

UNIVERSITE DE BAMAKO

Un Peuple - Un But - Une Foi

Faculté de Médecine de Pharmacie
et d'Odonto-Stomatologie



Année Universitaire 2009-2010

Thèse N°/___/

TITRE :

*Prise en charge des pseudarthroses
humérales au service de chirurgie
orthopédique et traumatologique du
centre hospitalier universitaire
Gabriel Touré de Bamako*

THESE

Présentée et soutenue publiquement le /26 /11 /2010 devant la
Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie
de l'Université de Bamako

Par Monsieur Amadou BA

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'Etat)

JURY

Président : Pr *Samba DIOP*
Membre : Dr *Broulaye SAMAKE*

Co-directeur de thèse: *Dr. Lassana KANTE*
Directeur de thèse : Pr. Tièman COULIBALY

Pr
tra

DEDICACES

Prise en charge des pseudarthroses humérales au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire Gabriel Touré de Bamako

Dédicaces

Nous rendons grâce à Dieu pour avoir permis la réalisation de ce travail.

Notre pensée va à l'endroit de tous ceux qui de près ou de loin ont apporté leur soutien pour que ce travail voit le jour.

A mon père : Garan Ba

Tu as guidé mes premiers pas vers l'école, tu n'as ménagé aucun effort pour me suivre durant tout mon cycle. Ta rigueur, ta sagesse, tes conseils et tes bénédictions ont contribué à la finalité de ce travail. Aujourd'hui est un grand jour pour toi et ce travail est aussi le tien colonel. Trouve ici toute la reconnaissance qu'un fils peut témoigner à son père merci **colonel**.

A ma mère : Maimouna Coulibaly : 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 moi, chère mère tu restes un exemple car les épreuves de la vie et singulièrement celle 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 de la rigueur qui garantit un travail bien fait.

A tes côtés je ne me suis jamais senti sevré de conseil de bonne conduite. Ce travail, tu l'aurais accepté avec joie, ne serait-ce que pour une satisfaction morale. Que ton âme bénéficie de la grâce du tout puissant.

A ma grand-mère :

Kany Kanté Merci pour ton affection, ta simplicité, ta franchise. Que ton âme repose en paix.

A mon grand père: Thiémoko Coulibaly

Cher grand père tu nous a toujours inculqué le sens du devoir bien accompli ce travail est aussi le votre. Que le tout puissant Allah t'accorde longue vie.

A mes tantes	et	tontons
Fanta Coulibaly		Famolo Coulibaly
Hawa Coulibaly		Thiégoro Coulibaly
Assa Coulibaly		Sadio Ba
Coumba Coulibaly		Fousseiny Ba
Kadia Touré		Lassana Ba
Hawa Dango		Oumar Coulibaly
Fama		
Diarra		Abdou Diakité
Anta Tounkara		abdoulaye Traoré

En témoignage de votre affection et surtout de vos soutiens qui n'ont jamais fait défaut ce travail est aussi le votre.

A mes sœurs et frères : Hawa Ba, Assa Ba, Mariam Ba, Daby Ba, Kany Ba, Aminata Ba, Nouhoum Ba, Abdoulaye Ba, Adama Ba.

A mes cousins et cousines : Waly Koita, Mahamadou Tounkara, Soumaila Doukouré, Bakary Coulibaly, Oumou Diabaté, Tako Diabaté, Kadiatou Koita, Bintou Tounkara, Sadio Traoré, Djenéba Traoré.

A mes neveux et nièces : Amadou Koita, Tiatia Koita, Mariam Koné.

A mes amis : Diaguely Maiga, Abdoulaye Diawara, Cheickné Cissé, Mahamane Maiga, Issa Dougnon, Dié Doumbia, Madou Doumbia, Mamoutou Samaké, Modibo Kaya.

A mes collègues thésards , internes et Docteurs : Chaka Camara, Youssouf Traoré, Ousmane Welé Diallo, Oumar Seck, Fatim Magassa, Siriman Traoré, Alou Arama, Lagala Tandiagoura, Issa Koné, René Dakouo, konimba Diassana, Karim Konaté, Bakary Diarra, Nouhoum Coulibaly, Souleymane Thiam, Mamadou B Traoré, Sory Tambassi

A tous les malades du monde que leurs maux guérissent.

Prise en charge des pseudarthroses humérales au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire Gabriel Touré de Bamako

*HOMMAGES
AUX
MEMBRES DU
JURY*

A notre maître et Président de jury le Professeur Samba Diop

Enseignant chercheur en anthropologie médicale , maître assistant en santé publique à la faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie.

Spécialiste en écologie humaine ,anthropologie ,bioéthique et éthique de santé publique.

Responsable du cours « Ethique et Sciences » au DEA d'anthropologie, ISFRA, Université de Bamako.

Responsable de la section « Sciences humaines ; sociales et bioéthique » de SEREFO, VIH et TB / FMPOS-NAD.

Responsable du réseau « Chantier jeune » à la FMPOS/ ISFRA-Université de Bamako/ laboratoire de démographie-Université Genève (suisse).

Membre du comité d'éthique de la FMPOS.

Cher maître

Merci d'avoir accepté malgré vos multiples occupations de présider le jury de ce travail. Nous apprécions en vous l'homme de science modeste et calme. Votre expérience et la qualité exceptionnelle de votre enseignement font que nous sommes fiers d'être vos élèves. Aussi nous avons été émerveillés par vos éminentes qualités humaines, de courtoisie et de sympathie.

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

Prise en charge des pseudarthroses humérales au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire Gabriel Touré de Bamako

A notre maître et membre du jury Docteur Broulaye Samaké

*Anesthésiste réanimateur à l'hôpital Gabriel Touré.
Maître assistant à la faculté de médecine de pharmacie et
d'odontostomatologie (FMPOS).*

*Chargé de cours d'anesthésie réanimation au centre de
spécialisation pour technicien supérieur.*

Cher maître

*C'est un grand honneur pour nous de vous avoir comme
membre de ce jury. Vos qualités scientifiques et votre
spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce
travail renforcent l'image du maître ouvert et sociable
que nous gardons de vous à travers l'enseignement de
qualité que vous nous avez dispensé. Veuillez accepter
cher maître, l'expression de nos remerciements les plus
sincères et de notre profonde gratitude.*

A notre maître et membre du jury Docteur Lassana

Kanté

Spécialiste en chirurgie générale à l'hôpital Touré.

Maître assistant à la faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie (FMPOS) .

Cher maître

Nous avons été très touchés par votre gentillesse, votre disponibilité, votre simplicité et votre rigueur dans le travail. c'est un grand honneur pour nous de vous compter parmi nos juges.

Soyez rassuré cher maître de notre plus grand respect.

A notre maître et directeur de thèse Professeur Tiéman Coulibaly

Chirurgien orthopédiste à l'hôpital Gabriel Touré

Maître de conférence à la FMPOS

Chef de service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital Gabriel Touré.

Membre de la Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique SOMACOT.

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

Homme de sciences pétri de grandes connaissances en orthopédie -traumatologie, nous avons également su apprécier vos qualités humaines. Nous ne saurons oublier toute votre disponibilité, vos conseils si précieux ainsi que votre appui constant.

Nous sommes fiers d'avoir appris de vous.

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

SOMMAIRE

Chapitre premier : **INTRODUCTION**

1. Introduction.....Page 13

2.Objectif.....Page 15

Chapitre second : **GENERALITES**

Rappel anatomique.....Page 17

Classification des pseudarthrosesPage 29

Consolidation osseuse.....Page 31

Rôles des différents éléments participants a la
consolidation osseuse.....Page 36

Symptomatologie de la pseudarthrose
de l'humérus.....Page 37

Etiologie.....Page 39

Traitement.....Page 41

Complications.....Page 52

Chapitre troisième : **METHODOLOGIE**

Cadre d'étude.....Page 54

Patients et méthode.....Page 60

Chapitre quatrième : **RESULTATS**

Résultats.....Page 65

Chapitre cinquième : **COMMENTAIRES ET DISCUSSION**

Commentaires et discussion.....Page73

Chapitre sixième : **CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

Conclusion et recommandations.....Page77

Chapitre septième : **ANNEXES**

LES ABREVIATIONS

- **ACTH** : Acétylcholine
- **AINS** : Anti Inflammatoire Non Stéroïdien
- **AVP** : Accident de la Voie Publique
- **BMU** : Basic Multi Cellular Unit
- **CBV** : Coups et Blessures Volontaires
- **Coll** : Collaborateurs
- **DOPC** : Determinal Ostéogenic Precursor cells
- **EMC** : Encyclopédie Medico chirurgicale
- **FMPOS** : Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-
Stomatologie
- **GH** : Growth Hormon
- **IOPC** : Inductible Ostéogenic Precursor cells
- **SICOT** : Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et
Traumatologique
- **SOFCOT** : Société Française de Chirurgie Orthopédique et
Traumatologique
- **SOMACOT** : Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et
Traumatologique
- **TGF** : Transforming growth factor beta
- **PDGF** : Platelet growth factor
- **FGF** : Fibroblast growth factor
- **IGF** : Insulin like growth factor
- **BMP** : Bone morphogenetic protein

INTRODUCTION

I. INTRODUCTION

La pseudarthrose est une absence de consolidation spontanée et définitive de la fracture [1]. On voit alors apparaître à ce niveau des mouvements anormaux dont l'amplitude est plus ou moins importante. Malgré l'amélioration du traitement des fractures, la pseudarthrose se rencontre dans tous les types de traitement, qu'il s'agisse de traitement orthopédique ou chirurgical. Leur fréquence varie considérablement en fonction de la méthode choisie pour le traitement initial de la fracture.

-GAYET et al. [2] ; en Angleterre dans leur série de 129 fractures de la diaphyse humérale traitées par embrochage, ne signalent que 6 pseudarthroses ce qui représente 4,6% des cas traités durant 12 mois.

-MOYIKOUA et al. [3] ; au Congo dans leur série de 35 fractures de la diaphyse humérale traitées par plaque, ne relèvent aucun cas de pseudarthrose en 1992.

-LENOBLE et al. [4] ; en France dans leur série de 39 fractures humérales traitées par fixateur externe, ne retrouvent qu'un seul cas de pseudarthrose en 1993. Dans les pays en développement, le traitement traditionnel des fractures est à l'origine de la grande majorité des pseudarthroses.

-DOSSIMA et coll. [5] au Togo ont rapporté 24 pseudarthroses sur 29 lésions traumatiques compliquées par le traitement traditionnel.

-**MAIGA I.A. [6]** au Mali a rapporté 10 pseudarthroses sur l'ensemble des lésions traumatiques de l'humérus pendant 5 ans à l'hôpital de Kati.

La pseudarthrose de l'humérus est une affection assez fréquente dans notre pratique. Elle est une affection grave et très invalidante. Son traitement malgré les moyens dont nous disposons est parfois émaillé des complications sévères telles que l'infection transformant une pseudarthrose aseptique en septique. Il faut aussi citer la récurrence de la pseudarthrose avec la nécessité de chirurgie itérative. C'est face à cette impérieuse nécessité d'opérer les pseudarthroses de l'humérus et ayant la hantise des complications pouvant résulter de ce traitement, que nous avons entrepris cette étude dont le but est de préciser la prise en charge.

2. OBJECTIFS

2.1. OBJECTIF GÉNÉRAL

Documenter la prise en charge des pseudarthroses de l'humérus.

2.2. OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

- Déterminer les aspects médico-épidémiologiques.
- Préciser les aspects anatomopathologiques.
- Décrire la méthode thérapeutique.
- Évaluer les résultats thérapeutiques.

GENERALITES

1. **Rappel anatomique**

Anatomie du bras :

La région brachiale comprend toute la partie du bras située au dessous de la région axillaire jusqu'à une ligne passant à 5 cm au dessus du pli de flexion de l'avant-bras sur le bras.

