

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

FES



Année 2012

Thèse N° 133/12

**TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FRACTURES
DE LA DIAPHYSE HUMÉRALE : COMPARAISON ENTRE
ENCLOUAGE CENTROMÉDULLAIRE
ET PLAQUE VISSÉE
(A propos de 50 cas)**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 04/10/2012

PAR

M. SARR SERIGNE SALIOU

Né le 01 Mars 1984 à DIOURBEL -Sénégal-

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Fracture - Diaphyse humérale - Enclouage centromédullaire - Plaque vissée

JURY

M. KHATOUF MOHAMMED.....	PRESIDENT
Professeur d'Anesthésie réanimation	
M. BOUTAYEB FAWZI.....	RAPPORTEUR
Professeur de Traumatologie-orthopédie	
M. EL MRINI ABDELMAJID.....	JUGE
Professeur de Traumatologie-orthopédie	

Table des matières

Introduction.....	4
Généralités	7
I. Données anatomiques	8
1. Diaphyse humérale	8
a. Faces.....	8
b. Bords	8
2. Nerf radial 10	
3. Anatomie chirurgicale.....	11
II. Données épidémiologiques	14
1. Etiologie.....	14
2. Mécanisme	14
III. Etude radio-clinique	15
1. Diagnostic clinique	15
a. L'interrogatoire	15
b. Le bilan clinique	15
c. Formes cliniques	16
2. Diagnostic radio-clinique.....	17
Matériels et méthodes.....	18
I. Tableaux récapitulatifs	20
II. Méthodes d'étude	25
1) Selon classification AO.....	25
2) Méthodologie d'évaluation.....	26
3) Techniques chirurgicales	26
a. Enclouage centromédullaire	26
a.1) installation du malade.....	26
a.2) l'abord et point d'introduction	26
a.3) introduction de la tige guide	27
a.4) le calibrage de la cavité médullaire et l'alésage.....	27
a.5) introduction du clou.....	27
a.6) verrouillage du clou	27
b. plaque vissée	33
b.1) installation du malade	33

b.2) abord et technique chirurgicale	33
ü 1/3 proximal	33
ü 1/3 moyen.....	33
ü 1/3 distal.....	33
Résultats	39
I. Etude épidémiologique	40
1. Sexe	40
2. L'âge	41
3. Répartition selon l'étiologie.....	41
II. Etude anatomopathologique	42
1. Répartition selon le côté atteint	42
2. Répartition selon le siège	42
3. Répartition selon le type de fracture	43
4. Etude des fractures selon la localisation	45
5. Les lésions associées.....	45
a. Parties molles	45
b. Lésions osseuses	45
III. Etude thérapeutique	46
1) Traitement orthopédique.....	46
2) Traitement chirurgical	46
a. Selon la méthode chirurgicale utilisée	46
b. Répartition selon le trait de fracture.....	48
IV. Complications.....	49
1) Globales.....	49
a. Paralysie radiale.....	49
b. Infection	49
c. Pseudarthrose	49
c.1) aseptique.....	49
c.2) septique	49
d. raideur de l'épaule	49
2) En fonction du matériel	50
ü Plaque vissée	50
ü clou centromédullaire	52
V. Résultats thérapeutiques	54
1) Globaux	54

2) En fonction du matériel utilisé	54
Discussion	56
I. Epidémiologie	56
1. Sexe	57
2. Age.....	57
3. L'étiologie.....	57
II. Anatomopathologie	58
1. Côté atteint.....	58
2. Siège.....	58
3. Trait de fracture.....	58
III. Complications primaires	59
1. Ouverture cutanée.....	59
2. Paralyse radiale	59
3. Lésions vasculaires.....	60
4. Lésions osseuse associées.....	60
IV. Complications postopératoires	60
1. Plaque vissée	60
2. Enclouage centromédullaire	62
V. Résultats thérapeutiques	64
1. Globaux.....	64
2. Résultats en fonction de la technique chirurgicale utilisée.....	64
a. Plaque vissée	64
b. Clou centromédullaire	64
VI. Plaque vissée versus enclouage centromédullaire.....	65
Conclusion	69
Résumé	72
Iconographie	78
Bibliographie	90

INTRODUCTION

Les fractures de la diaphyse humérale sont définies comme étant une perte de continuité de la diaphyse humérale dans une région limitée en haut par le bord inférieur du muscle grand pectoral, en bas par le bord inférieur de l'insertion du muscle brachial antérieur autrement dit entre quatre travers de doigts au dessus de l'articulation huméro-radio-cubitale

Ces fractures sont généralement vues et comprennent 1à3% de toutes les fractures mais occupent néanmoins la plus petite incidence de toutes les fractures diaphysaires [1,2].

La plupart des fractures de l'humérus diaphysaire sont géré par des méthodes non chirurgicales.

Le traitement chirurgical garde des indications précises notamment le traitement non chirurgical qui ne parvient pas à maintenir l'alignement de la fracture ; les lésions vasculo-nerveuses ; l'épaule ou coude flottant ; les lésions traumatiques associées [3].

Les complications les plus fréquentes sont représentées par la paralysie du nerf radial et la pseudarthrose.

Nous avons revu les fractures diaphysaire de l'adulte, à l'exclusion des fractures pathologiques ainsi que les fractures dont le traitement était orthopédique.

Ces fractures humérales posent de nombreux problèmes de prise en charge initiale, de choix du traitement de la fracture elle-même ou des complications précoces ou tardives.

Nous avons colligé 50 cas de fracture de l'humérus opéré au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Hassan II de Fès durant une période de 42mois allant de janvier 2009 au juin 2012.

Le but de notre travail était de répondre à certaines questions :

- Quelle prise en charge initiale.
- Quel implant pour quelle indication.
- Les avantages et les inconvénients pour chaque type d'ostéosynthèse.
- L'évolution et le suivi pour chaque type d'implant.

GENERALITES

I. données anatomique :

1) la diaphyse humérale :

La diaphyse humérale est triangulaire à la coupe et présente 3 faces et 3 bords (figure 1).

Elle est cylindrique dans sa partie supérieure et prismatique dans sa partie inférieure ^[4].

a. Les faces :

- la face latérale : caractérisée dans sa partie supérieure par une empreinte en forme de << V >> appelée le << V >> deltoïdien ou tubérosité deltoïdienne qui donne insertion au muscle deltoïde.

- la face médiale : ou se termine le muscle coraco-brachial.

- La face postérieure : traversée de haut en bas et de dedans en dehors par la gouttière du nerf radial et de l'artère humérale profonde avec ses veines satellites.

b. les bords :

- Le bord latéral : se prolonge du trochiter à l'épicondyle latéral.

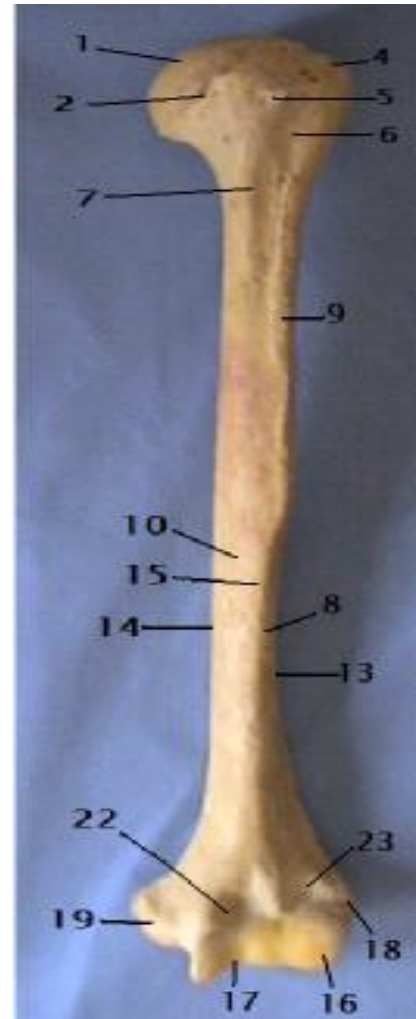
- Le bord médial : se prolonge de la tête à l'épicondyle médial ou épitrochlée.

- Le bord antérieur : forme en haut la lèvre latérale de la gouttière bicipitale puis la branche médiale du << V >> deltoïdien, devient mousse dans sa partie inférieure ou il se termine en deux branches qui limitent la fossette coronoïde.

(Schéma 1^[21])



Vue postérieure



vue antérieure

- 1. surface articulaire
- 2. Le col anatomique.
- 3. la tête de l'humérus.
- 4. la grosse tubérosité de l'humérus ou trochiter
- 5. La petite tubérosité de l'humérus ou trochin
- 6. La coulisse bicipitale
- 7. Le col chirurgical
- 8. La face latérale
- 9. Le "V" deltoïdien ou tubérosité deltoïdienne
- 10. La face médiale

- 11. La face postérieure,
- 12. La gouttière du nerf radial
- 13. Le bord latéral
- 14. Le bord médial
- 15. Le bord antérieur
- 16. Le condyle
- 17. La trochlée.
- 18. L'épicondyle latéral
- 19. L'épicondyle médial ou épitrochlée,
- 20. La palette humérale
- 21. la fossette olécrânienne
- 22. la fossette coronoïde
- 23. la fossette sus-condylienne

2) Le nerf Radial : [5,6,7,8,9,10,11,12]

Le nerf radial est la continuité du tronc secondaire dans le creux axillaire après le départ du nerf circonflexe. Il naît en arrière du tendon du petit pectoral pénètre dans la gouttière de torsion humérale en s'engageant dans la fente humérotricipitale avec un angle d'attaque de 10° à 15° ; ensuite le nerf parcourt cette gouttière en contact direct avec la diaphyse humérale sur une distance de 8 à 10 cm ensuite quitte la loge postérieure du bras en contournant d'arrière en avant le bord externe de l'humérus à travers la cloison inter musculaire externe à environ 10 à 12 cm de l'épicondyle .

Le nerf radial chemine alors dans le fond de la gouttière bicipitale externe en dehors du brachial antérieur et du biceps brachial en dedans des origines du brachioradialis à 2 - 3 cm au dessus de l'épicondyle. Il se divise au dessus de l'articulation du coude en 2 branches terminales : le nerf interosseux postérieur et la branche antérieure sensitive.

La gouttière de torsion humérale est en fait un canal ostéomusculaire fermé en arrière par la longue portion du triceps et le vaste externe, limitée en haut par les insertions du vaste externe et en bas par celle du vaste interne.

Des variations de passage entre cette loge postérieure et externe sont fréquentes allant de la cloison inter musculaire fine et large à un orifice plus ou moins étroit.

Dans la gouttière le nerf radial donne les branches cutanées dorsales du bras et de l'avant bras. Le nerf radial est accompagné par l'artère profonde et les veines satellites.

3) Anatomie chirurgicale :

Les fractures de la diaphyse humérale ont pour limite supérieure l'insertion du muscle grand pectoral (muscle pectoralis major) et en bas l'insertion distal du muscle brachial antérieur (brachialis) [13].

La diaphyse humérale comporte une section proximale cylindrique et s'efface distalement pour constituer les deux piliers de la palette de structure compacte et triangulaire. Les surfaces corticales ne sont planes que sur de courtes distances. La cavité médullaire présente un rétrécissement proximal progressif, elle est rectiligne dans le plan frontal, mais comporte à sa partie distale, la plus étroite, une courbure sagittale dirigée vers l'avant.

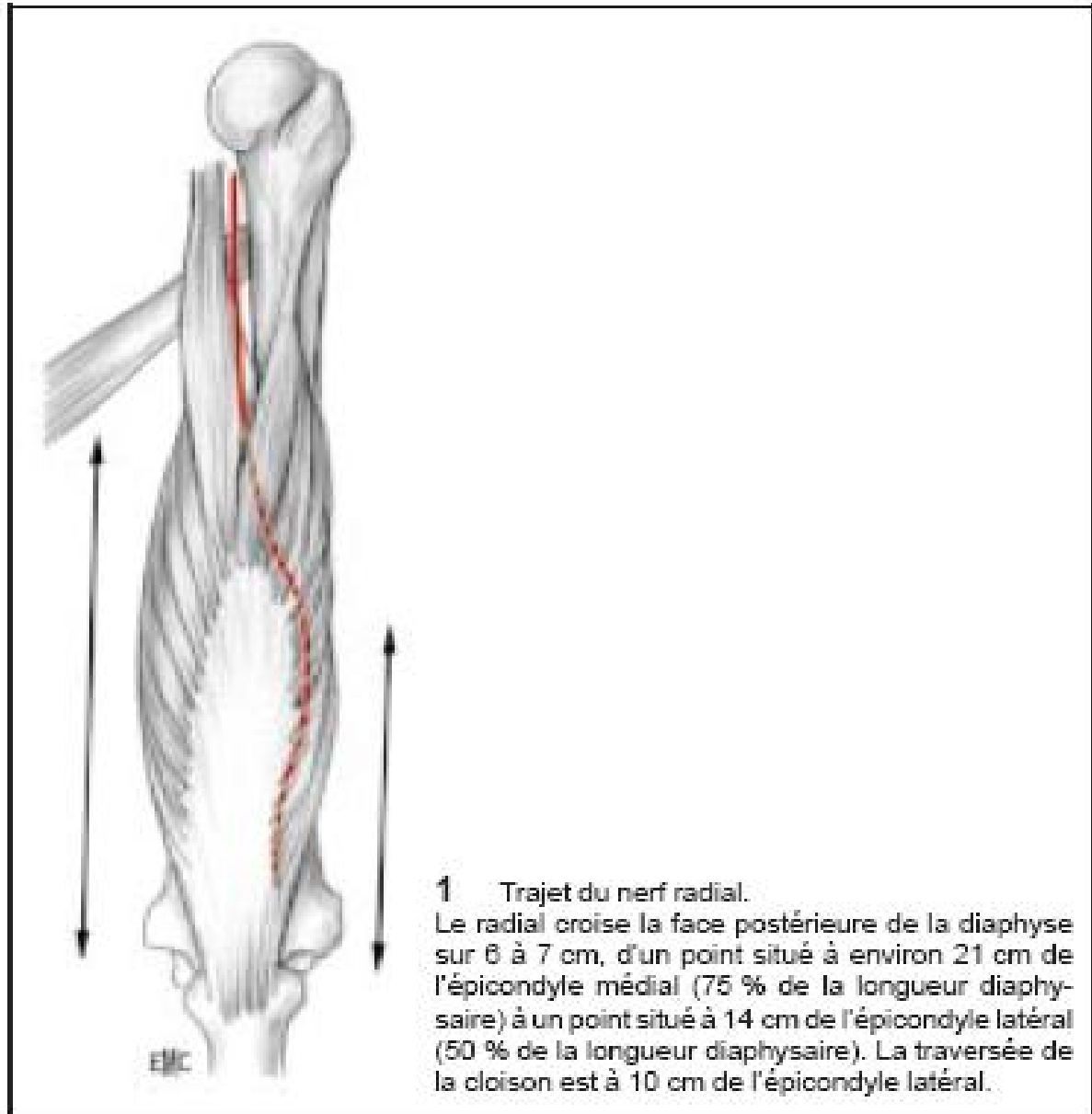
La diaphyse humérale peut être divisée en 3 zones anatomiques :

-le tiers proximal de l'humérus est triangulaire à la coupe, autour d'une cavité médullaire large de 17 à 18 mm de diamètre. La projection proximale de celle-ci se fait en dedans du tubercule majeur (trochiter) en zone chondrale. Le deltoïde antérieur et moyen couvre sa face antérolatérale et le vaste latéral sa face postérieure.

