



PLAN



INTRODUCTION.....	1
PATIENTS ET METHODES.....	3
RESULTATS.....	5
I °Etude épidémiologique.....	6
1-1 Répartition selon l âge.....	6
1-2 Répartition selon le sexe.....	6
1-3 Répartition selon la profession.....	7
1-4 Répartition selon le coté atteint.....	7
1-5 Répartition selon l étiologie.....	8
1-6 Répartition selon le mécanisme.....	8
II° Etude diagnostique.....	8
1- L'interrogatoire.....	8
1-1 Le délai entre traumatisme et accident.....	8
1-2 les tares et les antécédents.....	9
1-3 les signes fonctionnelles.....	9
2- études cliniques.....	9
2-1 inspection.....	9
2-2 palpation.....	9
2-3 examen locorégional.....	10
2-4 examen général.....	10
3- études paracliniques.....	10
III° étude anatomo pathologique.....	11
1- sièges de la fracture.....	11
2- traits de la fracture.....	11
IV° traitement.....	12
1- traitements d'accueil.....	12
2- type d'anesthésie.....	13
3- installation du malade.....	13
4-4 voie d'abord et porte d'entrée.....	14

Fractures de l'humérus traitées par enclouage centromédullaire verrouillé

5- alésage et enclouage.....	1
	4
6- verrouillage.....	1
	5
7- immobilisation.....	1
	6
8- rééducation fonctionnelle.....	1
	7
9- durée d'hospitalisation.....	1
	8
10- ablation du clou.....	1
	8
V° évolution et complication.....	1
	8
1- Complications postopératoires.....	1
	8
2- Résultats thérapeutiques.....	1
	9
2-1 recul.....	1
	9
2-2 consolidation.....	1
	9
2-3 résultats fonctionnels.....	1
	9
a- critères d'appréciation.....	1
	9
b- mobilité active.....	2
	0
2-4 Résultats globaux.....	2
	1
3- Reprise de l'activité antérieure.....	2
	1
ICONOGRAPHIE.....	2
	2
DISCUSSION.....	2
	8
I° Rappel anatomique.....	2
	9
1 Les trois faces de l'humérus.....	2
	9

Fractures de l'humérus traitées par enclouage centromédullaire verrouillé

1.1 La face antéro-externe.....	2
	9
1.2 La face antéro-interne.....	2
	9
1.3 La face postérieure.....	2
	9
2 Les trois bords de l'humérus.....	3
	0
2.1 Bord latéral et médial.....	3
	0
2.2 Bord antérieur.....	3
	0
3 Le canal médullaire.....	3
	3
4 La vascularisation.....	3
	4
4-1 Le system périosté.....	3
	4
4-2 Le system nourricier.....	3
	4
a- la source principale.....	3
	5
b- les sources secondaires.....	3
	5
5 L'insertion humérale de la coiffe des rotateurs.....	3
	6
5-1 Muscle sous scapulaire.....	3
	7
5-2Muscle sous épineux.....	3
	7
5-3Muscle petit rond.....	3
	7
6 Rapport du nerf radial avec la diaphyse humérale.....	3
	9
II° Epidémiologie.....	4
	0
1 - âge.....	4
	0
2 - sexe.....	4
	1
3 - Etiopathogenie.....	4
	2

Fractures de l'humérus traitées par enclouage centromédullaire verrouillé

* étiologie.....	4
	2
* mécanisme.....	4
	2
* coté atteint.....	4
	2
III° Diagnostique.....	4
	3
1 - clinique.....	4
	3
1 .1 Interrogatoire.....	4
	4
a) Le traumatisme.....	4
	4
b) Le traumatisé.....	4
	4
1-2 Examen physique.....	4
	4
a) Inspection.....	4
	4
b) Palpation.....	4
	5
c) Examen locorégional.....	4
	5
d) Examen général	4
	6
2 - bilan radiologique.....	4
	7
IV° Anatomie pathologique et classification.....	4
	6
1 - le trait de la fracture.....	4
	6
2 - le siège de la fracture.....	4
	6
3- la classification.....	4
	7
V° Traitement.....	4
	9
1 - buts.....	4
	9
2 - moyens thérapeutiques.....	4
	9

2.2 traitement orthopédique.....	4
A- Le plâtre pendant.....	9
B- La technique de Sarmiento.....	4
C- Le plâtre thoraco-brachial.....	9
D- L'attelle directionnelle.....	4
E- La technique du « coude au corps »	9
2.3 traitement chirurgical	5
A- Ostéosynthèse à foyer ouvert.....	0
B- Ostéosynthèse à foyer fermé.....	5
B-1 Embrochage.....	0
b-2 Fixation externe.....	1
b-3 Enclouage centromédullaire.....	5
3 - Indications de l'enclouage centromédullaire.....	1
6 - évolutions et complications.....	5
1 Délai de consolidation.....	4
2 La pseudarthrose.....	5
3 La paralysie radiale iatrogène.....	5
4 L'infection postopératoire.....	6
5 La raideur de l'épaule.....	7
7 - Résultats thérapeutique.....	5
1 Résultats anatomique.....	8
	5
	8

Fractures de l'humérus traitées par enclouage centromédullaire verrouillé

2 Résultats fonctionnels.....	5
3 Résultats globaux.....	8
	5
	9
CONCLUSION.....	6
	0
ANNEXES.....	6
	2
RESUMES	
BIBLIOGRAPHIE	

Rapport-Gratuit.com



INTRODUCTION



La prise en charge des fractures diaphysaires de l'humérus est partagée entre partisans du traitement orthopédique et ceux du traitement chirurgical [1].

Le traitement chirurgical est lui-même controversé dans ses indications et ses techniques [2]. L'enclouage centromédullaire en matière de ces fractures fait partie de cet arsenal thérapeutique.

A propos d'une série de 25 cas de fractures de l'humérus colligées sur 4 ans au service de traumatologie orthopédie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech, traitées par enclouage centromédullaire et à travers l'analyse de cette série, notre but est de contribuer à l'évaluation des résultats de ce type d'ostéosynthèse et de préciser ses indications éclectiques parmi les autres méthodes d'ostéosynthèse.



PATIENTS
ET
METHODES

I- PATIENTS ET METHODES

Ce travail a consisté en une étude rétrospective descriptive de 130 cas de fractures de l'humérus colligées au service de traumatologie orthopédique de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech durant une période de quatre ans s'étalant entre septembre 2005 à septembre 2009, nous avons revu 25 patients traités initialement par enclouage centromédullaire avec un recul moyen de 18 mois.

Les critères d'inclusion de ce travail sont :

- Les fractures humérales récentes ;
- Les fractures survenant sur os sain;
- Les fractures traitées initialement par enclouage centromédullaire verrouillé.

La durée d'inclusion a été de 4 ans.

Les critères d'exclusion sont :

- Les fractures pathologiques tumorales, primitives ou secondaires ;
- Les fractures antérieurement traitées par d'autres procédés.
- Les dossiers cliniques médicaux qui sont inexploitable.

C'est ainsi que des 130 cas de fractures humérales recensés, 25 cas ont bénéficié d'un enclouage centromédullaire.

Le recueil des données a été fait par le même observateur, à partir des dossiers cliniques des patients, des registres d'hospitalisation du service et des contrôles des patients revus en consultation pour un examen clinique de révision ; un bilan radiologique leur a été demandé de façon systématique comportant une radiographie de l'humérus face et profil incluant les articulations sus et sous jacentes.

L'analyse des différentes variables d'ordre épidémiologiques, radio-cliniques, thérapeutiques et évolutifs a été consignée sur une fiche d'exploitation ainsi que la convocation des patients (Annexes).



RESULTATS



I- ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE

1. Répartition selon l'âge

L'âge moyen a été de 33 ans avec des extrêmes de 25ans et 56 ans. Le pic de fréquence entre 28 et 35 ans (tableau n°1, figure n°1),

Tableau n°1 : Incidence selon l'âge

Tranche d'âge	Effectif	Pourcentage
25 -35 ans	12	48%
36 - 45 ans	7	28%
46 - 55 ans	5	20%
>55 ans	1	4%

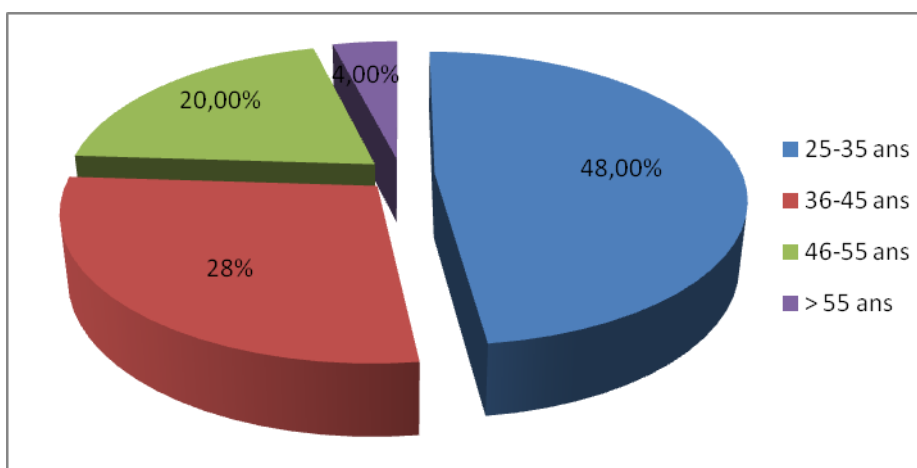


Figure n°1 : Répartition selon l'âge

2. Répartition selon le sexe

On note une nette prédominance du sexe masculin : 17 hommes soit 68%, contre 8 femmes soit 32% (figure n°2).

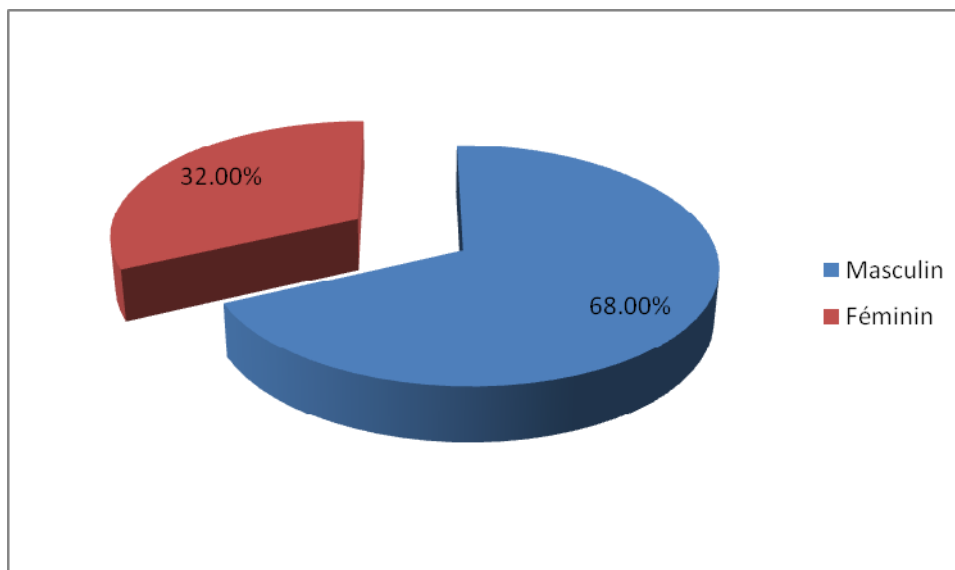


Figure n°2 : Répartition selon le sexe des patients

3. Répartition selon la profession

Dans notre série, 20 patients ont été des travailleurs actifs et 5 ont été sédentaires.

4. Répartition selon le côté atteint

Les fractures ont siégé à gauche dans douze cas soit 46%, à droite dans treize cas soit 54% (figure n°3). Il n'y a pas d'atteinte bilatérale.

Le côté dominant a été atteint chez 15 patients, soit 60%.

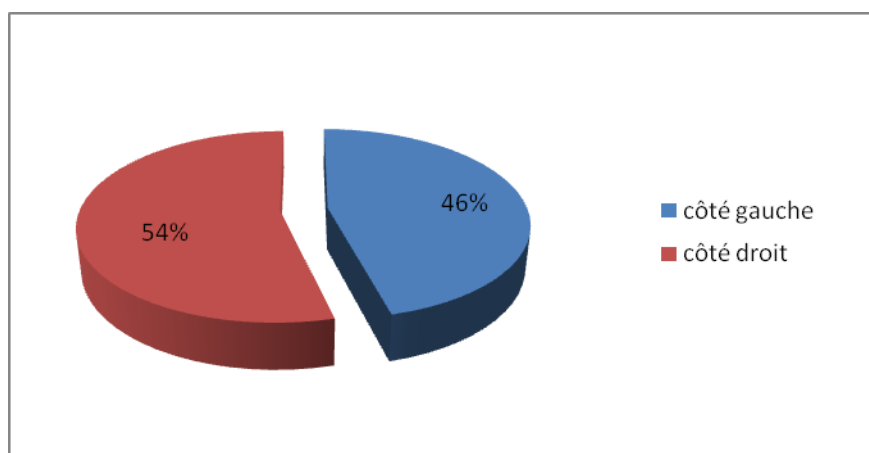


Figure n°3 : Répartition selon le côté atteint

5. Répartition selon l'étiologie

Les accidents de la voie publique ont été la cause la plus fréquente avec 18 cas, soit 72%, suivis par les accidents domestiques dans quatre cas, par les accidents du travail dans 2 cas et par un cas d'agression par coup de bâton (tableau n°II).

Tableau n°II : Répartition des fractures selon l'étiologie

Etiologie	Effectif	Pourcentage
AVP	18 cas	72%
Accident domestique	4 cas	16%
Accident de travail	2 cas	8%
Agression	1 cas	4%

6. Répartition selon le mécanisme

Ces fractures étaient dues à :

- Un choc direct dans 15 fois.
- Un choc indirect dans 3 cas.
- Le mécanisme n'a pu être déterminé dans 7 cas.

II- ETUDE DIAGNOSTIC

1. L'interrogatoire

1.1. Délai entre traumatisme et l'admission

Le délai séparant le traumatisme du traitement a varié entre 1 à 8 jours, avec un délai moyen de 3 jours. Il était de :

- Moins de 24 heures chez 18 patients.
- Deux à huit jours chez 6 patients.
- Plus de 8 jours chez un seul patient.

1.2. Les tares et les antécédents

Nous avons recensé trois patients parmi nos malades soit 12% avec :

- Un cas d'hypertension artérielle bien suivi chez un patient âgé de 56 ans.
- Deux cas de diabète insulino-dépendant chez des patients âgés de 45 et 50 ans.

1.3 Signe fonctionnel

La douleur a été le signe fonctionnel majeur ainsi que l'impotence fonctionnelle totale du membre concerné.

2. Etude clinique

2-1 Inspection :

- ❖ Une attitude classique du traumatisé du membre supérieur de Desault :
 - ✓ Tête inclinée du côté lésé.
 - ✓ Coude au corps bras en rotation interne.
 - ✓ Avant-bras fléchi, soutenu par l'autre main [3].
- ❖ Déformation du bras.
- ❖ Un bras augmenté de volume.
- ❖ L'ecchymose brachio-thoracique de Hennequin, d'apparition tardive, a été perçue pour les fractures de la partie supérieure de la diaphyse humérale [4].

