ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES

Année 2015 Thèse N° 114/15

LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FRACTURES DE L'EXTREMITE SUPERIEURE DE L'HUMERUS : PLAQUE VISSEE VERSUS EMBROCHAGE EN PALMIER

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16/06/2015

PAR

Mme. HAJJI IMANE

Née le 09 Octobre 1988 à Meknès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Embrochage - Plaque vissée - Score de constant - Réduction anatomique - Comparaison

JURY

M. BOUTAYEB FAWZI..... PRESIDENT ET RAPPORTEUR
Professeur de Traumatologie-orthopédie

M. MARZOUKI ZEROUALI AMINE ..... JUGES
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie

M. LABIB SMAEL..... JUGES
Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation

M. LAHRACH KAMAL..... MEMBRE ASSOCIE
Professeur assistant de Traumatologie-orthopédie

PLAN :

Introduction : 4

Rappel anatomique : 6

1- L'extrémité proximale de l'humérus : 7

a) La tête de l'humérus : 7

b) Le tubercule majeur ou trochin : 7

c) Le tubercule mineur ou trochiter : 8

d) La gouttière bicipitale : 10

e) Les muscles de la coiffe : 10

f) Le deltoïde : 10

2- La cavité glénoïde : 11

3- Le bourrelet glénoïdien : 12

4- La vascularisation de l'extrémité proximale de l'humérus : 12

a) L'artère circonflexe antérieure : 12

b) L'artère circonflexe postérieure : 13

5- L'innervation de l'extrémité proximale de l'humérus : 14

a) Le nerf musculo-cutané : 15

b) Le nerf axillaire ou nerf circonflexe : 15

c) Le nerf supra-scapulaire : 16

d) Le nerf radial : 16

6- Anatomie chirurgicale : 19

Traitement chirurgical : 21

1- Embrochage en palmier selon la technique de Kapandji : 22

a) Installation : 22

b) Technique opératoire : 25

c) Contrôle radiologique : 33

d) Suites opératoires : 36

2- L'ostéosynthèse par plaque vissée anatomique : 37

a) Installation : 37

b) Technique opératoire : 37
3- La rééducation : 43
Matériels et méthodes : 47
I. Tableau récapitulatif : 49
II. Fiche d'exploitation : 57
III. Méthodes d'évaluation : 62
1- Méthode d'évaluation des résultats fonctionnels : 62
2- Méthode d'évaluation des résultats radiologiques : 66
Résultats : 68
I. Donnés épidémiologiques : 69
1- Age : 69
2- Sexe : 70
3- Etiologies : 70
II. Donnés anatomopathologique : 72
1- Clinique : 72
2- Coté atteint et latéralité : 73
3- Tares associés : 74
4- Type de la fracture : 75
5- Analyse radiologique initiale : 78
6- Lésions associées : 78
III. Thérapeutique : 80
1- Délai d'intervention : 80
2- Installation : 81
3- Anesthésie : 82
4- Répartition selon la technique chirurgicale : 83
5- Répartition selon le type de la fracture : 83
IV. Complications : 86
1- Embrochage de Kapandji 86
2- Plaque vissée : 87

V. Résultats thérapeutiques : 92
1- Résultats en fonction du score fonctionnel de constant : 92
a) Résultats globaux : 92
b) Résultats en fonction du matériel utilisé : 92
2- Résultats morphologiques immédiats et à la revue : 96
a) Résultats radiologiques globaux immédiats : 96
b) Résultats radiologiques globaux à la revue : 96
c) Résultats radiologiques en fonction de la technique chirurgicale : 97
Discussion : 107
I. Epidémiologie : 108
1- Sexe : 108
2- Age : 109
3- Etiologie : 109
4- Mécanisme : 109
II. Anatomo-pathologie : 109
1- Coté atteint : 109
2- Type de la fracture : 110
III. Complications : 110
1- Embrochage de Kapandji : 110
2- Plaque vissée : 112
IV. Résultats thérapeutiques : 113
1- En fonction de la technique chirurgicale : 113
2- Plaque vissée anatomique versus embrochage de Kapandji : 116
Conclusion : 119
Résumé 121
BIBLIOGRAPHIE 126

INTRODUCTION :

Les fractures de l'extrémité proximale de l'humérus sont définies par une solution de continuité de la métaphyse et de l'épiphyse de l'extrémité supérieure de l'humérus, elles siègent par définition au-dessus du bord inferieur du grand pectoral.

Ce sont des fractures extrêmement fréquentes et touchent préférentiellement les sujets âgés. Elles représentent 5% de l'ensemble des fractures, leur fréquence de survenue passe à plus de 10% au-delà de 65 ans et sont au 3ème rang des fractures ostéoporotiques après les fractures de l'extrémité supérieure du fémur et du poignet [1].

Il en existe de nombreuses variétés, de pronostic et de traitements très différents. De très nombreuses classifications ont été proposées selon le siège des traits par rapport à la surface articulaire et aux tubérosités, le nombre de fragments, le déplacement, l'association ou non à une luxation gléno-humérale [2]. Encore ce jour il n'existe pas de consensus sur un algorithme décisionnel quant à la prise en charge thérapeutique de ces fractures[3] qui va de la simple immobilisation à l'arthroplastie humérale en passant par de nombreuses techniques d'ostéosynthèse.

Ce traitement doit répondre à deux impératifs :

- ✓ Assurer une bonne consolidation
- ✓ Permettre une mobilité précoce puisque la raideur de l'épaule est la principale complication thérapeutique.

Le but de cette étude rétrospective est d'évaluer les résultats fonctionnels des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus traitées par l'embrochage à partir du V deltoïdien selon la technique de Kapandji comparativement à celles traitées par la plaque vissée.

RAPPEL ANATOMIQUE :

1-L'extrémité proximale de l'humérus : figure1

Elle se définit par le segment osseux situé au-dessus du bord inférieur du tendon d'insertion du muscle grand pectoral .Elle comprend une partie articulaire (la tête de l'humérus) et une partie non articulaire constituée par les deux tubérosités (tubercule majeur ou trochiter et tubercule mineur ou trochin).

a)La tête de l'humérus:

Elle s'articule avec la glène de l'omoplate pour former l'articulation gléno-humérale. Orientée en haut, en arrière et en dedans ; elle est palpable à travers le deltoïde lorsque le bras est placé en rotation externe. Assimilée à un tiers de sphère, de 25 à 30 mm de rayon, elle est légèrement aplatie d'avant en arrière car son diamètre vertical (47.5mm en moyenne) est plus grand que son diamètre antéro-postérieur (44 mm en moyenne) chez l'adulte, son diamètre sagittal, déborde donc largement la surface de la cavité glénoïde (ce qui favorise les luxations). Elle est limitée en dehors par une rainure circulaire, ou col anatomique, surtout nette en haut et en avant.

b) Tubercule majeur ou TROCHIN :

Il est antérieur et visible seulement sur une vue antérieure de l'os. Il donne insertion au muscle sous scapulaire dont le tendon laisse une empreinte sur la partie supéro-interne du tubercule.(figure2)

c) Tubercule mineur ou TROCHITER :

Il est situé en haut et en dehors, sur sa face postéro-supérieure s'insèrent les tendons de la coiffe des rotateurs, de haut en bas (figure 3):

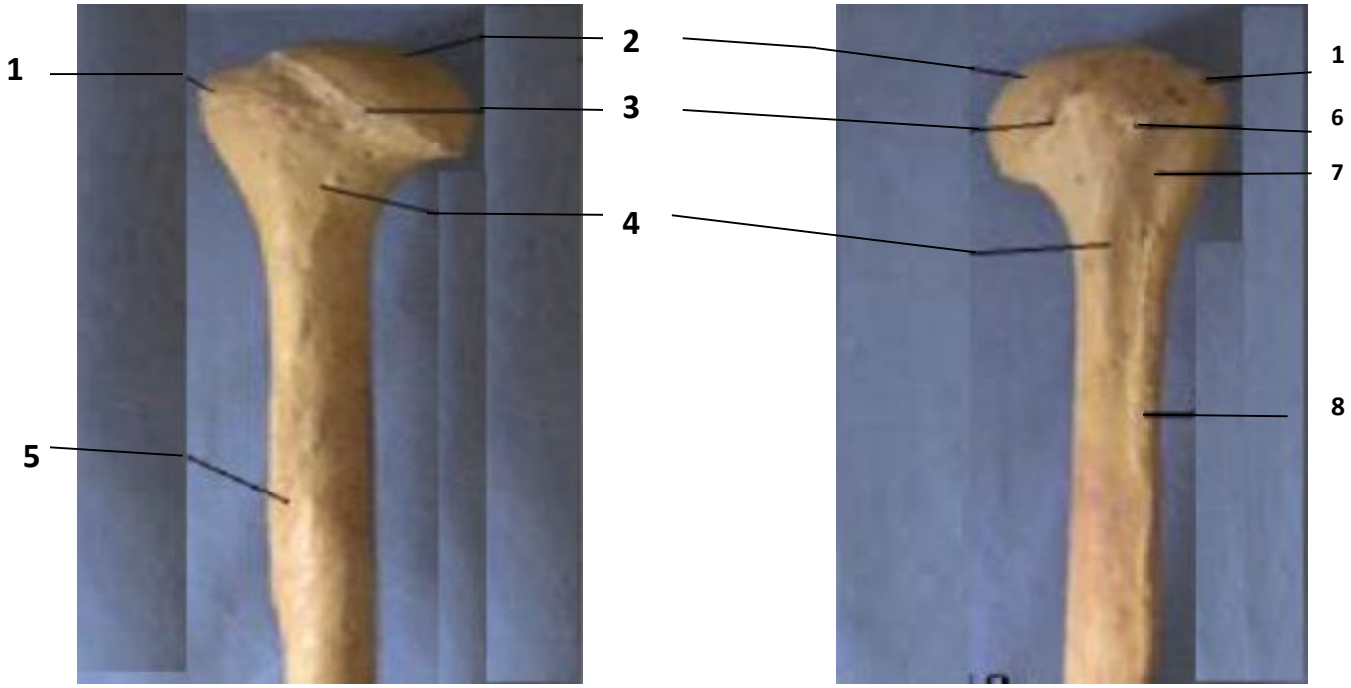
- le muscle sus épineux
- le muscle sous épineux
- et le muscle petit rond.

d) la gouttière ou coulisse bicipitale :

Entre TROCHITER et TROCHIN descend sur 6 à 8 cm où passe le tendon de la longue portion du muscle biceps brachial ; sur ses bords :

- ✓ la lèvre médiale de la gouttière donne insertion aux muscles grand dorsal et au grand rond
- ✓ la lèvre latérale donne insertion au muscle grand pectoral

L'ensemble de ces formations est séparé du reste de la diaphyse humérale par le col chirurgical.



Vue antérieure

1 La grosse tubérosité ou trochiter
2 La tête de l'humérus
3 Le col anatomique
4 Le col chirurgical de l'humérus
5 La gouttière du nerf radial

Vue postérieure

6 La petite tubérosité de l'humérus ou trochin
7 La coulisse bicipitale
8 Le « V » ou la tubérosité deltoïdienne

Figure 1[26]: l'extrémité supérieure de l'humérus

e) Les muscles de la coiffe : (Figure 2)

Ils sont représentés par le sus-épineux, tendu de la fosse sus-épineuse à la face supérieure du trochiter, par le sous-épineux et le petit rond, tendus de la fosse sous-épineuse à la face postérieure du trochiter et par le sous-scapulaire, s'insérant sur la face antérieure de la scapula et se terminant sur le trochin (Figure3). Entre le sus-épineux et le sous-scapulaire, se trouve un espace appelé intervalle des rotateurs où l'on retrouve la longue portion du biceps avant son entrée dans la coulisse .

f) Le deltoïde (Figure 3) :

Il a une forme de demi-cône dont la base est en haut et le sommet en bas. Le faisceau antérieur s'attache au tiers externe de la clavicule, sur le bord antérieur et la face supérieure de cet os. Le faisceau moyen s'insère sur le sommet et le bord externe de l'acromion. Le faisceau postérieur s'attache sur le versant inférieur du bord postérieur de l'épine de la scapula. Les fibres musculaires de ces trois faisceaux se rejoignent à la face externe de l'épaule et du bras, recouvrant les muscles de la coiffe, et se terminant à la partie moyenne de la face externe de l'humérus, sur une empreinte en forme de V, le "V" deltoïdien.

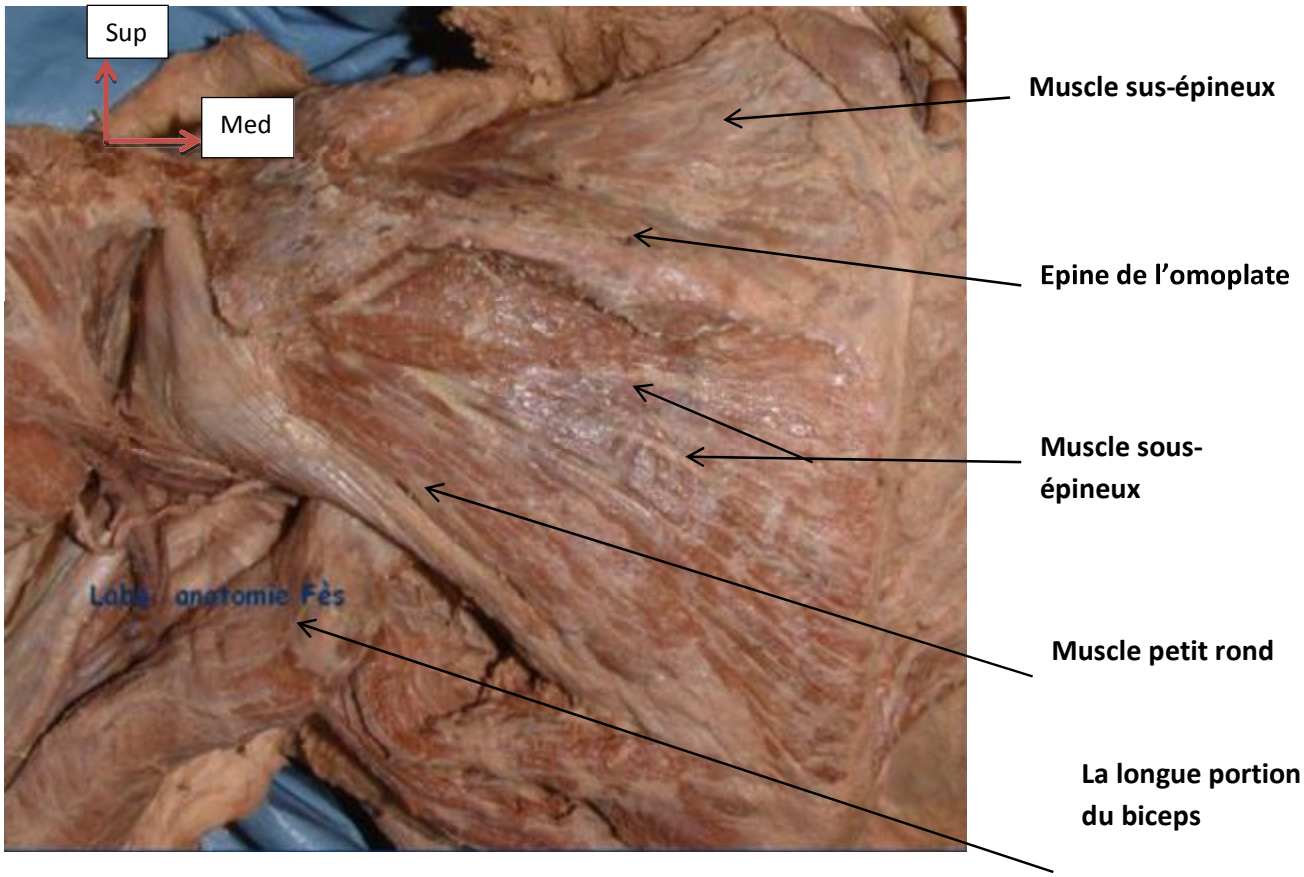


Figure3[27] : vue post montrant insertions sur TROCHITER

2. La cavité glénoïde :

Elle occupe l'angle supéro externe de l'omoplate, sa surface est de 6cm2 environ, elle a une forme ovalaire, présente à son centre une éminence(le tubercule glénoïde).

le revêtement du cartilage hyalin de la cavité glénoïde est plus épais sur les bords qu'au centre. Cette cavité est agrandie par un anneau cartilagineux(le bourrelet glénoïdien ou Labrum glénoïdale).

3. Le bourrelet glénoïdien :

C'est un anneau fibro-cartilagineux appliqué sur le pourtour de la cavité glénoïdale et destiné à augmenter la profondeur de cette cavité.

On lui reconnait trois faces dont sa face articulaire qui fait partie de la surface articulaire glénoïdienne, sa face périphérique qui donne insertion à la capsule articulaire et au tendon de la longue portion du biceps en haut et enfin sa face interne qui adhère avec la périphérie de la cavité glénoïdale.

4. La vascularisation de l'extrémité proximale de l'humérus :

Les fractures de l'humérus proximal peuvent compromettre la perfusion céphalique, la connaissance de la vascularisation de l'épiphyse humérale supérieure (figure4) est un préalable indispensable à l'appréciation du risque de nécrose céphalique post traumatique [6].La vascularisation provient principalement de :

a) L'artère circonflexe antérieure :(figure3)

Elle longe le Bord inférieur du muscle sous scapulaire avant de donner une branche ascendante antéro-externe. Cette artère antéro-externe croise la gouttière bicipitale sous le tendon du long biceps puis pénètre dans l'épiphyse ou elle prend une direction postéro-interne avec un trajet arciforme expliquant son nom d'artère arquée. L'existence d'un éperon cortical métaphysaire interne solidaire de la tête pouvant maintenir la vascularisation est un critère de prédictibilité du maintien de la vascularisation humérale.

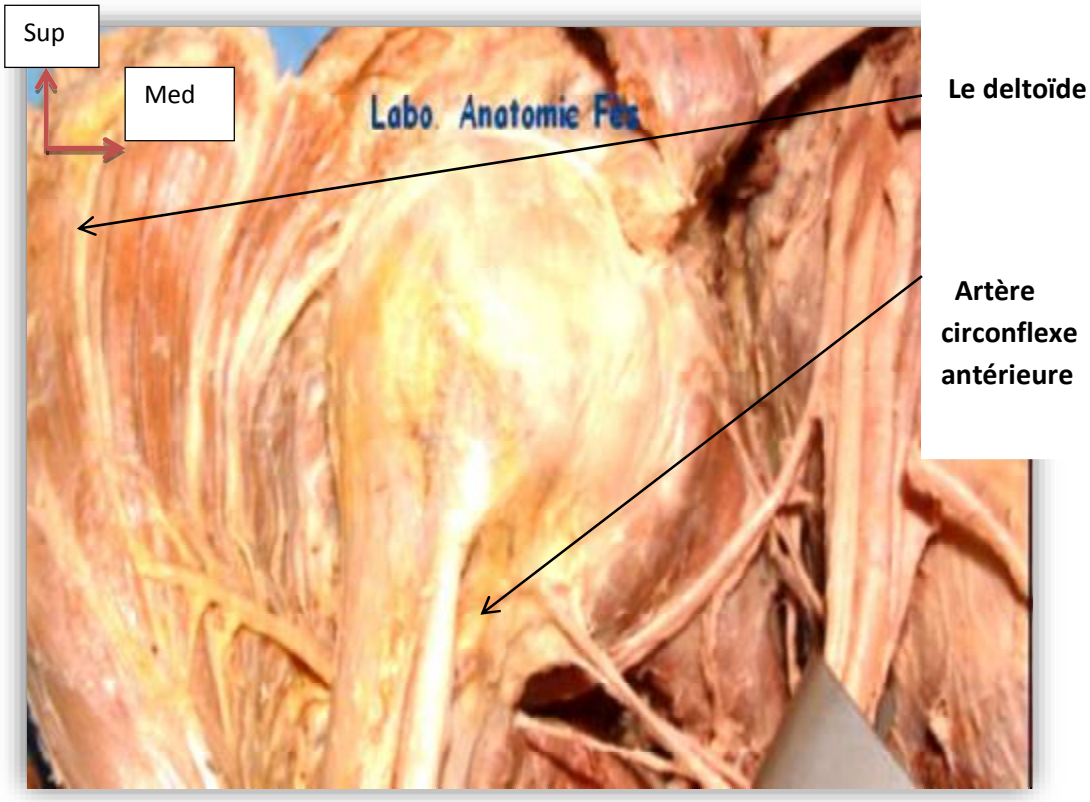


Figure3[27] : Vue antérieure de l'épaule (artère circonflexe antérieure)

b) L'artère circonflexe postérieure :

Elle participe également de façon importante à la vascularisation de la tête humérale. Ainsi cette artère passe au pôle inférieur de la tête humérale va donner des branches céphaliques depuis le pôle inférieur de la tête jusqu'à sa partie supérieure, ce qui permet d'espérer la conservation d'une bonne vascularisation de la tête humérale même en cas de lésions de l'artère circonflexe antérieure.