Les tendons du grand rond et du grand dorsal s'insèrent sur sa face antéro-médiale. Ainsi l'accès aux surfaces corticales est barré par de larges insertions musculaires ainsi que le paquet vasculo-nerveux brachial en dedans.

-au tiers médial le radial croise la face postérieure de la diaphyse humérale en se glissant entre les insertions des muscle vaste médial et du vaste latéral et pénètre dans la loge antérieure brachiale à la partie basse de ce tiers. La cavité médullaire mesure 11 à 12 mm circonscrite par une corticale postérieure légèrement convexe, une face antéroexterne donnant insertions aux muscles brachial et brachioradial (long supinateur) tandis que sur la face antéro-médiale s'insèrent les muscle brachial et coracobrachial. Cette dernière est barrée par le pédicule vasculo-nerveux.

-au tiers inférieur, la diaphyse humérale est constituée de corticales épaisses à bords saillants entourant une cavité médullaire étroite (8,5 à 9 mm). Celle-ci se termine 2 à 3cm de la fossette olécrânienne. Seule la face postérieure est plane et lisse. Le nerf radial est antérolatéral ; le pédicule vasculaire et le nerf médian sont internes, de même que le nerf ulnaire ^[12].



II. Données épidémiologiques :

1) Etiologie :

Sont largement dominées par les accidents de la voie publique et peuvent rentrer dans le cadre de polytraumatisé, les autres sont représentées par : les chutes d'un lieu élevé, les accidents de travail.

2) Mécanisme :

Les fractures de la diaphyse humérale répondent à plusieurs mécanismes lésionnels :

- soit par un mécanisme direct entraînant une fracture transversale ou comminutive.
- soit par un mécanisme indirect (chute sur la main, le coude...)
- Responsable d'une torsion et donc de trait oblique ou spiroïde avec parfois un 3^{ème} fragment en aile de papillon.
- même si les fractures pathologiques ont été volontairement exclues rappelons que l'humérus est un des sites privilégiés de localisation métastatique des néoplasies dites << ostéophiles >> exceptionnellement révélatrice : la tumeur primitive est dans l'ordre de fréquence ; cancer du sein, poumon et du rein.

III. Etude radio-clinique :

Malgré l'évidence du diagnostic le bilan radio clinique reste très important et primordiale ceux-ci afin de :

- Stadifier la fracture.
- Rechercher une éventuelle complication.
- Poser une indication thérapeutique adéquate.

1) Diagnostic clinique : [13]

a. l'interrogatoire :

Effectué dès l'arrivée du malade. Il doit rechercher les renseignements sur les modalités de survenues, des circonstances ; des renseignements sur :

- le ou les point(s) d'impact(s)
- le mécanisme lésionnel
- le délai avant la prise en charge
- demander l'existence d'impotence fonctionnelle partielle ou totale

b. le bilan clinique :

Chez un patient conscient le bilan clinique est simple :

.inspection du revêtement cutané à la recherche d'une excoriation ou d'une ouverture

.palper le pouls pour une complication vasculaire

.un examen neurologique centré sur l'état du nerf radial : il est toujours nécessaire de rechercher les mouvements de dorsiflexion du poignet d'extension des métacarpophalangiennes et d'extension et d'abduction du pouce. L'évaluation de la sensibilité cutanée est plus aléatoire.

c. les formes cliniques :

▼ Les complications immédiates :

§ Neurologiques : la paralysie du nerf radial est la complication neurologique la plus fréquente, elle est retrouvée dans 10 à 20% des fractures et c'est l'apanage des fractures siégeant à l'union du tiers moyen et tiers inférieur. Sur le plan anatomopathologie il s'agit le plus souvent d'une neuropraxie du nerf radial mais lors de l'exploration les chirurgiens retrouvent de véritables lésions de continuité avec parfois un hématome intraneuronal. Le pourcentage de section reste inférieur à 3%. Les autres complications neurologiques sont exceptionnelles. L'atteinte des troncs radial, ulnaire et médian sont rencontrés dans les fractures ouvertes avec délabrement musculaire important. L'atteinte plexique homolatérale se voit dans les accidents à deux roues et ceci surtout chez le jeune.

§ Vasculaires : leur taux varie entre 1 à 3%. La rupture de l'artère axillaire se voit dans le cadre d'une dissociation scapulothoracique qui reste très rare. La rupture de l'artère humérale est la plus fréquente.

§ Ouverture cutanée : rencontrée dans les traumatismes à haute énergie est représentée dans les séries 8 à 10%.

§ Lésions des articulations sus et sous jacentes.

▼ les formes cliniques selon le terrain :

§ fracture de stress : elles ont été décrites chez les sportifs lors des efforts de lancé ou d'armé

§ fracture du sujet âgé : au-delà de 80 ans l'incidence est au maximum

§ fracture sur os pathologique

§ fracture sur prothèse de l'épaule dont la prise en charge reste complexe.

▼ les autres formes sont dominées par les fractures étagées, les polytraumatisés, les polyfracturés ainsi que le coude flottant.

2) le diagnostic radiologique :

L'humérus est étudié sur une radiographie standard de face et de profil prenant les articulations sus et sous jacentes ^[14].

L'incidence de face est toujours possible ; pour le profil, il est préférable de glisser la cassette entre le thorax et la face médiale du bras pour éviter d'aggraver le déplacement.

En cas de signes cliniques d'atteinte du nerf radial, l'échographie à haute résolution est largement indiquée pour différencier la rupture de l'hématome.

En cas d'atteinte vasculaire, l'échographie doppler peut guider le diagnostic et assurer un suivi évolutif de la lésion.

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

MATERIELS ET METHODES

Notre étude rétrospective concerne 50 patients ayant présenté une fracture de la diaphyse humérale suivis et traités au service de chirurgie d'orthopédie et traumatologie A du CHU Hassan II de Fès. Cette étude s'est étalée sur une durée de 42 mois allant de janvier 2009 au juin 2012.

Par analyse des dossiers cliniques, les renseignements suivants ont été recueillis.

- L'âge et les antécédents.
- Le sexe
- Le mécanisme
- L'étude clinique : les signes fonctionnels et l'examen physique
- L'étude radiologique : pour tous nos patients, on a analysé la radiographie standard par la classification de l'AO.
- Le moyen thérapeutique ; évolutions et complications

I. TABLEAU RECAPITULATIF

Numéro Dossier	Age Antécédents	Sexe	Etiologie	Côté	Clinique	Anatomo-Radiologie			TTT	Evolution
						Trait	Siege	Déplacement		
165/09	70	F	Chute 1m	D	Douleur Oedème Déformation IFT, Plaie Punctiforme	B2	1/3MO Y	Minime	ECMV-FF + Bandage coude au corps	Favorable
238/09	28	M	Agression	G	Douleur Ecchymose Déformation IFT, Plaie Punctiforme	A3	1/3MO Y	Minime	ECMV-FF + Echarpe MS	Favorable
462/09	37	M	Chute 6m	D	Douleur Ecchymose IFT, Plaie 1cm	B1	1 /3DIS	Angulaire	PV 11T Lecsetre + Attelle	Favorable
510/09	25	M	Agression	G	Douleur IFT, Plaie 1cm	A2	1 /3MO Y	Minime	ECMV-FF + Echarpe	Favorable
522/09	30	M	Agression	D	Douleur Oedeme IFT	B1	1/3MO Y	Minime	ECMV-FF + Echarpe	Favorable
558/09	35	F	AVP	G	Douleur Ecchymose Déformation Parésie N R Plaie 8cm	A3	1 /3DIS	chevauchement	PV DCP 10T + Attelle	Défavorable Déficit du nerf radial
567/09	42	F	AVP	G	Douleur Oedeme IFT	A2	1/3DIS	Minime	PV DCP 10T + Attelle	Favorable
617/09	24	M	Agression	D	Douleur Ecchymose Oedeme IFT	C3	1/3PRO X	Minime	ECMV-FF + Bandage coude au corps	Favorable

655/09	19	M	AVP	D	Douleur Oedeme Déformation Plaie de 5cm	A2	1/3MO Y	Chevauchement	ECMV-FF + Echarpe	Nécrose cutanée Raideur coude
668/09	19	M	AVP	G	Douleur Oedeme IFT	B1	1 /3PR OX	Angulaire	ECMV-FF + Attelle	favorable
729/09	56	M	AVP	G	Douleur Déformation IFT	B2	1/3DIS	Chevauchement	PV DCP 8T	Favorable
	30	M	AVP	D	Douleur IFT	A2	1 /3pr ox	Minime	ECMV-FF + Echarpe	Favorable
33/10	50	F	AVP	G	Douleur Déformation IFT	A3	1/3MO Y	Minime	PV DCP 8T + Attelle	Favorable
69/10	24	M	Agression	D	Douleur Ecchymose IFT	A2	1/3DIS	Angulaire	PV DCP + Attelle	Favorable
90/10	30	F	Chute	G	Douleur Oedeme IFT	A1	1/3DIS	Minime latéral	PV DCP 8T	Favorable
240/10	22	M	Chute 2m	G	Douleur IFT	A3	1/3MO Y	Minime	ECMV-FF Alésage + BCC	Favorable
320/10	22	M	AVP	G	Douleur IFT	A2	1/3MO Y	Chevauchement	ECMV-FO Alésage	Favorable
335/10	60 Cardiopathie ischémique	F	Chute	D	Douleur Ecchymose Oedeme Déformation IFT	A2	1/3PRO X	Minime	ECMV-FO Cerclage, Alésage	Favorable
357/10	30	M	Chute 3m	D	Douleur Oedeme Déformation IFT	B1	1/3MO Y	Minime	PV DCP 10T	Favorable

415/10	25	M	AVP	D	Douleur Oedeme Déformation IFT	A3	1 /3DIS	Chevauchement	PV DCP 8T + Attelle	Favorable
418/10	25	M	Agression	G	Douleur Oedeme Déformation IFT	B1	1/3DIS	Chevauchement, Angulaire	PV DCP 8T +VIS Directe + Attelle	Favorable
75/11	30	F	Chute 1m	D	Douleur Oedéme Déformation IFT,	B2	1/3MOY	Minime	ECMV-FF + echarpe	Favorable
89/11	28	M	Agression	G	Douleur Ecchymose Déformation IFT	A3	1/3MOY	Minime	ECMV-FF + Echarpe MS	Favorable
100/11	37	M	Chute 2m	D	Douleur Ecchymose IFT	B1	1 /3DIS	Angulaire	PV 11T + Attelle	Favorable
102/11	25	M	Agression	G	Douleur IFT , Plaie 1cm	A2	1 /3MOY	Minime	ECMV-FF + Echarpe	Favorable
188/11	30	M	Agression	D	Douleur Oedeme IFT	B1	1/3MOY	Minime	ECMV-FF + Echarpe	Favorable
216/11	35	F	AVP	G	Douleur Ecchymose Déformation	A3	1 /3MOY	chevauchement	ECMV + echarpe	Défavorable pseudarthrose
212/11	42	F	AVP	G	Douleur Oedeme IFT	A2	1/3DIS	Minime	PV DCP 10T + Attelle	Favorable
249/11	24	M	Agression	D	Douleur Ecchymose Oedeme IFT	C3	1/3PROX	Minime	ECMV-FF + Bandage coude au corps	Favorable

340/11	19	M	AVP	D	Douleur Oedeme Déformation Plaie de 5cm	A2	1/3MOY	Chevauchement	PV 09 T + ATTELLE	Favorable
369/11	19	M	AVP	G	Douleur Oedeme IFT	B1	1 /3PROX	Angulaire	PV 10 T + Attelle	Favorable
376/11	56	M	AVP	G	Douleur Déformation IFT	B2	1/3DIS	Chevauchement	PV DCP 8T	Favorable
384 /11	30	M	AVP	D	Douleur	A2	1/3prox	Minime	ECMV-FF + Echarpe	Favorable
440/11	50	F	AVP	G	Douleur Déformation IFT	A3	1/3MOY	Minime	PV DCP 8T + Attelle	Favorable
481/11	24	M	Agression	D	Douleur Ecchymose IFT	A2	1/3DIS	Angulaire	PV DCP + Attelle	Favorable
569/11	30	F	Chute	G	Douleur Oedeme IFT	A1	1/3DIS	Minime latéral	PV DCP 8T	Favorable
676/11	22	M	Chute 2m	G	Douleur IFT	A3	1/3MOY	Minime	PV DC7T + BCC	Favorable
690/11	22	M	AVP	G	Douleur IFT	A2	1/3MOY	Chevauchement	PVDPC8T + Echarpe	Favorable
705/11	60	F	Chute	D	Douleur Oedeme Déformation IFT	A2	1/3PROX	Minime	ECMV-FO Cerclage, Alésage	Favorable
75/12	30	M	Chute 3m	D	Douleur Oedeme Déformation IFT	B1	1/3MOY	Minime	PV DCP 10T	Favorable