2-2 Palpation

La palpation a révélé une douleur exquise généralement diffuse qui a été provoquée par le moindre essai de mobilisation du bras.

2-3 Examen locorégional

- ❖ Les articulations de l'épaule et du coude : indolence et mobilité.
- ❖ le reste du membre supérieur détectant un traumatisme étagé du membre supérieur.
- ❖ L'examen vasculaire : par l'étude de la chaleur, coloration et des pouls distaux radial et cubital.
- ❖ L'examen nerveux était d'intérêt médico-légal : surtout le nerf radial dont il importe d'informer le patient dès la constatation de sa lésion [4].

2-4. Examen général

Cet examen recherchait d'une part :

- Des polyfracturés.
- Des polytraumatisés.

Et d'autre part permettait d'apprécier le terrain (état général, décompensation d'une tare préexistante ...).

On a révélé dans 2 cas (8%) une ou plusieurs lésions associées : un polytraumatisé ayant une fracture du rachis dorsal et des plaies du cuir chevelu et un traumatisme étagé du membre supérieur ayant une fracture associée des deux os de l'avant bras. Aucune ouverture cutanée ni paralysie radiale sensitivomotrice post-traumatique ont été constatées dans cette série.

3. Etude paraclinique

Tous les patients de notre série ont bénéficié d'un bilan radiologique standard comprenant :

- une radiographie du bras face et profil.
- 2 radiographies centrées sur l'articulation de l'épaule et du coude.

ETUDE ANATOMO – PATHOLOGIQUE

1. Siège de la fracture

Nous avons classé les fractures de la diaphyse humérale en fonction de leurs localisations au niveau du tiers supérieur ou moyen ou inférieur. Ainsi, nous avons retrouvé :

- Au niveau de l'un tiers supérieur : 3 cas soit 12%
- Au niveau de l'un tiers moyen : 17 cas soit 68%
- Au niveau de l'un tiers inférieur : 5 cas soit 20%

Nous avons constaté une large prédominance des localisations des fractures au niveau du tiers moyen de la diaphyse humérale (figure n°4).

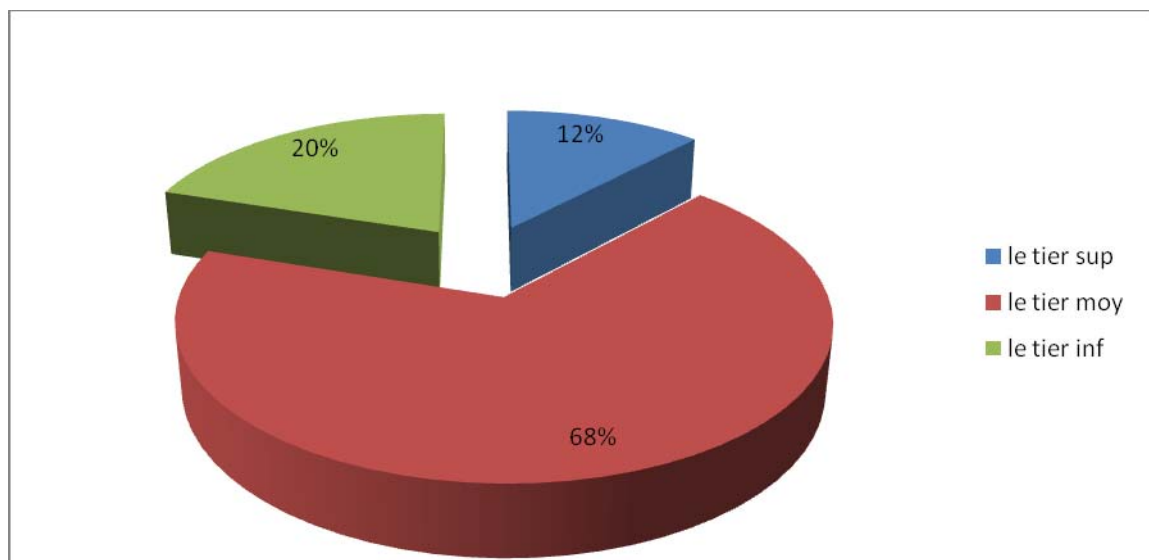


Figure n° 4: répartition des fractures humérales en fonction de leurs localisations

2. Trait de la fracture

Le type de trait de fracture a été déterminé selon la classification de l'AO [5]. Elle divise l'humérus en tiers dans lesquels se situent des fractures simples (type A) à trois fragments ou fractures à coin (type B) et complexes (type C). Chaque groupe lésionnel A, B et C est ensuite subdivisé en trois sous groupes.

Pour notre série, les résultats étaient les suivants :

- A1 : 3 cas (12%)
- A2 : 4 cas (16%)
- A3 : 9 cas (36%)
- B1 : 4 cas (16%)
- B2 : 3 cas (12%)
- C1 : 2 cas (8%)

Les fractures les plus fréquentes dans notre série étaient de type A3 au niveau du tiers moyen (tableau n°III)

Tableau n° III : Répartition des patients selon la classification AO [5] et selon la localisation de la fracture :

	Tiers supérieur	Tiers moyen	Tiers inférieur	Total
A1	0	2	1	3
A2	0	3	1	4
A3	0	8	1	9
B1	1	2	1	4
B2	1	1	1	3
B3	0	0	0	0
C1	1	1	0	2
C2	0	0	0	0
C3	0	0	0	0
Total	3	17	5	25

III- TRAITEMENT

1. Traitement d'accueil :

Pour la plupart des cas traités, l'immobilisation provisoire par une attelle a été faite en urgence.

2. Type d'anesthésie

L'anesthésie générale a été effectuée chez 24 patients et le bloc inter-scalinique chez 1 seul patient.

3. Installation du malade

Le patient est installé en décubitus dorsal, épaule soulevée par un coussin sous l'omoplate, au bord de la table d'opération inclinée à 30 degrés, permettant une position semi-assise. Le membre supérieur est libre, l'avant-bras repose sur un appui [6].

L'opérateur est à hauteur de l'épaule, l'aide face au coude du patient. L'amplificateur de brillance est placé le long de la table d'opération, dans son axe, de manière à permettre des contrôles de face et de profil par rotation du membre [7] (figure n°5).



Figure n°5: Installation du malade

4. Voie d'abord et porte d'entrée

L'abord se faisait par une incision antéro externe transdeltoïdienne, la porte d'entrée est médiane, la voie d'abord est proximale, l'incision antéroexterne au bord acromial, a l'aplomb du cartilage [10]. L'aponévrose est fendue dans le sens des fibres du deltoïde moyen, qui écartées, livrent accès au trochiter. La pointe carrée courbe est introduite en position postéro-externe par rapport au trochiter au point d'insertion de la coiffe, ouverte sur 2 cm, en arrière du tendon du long biceps [11] (figure n°6).



Figure n°6: porte d'entrée

5. Alésage et enclouage

La bonne position du point d'entrée est vérifiée sous amplificateur de brillance. Un guide d'alésage béquillé est introduit sous contrôle scopique tandis que la fracture est réduite par l'aide en tirant sur le coude et en contrôlant la rotation par l'avant bras fléchi, ensuite on passe le guide d'alésage dans le canal centromédullaire, sous control scopique on procède de 0,5 cm en 0,5 cm (figure n°7).

Le clou, préalablement mesuré par soustraction de la longueur de guide apparente et monté sur le viseur chasse clou, est introduit sous contrôle scopique par le guide d'enclouage, l'aide maintenant la réduction. L'extrémité proximale du clou est enfoncée d'environ un centimètre dans la tête de manière à ne pas créer de conflit en abduction. Le foyer de fracture est impacté par percussion du coude fléchi [12].

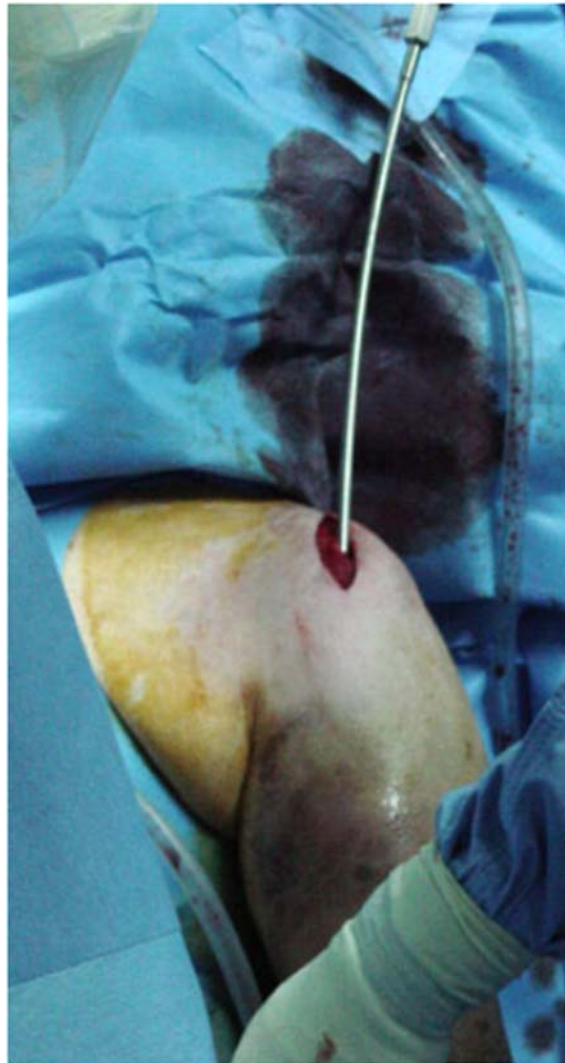


Figure n° 7: Introduction de l'implant

6. Verrouillage

Le verrouillage distal se fait par vissage de la vis d'expansion dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Le verrouillage proximal est réalisé grâce au viseur (figure n°8). La

première vis externe est mise en place après écartement avec une pince mousse des parties molles, protégées par la douille de visée jusqu'au contact de l'os, évitant ainsi le nerf circonflexe. Puis la seconde vis antéro-postérieure est mise en place par un nouveau viseur fixé sur le chasse clou. Les vis perpendiculaires prennent les 2 corticales. La coiffe des rotateurs, après lavage abondant, est affrontée par 2 points, la fermeture se faisant sur drain de Redon non aspiratif [13].



Figure n°8: Verrouillage

7. Immobilisation

Le montage était ensuite complété par une immobilisation type écharpe pour 21 jours (figure n°9).



Figure n°9 : écharpe d'immobilisation

8. Rééducation fonctionnelle

Elle est capitale et conditionne en grande partie le résultat final.

La rééducation commence dès le postopératoire par un massage décontractant et par la physiothérapie (la cryothérapie) multi quotidiennes allant à 6 fois par jour : chaque application dure 5 à 30 minutes avec une mobilisation passive de l'épaule, du coude et de scapulothoracique contrôlée en infra douleur.

On passe ensuite au renforcement musculaire en isométrie des muscles péri articulaire.

Le travail proprioceptif prend place pour nouer de la confiance avec le patient.

La mobilisation active de l'épaule, du coude, du poignet et des doigts, dernière étape, est enfin ordonnée dès que l'indolence est obtenue.

9. Durée d'hospitalisation

La durée moyenne d'hospitalisation est de 4 jours avec des extrêmes de 2 et 22 jours.

10. Ablation des clous

L'ablation était faite en hôpital de jour avec un délai moyen de 8 mois.

IV- EVOLUTION ET COMPLICATIONS

1. Complications postopératoires

Nous avons retenu le délai de quatre mois pour parler de retard de consolidation et de six mois pour parler de pseudarthrose.

Dans notre série, les complications post opératoires ont été notées chez quatre patients parmi 25 soit 16 %.

Nous avons déploré dans les suites postopératoires (tableau n°IV) :

- Deux cas (8%) de déficit de la mobilité de l'épaule avec douleur.
- Deux cas (8%) de pseudarthrose aseptique, il s'agissait de deux fractures de type A3 au niveau du tiers moyen traitées par un clou de 8 mm.

Nous n'avons pas eu de fracture iatrogène, ni de paralysie radiale postopératoire, ni d'infection au niveau de l'orifice d'entrée des clous.

Tableau n°IV : Complications postopératoires dans notre série

Complications	Effectif	Pourcentage
Déficit de la mobilité de l'épaule avec douleur	2 cas	8 %
Pseudarthrose aseptique	2 cas	8 %

2. Résultats thérapeutiques

2.1 Recul

Dans notre série, Le recul moyen était de 18 mois avec des extrêmes de 6 mois à 48 mois.

2.2 Consolidation

La consolidation de la fracture était évaluée sur :

- La disparition de la douleur provoquée au niveau du foyer de fracture
- L'apparition d'un cal visible sur les incidences radiographiques de face et de profil [14].

Cette consolidation a été obtenue dans 23 cas (92%). Le délai moyen de consolidation a été de neuf semaines avec des extrêmes de sept semaines à 20 semaines.

2.3 Résultats fonctionnels

Les patients ont été revus tous les mois jusqu'à trois mois postopératoires ; puis tous les trois mois jusqu'à l'ablation des clous.

a- Critères d'appréciation :

Pour évaluer les résultats, nous nous sommes inspirés de la classification de Stewart et Hundley modifiée [5] (tableau n°V), qui est un score composite, anatomique et fonctionnel, qui nous a paru le plus adapté à la pratique clinique.

En se basant sur :

- L'existence d'une douleur résiduelle.
- La mobilité.
- L'alignement.

La limitation des activités quotidiennes étant le plus souvent due à une limitation des amplitudes ou une douleur résiduelle.

Tableau n° V : Evaluation fonctionnelle suivant la classification de Stewart et Hundley modifiée [5]

Très bon	Absence de douleur Mobilité normale de l'épaule et du coude Bon alignement radiologique
Bon	Pas de douleur ou douleur climatique Raideur de l'épaule et du coude inférieure à 20° Cal vicieux inférieur à 20°
Assez bon	Douleur peu importante Raideur de l'épaule et du coude entre 20 et 40° Cal vicieux supérieur 20°
Mauvais	Douleur persistante Raideur de l'épaule et du coude supérieure à 40° Pseudarthrose

b- Mobilité active

L'évaluation a été appliquée sur le coude et l'épaule de façon comparative avec le côté controlatéral. L'amplitude fonctionnelle du mouvement était celle qui était active et indolore [14].

Au niveau de l'épaule quatre amplitudes ont été évaluées : la flexion, l'abduction, la rotation externe, et la rotation interne.

On avait toujours contrôlé pour la flexion et l'abduction, que le patient effectuait ces deux mouvements uniquement avec l'épaule (et pas avec le dos). [15].

L'évaluation de la rotation externe s'est basée sur la capacité du patient à placer sa main derrière ou sur sa tête et la position de son coude lors de ces mouvements.

L'évaluation fonctionnelle de la rotation interne représentait la capacité du patient à placer sa main derrière son torse.

Ainsi les résultats ont été les suivants :

- L'utilisation du membre supérieur atteint était possible au dessus de la tête pour 90% des opérés
- La mobilité de l'épaule était normale dans 23 cas soit 92%.
- déficitaire de 20° en flexion et abduction dans un seul cas soit 4%.
- déficitaire de 60° en flexion et abduction dans un seul cas soit 4%.