.L'os du bras : l'humérus est un os long qui forme à lui seul le squelette du bras. Il s'articule en haut avec l'omoplate et en bas avec l'ulna et le radius. Il est à peu près rectiligne et paraît cependant légèrement tordu sur son axe vers sa partie moyenne. On lui décrit un corps ou diaphyse et deux extrémités.

1.a. **la diaphyse** :

Irrégulièrement prismatique et triangulaire, elle présente trois faces et trois bords.

1.a.1. **la face antéro-latérale** : présente sur sa partie moyenne une crête rugueuse en forme de V à sommet inférieur : le V deltoïdien.

1.a.2. **la face médiale** : elle présente vers sa partie moyenne le trou nourricier ; au dessus se voit l'empreinte d'insertion du coraco-brachial et au dessus de cette empreinte la partie inférieure de la coulisse bicipitale.

1.a.3. **la face postérieure** : elle est divisée en deux parties par la gouttière radiale, oblique en bas et en dehors ; dans cette gouttière chemine le nerf radial.

1.b.1. **bord antérieur** : il est rugueux en haut ou il se confond

avec la crête sous trochitérienne et devient mousse en bas.

1.b.2.bords latéraux : l'un interne et l'autre externe ; tous deux sont arrondis en haut et saillants en bas.

2.a.l'extrémité supérieure :

Elle porte à décrire :

2.a.1.la tête : arrondie et lisse, elle représente environ le 1/3 d'une sphère de 30 millimètres de rayon. Son diamètre vertical est un peu plus grand que son diamètre antéro-postérieur.

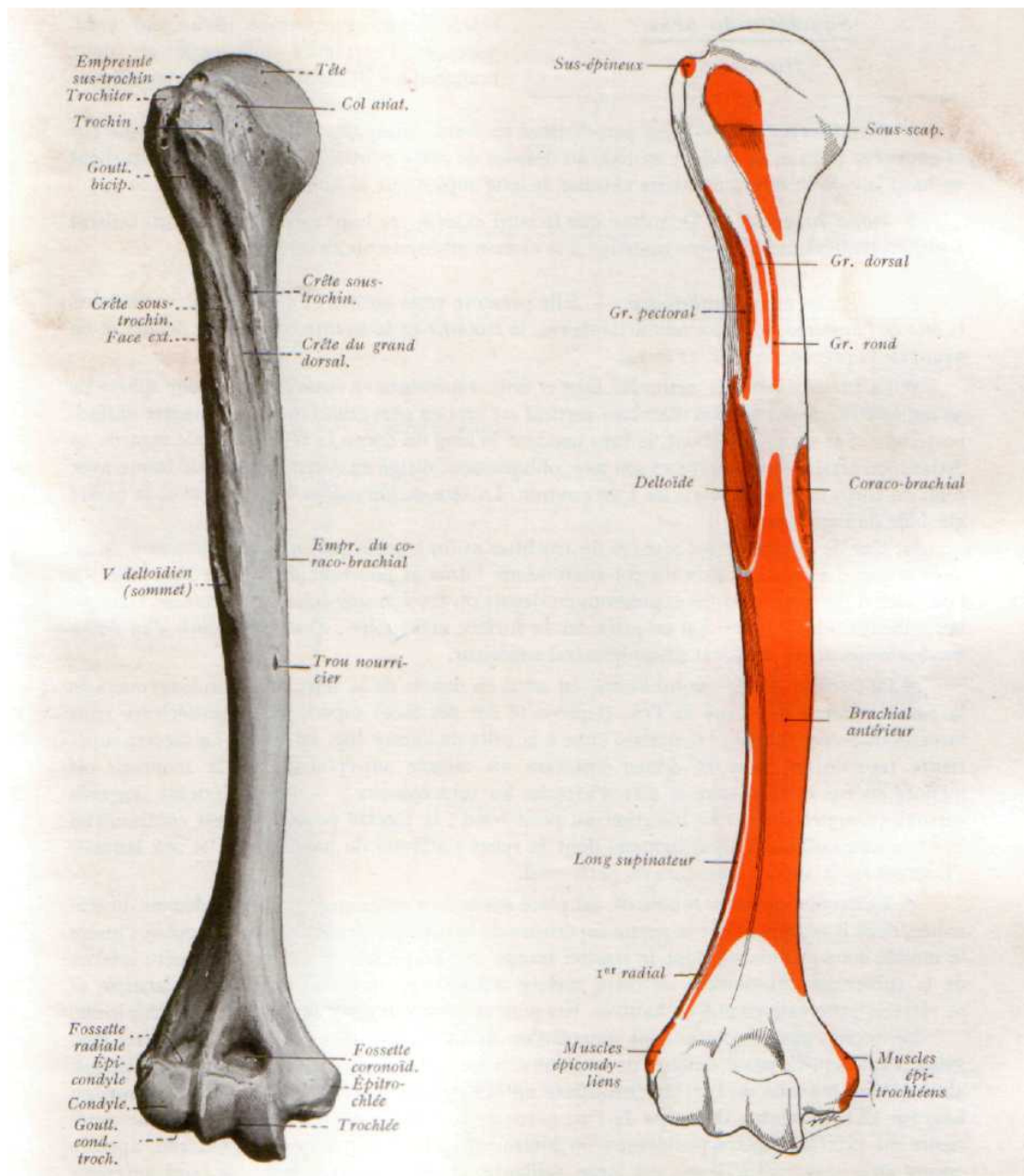
Elle est séparée du *trochiter* et du *trochin* par un sillon circulaire ; appelé le col anatomique.

2.a.2.le trochiter : c'est la grosse tubérosité située en dehors de la tête sur le prolongement de la partie latérale du corps de l'os. Il présente sur ses faces supérieure et postérieure trois facettes disposées d'avant en arrière l'une à la suite de l'autre (la facette supérieure, la facette moyenne et la facette postérieure).

2.a.3.le trochin : c'est la petite tubérosité placée sur la face antérieure de l'os, en dedans du *trochiter*, dont il est séparé par la partie supérieure de la coulisse bicipitale. Sur le *trochin* s'insère le muscle sous-scapulaire dont le tendon frappe une empreinte sur la partie supéro-médiale de la tubérosité. Au-dessous de cette surface d'insertion la saillie du trochin s'abaisse et se rétrécit progressivement de haut en bas pour se continuer avec la crête sous-trochinienne.

2.b. l'extrémité inférieure :

L'extrémité inférieure est aplatie d'avant en arrière. Son diamètre transversal est environ trois fois plus grand que son diamètre antéropostérieur. Elle est de plus recourbée en avant de telle sorte qu'elle est presque entièrement placée en avant de l'axe du corps de l'os. On distingue à cette extrémité une portion moyenne articulaire et deux saillies latérales ou apophyses, déterminées par des insertions musculaires et ligamentaires.



- Insertions musculaires
Fig1. Humérus vue antérieure.

3.les muscles du bras :

Les muscles du bras sont repartis en deux groupes.

3.a.le groupe musculaire antérieur :

Il comprend trois muscles : le biceps, le brachial antérieur et le coraco-brachial. Ces trois muscles sont disposés sur deux plans, l'un profond, l'autre superficiel.

le plan profond : formé par le coraco-brachial et le brachial antérieur

. le coraco-brachial :

Il s'attache d'une part, au sommet de l'apophyse coracoïde et d'autre part à la face médiale de l'humérus vers sa partie moyenne.

. le brachial antérieur :

C'est un muscle large, épais et aplati, il est situé à la partie profonde de la loge antérieure. Il s'insère sur le bord antérieur ainsi que sur les faces médiale et latérale de l'humérus, au-dessous du V deltoïdien et de l'empreinte du coraco-brachial ; il s'insère encore sur la partie latérale de la cloison intermusculaire médiale. Il se termine dans la région du coude sur l'apophyse coronoïde de l'ulna.

le plan superficiel : constitué par un seul muscle, le biceps brachial.

.le biceps : c'est un muscle allongé, épais au milieu, bifurqué à son extrémité supérieure, il est situé plus superficiellement que le muscle coraco-brachial et le brachial antérieur qu'il recouvre. Il s'insère en haut sur le rebord supérieur de la

cavité glénoïde (long chef du biceps) et sur l'apophyse coracoïde (court chef du biceps). Les deux chefs se réunissent vers la partie moyenne du bras en un seul corps musculaire qui se termine par un fort tendon sur la tubérosité bicipitale du radius et par une large bande tendineuse, l'expansion aponévrotique, sur l'aponévrose des muscles epitrochléens.

3.b.le groupe musculaire postérieur :

Il contient un seul muscle, le triceps brachial.

.le triceps brachial : il est formé par trois chefs : la longue portion, le vaste latéral et le vaste médial.

-la longue portion se fixe en haut, sur le bord axillaire de l'omoplate au-dessous de la cavité glénoïde, et aussi sur la portion voisine du bourrelet glénoïdien. Le corps charnu se continue par un tendon aplati d'avant en arrière.

-le vaste latéral : s'attache sur la portion de la face postérieure de l'humérus située au-dessus de la gouttière radiale et sur la cloison intermusculaire latérale.

-le vaste médial : s'insère sur la face postérieure de l'humérus au-dessous de la gouttière radiale.

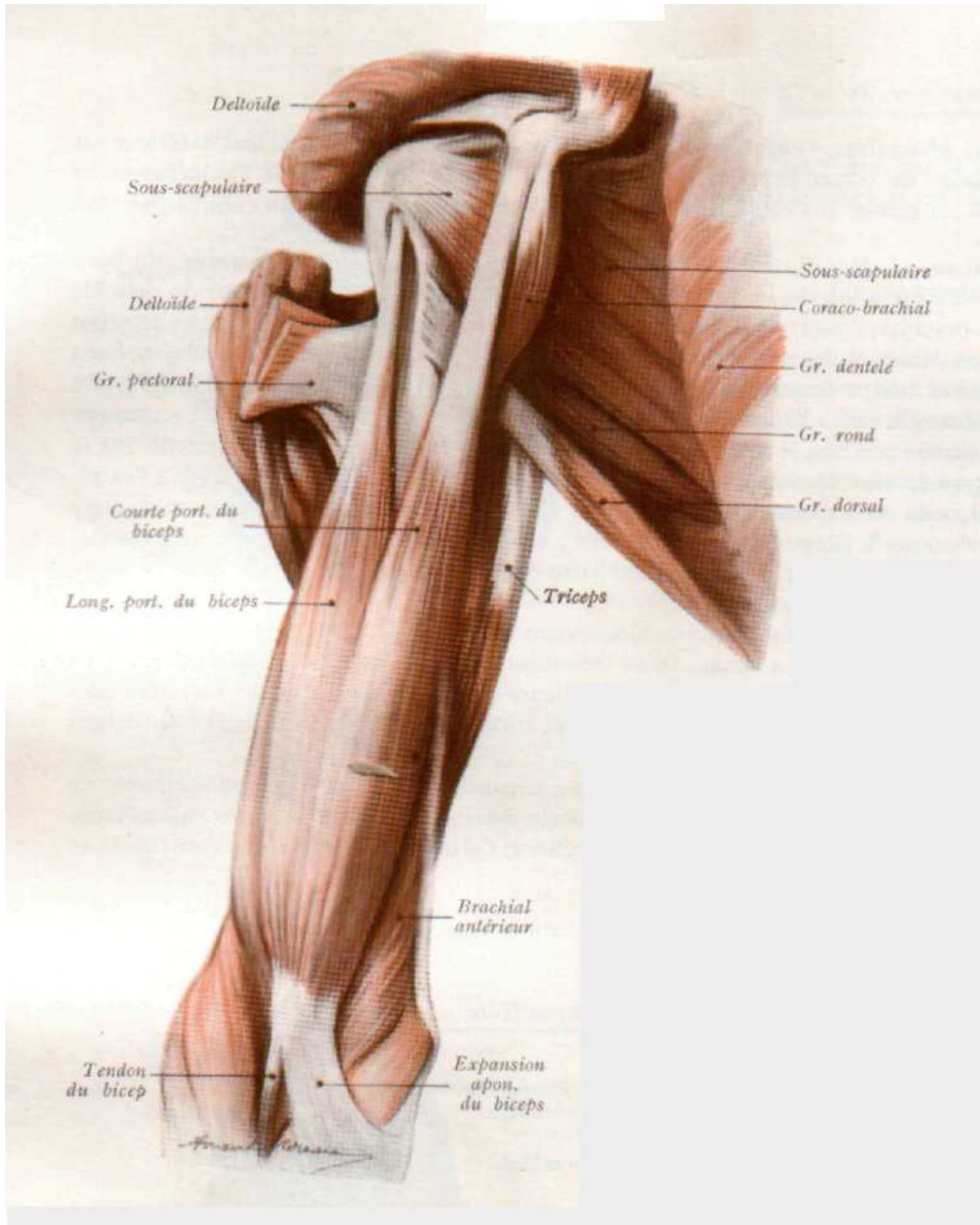


Fig.2 Muscles antérieurs du bras .