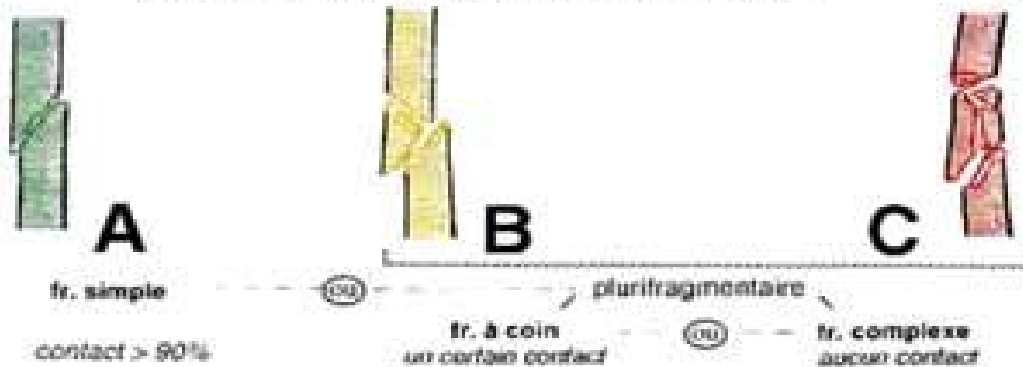
112/12	25	M	AVP	D	Douleur Oedeme Déformation IFT	A3	1 /3DIS	Chevauchement	PV DCP 8T + Attelle	Defavorable Paralysie post op du nerf radial
345/12	25	M	Agression	G	Douleur Oedeme Déformation IFT	B1	1/3DIS	Chevauchement, Angulaire	PV DCP 8T +VIS Directe + Attelle	Favorable
111/12	30	M	AVP	D	Douleur Oedeme, Deformation IFT	A2	1/3 PROX	Angulation Chevauchement	ECMV + ECHARPE	Favorable
270/12	40	F	AVP	G	Douleur Oedeme Ecchymose IFT	A1	1/3MOY	Chevauchement	EMVC + ECHARPE	Favorable
462/12	28	M	AVP	D	Douleur Oedeme Ecchymose IFT	A2	1/3PROX	Chevauchement	EMVC + ECHARPE	Favorable
471/12	35	F	AVP	G	Douleur Oedeme IFT	A1	1/3MOY	Chevauchement	EMVC + ECHARPE	Favorable
492/12	40	M	Agression	D	Douleur Oedeme Ecchymose IFT	A3	1/3MOY	Chevauchement	PVD9T + ECHARPE	Favorable
520/12	60	F	Chute	G	Douleur Oedeme Plaie 1cm IFT	C3	1/3PROX	Chevauchement	EMVC + ECHARPE	Favorable
527/12	50	M	AVP	G	Douleur Oedeme Ecchymose IFT	A1	1/3MOY	Chevauchement angulation	EMVC + ECHARPE	Favorable
538/12	20	M	AVP	G	Douleur Oedeme IFT	C3	1/3PROX	Chevauchement Angulation	EMVC + Attelle	Favorable

II. METHODES D'ETUDE

1) Classification des fractures selon l'AO [15]

Essence : Toutes les fractures diaphysaires sont divisées en 3 Types selon l'étendue du contact entre les 2 fragments principaux après réduction :

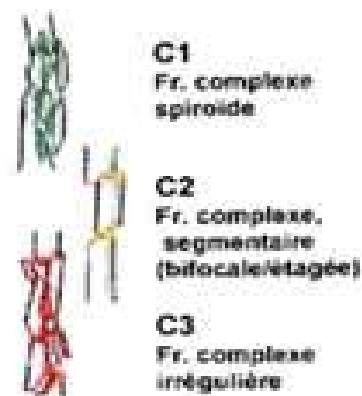
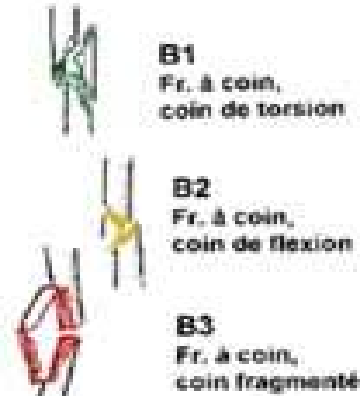
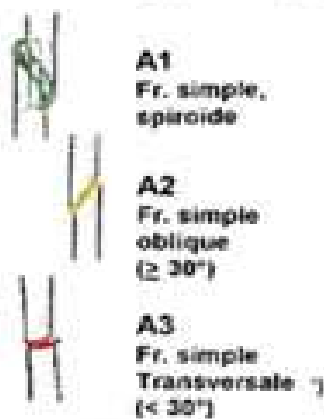
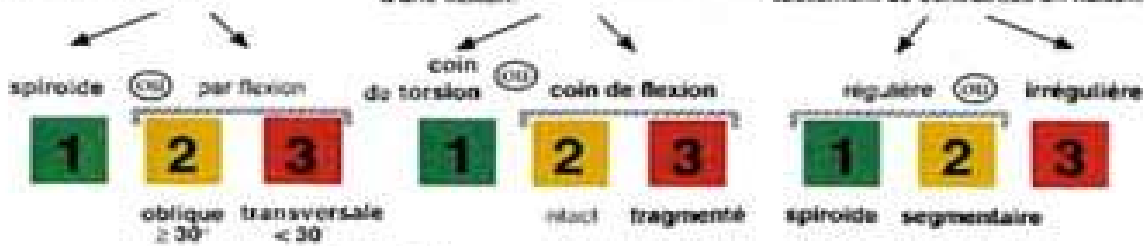
A contact > à 90 % = Fr. simple. **B** contact < à 90 %, plus ou moins étendu = Fr. à coin, **C** aucun contact = fracture complexe



Le modèle de la fr. simple dépend de son mécanisme : fracture spiroïde, résultant d'une torsion, fracture oblique ou transversale résultant d'une flexion.

Le modèle d'une fr. à coin dépend de son mécanisme : coin de torsion, résultant d'une torsion ; coin de flexion, résultant d'une flexion, coin fragmenté résultant d'une torsion ou d'une flexion.

Le modèle d'une fr. complexe dépend de son mécanisme : les fr. complexes spiroïdes résultent d'une torsion, les fr. complexes segmentaires et irrégulières résultent habituellement de contraintes en flexion.



2) Méthodologie d'évaluation [16]

L'évaluation fonctionnelle globale a utilisé la cotation de Stewart & Hundley modifiée. Selon l'AO nous avons retenu 4 mois de délai pour les retards de consolidation et 8 mois pour les pseudarthroses.

Cotation de Stewart & Hundley modifiées

Résultat	Douleur	Amplitude	Cal vicieux
Très bon	nulle	normales	Aucun
Bon	météorologique	Limitation < 20°	< 20°
Assez bon	Peu importante	20° < Limitation < 40°	> 20°
Mauvais	persistante	Limitation > 40°	Pseudarthrose

*normales : épaule (abduction et antépulsion: 180°) et coude (flexion-extension : 0-140° ; pro-supination : 0-180°).

3) technique chirurgicale

a. enclouage centromédullaire [17,18]

a-1. Installation du malade :

Le patient est installé en décubitus dorsal ou semi décubitus dorsal avec un billot au niveau du scapula. L'épaule est dégagée latéralement, l'avant bras repose sur un appui. L'amplificateur de brillance est placé perpendiculairement par rapport à la table opératoire.

a-2. L'abord et le point d'introduction

L'abord est antérolatéral centré sur le bec acromial. Après dissection dans le sens de ses fibres du muscle deltoïde. Le point de pénétration osseuse se situe

dans la partie postérieure du tubercule majeur (en arrière du long chef du biceps et à la jonction entre os et cartilage).

Le bon contrôle du point d'introduction se fait par l'amplificateur de brillance avec la pointe carrée en place.

a-3. Introduction de la tige guide

Le point d'introduction est agrandi à l'aide de la pointe carrée contre coudée facilitant ainsi l'introduction de la tige guide. La réduction et la traversée du foyer sont obtenues par une manipulation du bras à l'aide de l'amplificateur de brillance.

a-4. Le calibrage de la cavité médullaire et l'alésage

Le calibrage est obtenu à l'aide de tiges guides à embout olivaire de calibre croissant.

L'alésage est réservé aux canaux de petits calibres. Il est rarement utilisé à la partie proximale de la diaphyse humérale. Il peut s'avérer nécessaire en aval du foyer de fracture du fait de l'anatomie particulière de la diaphyse humérale dont ses 4/5 proximaux sont cylindriques et s'aplatit progressivement à la partie distale. A l'opposé la corticale s'épaissit graduellement vers la partie distale. Cas de fracture communitive l'alésage ne peut se faire que sur la partie distale.

a-5. L'introduction du clou

L'introduction du clou se fait manuellement sous amplificateur de brillance notamment pour les clous de petit calibre (7 mm) n'utilisant pas la tige guide.

Il est enfoncé jusqu'à ce l'extrémité proximale disparaisse de 4 à 5 mm en retrait par rapport au sommeil du trochiter.

a-6. Le verrouillage du clou

✓ Le verrouillage proximal est réalisé à l'aide du porte clou selon une liberté d'angulation de 20°. La vis doit être introduite obliquement dirigée de façon à perforer la corticale interne en aval de la cavité articulaire. Le foyer peut

être impacté en retirant légèrement le clou de quelques millimètres avant le verrouillage.

▼ Le verrouillage distal est obtenu à l'aide de l'amplificateur de brillance à main levée. Parfois elle n'est pas réalisée.

Service TR. OR.A (B3)

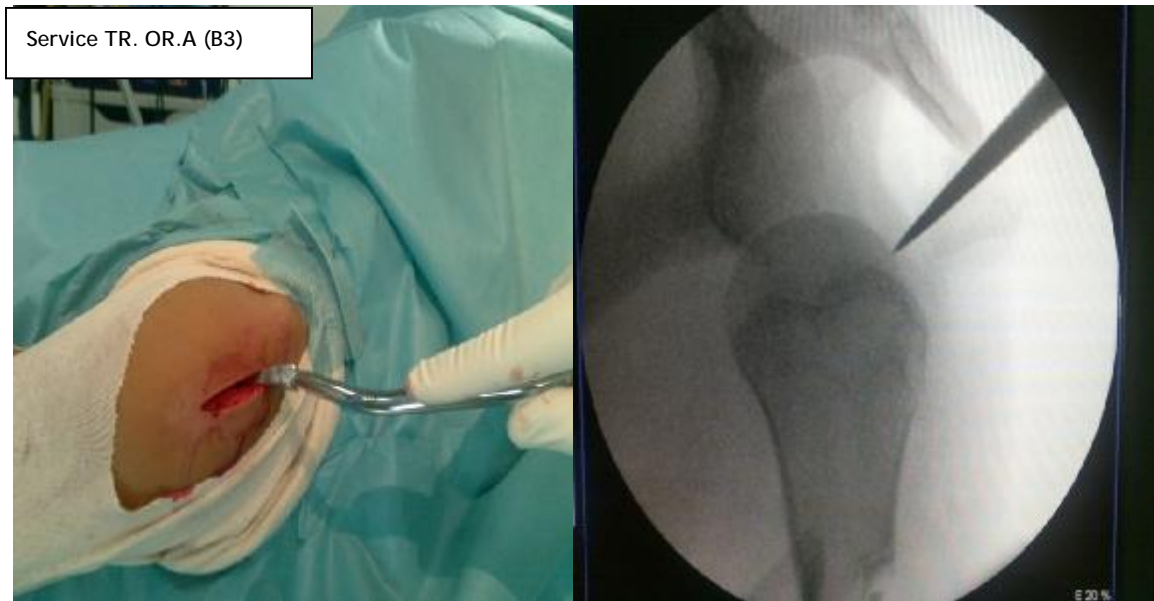


Images 1-2 : installation du malade

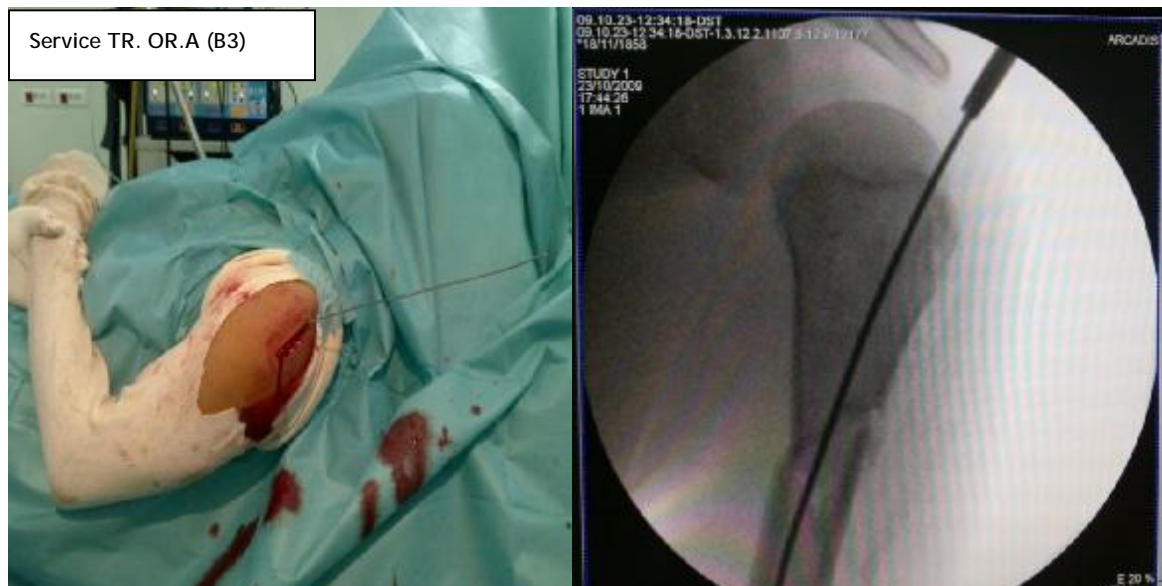
Service TR. OR.A (B3)