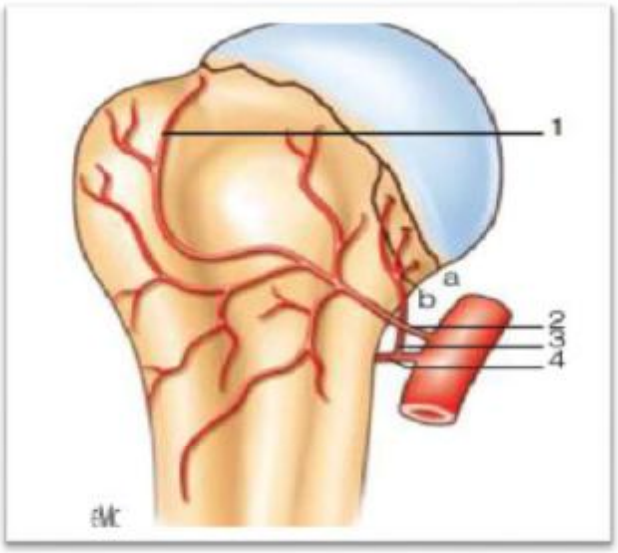


Figure 4 [5] Vascularisation de l'extrémité supérieure de l'humérus:

(1).Branche antéro-externe issue de l'artère circonflexe humérale antérieure(2) se continuant par sa portion intra-osseuse ou artère arquée responsable de la majeure partie de la vascularisation céphalique. selon le trajet (a) ou (b) d'un trait de fracture passant par le col anatomique, la vascularisation céphalique provenant du pédicule postéro-interne est respectée (b) ou non (a) ; 3. pédicule postéro-interne ;4. Artère circonflexe postérieure

5 - L'innervation de l'extrémité supérieure de l'humérus (figures5 et 6)

Quatre nerfs peuvent être touchés lors de l'abord de ces fractures :

Le nerf musculo-cutané, le nerf supra-scapulaire, le nerf axillaire ou circonflexe et le nerf radial.

a) Le nerf musculo-cutané

Branche du tronc secondaire antérolatéral, s'écarte du plexus brachial sous la pointe du processus coracoïde pour descendre obliquement en bas et en dehors et aborder le bord médial du tendon conjoint à un niveau variable entre 2 et 6 cm de la pointe du processus coracoïde. Une libération extensive du bord interne du tendon conjoint, ou de sa face profonde, peut entraîner une lésion du nerf. Il innerve alors le muscle sous épineux en l'abordant par sa face antérieure au voisinage de la jonction entre tendon et muscle.

b) Le nerf axillaire ou nerf circonflexe

Après sa naissance du tronc secondaire postérieur, croise obliquement la face antérieure du muscle sous scapulaire et en contourne le bord inférieur pour pénétrer dans l'espace huméro-tricipital. À la partie postérieure de cet espace, il abandonne une branche pour le muscle petit rond, puis une branche pour le deltoïde postérieur pour revenir en avant en cheminant, avec l'artère circonflexe postérieure, à la face profonde du deltoïde à laquelle il adhère par ses branches collatérales. Lorsque le nerf axillaire croise le bord inférieur du muscle sous scapulaire, quelle que soit la position du bras, le nerf se situe à 12 mm au moins de l'insertion humérale du muscle (TROCHIN). En conséquence, lors de l'abord delto-pectoral, la section complète de l'insertion humérale du muscle sous scapulaire est sans danger si l'on reste au contact de l'humérus. Dans son trajet à la face externe de l'humérus, le nerf axillaire est situé constamment au niveau du point d'inflexion de la corticale externe, cette position n'est pas influencée par la position du bras.

L'abord de la tête et de sa face externe est donc sans danger tant que l'incision du deltoïde se fait le long de la convexité de l'extrémité supérieure de l'humérus.

c) Le nerf supra-scapulaire

Peut aussi être touché lors de l'abord de l'épaule. Il naît du tronc primaire supérieur du plexus brachial, longe en profondeur le plan aponévrotique de la base du creux sus claviculaire, et passe par l'échancrure coracoïdienne au-dessous du ligament coracoïdien. L'artère supra-scapulaire passe au-dessus du ligament, puis le nerf et l'artère traversent tous les deux obliquement la fosse supra-épineuse pour aller contourner la base de l'épine de la scapula et pénétrer dans la fosse infra-épineuse. Le nerf revêt à double titre une grande importance chirurgicale: Tout d'abord, il peut être comprimé dans l'échancrure coracoïdienne et ensuite sa portion par rapport à l'épine de la scapula doit être bien connue lorsque l'on veut exposer la région sous glénoïdienne de l'épaule. Le nerf et l'artère sont communs aux supra et infra-épineux.

d) Le nerf radial

C'est une branche terminale du tronc secondaire postérieur du plexus brachial, il passe par la fente huméro-tricipitale située entre le col chirurgical de l'humérus et la longue portion du muscle triceps pour cheminer ensuite dans la gouttière du nerf radial et devenir postèro-latéral au bras. En cas d'embrochage de Kapandji, l'introduction des broches se fait à hauteur du « V » deltoïdien et un abord trop postérieur expose à la lésion du nerf radial, lors de la pose des broches comme de leur ablation. Une empreinte à la pointe carrée doit être réalisée perpendiculairement à la corticale externe pour éviter tout dérapage.

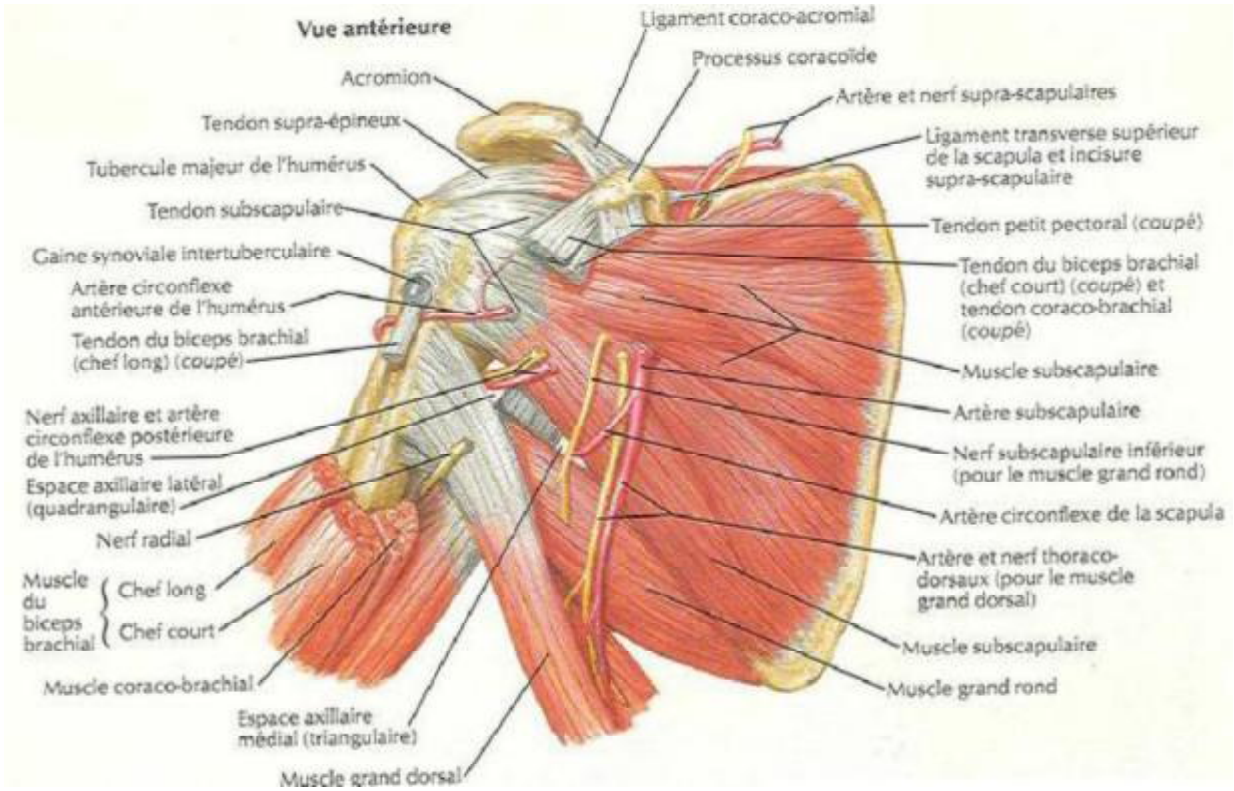


Figure 5 [5] : Innervation de l'articulation gléno-humérale

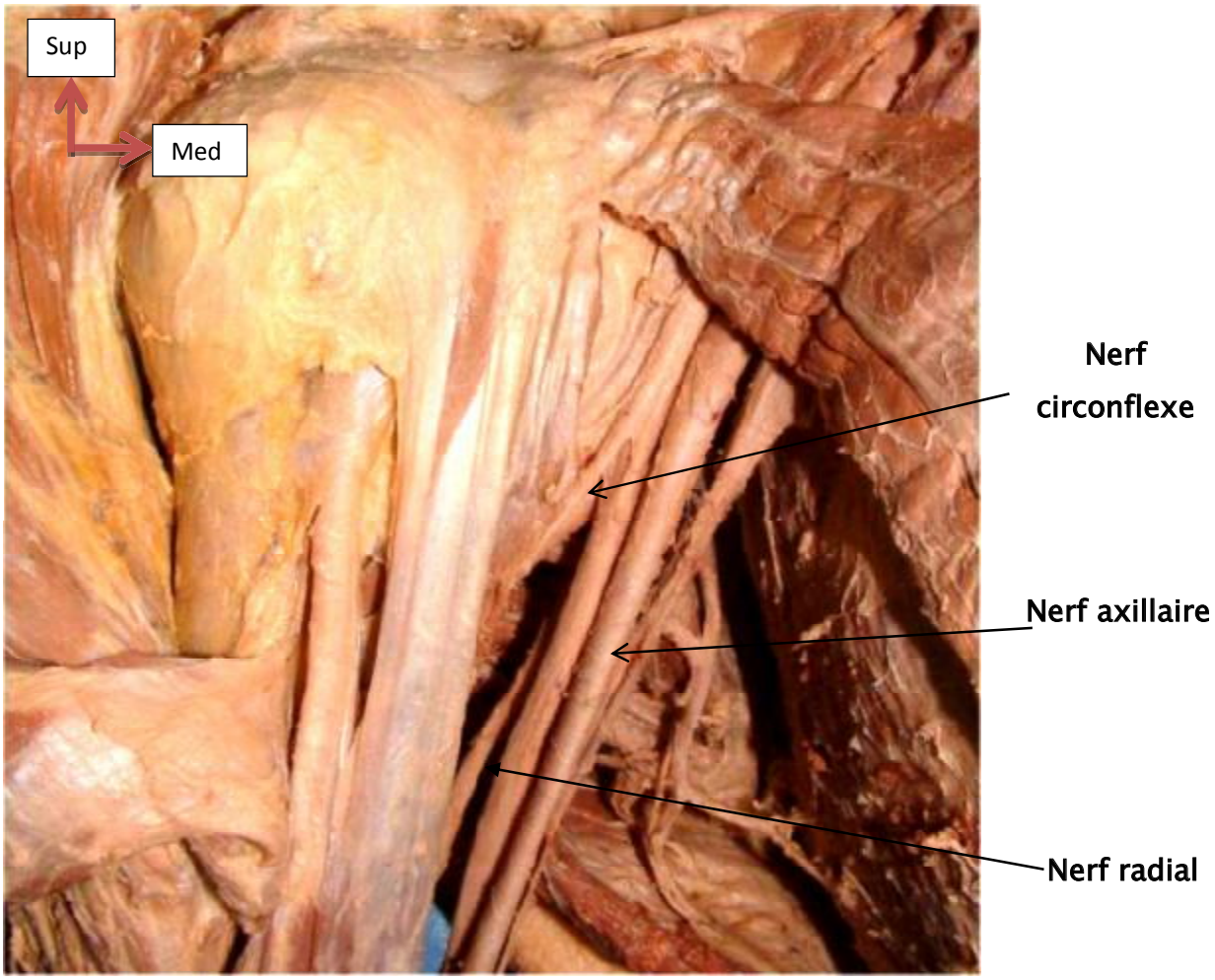


Figure 6 [27] : Rapports nerveux de l'épaule

6 . Anatomie chirurgicale :

Pour aborder l'extremité proximale de l'humerus , il est nécessaire de traverser ou de contourner trois couvercles :

- **Le plan superficiel** de suspension trapèzo deltoïdien, avec son relais acromio-claviculaire et son dédoublement antérieur acromio-coracoïdien, comporte en réalité deux zones :
  - *L'une supérieure ostéo-ligamentaire* : la voûte acromio-coraco-claviculaire.
  - *L'autre externe, musculaire* : l'auvent deltoïdien.
- **Le plan profond** : capsulo-tendineux, formé par la coiffe des courts rotateurs, entre-tissé dans la capsule à sa partie distale, entoure le pivot gléno-huméral en « tuile romaine », ne laissant qu'un passage antéroinférieur entre le sous-scapulaire en avant et le longs triceps en arrière.
- **Le plan séreux intermédiaire** sous deltoïdien et sous coracoïdien. Le nerf circonflexe (et son artère satellite circonflexe postérieure) emprunte trois passage dangereux à bien connaître :
  - *En avant* : Après s'être du nerf radial, il croise obliquement la face antérieure du sous scapulaire, contourne son bord inférieur et pénètre d'avant en arrière dans l'espace huméro-tricipital, très proche des insertions humérales de la capsule inférieure.
  - *En arrière* : à la sortie de l'espace huméro-tricipital, alors qu'il contourne le bord inférieur du petit rond auquel il donne une branche.
  - *En dehors* : lorsqu'il cravate horizontalement l'humérus à 5cm sous l'arcomion.

La réparation du deltoïde a une mauvaise réputation, mais il faut distinguer différentes zones :

- *En bas*(V deltoïdien) : la lame tendineuse d'insertion distale peut être sectionnée à 3cm de l'os et aisément réparée.
- *En haut et en arrière* : insertion du deltoïde postérieure au niveau de la partie toute interne de l'épine et de son tubercule peut être sectionnée verticalement et facilement réparée.
- *Par* ailleurs, l'insertion du deltoïde sur l'arc-boutant proximal se fait par de fibres charnues dont la section transversale est de réparation plus difficile.

La voûte acromio-coraco-claviculaire est beaucoup plus facilement franchissable et sans conséquences fonctionnelles à condition de bien choisir la zone de passage et la direction paralléle aux forces de traction.

La coiffe des rotateurs doit être, elle aussi traversée et réparée en fonction de l'objectif opératoire et des exigences fonctionnelles.

En ce qui concerne la partie antéro-supérieure, le ligament coraco-huméral qui recouvre le long biceps est un point de traversé naturel, sa section n'ayant pas, apparemment, de conséquences fonctionnelles, on peut ainsi explorer le long biceps et la partie antérieure du sus épineux. Compte tenu de la vascularisation précaire de ce dernier, il ne faut utiliser que des incisions longitudinales.

Par contre, au niveau du sous scapulaire, la section perpendiculaire au niveau de la jonction tendino-musculaire, humérus en rotation externe, est parfaitement réparable.

Le versant postéro-supérieur pose plus de problème dans la mesure où la fonction rotatoire externe du sous épineux doit être impérativement respectée, et l'incision doit être paralléle aux fibres tendino-musculaire.

TRAITEMENT CHIRURGICAL :

1- Embrochage en palmier selon la technique de KAPANDJI :

a) Installation :

-L'installation procubitus de Beach Chair (Figure 1) :

Le malade est installé en position demi-assise en procubitus (Beach chair), l'épaule est déjetée en dehors permettant de mettre le bras en rétropulsion, La table ordinaire est retournée et cassée à 80°. Le membre opéré est laissé libre, l'autre repose sur un appui d'avant-bras. Les genoux sont fléchis par un coussin placé sous les creux poplités, une minerve permet d'éviter la chute de la tête. Un amplificateur de brillance doit être en place, à la tête du patient. L'arc de rotation est parallèle au patient, permettant d'effectuer une face et un profil, soit par mobilisation du bras, soit par modification de l'orientation de l'amplificateur de brillance.

Figure 1 : installation en procubitus de BEACH CHAIR

- *L'installation en décubitus dorsal (Figure 2)* :

Le patient est installé en décubitus dorsal et on met en place un appui gynécologique du côté opposé à la fracture sur lequel on suspend le membre et l'appui est surélevé de manière à soulever l'épaule de la table pour que le poids du corps exerce une traction sur le foyer de fracture. L'amplificateur de brillance est placé parallèlement à la table du côté de la tête du patient. La manipulation de l'arceau permet d'obtenir plusieurs incidences.

Figure 2: ***installation en décubitus dorsal***

- *L'installation en décubitus latéral (figure 3)* :

Le patient est installé sur le côté, sur une table ordinaire, calé par un appui fessier, pubien et thoracique. Le membre fracturé est installé sur une gouttière anti brachiale. L'amplificateur de brillance est installé au-dessus du patient. L'arc de rotation est parallèle au patient. Le profil est obtenu en donnant une abduction au bras.