Prise en charge des pseudarthroses humérales au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire Gabriel Touré de Bamako

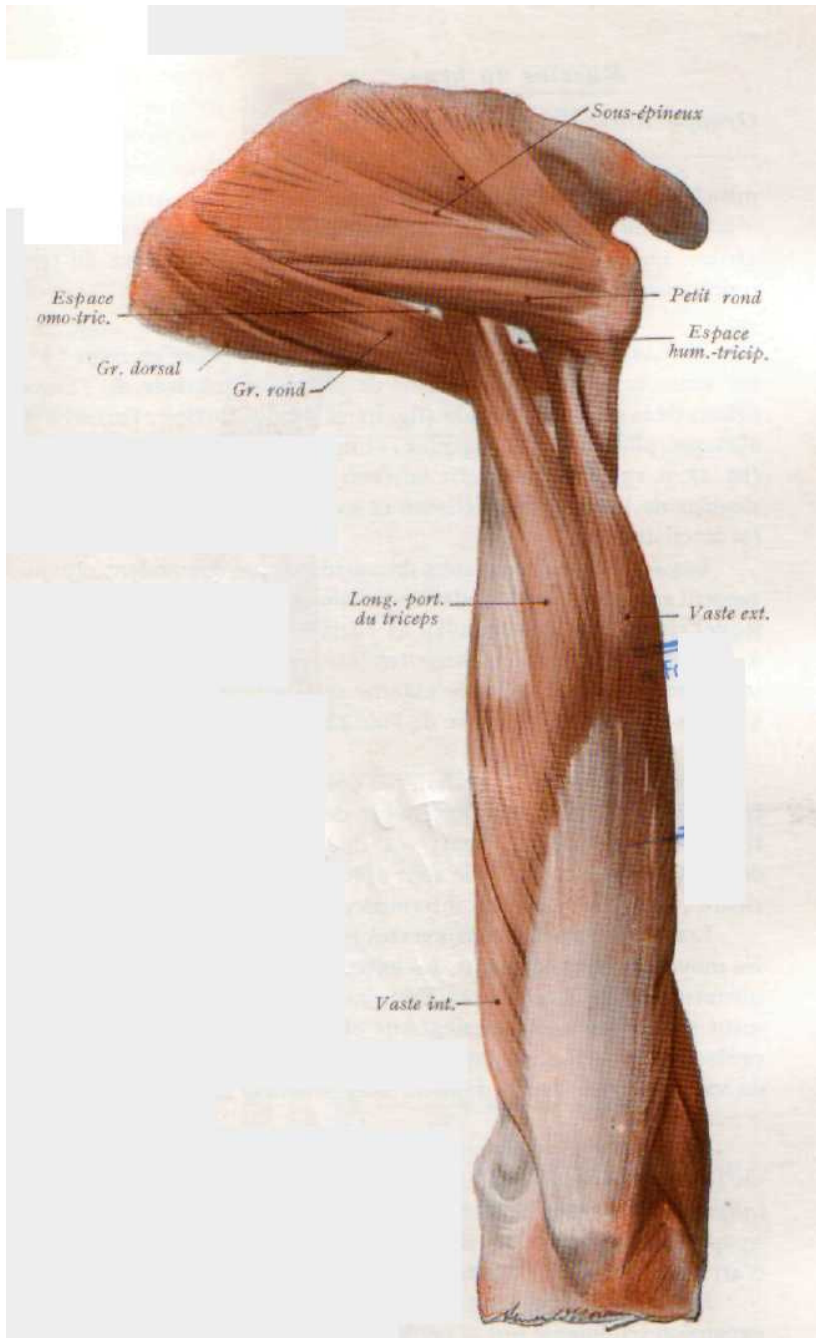


Fig.3 Muscle triceps brachial.

4. la vascularisation du bras :

4.a. l'artère axillaire :

L'artère axillaire est toute entière située dans la région axillaire elle fait suite à la sous clavière. Elle commence en regard du bord postérieur de la clavicule et s'étend jusqu'au bord inférieur du grand pectoral ou il prend le nom d'humérale. Elle affecte des rapports plus ou moins immédiats avec les quatre parois de la cavité axillaire. Elle est accompagnée dans toute sa longueur par la veine axillaire.

4.b. l'artère humérale :

Elle fait suite à l'artère axillaire. Elle commence au niveau du bord inférieur du grand pectoral et finit au pli du coude où elle se divise en ses deux branches terminales : radiale et l'ulnaire. L'humérus se divise obliquement en bas et en dehors suivant une ligne qui va du sommet du creux de l'aisselle au milieu du pli du coude. Elle répond en avant au bord médial du biceps ; en arrière elle est en rapport en haut avec le vaste médial dont elle est séparée par la cloison intermusculaire médiale, en bas avec le brachial antérieur. L'artère humérale émet des nombreuses petites collatérales musculaires dont cinq branches principales :

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

L'humérale profonde ou collatérale externe est la branche la plus importante de l'humérale. Elle naît du côté supérieur de l'humérale, se porte ensuite en arrière et en bas et contourne la face postérieure de l'humérus en suivant la gouttière radiale dans toute son étendue. Arrivée sur le bord latéral huméral, elle se divise en deux branches terminales, l'une antérieure, l'autre postérieure. L'antérieure descend dans la gouttière bicipitale latérale du pli du coude ; la postérieure se rend à travers le vaste médial à la face postérieure de l'articulation du coude. L'humérale profonde envoie des rameaux au triceps.

4.c.les veines : Deux veines satellites, l'une médiale, l'autre latérale accompagnent l'artère humérale. Leurs branches collatérales sont les mêmes que celles de l'artère. La veine humérale médiale reçoit, en outre, la veine basilique vers la partie moyenne de la région brachiale.

4.d.les vaisseaux lymphatiques :

Les ganglions intercalés le long des lymphatiques du membre supérieur se distinguent en superficiels et en profonds. Les ganglions superficiels ou sus épitrochléens siègent au dessus de l'épi trochlée, le long de la veine basilique, le trajet des vaisseaux lymphatiques venant de la partie médiale de la main et de l'avant bras.

ECHEVERRI a trouvé un ganglion superficiel huméral le long de la veine céphalique, à mi hauteur du bras.

5.l'innervation du bras :

Les nerfs du membre supérieur proviennent entièrement du plexus brachial.

5.a.le nerf médian : le nerf médian est constitué par deux racines, l'une latérale dont les fibres proviennent des sixième et septième nerfs cervicaux, l'autre médiale dont les fibres proviennent du huitième cervical et du premier dorsal. IL descend dans la gaine aponévrotique du paquet vasculo-nerveux du bras appelé canal brachial. Dans cette gaine, le nerf médian est appliqué contre l'artère humérale. Situé en haut sur le côté antérolatéral de l'artère, il la croise en x très allongé et se place à la partie inférieure du bras, en dedans de l'artère humérale il fournit au bras un rameau vasculaire à l'artère humérale et

un rameau articulaire pour l'articulation du coude.

5.b.le nerf musculo-cutané : il naît du tronc secondaire antérolatéral en dehors de l'artère axillaire. Les fibres qui le constituent sont données par les cinquième et sixième nerfs cervicaux. Il perfore le coraco-brachial, passe entre le biceps et le brachial antérieur et aboutit dans la région du pli du coude à la gouttière bicipitale latérale. Dans son trajet brachial, il fournit des branches à tous les muscles de la loge antérieure.

5.c.le nerf ulnaire : il se détache du tronc secondaire antéromédial. Ses fibres émanent du huitième nerf cervical et du premier dorsal. Il descend dans le bras en dedans de l'artère humérale et de la veine humérale latérale. Vers la partie

moyenne du bras, le nerf se sépare de l'artère, traverse la cloison intermusculaire médiale chemine ensuite, accompagné par l'artère collatérale médiale supérieure, en arrière de cette cloison et en avant du vaste médial, jusqu'à l'épi trochlée. Il n'émet aucune branche collatérale au bras.

5.d.le nerf circonflexe : le nerf circonflexe est la branche terminale latérale du tronc secondaire postérieur. Les fibres qui le constituent proviennent des sixième, septième nerfs cervicaux. Placé à son origine en dehors du nerf radial, en arrière de l'artère axillaire et en avant du muscle sous scapulaire, il rejoint l'artère circonflexe postérieure sur le bord inférieur du sous scapulaire. Il contourne le col chirurgical de l'humérus après avoir traversé l'espace quadrilatère huméro-tricipital et gagne la face profonde du deltoïde où il se termine.

5.e.le nerf radial : le nerf radial fait suite, après le départ du circonflexe, au tronc secondaire postérieur. Ses fibres viennent des dixième, septième huitième nerfs cervicaux et du premier dorsal. Il se dirige obliquement en bas, en dehors et en arrière, et s'engage par la fente huméro-tricipitale située en dessous du grand rond et du grand dorsal dans un canal ostéo-musculaire compris entre la gouttière radiale de l'humérus en avant, la longue portion du triceps et le vaste latéral en arrière, les insertions du vaste latéral en haut celles de la gouttière radiale et accompagné par l'artère humérale profonde qui chemine au dessus et en dehors de lui.

6. CLASSIFICATION DES PSEUDARTHROSES

Il existe différents types de pseudarthrose.

6.a. La pseudarthrose septique : dite également infectée, qui correspond à une pseudarthrose compliquée d'une ostéite ; c'est-à-dire d'une infection de l'os. Elle fait généralement suite à une infection due à la pénétration de microbe en quantité importante à l'intérieur d'une fracture ouverte c'est-à-dire qu'il existait une plaie cutanée montrant le foyer de fracture.

L'utilisation d'antibiotiques et le nettoyage par le chirurgien du foyer infectieux, mais également la pose d'un fixateur externe, c'est-à-dire un instrument immobilisant les deux fragments fracturés donne de bons résultats. Parfois, il est utile d'interposer entre les deux fragments osseux une greffe de tissu de même nature ; appelée greffon osseux mis dans deuxième temps.

6.b. La pseudarthrose aseptique : ou non infectée, fait suite à une fracture qui n'a pas donné lieu à la formation d'un cal osseux. L'intervention chirurgicale qui n'a nécessité d'ouvrir plus largement le foyer de fracture, entraînant par la même un décollement du périoste (membrane recouvrant l'os).

L'irrigation du tissu osseux ne s'est pas faite convenablement et il faut alors envisager une nouvelle intervention chirurgicale qui a pour but de stabiliser le foyer de pseudarthrose.

6.a.1. **Caractère septique de la pseudarthrose**

Il se définit par les éléments suivants :

Clinique :

- présence de syndrome infectieux
- présence de fistule ou de leur cicatrice

Radiologique :

- géodes ostéiques ou de séquestres
- possibilité de lyses osseuses
- réactions périostées

Biologique :

- vitesse de sédimentation élevée
- protéine c réactive anormale
- hyperleucocytose à polynucléaires

6.b.1. **Caractère aseptique de la pseudarthrose** :

Clinique :

- absence de syndrome infectieux
- pas de fistule ou de cicatrice

Radiologique :

- absence des géodes ostéiques
- pas de lyses osseuses
- absence de réactions périostées

Biologique :

- vitesse de sédimentation normale
- protéine c réactive normale

7. CONSOLIDATION OSSEUSE :

La consolidation est un phénomène naturel, complexe visant à une reconstruction du tissu osseux lésé permettant ainsi à l'os de retrouver ses propriétés et sa forme avant la fracture. Classiquement deux modes de consolidation sont décrits. Cependant quelque soit le mode, le rôle primordial appartient au périoste à l'état des tissus mous environnants à la bonne vascularisation et à la vitalité du contenu des espaces interfragmentaires.

