité de prolifération et de transformation ostéoblastique.

#### **3.2 L'endoste:**

C'est une membrane tapissant la face interne de la corticale et enveloppant la moelle osseuse. Il est responsable d'une prolifération d'aspect fibroblastique et vasculaire à l'origine du tissu fibreux.

Tout comme le périoste, il est difficile d'y différencier les cellules qui deviennent ostéogéniques et fibroblastes jeunes.

### **3.3 La moelle osseuse:**

BRIGTON cité par HERGINOU [11] a démontré à partir d'études en microscopie électronique, que les cellules présentes dans la moelle osseuse sont à l'origine d'une partie du cal osseux.

FRIEDENSTEIN cité par SEDEL [36] a décrit deux types de cellules médullaires ostéoformatrices:

- Les DOPC (Determinal ostéogénique précursor cells) accolées aux trames osseuses et dont le rôle est de fabriquer de l'os.
- Les IOPC ((inductible ostéogénic précursor cells)) présentes en dehors du squelette.

### **3.4 Les extrémités fracturaires:**

Elles sont un obstacle à surmonter et un soutien efficace dans le processus de la consolidation. L'os nécrosé doit être à la fois contourné et pénétré, enfin éliminé par le tissu ostéoformateur du cal. Leur rôle positif est surtout la stabilisation temporaire.

Malgré les progrès réalisés, l'origine et la nature des tissus ostéoblastiques, responsable de la minéralisation du cal demeure discutable.

### **4. Perturbation de la consolidation:**

De nombreux facteurs (locaux et généraux) peuvent perturber le processus de consolidation 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) [36].

Les vitamines C et D participent à la consolidation, mais leur administration pharmaceutique est inutile pour une alimentation normale [36].

L'apport vasculaire et la vitalité des bouts fracturaires jouent un rôle fondamental.

L'hyper vascularisation local favorise la prolifération cellulaire et l'élaboration du

cal. L'anémie hypovolemique entraîne une diminution de l'élasticité de l'os et un retard de consolidation [36].

HERGINOU [11] dans son étude trouve que la moelle et la crête iliaque des patients présentant une pseudarthrose sont pauvres en progéniteurs osseux et hématopoïétiques,

L'administration d'AINS après traumatisme augmente le risque de retard de consolidation et de pseudarthrose [09],

Le type anatomique de la fracture, l'interposition des tissus en particulier le périoste, les facteurs biomécaniques [42] et l'infection constituent un facteur déterminant indiscutable 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 [31]. il suffit alors d'une bonne immobilisation du foyer par ostéosynthèse ou plâtre pour aboutir à une consolidation.

Nous pouvons alors considérer certaines fractures comme « Fracture à risque » [03]:

- Fractures avec perte de substance importante
- Fractures avec nécrose des fragments
- Fracture sur tumeur
- fractures infectées.

### **III. Etude théorique de la pseudarthrose**

1°) **Définition:** La pseudarthrose désigne d'absence de consolidation d'une fracture. Il se produit une union à l'aide d'adhérences fibreuse avec conservation d'une mobilité entre les fragments osseux. Dans certains cas, il y a formation d'une néo articulation associant une sclérose des extrémités qui sont recouvertes de cartilages, dont la cavité médullaire est obstruée, et qui sont réunies par une capsule articulaire.

CIROTTEAU ET BENOIT J cités par CHAMMANI [03] la définissaient comme étant toute fractures non consolidée au bout de trois mois, d'avantage six mois.

Récemment cette définition à été considérée, ne tenant plus compte du facteur temps. Ainsi donc, on nomme pseudarthrose, la fracture qui, pour une raison biologique ou mécanique n'aboutira pas à une consolidation osseuse spontanée.

Si l'on accepte la suppression de cet élément temps dans la définition, il devient clair qu'aussi bien théoriquement que pratiquement certaines fractures peuvent être considérées comme pseudarthrogènes dès le moment du traumatisme initiale. Par exemple le cas d'une fracture avec perte de substance.

#### **2°) Les étiologies :**

Différents facteurs permettent d'expliquer la survenue de la pseudarthrose.

##### **a) Les facteurs généraux:**

Ils interviennent peu dans l'apparition d'une pseudarthrose.

- Le métabolisme intervient peu dans la consolidation qui est essentiellement un phénomène local. [03]
- L'anémie avec hypovolemie entraîne une diminution de l'élasticité de l'os et un retard de consolidation [36]
- L'ostéoporose ne ralentit pas la consolidation mais complique le traitement de la pseudarthrose.
- La grossesse et la lactation ralentissent la formation de cal osseux [42].

- L'ACTH de même que l'hydrocortisone peuvent retarder ou arrêter la consolidation [36].
- L'administration prolongée d'AINS [09], de corticoïde et d'héparine augmente le risque de retard de consolidation et de pseudarthrose [03].

#### **b) Les facteurs locaux :**

Les facteurs jouent un rôle prépondérant.

- L'ouverture du foyer de fracture double le taux de pseudarthrose [20]. Elle traduit soit un traumatisme appuyé des parties mûles en cas d'ouverture de dehors en dedans, soit un déplacement important des fragments s'il s'agit d'une ouverture de dedans en dehors;
- Une comminution en raison de la dévascularisation d'un ou plusieurs fragments et la difficulté de stabilisation mécanique.
- Une perte de substance osseuse.
- L'interposition: il s'agit le plus souvent de tissus mous (muscle fascia, tendon périoste) [42].
- L'existence de fractures multiples d'un même membre, de fracture à doubles étages sur un même segment aboutit le plus souvent à la consolidation rapide d'un foyer et un retard de consolidation ou une pseudarthrose de l'autre foyer [03].
- Les troubles de l'innervation périphérique des vaisseaux sanguins ,prédisposent à la formation de pseudarthrose [42].

### **3°) Etude clinique et radiologique de la pseudarthrose de l'humérus:**

Toutes les pseudarthroses diaphysaires présentent des données cliniques et radiologiques communes. Peu de différences liées aux sollicitations fonctionnelles de chaque os sont notées.

#### **a°) Données cliniques :**

Elles sont plus ou moins nettes suivant la variété.

-Dans le cas typique: la pseudarthrose se traduit par une mobilité indolore au niveau du foyer de fracture.

-Mais il existe des pseudarthroses dites « serrées », n'entraînant qu'une gêne fonctionnelle minime. Le diagnostic clinique reste difficile, car il n'existe pas de mobilité anormale, mais une douleur vive au niveau du foyer de fracture. Un blessé qui souffre au niveau de son foyer de fracture lors de sa mobilisation n'est sûrement pas consolidé. La douleur est donc un deuxième signe majeur. Dans ce cas la non consolidation n'est parfois mise en évidence que par des examens radiologiques effectués dans des positions forcées.

Plus rares sont les pseudarthroses dites « flottantes » avec des mouvements de flot entraînant une infirmité considérable.

#### **b°) Données radiologiques :**

Comme la clinique, l'interprétation est plus ou moins difficile selon que la pseudarthrose est serrée ou flottante.

Dans les cas typiques les radiographies montreront:

- la persistance du trait de fracture;
- et l'absence de travées osseuses unitives entre les fragments.