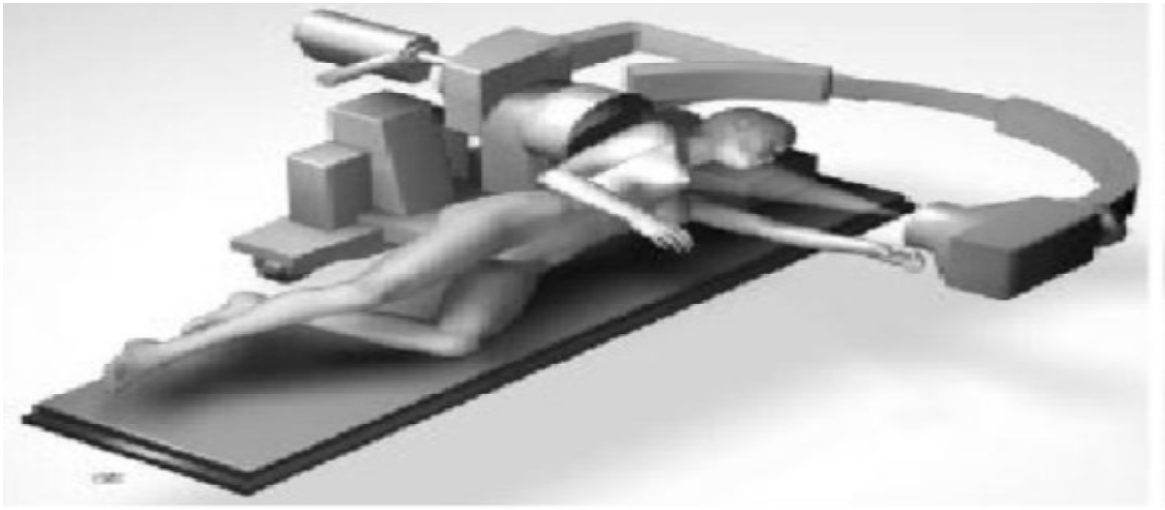


Figure 3: [13] ***installation en décubitus latéral***

- L'Installation en décubitus ventral (figure 4) :

Elle peut se faire sur table ordinaire ou sur table orthopédique en cas de traction transolécranienne associée. Le patient est installé sur le ventre, avec une sangle ou un appui placé sur le bras. L'avant-bras est laissé libre ou placé sur une traction transolécranienne, l'épaule est bien dégagée de la table. La contre extension est réalisée par le poids du corps en inclinant la table du côté sain.

L'amplificateur de brillance est installé au-dessus du patient. L'arc de rotation est parallèle au patient.

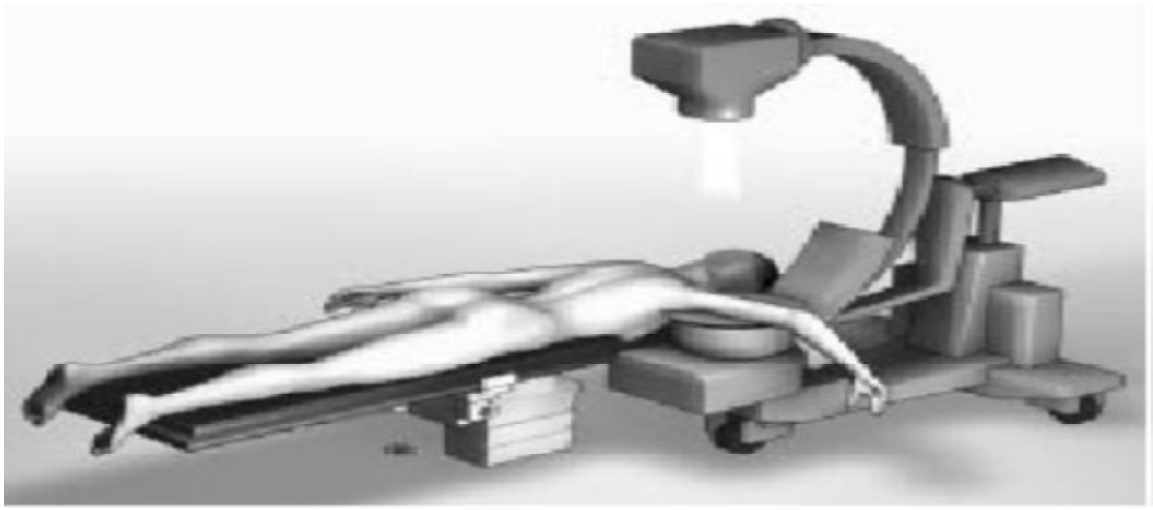


Figure 4: [13] installation en décubitus ventral

b) Technique opératoire :

- Voies d'abords (Figure 5) :

Le relief du V deltoïdien est repéré à la face externe du bras. Une incision longitudinale d'environ 3 à 4 centimètres est alors réalisée à l'endroit où le relief du deltoïde «plonge» entre les deux loges.

Figure 5 : Voie d'abord

- Marquage à la pointe carrée avec forage (Figure 6-7) :

Une pointe carrée, plantée verticalement permet de marquer le bord cortical externe de l'humérus. Méchage progressif jusqu'à obtention d'un orifice d'entrée d'environ 6 millimètres de diamètre. Le forage se fait en inclinant la mèche vers le bas, ce trou est rendu oblique vers le haut, cela est très important pour la bonne insertion des broches, en général au nombre de trois, parfois quatre.

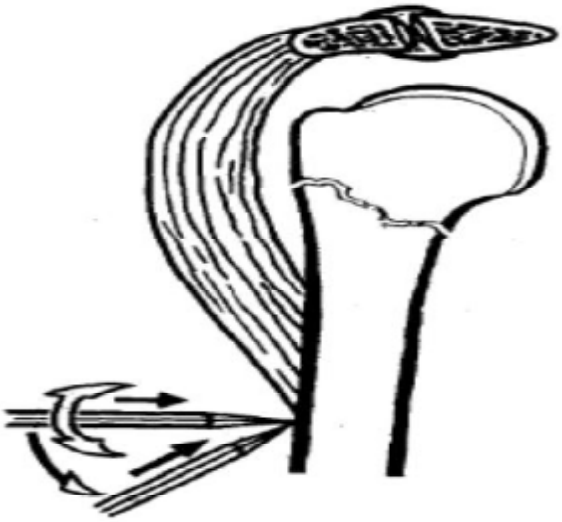


Figure 6: Marquage à la pointe carrée(service traumatologie orthopédie A)

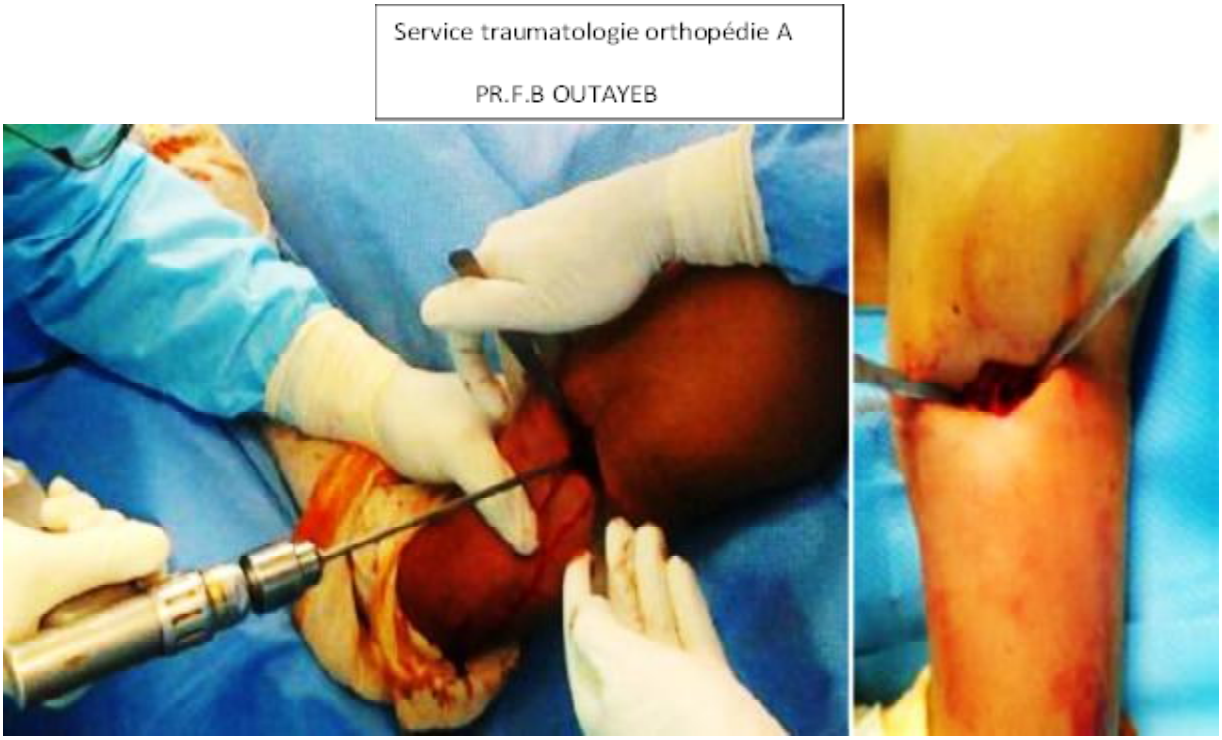


Figure 7 : Le forage du premier trou

- La préparation des broches de Kirschner (Figure 8):

Les broches de Kirschner de 20/10 sont coupées à une longueur de 20 cm et «béquillées » avec un rayon de courbure pas trop « serré » et fixées à tour de rôle dans le nez américain. Le béquillage est repéré par rapport au manche du nez américain, cela permet de connaître la direction de la béquille lorsque la broche est déjà incluse dans le canal médullaire.

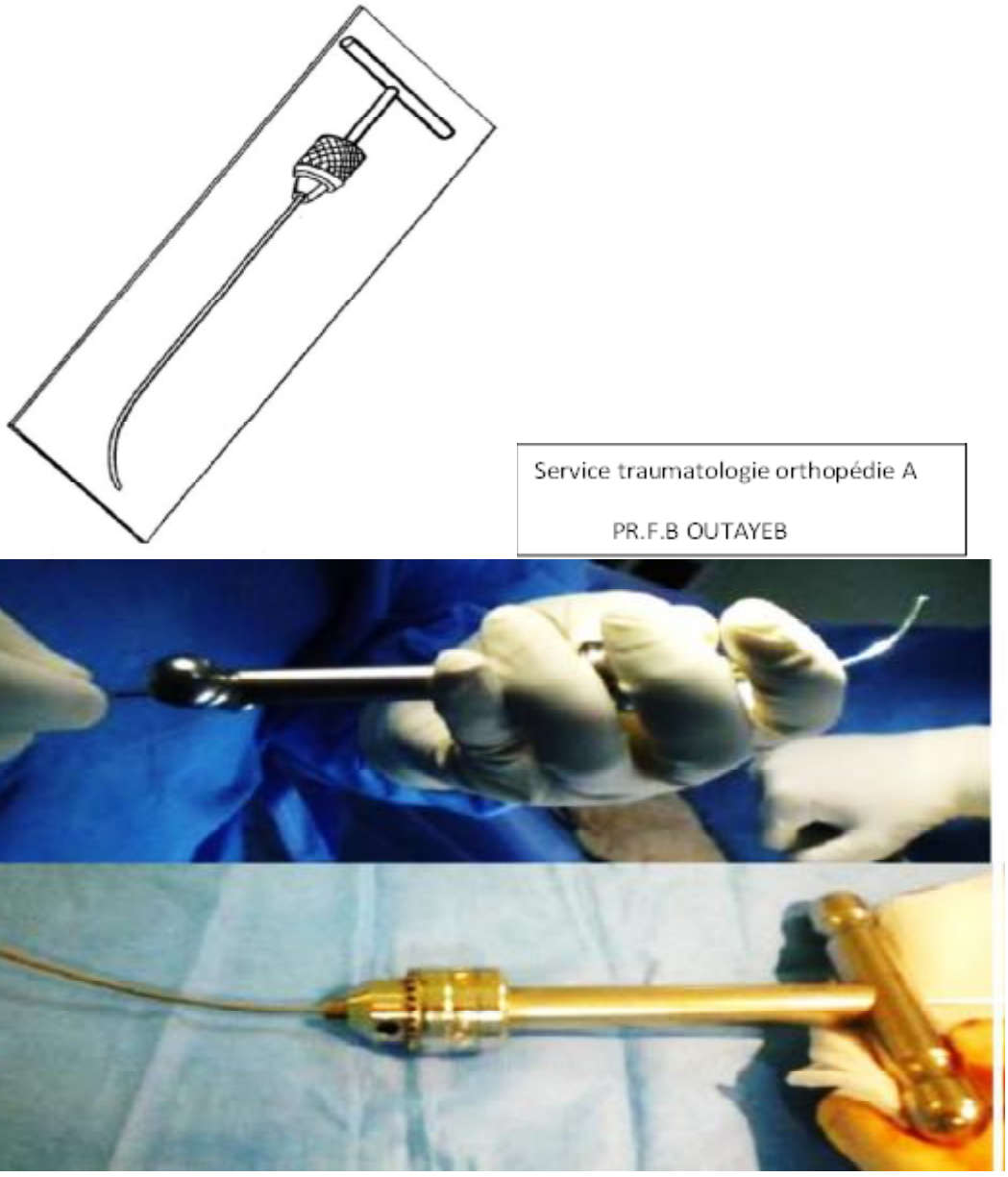


Figure8: Préparation des broches

- L'introduction des broches et réduction du foyer (Figure 9-10)

Lorsque la première broche est montée, il faut s'arrêter au niveau du foyer ,pour faire la réduction :

- la plupart du temps, elle s'effectue de façon orthopédique par manœuvres externes, en tirant le coude en bas et en dehors, en rotation indifférente, c'est à dire l'avant-bras étant vertical sur le malade en décubitus dorsal, et en repoussant, au besoin, la tête ou le fragment diaphysaire en dehors par l'index plongé dans l'aisselle.

Figure9 : Introduction des broches

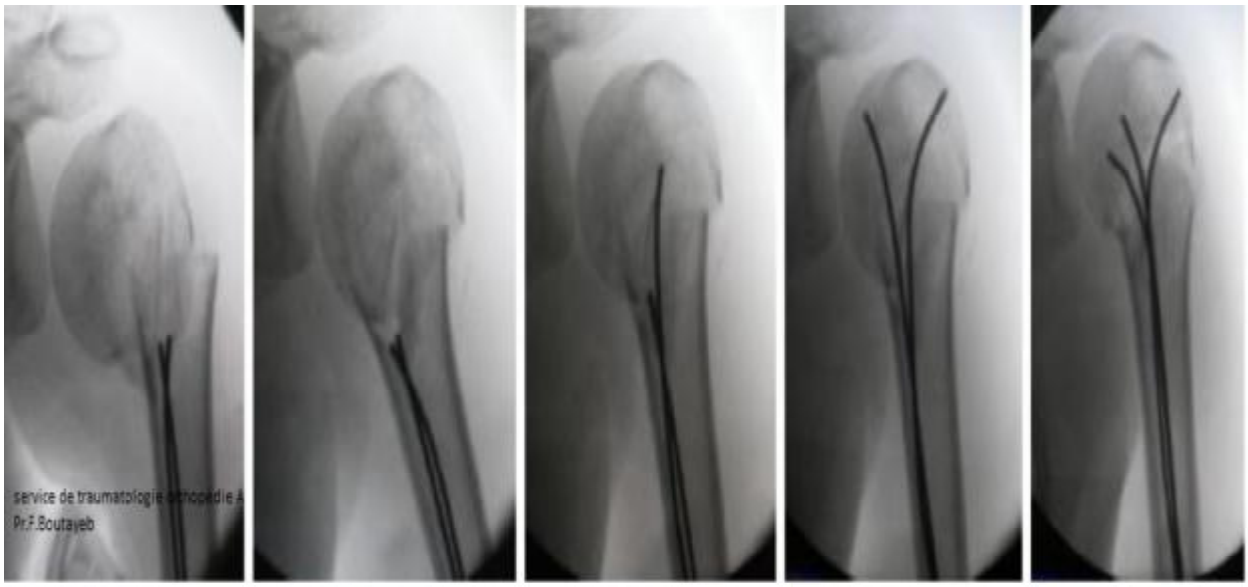
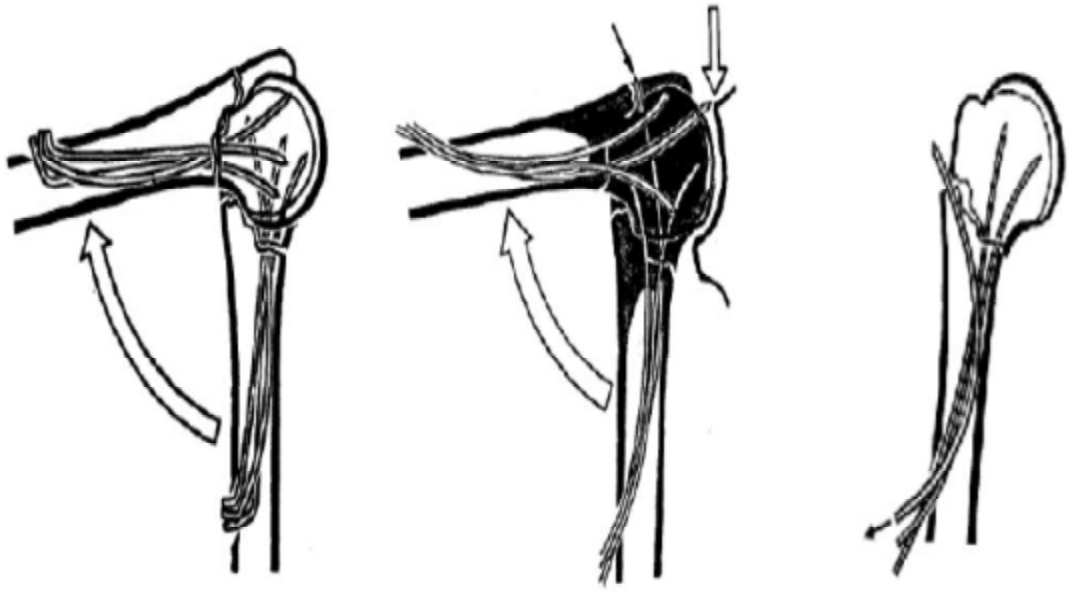


Figure10 : réduction et introduction des broches sous contrôle scopique

Lors d'une réduction difficile, cette manœuvre restant inefficace, il peut être nécessaire de pousser le fragment après avoir introduit l'index vraiment dans l'aisselle, par une courte incision antéropostérieure au sommet du creux sorte de toucher axillaire (figure11).

Figure 11 : Le toucher axillaire, Lorsque la réduction est difficile par manœuvres externes, il est possible, par une courte voie axillaire a minima de le manipuler à l'aide de l'index.

Puis en utilisant l'effet rebond, la broche est passée au travers du foyer de fracture, celle-ci est alors retournée de 180°, elle est positionnée dans l'os sous chondral de la calotte humérale. Trois à quatre broches sont montées selon le même principe, en les positionnant toutes de manière divergente réalisant l'image « en palmiers » (figure9). Un test de stabilité est systématiquement effectué en fin d'intervention qui représente un contrôle clinique de la bonne position des broches qui consiste dans la liberté des mouvements jusqu'aux amplitudes extrêmes sans percevoir de grattement (A). Si tel n'est pas le cas, c'est que l'une des broches a perforé le cartilage de la tête (B) ou est sortie par le foyer (C) (figure 12).



A : L'épreuve de mobilité B : La broche dépassant la tête C : La broche sort par le foyer .

Figure12: le test de stabilité

Les broches sont ensuite courbées en angle droit exactement en regard de l'orifice de leur introduction à l'aide d'un petit tord-broche fin, sorte de tube dans lequel on introduit la broche à tordre. Les broches étant coudées à angle droit, elles peuvent être poussées perpendiculairement à l'axe diaphysaire, dans le canal médullaire, si bien qu'en s'appuyant sur la corticale externe, elles ne peuvent plus reculer et être expulsées (figure 12). Il n'y a plus qu'à les couper à 2 cm de l'os et à les enfouir sous la peau, où elles restent parfaitement palpables, ce qui facilite leur extraction ultérieure [37].