7.a. Consolidation indirecte ou secondaire :

Elle se déroule en quatre grandes étapes :

L'hématome qui aboutit au tissu de granulation, le cal mou ou primaire, le cal dur puis le remodelage.

7.a.1. L'hématome : est issu des extrémités osseuses et des tissus mous environnants. Il acquiert un pouvoir ostéogénique vers le quatrième jour c'est-à-dire qu'il est capable de former de l'os même lorsqu'au cours d'expérimentation celui-ci est transplanté dans un muscle. Une réaction inflammatoire locale s'installe en quelques heures dans les tissus péri-fracturaires ; des histiocytes et des macrophages apparaissent afin de détruire les débris et des ostéoclastes érodent les surfaces osseuses. Il existe donc un processus complexe qui va être déclenché immédiatement après la fracture mais dont le signal est encore inconnu. Ce processus recrute des cellules précurseurs, les multiplie, assurent leur différenciation en

ostéoblastes, ostéoclastes, fibroblastes, la minéralisation, le remodelage puis le modelage. Le recrutement des cellules précurseurs des ostéoblastes s'effectue durant les premières heures par des phénomènes d'inductions ostéogénique. Les cellules précurseurs sont des cellules non ostéoformatrices qui développent un potentiel ostéogénique en présence d'un stimulus approprié, de la moelle osseuse et la couche profonde du périoste. Les ostéoclastes dérivent des cellules souches multi potentielles hématopoïétiques présentes dans la moelle osseuse. Les cellules précurseurs vont migrer vers le foyer de fracture grâce à des facteurs chimiotactiques libérés par des cellules nécrotiques du foyer. Les cellules du foyer entraînent la prolifération des cellules précurseurs par la libération de substances mitogènes telles que platelet growth factor (PDGF) et transforming growth factor beta (TGF).

Les cellules précurseurs ainsi proliférées vont se différencier grâce à des facteurs ostéo-inducteurs chimiques et physiques parmi les facteurs chimiques ostéo-inducteurs, facteur de croissance, l'on compte le (PDGF), le (TGF), bone morphogenetic proteins, fibroblast growth factors (FGF) et insulin-like growth factors (IGF). Les facteurs ostéo-inducteurs physiques sont les contraintes mécaniques telles que les mouvements du foyer de fracture et les variations des potentiels électrocinétiques (développés plus loin) de l'os qui augmentent avec l'intensité des contraintes mécaniques. La transformation de l'hématome donne suite à un tissu de granulation. IL s'agit d'un tissu

fibrovasculaire (différenciation en fibroblaste et formation de nouveaux vaisseaux) riche en collagène de type III. A cette phase qui dure 2 à 3 semaines, les extrémités osseuses ne participent pas à la restauration.

7.a.2. **Le cal mou ou primaire :**

Le périoste a pour rôle d'immobiliser le foyer, situation indispensable à la minéralisation. Le cal mou apparaît sur les fragments osseux dans le décollement du périoste. Il va former un manchon souple et fusiforme sous le périoste, les cellules précurseurs se sont déjà différenciées en deux types lignées. La lignée ostéoblastique, à distance du foyer, élabore la substance ostéoïde qui contient des fibres collagènes de type I. La substance va se minéraliser progressivement, formant un manchon d'os immature qui va cesser de croître vers la sixième semaine. Une lignée de chondrocytes vont former un anneau de cartilage sous périoste autour foyer. Le cartilage se minéralise progressivement. A ce stade, les corticales ne participent pas à la formation du cal. En revanche la moelle osseuse est le lieu d'une ostéogenèse en bande située à la face interne de la corticale, cette phase s'achève vers la sixième semaine.

7.a.3. **Le cal dur :**

Est déterminé par la création d'un pont osseux immature inter fragmentaire et assure une solidarité mécanique entre les fragments. Au départ l'os immature est non orienté. Le cal dur est constitué soit d'os soit de fibrocartilage. Le dur est formé à

partir de la 16^{ème} semaine.

7.a.4. **La phase de modelage remodelage :**

Le modelage est une activité qui équivaut au remodelage de l'os cortical mais à l'échelle macroscopique. Il consiste en la résorption du cal externe et la restauration du canal médullaire il peut être complet chez l'enfant, il est partiel chez l'adulte. IL faut retenir que les mécanismes du modelage ne sont pas bien connus. Le remodelage cité par SEDEL appelé les BMU « basic multi cellular unit » a quatre 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 faits d'os lamellaire
- nettoyer la cavité médullaire de tout cal obstruant.

La phase de remodelage peut s'étendre d'un an à quatre ans.

7.b. **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. Trois condition y sont nécessaires :

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

7.c. Les facteurs influençant la consolidation :

7.c.1. Facteur mécanique : l'immobilisation stricte dans le cadre d'un traitement orthopédique n'est pas indispensable. L'existence d'une mobilité permettant des contraintes en compression est favorable à la consolidation. En revanche, contraintes en torsion ou en cisaillement sont néfastes.

- La localisation de la fracture : les fractures épiphysaires et métaphysaires consolident plus rapidement que les fractures diaphysaires.

- L'importance du déplacement : les fragments influencent les dégâts vasculaires et l'écart inter fragmentaire. L'ouverture du foyer entraînant la disparition de l'hématome et une de vascularisation des extrémités, augmentent le risque infectieux et de non consolidation.

7.c.2. Facteurs circulatoires : l'anémie et /ou l'hypo volémie entraînent un retard de consolidation par modification des qualités du cal.

7.c.3. Facteurs hormonaux : les corticoïdes retardent la consolidation en inhibant la différenciation des cellules précurseurs en ostéoblastes.

7.c.4. Facteurs nutritionnels : l'alimentation normale apporte assez de calcium et de vitamine D.

7.c.5. Facteurs bioélectriques: les propriétés électriques de l'os varient lorsqu'il est soumis à des contraintes de déformation. Par ailleurs un foyer de fracture soumis à un champs électromagnétique voit augmenter sa sécrétion d' IGF II, de

TGF et BMP. Le procédé est utilisé par certains pour des pseudarthroses et les ostéotomies. Les troubles d'innervation périphérique des vaisseaux sanguins prédisposent à la formation de pseudarthrose.

Nous pouvons alors considérer certaines fractures à risque.

- Fracture avec perte de substance importante.
- Fracture avec nécrose des fragment.
- Fracture instable par certaines contraintes mécaniques.
- Fracture sur tumeur.
- Fracture infectée.

7.d. **Les différents éléments participants à la consolidation**

7.d.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. Il est constitué de deux couches cellulaires. La couche externe fibreuse joue un rôle d'encapsulation, et assure la nutrition de la couche corticale. La couche interne formée des cellules précurseurs des ostéoblastes, des ostéoclastes et des cellules endothéliales vasculaires.

7.d.2. L'endoste : c'est la membrane tapissant la face médiale de la corticale et enveloppant la moelle osseuse. IL est formé d'ostéoblastes et des cellules bordantes.

7.d.3. La moelle osseuse :

FRIEDENSTEIN cité par SEDEL[11] a décrit deux types de cellules médullaires.

- DOPC « Determinal ostéogenic précursor cells » présentes au

au niveau des trames osseuses pour la formation de l'os.

- IOPC « Inductible osteogenic precursor cells » présentes en dehors du squelette.

8. Symptomatologie de la pseudarthrose humérale :

Toutes les pseudarthroses diaphysaires présentent des données cliniques radiologiques communes.

8.1. Données cliniques :

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 n'existe pas de mobilité anormale.

8.2. Données radiologiques :

L'interprétation reste difficile selon que la pseudarthrose est serrée ou flottante.

- Persistance du trait de fracture.

- Absence des travées osseuses unitives entre les fragments.

Quelque soit la variété, l'examen radiologique permettra de préciser :

- L'importance de l'écart inter fragmentaire.

- L'état des extrémités osseuses.

9. Classification anatomopathologique :

9.1. Pseudarthroses hypertrophiques ou réactionnelles :

Ces pseudarthroses correspondent à un cal fibro-cartilagineux qui compliquent les fractures mal immobilisées. Les pseudarthroses hypertrophiques se caractérisent par la

présence d'un cal circulaire volumineux mais non unitif. L'ostéogénèse est effective mais le manque de stabilité du foyer empêche qu'elle soit efficace.

9.2. Pseudarthroses atrophiques :

Aux radiographies la pseudarthrose est dite atrophique si le cal n'est pas visible et que les traits de fracture sont toujours présents . Les extrémités sont effilées et d'allure porotique. Les pseudarthroses aréactives, ou atrophiques, sont l'apanage d'ostéosynthèse par plaque vissée des fractures avec perte de substances ou de fractures comminutives opérées avec des fragments intermédiaires devascularisés.

9.3. Pseudarthroses eutrophiques :

Ces pseudarthroses correspondent à l'état intermédiaire entre les pseudarthroses hypertrophiques ou réactionnelles et les pseudarthroses atrophiques ou aréactives.

10. **Variétés de pseudarthroses et limite de la définition** :

Au sens vrai ou étymologique, la pseudarthrose suppose l'existence d'une pseudo articulation entre les deux fragments osseux créés par la fracture. Ce état correspond à ce qu'on appelait classiquement la pseudarthrose **fibro-synoviale** dans laquelle existe une mobilité importante et indolore entre les deux fragments ; séparés radiologiquement par un trait clair et large, avec oblitération complète du canal médullaire. Les éléments macroscopiques comparables à une articulation sont retrouvés à l'intervention. Il existe des cas avec mobilité importante entre les fragments osseux, cas que l'on appelle

pseudarthrose **fibreuse simple ou flottante**. Ceci sans qu'il n'existe d'élément en faveur d'une pseudo articulation. Dans ce dernier type les deux extrémités sont très éloignées l'une de l'autre, effilées, amincies et séparées par un tissu fibreux et malléable. A coté de ces deux, il existe d'autres formes, il s'agit de pseudarthroses serrées, qu'elles soient axées ou qu'elles s'accompagnent de déformation persistantes, et pour lesquelles on fait la différence entre retard de consolidation et la pseudarthrose. Classiquement, on parlera de retard de consolidation lorsqu'au bout du délai habituel pour obtenir la consolidation, il persiste une mobilité légère anormale au niveau de la fracture. Dans ce cas il suffit de prolonger l'immobilisation pour voir survenir la consolidation définitive. Au contraire la pseudarthrose correspond au cas où la poursuite de l'immobilisation ne permet pas d'obtenir un cal osseux, et où l'intervention chirurgicale se révélera indispensable.

11. **ETIOLOGIES**

Les différents facteurs permettent d'expliquer la survenue de la pseudarthrose.

11.a. **Les facteurs généraux :**

Le métabolisme global intervient peu dans la consolidation qui est essentiellement un phénomène local[12].

11.b. **Les facteurs locaux :**

- L'ouverture du foyer de fracture double le taux de pseudarthrose.

- Une comminution en raison de la devascularisation d'un ou de plusieurs fragments et la difficulté de stabilisation mécanique.
- Perte importante de substance osseuse.
- L'interposition : il s'agit le plus souvent de tissu mou.
- L'existence de fractures multiples d'un même membre, de fracture double étage 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[12].
- Les troubles de l'innervation périphérique des vaisseaux sanguins[9].

11.c. **Causes thérapeutiques**

Les erreurs du traitement initial apparaît comme un facteur important dans la genèse des pseudarthroses.