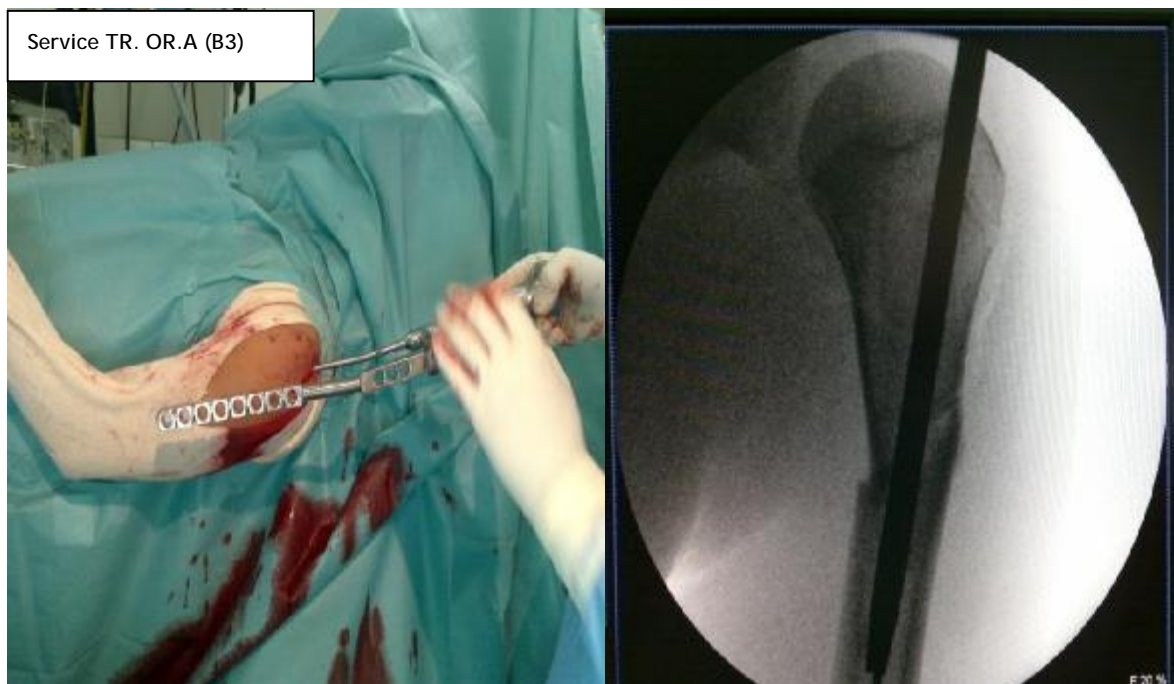
Images 3-4 : voie d'abord



Images 5-6 : repérage du point d'introduction



Images 7-8 : introduction tige guide



Images 9-10 : introduction du clou par l'ancillaire

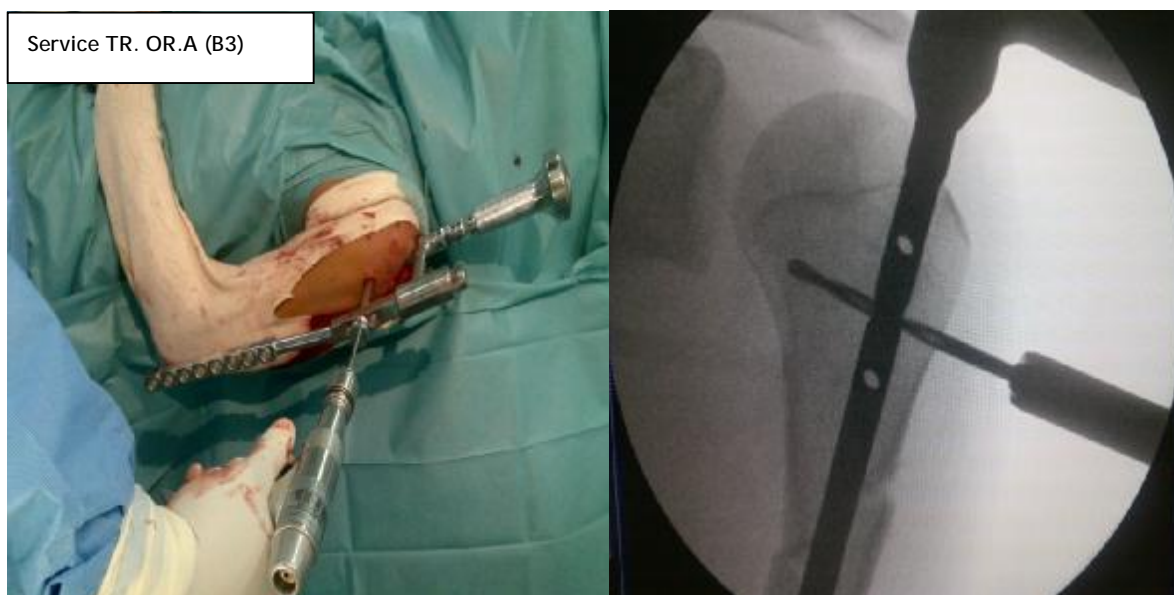


Image 11-12 : méchage du verrouillage proximale



Images 13-14 : verrouillage proximal

b. plaque vissée ^[12]

Les ostéosynthèses par plaque vissée directes ont été codifiées par L'AO avec une prise minimale de 6 vis corticales assurant ainsi un montage rigide. La compression inter-fragmentaire est obtenue par le tendeur de la plaque ou par auto-compression (DCP), implant large et épais.

Ainsi les vis 4,5 doivent être utilisées avec des plaques larges portant des orifices de vis dits de quinconce.

Le respect de ces règles est la garantie de résultats favorables.

b-1. Installation du malade

L'installation du malade se fait sur une table ordinaire en décubitus dorsal le bras le long du corps, l'avant bras sur son thorax mobilisable.

b-2. Abord et technique chirurgicale

▼ Tiers proximal : l'avant bras est mobilisé en rotation externe pour avoir un abord facile du sillon delto-pectoral. Incision oblique en bas et en dehors de par la partie distale du sillon et se prolonge vers la partie externe du bras. La longueur de l'incision et la désinsertion musculaire dépendent de la taille de la plaque à utilisée. Une fois le tissu sous cutanée et la mince aponévrose brachiale franchis, la veine céphalique est respectée et on repère la partie externe du V deltoïde, le début de la cloison musculaire brachiale externe et le muscle brachial.

La plaque est posée sur cette face antéro-externe. C'est donc de cette face qu'est désinséré au bistouri électrique le muscle deltoïde et qu'est ruginé le brachial en restant en avant de la cloison. Les dangers de cette voie sont relativement éloignés à savoir : le nerf axillaire ; le nerf radial

Le pédicule vasculaire est interne et le nerf musculocutané est plus antérieur.

La réduction est assurée par un davier. En cas de trait oblique, spiroïde ou d'une aile de papillon le vissage préalable est nécessaire par une vis de compression. La plaque est alors choisie comportant au moins trois vis de part et d'autre du foyer avec une plaque compressive ou un système de tendeur. Par des plaques en trèfle ou en T pour une prise métaphysoépiphysaire proximale.

▼ Tiers moyen : la voie d'abord est antérolatéral et l'incision doit être dessinée en parenthèse car rectiligne au milieu parallèle à la face externe, elle s'incurve en avant vers la distalité du sillon deltopectoral et la partie haute du sillon bicipital externe. La cloison intermusculaire externe et le premier élément à repérer. Le nerf radial la perfore d'avant en arrière avant de cheminer entre le biceps et le long supinateur. Il est recherché en premier et mis sur le lac. Sa découverte n'est pas toujours facile. Il ne faut pas hésiter à palper les fibres musculaires pour le sentir se « rouler » ou le chercher plus distale dans le sillon bicipital. Aucune traction ne doit être faite sur lui. Les muscles de la loge antérolatérale sont ruginés pour préparer la plaque. Certains auteurs comme BEZES [19] préconise de glisser la plaque sur la face antéro-médiale pour épargner le nerf radial mais la difficulté de mécher et tarauder est accrue. L'aspect du trait est l'élément primordial de ce choix. Si il est oblique court ou transversal on s'efforce de mettre la plaque en antéromédiale fixer à l'aide de daviers. Les difficultés sus cités en font qu'on préfère de mettre la plaque sur la face externe. Si le trait est spiroïde, oblique long ou aile de papillon des vis de compression sont placées directement.

▼ Le tiers distal : l'abord postérieur se prête bien à une ostéosynthèse par plaque. Ce pendant l'installation est en décubitus ventral avec le bras posé sur une planchette. Il a été décrite par BOUSQUET [20] : l'incision est médiane postérieure, le passage entre les éléments du triceps se fait en interne pour éviter le nerf radial. La mise en place de plaque obéisse aux règles anatomiques et

biomécaniques précédentes. La corticale et le foyer sont atteints en passant en dedans du tendon du triceps et en clivant les fibres du vaste interne. Le tiers distal. Cette partie distale peut aussi être abordée en antérolatérale avec neurolyse du nerf radial mais la plaque doit être étroite et la règle des trois cortical est difficilement satisfaite.



Image A



Image B



Image C

La voie d'abord externe du bras ^[21]

A : Abord externe de l'humérus : incision cutanée côté droit.

B : Voie antéro-latérale (1) et voie latérale (2)

C : Voie latérale : exposition de la diaphyse humérale, croisée par le nerf radial.



Image D : voie d'abord externe du bras



Image E : plan musculaire



Image F : individualisation du nerf radial et mise en place de la plaque

RESULTATS

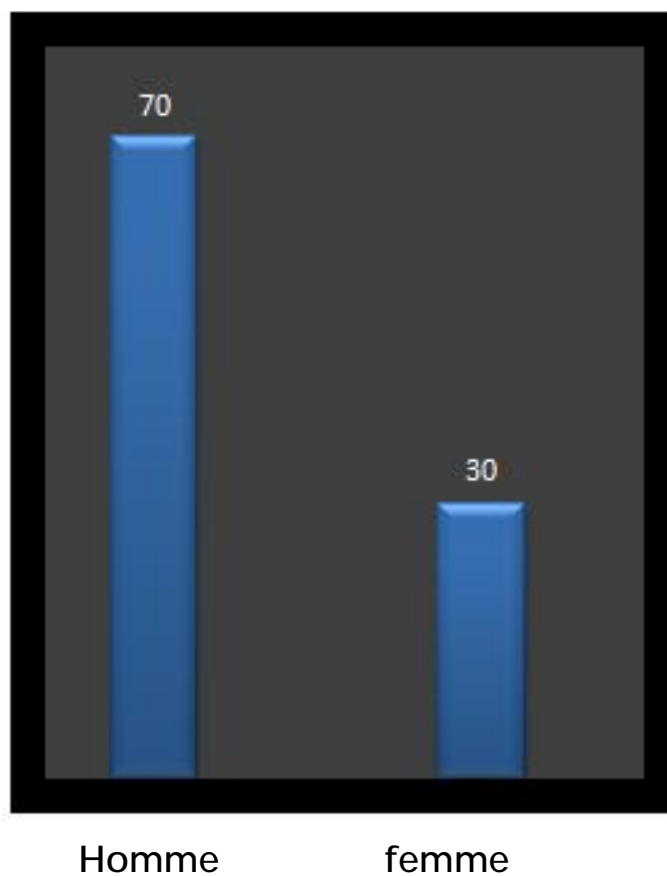
I. Etude épidémiologique :

1) Le sexe :

Sexe	Homme	Femme
Nombre	35	15
pourcentage	70%	30%

Tableau 1 : répartition des fractures selon le sexe.

Il existe une très large prédominance masculine avec 35 cas, soit 70%, et 15 cas de sexe féminin soit 30%.



Graphique 1 : Répartition des fractures selon le sexe.

2) L'âge :

Tableau 2 : Répartition des fractures selon l'âge

Sexe	Homme	Femme	Général
Moyenne d'âge	27 ans	47 ans	37 ans

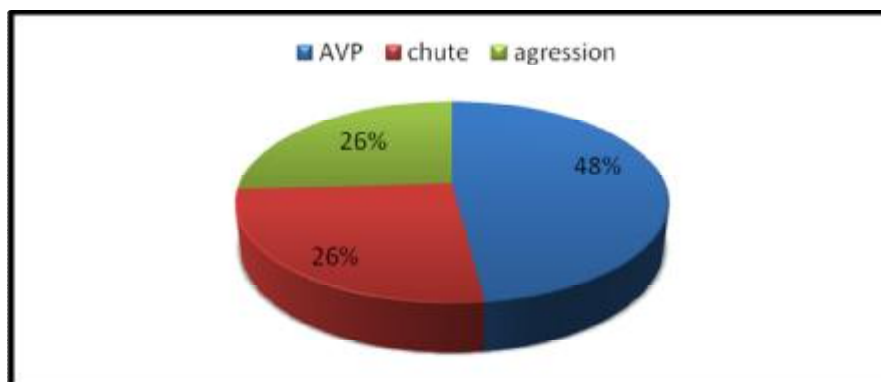
L'âge moyen chez le sexe féminin est supérieur par rapport au sexe masculin qui est de 47 ans contre 27 ans. L'âge moyen de nos patients est de 37 ans avec des extrêmes de 19 ans à 70 ans.