Néanmoins quel qu'en soit la travée, l'examen radiologique permettra de préciser:

- l'importance de l'écart inter fragmentaire;
- l'état des extrémités osseuses; tantôt effilées, ostéoporotiques, tantôt au contraire renflées, condensées avec obturation du canal médullaire.

#### **4°) Classification des pseudarthroses**

Sur le plan anatomopathologique, clinique et dans l'ordre croissant de gravité, nous pouvons distinguer plusieurs types de pseudarthroses.

Beaucoup de classifications ont été proposées, mais l'accord n'est pas parfaitement réalisé sur le sujet.

##### **a°) Les pseudarthroses hypervasculaires**

###### **\*Histologiquement**

Ces pseudarthroses correspondent à un cal fibrocartilagineux. On retrouve constamment à leur origine une hyper mobilité au niveau du foyer de fracture bien que le « tissu ostéogénique » se soit normalement développer. En d'autres termes, elles sont toujours dues à une insuffisance d'immobilisation survenue au cours du traitement dont l'étape initiale de la consolidation s'était bien déroulée.

###### **\*Cliniquement**

La douleur à la mobilisation est le signe principal; le blessé a parfois une sensation d'instabilité de membre. Il est plus rare de mettre en évidence une mobilité anormale.

###### **\* les radiographies:**

Elles montrent l'hypertrophie en « patte d'éléphant » des extrémités fracturaires et du cal, qu'une ligne claire sépare nettement.

Elles montrent aussi la densification des traits de fractures, l'obturation de la médullaire. Parfois apparaît une infection au niveau du foyer.

##### **b°) Les pseudarthroses atrophiques:**

###### **\* histologiquement**

Elles correspondent à un cal purement fibreux. Dans leurs étiologies on peu relever soit des facteurs purement traumatiques (fractures ouvertes, largement déplacées avec éventuellement perte de substance osseuse); soit des facteurs thérapeutiques

(dépériostage étendu notamment). Les facteurs étiologiques se suivent donc temporellement au début de l'histoire de la fracture ou de son traitement.

**\* Cliniquement**

Si la fracture n'a pas été ostéosynthésée, on retrouve une mobilité anormale d'assez grande amplitude.

**\*Les radiographies**

Elles montrent l'absence de cal périphérique, la résorption parfois considérable des extrémités fracturaires qui peuvent être effilées en queue de radis, parfois même apparaît une perte de substance osseuse. Les extrémités osseuses sont denses, le canal médullaire est obturé. Le matériel d'ostéosynthèse, s'il existe, n'est pas obligatoirement rompu.

**c°) Les pseudarthroses suppurées:**

**\*Clinique:**

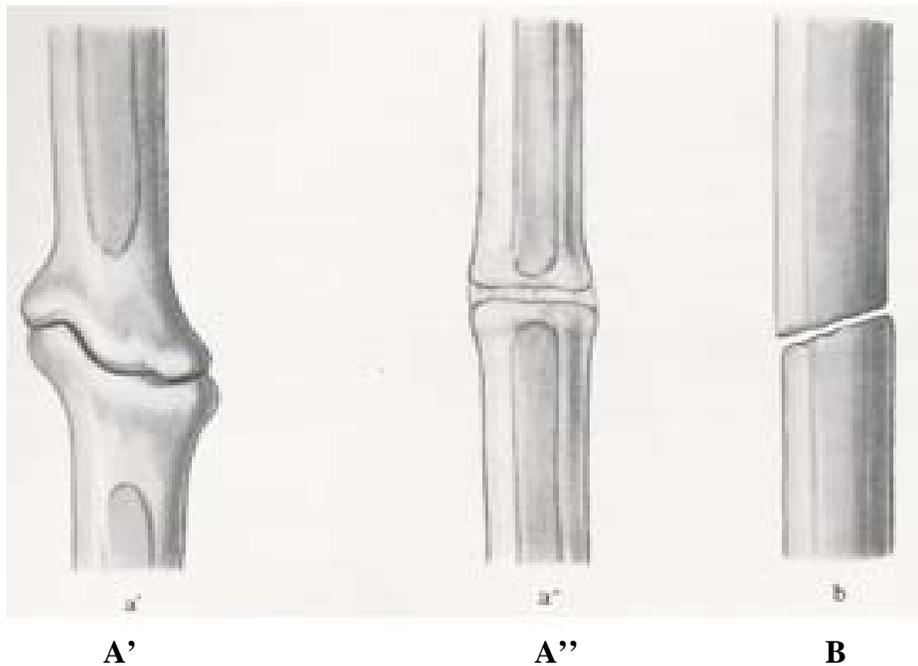
La suppuration est plus ou moins évidente. L'os peut être largement exposé ou bien il n'existe qu'une fistule chronique, parfois simplement intermittente et dans ce cas l'accélération de la vitesse de sédimentation témoin de la pérenitée de l'infection. De toute façon le processus suppuratif décolle le périoste et les parties molles des extrémités osseuses qui sont habituellement largement nécrotiques.

**\* Radiologiquement:**

Les extrémités sont denses, scléreuses, le cal périphérique est à distance du foyer. D'éventuels fragments supplémentaires sont séquestrés. Il existe des cavités d'ostéolyse. Une fistulographie peut faire la preuve du décollement entre les parties molles de l'os.

**d°) Les pseudarthroses eutrophiques :**

.C'est un état intermédiaire entre les pseudarthroses hypertrophiques et atrophiques; caractérisées essentiellement par leurs extrémités dont le calibre reste inchangé.

**Figure 9 : Types de pseudarthroses aseptiques de la diaphyse humérale[23]**

- A :** Forme hypertrophique, réactive, bien vascularisée (A' : patte d'éléphant ; A'' : sabot de cheval)
- B :** Forme sans réaction, peu vascularisée ou même à extrémités nécrotiques

## 5°) Traitement

### a°) Les principes:

Le traitement des non-consolidations est axé, actuellement, sur des principes généraux qui doivent tenir compte des notions pathogéniques et anatomopathologiques que nous venons de voir et d'où il découle que:

-la contention rigide de la coarctation fragmentaire est un élément majeur de la consolidation des fractures [21]

-la mise en pression positive des extrémités osseuses favorise la formation du cal [14]

-Le foyer de pseudarthrose est un tissu vivant, possédant un potentiel de reconstruction qui ne demande qu'à se manifester si on le place dans des conditions favorables [39, 38].

-La greffe osseuse autogène est le meilleur moyen de provoquer la reviviscence du foyer pseudarthrosique [26]

-une intervention osseuse ne peut jamais être envisagé si les téguments n'ont pas été, au préalable, reconstitués à la surface du foyer de fracture.

Ces différents principes trouvent leurs applications dans diverses circonstances.