11.c.1. **Traitement orthopédique**

La réduction tardive de la fracture, la réduction imparfaite de même que les tentatives répétées et infructueuses de réduction par manœuvres orthopédiques peuvent entraîner une pseudarthrose qui est également due[12] :

- A une immobilisation plâtrée quantitativement et qualitativement insuffisante.
- A des manipulations itératives du foyer au-delà des trois premiers jours.

11.c.2. **Traitement chirurgical**

L'abord chirurgical du foyer de fracture entraîne la mise en péril des facteurs de consolidation.

- L'évacuation de l'hématome fracturaire.
- Le depériostage plus ou moins étendu.

La fréquence de pseudarthrose après ostéosynthèse par plaque est plus importante que celle après ostéosynthèse par clou[17].

12. TRAITEMENT

12.a. Conception ancienne :

En 1760, WHETE donne déjà la notion thérapeutique de résection des foyers de pseudarthrose, afin d'obtenir la consolidation. Il introduit se faisant la conception de « mauvaise qualité » des tissus pseudarthrosiques. En 1842, ASTLEY COOPER évoque la nécessité de toutes les conditions mécaniques essentielles à la consolidation du cal, c'est-à-dire le repos et une mise en pression des surfaces fracturaires l'une sur l'autre. IL préconise, lui aussi de réséquer les extrémités osseuses et de les aviver. En 1886, HAHN et NUSSBAUM décrivent pour la première fois, les pseudarthroses par perte de substance et préconisent un traitement par greffe du péroné. En 1918, MATTI comme l'avant décrit ASTLEY COOPER met l'accent sur l'importance de la stabilité mécanique à apporter dans le traitement des pseudarthroses et recommande le fixateur externe de LAMBOTTE. En 1920 ALBEE, 1922 LEXER insistent à nouveau, sur la mauvaise qualité des tissus pseudarthrosiques, considérant que le tissu fibreux situé dans le foyer a perdu tout pouvoir d'ossification et basent leur traitement sur la résection de la totalité de la

pseudarthrose, l'ouverture du canal médullaire et stimulation de l'ostéogénèse par des moyens que sont la greffe osseuse et la décortication.

12.b. **Conception nouvelle dans le traitement :**

De 1935-1940, PAUWELS remettant l'accent sur le rôle des fractures mécaniques dans l'étiopathogénie et le traitement des pseudarthroses, s'oppose pour la première fois, au concept d'infériorité biologique des tissus pseudarthrosiques et obtient des consolidations sans toucher au foyer de pseudarthrose. Il crée ainsi, la base du traitement biomécanique des pseudarthroses. Par la suite, des améliorations importantes du matériel d'ostéosynthèse influence le traitement des pseudarthroses. La mise au point des plaques à compression (coauteurs de DANIS en 1949), (RAZEMAN en 1955), (DECOULT et RAZEMAN en 1956), (MULLER en 1960 avec des compresseurs de plaques et plaques auto compressives). Enclouage médullaire (KUNTSCHER en 1940-1962), (MULLER et COLL).

Fixateur externe :(GREIFENSTEINER en 1946),(JUDET 1959-1962). Les différentes techniques ont montré que les tissus de pseudarthroses ne sont pas toujours de qualité moindre sur le plan biologique, bien au contraire, le plus souvent, ils peuvent réagir et s'ossifier dès qu'une ostéosynthèse les stabilise mécaniquement. JUDET en 1960, marque une étape importante dans la compréhension des troubles biomécaniques engendrant la pseudarthrose, distinguant les pseudarthroses

en « patte d'éléphant » par simple stabilisation mécanique des pseudarthroses atrophiques nécessitant une greffe osseuse.

13. Les voies d'abord habituellement utilisées

13.a. **La voie latérale** : l'humérus est habituellement abordé par voie antérolatérale pour le 1/3 moyen, et par voie latérale pour le tiers distal. Le patient est couché sur le dos sans garrot, le bras le long du corps, le coude reposant sur un appui latéral, ou bien le bras en abduction reposant sur la tablette, l'opérateur et son aide se faisant face l'incision débute à la partie basse du deltoïde et se prolonge en bas jusqu'à l'épicondyle latéral. La voie brachiale antérolatérale passe en avant de la cloison intermusculaire latérale, entre les muscles (m) brachialis (brachial antérieur) et triceps brachial au tiers moyen, puis entre les muscles brachioradialis (long supinateur) et brachialis au tiers distal. Le nerf radial croise la face latérale de l'humérus entre 10-12 centimètres de l'épicondyle latéral, ce dernier est systématiquement recherché dans l'interstice entre muscles brachialis et brachio-radialis, puis éventuellement mis sur lacs. En ruginant le muscle brachial la plaque est placée très en avant si l'on veut éviter tout contact avec le nerf radial. Si la fracture est située au tiers distal, il faut passer entre les muscles brachial antérieur et triceps brachial au dessus du nerf radial, puis entre les muscles brachio-radial et triceps brachial au dessous du nerf, par voie brachiale latérale. La plaque devra inévitablement être placée latérale sous le nerf radial. Le risque de lésion nerveuse iatrogène est réel et

augmente en cas de pseudarthrose nécessitant une révision du site opératoire. Les difficultés opératoires sont importantes quand un opérateur assisté par un seul aide doit maintenir la réduction fracturaire et poser la plaque tout en contrôlant le nerf radial. Ces voies restent cependant les plus utilisées.

13.b. **La voie postérieure** :

La voie postérieure est réalisée sur un patient installé en décubitus ventral, coude étendu sur table à bras, ou coude fléchi sur un court appui latéral, avant bras dans le vide. L'abord est médian et postérieur. L'aponévrose brachiale est ouverte à la partie basse du muscle deltoïde entre le chef latéral du muscle triceps et la longue portion, plus médiane. Ces deux chefs musculaires sont séparés sur la ligne médiane jusqu'à l'olécrane, au doigt et au bistouri. Le paquet vasculo nerveux huméro-radial est alors repéré au niveau de l'interstice formé : il croise la partie haute du champ opératoire de dedans en dehors. Après avoir isolé le nerf, la face postérieure de l'humérus n'est plus recouverte que par le chef médial du muscle triceps brachial (vaste médiale). Ce dernier est fendu verticalement du croisement du paquet vasculo-nerveux à l'olécrane si nécessaire. L'ostéosynthèse est faite sur la face postérieure. Cette voie d'abord est transmusculaire : elle provoque une devascularisation périostée étendue elle impose une ostéosynthèse épaisse sous l'appareil extenseur. Il existe deux variantes à cette voie : la voie postéro médiale de BOUSQUET et al . Qui passe entre le chef médial du

muscle triceps brachial et le tendon de terminaison du triceps, et la voie postéro latérale de MORAN qui passe en dehors du chef latéral du muscle triceps brachial et du tendon de terminaison du triceps : sur un patient installé en décubitus ventral, l'incision est postéro latérale. L'aponévrose brachiale est écartée au ras du tendon terminal du triceps, à son bord latéral. De proche en proche et vers le haut, le triceps est décollé de la face postérieure de l'humérus. A la partie haute du champ, le nerf radial est réfréré alors qu'il croise le bord latéral de la diaphyse, et passe à travers du septum inter musculaire latéral, au dessus du muscle brachio-radial. Il peut être neurolysé afin d'être déplacé vers l'avant. Une fois le nerf bien contrôlé, une plaque peut être posée sur la face postéro latérale de l'humérus. Seules les fractures du tiers distal sont accessibles sous peine de devoir passer la plaque sous le nerf radial. Dans ces deux variantes de la voie postérieure la plaque est posée à la face postérieure ce qui impose une devascularisation périostée et un risque d'encombrement sous l'appareil extenseur.

13.c. **La voie médiale** :

Pour éviter une lésion opératoire du nerf radial, ou un décollement musculaire extensif, nous nous sommes orientés vers la voie médiale. Décrit par CADENAT [18] pour aborder les vaisseaux huméraux (voie dite ' des vaisseaux '), elle fut mise en valeur par JUDET et al. Pour l'ostéosynthèse des fractures humérales. La face médiale de la diaphyse est

abordée chez un patient installé sur le dos, bras en abduction, sans garrot. L'incision débute au creux axillaire longe la gouttière humérale et se termine à l'épicondyle médial. Après avoir incisé l'aponévrose brachiale, la diaphyse est exposée en passant en avant de la cloison intermusculaire médiale et en arrière du paquet vasculaire huméral. Le nerf ulnaire reste en arrière de la cloison. Si la voie d'abord est de réalisation facile et l'exposition humérale très bonne, elle est inconfortable pour contrôler la réduction fracturaires au tiers moyen. Cette dernière est parfois obtenue en rotation interne d'épaule : la berge supérieure de l'incision et le muscle biceps brachial ont tendance à masquer la diaphyse. Il faut alors employer des écarteurs à bec placés à la face antérieure de l'humérus, au risque d'étirer le nerf médian, de blesser un vaisseau huméral ou de comprimer le nerf radial de l'autre côté de la diaphyse sur une série consécutive des patients opérés par cette voie.

13.d. **La voie postéro médiale** :

Du fait des difficultés rencontrés lors de la voie médiale, nous nous sommes orientés vers un abord de l'humérus décrit dans l'ouvrage de TUBIANA et al ; en arrière du nerf ulnaire et en décubitus ventral, cette voie est de réalisation assez proche de celle décrite par BOUSQUET et al ; mais n'impose aucune section musculaire. Le patient est installé en décubitus ventral membre traumatisé, en abduction, épaule en rotation neutre, reposant sur un court appui bras, coude fléchi à 90°, main

dans le vide. Tout le membre est installé dans le champ avec ou sans garrot pneumatique, permettant la mobilisation de l'épaule en rotation et du coude en flexion et extension. L'opérateur et un aide sont assis face à face de part et d'autre du bras. L'incision cutanée est médiale et s'étend au maximum du bord inférieur du muscle latissimus dorsi à l'épicondyle médial. Le nerf ulnaire est repéré au coude en arrière de l'épicondyle médial. L'abord est réalisé entre ce dernier et le chef médial du muscle triceps brachial. En décubitus ventral, le nerf ulnaire est déplacé vers l'avant et l'humérus exposé sous le triceps. La réduction est toujours plus facile que par la voie des vaisseaux du fait de l'installation, et est obtenue en évitant de se servir de daviers pour ne pas créer une lésion du nerf radial de l'autre côté de la diaphyse et pour limiter la devascularisation. L'ostéosynthèse est réalisée sur la face médiale par une plaque humérale ou tibiale prenant au minimum six corticales de part et d'autre du foyer. En cas de pseudarthrose, l'humérus est abordé en décortication puis une greffe spongieuse iliaque postérieure est déposée au contact du corps sur le foyer de pseudarthrose avivé avant la mise en place de la plaque. Cette voie évite la dissection des nerfs radial et médian, mais pas du nerf ulnaire. Notamment dans les fractures basses, ou dans les fractures avec extension articulaire, la dernière vis peut prendre appui dans l'épicondyle médial. Il faut dans ce cas transposer le nerf ulnaire en avant pour qu'il n'y ait pas de conflit post

opératoire avec le matériel, ou bien décider d'empreinter la voie des vaisseaux qui passe en avant du nerf ulnaire. Contrairement au nerf radial dans les voies latérales, le nerf ulnaire n'est jamais étiré car il se déplace vers l'avant du fait du décubitus ventral. L'installation en décubitus ventral permet d'obtenir facilement la réduction du foyer de fracture : le coude est fléchi évitant la mise en tension du muscle biceps, l'humérus est traité par le poids de l'avant bras pendant dans le vide, les rotations sont libres. Le cas échéant, une traction peut être prévue et installée pendant l'intervention sur une broche trans olécraniennne. La plaque est placée sur la face médiale et ne gêne pas les muscles.

14. LES MOYENS DE TRAITEMENT

Ils sont au nombre de trois :

- Les moyens de stabilisation du foyer de pseudarthrose.
- Les moyens de stimulation de l'ostéogénèse dominés par les greffes osseuses.
- Les moyens médicamenteux en cas d'une ostéite du foyer de pseudarthrose.