3) Répartition selon l'étiologie

Tableau 3 : Répartition des fractures en fonction de l'étiologie.

Etiologie	Nombre de cas	Pourcentage
Accident de la voie publique	24	48%
Chute	13	26%
Agression	13	26%

L'étiologie la plus fréquente responsable des fractures de la diaphyse humérale est largement représentée par les accidents de la voie publique avec 48%.



Graphique 2 : Répartition des fractures en fonction de l'étiologie.

II. Etude anatomopathologique

1) Répartition selon le coté atteint

Tableau 4 : Répartition des fractures selon le coté atteint

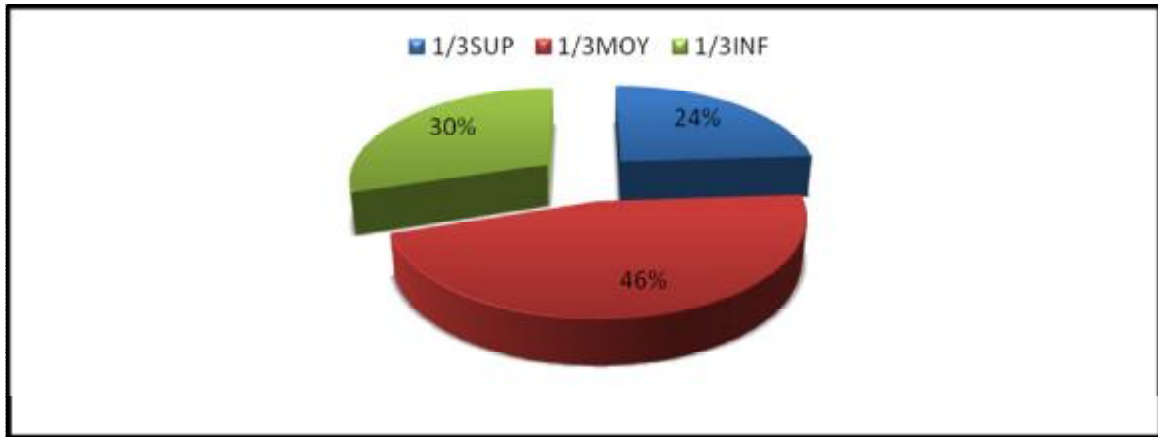
Côté	Gauche		Droit	
	Homme	Femme	Homme	Femme
Nombre	17	9	18	6
Total	26		24	
Pourcentage	52%		48%	

On constate qu'il y'a une très légère prédominance du côté gauche qui est atteint dans 26 cas, soit 52% des cas par rapport au côté droit qui est atteint dans 24 cas, soit 48%.

2) Répartition selon le siège :

Tableau 5 : Répartition des fractures en fonction du siège.

Siège	1 /3	1/3 moyen	1/3	Bifocal
	supérieur		inférieur	
Nombre de cas	12	23	15	0
Pourcentage	24%	46%	30%	0%



Graphique 3 : Répartition des fractures selon le siège

L'étude du siège montre une majorité des fractures du 1/3moyen avec 46%, soit 23 cas suivies de fractures du 1/3 inférieur avec 15 cas, soit 30%. On note l'absence dans notre série de fractures bifocales.

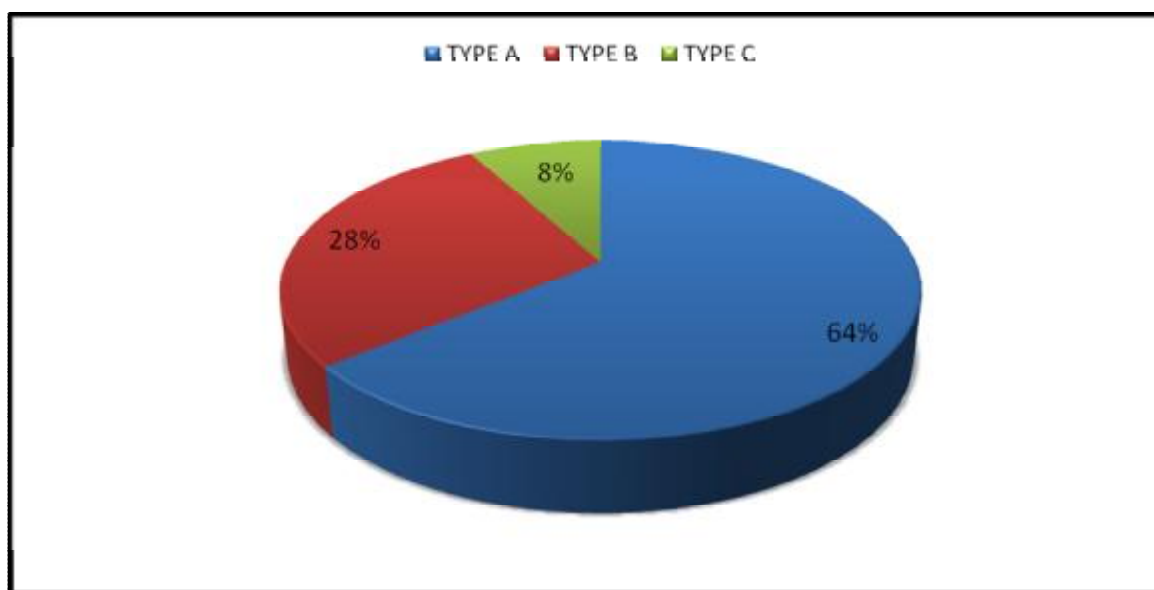
3) Répartition selon le type de fractures :

Pour la classification de ces fractures, nous avons adopté la classification de l'association d'ostéosynthèse (AO) qui distingue :

- ✚ Les fractures de type A : fractures simples.
- ✚ Les fractures de type B : fractures avec 3ème fragment.
- ✚ Les fractures de type C : fractures complexes.

Tableau 6 : Répartition des fractures en fonction du type anatomique selon la classification de L'AO.

Type anatomique de fracture		Nombres de cas	Total	Pourcentage
A	A1	5	32	64%
	A2	16		
	A3	11		
B	B1	10	14	28%
	B2	4		
	C3	4		
			4	08%



Graphique 4 : Répartition selon le type de fractures.

Selon le type anatomique, nous avons une nette prédominance des fractures type A avec 32 cas, soit 64%, suivies des fractures type B avec 14 cas, soit 28% et les fractures de type C qui ne représentent que 8% de l'ensemble de notre série soit 4 cas.

4) étude type de fractures selon la localisation :

Tableau 7 : type de fracture en fonction de la localisation

TYPE	A			B			C		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
1 /3 SUP 4 CAS	1	4	2	2	0	0	0	0	4
1/3 MOY 9 CAS	2	8	5	4	2	0	0	0	0
1/3 INF 8 CAS	2	4	4	4	2	0	0	0	0
TOTAL	32			14			4		

Dans notre série, nous avons constaté que la fracture à trait transversale et oblique siégeant au 1/3 moyen de la diaphyse humérale est la plus fréquente.

5) les lésions associées :

a. lésions des parties molles :

∅ L'ouverture cutanée : dans notre série 4 patients ont présenté une ouverture cutanée stade I de Cauchoix et Duparc et 2 patients ont présenté une ouverture stade II de Cauchoix et Duparc.

∅ Les lésions vasculaires : aucune lésion vasculaire n'a été décelé dans notre étude.

∅ Les lésions nerveuses : un seul cas de *paralysie radiale primitive* a été rapporté dans notre étude.

b. lésions osseuses associées :

On note une fracture de la palette homolatérale, du scaphoïde et de la jambe.

III. Traitement :

1) le traitement orthopédique

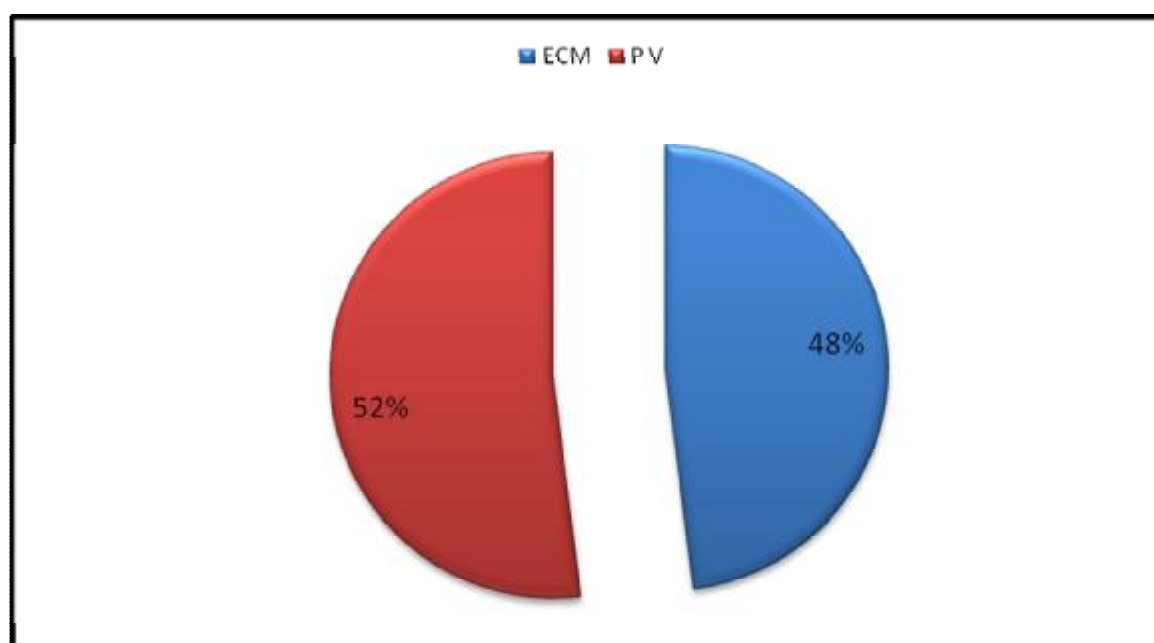
Dans notre étude nous avons exclue les fractures diaphysaires traitées strictement par orthopédie. Notre propos vise essentiellement les fractures traitées chirurgicalement est surtout par plaque vissée et par enclouage centromédullaire pour conclure quel implant pour quelle fracture.

Ce pendant certains patients ont bénéficié d'une immobilisation en postopératoire.

2) le traitement chirurgical

a. répartition selon la méthode chirurgicale utilisée

Technique chirurgical	Nombre de cas	Pourcentage
Plaque vissée	26	52%
Enclouage centromédullaire	24	48%
Total	50	100%



Graphique 5 : répartition selon la technique utilisée

-La plaque vissée :

>26 patients de cette étude ont été traités par plaque vissée, soit 52%

>les lésions siégeant au niveau du 1/3 distal sont le plus souvent traitées par plaque avec un nombre de 14cas alors que les lésions du 1/3 moyen ne représentent que 8 cas.

> Tous nos patients ont subit une anesthésie générale

> La voie d'abord utilisée est externe ou antero-externe exclusivement.

> Tous les patients ont fait l'objet d'une ostéosynthèse par plaque vissée DCP 8 trous minimum et 11 trous maximum.

> L'immobilisation a été assurée dans la majorité des cas par une écharpe ou attelle plâtrée.

> La durée de consolidation varie entre 2mois et 5mois.

- l'enclouage centromédullaire.

>réalisé chez 24 patients soit 48%.

>presque toutes les fractures siégeant au niveau du 1/3 supérieur ont été traitées par enclouage centromédullaire tandis que 15 cas sur 23 siégeant au niveau du 1/3 moyen ont été traités par enclouage.

> Les suites postopératoires étaient simples

> La durée de consolidation était de 3mois en moyenne.

b. répartition selon le trait de fracture :

Technique chirurgicale	Type de fracture	Nombres de cas		pourcentage
Ostéosynthèse par plaque vissée	6 types A1	18	26	52%
	6 types A2			
	6 types A3			
	6 types B1	8		
	2 types B2			
Ostéosynthèse par enclouage centromédullaire	9 types A2	14	24	48%
	5 types A3			
	4 types B1	6		
	2 types B2			
	4 types C3	4		

D'après ce tableau on constate une nette tendance au traitement chirurgical par plaque vissée pour les types A et B1.

La plupart traitées par enclouage sont de type A2.

IV. Complications :

1) globales

a. paralysie radiale :

1 cas de paralysie radiale secondaire a été rapporté dans notre étude soit 4% des malades traités par plaques et 2% de l'ensemble de l'effectif chez un patient présentant une fracture type B1.

b. infection

1 seul cas de sepsis sur matériel a été colligé dans notre étude.

c. pseudarthrose :

c-1/ Aseptique

Elle a été rencontrée chez 1 patient, soit 2% de l'ensemble de l'effectif et 4,2% des patients traités par clou.

Le traitement consistait en l'ablation de matériel et une décortication avec greffe d'os spongieux et mise en place d'une plaque vissée.

c-2/ septique

Aucun cas n'a été noté dans notre série.

d. raideur de l'épaule

Le suivi des malades en postopératoire n'a révélé d'anomalie notamment une limitation des mouvements de l'épaule. Ceci peut être expliqué par un nombre de cas très limité.

Tableau récapitulatif des complications dans notre série

Complications	Nombre de cas	Pourcentage
Infection	1	2%
Paralysie radiale	1	2%
Pseudarthrose	1	2%

2) en fonction du matériel utilisé

▼ Plaque vissée

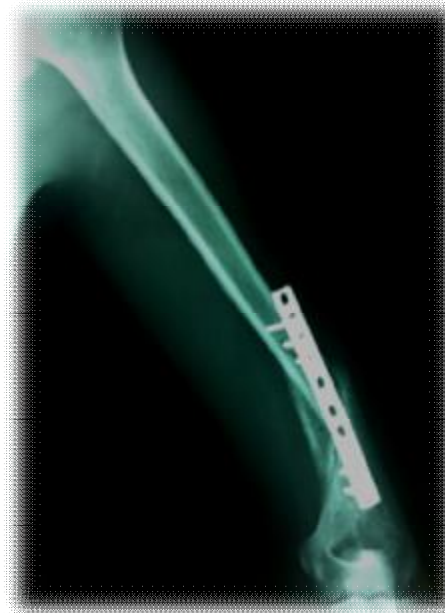
Les complications révélées par cette méthode dans notre travail sont :

§ Infection du matériel d'ostéosynthèse.