2.4 Résultats globaux

Les résultats au cours de notre examen de révision selon la classification de Stewart et Hundley modifiée étaient comme suit :

- Très bon résultat : 11 cas soit (44%)
- Bon résultat : 10 cas soit (40%)
- Mauvais résultat : 4 cas (16%) (figure n°10).

Nous avons retenu comme résultats utiles, ceux qui ont eu de très bon et bon résultat.

Ainsi les résultats globaux fonctionnels et anatomiques dans notre série étaient utiles dans 21 cas, soit 84%.

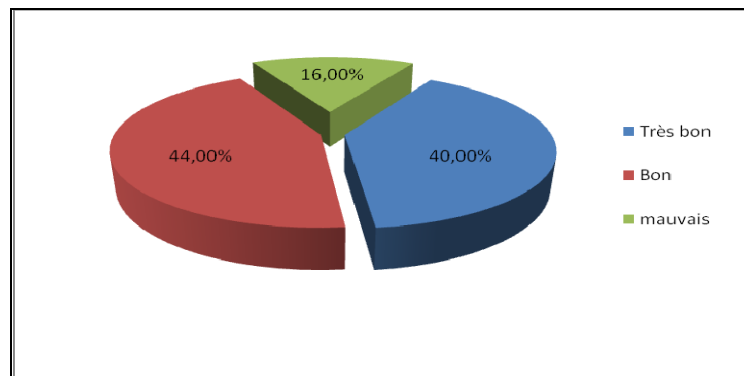


Figure n°10 : Répartition des résultats fonctionnels selon la classification de Stewart et Hundley modifiée.

3. Reprise de l'activité antérieure

Au dernier recul, chez les actifs qui représentaient 80% de nos patients on a signalé :

- L'activité antérieure a pu être reprise dans des conditions normales chez 17 malades soit 85% (des actifs).
- Un poste adapté a été nécessaire pour trois patients.
- Enfin il n'y a pas eu de reprise chez un malade (sédentaire).



ICONOGRAPHIE





Figure 11 : Fracture de la diaphyse humérale gauche type A1 selon la classification AO.



Figure 12 : enclouages centromédullaires avec verrouillage proximal : bonne consolidation.



Figure 13 et Figure 14 : excellent alignement radiologique après enclouage centromédullaire.



Figure 15 : Fracture de la diaphyse humérale gauche
Type A3 selon AO bonne consolidation après enclouage centromédullaire.

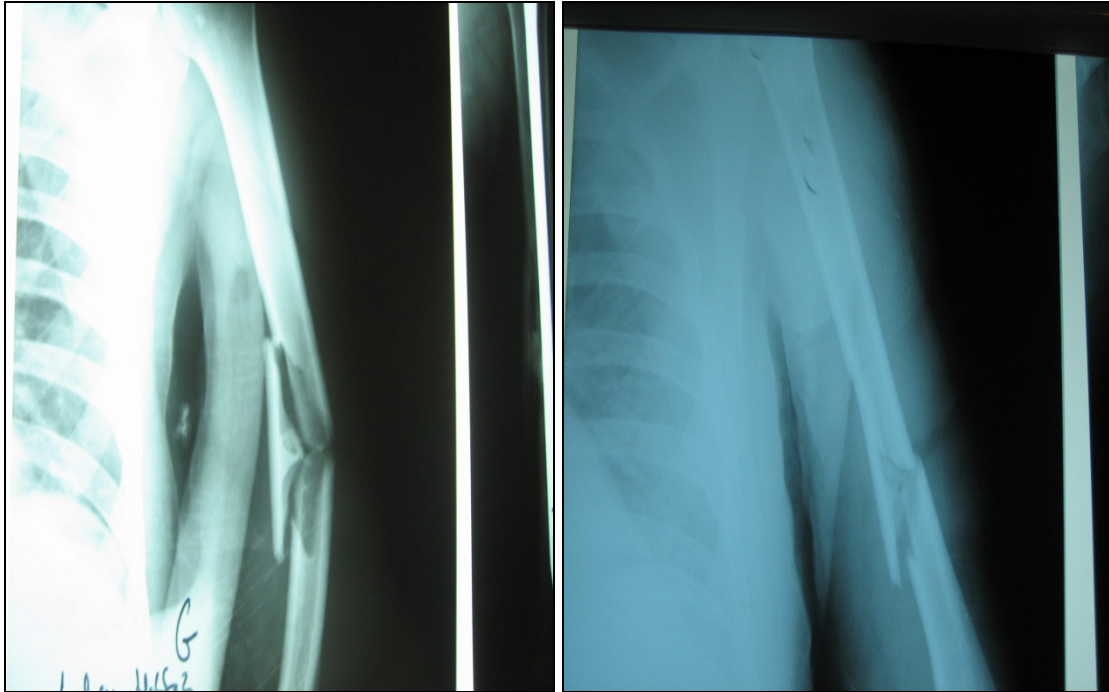


Figure 16 : fracture de la diaphyse humérale type B2 selon AO.

Figure 17 : fracture de la diaphyse humérale type B1 selon AO.



Figure 18 : bonne consolidation, recul après 14 mois.

Figure 19 : bonne consolidation, recul après 10 mois.

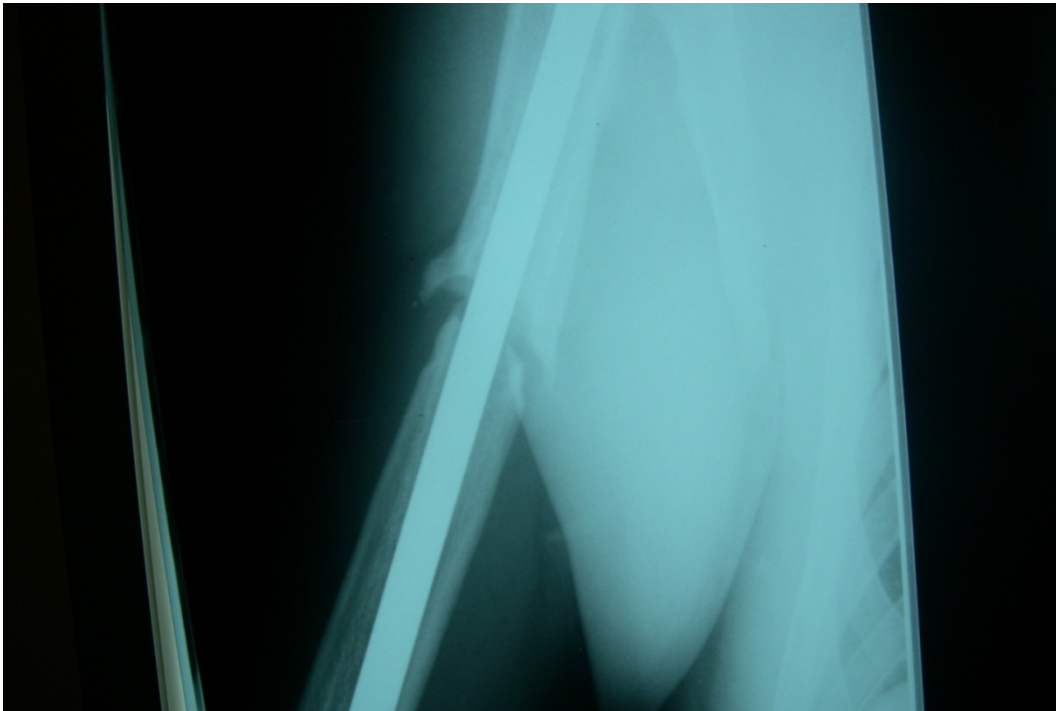


Figure 20: Pseudarthrose sur enclouage centromédullaire d'une fracture A3 au niveau du tiers moyen.



Discussion



I- RAPPEL ANATOMIQUE :

L'humérus forme le squelette du bras. C'est l'os le plus long et le plus gros du membre supérieur. Le corps de cet os est globalement cylindrique en haut et prend progressivement une forme triangulaire et aplatie en bas. Il s'articule par son extrémité distale avec l'extrémité supérieure des deux os de l'avant bras par son extrémité proximale avec et la glène de l'omoplate ainsi le verrouillage proximale comporte des risques pour cette articulation glénohumérale. La longueur excessive d'une vis frontale intra céphalique la rend intra articulaire, agressive pour le cartilage glénoïdien et à l'origine de douleurs séquellaires et devrait rester strictement intra céphalique.

La surface corticale est marquée par des crêtes dessinant des bords qui délimitent trois surfaces lisses diaphysaires régulières.

1. Les trois faces de l'humérus(figure21,22):

1-1 la face antéro-externe :

Elle est occupée dans sa partie proximale par la crête rugueuse du V d'insertion deltoïdienne, la partie distale s'élargit, devient convexe, donne insertion au brachialis (brachial antérieur).

1-2 La face postérieure :

Elle est lisse et légèrement convexe transversalement, barrée de haut en bas et dedans en dehors par la gouttière du nerf radial séparant les insertions du muscle vaste latéral en haut et en dehors, de celle du vaste médial en bas et en dedans.

1-3 La face antéro-interne :

Elle est parcourue en haut par la longue portion du biceps au fond de sa gouttière, donne l'insertion au muscle coracobrachialis à son tiers moyen, au brachialis à son tiers distal, elle est à ce niveau large et convexe.

Les faces antéroexterne et interne prolongent à la partie distale les deux arrêtes saillantes de la palette humérale : l'épicondyle et l'épitrochlée [16].

2- Les trois bords de l'humérus (figure 21,22):

2-1 Le bord latéral et le bord médial :

Ces deux bords sont d'autant plus marqués qu'on se rapproche de son extrémité inférieure. Ils donnent insertion aux deux cloisons aponévrotiques qui séparent les loges antérieures et postérieures du bras. Le bord externe est interrompu dans sa partie moyenne par la gouttière radiale qui passe de la face postérieure à la face externe.

2-2 Le bord antérieur

Parfois appelé ligne âpre, rugueux en haut, il se confond avec la lèvre externe de la coulisse bicipitale, puis il devient mousse et arrondi dans sa partie inférieure. En bas, il se bifurque en deux branches englobant la fossette coracoïdienne [16].

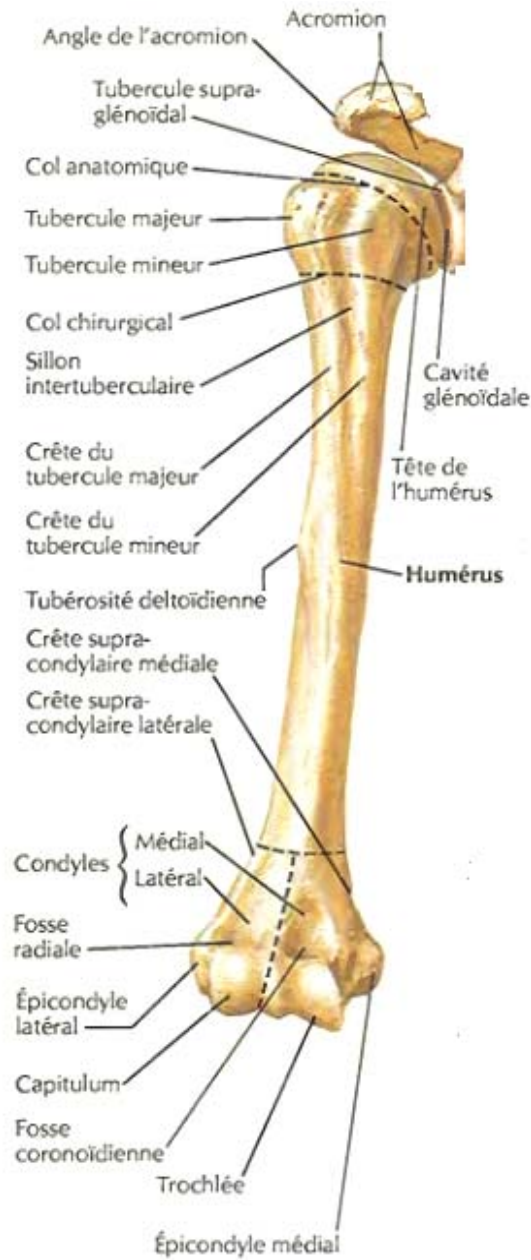


Figure n°21[16]: vue antérieure de l'humérus

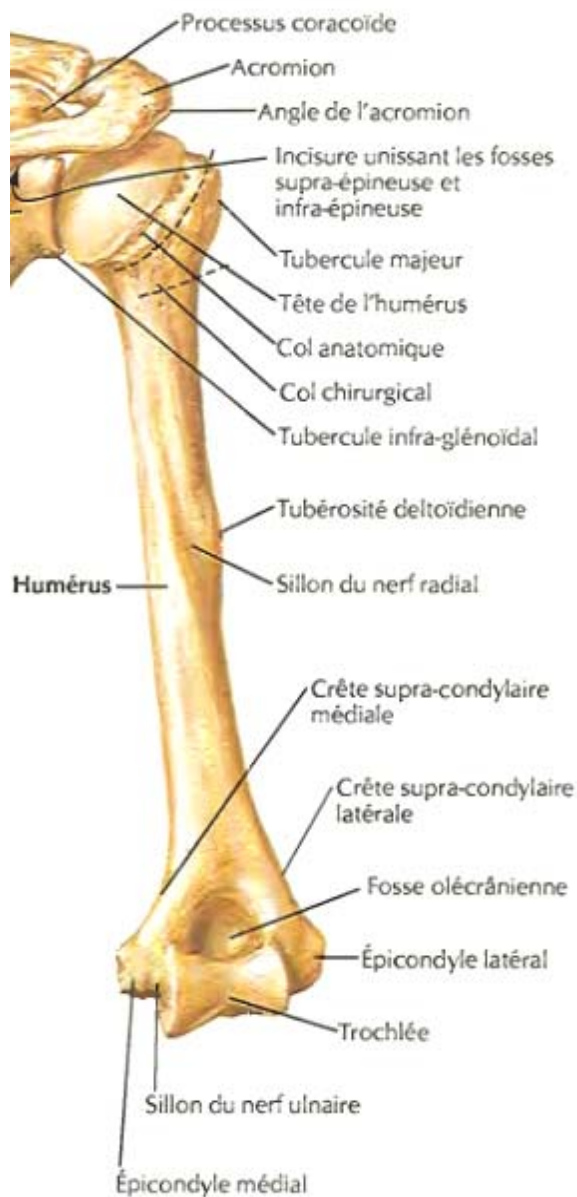


Figure n°22 [16]: vue postérieure de l'humérus

En raison des implications chirurgicales, il faut rappeler l'état du canal médullaire.

3. Le canal médullaire :

La diaphyse humérale est vrillée sur son axe comportant une section proximale cylindrique qui tend à s'effacer à la partie distale pour constituer les deux piliers de la palette humérale de structure compacte et triangulaire. De Mourgues [12] a mesuré chez l'adulte les diamètres endomédullaires transversaux et sagittaux qui sont respectivement de l'ordre de 18 et 17 mm au 1/3 proximal, 12 et 11 mm au 1/3 moyen et 8,5 et 9 mm au 1/3 distal. On conclut donc que la cavité médullaire présente un rétrécissement progressif proximo-distal parfois très marqué. Elle est globalement rectiligne dans le plan frontal mais elle présente une double courbure dans le plan sagittal et la courbure distale dirigée vers l'avant est la plus marquée. L'alésage a pour but d'unifier le diamètre intramédullaire (Figure n°23).