14.a. Les moyens de stabilisation du foyer

Actuellement , de nombreuses techniques d'ostéosynthèse sont utilisées dans le traitement des pseudarthroses septique et aseptique de la diaphyse humérale.

14.a.1. L'ostéosynthèse médiale :

C'est le type d'ostéosynthèse avec le matériel de fixation placée

au contact ou à l'intérieur de l'os.

. La plaque : de nos jours, on distingue différents montages théoriques par plaque (neutralisation, compression, pontage) la forme la plus achevée reste l'ostéosynthèse rigide avec compression issue des travaux de DANIS.

. L'enclouage centromédullaire :

De nombreux auteurs rapportent d'excellent résultat avec cette technique.

14.a.2. L'ostéosynthèse latérale :

La méthode d'ILIZAROV constitue une technique précieuse et permet de résoudre en même temps plusieurs problèmes la pseudarthrose avec perte de substance importante par la technique de l'ascenseur, l'infection, l'inégalité de longueur, la déviation axiale etc...

14.b. **AVANTAGE/INCONVENIENTS DES MOYENS**

14.b.1. Par plaque vissée : cette ostéosynthèse permet en théorie une réduction anatomique parfaite des foyers de fractures. Les montages sont en règle générale stables et autorisent une rééducation précoce. Les inconvénients de l'abord direct du foyer sont l'augmentation des risques infectieux. Cette technique n'autorise pas la mise en charge de la fracture car le délai de consolidation est prolongé du fait de l'ouverture du foyer et de la devascularisation. Ce montage correspond à une fixation dite statique, c'est-à-dire que la raideur du montage est fixée une fois pour toute.

14.b.2. Par enclouage centromédullaire à foyer fermé :

cette technique limite le risque de devascularisation et le risque infectieux. Le matériel est situé dans l'axe mécanique du segment fracturé et permet habituellement des montages solides autorisant une mise en charge précoce.

Les inconvénients sont des difficultés d'obtenir le rétablissement de l'axe longitudinal en cas de fracture métaphysaire et le contrôle rotatoire des fragments. En dehors des fractures comminutives, l'enclouage permet une fixation dynamique, c'est-à-dire que la raideur du montage va varier dans le temps. Dynamiser l'enclouage signifie que le verrouillage du clou peut être reporté à la sixième semaine afin de stimuler la formation du cal périosté.

14.b.3. Par fixateur externe : les inconvénients sont la difficulté d'obtenir une réduction anatomique de la fracture, les risques d'infection sur les fiches, le retard de consolidation. Cependant le contexte dans lequel est employé cette fixation est à fort risque de défaut de consolidation. L'intérêt est de protéger le foyer des contraintes extérieures dans un montage simple. Au cours des fractures comminutives l'ensemble des contraintes passe par le fixateur. De même que pour l'enclouage centromédullaire, la fixation externe peut devenir dynamique.

14.c. **Les moyens de stimulation de l'ostéogenèse**

14.c.1. Grefe osseuse : on distingue les greffes hétérogène, homogène et autogène, il existe plusieurs techniques d'application.

- Les greffes encastrées ou greffes en « INLAY »
- Les apposées ou greffes « ONLAY »
- Les greffes de comblement
- Les greffes intercalées placées entre deux extrémités osseuses.

Le site de prélèvement des greffons est généralement au niveau des crêtes tibiale et iliaque.

14.c.2. La décortication :

Elle a pour but de stimuler l'ostéogenèse et doit être obligatoirement associée à un moyen d'ostéosynthèse solide, fait des véritables petits greffons vascularisés. Le mérite de cette technique revient à JUDET, elle est réalisée par détachement d'une couche osseuse superficielle avec le périoste qui reste solidaire des muscles avoisinants.

14.d. **Les moyens médicamenteux en cas d'une ostéite**

L'infection dans les fractures fermées, d'origine hémotogène, est rare : son diagnostic difficile, n'est habituellement posé qu'à la phase d'état. Les signes clinique et biologique sont : la fièvre, augmentation de la vitesse de sédimentation, polynucléaire, douleur prolongée avec tension et gonflement locaux doivent faire suspecter cette infection. L'infection osseuse est une complication redoutée des fractures ouvertes,

mais également, quoique rarement des fractures fermées traitées par ostéosynthèse. L'éradication d'une infection osseuse avérée est difficile particulièrement, voire illusoire. Le traitement doit à tout prix être débuté précocement. S'il est réalisable, un prélèvement du pus doit être effectué pour identification du germe et antibiogramme.

L'antibiothérapie adaptée est alors entreprise à dose forte pour un temps approprié quatre semaines au minimum[4].

L'antibiotique choisi sera de préférence un antibiotique à haute concentration osseuse.

15. L'amputation :

Elle survient dans les cas des insuffisances circulatoires chroniques associées.

16. Les complications post-opératoires :

Elles sont nombreuses, on peut citer :

- Le raccourcissement qui serait la conséquence des cals vicieux.
- La thrombose et l'embolie pulmonaire qui nécessite un traitement anticoagulant préventif en raison de leurs gravités vitales.
- La pseudarthrose récurrente qui doit être tant de fois qu'il faut par décortication et l'apport de tissus spongieux.

METHODOLOGIE

NOTRE ÉTUDE

A- MATÉRIELS ET MÉTHODE

1- MATÉRIEL

a- Cadre d'étude :

Notre étude a été réalisée dans le service de chirurgie orthopédique et de traumatologie du CHU Gabriel Touré de Bamako.

- Situation géographique du CHU G.T. :

Le C.H.U GABRIEL TOURE, ancien dispensaire central de Bamako, baptisé le 17 janvier 1959, est situé au centre administratif de la ville de Bamako au sein de la commune III.

Il est limité :

- A l'Est par le quartier Medina-coura,
- A l'Ouest par l'Ecole Nationale d'Ingénieurs,
- Au Nord par la garnison de l'Etat Major de l'Armée de Terre,
- Au Sud par le Tranimex qui est une société de dédouanement et transit.

Le C.H.U GABRIEL TOURE comporte :

Un service d'Orthopédie et de Traumatologie

Un service de Chirurgie Générale

Un service de Chirurgie pédiatrique

Un service d'Urologie

Un service de Neurochirurgie affilié au service d'orthopédie et de traumatologie

Un service d'accueil des Urgences

Un service de Gynéco obstétrique

Prise en charge des pseudarthroses humérales au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire Gabriel Touré de Bamako

Un service d'Oto-rhino-laryngologie (ORL)

Un service de Médecine composé de :

Un service de Gastro-entérologie

Un service de Cardiologie

Un service de Diabétologie

Un service de Réanimation adulte

Un service de Pédiatrie

Un service d'Imagerie et de Radiologie

Un service de Dermatologie

Un Laboratoire d'analyses médicales

Une morgue

Dans l'enceinte de l'hôpital se trouve au Nord et au rez de chaussée du pavillon BENITIENI FOFANA, une unité de service de chirurgie orthopédique et de traumatologie, au sud et à côté du bureau des entrées se situe l'unité de la traumatologie annexe.

Les locaux du service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique :

Le service est structuré comme suit :

- Au niveau du bureau des entrées :
 - Au rez-de-chaussée :

Trois salles de consultations dont une pour la neurochirurgie,

Une salle d'attente

- Au troisième étage :

Deux bureaux pour deux neurochirurgiens

- L'unité de la traumatologie annexe

Au-dessus du service de réanimation adulte au Sud de l'hôpital comportant :

Un bureau pour le professeur chef de service,

Un bureau pour le maître de conférence,

Un bureau pour un maître assistant,

Un bureau pour le major,

Un secrétariat,

Une salle de garde pour les médecins en spécialisation de chirurgie (CES),

Une salle de garde pour les étudiants stagiaires en préparation de thèse de fin de cycle,

Une salle des soins,

Six salles d'hospitalisation avec un total de 20 lits,

Une toilette pour les accompagnateurs des malades,

Un espace où à lieu chaque vendredi le staff du service.

- L'unité de la traumatologie du pavillon BENITIENI FOFANA :

Au Nord de l'hôpital, il comporte :

Un bureau pour un maître assistant,

Une salle de soins,

Un bureau pour un neurochirurgien,

Un bureau pour le major,

Une salle de garde pour les infirmiers,

Une salle de masso kinésithérapie,

Une salle de plâtrage,

Neuf salles d'hospitalisation dont trois salles comportant chacune deux lits, deux salles à douze lits (une pour les hommes, une pour les femmes et les enfants), quatre salles à quatre lits dont deux climatisées,

Une salle d'intervention chirurgicale au niveau du bloc opératoire, partagée avec les autres services de chirurgie.

Malgré ces 66 lits, le service de traumatologie est confronté à une insuffisance de places par rapport aux besoins d'hospitalisation.

Le personnel du service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie :

Il est composé de :

- Un professeur de chirurgie orthopédique et de traumatologie, Chef de service
- Trois assistants chefs de clinique,
- Trois neurochirurgiens dont un expatrier,
- Sept kinésithérapeutes dont deux faisant fonction de plâtriers,
- Des infirmiers d'Etat,
- Une secrétaire du service,
- Des infirmiers du premier cycle,
- Quatre internes,
- Des aides soignants,
- Des manœuvres,
- Des étudiants en fin de cycle à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto Stomatologie faisant fonction

d'internes. Le service reçoit aussi des étudiants externes stagiaires de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto Stomatologie (F.M.P.OS), des infirmiers stagiaires du Centre de Spécialisation des Techniciens de Santé (C.S.T.S), des élèves infirmiers de l'Institut National de Formation en Science de la Santé (INFSS), des élèves des écoles privées de formation des infirmiers, des élèves de l'Ecole des infirmiers du Premier Cycle et de la Croix Rouge Malienne.

Les activités du service :

Elles comprennent :

- Les **interventions chirurgicales** se déroulent tous les lundi, mardi, mercredi et jeudi,
- Les consultations externes de neurochirurgie ont lieu tous les lundi, mercredi et jeudi.
- Les activités de rééducation **fonctionnelle** ont lieu tous les jours ouvrables,
- La **programmation** des malades à opérer a lieu tous les **vendredi**.
- La **visite** des malades **hospitalisés** par les assistants chefs de clinique tous les jours,
- La visite **générale** des malades hospitalisés avec le chef de service les **vendredis ; avec un staff du service le vendredi**
- Les activités de **plâtrage** ont lieu **tous les jours ouvrables**.

Le service assure en alternance avec le service de chirurgie générale et le service de chirurgie pédiatrique, les gardes de chirurgie avec une équipe composée d'un maître assistant,

une équipe de médecins en spécialisation de chirurgie, un groupe d'étudiants stagiaires en préparation de thèse de fin de cycle. Les gardes du service sont assurées par un interne de garde.

b- Matériel proprement dit :

Notre étude a porté sur 21 cas de pseudarthroses admis et traités dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré de Bamako de Septembre 2005 à Juillet 2009.

Nous nous sommes servis :

- des dossiers de consultation et de suivi des malades du service,
- des registres du bloc opératoire,
- des fiches d'enquête individuelle.
- un ordinateur avec logiciel Word 2007 et Epi-info version 6.04dfr

2. PATIENTS/METHODE

Il s'agissait d'une étude rétrospective portant sur une série des pseudarthroses septiques et aseptiques de la diaphyse humérale de Septembre 2005 à Juillet 2009. Au cours de cette période 26 cas de pseudarthroses de la diaphyse humérale ont été recensés sur 680 fractures diaphysaires de l'humérus. Nous avons retenu dans cette étude tous les patients porteurs de pseudarthrose de la diaphyse humérale opérés et suivis pendant au moins un an dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital Gabriel Touré.

N'ont pas été inclus dans cette étude :

- Tous les patients porteurs de pseudarthrose de la diaphyse humérale opérés et dont la durée de suivi a été inférieure à un an.
- Tous les patients porteurs de pseudarthrose de la diaphyse humérale non opérés.
- Tous les patients porteurs d'autres affections osseuses associées à la pseudarthrose.