§ Paralysie radiale post opératoire



Fracture 1/3 distal type B1



Ostéosynthèse par une plaque vissée DCP LONGUE 10 TROUS



PARALYSIE RADIALE POST OPERATOIRE AVEC ASPECT D'UNE MAIN TOMBANTE

▼ Enclouage centromédullaire

La complication rapportée dans notre étude relative à l'enclouage est représenté par la pseudarthrose aseptique.



FRACTURE TIERS MOYEN DE L'HUMERUS TYPE A3



ECMV



APRES 08MOIS

D'EVOLUTION(PSEUDARTHROSE)



REPRISE PAR UNE PLAQUE DCP AVEC GREFFE CORTISPONGIEUSE

V. résultats

1) résultats globaux

Nos résultats étaient bons et très bons dans 94% des cas.

2) en fonction du matériel utilisé

Plaque vissée

Sur les 50 patients de notre étude, 26 ont été traités par plaque vissée soit 52% des cas.

L'appréciation des résultats selon les critères retenus par Stewart et Hundley trouve :

ü 16 très bons résultats, soit 62%.

ü 8 bons résultats, soit 30%.

ü 2 mauvais résultats, soit 8%

Soit au total de 92% bons et très bons résultats.

Enclouage centromédullaire

24 malades ont bénéficié d'un traitement par enclouage centromédullaire dans notre étude, soit 48%.

Les résultats d'enclouage centromédullaire selon les critères de Stewart et Hundley étaient :

ü 18 très bons résultats, soit 75%

ü 5 bon et assez bons résultats, soit 20%

ü 1 mauvais résultat, soit 5%

Résultat thérapeutique	Plaque vissée 26 cas	Enclouage centromédullaire 24 cas
Très bon	62%	75%
Bon	30%	10%
Assez bon	0%	10%
Mauvais	08%	5%

DISCUSSION

I. EPIDEMIOLOGIE :

1) sexe :

Dans notre étude, nous avons relevé 35 hommes et 15 femmes ce qui donne un pourcentage de 70% pour le sexe masculin et 30% pour le sexe féminin.

Le sexe masculin représente selon la littérature :

- ✓ C.Dieme = 64% [22]
- ✓ E. Lenoble = 69,23% [23]
- ✓ De la Caffinière = 48,78 [24]
- ✓ J. Dayez = 72 ,22 [25]

2) l'âge :

Dans notre étude l'âge moyen des patients était de 37 ans avec des extrêmes entre 19 ans et 70 ans.

Les auteurs de la littérature ont rapporté :

- ✓ E. Lenoble = 38,2 ans [23]
- ✓ De La Caffinière = 56 ans [24]
- ✓ J. Dayez = 34,3 ans [25]
- ✓ O. Gaulier= 56 ans [26]

L'âge moyen de notre série est comparable à celui de la littérature.

3) l'Étiologie

Les accidents de la voie publique occupent la première place dans notre série avec 24 cas, soit 48%. Suivie des chutes et des agressions

Dans les autres séries les AVP dominant aussi et représentent :

- ✓ E. Lenoble = 69,3% [23]
- ✓ De La Caffinière = 30% [24]
- ✓ J. Dayez = 41% [25]

II . ANATOMOPATHOLOGIE

1) le coté atteint :

Dans notre série, le côté gauche prédomine légèrement avec 26 cas, soit 52% par rapport au côté droit. Ceci montre que y'a pas de préférence concernant le côté rejoignant ainsi la littérature avec des taux variable.

✓ De La Caffinière = 51 ,21% [24]

✓ O. Gaulier = 56,52% [26]

✓ J. Dayez = 58,3% [25]

✓ Moyikoua = 51,85% [27]

2) Le siège

Dans notre série, l'étude du siège montre une prédominance des fractures du tiers moyen avec 23 cas soit 46 %, suivies des fractures du tiers inférieur avec 15 cas, soit 30% et les fractures du tiers supérieur viennent en dernière position dans notre série.

Ces résultats que nous avons cumulés rejoignent les différentes séries de la littérature avec une prédominance des fractures du tiers moyen.

✓ E. Lenoble = 48,7% [23]

✓ O.Gaullier = 60,82% [26]

✓ Sarmiento = 50% [28]

3) le trait de fracture

Selon le type anatomique nous avons une nette prédominance des fractures de type A avec 32 cas, soit environ 64% suivies des fractures type B avec 14 cas, soit 28% puis les fractures type C en dernière position avec 4 cas.

III. COMPLICATIONS PRIMAIRES

1) l'ouverture cutanée

Dans notre série d'étude 6 cas d'ouverture cutanée ont été rapportés représentant ainsi un pourcentage de 12% de l'ensemble des cas colligés. Ces ouvertures cutanées sont respectivement 4 de type I, 2 de types II de la classification de Cauchoix et Duparc.

Selon les données de la littérature :

- ✓ J. Dayez = 5,5% [25]
- ✓ O. Gaullier = 8,69% [26]
- ✓ Moyikoua = 11,66% [27]

Ces fractures ouvertes ont toutes bénéficiées d'un parage suivies d'une ostéosynthèse par enclouage pour 3 type I et 2 types II tandis que la plaque a été préférée chez 1 patient ayant une ouverture de type I.

L'évolution fut favorable chez tous les patients sauf un qui présentait une nécrose cutanée compliquée d'une rétraction cutanée entraînant une raideur du coude reprise pour parage puis greffe cutanée avec une bonne évolution. A noter le cas du sepsis qui a bien évolué après parage et antibiothérapie

2) paralysie radiale

Un seul cas de paralysie radiale a été rapporté dans notre étude, soit 2%

Les données de la littérature sont :

- ✓ E. Lenoble = 15,38% [23]
- ✓ O. Gaullier = 13,04% [25]
- ✓ I. Kempf = 12,76% [29]

3) lésions vasculaires

Aucune lésion vasculaire n'était retrouvée dans notre série

4) lésions osseuses associées

Nous avons noté un cas de fracture de la palette humérale homolatérale, un cas de fracture du scaphoïde et un cas de fracture de jambe chez un polytraumatisé.

IV. COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES

1) Plaque vissée

Dans notre étude, les complications postopératoires après ostéosynthèse par plaque vissée ont été :

- 1 cas de sepsis sur matériel : 2%
- 1 cas de paralysie radiale : 2%
- Aucun cas de pseudarthrose

Selon la littérature : on retient 13 séries d'ostéosynthèse par plaque publiées entre 1977 et 1995 regroupant 1077 blessés [30]:

- ü Le taux moyen de pseudarthroses est de : 2,8%
- ü Les atteintes radiales postopératoires : 6,5%
- ü Les infections : 2,4%
- ü Le taux de consolidation varie de 91% à 100% selon les séries.

Taux de consolidation et complications après traitement par plaque vissée d'après 13 séries de la littérature en comparaison avec notre série

Auteur	n	pseud	%cons	Délai	RP	Récup	inf
Bezes et al ^[31]	236	3	98,7%	-	14	14	2
Schweiberer et al ^[32]	225	15	93,3%	-	22	20	11
Heim et al ^[33]	127	2	98,4%	-	2	2	4
Küner et al ^[34]	101	0	100%	-	3	3	1
Rommens et al ^[35]	71	0	100%	-	10	6	0
Andre et al ^[36]	50	3	94%	13,14	7	?	4
Bonnevialle et al ^[37]	50	1	98%	11	3	?	1
Dabezies et al ^[38]	44	0	100%	12	2	2	0
Foster et al ^[39]	37	0	100%	-	0	0	2
Reignier et al ^[40]	36	3	91,6%	19	0	0	0
Bell et al ^[41]	34	1	97%	19	1	1	1
VD Griend et al ^[42]	34	1	97%	-	1	1	0
Michiels et al ^[43]	32	1	96,8%	-	5	5	0
	1077	30			70	54	26
Cumulés %		2,8%			6,5	90,*	2,4%
Notre série	26	0	100%		1	0	1
Cumulés %	1103	2,7%			6,4%		

N : nombre total de cas ; Pseud : pseudarthrose ; Cons : consolidation ; Délai : consolidation en semaine ; RP : paralysie radiale postopératoire ; Récup : récupération totale ; * : calcul à partir des séries dont le nombre était fourni

2) enclouage centromédullaire

Les complications postopératoires enregistrées dans notre série étaient :

- 01 cas de pseudarthrose :
- Aucun cas de raideur de l'épaule
- Aucun cas de protrusion du clou

Dans la littérature douze séries de clous verrouillés alésés et une série de clous verrouillés non alésés ont pu être retenues regroupant 611 patients entre 1990 et 1998 [30].

- Le taux de pseudarthrose est de 5,9%. Dans la série de Blum et al [44]
- (clous verrouillés non alésés) le taux de pseudarthrose est de 9%
- Paralysies radiales : 1,9%
- Infections : 1,6%
- Les taux de consolidation varient de 76 à 100%
- Les délais de consolidation sont de 13 semaines en moyenne avec des écarts de 9 à 18 semaines.
- Le taux de récupération des paralysies radiales n'est pas toujours précisé.

Le pronostic de l'ostéosynthèse dépend de la récupération des amplitudes de l'épaule d'où l'intérêt de respecter le site d'insertion du clou pour éviter la raideur postopératoire, selon les séries publiées :

- Shvingt et al [45] : 19% de raideurs de l'épaule > 20°
- Kempf et al [29] : 25% de limitations de l'abduction > 20°
- D'Ythurbide et al [46] : 30% de limitations de l'abduction >20°.

taux de consolidation et complications après traitement par enclouage verrouillé
d'après 13 séries de la littérature

Auteur	n	Pseud	%cons	Délai	RP	Récup	Inf
Patel et al ^[47]	60	2	96%	-	1	-	3
Crates et al ^[48]	73	4	94,5%	-	2	2	0
Marty et al ^[49]	56	5	91%	-	1	-	0
Crolla et al ^[50]	43	3	93%	-	0	-	1
Ingman et Water ^[51]	41	2	95,1%	12,6	0	-	1
Kempf et al ^[29]	41	0	100%	-	1	-	-
Riemer et al ^[52]	41	1	97%	-	0	-	0
Rommens et al ^[53]	39	2	94,9%	13,7	1	1	-
Nanu et al ^[54]	38	1	97%	-	0	-	1
Seidel et al ^[55]	30	0	100%	-	-	-	-
Robinson et al ^[56]	30	7	76,6%	18	1	1	2
Habernek et al ^[57]	19	0	100%	8,6	0	-	-
Blum et al ^[58]	100	9	91%	-	4	-	0
	611	36			11		8
Cumulés		5,9			1,9		1,6
Notre série	24	1	95%	12	0		0
Cumulés	635	5,84			1,7		1,25

V. RESULTATS THERAPEUTIQUE

1) Résultats globaux :

Nos résultats étaient bons et très bon dans 94% des cas.

Ce taux rejoint ceux de :

ü J.Dayez = 89% [25]

ü Moyikoua = 91,3% [27]

2) Résultats en fonction de la technique chirurgicale :

a. plaque vissée

Sur les 50 patients, 26 ont bénéficié d'une ostéosynthèse par plaque vissée, soit 52%.

Nous avons eu 92% de bons et très bon résultats alors que dans les séries de la littérature :

ü André : 74% [36]

ü J. Dayez : 89% [25]

ü Moyikoua : 91,4% [27]

ü Nieto H : 96% [59]

b. enclouage centromédullaire :

24 patients ont bénéficié de ce type d'ostéosynthèse, soit 48%

L'évolution était bonne et très bonne dans 85%.

Dans la littérature :

ü Jensen : 75% [60]

ü Kempf : 75,6% [29]

ü Nieto.H : 88,2% [59]

VI. PLAQUE VISSEE VERSUS ENCLOUAGE CENTROMEDULLAIRE

Le but de notre étude est de réaliser une analyse comparative complète des résultats anatomique et fonctionnel obtenus par plaque vissée et par encouage centromédullaire, afin de répondre à l'objectif essentiel de notre travail :

Quel implant pour quelle fracture ?

Ce tableau présente les avantages et les inconvénients décrits dans la littérature en fonction du matériel utilisé [61].

MATERIEL	AVANTAGES	INCONVENIENTS
PLAQUE VISSEE	<ul style="list-style-type: none"> -exploration du nerf radial -technique validée, familière par le chirurgien -pas de retentissement sur l'épaule 	<ul style="list-style-type: none"> -dissection large -perte sanguine -technique difficile si communiton -contraintes sur le matériel -refracture, fracture sur plaque
CLOU CENTROMEDULLAIRE	<ul style="list-style-type: none"> -descendant : moins dangereux pour l'os. -ascendant : épargne le coiffe des rotateurs et ne traverse pas le tendon du triceps. 	<ul style="list-style-type: none"> - douleur de l'épaule - technique difficile, canal étroit -fracture des extrémités du clou (diaphysaire) -reprise difficile (pseudarthrose)

La comparaison entre l'ostéosynthèse par clou centromédullaire et le traitement par plaque vissée a fait l'objet de plusieurs études, la plus récente est :

L'étude de Balano et al, Chapman et al, Mc Cormack et al :^[61]

Paramètres	Plaque	Clou
Pb épaule	1	19
Pseudarthrose	4	10
Ré-intervention	1	22
Paralysie du radial	0	3

Paramètres	Plaque	Clou
Fr. autour de l'implant	-	-
Morbidité épaule	-	+
Reconstruction	-	+
Pseudarthrose	-	+
Lésion radial	+/-	+/-
Petit canal	-	+
Fr complexe	+	-
Irradiation	-	+

Selon notre étude :

Paramètres	plaque	clou
Sepsis sur matériel	1	0
Raideur de l'épaule	0	0
Pseudarthrose	0	1
Paralysie radial	1	0

AU TERME DE NOTRE ETUDE

L'enclouage centromédullaire

Présente les avantages de l'ostéosynthèse à foyer fermé qui préserve l'hématome fracturaire ; favorisant ainsi la consolidation meilleure osseuse, il évite les lésions du nerf radial et donne un taux de très bons résultats meilleur par rapport au traitement par plaque vissée.