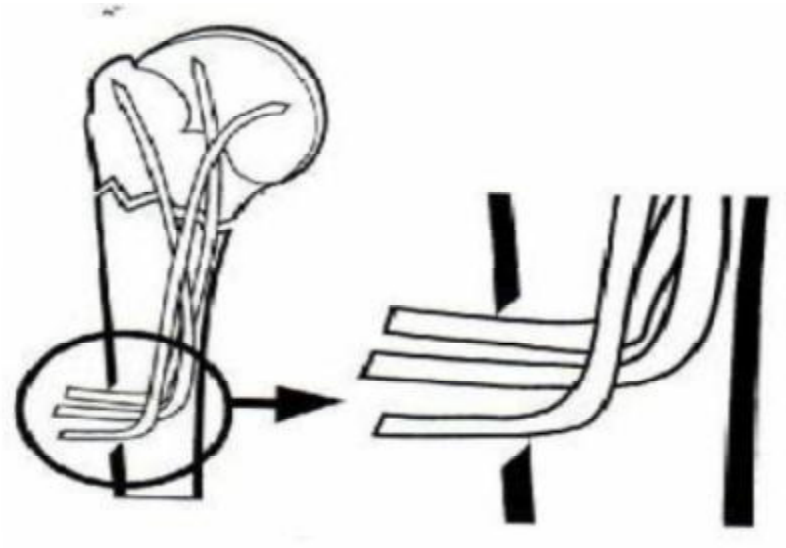


Figure 13 :Le << crossage>> des broches

c) Contrôle radiographique :

Outre le contrôle peropératoire permanent sous ampli, des clichés en fin d'intervention sont indispensables :

- Clichés de face l'un en rotation interne, l'autre en rotation externe, ce qui permet d'apprécier la solidarisation de la tête à la diaphyse(figure14) ;

- Cliché de profil trans-thoracique : le contrôle de profil axillaire est plus difficile à obtenir : bras en abduction à 90°(figure 15) [37].

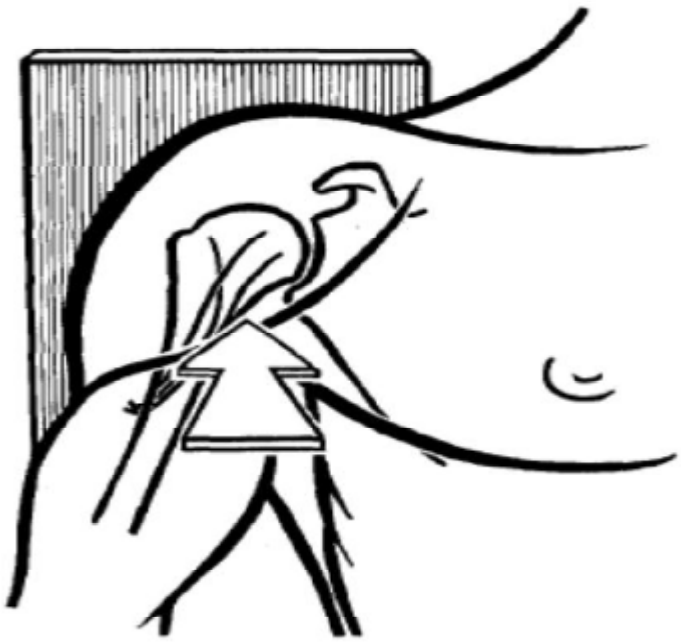


Figure14 : le contrôle radiographique de face

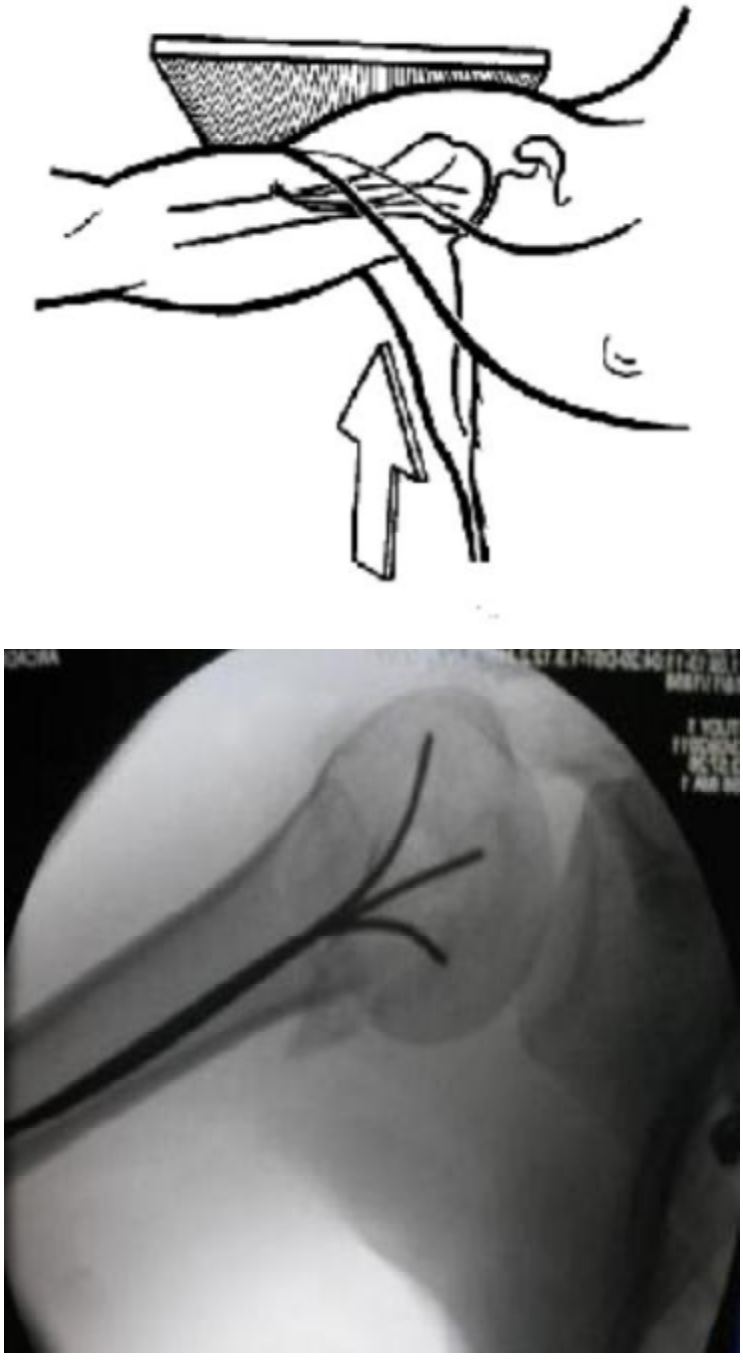


Figure 15 : le contrôle radiographique de profil

d) Suites opératoires :

Le membre supérieur est immobilisé en écharpe lâche (figure 15), ce qui permet certains mouvements telles une abduction de 30°, ou l'utilisation de la main pour s'alimenter; Dès que la douleur postopératoire a diminué, c'est-à-dire vers le 3e ou 4e jour, l'écharpe peut être enlevée et les mouvements de la vie courante sont autorisés, sans dépasser 90° d'abduction.

Des clichés de contrôle de face et de profil axillaire sont utiles vers le 1Oe et le 21e jour, date de l'ablation des fils. Le malade sort avec une ordonnance de rééducation quotidienne. Les broches doivent être enlevées tôt chez l'enfant, vers la 3e semaine - les clichés montrent un cal précoce plus tard chez l'adulte, vers la 5e semaine, mais ce délai peut être repoussé à 10 semaines, pourvu que la rééducation soit poursuivie sans désemparer [37].

Figure16 : Echarpe d'immobilisation post opératoire

2- L'ostéosynthèse par plaque vissée :

a) Installation :

Sur une table ordinaire, le sujet est installé en décubitus dorsal ou en position semi-assise (Beach chair) de préférence (figure 1), avec un coussin entre les deux scapulas pour bien faire ressortir la région delto-pectorale.

b) Technique opératoire :

-La voie d'abord :

La voie d'abord préconisée dans les ostéosynthèses par plaque est la voie deltopectorale ou voie royale de l'épaule [38] permettant un abord correct de la métaphyse humérale, ce que n'offre pas nécessairement une voie supéro-latérale [39]. L'incision va longer le sillon delto-pectoral: Elle part 1 à 2 cm en dessous de la clavicule, au niveau de la fossette sous claviculaire au fond de laquelle la coracoïde est palpable, et descend sur 5 à 10 cm, oblique en bas et en dehors, de façon rectiligne ou plutôt en S allongé inversé.

Après avoir disséqué la graisse sous cutanée, il faut chercher la veine céphalique qui peut être disséquée ou conservée avec le deltoïde L'abord du foyer de fracture se fait en passant entre le faisceau moyen et anterieur du muscle deltoïde et doit être le moins délabrant possible, en respectant les parties molles ayant une insertion osseuse, afin de conserver la vascularisation du fragment céphalique .

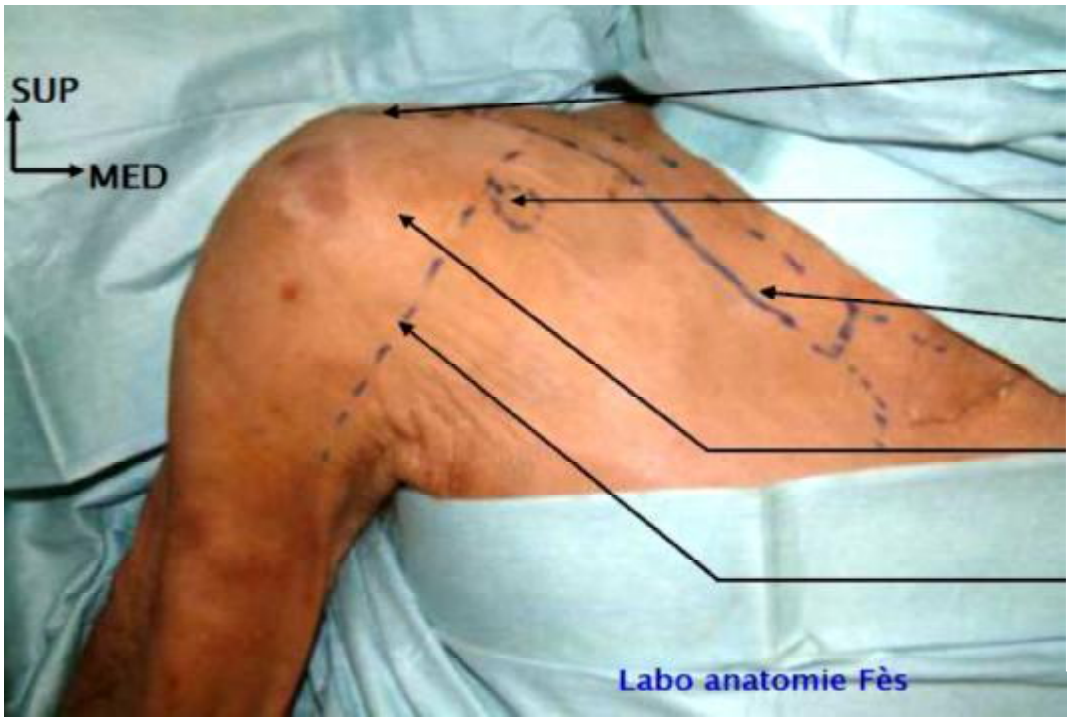


Figure17 : [27] vue antérieure de l'épaule avec repérage anatomique

Figure 18: Voie d'abord delto pectoral

-la technique chirurgicale :

On peut être amené à libérer partiellement l'insertion distale du deltoïde. Les différents fragments sont repérés (figure 17), puis en cas de fracture à trois fragments, une broche fixe temporairement le trochiter et la tête. Le bras est placé en abduction et rotation interne, permettant de réduire la diaphyse sur l'ensemble tête-trochiter.

La tête est relevée en même temps qu'une traction sur le bras est effectuée (A) ensuite la plaque est appliquée à la face externe de la diaphyse fixée par une vis uni corticale sur le trou ovale(B) la position optimale de la plaque pour humérus

proximal se trouve à 5mm caudal de l'extrémité proximale du trochiter et à 10mm dorsal du bord postérieur de la gouttière bicipitale., immédiatement en dehors du tendon du biceps, assez haut sur le trochiter et sans faire saillie dans l'espace sous-acromial, son bord supérieur doit reposer sur l'extrémité supérieure du trochiter pour éviter tout conflit avec la coiffe. Il ne doit pas y avoir d'espace entre la plaque et l'os. La tête et le trochiter sont fixés par des vis spongieuses, leur trajet doit être divergent. Il ne faut pas serrer excessivement les vis de la tête car elles risquent, en cas de fracture à trois fragments, de faire basculer la tête en valgus.

En cas de réduction difficile, on peut essayer de procéder à une fixation provisoire par embrochage direct de la tête sur la diaphyse, suivie d'une fixation par la plaque. Si la réduction anatomique de la tête ne peut être obtenue, il faut donner priorité à une rotation correcte du fragment céphalique et à un alignement correct de la diaphyse. En cas de fracture du trochin, celui-ci est fixé en dernier par une vis spongieuse de 4 mm. Il faut être particulièrement attentif à ne pas transfixier la surface articulaire.

Figure20 : plaques anatomiques utilisées au service de traumatologie orthopédie A CHU HASSAN II Fès

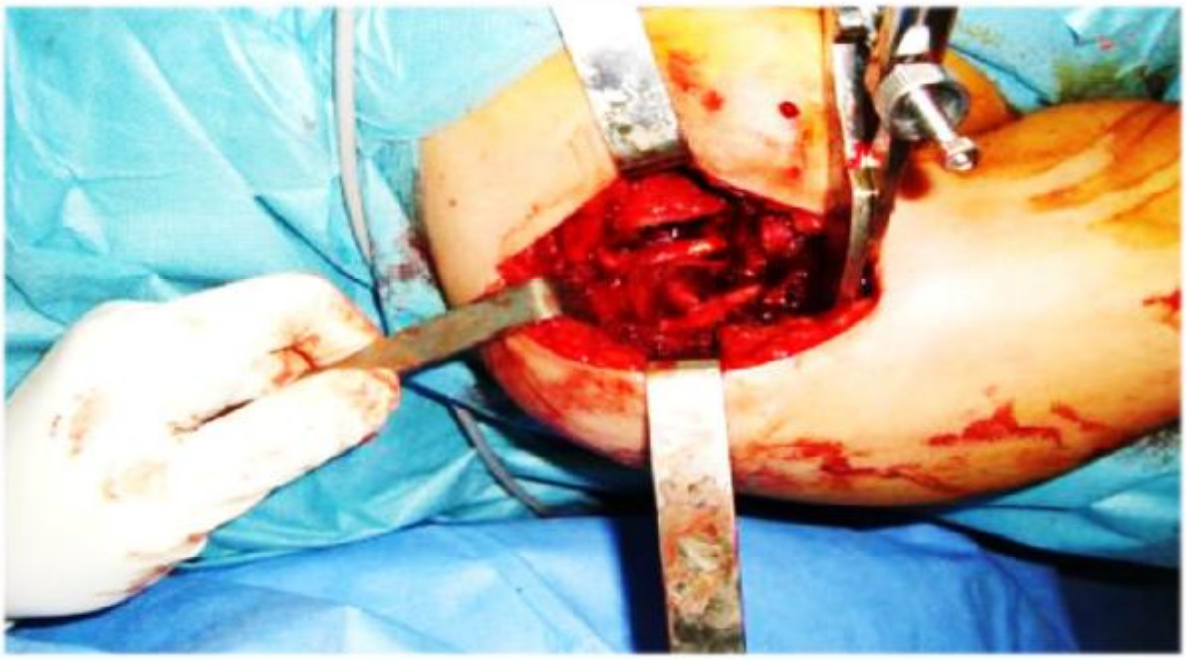
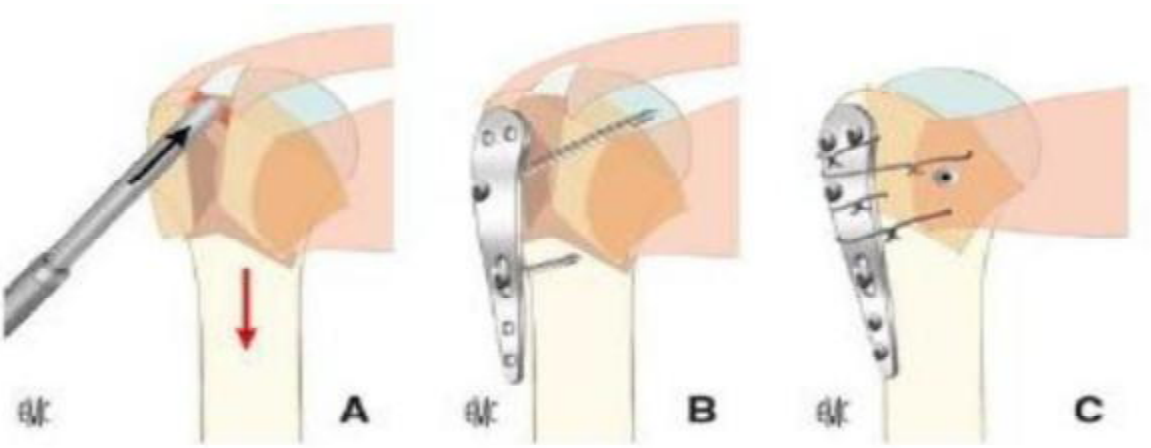


Figure 21: Repérage des fragments et éléments anatomiques

Figure 22 : Mise en place de la plaque



A. La tête est relevée en même temps qu'une traction sur le bras est effectuée.

B. La plaque est fixée par une vis uni corticale sur le trou ovale. Le serrage de la vis rapproche le trochiter qui sert d'étai au relèvement de la tête. Fixation par une vis céphalique ;

C. Toutes les vis sont mises puis les tubérosités lacées sur les trous de la plaque.

Figure23 : [24] récapitulatif des différents temps d'ostéosynthèse par plaque vissée

Après la mise en place de la plaque, des manœuvres dynamiques sont nécessaires pour vérifier les amplitudes de l'épaule d'un côté et pour évaluer la solidité du montage d'autre côté.

- Un contrôle scopique avant fermeture est souhaitable avant la fermeture de l'abord .

-Puis refermeture des plans musculaires, aponévrotique, sous cutanée et cutanée (figure 24).

Figure24 : fermeture du plan cutané

3) La rééducation :

Elle est capitale et conditionne une grande partie du résultat final. À l'issue du traumatisme et d'un éventuel abord chirurgicale, toutes les conditions sont réunies pour aboutir à une raideur de l'épaule :

- ✓ Hémarthrose, source de fibrose intra articulaire,
- ✓ Hématome péri-articulaire, source de coalescence des bourses séreuses
- ✓ Contusion musculaire, source d'hypotonie et ensuite de rétraction musculaire,
- ✓ Déchirure capsulaire, source d'instabilité et pouvant nécessiter une limitation transitoire des rotations
- ✓ Et enfin fracture des tubérosités, dont il faut attendre la consolidation pendant 45 à 60 jours.

-*La rééducation passive*

La lutte contre la raideur ne peut se faire qu'à l'aide d'exercices passifs et doit être le souci constant du patient, du chirurgien et du rééducateur. Le chirurgien doit informer et motiver le patient, en lui expliquant de manière simple et accessible le principe et les buts de la rééducation.