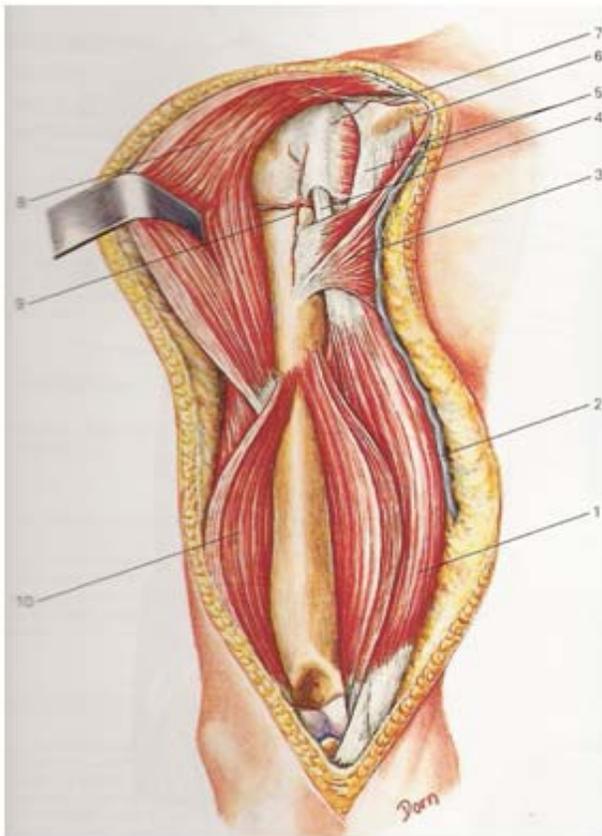
Pour les pseudarthroses, plusieurs modes de traitement ont été préconisés. Nous étudierons successivement les méthodes et les indications.

### **b°) Les voies d'abord**

Il est possible d'exposer l'humérus sur toute sa hauteur par une incision antéro-externe continue. La diaphyse humérale est exposée en dehors du biceps en fendant le brachial antérieur longitudinalement dont les fibres postérieures protègent le nerf radial lorsqu'il quitte la gouttière radiale pour traverser la cloison inter-musculaire externe et passé dans la loge antérieure du bras. Plus distalement le plan de dissection passe entre le brachial antérieur et le long supinateur, en repérant le nerf radial.

La voie postéro-interne est rarement utilisée et implique une mobilisation étendue du nerf cubital.

Dans la voie postérieure, au 1/3 supérieure et moyen de l'humérus, d'importantes incisions musculaires sont nécessaires, entraînant un risque pour le nerf radial qui doit être reconnu et soigneusement mis à l'abri.



- 1- Corps musculaire du biceps
- 2- Veine céphalique
- 3- Grand pectoral
- 4- Longue portion du biceps
- 5- Coraco-brachial et courte portion du biceps
- 6- Petit pectoral
- 7- Branche acromiale de l'artère acromio-thoracique
- 8- Deltoïde
- 9- Artère circonflexe antérieure
- 10- Brachial antérieur fendu et écarté

**Figure 10** : Voie antéro-externe [ 33 ]

### c°) Techniques de traitement des pseudarthroses:

- **Les méthodes**

Le traitement sanglant est régulièrement efficace dans les non consolidations.

#### **\*L'ostéosynthèse:**

Elle réalise une immobilisation chirurgicale. Divers moyens sont utilisés.

- L'enclouage centromédullaire type KUNTCHER: donne un montage solide, condition de choisir, un clou rigide, indéformable et exactement adapté à la cavité médullaire par un alésage préalable [27]

- Les plaques « classiques » ne sont presque plus utilisées.
- Les plaques avec compression
- Type coaptateur de DANIS: ont donné à certains auteurs de bons résultats;
- Type A.O: très largement utilisé à l'heure actuelle.
- Le fixateur externe, avec ou sans compression.

**\*La greffe osseuse:**

MERLE D'AUBIGNE [27] disait « la greffe osseuse est pour nous la méthode la plus sûre, car elle nous a donné 95 à 98% de succès avec des délais qui ne dépassent pas six mois, pour tous les cas ne comportant ni infection, ni perte de substance » .

La provenance de la greffe: elle peut être autogène, homogène ou hétérogène.

L'os frais ou réfrigéré destiné à la greffe, n'est utilisé que lorsque la source d'os frais autogène est soit inadéquate, soit inaccessible.

Les greffes autogènes proviennent de trois sources: os iliaque, le tibia, le péroné.

Sans rentrer dans les détails, nous citerons les diverses techniques de greffe:

- La greffe par apposition simple de PHEMISTER: la greffe est placée en sous périoste; sur le foyer de fracture, sans mobiliser les fragments. UN plâtre est nécessaire pendant deux à trois mois.

- La greffe « onlay » de CAMPBELL et HUNDUSON: il s'agit d'une greffe corticale vissée, au niveau du foyer pseudarthrosique. On termine l'opération en plaçant autour du foyer des copeaux d'os spongieux.

Un plâtre est nécessaire, jusqu'à consolidation.

- La greffe encastrée d'os spongieux préconisée par NICOLL, qui comble les pertes de substance:

Cette technique est toujours associée à une ostéosynthèse rigide.

- La greffe « inlay » par glissement, dans laquelle le greffon encastré est prélevé sur l'un des fragments et, est glissé dans l'autre, permet de n'avoir qu'un seul foyer.

Ce type ne s'adapte pas à l'humérus.

### **\*Ostéosynthèse +greffe**

C'est la méthode la plus utilisée.

Presque tous les auteurs s'accordent à croire que l'ostéosynthèse ou la greffe seule est souvent insuffisante, et les chances de consolidation sont accrues quand on associe la greffe et l'ostéosynthèse rigide.

#### **• Les indications :**

Actuellement les indications sont mieux codifiées, et tiennent compte de trois facteurs locaux importants :

- L'infection ;
- L'existence ou non d'une perte de substance ;
- L'existence d'une déformation axiale.

Dans ces cas le traitement des pseudarthroses doit envisager plusieurs cas différents.

**Les pseudarthroses aseptiques :** elles sont les moins difficiles à traiter.

#### **❖ Pseudarthrose sans perte de substance :**

Les indications sont variées suivant les auteurs. Pour beaucoup d'entre eux, il semblerait que l'adjonction de greffon est superflue, et qu'il suffit d'obtenir une bonne immobilisation, grâce à une plaque ou un clou Centromédullaire après alésage.

Une méthode nous paraît particulièrement précieuse. Elle a été défendue récemment par JUDET [17] : la décortication ostéo-musculaire. Son principe est de créer au niveau du foyer pseudarthrosique de nombreux petits greffons pédiculés. L'intervention est complétée par montage solide d'ostéosynthèse. Pour se faire, JUDET emploie souvent le fixateur externe. D'autres comme MULLER utilise la plaque avec compression (type A.O).

❖ **Pseudarthrose avec perte de substance :**

La greffe osseuse est le traitement de base. La mise en place d'un greffon, soit corticale ou cortico-spongieux ou les deux simultanément s'avère nécessaire.

Quelque soit la méthode utilisée, un montage solide s'impose.

**Les pseudarthroses suppurées :**

L'existence de l'infection osseuse, va changer le programme et en faire un des problèmes, les plus difficiles de la chirurgie orthopédique et réparatrice.

Le traitement classique d'une pseudarthrose suppurée de l'humérus comprend deux étapes :

- ❖ D'abord l'assèchement du foyer par immobilisation simple ou plus souvent par curetage du foyer osseux, sequestréctomie plus ou moins étendue et mise à plat par saucérisation ;
- ❖ La dernière étape vise à obtenir la consolidation par l'application d'un greffon osseux.