Par contre la complication redoutée est la raideur de l'épaule principale reproche fait à cette méthode, qu'on peut éviter par :

- l'introduction du clou en bon endroit
- la rééducation précoce

Cette complication a été évitée dans notre étude

Cette technique se complique aussi de pseudarthrose qui est l'apanage des fractures complexes et dans notre série elle est rencontrée chez un patient présentant une fracture type.

L'ostéosynthèse par plaque vissée

Présent plusieurs avantages tels que :

- ✚ La possibilité de vérifier la continuité du nerf radial en cas d'atteinte initiale, ou de l'épargner en le contournant dans les autres cas.
- ✚ La possibilité de la réalisation d'un montage solide avec une réelle compression faisant disparaître le trait.
- ✚ L'absence de dissection itérative du nerf au moment de l'ablation du matériel.
- ✚ Sa situation à distance de l'épaule et du coude, minorant le retentissement articulaire facilitant la rééducation fonctionnelle. L'utilisation des béquilles si lésions associées des membres inférieures possible.

Et les inconvénients tels que :

- ✚ L'infection qui devient une catastrophe
- ✚ L'atteinte du nerf radial
- ✚ La dissection large et la perte sanguine

Trouve sa place dans le traitement de la majorité des fractures de la diaphyse humérale nécessitant une fixation chirurgicale, et si une lésion radiale initiale associée.

Le choix entre les méthodes thérapeutiques :

Est difficile. Il n'existe pas de méthode pouvant entraîner une adhésion unanime. L'ostéosynthèse par clou pourrait être cette méthode mais le risque de raideur de l'épaule en fait une technique redoutée.

CONCLUSION

Le but de notre étude est la comparaison entre les résultats de l'ostéosynthèse par plaque vissée et celle de l'ostéosynthèse par enclouage centromédullaire dans le traitement des fractures diaphysaire de l'humérus.

Nous rapportons une série de 50 cas de fractures de la diaphyse humérale, colligés pendant 42 mois dans le service de traumatologie orthopédie A du CHU Hassan II de Fès, dont 24 ont été traité par enclouage et 26 par plaque vissée.

Notre étude met en évidence des résultats bons et très bons dans 95% des patients traités par enclouage centromédullaire et des résultats bons et très bon dans 92% des patients traités par plaque vissée

Dans la littérature nous avons noté que la plaque vissée est très pourvoyeuse de complications comme l'infection ou paralysie radiale, et que le clou centromédullaire donne plus de pseudarthrose et de raideur de l'épaule.

Notre étude rejoint la littérature car nous avons colligé un cas d'infection sur matériel pour les ostéosyntheses par plaque et un cas de pseudarthrose pour les ostéosyntheses par clou centromédullaire. Ceci tout en privilégiant le clou qui donne plus de très bon résultats que la plaque dans notre étude mais avec des limites dans les indications car si on a une association d'une atteinte radiale primaire le choix ne se pose plus.

La revue de la littérature met en exergue le fait que les méthodes d'évaluation fonctionnelle utilisées sont différentes les unes des autres et que la comparaison et le choix entre les méthodes thérapeutiques sont par conséquent difficiles. Elle montre aussi qu'il n'existe pas de méthode pouvant entraîner une adhésion unanime.

✚ L'ostéosynthèse par plaque pourrait être cette méthode de choix mais le risque neurologique (de 6,5% environ et régressif dans 90% des cas) en fait une technique difficile toujours redoutée.

✚ L'ostéosynthèse par enclouage centromédullaire aussi pourrait être cette méthode de choix mais avec un risque plus important de pseudarthrose (5,9%) et de raideur de l'épaule.

Le traitement chirurgical des fractures de la diaphyse humérale reste très controversé dans ses indications et dans ses techniques, faisant l'objet de diverses études. En pratique c'est surtout la notion d'école et d'opérateur qui conditionne le type d'implant utilisé.

RESUMES

RESUME

Traitement chirurgical des fractures de la diaphyse humérale : comparaison entre enclouage centromédullaire et plaque vissée à propos de 50 cas

Auteur : Sarr Serigne Saliou

Mots clés : fracture, diaphyse humérale, enclouage centromédullaire, plaque vissée

Introduction

Elles représentent 3% de l'ensemble des fractures et occupent la dernière place de l'ensemble des fractures diaphysaire ; le débat actuel s'articule autour des indications thérapeutiques car tout type de stabilisation chirurgicale trouve des défenseurs parfois inconditionnels.

Matériels et méthodes

Une série de 50 ostéosynthèses a été colligé avec 6 ouvertures cutanées et un cas de paralysie radiale initiale. L'ostéosynthèse par plaque a été réalisée chez 26 patients et par enclouage centromédullaire chez 24 patients. L'évaluation de nos résultats s'est faite selon la cotation de Stewart et Hundley modifiée.

Résultats

Pour les patients traités par plaque vissée nos résultats ont étaient bons et très bons dans 92% des cas avec un seul cas de sepsis sur matériel, un cas de paralysie radiale postopératoire était déplorée et aucune de pseudarthrose.

Pour les patients traités par clou centromédullaire ; un seul cas de pseudarthrose a été colligé et aucun cas de sepsis sur matériel ni de paralysie radiale. Nos résultats étaient bons et très bons dans 95% des cas.

Discussion

La revue de la littérature montre que la plaque vissée est suivie de très bons résultats fonctionnels avec peu d'échecs initiaux. Une paralysie radiale complique 6,5% des ostéosyntheses par plaque mais reste réversible dans 90% des cas, avec 2,8% de pseudarthroses et 2,4% d'infections. L'enclouage centromédullaire est à l'origine de plus de raideurs et de pseudarthroses ; avec un taux de paralysie radiale de 2% et d'infections de 0,5%. Le délai de consolidation est de 10 semaines en moyenne, avec un taux qui varie de 91 à 100%.

Conclusion

Le choix entre les méthodes thérapeutiques est difficile. Il n'existe pas de méthodes pouvant entraîner une adhésion unanime. L'enclouage centromédullaire pourrait être cette méthode, mais le risque de raideur de l'épaule en fait une technique redoutée. L'ostéosynthèse par plaque vissée aussi pourrait l'être mais son principal reproche est l'atteinte neurologique

SUMMARY

Surgical treatment of humeral shaft fractures: comparison between intramedullary nailing and bone plate about 50 cases

Author: Serigne Saliou Sarr

Keywords: fracture, humeral shaft, intramedullary nail, bone plate

Introduction

They represent 3% of all fractures and occupy the last place in of all diaphyseal fractures, the current debate revolves around the therapeutic indications because all type of surgical stabilization is dependants and sometimes unconditional.

Materials and methods

A series of 50 osteosynthesis was compiled with 6 opening skin and one case of radial initial paralysis. The plate fixation was performed in 26 patients and intramedullary nailing in 24 patients. The evaluation of our results was done by the modified Score of Stewart and Hundley.

Results

For patients treated with bone plate, our results were good or very good in 92% of cases with one case of equipment caused sepsis, no cases of postoperative radial nerve paralysis was not declared.

For patients treated with intramedullary nail: a single case of nonunion has been compiled and no cases of sepsis on hardware or radial nerve palsy. Our results were good and very good in 95% of cases.

Discussion

The literature review shows that the bone plate is monitored very good functional results with few initial failures. 6.5% of osteosynthesis by plate is complicated by radial nerve paralysis but 90% of the cases remain reversible, with 2.8% pseudoarthrosis and 2.4% infection. The intramedullary nail is causing more stiffness and pseudoarthrosis, with a radial nerve paralysis rate of 2% and 0.5% of infections. On the average, the period of consolidation is 10 weeks, with rates ranging from 91 to 100%.

Conclusion

The choice of therapeutic methods is difficult. There are no methods that can said to be a unanimous method. The intramedullary nailing could be this method, but the risk of shoulder stiffness makes it a feared technique. The screw-plate fixation may also be, but his main criticism is neurological.

ملخص

العلاج الجراحي لكسور رمح العضد: مقارنة بين تسمير داخل النقي ولوحة عظام عن 50 حالة.

المؤلف: Serigne ساليو سار

مقدمة:

تمثل كسور رمح العضد 3% من الكسور وتحتل آخر مرتبة ضمن كل الكسور الرمحية .
يهتم النقاش الحالي بالأساليب العلاجية بحيث كل طريقة من طرق التثبيت الجراحي لها مؤيديها.

المواد والأساليب

لقد تم جمع سلسلة من 50 حالة تثبيت عظام مع فتحات الجلد (6) وحالة واحدة من الشلل الشعاعي. تم

التثبيت بلوحة عظام عند 26 مريضاً وبالتسمير عند 24 مريضاً. تقييم النتائج تم وفق قائمة

" ستيوارت" و "هندلي" المغيرة .

النتائج:

بالنسبة للمرضى الذي تمت معالجتهم بلوحة عظام، كانت النتائج جد جيدة عند حوال 92% من

الحالات مع حالة واحدة من التعفن على اللوحة. بالإضافة إلى ذلك لم تكن هناك حالة شلل شعاعي أو حالة مفصل موهم.

أما المرضى المعالجون بالتسمير، تم ظهور حالة واحدة من مفصل موهم. وكانت النتائج جيدة في

95% من الحالات.

المناقشة:

تعطي لوحة العظام نتائج جد جيدة مع نسبة قليلة من الإخفاقات الأولية. 5%, 6 من التثبيت بلوحة

العظام تتبع بالشلل الشعاعي الذي يختفي في 90% من الحالات مع احتمال الإصابة بالمفصل الموهم بنسبة

2, 8% أو بالتعفنات بنسبة 4%, 2.

ينتج عن التسمير حالات أكثر من المفصل الموهم والتجبير المعوج مع احتمال الإصابة بالشلل الشعاعي

بنسبة 2% أو بالتعفنات بنسبة 0,5%. تقدر فترة التجبير بحوالي 10 أسابيع مع نسبة تتراوح بين %

91 و 100%

خاتمة:

يعد اختيار أساليب التثبيت أمر صعب بحيث لا يوجد إجماع على طريقة معينة.
يعد التسمير طريقة العلاج التي يمكن الإجماع عليها لكن احتمال صلابة الكتف يجعل منها طريقة
تخشى إلى حد ما. أما التثبيت بلوحة العظام فخطرها الأساسي هو شلل العصب الكعبري.

ICONOGRAPHIE



lcone 1 :fracture du tiers moy de l'humérus type A3 avec paralysie radiale primitive



Icône 2 : traitement par plaque vissée 10 trous 08 vis



Icône 3 : fracture du tiers distal de l'humérus à trait spiroïde type A1



Icône 4 : traitement par plaque vissée 10 trous 7 vis



Icône 5 : fracture tiers moyen de l'humérus à trait oblique type A2



Icône 6 : traitement par plaque vissée 10 trous 08 vis



Icône 7 : fracture du tiers dist de l'humérus à coin de flexion type B2



Icône 8 : traitement par plaque vissée Lecestre avec une vis direct latéro-médiale



Icône 9 : fracture du tiers moyen de l'humérus type B1



Icône 10 : traitement par une plaque vissée 10 trous 07vis



Icône 11 : fracture du tiers prox de l'humérus à trait oblique type A2



Icône 12 : traitement par clou centromédullaire verrouillage proximal



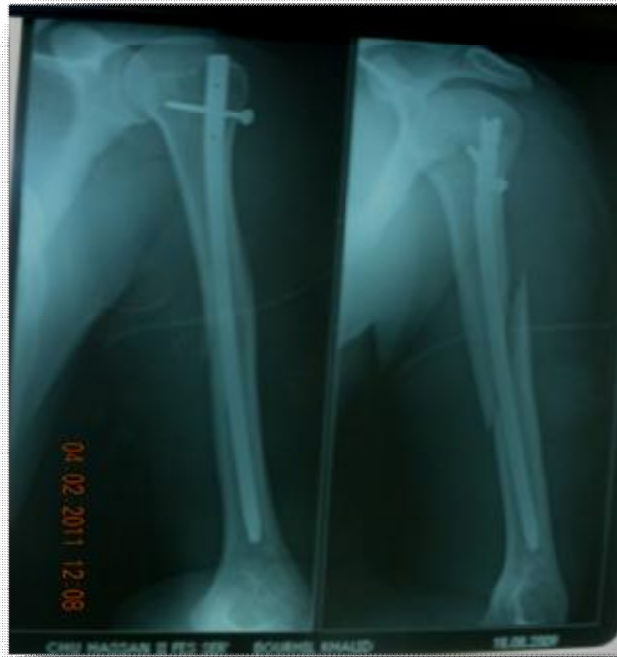
Icône 13 : fracture du tiers prox de l'humérus type B2