Les doigts, le poignet et le coude doivent être mobilisés activement le plus tôt possible mais la mobilisation de l'épaule ne peut être que passive jusqu'à obtention de la consolidation :

- ✓ elle commence par les exercices pendulaires brefs mais répétés dans la journée (figure 25) ;
- ✓ l'élévation est rééduquée par une auto-mobilisation en décubitus dorsal, le coude tendu, avec des élévations lentes de la plus grande amplitude possible (figure 26) ;

- ✓ les rotations sont travaillées les coudes au corps fléchis à 90°, à l'aide d'un bâton tenu dans les deux mains mais seulement mobilisé par le membre supérieur sain. Les séances doivent être répétées dans la journée.

Figure 25 : Mouvements pendulaires

Figure 26 :Tentative de l'auto-élévation du membre

L'idéal est de rééduquer passivement l'épaule le plus tôt possible, dans des secteurs de mobilité précisés par l'opérateur qui connaît la solidité de la réparation osseuse et des parties molles et l'a testé sous contrôle de la vue en fin d'intervention [40]. Une rééducation précoce et agressive peut être néfaste dans les ostéosynthèses à minima ou insuffisamment stables, par le biais d'un déplacement secondaire. Chaque fois qu'une ostéosynthèse paraît insuffisante, la rééducation est débutée plus tardivement, après une période d'immobilisation, au mieux en abduction aux alentours de 45°.

-La rééducation active

Les exercices actifs sont différés jusqu'à constatation radiographique de la consolidation, soit habituellement à 6 ou 8 semaines. Un programme complet d'exercices d'étirement et de renforcement musculaires est alors débuté. Les exercices quotidiens doivent être poursuivis pendant au minimum 6 mois, pour corriger les déficits résiduels de mobilité ou de force. Cette rééducation idéale ne peut cependant s'appliquer à tous les cas. Certains patients très âgés ou à l'état général et intellectuel altéré ne peuvent coopérer à ce programme. En cas d'ostéoporose et de comminution importantes, la mobilisation précoce expose au démontage et à la pseudarthrose. Dans ces cas, la rééducation doit être prudente et au besoin débuter une fois la fracture consolidée [2].

MATERIEL

ET METHODES

Entre Janvier 2007 et Mars 2014 nous avons sélectionné 42 patients présentant une fracture de l'extrémité proximal de l'humérus dont 21 ont été traités par l'embrochage en palmier selon la technique de Kapandji et les autres 21 ont bénéficiés de l'ostéosynthèse par plaque vissée anatomique ;

Il s'agit d'une étude rétrospective colligée au service de traumatologie orthopédie A du centre hospitalier Hassan II de Fès au cours de laquelle nous avons établie une comparaison entre deux techniques chirurgicales différentes : Embrochage en palmier de Kapandji et ostéosynthèse par plaque vissée anatomique .

I. Tableau récapitulatif :

	Numéro d'ordre	Age et ATCDs	Sexe	Etiologie	Coté atteint	clinique	classifications		Traitement	Evolution	Lésions associées
							Duparc	Neer			
1	802/14	61 ANS Opéré pour hernie inguinal	F	Chute de sa hauteur	Droit	Douleur IFT Œdème	fracture articulaire céphalo-tubérositaire engrenée	two part	plaque vissée 3 trous	favorable	0
2	718/14	28 ANS ATCDs=0	M	AVP	Droit	douleur IFT œdème	fracture du col chirurgical engrenée	two part	plaque vissée 3 trous	favorable	Fracture de la clavicule et de la diaphyse du cubitus gauches
3	640/14	46ANS Asthme	F	Chute de sa hauteur	Gauche	Douleur IFT Œdème	Fracture du col chirurgical non engrenée	two part	plaque vissée 4 trous	Cal vicieux	0
4	587/14	67ANS ATCDs =0	M	AVP	Droit	Douleur IFT Œdème	fracture du col chirurgical non engrenée	two part	plaque vissée 3 trous	favorable	0
5	414/14	52 ANS Asthme	F	AVP	Gauche	Douleur IFT Œdème	fracture céphalo tuberositaire engrenée	three part	plaque vissée 3 trous	Déplacement secondaire de la fracture	0

6	398/14	72 ANS Diabète sous traitement HTA sous traitement Anémie microcytaire non traité	F	AVP	Droit	Douleur IFT	fracture du col chirurgical non engrenée	two part	plaque vissée 3 trous Bandage thoraco-brachial	favorable	0
7	860/13	17 ANS ATCDs= 0	F	AVP	Gauche	Douleur IFT Œdème Ecchymose	fracture du col chirurgical non engrenée	two part	plaque vissée 5 trous	favorable	0
8	843/13	34 ANS Tuberculose pulmonaire traitée et declaréé guérie Nephrectomie suite à une agression	M	Chute accidentelle d'une hauteur de 2m	Gauche	Douleur IFT Œdème Ecchymose	fracture du col chirurgical engrenée	two part	plaque vissée 3 trous	surinfection de la plaie	0
9	792/13	60 ANS ATCDs=0	F	Chute de sa hauteur	droit	Douleur IFT Œdème Ecchymose de hannequin	fracture céphalo tuberositaire engrenée	four part	plaque vissée 4trous	favorable	0
10	782/13	42 ANS ATCDs=0	M	Chute d'un olivier	Gauche	Douleur IFT Œdème Ecchymose écorchures	fracture du col chirurgical non engrenée	Two part	plaque vissée 7trous	favorable	0

11	565/13	52ANS ATCDs=0	M	AVP	Droit	Douleur IFT Œdème Ecchymose écorchures	fracture sous tubérositaie+ une des tubérosités	Three part	plaque vissée 4 trous	favorable	0
12	443/13	60ANS ATCDs=0	F	Chute d'un animal	Gauche	Douleur IFT écorchures	fracture céphalo-métaphysaire	two part	plaque vissée 5trous	Retard de consolidation	0
13	458/13	30 ANS ATCDs= 0	F	Chute de sa hauteur	Gauche	Douleur IFT Œdème Déformation	fracture céphalo tuberositaire désengrenée	four part	plaque vissée 3trous	Cal vicieux Raideur de l'épaule	0
14	376/13	43 ANS Psychose sous traitement	M	AVP	Gauche	Douleur IFT Œdème Ecchymose Ouverture cutanée(5cm)	fracture du col chirurgical non engrenée	Two part	Parage Embrochage en palmier de kapandji Echarpe	Surinfection de la plaie	fracture de la clavicule gauches
15	244/13	43ANS ATCDs=0	M	AVP	Gauche	Douleur IFT Œdème Echymose écorchures	fracture sous tubérositaie+ une des tubérosités (trochiter)	Three part	Embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	0
16	202/13	80ANS ATCDs=0	M	Chute de sa hauteur	Gauche	Douleur IFT Œdème Ecchymose	fracture du col chirurgical non engrenée	Two part	Embrochage en palmier de kapandji echarpe	favorable	0
17	92/13	59ANS ATCDs=0	F	Chute d'escalier	Droit	Douleur IFT Œdème	fracture céphalo-tubérositaire désengrenée	Two part	Plaque vissée 6 tous	Pénétration intra articulaire de vis	0

18	812/12	58ANS Diabète sous traitement HTA sous traitement Amputation du membre inferieur gauche et des deux premiers orteils droits	F	AVP	Droit	Douleur IFT Œdème	fracture du col chirurgical non engrenée	Two part	plaque vissée 6 trous	Favorable	0
19	595/12	50ANS ATCDs=0	F	Chute d'escalier	Droit	Douleur IFT Œdème	fracture céphalo-tubérositaire désengrenée	four part	Embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	0
20	591/12	43ANS ATCDs=0	M	AVP	Droit	Douleur IFT Œdème Déformation	fracture du col chirurgical non engrenée	Two part	plaque vissée anatomique 6trous Echarpe	favorable	0
21	90/12	32ANS ATCDs=0	F	Chute de sa hauteur	Gauche	Douleur IFP	fracture du col chirurgical engrenée	Two part	plaque vissée 7trous	favorable	0
22	79/12	17ANS ATCDs=0	M	Chute d'escalier	Droit	Douleur IFT Œdème	fracture du col chirurgical engrenée	Two part	plaque vissée 3trous	favorable	0
23	52/12	43 ANS ATCDs=0	F	Chute domestique	Gauche	Douleur IFT Œdème	fracture du col chirurgical non engrenée	Two part	plaque vissée 5trous	Conflit sous acromial	0

24	660/11	73ANS HTA sous traitement	M	Chute de sa hauteur	Gauche	Douleur IFT Œdème Ecchymose	fracture du col chirurgical non engrenée	Two part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	migration intra articulaire de broches raideur de l'épaule	0
25	638/11	30ANS ATCDs=0	F	Chute d'une hauteur de 3m	Gauche	Douleur IFT Œdème Ecchymose	fracture sous tubérositaie+ une des tubérosités (trochiter)	Three part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	0
26	520/11	63ANS ATCDs=0	M	AVP	Gauche	Douleur IFT Œdème Ecchymose Ecorchures	fracture du col chirurgical non engrenée	Two part	Plaque vissée 5 trous	favorable	traumatisme cranien benin+ plaie de la jambe gauche de 7cm
27	461/11	18ANS ATCDs=0	M	AVP	Gauche	Douleur IFT Œdème Ecchymose Ecorchures	fracture du col chirurgical non engrenée	Two part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	fracture fermée de la jambe gauche+ epanchement intra peritoneal minime
28	265/11	50ANS Diabète sous insuline	M	AVP	Droit	Douleur IFT Œdème	fracture sous tubérositaie+ une des tubérosités (trochiter)	Three part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	traumatisme cranien(HSD aigu)+ fracture du plateau tibial droit

29	166/10	80ANS Asthme sous traitement Cardiomyopathie sous traitement	F	Chute de sa hauteur	Gauche	Douleur IFT Œdème Ecchymose de hannequin	fracture céphalo-tubérositaire désengrenée	for part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	retard de consolidation	0
30	103/10	40ANS ATCDs=0	M	AVP	Gauche	Douleur IFT Œdème	fracture sous tubérositaie+ une des tubérosités (trochin)	Two part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	0
31	749/09	20ANS ATCDs=0	F	AVP	Gauche	Douleur IFT Œdème	fracture sous tubérositaie+ une des tubérosités (trochiter)	Three part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	Traumatisme cranien benin avec plaie frontale de 7cm à berge propre
32	642/09	36ANS ATCDs=0	M	Chute de sa hauteur	Droit	Douleur IFT Œdème	fracture céphalo-métaphysaire	Three part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	0
33	450/09	65ANS ATDCs=0	M	Chute de sa hauteur	Gauche	Douleur IFT Œdème Vide sous acromial Ecchymose de hannequin	fracture céphalique désengrenée avec luxation antérieur	Three part	Réduction de la luxation embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	0

34	255/09	17ANS ATCDs=0	M	Accident de sport	Droit	Douleur IFT Œdème Déformation	fracture du col chirurgical non engrenée	Two part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	déplacement secondaire de la fracture	fracture de l'extrémitée inferieur du radius droit
35	900/08	73ANS HTA sous traitement	F	Chute d'escalier	Gauche	Douleur IFT Œdème Ecchymose de hannequin	fracture du col chirurgical non engrenée	Two part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	0
36	849/08	17ANS ATCDs=0	F	AVP	Gauche	Douleur IFT Œdème ouverture cutanée de 2cm propre	fracture du col chirurgical non engrenée	Two part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	Fracture du cadre obturateur
37	843/08	17ANS ATCDs=0	M	Chute d'un olivier	Droit	Douleur IFT Œdème	fracture du col chirurgical non engrenée	Two part	plaque vissée 5 trous	favorable	0
38	481/08	25ANS ATCDs=0	M	Agression coup de betton	Droit	Douleur IFT Œdème	fracture du col chirurgical non engrénée	Two part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	traumatisme cranien bénin
39	748/07	34ANS ATCDs=0	M	Agression coup de betton	Droit	Douleur IFT	fracture du col chirurgical non engrénée	Two part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	fracture de l'olecrane homolaterale

40	468/07	48ANS ATCDs=0	M	AVP	Droit	Douleur IFT	fracture du col chirurgical engrénée	Two part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	Traumatisme cranien bénin
41	179/07	46ANS ATCDs=0	F	Chute d'escalier	Droit	Douleur IFT Echymose	fracture du col chirurgical non engrénée	Two part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	algodystrophie résolue après un mois	0
42	123/07	60ANS Diabète sous insuline	F	AVP	Droit	Douleur IFT Echymose	fracture du col chirurgical non engrénée	Two part	embrochage en palmier de kapandji Echarpe	favorable	fracture pertrochanterienne homolatéral associée

II- Fiche d'exploitation :

N° d'ordre: IP :

Nom et prénom : N° téléphone :

Age : sexe: M ☐ F☐

Adresse :

Date d'entrée : Date de sortie :

Profession :

Membre dominant: droit☐ gauche☐

Autonomie : Oui ☐ Non☐

Motif de consultation: Délai de consultation :

Signes fonctionnels :

.Douleurs: Oui☐ Non☐

. Impotence fonctionnelle : Non☐ Partielle ☐ Totale☐

. Paresthésies :

. Autres :

Antécédents :

. Médicaux :

. Chirurgicaux :

Histoire de la maladie :

Mécanisme :

Contexte de polytraumatisme : oui ☐ Non☐

Membre atteint : Droit ☐ Gauche☐

Autres atteintes :

Examen clinique :

Etat général :

Ccs : TA : T° :

Examen loco moteur du bras atteint :

Inspection :

Attitude du malade :

. Oedème, déformation : Oui☐ Non☐

. Ouverture cutanée : Oui ☐ Non☐

. Ecchymose : Oui☐ Non☐

Palpation :

Mobilité de l'épaule :

Vide sous acromial : Oui☐ Non☐

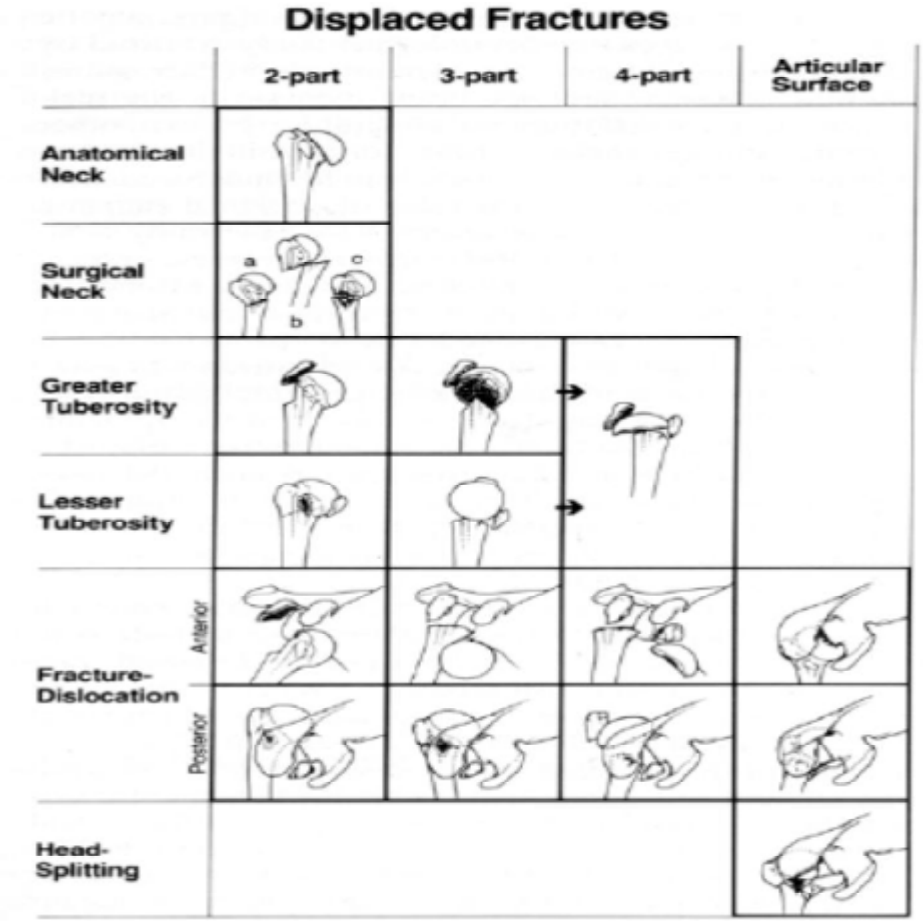
Atteintes Vx-nerveuses : Oui☐ Non☐

Si oui, préciser :

Reste du bilan lésionnel :

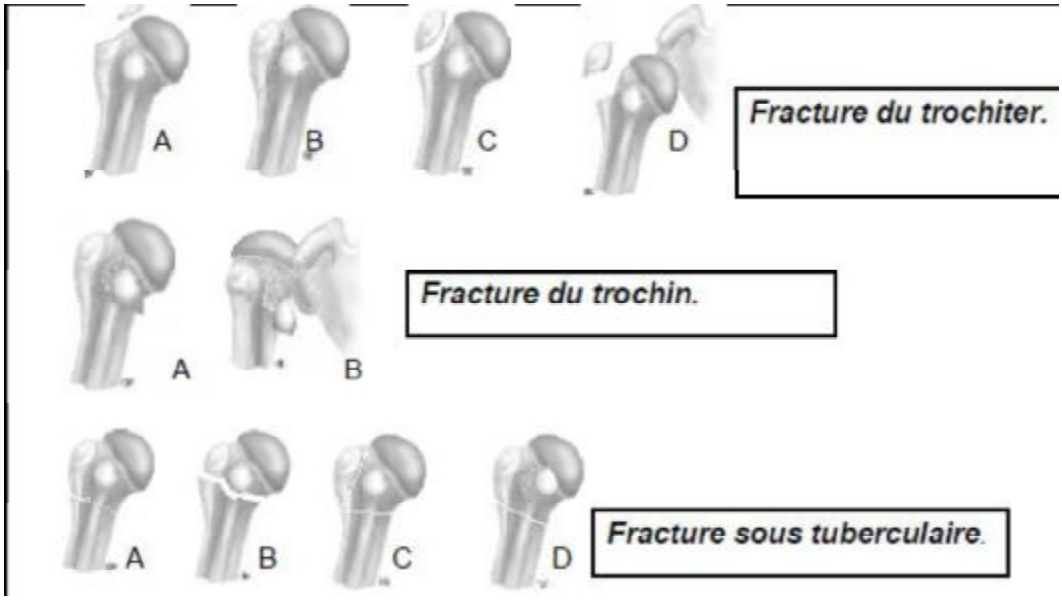
Radiographie de l'épaule :

Classification de NEER [24]