Les informations utilisées ont été fournies par les registres de consultation, les registres de compte rendu opératoire et les fiches de liaison des patients. Tous nos patients ont bénéficié d'un examen clinique complet permettant de préciser l'âge, le sexe, la provenance, l'étiologie, l'ancienneté de la fracture ainsi que le motif de consultation, le type et la nature du traitement. La fracture initiale a été classée simple si elle n'avait que deux

et classée complexe si elle avait plus de deux fragments. Les examens radiologique et biologique en complément de l'examen clinique ont permis de confirmer le diagnostic de la pseudarthrose, de préciser le caractère septique et aseptique et d'établir la classification. Il s'agissait de :

- la radiographie standard
- la numération formule sanguine
- la vitesse de sédimentation
- la protéine c réactive

L'installation a été le décubitus dorsal, épaule surélevée par un coussin, avant bras replié sur l'abdomen. L'humérus a été abordé par voie latérale. Des précautions doivent être prises, pour isoler le nerf radial, qui est au contact de la diaphyse humérale au niveau de sa face latérale, à l'union de 1/3 moyen et 1/3 inférieur. La décortication ostéomusculaire selon JUDET a été systématique.

L'ostéosynthèse stable et solide a été pratiquée chaque fois utilisant la plaque avec au moins trois vis de part et d'autre du foyer de pseudarthrose ou le fixateur externe dans certains cas. Dans les suites de couche le membre était : dans une attelle amovible ou dans un plâtre brachi-anté-brachio palmaire.

Une antibiothérapie en fonction de l'antibiogramme a été instituée chez tous les cas septiques avec des antibiotiques à haute concentration osseuse pour un délai minimum de quatre semaines et pour les cas aseptiques en per et post

opératoire prophylactique. L'auto rééducation a été notre préférence. Elle a commencé dès le lendemain de l'intervention par la mobilisation des doigts laissés libre suivie de celle de l'épaule et du coude à l'ablation du système d'immobilisation deux mois après l'opération.

Nous avons défini la consolidation comme :

- Absence de douleur à la reprise de la fonction
- Présence radiologique d'un cal unitif sans signe d'infection

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

- **Très bon :**

- .Consolidation radio clinique parfaite
- .Absence de douleur
- .Mobilité des articulations sus et sous jacentes
- .Pas des troubles trophiques

- **Bon :**

- .Consolidation radio clinique parfaite
- .Absence de douleur
- .Mobilité des articulations sus et sous jacentes légèrement diminuée
- .Pas de troubles trophiques

- **Mauvais :**

- .Absence de consolidation
- .Cals douloureux
- .Mobilité des articulations diminuée
- .Troubles trophiques

Nous avons considéré comme résultats satisfaisant le cumul des résultats jugés (très bon et bon) et comme résultats non satisfaisants « Mauvais » .

RESULTATS

RESULTATS

Au cours de cette étude nous avons recensé 680 fractures de la diaphyse humérale dont 21 cas de pseudarthrose ce qui représente un pourcentage de 3,1% des cas.

1- Répartition des patients selon l'âge et le sexe

Tableau I : Répartition des patients selon l'âge et le sexe.

Caractéristiques		Effectif (N=21)	Pourcentage
Age	Moins de 50 ans	9	42,86%
	50 ans et plus	12	57,14%
Sexe	Masculin	16	76,19%
	Féminin	5	23,81%

Les patients de plus de 50 ans étaient majoritairement représentés avec 57,14% des cas. Le sexe masculin était le plus représenté avec 76,19% des cas et un sexe ratio de 3,2.

2- Répartition des patients selon la profession et la provenance

Tableau II : Répartition des patients selon la profession et la provenance.

Classification		Effectif (N= 21)	Pourcentage
Profession	Ménagère	5	23,81%
	Paysan	11	52,38%
	Enfant	1	4,76%
	Chauffeur	4	19,05%
Provenance	Bamako	7	33,33%
	Hors de Bamako	14	66,67%

Les paysans ont été les plus représentés avec 52,38%. Les patients venant hors de Bamako constituaient la majorité avec 66,67% des cas.

3- Répartition des patients selon le mode de référence

Tableau III : Répartition des patients selon le mode de référence.

Mode de référence	Effectif	Pourcentage
Venu d'eux-mêmes	17	80,95%
Par guérisseur traditionnel	1	4,76%
Par Agent de santé	3	14,29%
Total	21	100%

Nos patients ont consulté d'eux-mêmes dans 80,95% des cas et seul un cas a été référé par guérisseur traditionnel.

4- Répartition des patients en fonction de l'étiologie

Tableau IV : Répartition des patients en fonction de l'étiologie

Etiologie	Effectif	Pourcentage
AVP	18	85,71%
CBV	1	4,76%
Accident de travail	2	9,52%
Total	21	100%

Les accidents de la voie publique ont constitué la principale étiologie de la fracture avec 85,71% des cas.

5- Répartition des patients en fonction du motif de consultation

Tableau V : Répartition des patients en fonction du motif de consultation.

Motif de consultation	Effectif	Pourcentage
Impotence fonctionnelle	16	76,19%
Douleur	5	23,81%
Total	21	100%

L'impotence fonctionnelle et la douleur à la mobilisation ont constitué le motif de consultation de nos patients avec respectivement 76,19% et 23,81%.

6- Répartition des patients en fonction du siège de la pseudarthrose

Tableau VI : Répartition des patients en fonction du siège de la pseudarthrose.

siège de la pseudarthrose	Effectif	Pourcentage
1/3 Moyen	7	33,33%
1/3 Supérieur	4	19,05%
1/3 Inférieur	10	47,62%
Total	21	100%

La pseudarthrose siégeait au 1/3 inférieur chez 47,62% des patients de notre échantillon.

7- Répartition des patients en fonction du côté atteint

Tableau VII : Répartition des patients en fonction du côté atteint.

Côté atteint	Effectif	Pourcentage
Membre supérieur droit	15	71,43%
Membre supérieur gauche	6	28,57%
Total	21	100%

La pseudarthrose était droite dans 15 cas, soit 71,43% et gauche dans 6 cas soit 28,57%.

8- Répartition des patients en fonction du type de fracture

Tableau VIII : Répartition des patients en fonction du type de fracture .

Type de fracture	Effectif	Pourcentage
Fracture simple	17	80,95%
Fracture complexe	4	19,05%
Total	21	100%

La fracture était simple dans 80,95% des cas et complexe dans 19,05% soit 4 cas.

9- Répartition des patients en fonction du traitement initial

Tableau IX : Répartition des patients en fonction du traitement initial.

Type de traitement	Effectif	Pourcentage
Moderne (chir: plaque vissée)	3	14,29%
Traditionnel	18	85,71%
Total	21	100

La majorité de nos patients a fait l'objet d'un traitement traditionnel soit 85,71% des cas de notre échantillon.

10- Répartition des patients en fonction de la nature du traitement traditionnel

Tableau X : Répartition des patients en fonction de la nature du traitement traditionnel

Nature	Effectif	Pourcentage
Attelle + massage	6	33,33%
Attelle + massage + incantation	12	66,67%
Total	18	100

Le massage + attelle + incantation était le moyen de traitement traditionnel le plus utilisé avec 66,67% des cas. Le traitement traditionnel a été retrouvé chez 18 patients.

11- Répartition des patients en fonction du type de pseudarthrose

Tableau XI : Répartition des patients en fonction du type de pseudarthrose.

Type	Effectif	Pourcentage	Fréquence cumulée
Septique	4	19,05%	19,05%
Aseptique	17	80,95%	80,95%
Total	21	100%	100%

Les pseudarthroses aseptiques ont été les plus représentées avec 80,95% des cas.

Tous nos patients ont été opérés et la plaque vissée a été utilisée dans la majorité des cas, et le fixateur externe pour les cas septiques. En fonction des suites opératoires :

- 19 cas de pseudarthrose ont consolidé après le traitement
 - 2 cas de complication sur pseudarthrose septique ont été observés dans notre série chez deux patients de plus de 45 ans.
- En fonction des séquelles fonctionnelles : la mobilité articulaire était normale respectivement dans 100% pour le coude et 80% pour l'épaule, cependant dans deux cas nous avons noté de faibles mouvements d'abduction, antépulsion et retropulsion au niveau de l'épaule.

La répartition des patients en fonction des résultats globaux : l'utilisation des critères d'appréciation des résultats nous a permis d'obtenir les résultats suivants.

- Très bon dans 12 cas soit 57,14%.
- Bon dans 7 cas soit 33,33%.
- Mauvais dans 2 cas soit 9,52%.

Ce qui nous a conduit à 19 cas de résultats satisfaisants soit 90,48% et 2 cas de résultat mauvais soit 9,52%.

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

Au cours de cette étude rétrospective portant sur 21 cas de pseudarthroses aseptiques et septiques de la diaphyse humérale, nous avons rencontré beaucoup de difficultés :

- Dossiers et adresse des patients souvent incomplets.
- Difficultés de gestion et conservation des dossiers.
- Manque d'assiduité des patients au rendez-vous.
- Difficultés dans la recherche bibliographique.

Le but de ce travail était d'évaluer les aspects de la prise en charge des pseudarthroses humérales.

Nous avons exigé un suivi post opératoire minimum d'un an. Ce délai minimum, compte tenu de la lenteur habituelle de la consolidation, était indispensable à l'appréciation des résultats même préliminaires. Le traitement des pseudarthroses nécessite une synthèse stable, soit par plaque vissée, soit par clou verrouillé. La pseudarthrose de la diaphyse humérale diffère des pseudarthroses du membre inférieur en cela qu'elles siègent sur un membre en décharge. Nous pensons que l'utilisation du clou ne doit pas être assimilée à son efficacité sur les pseudarthroses diaphysaires du membre inférieur. Les pseudarthroses hypertrophiques sont la conséquence d'une hyper mobilité du foyer de fracture. Elles possèdent un potentiel ostéogénique. C'est dans ce seul cas que l'on peut obtenir la consolidation de la pseudarthrose en réalisant une ostéosynthèse stable isolée ; le clou verrouillé y

trouve là sa meilleure indication. Le traitement des pseudarthroses infectées ou septiques nécessitent l'emploi du fixateur externe comme moyen de stabilisation. La stimulation de l'ostéogenèse se fera préférentiellement par décortication ostéo musculaire. Cette technique à l'avantage d'apporter un greffon osseux vascularisé efficace même en milieu septique. Nous avons retenu dans cette étude 21 cas de pseudarthroses de Septembre 2005 à Juillet 2009.

Les paysans ont été les plus représentés dans notre série avec 52,38% des cas. Cela est probablement dû à la pauvreté grandissante et au manque de ressources adéquates pour une bonne alimentation dans nos villages et hameaux pour cette population et pourrait aussi s'expliquer par leur recours fréquent au traitement traditionnel qui est grand pourvoyeur de pseudarthrose **[5]**. Ensuite suivent les ménagères et les chauffeurs avec respectivement 23,81% et 19,05%.

Les patients venant de Bamako ont été moins nombreux avec seulement 33,33%. Ce constat a été contraire aux travaux de THIAM **[10]**, sur le traitement traditionnel des fractures.

Nous n'avons enregistré qu'un seul cas qui a été référé par un guérisseur traditionnel. Les accidents de la voie publique ont constitué la principale étiologie de la fracture avec 85,71% des cas. La fréquence des accidents de la voie publique dans notre série est supérieure à celles rapportées par :

- A. MOYIKOUA et coll. **[3]** qui était de 80% des cas dans leur étude sur les fracture récentes de la diaphyse humérale.