Tout au long de ce traitement, la reprise des processus infectieux est une menace perpétuelle.

Devant cette hantise, MERLE D'AUBIGNE [28] considère qu'un délai minimum de trois mois était nécessaire entre la cicatrisation complète des parties molles et l'abord du foyer pour le greffer. L'échec n'est pas exceptionnel et l'amputation peut devenir nécessaire devant les échecs répétés des différentes interventions.

Récemment JUDET [16] a préconisé une méthode; elle consiste à rassembler dans un même temps opératoire, tous les stades des divers temps thérapeutiques de la méthode classique.

Il associe une décortication avec immobilisation du foyer de fracture par un fixateur externe qui réalise une compression.

IL a constaté que même en milieu septique, les greffons pédiculés pouvaient vivre et même s'assurer d'une consolidation.

Quelque soit la technique utilisée, un traitement adjuvant par antibiothérapie est nécessaire. Elle peut se faire soit par voie générale ou par irrigation continue au niveau du foyer.

De ce qui précède, nous pouvons retenir que la base du traitement des pseudarthroses demeure la réalisation d'une ostéosynthèse avec selon les cas, mise à pression positive du foyer, associée à une greffe autogène, en cas de perte de substance.

Cependant, nous devons insister sur la technique de décortication ostéo-médullaire préconisée par R. et J. JUDET [16] et qui sont promoteurs du traitement en un seul temps des pseudarthroses suppurées.

### **6°) Les complications:**

Elles sont nombreuses et peuvent réaliser une infirmité importante et une invalidité, rendant parfois le membre inutilisable.

- **La thrombose veineuse et l'embolie pulmonaire:** elles méritent un traitement anticoagulant préventif en raison de la gravité et des séquelles trophiques.
- **L'infection:** elle peut être précoce ou tardive et transforme un foyer aseptique en pseudarthrose suppurée dont le traitement associe schématiquement la stabilisation du foyer de pseudarthrose et le traitement de l'infection.

- **La pseudarthrose récurrente:** elle constitue l'une des complications les plus redoutables. Elle doit être traitée tant de fois qu'il faut pour la décortication et l'apport de tissus spongieux.
- **Les cals vicieux:** ils sont de gravité variable. La décision de leur correction dépend de l'importance de la perturbation fonctionnelle du membre qu'ils entraînent.
- **Le raccourcissement:** il pose le même problème de correction. Il est souvent inévitable, lié, soit à une perte de substance, soit à une nécrose importante des extrémités. Si le ralentissement est important, il faut envisager une chirurgie d'égalisation du côté opposé.
- **Les troubles trophiques:** ils sont favorisés par les lésions des parties molles, en particulier vasculaires et nerveuses, survenues lors du traumatisme initial, la longue immobilisation et parfois la thrombose veineuse.

## **I. MATERIEL ET METHODE:**

### **1. CADRE D'ETUDE :**

Notre étude a été réalisée dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU GABRIEL TOURE.

#### **a°) Situation géographique du CHU GABRIEL TOURE :**

Le CHU GABRIEL TOURE est situé dans le quartier administratif de la ville de Bamako. Il est limité :

3. A l'Est par le quartier « Médina coura »,
4. A l'Ouest par l'école nationale d'ingénieur,
5. Au Nord par la garnison de l'état major de l'armée de terre,
6. Au Sud par le TRAMINEX qui est une société de dédouanement et de transit.

Il existe une unité de chirurgie orthopédique et traumatologique au rez-de chaussée du pavillon BIENTIENI FOFANA qui est situé au nord de l'hôpital ; et au sud se trouve l'unité de traumatologie annexe. Les deux unités formant le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré

#### **b°) Les infrastructures du service de chirurgie orthopédique et traumatologique:**

- Une unité de traumatologie annexe avec:
  - un bureau pour le chef du service,
  - un bureau pour le maître de conférence
  - un bureaux pour les maîtres- assistants
  - une salle de garde pour les médecins en spécialisation en chirurgie,
  - une salle de garde des internes,
  - un bureau pour le major de l'unité,
  - une salle de soins,

- un secrétariat.

● Une unité au pavillon BIENTIENI FOFANA avec:

- un bureau pour un maître-assistant,
- un bureau pour le neurochirurgien,
- une salle de garde des infirmiers,
- une unité de masso-kinésithérapie,
- une salle de plâtre,
- un bureau pour le major de l'unité,
- un bloc opératoire commun avec les autres services de chirurgie.

● Une unité au pavillon du bureau des entrées avec :

- deux bureaux de consultation traumatologique,
- un bureau de consultation neurochirurgicale,
- une salle de soins,

Ce service contient soixante six lits d'hospitalisation repartis comme suit :

- deux grandes salle de douze lits chacune,
- deux salles ennes de six lits chacune,
- quatre salles de quatre lits chacune,
- deux salles de trois lits chacune,
- trois salles de deux lits,
- deux salles de un lit chacune.

c°) Le personnel est composé de :

- un professeur titulaire en chirurgie orthopédique et traumatologique, chef du service
- un maître de conférence
- deux maîtres assistants

- trois médecins spécialistes en neurochirurgie ( le coopérant cubain et deux maliens )
- sept techniciens supérieures kinésithérapeutes dont deux faisant fonction de plâtrier,
- trois infirmiers du premier cycle,
- une secrétaire du service,
- cinq aides-soignants,
- trois manœuvres,
- deux internes
- des étudiants en fin de cycle de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie.

Egalement le service reçoit des étudiants stagiaires de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie (FMPOS); des élèves stagiaires de l'Institut Nationale de Formation en Science de la Santé (INFSS); des écoles privées de formation sanitaire et de la Croix Rouge Malienne.

## 2. METHODE:

### **a°) Type et durée d'étude :**

Il s'agissait d'une étude rétro-prospective allant de Avril 2004 à Mars 2008.

Elle a duré 4 ans et a porté sur 14 patients.

### **b°) Critères d'inclusion :**

Il s'agissait des patients reçus en consultation et traités dans notre service pour pseudarthrose aseptique de la diaphyse humérale.

### **c°) Critères de non inclusion :**

On été exclus de notre étude :

- toutes autres pseudarthroses de la diaphyse humérale reçues en consultation, mais non traitées dans notre service,

- Les pseudarthroses septiques

**d°) Déroulement de l'étude :**

Notre étude s'est déroulée dans le CHU GABRIEL TOURE.

Le recueil des données a été fait à travers :

- les registres d'hospitalisation des majors du service,
- le registre du bloc opératoire
- le registre de consultation externe du service,
- les dossiers des patients
- les fiches d'enquête individuelles des patients

Les données ainsi recueillies ont été saisies sur Word et Excel et analysées sur le logiciel Epi-info version 2000.

## II. RESULTATS

### 1- Répartition des patients en fonction du sexe :

Selon le sexe notre groupe de patient était composé comme suit :

Homme : 08

Femme : 06

Avec un sexe ratio de 1,33 en faveur des hommes

### 2- Répartition des patients selon l'âge :

L'âge des patients de notre série variait entre 17 et 60 ans

La répartition se faisait comme suit :

Tableau I:

<b>Tranche d'âge</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
17 – 20 ans	3	21,00 %
<b>21 – 40 ans</b>	<b>7</b>	<b>50,00 %</b>
41 – 60 ans	4	29,00 %
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100 %</b>

La tranche d'âge 21-40 ans a été la plus touchée avec 7 cas sur 14, soit un taux de prévalence de 50,00%.