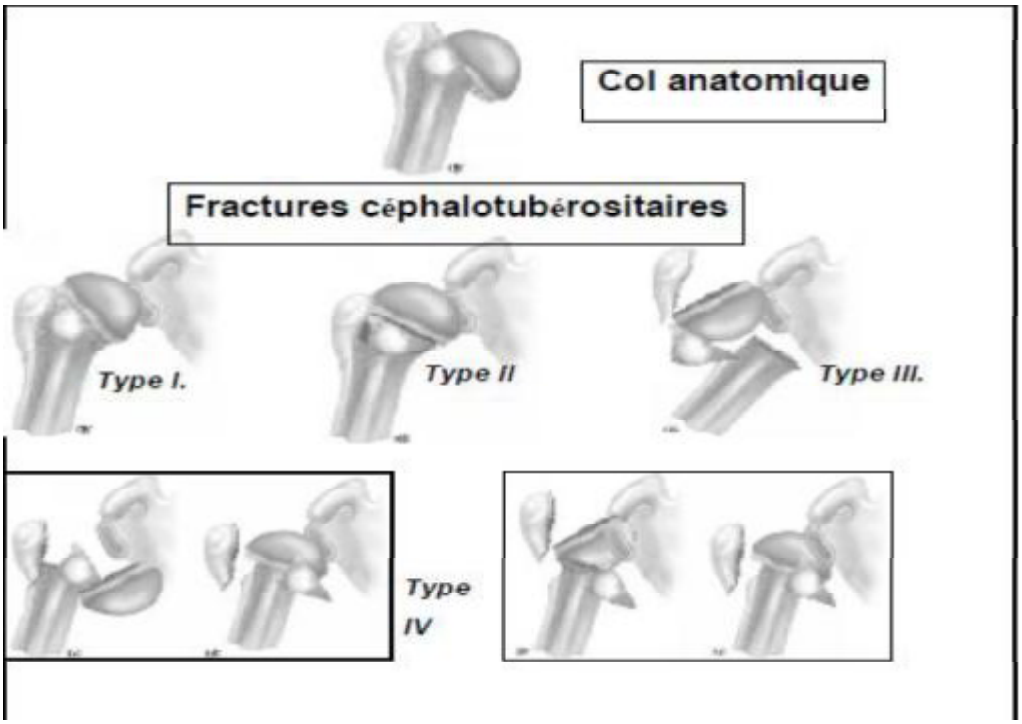


Classification française de DUPARC [25]

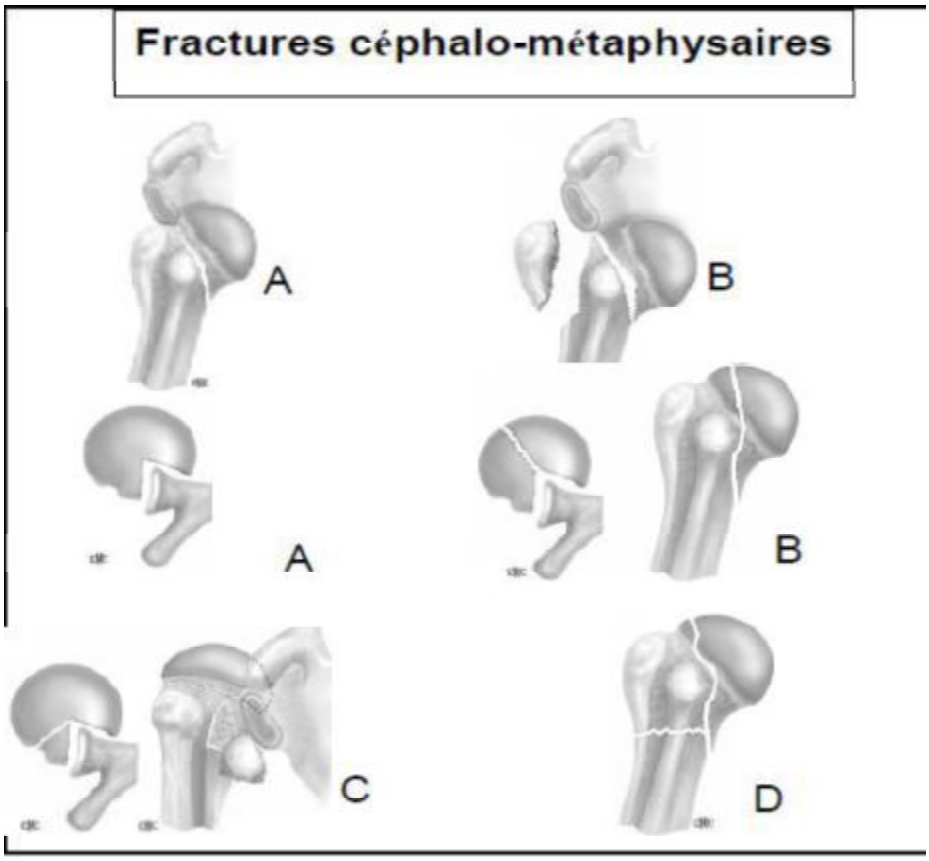
I / Fractures extra-articulaires :



II / Fractures articulaires



III / Fractures céphalo-métaphysaires (issues des encoches survenant au cours des luxations)



TRAITEMENT :

Délais après hospitalisation

Installation : Type d'anesthésie :

ATB prophylaxie : Problèmes per-opératoires :

Voie d'abord:

Geste opératoire : Embrochage ☐ Plaque vissée ☐:

ATB + antalgique :

Autres traitement médical

SUIVIE

Sortie du malade à J+…..

Complications :

Paralysie du nerf circonflexe ☐ déplacement secondaire☐ Algodystrophie☐

Nécrose céphalique☐ Infection☐ Pseudarthrose☐

Retarde de consolidation☐ Raideur de l'épaule ☐

Rééducation : oui ☐ non☐

Score de constant : A 3 mois : A 6 mois : A 1 an :

III -Méthodes d'évaluation :

1- Méthode d'évaluation des résultats fonctionnels :

Dans la majorité des cas, les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus évoluent vers une consolidation favorable en 3 à 6 semaines, la durée moyenne de la récupération fonctionnelle est d'une année.

Les moins bons résultats sont en général l'apanage des sujets âgés ou porteurs de comorbidités, l'existence d'un défaut de réduction ou un déplacement secondaire sont des facteurs de mauvais pronostic fonctionnel.

Pour l'appréciation des résultats fonctionnels de nos malades, nous utiliserons «**Cotation fonctionnelle de l'épaule selon Constant** » [33]. L'appréciation de l'importance de la gêne occasionnée par une souffrance de l'épaule, puis de la qualité du résultat obtenu par le traitement que l'on souhaite étudier, reste la pierre d'achoppement lorsqu'il s'agit d'exposer à d'autres ses résultats, de comparer des techniques ou tout simplement de se comprendre dans les congrès et réunions scientifiques.

Christopher Constant de Cambridge en Angleterre a mis au point une fiche d'évaluation de l'épaule qui repose sur des années de travail et de réflexions et qu'il a décrite pour la première fois en 1987 [34,35]. Sa simplicité et son efficacité en ont fait la fiche officielle de la Société européenne de chirurgie de l'épaule et du coude (SECEC) depuis 1990. Son originalité tient au fait qu'elle n'accorde que 35 des 100 points possibles à un critère hautement subjectif : la douleur, dont tout le monde s'accorde à dire qu'elle est bien difficile à apprécier dans toutes ses composantes. Soixante-cinq (65) points sont donc réservés à l'étude objective de la valeur fonctionnelle de l'épaule:

- niveau d'activité
- amplitudes articulaires

- Et force musculaire mesurée au dynamomètre.

L'autre originalité de cette cotation et c'est celle qui fait la force de cette cotation, elle s'exprime en valeur absolue, sur 100 points, quels que soient la pathologie étudiée, l'âge, le sexe ou la profession du patient, en étudiant les deux épaules.

Lorsque l'autre épaule est saine, c'est l'étude chiffrée de la différence de points entre les deux épaules (= différentielle) qui nous permet d'apprécier efficacement la valeur de notre traitement ou le handicap du patient.

Bien sûr, il faut faire la différence entre un homme jeune, sportif ou travailleur manuel, et une femme âgée et sédentaire. C'est la raison pour laquelle Constant a établi des valeurs moyennes de son indice en fonction de l'âge et du sexe grâce à une remarquable étude des amplitudes articulaires actives et de la force musculaire en abduction dans le plan de l'omoplate chez des centaines de volontaires, hommes et femmes, et de tous âges (tableau II). Il est donc possible de situer la valeur fonctionnelle obtenue (= score de Constant pondéré) par rapport à une valeur considérée comme normale dans la population étudiée, par rapport à l'épaule controlatérale (= différentielle). Par exemple, un homme de 35 ans a un score fonctionnel de

Constant considéré comme normal de 93, une femme du même âge de 90, alors qu'un homme de 84 ans n'a comme valeur normale que 66 points et une femme de 84 ans un score de Constant normal de 64 points. C'est la seule cotation qui permette ainsi, et le plus objectivement possible, d'apprécier de plusieurs façons un résultat, d'éclairer celui-ci de différentes manières : par rapport à l'état antérieur, à l'épaule controlatérale (tableau III) ou encore à la valeur considérée comme normale.

Nos malades ont été évalué à chaque consultation (1 mois ; 3 mois ; 6 mois) selon la fiche d'évaluation de constant (figure 16):

A- DOULEUR (/ 15) DOULEUR réelle : 1 + 2 / 2 ☐ ☐

1- Douleurs de l'épaule dans la vie de tous les jours barosensibilité = 15 points, si effort important = 10 points, si effort mineur = 5 points, en permanence = 0 points ☐ ☐

2- Degré de la douleur ☐ ☐
Entre 0 et 15 (douleur très sévère = 0)

B- ACTIVITE QUOTIDIENNE (/ 20 points) ☐ ☐

1- Handicap lors de l'activité professionnelle ou quotidienne. ☐ ☐
De 0 à 4 points (0 = limitation sévère)
Professions : .....

2- Handicap lors de l'activité de loisir ou sportive ☐ ☐
De 0 à 4 points (0 = perturbation sévère)
Sports : .....

3- Perturbation du sommeil par la douleur ☐ ☐
De 0 à 2 points (0 = perturbation sévère)

4- Niveau d'utilisation raisonnable du bras ☐ ☐
De 2 à 10 points (ceinture= 2 points, xyphoïde =4 points, cou = 6 points, tête = 8 points, au dessus de la tête = 10 points)

C- MOBILITE ACTIVE (/ 40 points) ☐ ☐

1- Flexion ☐ ☐
0° - 30° = 0 points
31° - 60° = 2 points
61° - 90° = 4 points
91° - 120° = 6 points
121°- 150° = 8 points
> 150° = 10 points

2- Abduction (même cotation que la flexion) ☐ ☐

3- Rotation externe ☐ ☐
Main derrière la tête, coude en avant = 2 points
Main derrière la tête, coude en arrière = 4 points
Main sur la tête, coude en avant = 6 points
Main sur la tête, coude en arrière = 8 points
Elévation, complète depuis somment tête = 10 points

4- Rotation interne ☐ ☐
Face dorsale de la main :
niveau de la cuisse 0 points
niveau de la fesse 2 points
niveau du sacrum 4 points
niveau de L3 6 points
niveau de T12 8 points
niveau de T7 10 points

D- FORCE (/ 25 points pour 25 pounds ou 12 kg) ☐ ☐

E- TOTAL (/ 100 points) ☐ ☐

Figure 16 : fiche d'évaluation de Constant

Tableau II: Score fonctionnel normal de l'épaule selon Constant Pondéré en fonction de l'âge et du sexe

	Hommes			Femmes		
Âge	droit	gauche	moyenne	droit	gauche	moyenne
21-30	97	99	98	98	96	97
31-40	97	90	93	90	91	90
41-50	86	96	92	85	78	80
50-60	94	87	90	75	71	73
61-70	83	83	83	70	68	70
71-80	76	73	75	71	64	69
81-90	70	61	66	65	64	64
91-100	60	54	56	58	50	52

Pour pondérer le score de Constant, il suffit de faire une règle de trois.

Exemple : une femme de 52 ans obtient 67 points au score de CONSTANT. Le tableau de pondération (tableau) nous indique qu'entre 50 et 60 ans une femme obtient normalement 73 points.

Le score pondéré est donc de : (67X100)/ 73 = 91,7%

Tableau III : Évaluation qualitative du résultat selon Constant en Fonction de la différentielle entre l'indice de Constant (IC) du côté Opéré et celui du côté opposé sain

Déficit	Modéré			Moyen	Sévère
Différentielle (IC controlatéral - IC côté opéré)	< ou = 5	< ou = 10	< ou = 20	< ou = 30	> 30
Résultat	Excellent	Très bon	Bon	Moyen	Mauvais

2-Méthode d'évaluation des résultats radiologiques :

Les résultats radiologiques immédiats vont être appréciés sur plusieurs critères :

- réduction du col chirurgical, et persistance éventuelle d'une translation ou d'une angulation ; celle-ci a été évaluée selon les critères du symposium de la SOFCOT 1997 [Duparc et Huten [36]] (figure 17) ;
- réduction du tubercule majeur dans le plan frontal (déplacement de 0 à 5 mm, 5 à 10 mm, supérieur à 10 mm) et sagittal (déplacement supérieur ou inférieur à 10 mm) ;(figure18)
- divergence des broches dans la tête en divisant l'extrémité supérieure de l'humérus en 4 quadrants de face et de profil (figure19).

Les résultats radiologiques à la révision ont été appréciés de la même façon que les résultats immédiats, en étudiant en plus la consolidation et en recherchant des signes de nécrose céphalique, d'arthrose gléno-humérale ou de conflit sous-acromial.

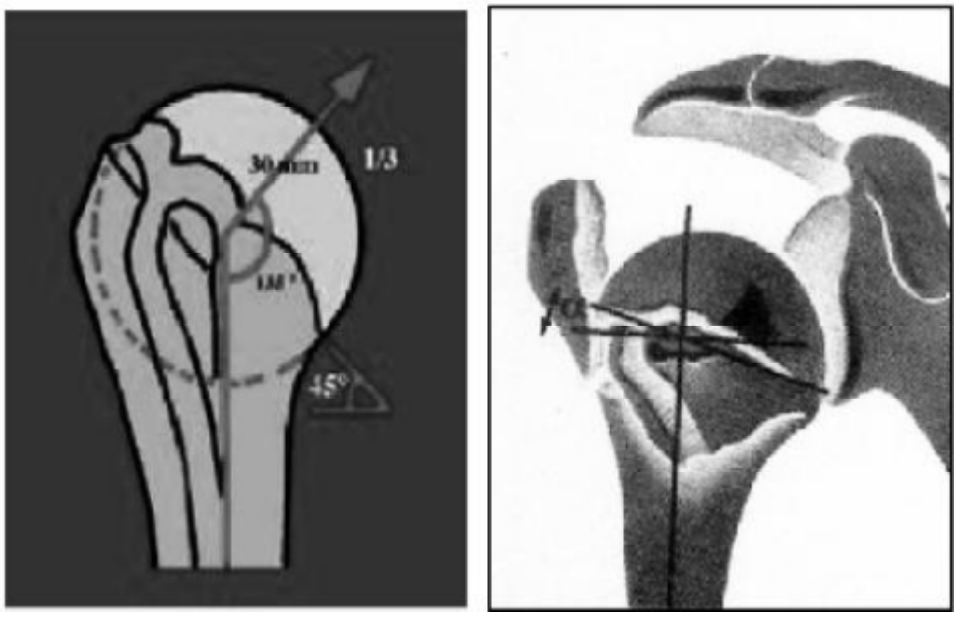


Figure 17 [11] : Mesure de l'angle Alpha

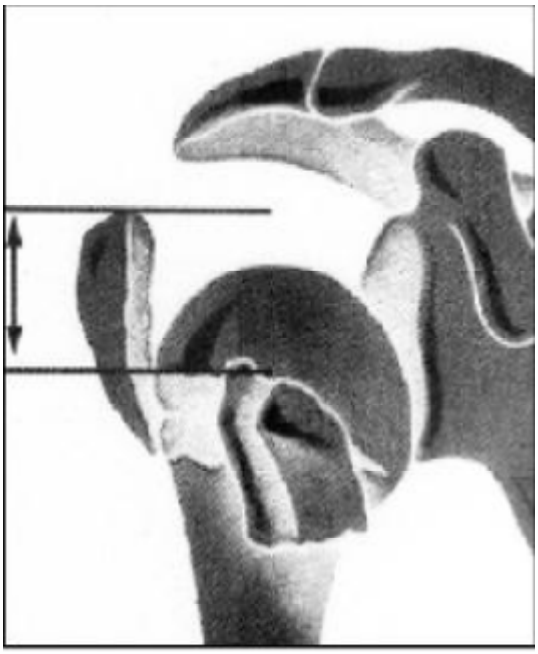


Figure18 [11] : mesure du déplacement frontal du tubercule majeur

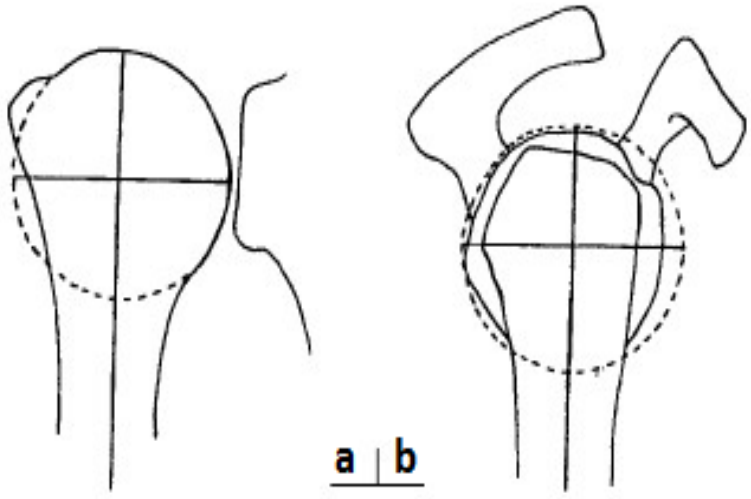


Figure 19 : Séparation de la tête humérale en 4 quadrants sur une vue de face (a) et de profil (b)

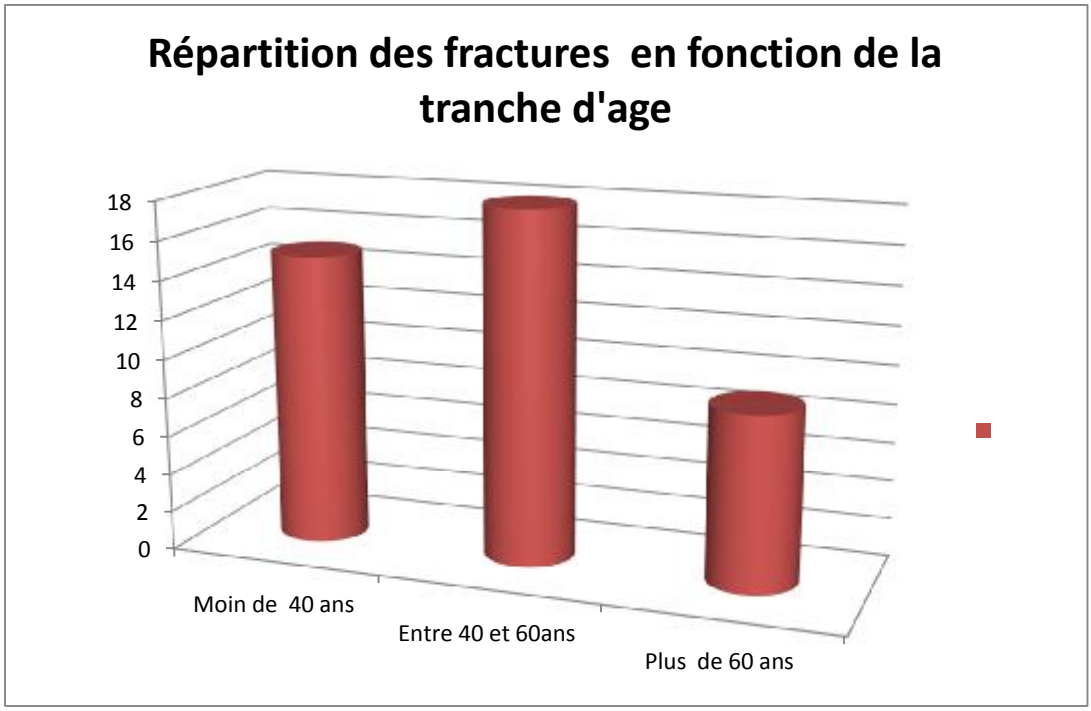
RESULTATS :

I. Donnés épidémiologiques :

1-Age:

Les patients revus étaient âgés entre 17 et 80 ans avec une moyenne d'âge 45 ,83 ans .