Icône 14 : traitement par EMVC avec cerclage du 3^{ème} fragment



Icône 15 : fracture du tiers moy de l'humérus à trait oblique long type A2



lcone 16 : traitement par clou centromédullaire verrouillage proximal



lcone 16 : fracture du tiers moy de l'humérus type A3



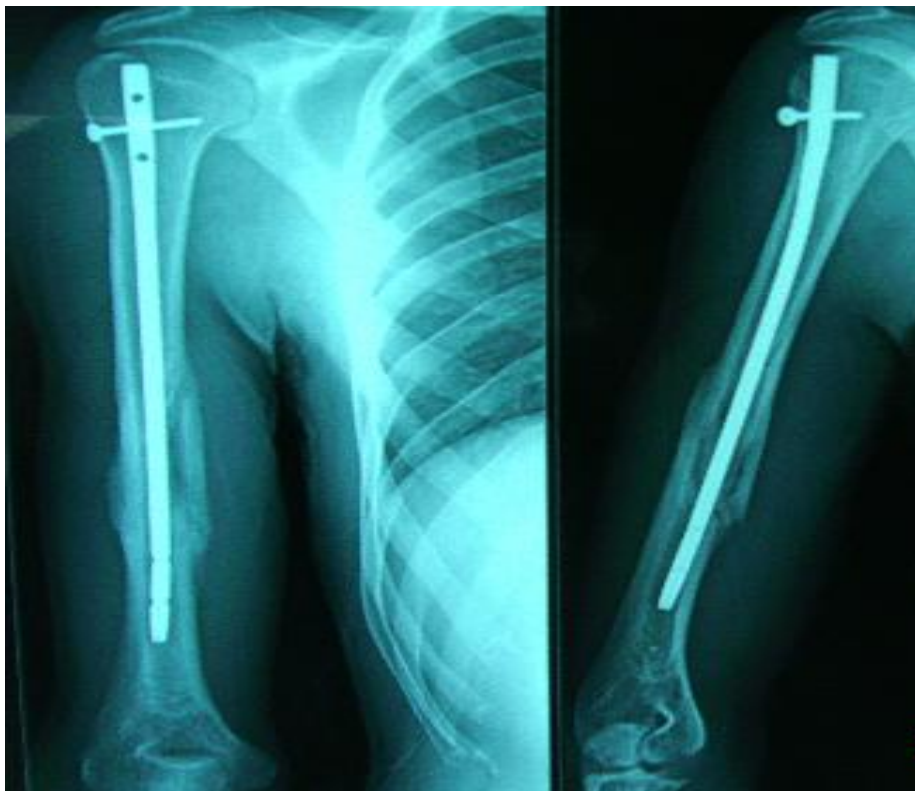
Icône 18 : fracture du tiers moyen de l'humérus type A3 traité par ECMV



Icône 19 : fracture du tiers moyen type B2



Icône 20 : fracture du tiers moy de l'humérus traitée par ECMV



CONTROLE RADIOLOGIQUE APRES 10 SEMAINES

BIBLIOGRAPHIE

[1] : Bulent DAGLAR : comparaison of plate screw fixation and intramedullary fixation with inflatable nails in the treatment of acute humeral shaft fractures. *Acta orthop traumatol turc* 2007;41(1):7-14 .

[2]:C. Chantelot, S. Ferry, S.L ahoude-Chantelot, G. Prodomme, R. Guinand, C.Fontaine: étude rétrospective des résultats du traitement chirurgical de 21 cas de pseudarthroses de l'humérus : *chirurgie de la main* 24(2005) 84-91.

[3] :Mohit Bhandari : comparaison plating versus intramedullary nail of huméral shaft fractures- a meta-analysis : *acta orthopaedica* 2006; 77(2): 279-284

[4]: A.Lahlaidi : Anatomie topographique.
Application anatomo-chirurgiaci vol1.1986

[5] :B. Lussiez, Y. Allieu : compression du nerf radial à la gouttière de torsion humérale(syndrome de LOTEM) : *chirurgie de la main* 23 (2004)S102-S109

[6] :J.-M. Cognet, T.Fabre, A.Durandean : paralysie radiale persistante après fracture de la diaphyse humérale : origine, traitement et résultats : *revue chirurgie orthopédie* 2002,88,655-662.

[7] :P.Rigoard : base anatomique des voies d'abord chirurgicales des nerfs du membre supérieur : à l'usage des jeunes neurochirurgiens : *neurochirurgie* 55(2009)384-392.

- [8] :C.Oberlin. F. Teboul, C.Touam : voies d'abord des nerfs du membre supérieur : *encyclopédie médico-chirurgicale 44-225*
- [9] :J.-Y. Alnot, N.Osman : les lésions du nerf radial dans les fracture de la diaphyse humérale: *revue de chirurgie orthopédique 2000,86,143-150.*
- [10] : L.EL Ayoubi, F Duparc : transposition antérieure du nerf radial dans les fractures du 1/3 moyen de l'humérus : bases anatomiques et applications cliniques :*revue de chirurgie orthopédique 2003, 89, 537-543*
- [11] : A.Durandea, T. Fabre : lésions traumatiques des nerfs périphériques (plexus brachial exclu) : *encyclopédie médico-chirurgicale 15-003-A-10*
- [12] : P. Bonneviale : chirurgie de la diaphyse humérale : voies d'abord, techniques opératoires : *encyclopédie médico-chirurgicale 44-300*
- [13] : H. Coudane , P.Bonneviale, J.-N.Bernard, F.Claudot : fractures de la diaphyse humérale chez l'adulte : *encyclopédie médico-chirurgicale 14-039-A-10*
- [14] : D.Blin, M.Kamba, F.Abuzakuk, C.Thiebaut, B.Megy : fractures diaphysaires du bras et de l'avant bras : *encyclopédie médico-chirurgicale : radiodiagnostic ; neuroradiologie 2002*
- [15] : Maurice, E.Muller : le système intégrale de classification des fractures de Maurice Muller : *Maîtrise orthopédique n°104. Mai 2001*

[16] : Bonneviale.P. Fracture diaphysaire de l'adulte(fractures pathologiques exclues). EMC (Elsevier SAS, Paris) *appareil locomoteur 14-031-A-60-2005*

[17] : G.Asencio, F.Buscayret, A.Trabelsi, R.Bertin, R.Hammami, B.Megy, H.Triky : enclouage verrouillé des fractures récentes de la diaphyse humérale : *revue chirurgie orthopédie 2001,87,749-757.*

[18] : B.Chbani Idrissi :traitement des fractures diaphysaires de l'humérus à propos de 30 cas : *service de traumatologie et de chirurgie orthopédique A CHU Hassan II Fès*

[19] : Bézes H : de l'intérêt à synthétiser par plaque vissée bon nombre de fractures de la diaphyse humérale à propos de 246 synthèses. *Int orthop 1995 ; 19, 16-25.*

[20] : Bousquet G, Colas M, Chambat P, Bascoulergues B : La voie postéro-interne dans les fractures du tiers inférieur et tiers moyen de l'humérus. *Revue chirurgie orthopédie 1977 ; 63 (suppl II) :131-133.*

[21] : Ben Dahoud Mouhsin : fractures de la diaphyse humérale traitées par plaque vissée à propos de 40 cas au CHU Hassan II Fès. *thèse n°205 /2007*

[22] : C.B.Dieme, A.Abalo, A.D.Sané. D.Fall, P.W.Dakouré, A.Ndiaye, S.I.L.Seye : embrochage centromédullaire ascendant des fractures de la diaphyse humérale de l'adulte : évaluation des résultats anatomiques et fonctionnels à propos de 63 cas : *chirurgie de la main 24(2005)92-98*

[23] : R.E.Peter, MB.Henley : treatment of huméral diaphyseal fractures with Hackethal Stacked Nailing. Fiche bibliographique, *journées orthopédie traumatologique; vol 6.1996*

[24] : CL.Colton: 5000 ans de traitement des fractures. *Revue chirurgie orthopédique. Vol84 ;1998*

[25] : D.Ring, BH.Bery, JB.Jupiter : the functional outcome of operative treatment of united fracture of the humeral diaphysis in older patients

[26] : J-Y. De la Caffinière, R. Benzimra, F. Lacaze : embrochage centromédullaire des fractures de la diaphyse humérale, une ostéosynthèse à risque minimum à propos de 82 cas

[27] : L.E.Gayet, A.Muller, P.Pries, J.Merienne, P.Brax, J.Soyer, J.P.Clarac : fractures de la diaphyse humérale : place de l'embrochage fasciculé selon Hackethal à propos de 129 cas. *Revue de chirurgie orthopédique RCO 1992, vol 78*

[28] : SARMIENTO.A ,Kinman.PB , Galvin. EG, Schmitt. RH: functional bracing of fractures of the shaft of the humerus: *J Bone Joint Surg 59A, 597*

[29] : C/M.Robinson, K.M.Bell: locked nailing of humeral shaft fractures 1992

[30] : H.Paris, P.Tropiano, B.Clouet d'Orval, H. Chaudet, D.G.Poitout : fracture diaphysaire de l'humérus : ostéosynthèse systématique par plaque : *revue de chirurgie orthopédique 2000, 86, 346-359.*

[31] : Bezes H, Massart P , Fourquet JP, Finet P, Tazi .F, Tourne. Y, Faigt .B : de l'intérêt à synthésiser par plaque vissée bon nombre de fractures de la diaphyse humérale. A propos de 246 cas. *Int orthop*, 1995, 19, 16

[32] : Schweiberer. L, Poeplau P, Gräber. S: plattenosteosynthese bei der oberarmshaftfraktuen, *Unfallheikunde*, 1997, 80 ,231

[33] : Heim D, Herkert F, Hess P ,Regazzoni P: surgical treatment of humeral shaft fractures. The Basel experience. *J Trauma*, 1993, 35, 226

[34] : Küner EH, Bonnaire F, Schaefer DJ: Die plattenosteosynthese bei der Humerusshaftfraktur. *Chirurg*, 1995, 66, 1085

[35] : Rommens PM, Vansteenkiste F, Stappaerts KH, Broos PL: Indikationen, Gefahren und Ergebnisse der operative Behandlung, von Oberarmschaftfrakturen. *Unfallchirurg*, 1989,92,565

[36] : Andre 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. *Rev Chir Orthop* , 1984, 70,49.

[37] : P.Bonnevialle : fractures récentes et anciennes de la diaphyse humérale. *Conférences d'enseignement de la SOFCOT 1996 , Vol 55. Page 79-80*

[38] : Debezies EJ, Banta CJ, Murphy CP,d'Ambrosia RD : Plate fixation of the huméral shaft for acute fractures, with and without radial nerve injuries. *J Orthop trauma*, 1992,6,10

[39] : Foster RJ, Dixon GL, Bach AW, Appleyard MD, Green TM : internal fixation of fractures and non-unions of the humeral shaft. *J Bone Joint Surg.* 1985, 67A,857

[40] : Reignier M, EL Banna S, Hayez JP, Stelmaszyk J, Raynal P: L'ostéosynthèse des fractures diaphysaires de l'humérus. *Acta Orthop Belg,* 1987,53,485.

[41] : Bell MJ, Beauchamp CG, Kellem JK, Mc Murtruy RY : The results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple injuries. *J Bone Joint Surg,* 1985, 67b, 293

[42] : Vander Griend R, Tomasin J, Ward EF: Open reduction and internal fixation of humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg* 1986, 68 A, 430

[43] : Michiels I, Broos P, Gruwez JA: The operative treatment of humeral shaft fractures. *Acta Chir Belg,* 1986, 86,147

[44] : Blum J, Rommens PM, Janzing H: The undreamed nail. A biological osteosynthesis of the upper arm.

[45] : Schvingt E, Petit R, Katzner M: Le traitement des fractures de la diaphyse humérale par enclouage centromédullaire à foyer fermé selon Küntscher. *Revue chirurgie orthopédique ,* 1974,60,67

[46] : D'Ythurbide B , Augereau B, Asseuleneau A, Feuilhade De Chauvin P, Apoil A : Enclouage centromédullaire par voie haute des fractures récentes de la diaphyse humérale. *Int Orthop,* 1983, 7, 195

[47] : Patel AD, Calvert PT : Experience with Seidel nail for huméral fractures and non-union. *J Bone Joint Surg,* 1992,74B,150

- [48] : Crates J, Whittle AP: Antegrade interlocking nailing of acute humeral shaft fractures. *Clin Orthop*,1998,350,40
- [49] : Marty B, Kach K, Friedl HP, Trentz O: Intramedullary nailing of humerus shaft fractures. *Unfallchirug*,1994,97,424
- [50] : Crolla RM, De vries LS, Clevers GJ: Locked intramedullary nailing of humeral shaft fractures: *Injury*,1993,24,403
- [51] : Ingman AM, Waters DA: Locked intramedullary nailing of humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg*, 1994, 76B, 23
- [52] : Riemer BL, Butterfield SL, D'Ambrosia R, Kellam J: Seidel intramedullary nailing of humeral diaphyseal fractures: a preliminary report: *Orthopedics*, 1991,14,239
- [53] : Rommens PM, Verbruggen J, Broos PL: Retrograde locked nailing of humeral shaft fractures: Correspondance. *J Bone Joint Surg*, 1995, 77B,667
- [54] : Nanu AM, Cross AT : Management of humeral fractures using the Seidel locking nail. *J Bone Joint Surg*, 1992,74,150
- [55] : Seidel H: Traitement des fractures de l'humérus à l'aide du clou verrouillé. In : Enclouage centromédullaire. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT , Paris , Expansion Scientifique Française, 1990,39,55.
- [56] : Robinson CM, Bell KM, Court-Brown CM , Mc Queen MM: Locking nailing of humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg*, 1992,74B,558

[57] : Haberneck H, Orthner E :A locking nail for fractures of the humérus. *J Bone Joint Surg* 1991, 73B, 651.

[58] : Blum J, Rommens PM, Janzing H: The undreamed nail: A biological osteosynthesis of the upper arm

[59] : H.Niéto: Fractures de la diaphyse humérale de l'adulte. *Annales orthopédie Ouest (SOO)*. 1997

[60] : Jensen C.H, Hansen D , Jorgensen U : Humeral shaft fractures treated by interlocking nailing : a preliminary report on 16 patients. *Injury* , 1992,23,234-236.

[61] : JM Feron fractures de la diaphyse humérale. Quelles fractures à opérer?

Journées d'orthopédie de Fort De France (JOFDF) 2008.