- HASSAN B. **[20]** qui était de 82,71% des cas dans son étude sur la cure des pseudarthroses de la diaphyse fémorale. Le traitement traditionnel a représenté la méthode thérapeutique initiale la plus utilisée dans notre série avec 85,71% des cas. Le choix de cette cure par la population est d'ordre socioculturel. Il peut être lié également à la pauvreté de la population mais surtout au fort attachement aux valeurs traditionnelles. Au Mali les études réalisées sur le traitement traditionnel des fractures ont rapporté un pourcentage de pseudarthrose variable de 1,64 à 21,13% **[16,15,14,10]**. Cependant, le traitement médical dit moderne n'est pas à l'abris des complications. En effet 2 cas de pseudarthrose dans notre série ont été traités par la médecine moderne : il s'agissait des cas de pseudarthrose sur plaque vissée. Tous les cas de pseudarthrose de notre série ont fait l'objet d'un traitement chirurgical et le type d'ostéosynthèse interne a été la plaque vissée. Cette utilisation exclusive de la plaque vissée au détriment de l'enclouage centromédullaire ne montre pas la suprématie de cette technique mais c'est une question de choix. Nous avons alors préféré la plaque vissée qui nous paraissait le moyen le plus sûr d'avoir une solide ostéosynthèse et stable par rapport à l'enclouage.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Il s'agissait d'une étude rétrospective portant sur une série de 21 cas de pseudarthrose dont 4 septiques et 17 aseptiques traitées dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire Gabriel Touré de Bamako de Septembre 2005 à Juillet 2009.

Le plus souvent, la pseudarthrose est le fait d'un traitement initial mal conduit. Son traitement nécessitera d'associer à une ostéosynthèse stable l'apport d'une greffe osseuse, notre préférence va à l'ostéosynthèse par plaque.

Au terme de ce travail, nous formulons quelques recommandations à l'endroit :

➤ De la Population

- De respecter le code de la route en vue de réduire les accidents de la voie publique.
- De se présenter au centre de santé le plus proche en cas de traumatisme.
- D'abandonner les anciennes coutumes au profit du traitement moderne qui s'offre à notre temps.

➤ Des victimes présentant des fractures

- De fréquenter les centres spécialisés d'orthopédie traumatologie.

Des guérisseurs traditionnels

- De faire usage de la radiographie comme instrument de diagnostic des lésions ostéo-articulaires.
- D'accepter la collaboration avec les agents de santé.
- De reconnaître leurs limites et savoir référer certains patients à l'hôpital.

➤ **Du personnel de santé**

- D'être rigoureux dans le traitement des fractures.

➤ **Des décideurs**

- De réglementer l'exercice de la médecine traditionnelle en autorisant dans la mesure du possible les seuls détenteurs de la carte professionnelle obtenue après réussite au stage de limitation de compétence.

construire des centres spécialisés en traumatologie au niveau des régions et des cercles pour une meilleure prise en charge des blessés.

- D'équiper ces centres et ceux déjà existants en matériel de diagnostic, de traitement des fractures et d'y affecter du personnel qualifié.
- De renforcer la formation pratique des médecins et infirmiers en orthopédie traumatologie.
- De former beaucoup de spécialistes en orthopédie traumatologie.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. N'DIAYE M.

Les pseudarthroses de la diaphyse humérale chez l'adulte
(à propos de 10 cas)

Thèse de médecine Dakar 1984

2. GAYET LE, MULLER A, PRIES P, MERIENNE J F, BRAX

P, SOYER J, CLARAC JP : fractures de la diaphyse
humérale : place de l'embrochage fasciculé selon Hackethal.

Rev. Chir. Orth, 1989, 75,292-300.

3. A.MOYIKOUA., N.EBENGA, B.PENA-PITRA

Fractures récentes de la diaphyse humérale de l'adulte : place
du traitement chirurgical par plaque vissée .A propos de 35
cas opérés.

Rev. Chir. Orth, 1992 ; 78, 23-27

4. LENOBLE E, TERRACHER R, KESSI H, GOUTALIER D :

Traitement des fractures diaphysaires de l'humérus par
fixateur externe de Hoffman .Rev. Chir. Orth, 1993, 79,666-
614.

5. 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^{er} Congrès p 50-51

6. MAIGA I.A.

Aspects épidémiologiques et cliniques des pseudarthroses aseptiques (à propos de 10 cas)

Thèse de médecine Kati 2008.

7. ROUVIERE H.

Anatomie humaine descriptive, topographique et Fonctionnelle

Paris : Masson, 11^{ème} édition, tome III, P 12-192

8. ROUVIERE H.

Précis d'anatomie et de dissection

Paris : Masson, 1976, P312-322

9. YOUMACHEV.

Traumatologie et orthopédie

Editions Mir, Moscou 3^{ème} édition p 94-107

10. THIAM S.M.

Les aspects, le traitement et l'évolution des complications du traitement traditionnel des fractures

Thèse de médecine Bamako 1998

11. SEDEL L, VAREILLES J-P.

Consolidation des fractures

Editions techniques E.M.C (Paris – France) Appareil

Locomoteur, 14031 A20, 1992, 11 p

12. CHAMMANI B.

Les pseudarthroses aseptiques de la jambe

(A propos de 78cas)

Thèse de médecine Rabat 1997

13. TOURE S, BANA A, SAM K, SEY-KONE, KOFFI M, BE J, COULIBALY A.

Traitement traditionnel des fractures des membres
Aspects nosologiques, thérapeutiques et évolutifs
SOMACOT 1^{er} Congrès p 52-53

14. DIALLO M.

Ortho traumatologie en médecine moderne et traditionnelle au Mali.

A propos de 432 cas d'observation

Thèse de médecine Bamako 1987

15. MAÏGA A.K.

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

Thèse de médecine Bamako 1999

16. KEÏTA F.M.

Aspects épidémiologiques et traitement des ostéomyélites chroniques à l'hôpital de Kati

Thèse de médecine Bamako 1999

17. MARTHIN B.

Pseudarthrose et recherche de consolidation

Rev. Chir. Orth; 1989 ; Vol 75 suppl. I; 173-175

18. SAID LAHBABI , CADENAT, MORAN , BOUSQUET.

Techniques opératoires illustrées en traumatologie des membres

Maloine – S.A. Paris, Tome I , P 111-133

19. SOUNA B.S, SAKOA, YACOUBA I.D.

Les limites du traitement traditionnel des fractures des membres. A propos de 302 cas de complications traitées à l'hôpital national de Niamey

SOM

20. HASSAN B.

Cure des pseudarthroses de la diaphyse humérale (à propos de 30 cas)

Thèse de médecine Bamako 2002.

ACOT 1^{er} congrès p 53-54

21. MERLE D'AUBIGNE (R)

Nouveau traité de technique chirurgicale Tome VII Membres et ceinture.

Généralités membre supérieur, Masson 1974, 167-193

ANNEXES

FICHE D'ENQUÊTE

Fiche n° /_/_/

I. IDENTIFICATION

1. Sexe /_/_/ (1=M ; 2=F)
2. Age /_/_/ (ans)
3. Profession /_/_/ (1=Fonctionnaire ; 2=Ménagère ; 3=Elève ,Etudiant ; 4=Paysans ; 5=Commerçant ; 6=Autres)
4. Provenance /_/_/ (1à8= 1 à la 8 région ; 9=Bamako ; 10=Autres à Préciser)
5. Mode de recrutement /_/_/ (1=Consulte de lui-même ; 2=Référé par guérisseur traditionnel ; 3=Référé par agent de santé)
6. Motif de consultation /_/_/ (1=Impotence fonctionnelle ; 2=Douleur ; 3=Autres à Préciser)

II. SIEGE, TYPE, ETIOLOGIE DE LA FRACTURE

7. Siège de la fracture /_/_/ (1=1/3 Supérieur ; 2=1/3 Moyen b 3=1/3 Inférieur)
8. Coté atteint /_/_/ (1=Membre sup droit ; 2=Membre sup gauche)
9. Type de fracture /_/_/ (1=Fracture simple ; 2=Fracture complexe)
10. Etiologie /_/_/ (1=AVP ; 2=CBV ; 3=Accident domestique ; 4=Accident de sport ; 5=Autres à préciser)

III. COMPLICATIONS AU MOMENT DE LA FRACTURE

11. Complications immédiates /_/_/ 1=Paralysie radiale ; 2=paralysie cubitale ; 3=Paralysie du médian ; 4=Atteinte vasculaire ; 5=Ouverture cutanée

IV. TRAITEMENT INITIAL

12. Type de traitement initial /_/_/ (1=Moderne ; 2=Traditionnel)

Prise en charge des pseudarthroses humérales au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire Gabriel Touré de Bamako

13. Type de traitement moderne /__/ (1=Chirurgical ; 2=Orthopédique)
14. Nature du traitement chirurgical /__/ (1=ECM ; 2=PV)
15. Nature du traitement orthopédique /__/ (1=plâtre ;
2=Traction+Plâtre)
16. Nature du traitement Traditionnel /__/ (1=Attelle+Massage ;
2=Attelle+Incantation ; 3=Attelle+Massage+Incantation)
17. Délai entre fracture et traitement actuel /__ / (Mois)

V.EXAMEN

18. Signes cliniques /__/ (1=Mobilité ; 2=Douleur ; 3=Autres)
19. Type de pseudarthrose /__/ (1=Hypertrophique, 2=Atrophique,
3=eutrophique)

VI.TRAITEMENT ACTUEL

20. Type d'ostéosynthèse /__/ (1=ECM ; 2=PV ; 3=LP)
21. Apport de greffon /__/ (1=Oui ; 2=Non)
22. Décortication /__/ (1=Oui ; 2=Non)

VII.EVOLUTION

23. Suites opératoires /__/ (1=Simple ; 2=Complication)
23a. Si complication ; Préciser :.....

VIII.COMPLICATION POST OPERATOIRE

24. Complications /__/ (1=Paralysie radiale ; 2=Paralysie ulnaire ;
3=Paralysie du médian ; 4=Atteinte vasculaire ; 5=Infection ;
6=Pseudarthrose ; 7=Autres à Préciser :.....)

IX. RESULTAT DU TRAITEMENT

25. Consolidation /__/ (1=OUI ; 2=Non)
26. Délai de consolidation /__/ (Mois)
27. Consolidation vicieuse /__/ (1=OUI ; 2=Non)
27a. Si oui préciser la nature :.....
28. Douleur résiduelle /__/ (1=Oui ; 2=Non)
29. Troubles trophiques /__/ (1=Oui ; 2=Non)

29a. Si oui préciser :

30. Mobilité articulaire de l'épaule /__/ (1=Intacte ; 2=Diminuée)

30a. Si Diminuée, préciser :

31. Mobilité articulaire du coude /__/ (1=Intacte ; 2=Diminuée):

31a. Si Diminuée, préciser :

Nom : BA

Prénom : AMADOU

Titre : Prise en charge des pseudarthroses de la diaphyse humérale au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire Gabriel Touré de Bamako.

Année de soutenance : 2010

Ville de soutenance : Bamako

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie

Secteur d'Intérêt / Chirurgie Orthopédique et traumatologique.

Mots-clefs : Pseudarthrose aseptique et septique ; humérus ; diaphyse ; prise en charge.

RESUME

Il s'agissait d'une étude rétrospective portant sur 21 pseudarthroses aseptiques et septiques de la diaphyse humérale traitées de Septembre 2005 à Juillet 2009 à l'hôpital Gabriel Touré de Bamako.

- le sexe masculin représentait 76,19% des cas

- la majorité des patients avait plus de 50 ans soit 57,14%.

- les accidents de la voie publique ont constitué la principale étiologie de la fracture initiale avec 85,71% des cas.

- 85,71% des patients avaient été initialement traités

Par les guérisseurs traditionnels

- les pseudarthroses ont été en grande partie aseptiques et hypertrophiques siégeant en majorité au 1/3 inférieur.

Prise en charge des pseudarthroses humérales au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du centre hospitalier universitaire Gabriel Touré de Bamako

RESUME

- l'ostéosynthèse a été la plaque vissée dans tous les cas aseptiques
- la greffe cortico-spongieuse a été réalisée dans 20% des cas
- la consolidation a été obtenue dans 19 cas avec un délai moyen de 6 mois
- les résultats ont été satisfaisants (Très bon et Bon) dans 90,48% des cas et non satisfaisants (Mauvais) dans 9,52% 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 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.