### 3- Répartition des patients selon la profession:

Elle se fait comme suit:

Tableau II:

<b>Profession</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage ( % )</b>
Elève/étudiant	3	21,43%
<b>Ouvrier/cultivateur</b>	<b>7</b>	<b>50,00%</b>
Commerçant	1	7,14%
Ménagère	2	14,29%
Fonctionnaire	1	7,14%
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Dans notre série, la couche professionnelle ouvrier/cultivateur a été la plus touchée avec 7 cas sur 14, soit 50,00% des cas.

**4- Répartition des patients selon l'étiologie de la fracture:**

Elle se fait selon le tableau suivant:

Tableau III

<b>Etiologie</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage ( % )</b>
<b>A V P</b>	<b>8</b>	<b>57,13%</b>
A T	2	14,29%
Chutte de hauteur	2	14,29%
Agression	2	14,29%
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

L'A V P a été l'étiologie la plus dominante dans notre série avec 8 cas sur 14, soit 57,13%.

**5- Répartition des patients en fonction du motif de consultation:**Tableau IV:

<b>Motif de consultation</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage ( % )</b>
Mobilité anormale	2	14,29%
<b>Douleur</b>	<b>9</b>	<b>64,29%</b>
Douleur+ mobilité anormale	3	21,42%
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

La douleur au niveau du site de fracture a été le motif de consultation le plus retrouvé chez nos malades. Elle est retrouvée seule dans 9 cas, soit 64,29% des cas, et associée à la mobilité anormale dans 3 cas, soit 21,42% des cas.

**6- Répartition des patients en fonction du bras atteint:**

On a retrouvé:

Bras droit: 9 cas, soit 64,23% des cas

Bras gauche: 5cas, soit 37,71% des cas

Et le membre dominant a été atteint dans 8cas, soit 57,40% des cas.

**7- Répartition des patients en fonction du siège de la pseudarthrose:**

Elle se fait comme suit:

Tableau V:

<b>Siège</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Poucentage ( % )</b>
1/3 superieur	3	21,42%
<b>1/3 moyen</b>	<b>8</b>	<b>57,13%</b>
1/3 inferieur	2	14,29%
Bifocale	1	7,14%
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Le 1/3 moyen de la diaphyse a été le plus touché avec 8 cas sur 14, soit une fréquence de 57,13% des cas.

**8 - Répartition des patients en fonction du trait de fracture:**

Tableau VI:

Type de trait	Nombre de cas	Poucentage ( % )
<b>Transversal</b>	<b>8</b>	<b>57,40%</b>
Oblique	3	21,43%
Spiroïde	2	14,29%
Communitif	1	7,14%
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Les fractures transversales constituent le lot le plus dominant dans notre série avec 8 cas sur 14, soit 57,40% des cas.

**9- Répartition des patients en fonction du traitement initial:**

Tableau VII:

Traitement initial	Nombre de cas	Poucentage ( % )
Orthopedique	5	35,86%
<b>Traditionnel</b>	<b>8</b>	<b>57,40%</b>
Chirurgical	1	7,14%
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Le traitement traditionnel à lui seul, a occasionné 08 cas contre 06 pour le traitement orthopédique et chirurgical associés ; soit 57,40% des cas en faveur du traitement traditionnel.

**10- Répartition des patients en fonction du délai entre la fracture initiale et le traitement de la pseudarthrose:**

Tableau VIII:

<b>Delai en semaine</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Poucentage ( % )</b>
<b>24- 32</b>	<b>6</b>	<b>42,86%</b>
33- 44	5	35,71%
45- 60	1	7,14%
61- 70	2	14,29%
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Le délai moyen était de 47 semaines. La plupart de nos patients ont été pris en charge entre la 24ème et la 32ème semaine.

**11- Répartition des patients en fonction du type de pseudarthrose:**Tableau IX:

Type de pseudarthrose	Nombre de cas	Poucentage ( % )
<b>Atrophique</b>	<b>8</b>	<b>57,40%</b>
Hypertrophique	4	29,00%
Intermediaire	2	14,29%
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

La pseudarthrose atrophique a été le type le plus dominant dans notre série avec 8 cas sur 14, soit 57,40% des cas.

**12- Répartition des patients en fonction de la nature du traitement de la pseudarthrose:**Tableau X:

Type de traitement	Nombre de cas	Poucentage ( % )
Plaque vissée	3	21,43%
<b>Plaque vissée+ greffe osseuse</b>	<b>8</b>	<b>57,40%</b>
Décortication+ plaque vissée	3	21,43%
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

La plaque vissée + greffe ostéospongieuse a été la méthode la plus utilisée dans notre série avec 8 cas sur 14, soit 57,40% des cas.

### **13- Répartition des patients en fonction des suites opératoires:**

On a observé ce qui suit:

Tableau XI:

<b>Suites operatoires</b>		<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage( % )</b>
<b>Bonne</b>		<b>12</b>	<b>85,72%</b>
Complicquée	Infection post operatoire	1	7,14%
	Paresie transitoire	1	7,14%
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>	<b>100%</b>

Les suites opératoires ont été émaillées de complications dans deux cas : 1 cas d'infection bactérienne qui a cédée sous **augmentin** en 3 jours de traitement; et 1 cas de parésie transitoire régressée spontanément au bout d'un mois.

**14- Répartition des patients en fonction de l'évolution selon le type de la pseudarthrose:**

Tableau XII:

Evolution		Type de pseudarthrose			TOTAUX
		Atrophique	<b>Hypertrophique</b>	Intermediaire	
Bonne		7	<b>4</b>	1	12
Complicquée	In.PO	1	<b>0</b>	0	1
	Par.T	0	<b>0</b>	1	1
TOTAUX		8	<b>4</b>	2	14

Les deux complications sont observées avec les pseudarthroses atrophiques et intermédiaires. Les hypertrophiques n'ont pas subi de complications.

**15- Répartition des patients en fonction de l'évolution selon la méthode de traitement de la pseudarthrose:**

Tableau XIII:

<b>Evolution</b>		<b>Type de pseudarthrose</b>			<b>TOTAUX</b>
		Plaque vissée	<b>PV+GO</b>	DO+PV	
Bonne		2	<b>8</b>	2	12
Complicée	In.PO	0	<b>1</b>	0	1
	Par.T	0	<b>0</b>	1	1
<b>TOTAUX</b>		2	<b>9</b>	3	14

Sur les deux cas de plaque vissée seule, nous n'avons pas observé de complication. 1 seul cas de complication a été observé sur la plaque vissée + greffe osseuse; soit 11,11% des cas, soit une réussite de 88,89%.

### III. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

Au cours de cette étude rétro prospective portant sur 14 cas de pseudarthroses aseptiques de la diaphyse humérale, nous avons rencontré beaucoup de difficultés :

- difficultés dans la recherche bibliographique
- manque d'assiduité des patients aux rendez-vous
- dossiers et adresse des patients souvent incomplets
- difficultés de gestion et de conservation des dossiers des patients
- difficultés de retrouver certains patients.