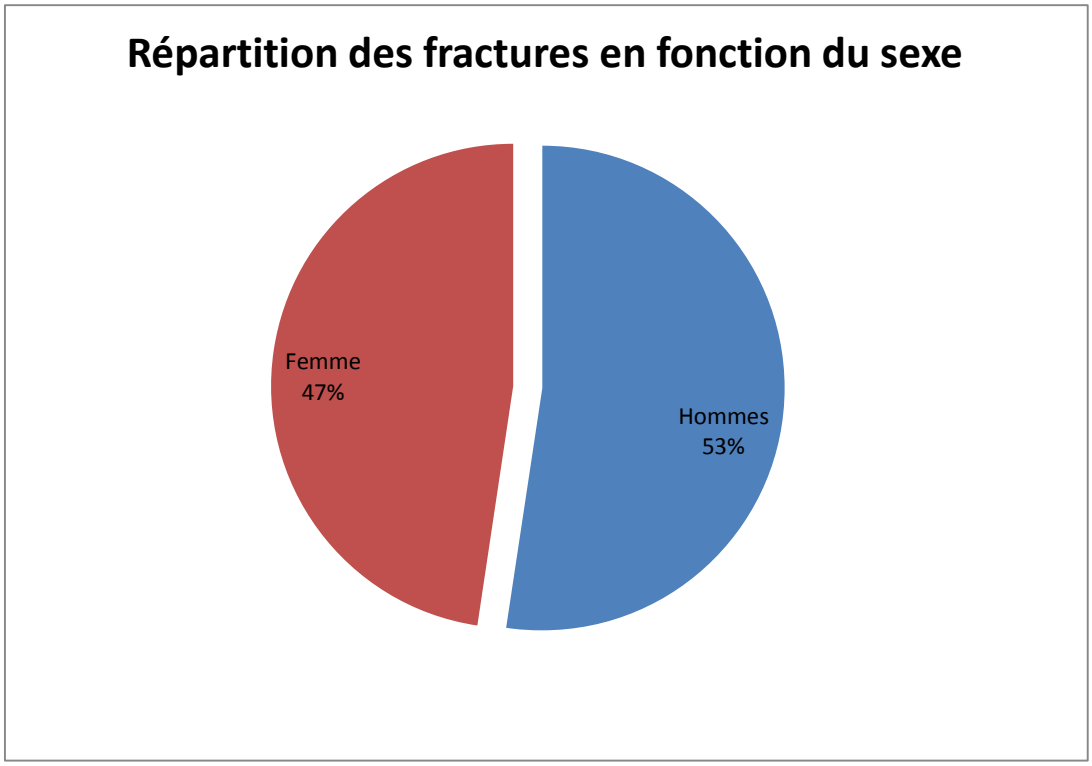
15 patients soit 36 % de notre population étudiée avaient un âge moins de 40 ans, 18 soit 42 % avaient un âge entre 40 et 60 ans et enfin 9 patients soit 22 % avaient un âge supérieur à 60 ans.



2- Sexe :

Nous avons trouvé une légère prédominance masculine avec 22 hommes soit 53 % de notre population étudiée parallèlement à 20 femmes soit 47 % des patients .

Le sex-ratio était de 1,1H/1F



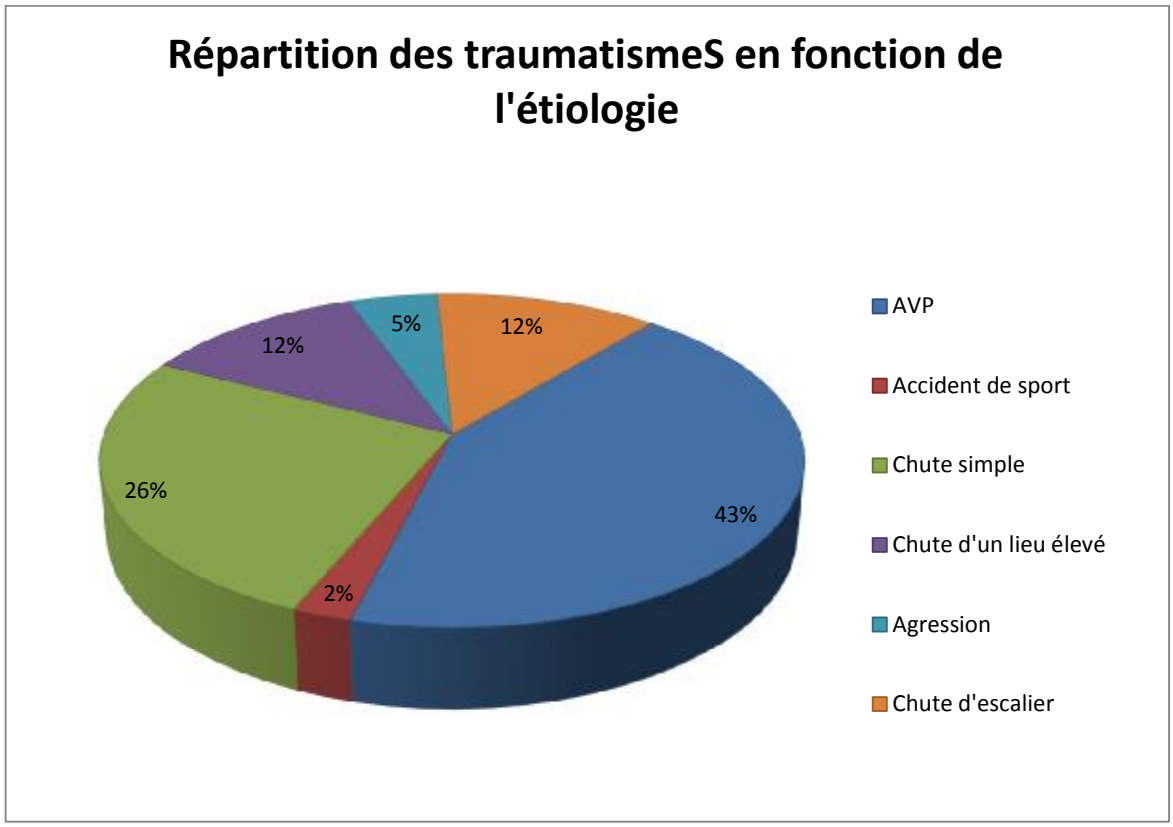
3- Etiologies :

Le mécanisme était direct chez 32 patients soit 76% et indirect chez 10 patients soit 24% .

Nous avons trouvé comme causes traumatiques :

- Chute simple : 11 CAS
- Accident de la voie publique : 18 CAS
- Chute d'un lieu élevé : 5CAS
- Accident de sport :1 CAS
- Chute d'escalier : 5 CAS

- Agression : 2CAS



II- Donnés anatomopathologique :

1- La clinique :

La douleur et l'impotence fonctionnelle étaient le motif de consultation chez tous nos malades.

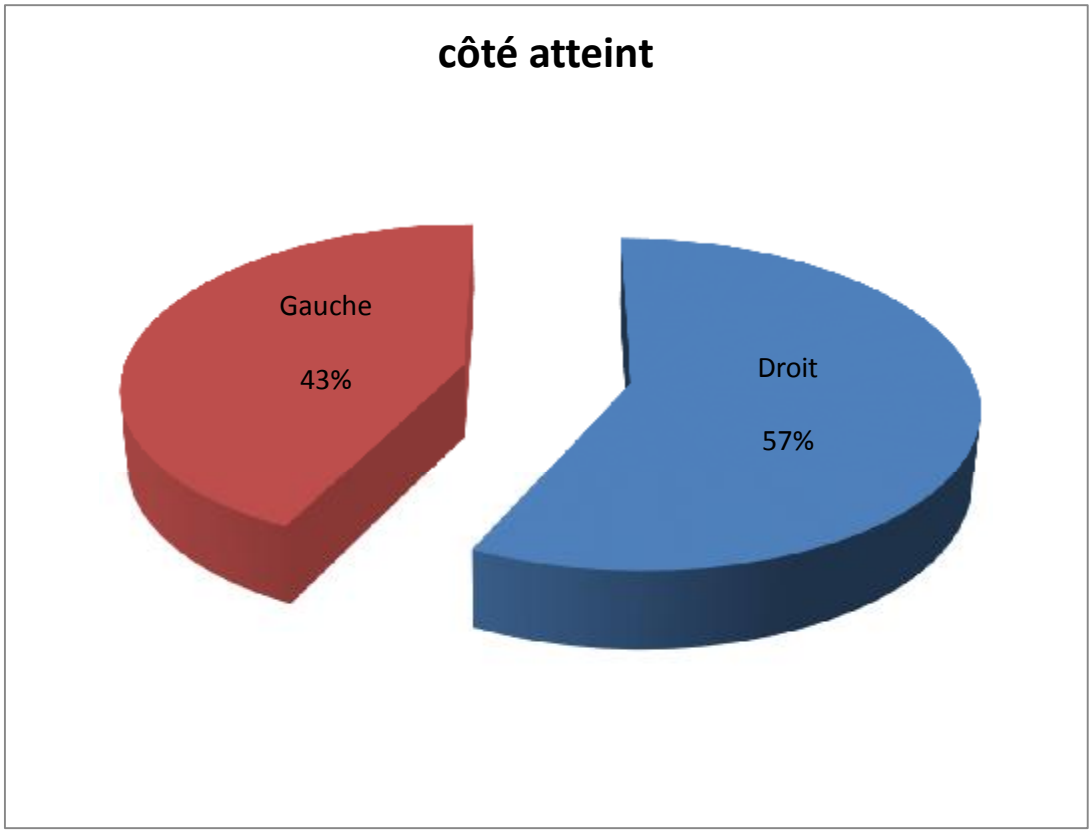
Nous avons noté 11 cas **d'ecchymose simple** , 3 cas **de déformation** , 6 cas ont présenté des **écorchures associés**, 4 cas ont marqué **une ecchymose de Hannequin** c'était généralement des sujet qui avaient consulté tardivement, 1cas **de vide sous acromial** qui correspondait à une luxation antérieure de la tête humérale associée, deux cas **d'ouverture cutanée** classés stade I selon Cauchoix Duparc et aucun cas de lésion vasculo-nerveuse initiale n'a été noté.

Figure1 : ecchymose brachio thoracique de Hannequin

2-Côté atteint et latéralité :

Dans notre série on constate une très légère prédominance du côté gauche qui était atteint chez 24 patients (57%) par rapport au côté droit atteint chez 18 patients (43%) ;

39 patients étaient droitiers uniquement 3 étaient gauchers.



3-Tares associés :

Dans notre série nous avons marqué dix patients qui présentaient des tares associés ;

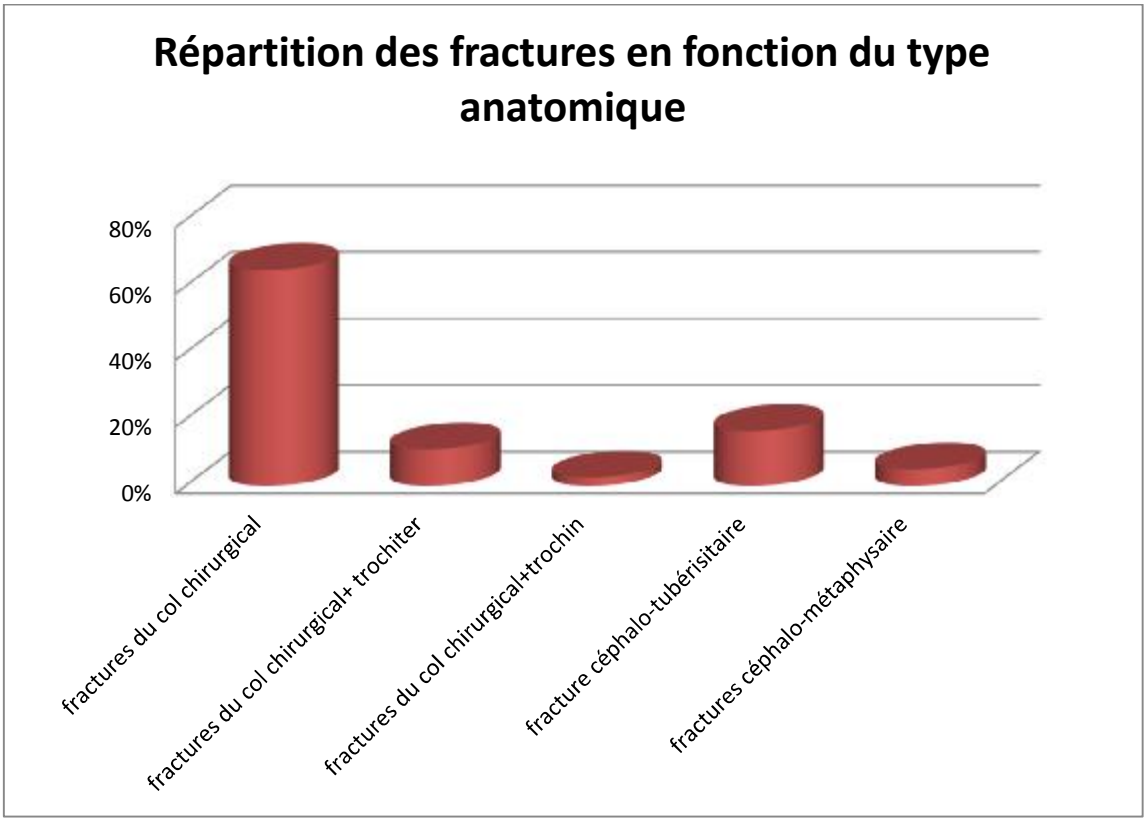
Nous avons noté comme tares :

- 3 cas d'asthme
- 4 cas de diabète sous insulinothérapie bien équilibré
- 4 cas d'hypertension artérielle sous traitement bien contrôlé
- 1 cas de cardiopathie.
- 1cas de psychose sous traitement
- 1 cas de néphrectomie suite à une agression
- 1 cas d'anémie microcytaire à 8 d'hémoglobine
- 1cas d'amputation du membre inferieur gauche secondaire à un diabète mal équilibré

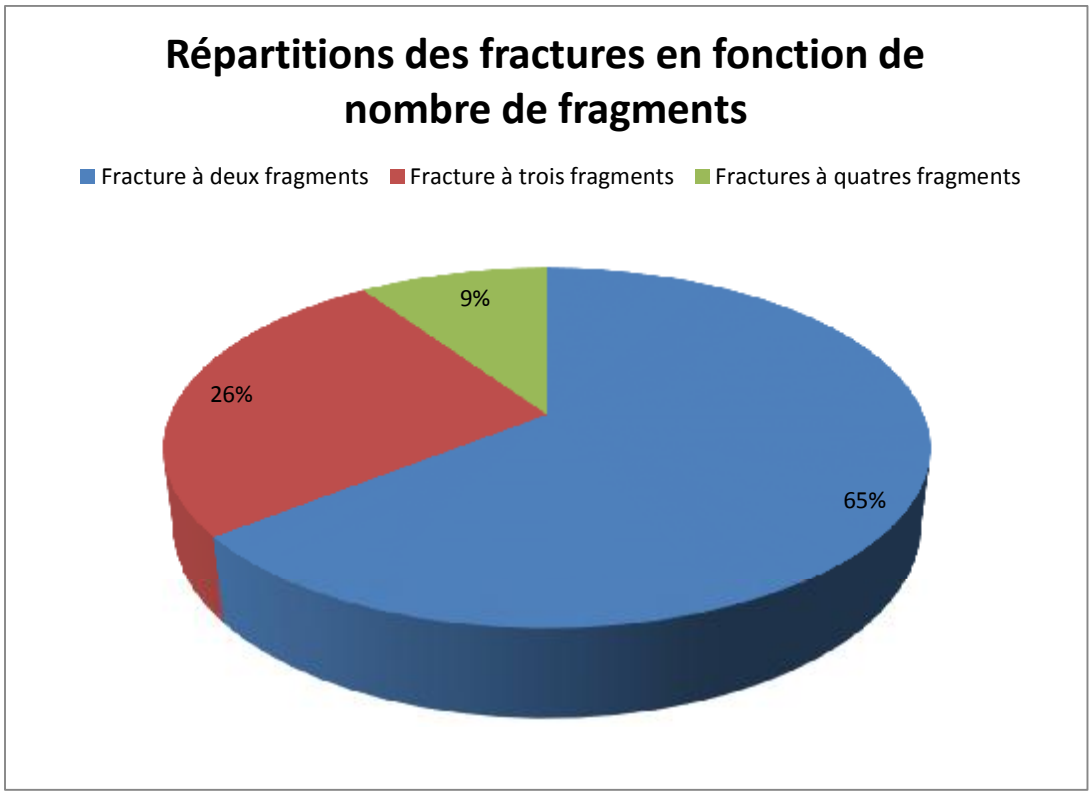
Ces tares ne retentissaient pas sur l'état général du patient ni sur la prise en charge de la fracture sauf pour le sujet anémique qui a nécessité une transfusion par deux culots globulaire en per opératoire mais qui est resté stable durant et après l'acte opératoire.

4-Type de la fracture :

Selon Neer / Selon Duparc	2 fragments	3fragments	4 fragments	%
Fractures du col chirurgical	27	0	0	65%
Fractures du col chirurgical+ le trochiter	0	5	0	11%
Fractures du col chirurgical+ le trochin	0	1	0	2,5%
Fractures céphalo-tubérositaire	0	3	4	16,5%
Fractures céphalo-métaphysaire avec luxation antérieure	0	2	0	5%
Pourcentage	65%	26%	9%	100%



Selon le type anatomique, nous avons une nette prédominance des fractures du col chirurgical avec 27 cas, soit 65%, suivies des fractures céphalo-tubérositaire avec 7 cas, soit 16,5% puis les fractures du col avec fracture du trochiter ou trochin avec 6 cas soit 13,5% et finalement les fractures céphalo-métaphysaires avec luxations retrouvées chez 2cas qui ne représentent que 5% de l'ensemble de notre série.



En fonction de nombre de fragments on note une prédominance des fractures deux fragments qui englobent 65% de la population avec 27 cas suivis des fractures à trois fragments qui touchent 26% de notre série avec 11 cas et enfin une minorité de 4 cas soit 9 % qui avaient des fractures à 4 fragments .

Fracture du col chirurgical

Fracture du col chirurgical
+ le trochiter

Fracture du col chirurgical
+le trochin

Fracture céphalo-tubérositaire

Fracture céphalo métaphysaire issue de l'encoche postérieure d'une luxation antérieure avec une fracture du trochiter

5-Annalyse radiologique initiale :

Sur les radiographies initiales :

- l'angle alpha était considéré comme normal dans 12 cas ;
- la fracture était impactée en valgus dans 20 cas ;
- la fracture était impactée en varus dans 8 cas ;
- L'angle n'a pu être mesuré dans 2 cas.

Le déplacement du tubercule majeur était inférieur à 5 mm.