L'aspect de la cavité médullaire de l'humérus permet donc de montrer que celle-ci ne revêt pas la forme classique en sablier symétrique des diaphyses fémorale et tibiale, mais bien celle d'un entonnoir dont le grand diamètre proximal contraste avec l'étroitesse de sa portion distale (figure23). Par ailleurs, le canal médullaire apparaît relativement circulaire sur ses 2/3 proximaux pour devenir plus aplati dans le plan frontal dans son 1/3 distal. Le profil moyen de la cavité médullaire revêt la forme d'un S très allongé avec une concavité distale antérieure assez marquée. Ce S n'est pas frontal, mais inscrit dans un plan oblique en arrière et en dedans, correspondant en fait à l'axe de la rétroversion de la tête humérale [18].

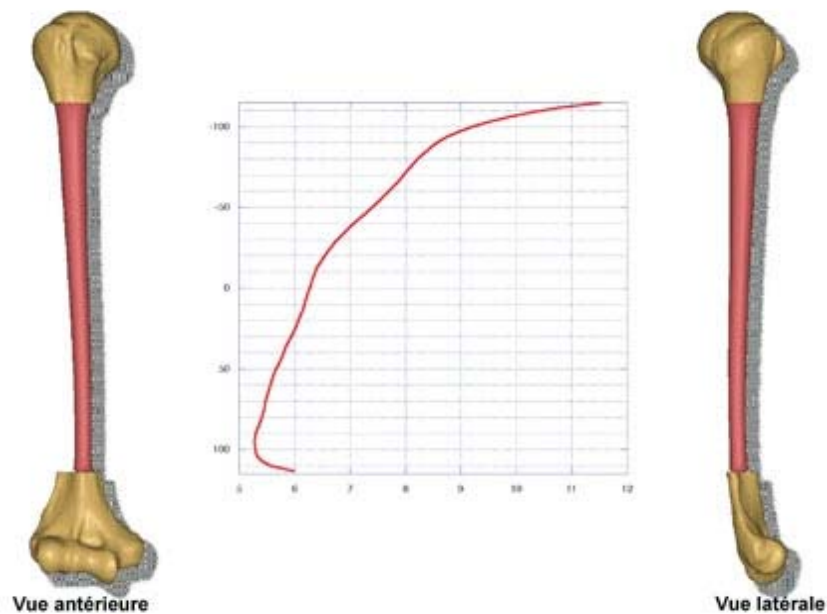


Figure n°23 [18] : Aspect du canal médullaire : aspect en entonnoir

4 – Vascularisation :

Elle est assurée par l'artère humérale qui aboutit à un double système, périosté et nourricier (figure n°24).

4-1 Le système périosté:

Il s'étend sur toute la hauteur de la diaphyse. Les artéριοles constituent les mailles d'un réseau artériel qui semble cependant moins dense dans une zone située environ entre la moitié supérieure de la diaphyse et son quart inférieur. Ce système est étroitement dépendant des insertions musculaires corticales, ce qui explique le rôle néfaste des abords directs de la diaphyse [5]. Les ostéosynthèses intramédullaires respectent généralement cet apport vasculaire.

4-2 Le système nourricier :

Il a plusieurs sources.

a- La source principale :

Elle est représentée par l'artère nourricière principale, branche de l'artère humérale, qui pénètre la corticale interne par le trou nourricier ; plus l'os est jeune, plus ce trou nourricier est bas situé (tiers inférieur chez le fœtus, tiers moyen chez l'adulte) [5].

Après avoir traversé obliquement de haut en bas la corticale, elle descend verticalement dans le canal médullaire sur une longueur de 1 à 2 cm. Elle se divise ensuite en deux branches : artères nourricières secondaires supérieure et inférieure de l'humérus.

-L'artère nourricière secondaire supérieure ascendante monte jusqu'à la partie supérieure de la diaphyse en donnant plusieurs collatérales. Elle rejoint les artères intra-osseuses nées des pédicules artériels de l'extrémité supérieure de l'humérus issus des circonflexes ce qui réalise alors des anastomoses entre les vaisseaux métaphyso-épiphysaires supérieures et les vaisseaux diaphysaires [13].

-L'artère nourricière secondaire inférieure est plus courte. Ses branches terminales s'étalent au niveau du tiers inférieur pour former un éventail de la palette humérale et les artères diaphysaires là aussi s'anastomosent avec celles du réseau métaphyso-épiphysaires inférieur [13].

b- Les sources secondaires :

Elles sont représentées par des artères nourricières accessoires inconstantes mais fréquemment retrouvées. Elles sont issues des circonflexes ou de leurs branches à la partie supérieure, de l'humérale profonde à la partie moyenne et des branches inférieures de l'humérale ou de ses collatérales à la partie inférieure.

De ces artères naissent des artérioles qui réalisent par leurs nombreuses anastomoses un réseau vasculaire très dense dans les deux tiers supérieurs de la diaphyse.

Notons que dans le tiers inférieur, ce réseau est moins dense car il existe peu d'anastomoses entre les artérioles qui ont tendance à prendre un trajet perpendiculaire à l'axe de la diaphyse et lorsqu'il se crée une solution de continuité à ce niveau, la vascularisation périostée étant plus pauvre que sur le reste de la diaphyse, toutes les conditions favorables à

une mauvaise consolidation sont réunies, ce fait pourrait expliquer la fréquence de pseudarthrose à ce niveau [13].

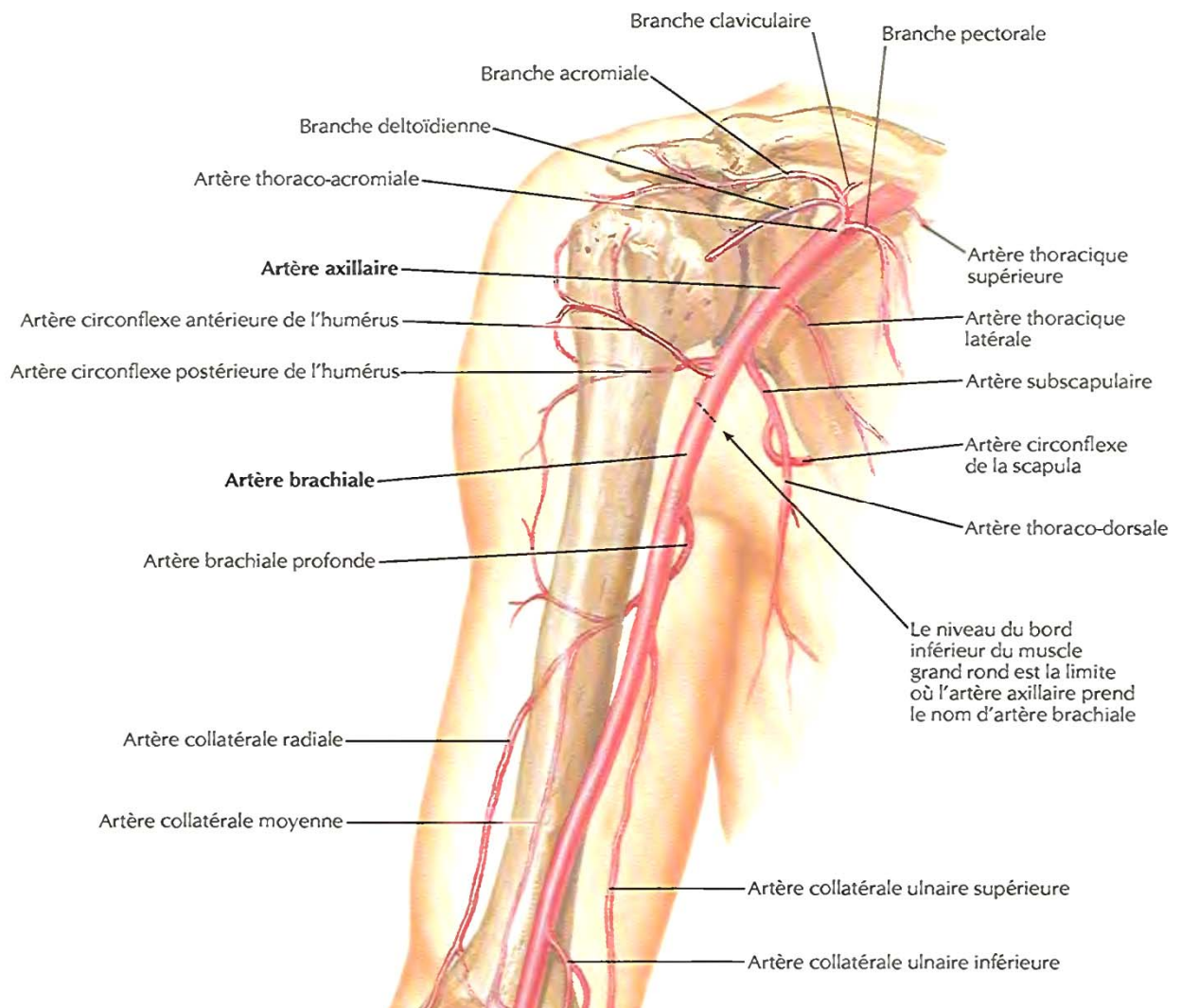


Figure n°24[16]: vascularisation de l'humérus

5- L'insertion humérale de la coiffe des rotateurs :

La coiffe des rotateurs est composée par la convergence des tendons des muscles profonds de l'articulation de l'épaule :

5-1 le muscle sous-scapulaire :

Naît de la face profonde de l'omoplate puis ses fibres convergent pour former un tendon qui se termine au niveau du trochin. Son action est rotateur interne du bras.

5-2 le muscle sus-épineux :

Naît dans la fosse épineuse de l'omoplate, donne un tendon qui passe sous la voûte formée par l'acromion, l'apophyse coracoïde et le ligament qui les réunit et se termine sur le trochiter. Son action couplée à celle du deltoïde est l'abduction du bras.

5-3 le muscle petit rond :

Naît de la fosse sous-épineux et se termine sur le trochiter en arrière du sous-épineux. C'est un rotateur externe de l'humérus.

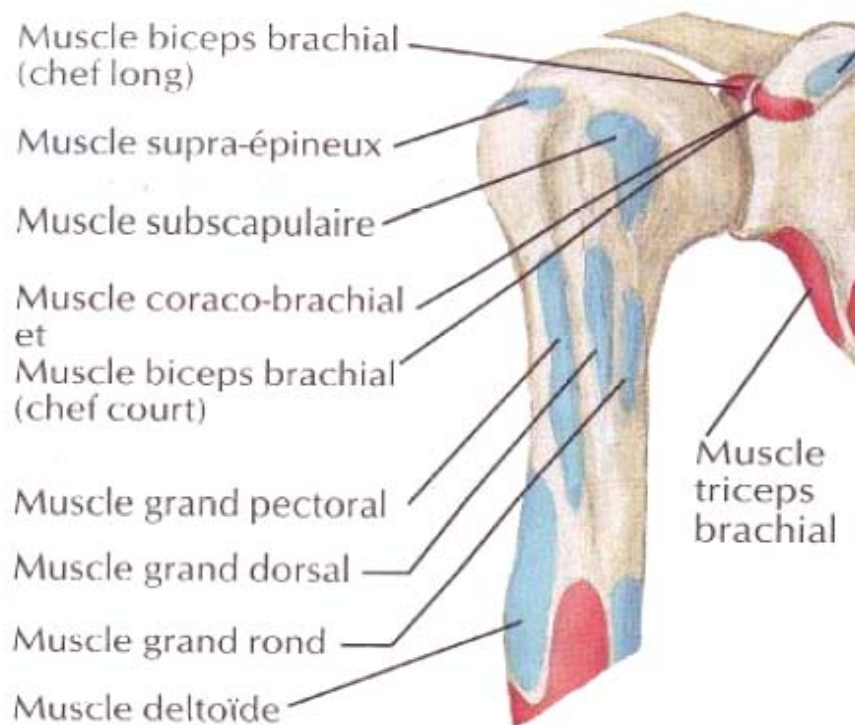


Figure n°25[16]. : Vue antérieure des insertions musculaires

Tout enclouage antérograde de l'humérus comporte le risque de lésions de cette coiffe des rotateurs souligné par beaucoup d'utilisateurs [20, 21] car oblige à traverser la coiffe des rotateurs. Dans le cas où l'on utilise un clou droit, l'implant traverse la portion médiale charnue

de la coiffe et le pôle supérieur de la tête cartilagineuse. Si l'on utilise un implant béquillé, l'abord osseux devient plus latéral et traverse la portion tendineuse de la coiffe, dans le col anatomique (figure 25). Il paraît préférable en terme de séquelles fonctionnelles potentielles de passer en pleine coiffe musculaire plutôt que dans sa portion tendineuse d'insertion. Dans tous les cas l'enfouissement du clou évite un matériel proéminent dépassant le plan ostéocartilagineux, à l'origine de douleurs, d'usure voire de rupture de la coiffe des rotateurs (Figure n°26).

Le risque de développement d'ossifications de cette coiffe des rotateurs, source de raideur pourrait être favorisé par la présence de produits d'alésage pouvant réaliser une véritable autogreffe in situ [18]. Il est donc conseillé de réaliser avant la fermeture des lavages répétés de l'orifice osseux.

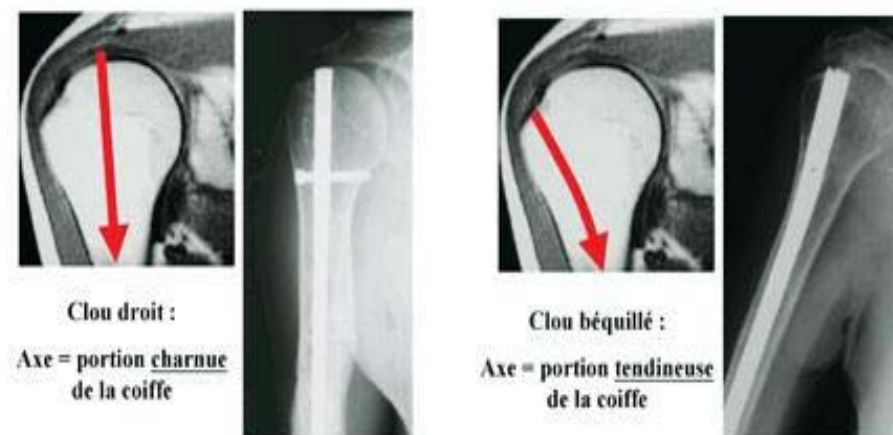


Figure n°26[18]: traversé de la coiffe selon le type de clou

Notons que toute vis de verrouillage sagittale exige des précautions lors de sa mise en place en raison d'un double risque anatomique :

-en avant, la traversée et lésion du tendon du long biceps lors du forage et du vissage et donc une dissection à la pince écartant les parties molles permettait d'appliquer la douille de visée directement au contact de l'os (Figure n°26).