Le but de ce travail était d'étudier les aspects cliniques, étiologiques et thérapeutiques des pseudarthroses aseptiques de la diaphyse humérale.

Nous avons exigé un suivi post opératoire minimum de 4 mois. Ce délai minimum compte tenu de la lenteur habituelle de la consolidation, était indispensable à l'appréciation des résultats.

A l'issue de cette étude nous avons pu faire les constats suivants :

#### **1- Sur le plan socio étiologique :**

##### **Selon le sexe :**

Nous avons constaté une prédominance masculine avec 57,00%; soit un sexe ratio de 1,33 en faveur des hommes.

Cette même prédominance masculine est retrouvée avec N'DIAYE Michel [30] qui est de 70,00% en faveur des hommes.

Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que les hommes sont plus exposés à des risques de fractures initiales que les femmes en raison de leur hyperactivité.

##### **Selon l'âge :**

la tranche d'âge la plus touchée a été de 21 à 40 ans avec 50,00%.

Cette tranche d'âge est un peu plus jeune par rapport à celle retrouvée prédominante chez N'DIAYE Michel [30] qui était de 35 à 55 ans.

Si ces deux résultats démontrent l'hyperactivité des populations jeunes, la prématurité de la notre s'expliquerait par les avancées technologiques qui mettent à la disposition des population des moyens qui leurs exposent à des risques de fractures initiales dès leur plus jeune âge. Comme exemple, la prolifération des engins à deux roues dans nos pays ces dernières années.

### **Selon la profession :**

La classe professionnelle la plus touchée est constituée par les ouvriers et les cultivateurs avec 50,00% des cas. Ce qui s'explique par : la fréquence des risques de fractures initiales que leurs imposent leurs travaux qui sont surtout manuels, le faible niveau d'éducation sanitaire, associé, et surtout à leur manque de revenu qui leurs orientent plus vers les guérisseurs traditionnels en premier lieu.

### **Selon l'étiologie :**

Les AVP constituent l'étiologie la plus retrouvée avec 57,13% des cas.

Ce résultat s'explique par l'accroissement des engins à deux roues, et surtout la mise à la disposition des personnes peu soucieuses et qui se moquent du code de la route et des dommages corporels et matériels que l'accident peut causer.

## **2- Sur le plan anatomoclinique et thérapeutique :**

### **Selon le motif de consultation :**

La majorité de nos patients ont consulté pour douleur au niveau du site de fracture, soit 64,29% des cas.

### **Selon le côté atteint :**

Le bras droit était le côté le plus atteint avec 64,24% des cas. Et dans 10 cas sur 14 soit 71,43% des cas, le membre dominant était touché. Ce même constat a été fait

dans la série de J.M. SECONDS [13] avec 60,00% des cas sur le membre dominant.

Ces résultats s'expliquent par le fait que les majorités de nos populations sont droitières, et que le bras dominant qui est le plus travailleur est plus exposé à des fractures initiales.

### **Selon le siège:**

Le 1/3 moyen de la diaphyse humérale est le siège le plus retrouvé avec 8 cas sur 14, soit 57,13% des cas.

Ce même siège a été retrouvé prédominant dans la série de J.M. SECONDS [13] avec 23 cas sur 30 soit 70,00% des cas et de celle de Y.GERARD [41] qui a trouvé 33 cas sur 58, soit 56,89% des cas.

Ces résultats s'expliquent par la fragilité de la diaphyse humérale à ce niveau.

### **Selon le trait de fracture:**

Le trait de fracture est transversal dans la majorité des cas avec 57,40% des cas.

Cela s'explique par des difficultés de stabilisation des fractures à trait transversal, où on obtient pas facilement un contact satisfaisant des extrémités comme cité par Y. GERARD [38] ET J.M. SECONDS [18].

### **Selon le traitement initial:**

Le traitement traditionnel a été le plus retrouvé dans notre série avec 8 cas sur 14, soit 57,14% des cas contre 6 cas sur 14 pour le traitement chirurgical et orthopédique associés.

Ce résultat est contraire à celui de beaucoup d'auteurs européens qui incriminent beaucoup le traitement chirurgical, comme, J.M.SECONDS [13] qui a retrouvé 25 cas pour le traitement chirurgical sur 30 (83,33%) contre 5 cas pour le traitement orthopédique,.

Y. GERARD [41] qui a retrouvé que 51,72% de leur série de 58 patients était initialement traités chirurgicalement.

Notre résultat s'explique par le fait que dans nos pays en voie de développement, la majorité de nos malades se fait traitée en premier lieu par les tradithérapeutes sans mesurer les risques.

### **Selon le type de pseudarthrose:**

Les pseudarthroses atrophiques constituent le type le plus dominant avec 8 cas sur 14, soit 57,40% des cas.

Ce constat est le même que celui fait dans la série de N'DIAYE MICHEL [ 30 ] avec 90,00% des cas atrophiques; mais contraire à celui de la série de SEYDOU KONE [ 18 ] sur les pseudarthroses de la jambe où les hypertrophiques étaient prédominantes.

Ces résultats s'expliquent par la physiologie naturelle de l'humérus qui forme le plus souvent des pseudarthroses sans réaction (atrophiques), même si le traitement chirurgical n'est pas toujours en cause.

### **Selon le mode de traitement de la pseudarthrose:**

La plaque vissée associée à la greffe osseuse a été le mode le plus utilisé dans notre série avec 8 cas sur 14, soit 57,40% des cas. Contrairement à la série de N'DIAYE MICHEL [30] où 100% des malades ont été traités par décortication plus plaque vissée.

Cette méthode a été la plus préférée chez nous du fait du plateau technique et de la compétence des ressources humaines. Elle reste également la méthode la plus retrouvée et la plus décrite dans les littératures concernant le traitement des pseudarthrose de la diaphyse humérale.

### **Selon l'évolution:**

Dans les suites opératoires nous avons relevé 2 complications, soit 14,29% des cas. Ce résultat est superposable à celui de FATTAH [08] et inférieur à celui de N'DIAYE Michel [30] qui ont respectivement trouvé 15,78% et 30%.

Notre première complication était une infection bactérienne qui survenait sur une pseudarthrose atrophique traitée par plaque vissée plus greffe osseuse. Cette infection a vite répondu à l'antibiothérapie appropriée retenue sur la base d'un antibiogramme.

Ce problème est survenu dans notre série malgré une triantibiothérapie préventive (ciprofloxacine, metronidazole, gentamycine). Ce qui pourrait s'expliquer soit, par la qualité défectueuse des pansements par un matériel souillé, ou par l'inefficacité de notre triantibiothérapie instituée.

La deuxième complication était une parésie transitoire survenant sur une pseudarthrose intermédiaire traitée par décortication plus plaque vissée. Elle a régressé au bout d'un mois d'évolution.

Ces situations, peu inquiétantes ne doivent pas incriminer nos méthodes car pouvant être améliorées par des techniques chirurgicales rigoureuses.

### **Selon les résultats globaux:**

Sur les 14 malades nous avons obtenu 13 consolidations au bout de 4 mois. Soit 92,96% de réussite.