-en arrière, un forage intempestif ou une vis trop longue peuvent léser en arrière le nerf axillaire, plaqué contre la face postérieure du col chirurgical de l'humérus (figure27).

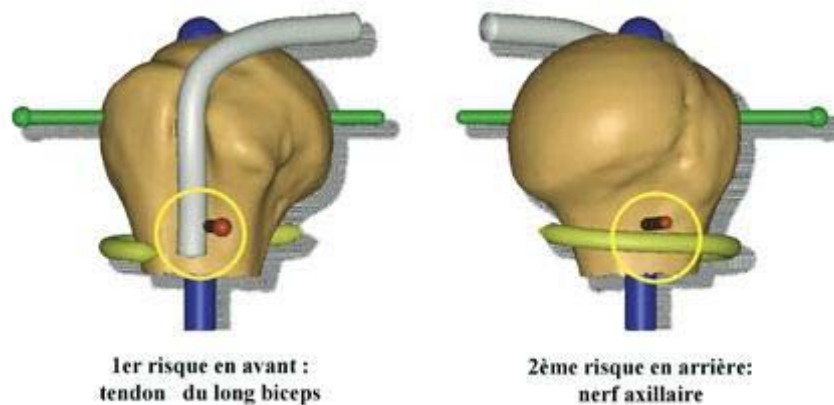


Figure n°27 [18] : Risques de la vis sagittale de verrouillage

6- Rapports du nerf radial avec la diaphyse humérale :

Au niveau de la fosse axillaire, le nerf radial traverse l'espace axillaire inférieur pour se diriger obliquement en bas et en dehors en étant littéralement plaqué contre la face postérieure de la diaphyse jusqu'à imprimer sur la surface osseuse la gouttière du nerf radial. Il contourne ensuite le bord latéral de la diaphyse et traverse le septum intermusculaire latéral vers la loge antérieure du bras. Le nerf garde alors un trajet proche de la verticale en longeant la face latérale de la diaphyse distale ; c'est dans cette portion que le nerf est particulièrement exposé lors des abords et ostéosynthèses externes. Dans cette portion, le nerf passe dans le sillon bicipital latéral avec en arrière et en dehors le brachioradial, les muscles radiaux, en dedans le biceps recouvrant le brachial.

A l'approche du coude, le nerf passe à la face antérieure de la palette humérale, en avant du capitulum où il se divise en deux branches : une postérieure motrice passant entre les deux chefs du supinateur et innervant la totalité des plans musculaires superficiel et profond de la loge postérieure de l'avant-bras, et une antérieure sensitive [17].

Il ne faut pas négliger le risque iatrogène sur le nerf radial : les manipulations laborieuses du foyer pour obtenir la réduction, les fausses routes, l'augmentation de la comminution ou le déplacement de fragments intermédiaires. En cas de paralysie contemporaine de la fracture,

beaucoup contre-indiquent le clou, car la position précise du nerf radial ne peut être établie [20].

Le verrouillage distal percutané peut s'avérer dangereux menaçant le nerf radial dans la moitié distale par une vis frontale, on peut se protéger par une pince dissociant les masses musculaires pour placer puis bloquer contre la corticale externe la douille de visée qui protégera ainsi le nerf de la mèche. Un abord à minima contrôlant le nerf reste la méthode pourrait être la plus sûre. Ce risque latéral justifie pour certains [37] une visée plutôt antéropostérieure au travers du biceps et du brachial, le paquet vasculo-nerveux étant plus en dedans de cet axe dans le sillon bicipital médial (figure28).

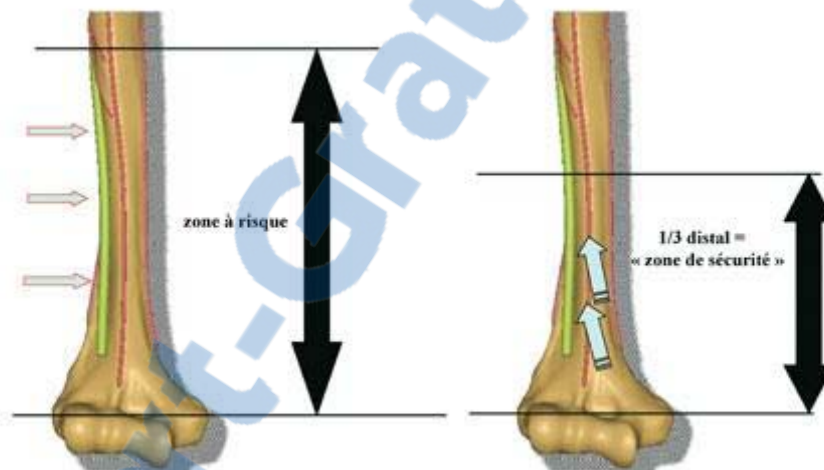


Figure n°28 [18] : Visée distale : danger d'une visée latérale, intérêt d'une visée sagittale (Bono)

II- EPIDEMIOLOGIE

1. AGE

L'étude de la répartition des fractures l'humérus selon l'âge, montre que la majorité de nos patients sont des sujets jeunes en période d'âge active entre 28 et 35 ans, dont l'âge moyen

est de 33 ans. P.Bonnevialle [19] rapporte la même fréquence avec un âge moyen de 34,3 ans.

Les constatations des autres auteurs sont les suivantes :

Tableau n°VI : Variation de l'âge selon les séries

Auteur	Age moyen (ans)
Kempf [20]	49
De La Caffinière [21]	56
Gaullier [22]	56
Asencio [23]	62
P.Bonnevialle [19]	34,3
Notre série	33

La prédominance de sujets jeunes semble être liée aux circonstances de l'accident : les accidents de la voie publique étant la cause la plus fréquente de ces fractures.

L'âge jeune de notre population et notre durée de vie moyenne inférieure à celle des pays occidentaux restent l'une des explications de la différence de notre épidémiologie avec les autres séries. Comme d'ailleurs le cas de la série d'Asencio [23] avec un âge moyen de 62 ans.

2. Sexe

Le sexe masculin représente 68% dans notre série. Cette prédominance masculine est également rapportée par P.Bonnevialle [19] avec un pourcentage de 63%.(tableau n°VII)

Tableau n°VII : variation du sexe masculin selon les séries

Auteur	Sexe masculin (%)
Kempf [20]	55,23
De La Caffinière [21]	48,78
Gaullier [22]	54,27
Asencio [23]	44,8
P.Bonnevialle [19]	63
Notre série	68

3. Etiopathogénie

3.1 Etiologie

Les accidents de la voie publique sont la principale cause génératrice de ces fractures en occupant 72% de l'ensemble des circonstances de survenue (64% pour Gaullier [22]) contre 16% de chutes (15,5% pour Asencio [23]) les taux des différentes séries sont variables comme le montre le tableau suivant :

Tableau n°VIII : Répartition selon l'étiologie de la fracture dans la littérature

Auteur	Accidents de la voie publique (%)	Chute domestique	Accident du travail
Kempf [20]	69,23		
De La Caffinière [21]	30		
Gaullier [22]	64		
Asencio [23]	67,24	15,5	3,5
P.Bonnevialle [19]	56	20,6	3,8
Notre série	72	16	8

3.2 Mécanisme :

Nous individualisons deux mécanismes dans la survenue des fractures de l'humérus :

- Le mécanisme direct : chute sur le bras ou coup direct porté sur le bras
- Le mécanisme indirect : chute sur le poignet ou le coude, bras étant plus ou moins en abduction ou en extension.

Il est en fait bien souvent difficile à faire préciser par le blessé, et à un même mécanisme peuvent correspondre plusieurs formes anatomiques de fractures. Dans notre série, le mécanisme direct représentait 60% des cas et dans 28% il était difficile de le faire préciser par le blessé.

3.3 Le côté atteint :

Dans notre série on a recensé 13 fractures droites soit 52%, contre 12 fractures gauche soit 48%, alors que pour les autres séries (De La Caffinière [21], Gaullier [22], Crolla [24]) le côté droit était le plus fréquemment touché (tableau n°IX).

Tableau n°IX : Répartition selon le côté atteint dans la littérature

Auteur	Côté droit	Côté gauche
De La Caffinière [21]	42 cas	40 cas
Gaullier [22]	21 cas	15 cas
Crolla [24]	13 cas	10 cas
Asencio [23]	25 cas	33 cas
Notre série	13 cas	12 cas

III- DIAGNOSTIC

1. Clinique

1.1. Interrogatoire

Nous permet de recueillir des informations concernant :

a- Le traumatisme :

- L'heure et le délai écoulé, les circonstances de survenue et le mécanisme : direct ou indirect

b- Le traumatisé :

- L'âge du patient, les tares, ses antécédents personnels et familiaux
- Les signes fonctionnels : la douleur et l'impotence fonctionnelle totale du membre supérieur
- Soins reçus sur le lieu du traumatisme

1.2. Examen physique

a- Inspection

- ❖ Une attitude du traumatisé du membre supérieur de Desault :
 - ✓ Bras en rotation interne
 - ✓ Avant-bras fléchi, soutenu par l'autre main
 - ✓ Tête inclinée du côté lésé

- ❖ Déformation du bras, liée au déplacement qui se fait en adduction du fragment proximal lorsque le foyer de fracture est situé au-dessus du V deltoïdien, et en abduction du fragment proximal lorsque le trait est localisé au-dessous de cette insertion musculaire.

- ❖ Une augmentation plus au moins importante de volume.

- ❖ L'ecchymose brachio-thoracique dit de Hennequin perçu pour les fractures de l'extrémité supérieure et est d'apparition tardive.

b- Palpation

La douleur est exquise généralement diffuse, provoquée par le moindre essai de mobilisation du bras qui est inutile.

c- Examen locorégional

- ❖ Les articulations de l'épaule et du coude : indolence et mobilité.

- ❖ le reste du membre supérieur recherchant un traumatisme étagé du membre supérieur.

- ❖ L'examen vasculaire : par l'étude de la chaleur, de la coloration et des pouls distaux radial et cubital. L'interruption du pédicule vasculaire huméral est certes exceptionnelle dans les fractures humérales en dehors des lésions balistiques. L'abolition des pouls et un syndrome ischémique distal devront poser l'indication d'une artériographie qui localisera le siège de la lésion.

L'examen nerveux est important, d'intérêt médico-légal : la sensibilité du bras et la mobilité du poignet et de la main. On recherche une anesthésie de la première commissure et paralysie de la flexion dorsale du poignet des métacarpo-phalangiennes et de l'extension-abduction de toute la colonne du pouce : c'est la classique « main tombante ». Ce diagnostic a en outre une grande valeur médico-légale et ce d'autant qu'une ostéosynthèse est décidée. Il peut être pris en défaut chez le comateux ou en cas d'atteinte concomitante du plexus brachial. Dès constat de cette paralysie ou parésie du nerf radial, il faut en informer le patient.

Aucun cas d'ouverture cutanée ni de paralysie radiale post traumatique n'ont été notés dans notre série. Les résultats des données de la littérature présente des taux d'ouverture cutanée et de paralysie radiale qui sont faibles [29], et ceci est expliqué par le grand nombre de patients des autres séries par rapport à la notre.

d- Examen général

Cet examen rentre dans le cadre du bilan éventuel de polyfracturés ou de polytraumatisés.

Les fractures de l'humérus sont fréquentes chez le polytraumatisé ou le polyfracturé puisqu'elles représentent 15 à 30 % des séries publiées, pour Bonneville [19] 35% des cas étaient des polytraumatisés dont 10% d'association de contusion thoracique et/ou fractures costales et fractures humérales homolatérales, dans 18% la fracture rentre dans le cadre d'une lésion étagée de type « coude flottant ». D'autres formes ont été rapportées dans la littérature : fracture de l'humérus associée à une luxation homolatérale de la tête humérale et les fractures bilatérales de l'humérus.

Tous les auteurs s'accordent pour proposer une fixation chirurgicale de la fracture chez ces blessés [29,30].

Dans notre série, 2 cas (8%) ont eu une ou plusieurs lésions associées dont un traumatisme étagé du membre supérieur, et un polytraumatisé ayant une fracture du rachis dorsal avec plaies du cuir chevelu.

A ce stade, le membre supérieur est immobilisé dans une attelle radiotransparente avant de demander un bilan radiologique.

2. Bilan radiologique

Le bilan radiologique indispensable comporte une vision sous double incidence de l'humérus dans sa totalité, épiphyses proximale et distale comprises, afin d'objectiver une éventuelle lésion bifocale et/ou un trait de refend articulaire :

- L'incidence de face est toujours possible même chez un sujet algique qui peut coopérer à sa réalisation en maintenant lui-même son membre traumatisé.
- Pour le profil, il est préférable de glisser la cassette entre thorax et face médiale du bras, pour éviter d'aggraver le déplacement ; mais le quart proximal de l'humérus n'est plus alors bien exploré.

Au terme de ce bilan on pourra apprécier le trait ou les traits de fracture, le siège de la fracture et l'importance du déplacement.

D'autres examens radiologiques seront demandés en fonction des lésions osseuses associées.

Le bilan radiologique permet de classer ces fractures.

IV- ANATOMIE PATHOLOGIQUE ET CLASSIFICATION :

1. Le trait de la fracture

Pour nos 25 malades, 9 cas présentaient un trait simple transversal (A3) soit un pourcentage de 36%. Ce taux avoisine celui de Gaullier [22] avec 39,55% de trait type A3 et de 41,4% pour Asencio [23], par contre ce taux est relativement plus élevé chez Moyikoua [31] avec 63%.

2. Le siège de la fracture

Dans notre série, la localisation du trait de fracture la plus fréquente était en zone médiodiaphysaire avec un pourcentage de 68%. Ce résultat rejoint celui des différentes séries de la littérature avec comme localisation préférentielle le 1/3 moyen de l'humérus [32] (tableau n°X).

Tableau n°X : Données de la littérature sur le siège des fractures de l'humérus

Auteur	Tiers moyen (%)
Kempf [20]	48,7
Crolla [24]	60,68
Sarmiento [33]	50
I.Kharbaoui [34]	43,1
Asencio [23]	58,6
Notre série	68

On constate donc que l'association du trait transversal et au tiers moyen est la plus fréquente dans notre série, en accord avec la littérature.

3. La classification :

Plusieurs classifications sont utilisées, nous avons adopté pour la classification du type de trait de fracture la classification de l'AO [5] pour les fractures de l'humérus (figure n°29).