Ce résultat est proche du taux de consolidation des différentes séries de plaque citées par J.M. SECONDS [13] qui est de 95,00%, supérieur celui des traitements par clou (60,00%), et à peu près identique à celui des fixateurs externes qui ont pourtant une durée de consolidation moyenne de 6 mois.

Ce résultat expliquerait l'importance de l'ostéosynthèse par plaque dans le traitement des pseudarthroses de la diaphyse humérale car elle permet une fixation rigide pour une bonne consolidation en un peu de temps.

## **IV. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

### **1- Conclusion:**

Au cours de notre étude rétrospective, nous avons constaté que la pseudarthrose est une affection très invalidante qui touche la couche la plus active de nos populations. Vu son traitement qui reste toujours un sujet de controverse, vu la durée de l'invalidité professionnelle et le coût élevé des soins qu'elle cause, nous pensons qu'il faut en premier temps insister sur la survenue de cette pathologie, tant sur le plan sociodémographique et surtout sur le plan thérapeutique.

Au vu de nos résultats, nous pensons que l'ostéosynthèse par plaque associée à une greffe osseuse et ou à une décortication, reste la méthode la plus appropriée pour le traitement des pseudarthroses de la diaphyse humérale.

### **2- les recommandations**

Au terme de cette étude, nous formulons les recommandations suivantes:

#### **A la population**

- Qu'elle sache que l'individu est le premier responsable de sa santé, de sa vie
- Qu'elle respecte le code de la route enfin d'éviter les accidents de la voie publique
- Qu'elle cherche à croire en la médecine moderne en comparant ces résultats à ceux du traitement traditionnel qui cause de multiples dégâts nuit et jour
- Qu'elle sache que le non respect des conseils du médecin peut engendrer des conséquences socio-économiques dévastatrices pour le malade.

#### **Aux autorités administratives**

- prendre des mesures draconiennes pour le respect du code de la route
- Eduquer la population à se mettre en premier responsable face à sa vie et sa santé
- Eduquer la population en la gestion du blessé en cas de traumatisme pour qu'il puisse être orienté vers les services spécialisés dans le domaine

- Mettre à la disposition des hôpitaux un plateau technique encore adéquat pour des prestations encore plus adéquates dans le domaine du traumatisme

**Aux personnels de santé**

- D'être encore plus rigoureux dans le traitement des fractures initiales
- Faire l'ostéosynthèse le plus rapidement possible pour les fractures à haut risque de pseudarthrose
- poursuivre les efforts pour l'acquisition de matériels d'instrument pouvant encore plus améliorer la qualité de nos soins, et adapter les meilleures conditions d'utilisation de ces biens.
- Respecter les conditions d'hygiène dans les locaux
- Sensibiliser et encourager les malades à fréquenter et à se familiariser avec les hôpitaux.

## **V. BIBLIOGRAPHIE**

### **01. BRISON J.**

Vascularisation du membre supérieur ; feuillet d'anatomie fascicule VI. Maloine SA ( Paris ) 1953- 1967.

### **02. BRISON J., CASTAING J.**

Ostéologie du membre supérieur, feuillet d'anatomie fascicule I.

Librairie Maloine SA 1996 Paris.

### **03. CHAMMANI. B.**

Les pseudarthroses aseptiques de la jambe. A propos de 78 cas.

Thèse de médecine Rabat 1997.

### **04. DE MOURGUES G. , FISCHER L. D., LOILLE J. P.**

Fracture de la diaphyse humérale ( 200 obs- dont 107 traitées par plâtre pendant )

rev. Chir. Ortho. 1975, 61, 191- 207.

### **05. DIALLO M.**

Ortho- traumatologie en médecine moderne et traditionnelle au Mali.

A propos de 432 cas d'observations.

Thèse de médecine Bamako 1987.

**06.DOSCH J. C, TAGLAND J, DUPUIS M.**

Fracture de la diaphyse humérale

Edition techniques E.M.C ( Paris- France ), Radiodiagnostic squelette normal, 31-030- G- 10 1993, 5p.

**07.DOSSIM A. et COLL**

Profil épidémiologique et clinique des lésions traumatiques compliquées par un traitement traditionnel.

A propos de 29 cas dans le service de traumatologie du CHU TOKIN de Lomé.

SOMACOT 1<sup>er</sup> congrès 2004, p 50-51.

**08.FATTAH, HALAWA EE, SHAFY THA:**

Non-union of the humérale shaft: a report of 25 cases. Injury, 1982, 14, 255-262.

**09.GIANNOUDIS P.V DONALD MC. DA**

Non union of the femoral diaphysis the influence of reaming and non steroidal anti-inflammatory drugs.

J. Bone Joint Surg 2000, ( Br ) vol 82. p655- 658.

**10. HENRI ROUVIERE** : anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle .Tome 3.

15<sup>e</sup> édition .Masson . ( 2002 )

**11.HERGINOU PH, BEAUJEAN F.**

Moelle osseuse des patients présentant une pseudarthrose

Rev. Chir. Ortho ; 1997, 83, 33- 40

**12.HERGINOU PH, BEAUJEAN F.**

Pseudarthroses traitées par grêffe percutanée de moelle osseuse autologue

Rev. Chir. Ortho. 1997, 83, 495- 504.

**13.J. M SECONDS, J. Y. ALNOT, E. MASMEJEAN**

Pseudarthroses et retards de consolidation aseptiques de la diaphyse humérale; ( A propos de 30 cas traités par plaque et autogreffe osseuse ).

Rev. Chir. Ortho. Masson, Paris 2003, 89, p107- 114.

**14.JUDET R.-**

Ostéosynthèse, matériel, technique, complications .

Actual. Chirurg. Orthopedique de l'hopital Raymond Poincaré 1970, n°8.

**15.JUDET et COLL.-**

L'ostéosynthèse, les retard de consolidation et les pseudarthroses des os longs.

Rapport présenté au 8<sup>ème</sup> congrès de la SICOT. New-york- 1960

**16. JUDET R. JUDET J.**

La décortication ostéo-périostée: principes, techniques, indications et resultats.

Mém. Acad. Chir., 12- 19 Mai 1965, 91,N°15-16 463- 470

**17. JUDET R. JUDET J. ORLANDINIS S. et PATEL A.**

La décortication ostéomusculaire ( greffons pédiculés ostéo-périosté )

Rev. Chir.ortho., Janv- Fév. 1967,53,N°1, 43- 63.

**18. KONE SEYDOU**

Etude épidémio-clinique et thérapeutique des pseudarthroses aseptiques de la jambe dans le service de chirurgie orthopedique et traumatologique du CHU Gabriel Touré (A propos de 25cas ).

Thèse de med. Bamako- 2008 74p;

**19. LEFEVRE C, LENEND, CABROL E, BEALL**

Fractures diaphysaires de l'adulte

Editions techniques E.M.C ( Paris- France ), Appareil locomoteur, 14- 031-A-60, 1993, 15p

**20. LEVAI J. P, BOISGARDS**

Fracture de la diaphyse fémorale de l'adulte.