Tableau n°XI : Classification AO [5] des fractures de l'humérus

	Type de trait de fracture
A1	Fracture spiroïde
A2	Fracture oblique
A3	Fracture transversale
B1	Fracture spiroïde avec un 3ème fragment
B2	Fracture oblique avec un 3ème fragment
B3	Fracture à quatre fragments
C1	Fracture spiroïde à plusieurs fragments
C2	Fracture bifocale
C3	Fracture communitive complexe

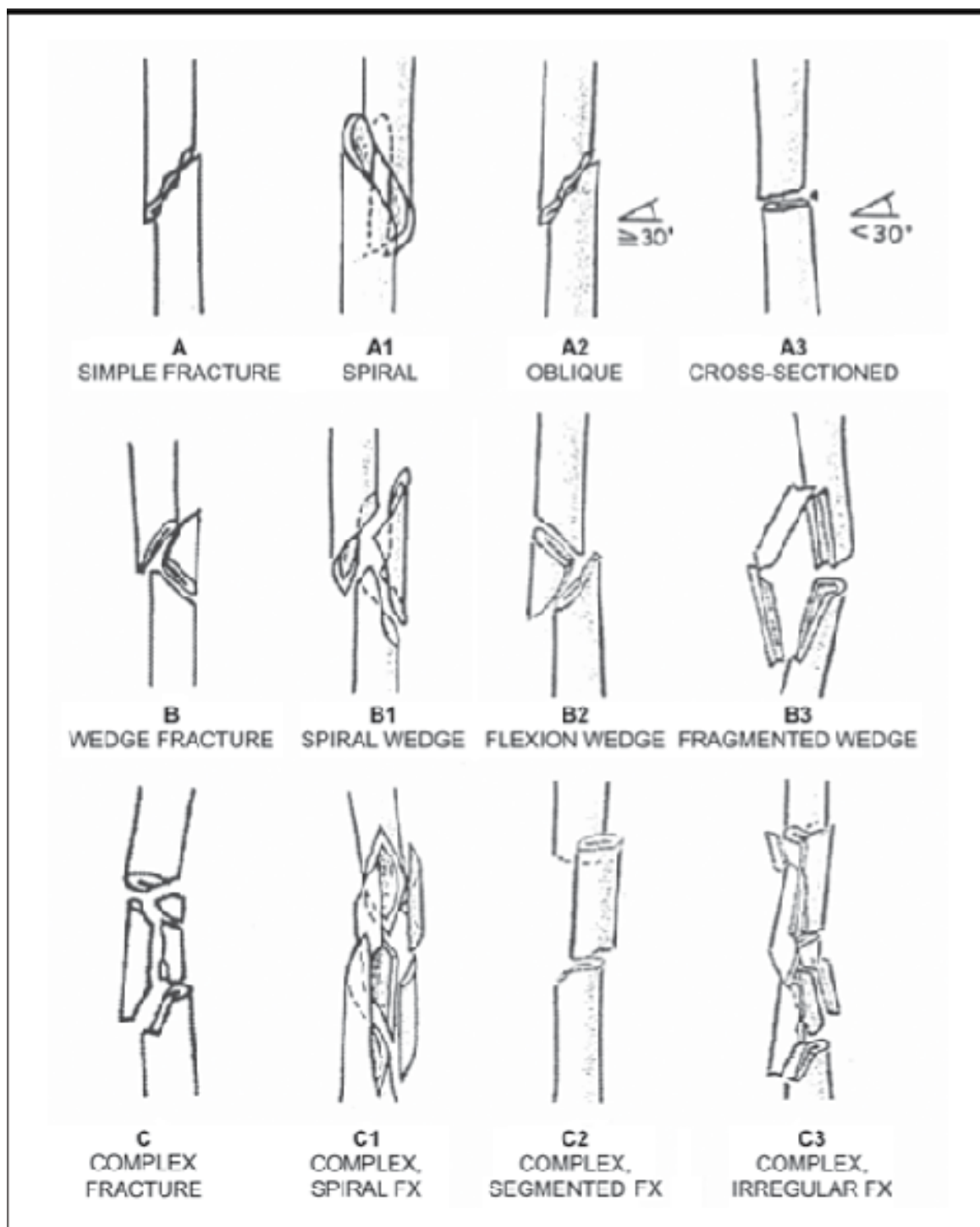


Figure n°29[5] : classification AO des fractures de l'humérus

V- TRAITEMENT

1. Buts

- Aboutir à la consolidation le plus tôt possible
- Récupérer une épaule mobile et indolore
- Eviter les complications

2. Moyens thérapeutiques

2.1. Traitements orthopédiques :

Son Principe consiste à obtenir une réduction de l'éventuel déplacement avec ou sans anesthésie générale, grâce à une contention qui est instituée jusqu'à la consolidation du foyer fracturaire soit en général en 8 semaines.

a- Le plâtre pendant :

Le principe est de confier à la pesanteur la réduction ainsi que la contention par un plâtre brachio-antébrachio-palmaire lourd de 1,5 kg dont l'effet sera mis en œuvre par la réalisation de mouvements pendulaires du bras. 23,8% des traitements orthopédiques ont en bénéficié. Il nécessite coopération du patient qui doit impérativement tenir assis ou debout et réaliser pluri-quotidiennement des mouvements pendulaires de l'épaule et le risque d'ouverture cutanée secondaire

b- La technique de Sarmiento :

Il s'agit de réaliser un appareil parfaitement moulé sur le moignon de l'épaule ainsi que sur épicondyle et épitrochlée. Cette technique était réalisée dans 4,8 % de nos traitements orthopédiques. Utilisé comme relais du plâtre pendant ou du Dujarier. La mobilisation précoce est autorisée mais a des contre-indications : l'obésité, le polytraumatisé ou polyfracturé, la fracture ouverte de stade III.

c- Le plâtre thoraco-brachial :

Il permet une immobilisation stricte du membre supérieur maintenu en abduction de 60°, flexion de 30°, rotation externe de 20°. Il permet d'assurer une excellente contention mais on lui reproche la gêne quotidienne imposée au blessé et source de raideur de l'épaule et du coude.

d- L'attelle directionnelle :

Elle est réalisée sous simple analgésie permettant au sujet de tenir assis en conservant un certain degré de tonus musculaire indispensable à la bonne réduction. L'attelle va de l'épaule au poignet, immobilisant l'humérus.

e- La technique du « coude au corps » :

Le «Mayo Clinic» constitué d'un simple jersey tubulé ne permet ni réduction suffisante ni contention fiable. Le «Dujarier» représente la même technique que précédemment décrite, mais sans l'attelle directionnelle.

2.2. Traitements chirurgicaux :

Le traitement chirurgical comporte 2 temps cardinaux qui sont la réduction du foyer de fracture et la fixation par un matériel d'ostéosynthèse. Cette ostéosynthèse peut être selon les cas mise en juxta focal, en intra focal ou en extra focal. L'avantage indéniable des deux derniers procédés étant la possibilité du foyer fermé.

a- Ostéosynthèse à foyer ouvert

Après la réduction du foyer, la fixation est assurée par une plaque vissée épaisse et la compression inter-fragmentaire est obtenue soit par le tendeur de plaque ou par auto-compression, et maintenue par un minimum de six prises corticales (soit trois vis) de part et d'autre du foyer de fracture. Les vis de diamètre 4,5 doivent être utilisées, de même que les plaques dites plaques « à tibia » ou plus larges pour fémur à orifice en quinconce pour prévenir les risques de démontage. Le cal est per premium, sous dépendance de l'ostéogenèse corticale permettant un montage très stable et une reprise fonctionnelle précoce mais le risque de

paralysie radiale et la dévascularisation osseuse lors de la désinsertion musculaire et du déperiostage exposent à la pseudarthrose.

b- Ostéosynthèses à foyer fermé :

Plusieurs modalités ont été décrites, mais les techniques varient en fonction de l'abord de la cavité médullaire et du principe de fixation. Ainsi, on décrit :

b-1 Embrochages:

❖ Embrochage fasciculé selon Hackethal

Cette technique stabilise l'humérus grâce à un contact inter-fragmentaire étroit, l'autoblocage mutuel d'un nombre maximal de broches endomédullaires, leur divergence métaphysoépiphysaire proximale dans l'os spongieux céphalique et l'obstruction de la fenêtre d'entrée corticale distale. C'est une solution simple et peu coûteuse, se singularise par sa rapidité de mise en œuvre, son coût modeste, sa fiabilité et son innocuité lors de l'ablation. De plus, Le foyer fermé respecte l'hématome fracturaire. Mais les performances biomécaniques de l'embranchage apparaissent modestes selon certains auteurs [39]. Le mode d'ostéogénèse serait proche de celui après traitement orthopédique caractérisé par un cal périosté important.

❖ Embrochages sus-tubérositaires :

Il s'agit de l'embranchages par voie postéroexterne sus-épicondylienne décrit par De La Caffinière [8] et l'embranchage par voie interne sus-épitrochléenne proposé par Rogez [10].

b-2 Fixation externe :

Classiquement réservée aux lésions largement ouvertes, la fixation externe a été aussi appliquée par certains auteurs aux fractures fermées humérales [50] . Les nouveaux fixateurs externes à fiches volumineuses non transfixiantes possèdent une fiabilité de prise proximale et distale, une rapidité de pose. Les indications correspondent à des cas bien particuliers : polytraumatisé, fracture largement ouverte.

b-3 Enclouages centromédullaires (figure 30) :

Les enclouages peuvent être utilisés par voie rétrograde ou antérograde. La mise en place d'un tuteur dans la diaphyse d'un os long nécessite d'aborder l'épiphyse pour se trouver dans son axe longitudinal endo-luminal. Pour l'humérus et vu le débord antérieur, l'axe théorique d'un clou rectiligne passe en haut par le pôle supérieur de la tête et émerge inévitablement de l'os en arrière dans la zone sus-olécrânienne en bas. Donc le clou (adapté actuellement à l'anatomie brachiale [42]) s'arrête bien au dessus de la fossette sus olécranienne à condition que le fragment distal au dessous du trait mesure 5 à 6 cm [44] assurant un bras de levier suffisant, garant de stabilité.

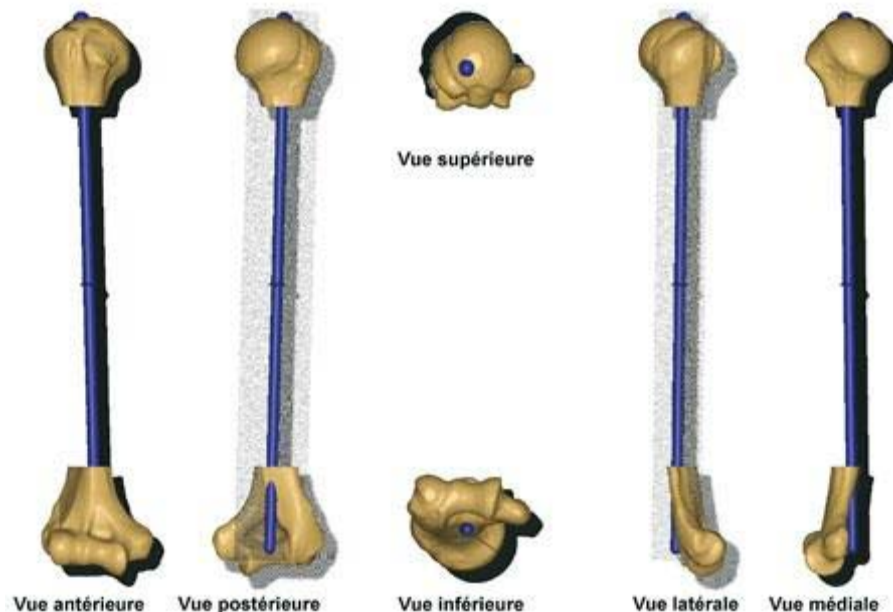


Figure n°30 [18] : Axe d'enclouage (clou droit)

Par ailleurs, la disparité du diamètre du canal médullaire disparaît par l'alésage qui le rendrait uniforme [18].

Après le clou de type Küntscher [57], l'enclouage centromédullaire de l'humérus a vu ces dernières années augmenter ses applications depuis l'apport du verrouillage qui a renforcé la

stabilité du montage. Le verrouillage peut être obtenu par un vissage, un système mixte associant vissage et palettes expansibles ou des broches multiples.

- Le clou de Marchetti comporte une courte portion distale verrouillable surmontée d'un faisceau de broches, remplissant la cavité médullaire et divergeant dans le spongieux métaphysoépiphysaire proximal.
- Le clou de Seidel [43,44] creux, aussi et sans fente, se verrouille en proximal par deux vis et distalement par un système spécifique de palettes s'ouvrant dans la cavité médullaire à partir d'un vissage longitudinal effectué au point d'introduction trochantérien.
- Le clou de Grosse et Kempf modifié [45] de Russel-Taylor [46, 47] ou leurs assimilés comportent un verrouillage proximal et distal par des vis.
- Le clou TELEGRAPH : présente un aspect de poteau télégraphique à la radiographie Le positionnement des orifices de vis proximales permet la fixation des différents fragments osseux (tubercule majeur, tubercule mineur et tête). Celle-ci est facilitée grâce à un système rendant les vis autostables. Dans le cas de grands déplacements, la reconstruction de la partie proximale de l'humérus se fait autour du clou qui fait office de tuteur, c'est la technique du bilboquet
- Le clou MDN : que nous utilisons est en acier inoxydable, creux sans fente, béquillé à sa partie proximale et d'un diamètre variable entre 8 mm et 9 mm. Sa longueur varie de 180 à 280 mm, par fraction de 20 mm. Le verrouillage proximal est assuré par une seule vis autotaraudeuse bicorticale de 4,5 mm de diamètre [8]. Le verrouillage distal est effectué par trois palettes d'environ 2,5 cm de hauteur qui s'écartent en corolle grâce à une boule montée sur un pas de vis et qu'on actionne par un long tournevis introduit dans le clou. Des modifications sont en cours avec doublement du nombre de palettes pour en améliorer la tenue en rotation.

3- Indications de l'enclouage centromédullaire :

COSIDERATIONS GENERALES : La meilleure méthode thérapeutique est celle qui est la mieux adaptée à l'état local et général du patient, la plus maîtrisée et qui aboutit à une restitution intégrale de la fonction en un temps minimum et par le procédé le plus anodin et le plus commode pour le malade. Les problèmes d'ostéosynthèse du membre supérieur sont spécifiques car les contraintes sont ici en élancement et non en compression. La mobilité prime ici sur la stabilité, il faut donc privilégier les solutions chirurgicales offrant les plus grandes possibilités de rééducation fonctionnelle rapide [52,53].

VI- évolution et complications

Depuis l'avènement du verrouillage, l'enclouage centromédullaire de l'humérus a connu ses propres défenseurs. Certains points qui marquent l'évolution, sa morbidité et éventuellement son iatrogénie méritent d'être élucidés :

1.1. Le délai de consolidation :

La consolidation a été obtenue constamment en 8 à 18 semaines. Les délais de consolidation se concordent; il a été de 9 semaines pour notre série et de 9,4 semaines pour Bono [37]. Taglang [26] ainsi que pour Robinson [29] ont noté un délai de consolidation de 9,4 semaines (tableau n°XII).

Deux raisons seraient en faveur de cette consolidation précoce : La préservation de l'hématome fracturaire et la stabilité du montage. Déjà avec les clous de Kuntcher la cavité centromédullaire devenant étroite à sa distalité permet un certain blocage de la rotation ; mais une meilleure stabilisation par verrouillage s'avère indispensable surtout en cas de comminution en raison du risque d'impaction et surtout de rotation du foyer. Ce verrouillage a permis d'étendre les indications de l'enclouage centromédullaire de l'humérus aux fractures complexes localisées et même comminutives étendues. C'est d'ailleurs le point fort de l'enclouage

centromédullaire sur les embrochages. Les travaux biomécaniques ont expérimentalement démontré la relative instabilité d'un embrochage huméral qui ne contrôle pas parfaitement les contraintes rotatoires [39].

Tableau n°XII : Délai moyen de consolidation selon les différentes séries

Auteurs	Nombre de cas exploités	Délai moyen de consolidation (semaines)
Bono[37]	30	9,4
Jensen [9]	29	9,7
Taglang [26]	194	8,5
Patel [40]	129	9,2
Robinson[29]	417	8,5
Notre série	25	9

1-2 La Pseudarthrose

Nous n'avons pas noté de retard de consolidation mais on a eu deux cas de pseudarthrose soit 8%. En dehors de la série de Jensen [9], les autres études rapportent des taux de pseudarthrose qui sont comparables au notre, 5% pour Taglang [26] et 4,6% pour Patel [40]. Cependant il est de 27,6% pour Jensen [9] et de 24% pour Robinson [29] (tableau n°XIII). La mauvaise impaction du foyer ainsi qu'un écart inter fragmentaire postopératoire persistant ont été significatifs et péjoratifs [56]. Il est possible qu'une mobilisation trop précoce exerçant des contraintes en torsion prématurées sur le foyer de fracture en soit la cause [57,58]. Le polytraumatisme et la haute énergie que caractérisent ce genre de la série de Robinson reste l'une des explications pour son taux élevé de pseudarthroses.

Tableau n°XIII : taux de la pseudarthrose selon les différentes séries

Auteurs	Nombre de cas exploités	Nombre de pseudarthrose
Bono[37]	30	2
Jensen [9]	29	8
Taglang [26]	194	4
Patel [40]	129	6
Robinson[29]	417	100
Notre série	25	2

1-3 La Paralysie radiale iatrogène

L'enclouage centromédullaire des fractures de la diaphyse humérale se caractérise par un très faible pourcentage de complications neurologiques (tableau n°XIV). Nous n'avons pas noté de paralysie radiale postopératoire qui ont été de 1,5% pour Taglang [26] et de 3,4% pour Jensen [9] mais sont souvent transitoires. Les trois cas rapportés par Taglang [26] ont récupéré. L'effectif réduit de notre série expliquerait l'absence de cette complication. La paralysie radiale iatrogène est plus fréquente en cas de comminution ou du déplacement de fragments intermédiaires et serait due aux fausses routes et aux fausses manœuvres de réduction de la fracture. En fait, en cas de paralysie préopératoire, beaucoup contre-indiquent l'alésage, car la position précise du nerf radial ne peut être établie.

Tableau n°XIV : taux de paralysie radiale selon les différentes séries

Auteurs	Nombre de cas exploités	Paralysie radiale post traumatique	Paralysie radiale postopératoire
Bono[37]	30	8	0
Jensen [9]	29	-	1
Taglang [26]	194	15	3
Patel [40]	129	6	1
Robinson[29]	417	43	5
Notre série	25	0	0

1-4 L'Infection postopératoire

L'enclouage centromédullaire se pratique à foyer fermé. L'absence d'exposition du foyer protège contre la dévascularisation osseuse (par désinsertions musculaires) et contre le dépériostage. Ainsi le taux d'infection postopératoire est très réduit dans toutes les séries. Aucun cas n'a été rapporté dans notre série, ainsi que pour Bono [37] et Jensen [9].

Tableau n°XV : taux de l'infection selon les différentes séries

Auteurs	Nombre de cas exploités	Nombre d'infection
Bono[37]	30	0
Jensen [9]	29	0
Taglang [26]	194	1
Patel [40]	129	0
Robinson[29]	417	4
Notre série	25	0

1.5 la Raideur de l'épaule :

Tous les clous d'introduction proximale partagent aussi le risque de lésion de la coiffe des rotateurs. Un matériel proéminent serait à l'origine d'un conflit enraidissant voire arthrogène. Nous avons noté 2 cas de raideurs séquellaires, soit 8% dont 1 cas très enraidis avec un gêne important. Ce taux reste faible comparé à celui de Robinson (sa série comporte 417 cas). En effet, le taux non négligeable de raideurs de l'épaule retrouvé dans les différentes études serait indépendant du matériel mis et plutôt liée à la voie d'abord d'introduction proximale à travers la coiffe des rotateurs.

Tableau n°XV : taux de la raideur et la douleur de l'épaule selon les différentes séries

Auteurs	Nombre de cas exploités	Raideur et douleur de l'épaule
Bono[37]	30	4
Jensen [9]	29	3
Taglang [26]	194	5
Patel [40]	129	3
Robinson[29]	417	54
Notre série	25	2

VII- RESULTATS THERAPEUTIQUES :

1- Résultats anatomiques :

Pour un recul moyen de 18 mois (avec des extrêmes de 6 mois à 48 mois.) de notre série, la consolidation est de 92 % corroborant celui des autres études. Selon Paris [62], le taux de consolidation tout traitement confondu dépasse les 90%. Il varie de 91 à 100 % pour les ostéosynthèses par plaque ; 90 à 100% pour les méthodes orthopédiques ; 76 à 100 % pour les ostéosynthèses par enclouage verrouillé; 91 à 100 % pour les ostéosynthèses par enclouage non-verrouillé ; 95 à 97 % pour les ostéosynthèses par fixateur externe.

La cal vicieux : Les traitements non chirurgicaux donnent le plus de cals vicieux. Son taux est de 19 % pour Klenerman [67], et 14 % pour Sarmiento [7]. Seules les ostéosynthèses par plaque permettent de les éviter [65]. Mais il faut noter que les cals vicieux de l'humérus sont souvent bien tolérés. Pour Klenerman [67] 30 à 35° de varus ou 20° de flossum n'ont pas de traduction clinique gênante. Pour Bôlher [68], une translation de toute la largeur de la diaphyse ou un raccourcissement restent acceptables.

On n'a pas noté de cal dans notre série

2- Résultats fonctionnels

L'état fonctionnel final du membre supérieur constitue l'un des plus importants critères de jugement des résultats thérapeutiques d'une fracture de l'humérus. La consolidation à elle seule ne constitue pas un bon résultat.

De manière générale, les résultats fonctionnels dépendent non seulement des méthodes thérapeutiques antérieurement envisagées, mais aussi : du siège de la fracture, de l'existence ou non d'une complication septique, de la valeur de la rééducation et de la coopération du malade.

La mobilité de l'épaule a été normale dans 21 cas soit 92%, déficitaire de 20° en flexion et abduction dans deux cas soit 4% et déficitaire de 60° en flexion et abduction dans deux cas soit 8%.

3- Résultats globaux :

Beaucoup de critères d'évaluation sont utilisés pour apprécier les résultats de l'enclouage centromédullaire de l'humérus sans qu'une unanimité soit établie sur un seul score. On a choisit la classification de Stewart and Hundley vu qu'elle englobe des variables cliniques et radiologiques permettant une bonne classification des résultats et un outil de comparaison fiable avec les autres séries. Les résultats au cours de notre examen de révision ont été :

- Très bon résultat : 11 cas soit (44%)
- Bon et assez bon résultat : 10 cas soit (40%)
- Mauvais résultat : 4 cas (16%) présentant une pseudarthrose aseptique (figure n°20).

Nous avons retenu comme résultats satisfaisants ceux qui ont eu de très bon et bon résultats. Elles l'ont été dans 21 cas, soit 84%.

Nos mauvais résultats ont été obtenus au début de notre expérience pour les 8 premiers enclouages huméraux de la série.



CONCLUSION



En matière de fractures humérales, la maîtrise des techniques d'ostéosynthèse à foyer fermé reste indispensable. L'enclouage antérograde a permis de traiter de façon très satisfaisante les patients de cette série. Les atteintes de la coiffe n'ont pas été confirmées par l'expérience clinique si l'on prend soin de veiller à l'enfouissement du clou dans la partie proximale de l'humérus. L'alésage fait partie de la technique et autorise la mise en place des clous sans contraintes importantes ce qui évite les fractures iatrogènes décrites avec d'autres types d'implants. L'application de cette technique de manière rigoureuse aboutit ainsi à des résultats satisfaisants et limite considérablement les complications post-thérapeutiques.

Au vue de nos résultats, l'enclouage centromédullaire reste une méthode fiable, de technique rigoureuse, qui fournit une bonne stabilisation du foyer de fracture permettant ainsi la mobilisation précoce avec des bons résultats fonctionnels.



ANNEXES



FICHE D'EXPLOITATION DES FRACTURES HUMERALES TRAITÉES PAR ENCLOUAGE CENTROMEDULLAIRE VERROUILLE

1- Identité:

*Nom et Prénom :

*N° de dossier :

*Adresse/Tel :

*Sexe : H F

*Age :

*Origine :

*Profession :

Sédentaire

Actif

Travailleur force

*activité sportive: OUI NON

Si oui

*Latéralité : G D

2- Antécédents:

*Médicaux : OUI NON

Si oui

*Chirurgicaux : OUI NON

Si oui : traumato Non traumato

Si traumato : date :

Type :

Membre concerné :

Résultat :

Fractures de l'humérus traitées par enclouage centromédullaire verrouillé

*orthopédiques : OUI NON
Si oui : durée :
Type :
Membre concerné :
Résultat :

3- Circonstances de l'accident:

*Date et heure de l'accident :

*Circonstance :

AVP

Accident du sport

Accident du travail

Agression

Chute d'un lieu élevé

Autres :

*Coté : G D

*Mécanisme : Direct Indirect

*Délai de consultation :

4- Clinique:

*Impotence fonctionnel :

Totale

Partielle

*Douleur :

OUI NON

*œdème :

OUI NON

Fractures de l'humérus traitées par enclouage centromédullaire verrouillé

*Déformations :
OUI NON

*ecchymose :
OUI NON

*lésions vasculaires :
OUI NON

*lésions nerveuses (nerf radial):
OUI NON

*Ouvertures cutanées :
OUI

Si oui, type de l'ouverture selon Cauchois et Duparc :
I II III

5- RADIOGRAPHIE

*Type :
Humérus face
Humérus profil
Epaule face
Coude face
Coude profil

*déplacement :
OUI NON

Si oui:
Chevauchement
Angulation
Translation
Décalage

* Siège :

1/3 sup 1/3 moy 1/3 inf

*Type de trait de fracture :

Classification de l'AO des fractures de l'humérus :

A) : A1 simple

A2 simple oblique

A3 simple transversal

B) : B1 coin de torsion intact

B2 coin de flexion intact

B3 coin fragmenté

C) : C1 complexe spiroïde

C2 complexe

C3 complexe communitive

*Lésions associées:

Fractures : 2 os avant bras

Fémur

Tibia

Bassin

*Lésions :

Traumatisme crânien

Traumatisme thoracique

Traumatisme abdominal

Polytraumatisé

7- traitement :

-Traitement provisoire :.....

-Délai préopératoire :.....

-Type d'anesthésie : AG ALR

Fractures de l'humérus traitées par enclouage centromédullaire verrouillé

- Position du malade : Décubitus dorsal
- Décubitus latéral
- Position demi-assise
- Voie d abord :
- Moyens d ostéosynthèse : Enclouage centromédullaire :
 - * Ouverture du foyer :
 - *Alésage :
 - *Type du clou :
 - * Diamètre du clou :
 - *Verrouillage :
 - Proximal
 - Distal
- Type d'immobilisation postopératoire :
- Durée d'immobilisation :
 - Durée d'hospitalisation :
 - Soins post opératoires :
 - Drain de Redon
 - Attelle
 - Antibiothérapie
 - Rééducation
 - Active
 - Passive

7- SUIVI :

*Contrôle

1ere semaine :.....

Fractures de l'humérus traitées par enclouage centromédullaire verrouillé

1^{er} mois :

3 mois :

*Complications

OUI NON

Si oui : Paralyse radiale

Hématome

Infection

Pseudarthrose

Cal vicieux

*Résultats:

*Recul :mois

*Délai de consolidation :semaine*analyses des résultats par le score de Stewart and Hundley [4].

Très bon	Absence de douleur Mobilité normale d l'épaule et du coude Bon alignement radiologique
Bon	Pas de douleur ou douleur climatique Raideur de l'épaule et du coude inférieur à 20° Cal vicieux inférieur 20°
Assez bon	Douleur peu importante Raideur de l'épaule et du coude entre 20 et 40° Cal vicieux supérieur à 20°
Mauvais	Douleur persistante Raideur de l'épaule et du coude supérieure à 40° Pseudarthrose



Résumés



RESUME

L'enclouage centromédullaire s'est imposé comme un des traitements chirurgicaux de référence des fractures de la diaphyse humérale, notre étude a pour objectif l'évaluation des résultats de cette technique.

À travers cette étude rétrospective concernant cent trente cas de fractures humérales tout types de traitements concernés, colligées dans le service de traumatologie orthopédie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech, nous avons revu vingt cinq patients traités initialement par enclouage centromédullaire entre septembre 2005 et septembre 2009. L'âge moyen de nos malades était de 42 ans, 68% d'entre eux étaient de sexe masculin. Les accidents de la voie publique ont été la cause la plus fréquente avec 72% des cas. Nous avons adopté la classification AO. L'évaluation fonctionnelle a été basé sur la classification de Stewart et Hundley modifiée avec un recul moyen de 18 mois. Nous avons ainsi obtenu six très bons résultats, quinze bons résultats, et quatre mauvais résultats. Nous avons noté deux pseudarthroses et deux cas d'épaule douloureuse avec déficit de la mobilité. Nous n'avons pas noté de paralysie radiale iatrogène, ni d'infection. Le délai moyen de consolidation a été de neuf semaines.

En matière de fracture de la diaphyse humérale et vu nos résultats, l'enclouage centromédullaire reste une méthode fiable, de technique rigoureuse qui fournit une bonne stabilisation du foyer de fracture permettant ainsi la mobilisation précoce avec des bons résultats fonctionnels.

SUMMARY

The intramedullary nailing has become a reference surgical treatment of fractures of the humeral diaphysis, our study aims to evaluate the results of this technique. Through this retrospective study of one hundred and thirty cases of humeral fractures collected in the orthopedic trauma service of the military hospital of Marrakech we reviewed twenty-five patients initially treated by intramedullary nailing between September 2005 and September 2009. The average age of our patients was 42 years, 68% of them were male. The highway accidents were the most common cause of these fractures with 72% of cases. Fractures were classified according to AO classification. The functional assessment used the Stewart and Hundley classification amended with a mean of 18 months. We've got six very good results, fifteen good results, and four poor results. The poor results were two cases of nonunion and two cases of deficit of shoulder mobility with pain. We noted no iatrogenic radial nerve palsy, or infection, or fracture intraoperatively. The mean time to union was nine weeks. It is a reliable, rigorous technique and low risk of radial nerve injury and infection provides a good stabilization of the fracture allowing early mobilization with good functional results.