Edition technique E. M. C ( Paris- France )

Appareil locomoteur, 14- 078- A- 10, 1994, 12p

Etude des Pseudarthroses aseptiques de la diaphyse humérale dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel TOURE d'avril 2004 à mars 2008

**21.LEVY J. B.**

Anatomie ostéologie et arthrologie du membre supérieur Tome 1

Montreuil. Edition Bréal 1978, 111, p 22, 5 N° 3509.

**22. L. GAVRILOV, V. TATARINOV**

Anatomie. Edition Mir, 2, Pervi. Moscou 1- 100-GSP, U.R.S.S

**23. M.E. MÜLLER M. ALLGÖWER R. SCHNEIDER H. W.**

Manuel d'ostéosynthèse- Technique A.O Deuxième édition

Springer- Verlay. Berlin- Heidelberg. New York 1980;

**24. MERLE D'AUBIGNE R.**

Traitement des pseudarthroses diaphysaires : 102 cas.

Lyon Chir- , Janv. Fév. 1948, 43 ( 1 ).

**25.MERLE D'AUBIGNE R. –**

Infection in the traitement of un united fractures.

Clin. Ortho. 43: 77, 1963.

**26.MERLE D'AUBIGNE ( R )**

Nouveau traité de technique chirurgicale Tome VII membres et ceinture.

Généralités membre superieur, 1974, 167- 193.

**27.MERLE D'AUBIGNE R- CAUCHOIX J. RAMADIER J. O. ...**

Traitement des pseudarthroses diaphysaires

Rev. Chir. Ortho., Janv- fév- 1948, 43 ( 1 )

**28.MERLE D'AUBIGNE R. MAZAS F.**

Nouveau traité de technique chirurgicale Tome VIII membres et ceinture.

Membres inférieurs, lésions septiques ; Masson 1976, p 188- 189.

**29.MERLE D'AUBIGNE R- , RAMADIER J.O-**

Traumatismes anciens.

Coll. Chirurgie orthopedique, Masson edit. ,Paris 1959

**30.N'DIAYE MICHEL**

Pseudarthroses de la diaphyse humérale de l'adulte. A propos de 10 cas ;

De 1977 à 1983. Thèse de médecine, Dakar 1984. N° 148

**31.OSCHER P. E**

Ostéosynthèse et ostéogénèse.

Conférence d'enseignement de la SOFCOT 1999.

**32. PIERRE KAMINA**

Précis d'anatomie clinique- Tome 2

Edition Maloine, France. 2005

Etude des Pseudarthroses aseptiques de la diaphyse humérale dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel TOURE d'avril 2004 à mars 2008

**33. RAOUL TUBIANA, CHRITOPHER J. MC CULLOUGH A. C. ...**

Voies d'abord chirurgicales du membre supérieure.

Illustration de Léon Dorn. Masson Paris 1992.

**34.ROUVIERE H.**

Anatomie humaine descriptive et topographique, Membres supérieurs et inférieurs  
Tome 3 1951- 1124 p, 741 Fig.

**35.SEDEL L, MEUNIER A , VIZARD R**

Biomécanique de l'os, Application au traitement des fractures.

Edition techniques E.M.C ( Paris- France ), Appareil locomoteur 14- 031- A- 1993,  
12p

**36.SEDEL L, VAREILLES J- P.**

Consolidation des fractures

Edition techniques E. M. C ( Paris- France ) Appareil locomoteur, 14031 A20, 1992,  
11p

**37.TAYON B. ORENGO P.-**

Fractures de l'adulte: la consolidation et ses aléas.

E.M.C, Paris, App. Loco., 14031 A85.

**38.TAYON B, ORENGO P. ZAHLAHOUI J.-**

Généralités sur les fractures de l'adulte: consolidation osseuse

E.M.C , Paris, Appareil locomoteur, 14031. A20.

**39.URIST M. R, MAZET R. MAC LEAN F. C.-**

Pathogenie et traitement des retards de consolidation et des pseudarthroses

J. Bone st surgery, 1954, 36A, 931- 968.

**40.WELLER S.**

Principe de traitement de la pseudarthrose .

Chirurg., oct- 1967, 38, N°10, 445- 448.

**41.Y. GERARD, M. AMEIL**

Pseudarthroses de la diaphyse humérale A propos de 58 observations. Rev. Chir. Ortho. Masson, Paris, 1991 117, p263-269.

**42.YOUMACHEV**

Traumatologie et orthopedie

Edition Mir, Moscou 3<sup>ème</sup> édition 1981, p94- 107.

## FICHE D'ENQUETE

### **I. Identification :**

- Nom : .....
- Prénom : .....
- Age : .....
- Sexe : .....
- Profession : .....
- Adresse : .....
- Ethnie : .....
- Nationalité : .....

### **II. Histoire de la maladie :**

- Motif de consultation : .....
- Date de consultation : .....
- Lieu de l'accident : .....
- Mécanisme de l'accident : .....

Direct : .....

Indirect : .....

- Etiologie : .....

Accident de sport : .....

Accident domestique : .....

AVP : .....

CBV : .....

Accident de travail : .....

Autres : .....

- Fracture initiale

Fermée : .....

Ouvverte : .....

- ATCD

Médicaux : .....

Chirurgicaux : .....

- Traitement initial

Traitement traditionnel...../

Traitement orthopédique...../

Traitement chirurgical...../

### **III. Clinique :**

- Signes fonctionnels

Douleur : .....

Impotence fonctionnelle : .....

- Signes physiques :

Mobilité conservée : .....

Crépitations : .....

Déformation : .....

Fermée : .....

Raccourcissement : .....

### **IV. Examen para clinique :**

- Radio standard

- Type de lésion :
  - Fracture simple :  
Transversale ..... / oblique..... / spiroïde...../
  - Fracture complexe :  
Fracture comminutive...../ Fracture à 3<sup>e</sup> fragment...../  
Fracture bifocale...../
  - Siège de la fracture :  
1/3 sup...../ 1/3 moyen...../ 1/3 inférieur...../
  - Déplacement :  
Translation...../ chevauchement...../ Angulation...../  
Rotation...../  
Autres...../
  - Diagnostic :  
Pseudarthrose atrophique...../  
Hypertrophique...../  
Intermédiaire...../

#### V. Traitement :

- Traitement chirurgical :
  - Voie d'abord :
  - Type de matériel  
Plaque vissée...../ PV+GO...../ DO+PV...../
- Traitement médical :  
Antibiotiques:...../Préciser si oui  
AINS:...../Préciser si oui  
Anticoagulant:...../ Préciser si oui

#### VI. Evolution :

- Simple...../
  - Compliquée...../
    - infection :...../
    - paralysie radiale..... /
    - absence de consolidation...../
    - déformation du membre..... /
  - 7. Temps de port du matériel :  
1-4mois...../ 5-10 mois...../ 11-16 mois...../ 17-24 mois...../
  - 8. Résultats après ablation du matériel :  
1-favorables...../ 2-sequellaires...../
- Si 1/\_\_\_\_\_

Consolidation...../ reprise du travail...../ Même q'au paravent

Si 2/

Jambe irréparable...../ Echech thérapeutique...../

## SERMENT D'HIPPOCRATE

**En présence** des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, 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'honoraires.

**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 des 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 usage 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.**