ملخص

التسمير النخاعي فرض نفسه كأحد العلاجات الجراحية الأساسية لكسور عظم العضد، هدف دراستنا هو من خلال دراستنا الاستيعادية التي تضمنت مئة وثلاثون حالة كسر عظم العضد .تقييم نتائج هذه التقنية عولجت بمصلحة جراحة العظام والمفاصل بالمستشفى العسكري ابن سينا بمراكش، تمت فحص خمس و 2009 إلى شتنتبر 2005 عشرون حالة عولجت أوليا بالتسمير النخاعي في الفترة الممتدة ما بين شتنتبر منهم ذكور، وأن السبب الرئيسي لهذه الكسور هي 68% سنة 42 نسجل أن متوسط عمر المرضى هو ممتازة :قيمت النتائج حسب تصنيف ستوارت وهدلي المعدل حيث كانت كالتالي 72%حوادث السير بنسبة حالتان لفصال كاذب و حالتان)بالنسبة لسنة حالات جيدة بالنسبة لخمس عشرة حالة قوسية في أربع حالات لم نسجل أية حالة شلل علاجي المنشأ لعصب العكبري أو أية حالة تعفن أو لكسر أثناء .(اللام تحريك الكتف يتبين أن التسمير النخاعي طريقة ناجعة ذات تقنية .حدد متوسط فترة الالتئام في تسعة أسابيع .العملية صارمة تقلل من احتمال اصابة عصب الكعبري أو التعفن مما يسمح بتثبيت جيد للكسور بتحريك مبكر مع نتائج وظيفية ممتازة



BIBLIOGRAPHIE



- 1- **Garraway M, Stfuffer RN, Kurland LT, O'Fallon WM.**
Limb fractures in a defined population. Frequency and distribution.
Mayo Clinic Proceedings 1979 ; 54, 701-707.
- 2 - **Rose SH, Melton LJ, Morrey BF, Ilstrup D, Riggs L.**
Epidemiologic features of humeral fractures.
Clin Orthop 1982; 168: 24-30.
- 3- **Bonnevialle P.**
Chirurgie de la diaphyse humérale : voies d'abord, techniques opératoires.
Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie, 44-300, 1998, 12 p.
- 4 - **Babin SR.**
Les fractures de la diaphyse humérale de l'adulte. In : conférences d'enseignement 1978.
(Cahiers enseignement de la SOFCOT, n° 8, PP.91_1114).
Paris, expansion scientifique française, 1978.
- 5 - **Muller ME, Nazarian S, Koch P.**
Classification AO des fractures.
Berlin: Springer Verlag ; 1987.
- 6 - **Riassunto, Spina N, Tonnarelli M, Caraffa G, Marucci N, Giancetti F.**
L'infibulamento endomidollare a fascio nelle fratture diafisarie di omero
G.I.O.T. 2001; 27: 24-36.
- 7 - **Sarmiento A, Kinman PB, Galvin EG, Schmitt RA, Phillip JG.**
Functional bracing of fractures of the shaft of the humerus.
J Bone Joint Surg (Am), 1977; 59: 596-601.
- 8- **Guse T.R., Ostrum R.F..**
The surgical anatomy of the radial nerve around the humerus
. *Clin. Orthop.* 1995; 320:149-153.
- 9 - **Jensen,H, D. Hansen, U. Jørgensen**
Humeral shaft fractures treated by interlocking nailing: a preliminary report on 16 patients
Injury. 1992 , 23, 4 : 234-236.

- 10 – Bonnevialle P.**
Chirurgie de la diaphyse humérale : voies d'abord, techniques opératoires.
Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales – Orthopédie–Traumatologie, 44–300, 1998, 12.
- 11 – Vichard P, Vergnat C, Bellanger P.**
L'enclouage bipolaire ascendant aux clous élastiques des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus.
Ann Orthop Trauma Est 1978; 1: 73–7.
- 12 – DE Mourgues G, Fischer LP, Gillet JP, Carret JP.**
Fractures récentes de la diaphyse humérale. À propos d'une série continue de 200 observations. Etude de la vascularisation artérielle intra-osseuse de l'humérus.
Rev Chir Orthop 1975; 61: 191–207.
- 13– Kempf I, Heckel T, Pidhorz LE, Taglang G, Grosse A**
L'enclouage verrouillé selon Seidel des fractures diaphysaires humérales récentes.
Rev Chir Orthop, 1994;80:5–13.
- 14– Bonnel F, Mansat M, Villa MA, Rabichong P, Allieu Y.**
Anatomical and histological basis of surgery to the radial nerve.
Anat Clin 1982; 3 : 229–238.
- 15– Böhler L.**
Conservative treatment of fresh fractures of the shaft of the humerus.
J Trauma 1965; 5: 464.
- 16 – Netter**
Atlas d'anatomie humaine.
- 17 – Cady J, Kron B.**
Anatomie descriptive, fonctionnelle et topographique du membre sup.
Anatomie du corps humain 1975; 1: 17_93.
- 18– Ch. Lefèvre, R. Gérard , F. Le Cour Grandmaison, J.-J. Jacq , D. Le Nem , W. Hu , M. Henry**
RISQUES ANATOMIQUES DES OSTÉOSYNTHÈSES DIAPHYSAIRES DE L'HUMÉRUS
Maîtrise Orthopédique n°164 – mai 2007
- 19– Bonnevialle P.**
Fractures récentes et anciennes de la diaphyse humérale.
Conférences d'enseignement de la Sofcot 1996 ; 55, 79–96.
Expansion Scientifique 1996.

- 20- **Kempf I, Heckel TH, Pidhorz LE, Taglang G, Grosse A.**
L'enclouage verrouillé selon Seidel des fractures diaphysaires humérales récentes.
Rev Chir Orthop 1994; 80: 5-13.
- 21- **De La Caffinière JY, Benzimra R, Lacaze F, Chain A.**
Embrochage centromédullaire des fractures de la diaphyse humérale. Une ostéosynthèse à risque minimum.
Rev Chir Orthop 1999; 85: 125-135.
- 22- **Gaullier O, L. Rebaï, JI. Dunaud, M. Moughabghab, S. Benaissa**
Traitement des fractures récentes de la diaphyse humérale par enclouage centromédullaire verrouillé selon Seidel
RCOT 1999;85;4:349.
- 23- **Asencio G, Buscayret F, Trabelsi A, Bertin R, Hammani R, Megy B, et al.**
Enclouage verrouillé des fractures diaphysaires récentes de l'humérus : à propos de 38 cas traités par clou de Russell-Taylor.
Rev Chir Orthop 2001; 87: 749-57.
- 24- **Crolla, L.S. de Vries, G.J. Clevers**
Locked intramedullary nailing of humeral fractures
Injury, 24, 6, 1993 :403-406.
- 25- **Coudane H, Hardy PH, Huttin P, Benoit J.**
Fracture de la diaphyse humérale.
Encycl Med Chir Appareil locomoteur. Paris 1995;14-039-A-10:6.
- 26- **Taglang G, Lamponi F**
L'enclouage des fractures de l'humérus.
RCOT.2004 ;90 ;5 :148.
- 27- **Seidel H.**
Traitement des fractures de l'humérus à l'aide du clou verrouillé. In: Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT Paris.
Expansion Scientifique Française 1990; 39: 55-59.
- 28- **Deburge A, Delisle JJ.**
Faut-il opérer les fractures de la diaphyse humérale associée à une paralysie radiale ?
Rev Chir Orthop 1971; 57(Suppl. 1):247-51.

- 29- Robinson CM, Belle KM, Court-Brown CM, Mac Queen MM.**
Locked nailing of humeral shaft fractures. Experience in Edinburg over a two-year period.
J Bone Joint Surg Br 1992; 74: 558-562.
- 30- firdaous houari**
Embrochage fasciculé de hackéthel dans le traitement des fractures de l'humérus.
Thèse Doctorat Médecine, marrakech ; 2010, n°152, 84 pages.
- 31- Moyikoua A, Ebenga N, Pene-Pitra B.**
Fractures récentes de la diaphyse humérale de l'adulte. Place du traitement chirurgical par plaque vissée. A propos de 35 cas opérés.
Rev Chir Orthop 1992; 78: 23-27.
- 32- Mast JW, Spiegel PG, Harvey JP.**
Fractures of the humeral shaft.
Clin Orthop 1975; 112: 254-9.
- 33- Robinson CM, Belle KM, Court-Brown CM, Mac Queen MM.**
Locked nailing of humeral shaft fractures. Experience in Edinburg over a two-year period.
J Bone Joint Surg Br 1992; 74: 558-562.
- 34- Kharbaoui I.**
Fracture de la diaphyse humérale traitée par plaque vissée, à propos de 44 cas à l'hôpital Ibn Sina de Rabat.
Thèse Doctorat Médecine, Rabat ; 2005, n°205, 107 pages.
- 35- Holstein A, Lewis GB.**
Fracture of humeral shaft with radial palsy.
J Bone Joint Surg Am 1963; 45: 1382-8.
- 36- Butin E, Herent S, Delehayé P.**
Traitements des fractures de la diaphyse humérale par enclouage élastique de Marchetti.
À propos de 50 cas.
Rev Chir Orthop 2000; 87: 758-64.
- 37- Bono C.M., Grossman M.G., Hochwald N., Tornetta P**
Radial and axillary nerves: anatomic considerations for humeral fixation.
Clin. Orthop. 2000; 373: 259-264

- 39- Henley MB, Monroe M, TencerE AF.**
Biomechanical comparison of methods of fixation of a midshaft osteotomy of the humerus.
J Orthop Trauma 1991; 5: 14-20.
- 40- Patel VR, Menon DK.**
Non union of the humerus after failure of surgical treatment. Management using the Ilizarov circular fixator.
J Bone Joint Surg (Br) 2000 ; 82 : 977-83
- 41- Kapandji A.**
L'ostéosynthèse par la technique des broches « en palmier » des fractures du col chirurgical de l'humérus.
Ann Chir Main 1989; 8 : 39-52.
- 42- Brumback RJ.**
The rationales of interlocking nailing of the femur, tibia, and humerus.
Clin Orthop 1996; 324: 292-320.
- 43- Guse T.R., Ostrum R.F**
The surgical anatomy of the radial nerve around the humerus.
Clin. Orthop. 1995; 320:149-153.
- 44- Asencio G, Buscayret F, Trabelsi A, Bertin R, Hammani R, Megy B, et al.**
Enclouage verrouillé des fractures diaphysaires récentes de l'humérus : à propos de 38 cas traités par clou de Russell-Taylor.
Rev Chir Orthop 2001; 87: 749-57.
- 45- Ingman AM, Wateres DA.**
Locked intramedullary nailing of humeral shaft fractures. Implant desing, surgical technique and clinical results.
J Bone Joint Surg Br 1994; 76: 23-29.
- 46- Rommens PP, Berbruggen J, Broos PL.**
locked nailing of humeral shaft fractures.
J Bone Joint Surg Br 1995; 77: 84-89.
- 47- Mazirt N, Tobenas AC, Roussignol X, Duparc F, Dujardin FH.**
Étude expérimentale de la stabilité primaire des enclouages centromédullaires verrouillés de la diaphyse humérale.
Rev Chir Orthop 2000; 86: 781-6.

- 48- Riemer BL, Dambrosio R.**
The risk of injury to the axillary nerve, artery, and vein from proximal locking screws of humeral intramedullary nails.
Orthopedics 1992; 15: 697-699.
- 49- Bèzes H, Goudoté E.**
Le traitement orthopédique des fractures de la diaphyse humérale par la méthode de plâtre pendant.
Lyon Chir 1958; 54: 381.
- 50- De Bastiani G, Aldegheri R, Renzi Brivio L.**
The treatment of fractures with a dynamic axial fixator.
J Bone Joint Surg Br 1984; 66: 538-545.
- 51- Muller ME, Allgower M, Schreider H, Willenegger H.**
Manuel d'ostéosynthèse. Technique AO.
Berlin : Springer Verlag, 1980.
- 52- Meyrueis JP.**
La fixation d'une fracture doit-elle être stable ou instable, statique ou dynamique?
In: *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT*. Paris: Expansion Scientifique Française; 2002. p. 113-24.
- 53- Chao EYS, Inoue NI, Koo TKK, et al.**
Biomechanical considerations of fracture treatment and bone quality maintenance in elderly patients and patients with osteoporosis.
Clin Orthop 2004; 425:12-25.
- 54- André S, Feuilhade De Chauvin P, Camilleri A, Bombart M, Tiberi F, Asselineau A.**
Les fractures récentes de la diaphyse humérale de l'adulte. Comparaison du traitement orthopédique et des traitements chirurgicaux. A propos de 252 cas.
Rev Chir Orthop 1984; 70: 49-61.
- 55- Benayada B.**
Embrochage fasciculé d'Hackethal pour le traitement des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus.
Thèse Doctorat Médecine, Rabat ; 2005, n° 158, 111 pages.
- 56- Ouhajjou J.**
Fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus .traitement chirurgical par embrochage.
Thèse Doctorat Médecine, Rabat ; 2009, n°110, 98.

- 57- **Segonds JM, Alnot JY, Masmajean E.**
Pseudarthroses et retards de consolidation aseptiques de la diaphyse humérale : à propos de 30 cas traités par plaque et autogreffe osseuse.
Rev Chir Orthop 2003; 89: 107-14.
- 58- **Pospula w, Abu Noor T.**
Hackethal bundle nailing with intremedullary elastic nails.
Med Princp Pract 2009; 18(4): 284-8.
- 59- **Heim D, Herkerf F, Hess P, Regazzoni P.**
Surgical treatment of humeral shaft fractures. The basal experience.
J Trauma 1993; 35: 226.
- 60- **Paris H, Tropiano P, Clouet, D'Orval B, Chaudet H, Poitout DG.AZ**
Fractures diaphysaires de l'humérus. Ostéosynthèse systématique par plaque. Résultats anatomiques et fonctionnels d'une série de 156 cas et revue de la littérature.
Rev Chir Orthop 2000; 86: 346-59.

قسم الطبيب

اقسمُ باللهِ العَظِيمِ

أن أراقبَ اللهَ في مهنتي.

وأن أصونَ حياةَ الإنسانِ في كافةِ أطوارها في كل الظروف والأحوالِ بآذلاً

وسعي في استنقاذها من الهلاكِ والمرَضِ

والألمِ والقلقِ.

وأن أحفظَ للناسِ كرامَتَهُم، وأسترَ عورتَهُم، وأكتمَ سِرَّهُم.

وأن أكونَ على الدوامِ من وسائلِ رحمةِ الله، بآذلاً رعايتي الطبية للقريبِ

والبعيدِ، للصالحِ والطالحِ، والصديقِ والعدوِ.

وأن أثابرَ على طلبِ العلمِ، أسخره لنفعِ الإنسانِ .. لا لأذاه.

وأن أوقرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وأَعَلَّمَ مَنْ يَصْغُرَنِي، وأكونَ أخاً لكلِّ زميلٍ في المهنةِ

الطبيَّةِ

مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وأن تكونَ حياتي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي ، نَقِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا تَجَاهَ

اللهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

والله على ما أقول شهيد



جامعة القادسيه عياض
كلية الطب و الصيدلة
مراكش

أطروحة رقم 24

سنة 2011

معالجة كسور العضد
بالتسمير النخاعي المركزي

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم .../.../2011

من طرف

السيد محمد سيد الناية

المزداد في 04 فبراير 1982 بمراكش

لثيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

التسمير النخاعي المركزي - كسور - عظم العضد

اللجنة

الرئيس	م. لطيفي	السيد
المشرف	استاذ في جراحة العظام و المفاصل فار گلوييا	السيد
الحكام	استاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل ي. التاجب	السيد
	استاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل ح. سعدي	السيد
	استاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل ع. الفكري	السيد
	استاذ مبرز في الفحص بالاشعة	

Rapport-gratuit.com

LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