6- Les lésions associées :

Nous avons noté comme lésions associées :

- Deux fractures de la clavicule ;
- Une fracture de la diaphyse du cubitus ;
- quatre traumatismes crâniens bénins ;

- Un traumatisme crânien avec un hématome sous dural aigu ;
- Une fracture de l'olécrane ;
- Une fracture de l'extrémité inferieur du radius ;
- Une fracture fermée de la jambe ;
- Une fracture du cadre obturateur ;
- Une fracture per trochantérienne ;
- Trois ouvertures cutanées classées stade I de cauchoix et Duparc à berges propres ;
- Un épanchement abdominal minime ;

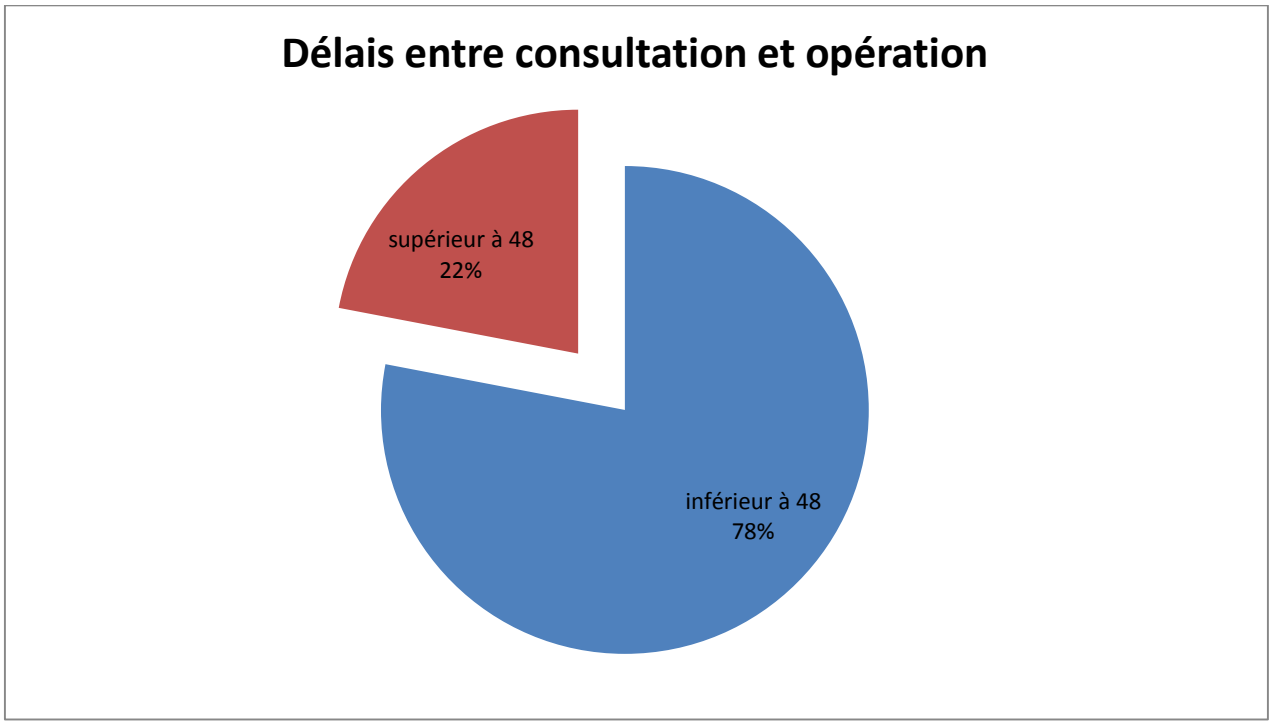
Aucune lésion vasculaire ou nerveuse du membre atteint n'a été décelée dans notre étude.

III- Thérapeutique :

1- Délai d'intervention :

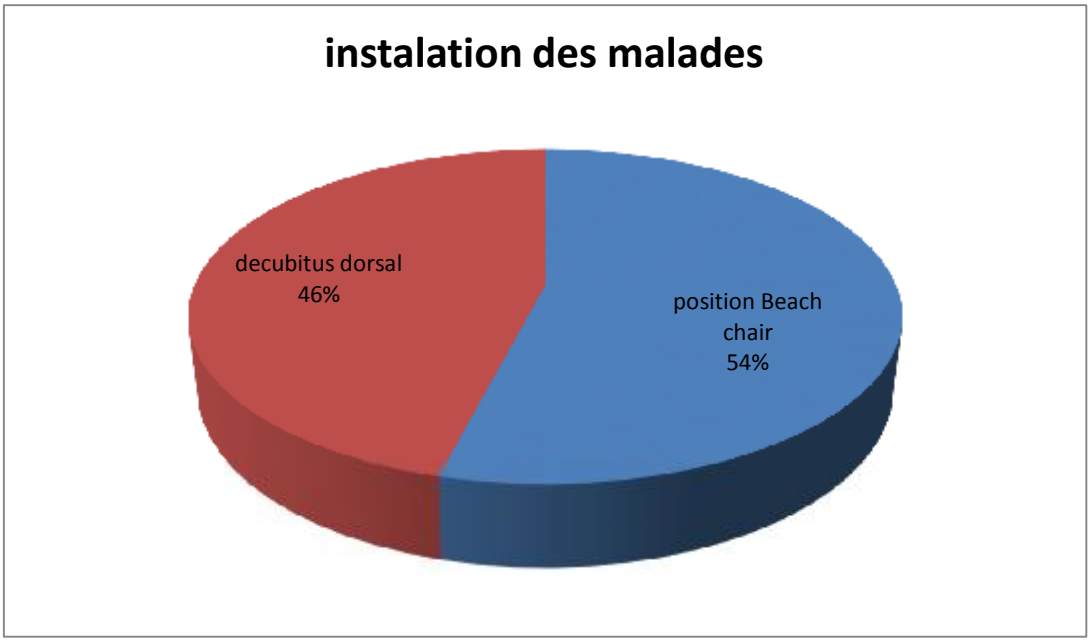
Les délais entre l'admission et l'intervention ont été les suivants :

- inférieur à 48 heures dans 33 cas (78 %)
- supérieur à 48 heures chez 9 patients (22%) c'était généralement les sujets polytraumatisés.



2- Installation :

L'installation en décubitus position de Beach Chair a été réalisée chez 23 patients (54 %) ,en décubitus dorsal classique chez 19 patients (46 %) (figure 3) .Aucun patient n'a bénéficié d'une installation en décubitus latéral ni ventral.

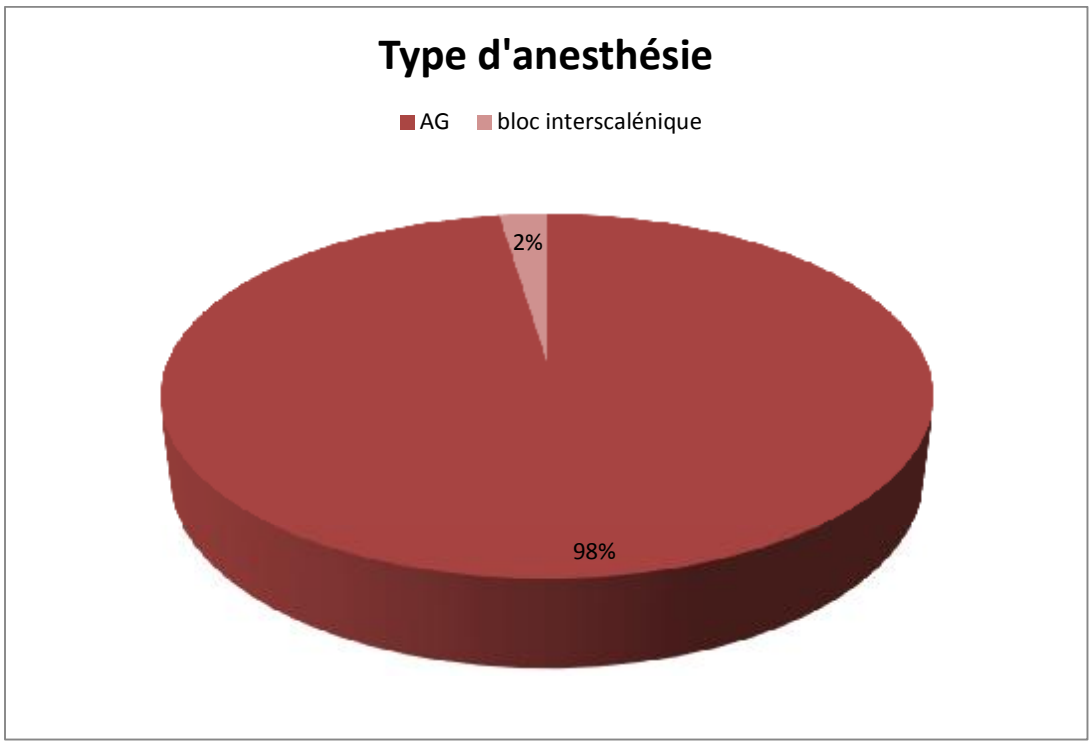


Position de Beach Chair

Installation en décubitus dorsal

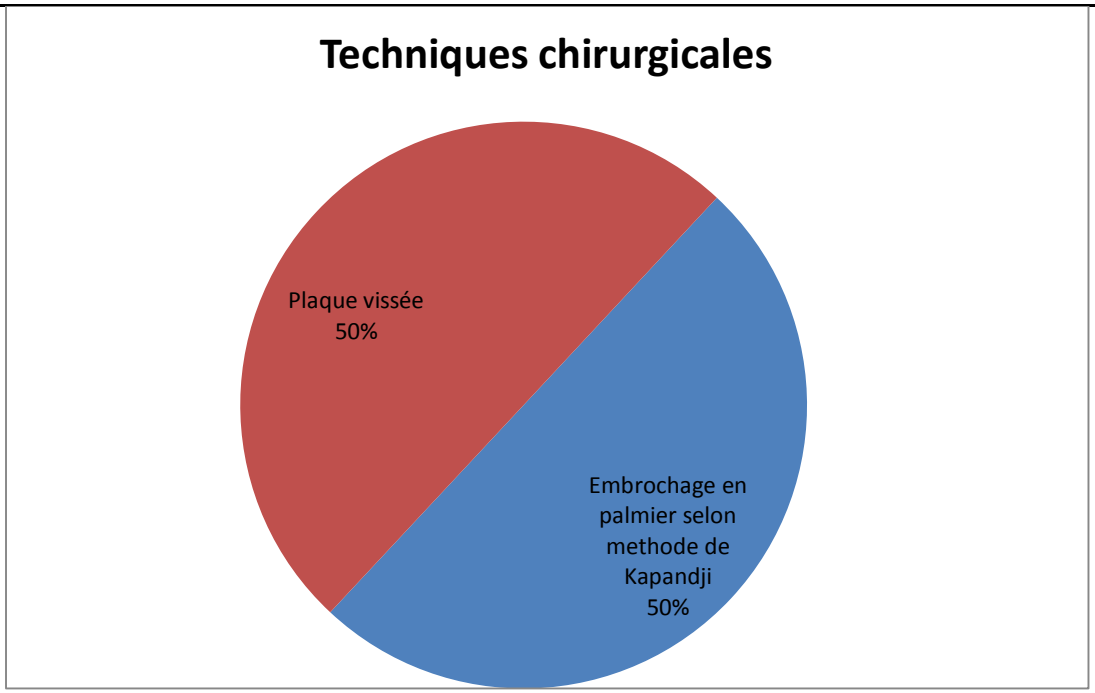
3-Anesthésie

41patients ont été opérés sous anesthésie générale un seul sujet traité par embrochage a bénéficié du bloc interscalénique .



4-Répartition selon la technique chirurgicale :

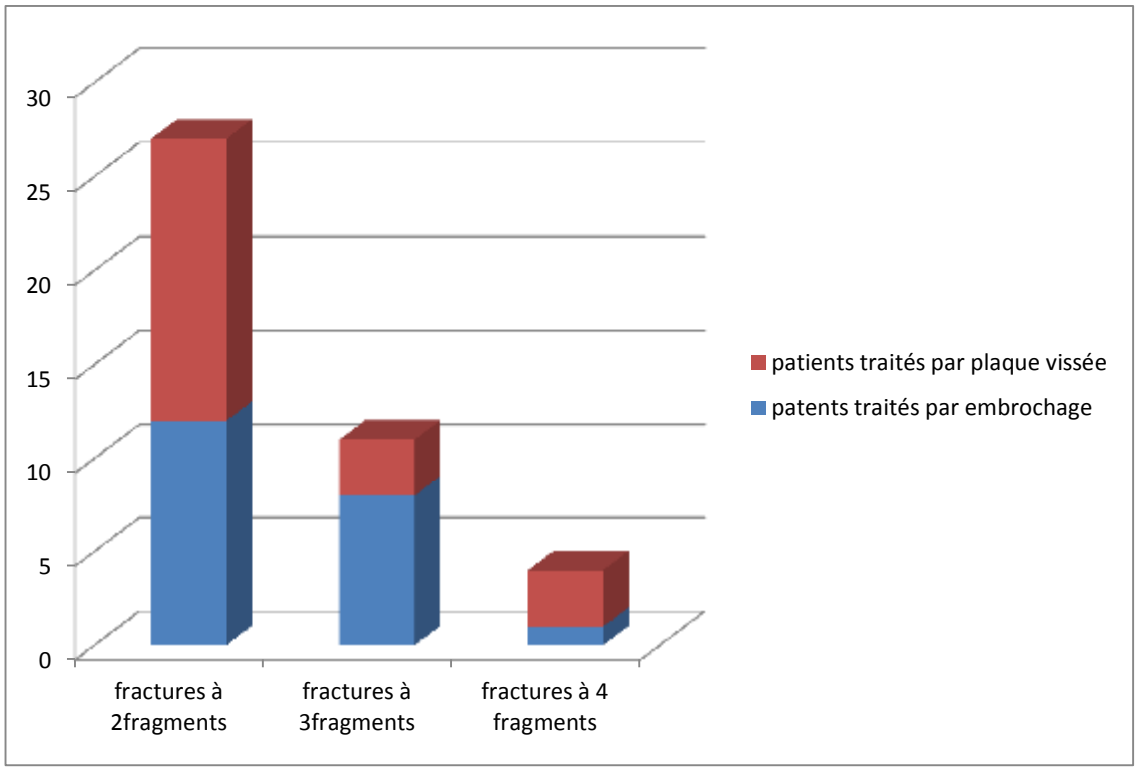
Technique chirurgical	Nombre de cas	Pourcentage
Plaque vissée	21	50%
Embrochage de Kapandji	21	50%
Total	42	100%



5-Répartition selon le type de la fracture :

- Selon la classification de NEER

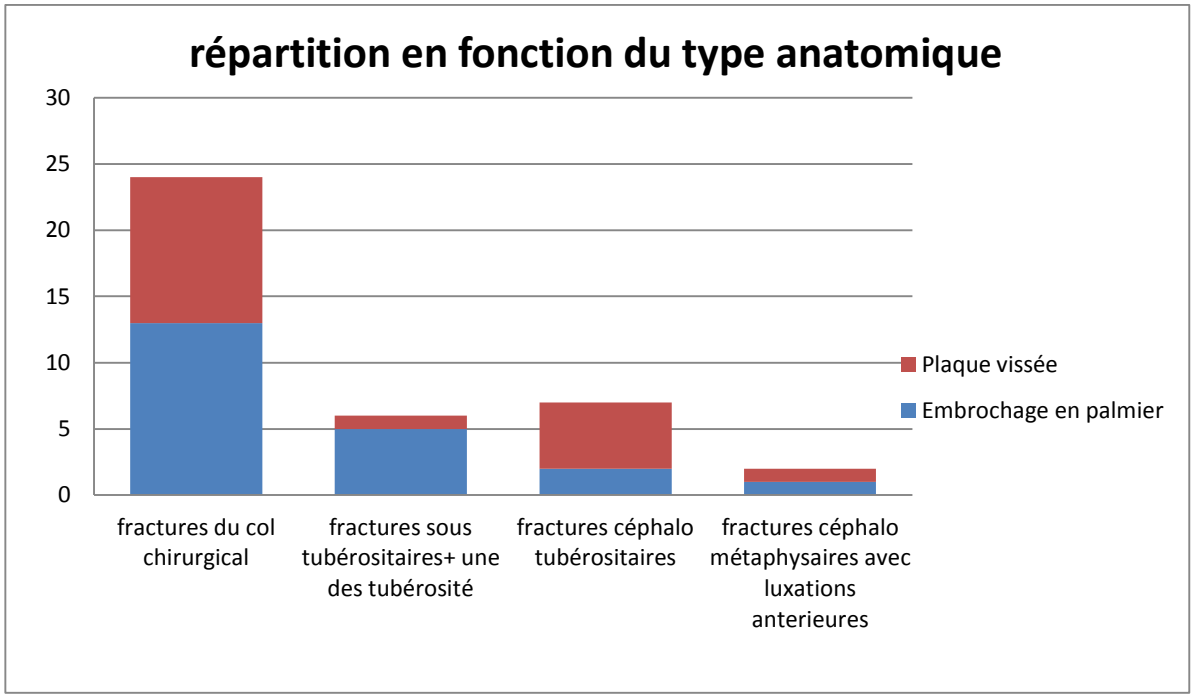
	Fractures à 2 fragments	Fractures à 3 fragments	Fractures 4fragments
Embrochage en palmier selon la technique de Kapandji	12	8	1
Ostéosynthèse par plaque vissée	15	3	3



On constate que 44,5% des patients présentant des fractures à deux fragments ont été traités par embrochage en palmier selon la technique de Kapandji alors que chez55,5% on a choisi la plaque vissée ; on note de même une nette prédominance de l'embrochage en palmier dans le traitement des fractures à trois fragments avec un taux 73% alors que seulement 27% des patients ont bénéficié de l'ostéosynthèse par plaque vissée, contrairement aux fractures à quatre fragments où la plaque vissée occupe une grande place avec 75% des cas au moment ou un seul cas de notre population a bénéficié de l'embrochage de kapandji représentant ainsi 25% des sujets ayant ce type de fracture.

-Selon la classification de Duparc

	Fractures du col chirurgical	Fractures sous tubérositaire+ une des tubérosités	Fracture céphalo-tubérositaire	Fracture céphalo-métaphysaire avec luxation antérieure
Embrochage en palmier selon la technique de Kapandji	13	5	2	1
Ostéosynthèse par plaque vissée	14	1	5	1



Dans les fractures du col chirurgical le choix du traitement était répartit comme suivant : embrochage en palmier chez 41 % des patients et plaque anatomique chez 59 % des sujets présentant ce type de fracture ;

Pour les fractures sous tubérositaires + une des tubérosité l'embrochage de Kapandji occupait une place beaucoup plus importante que la plaque vissée avec 83% des patients ; tandis que pour les fractures céphalo tubérositaires c'était plutôt la plaque vissée qui occupait la grande place avec 73% ;

Enfin on note que pour les fractures céphalo métaphysaire avec luxation antérieure les deux techniques étaient utilisées au même pied d'égalité.

IV. Complications :

Sur l'ensemble de cette série nous avons déploré 10 complications réparties comme suivant en fonction du matériel utilisé :

1-Embrochage de Kapandji :

a) a) 1 cas **d'infection superficielle** au point d'introduction des broches résolue sous soins locaux et antibiothérapie.
b) 1 cas **de retard de consolidation** dans une fracture à 4fragments résolu spontanément.
c) 1 cas de **raideur de l'épaule** dans une fracture céphalo métaphysaire avec luxation antérieur.
d) 1 cas de **déplacement secondaire** de la fracture observé au cours de la rééducation évoluant vers un cal vicieux.
e) 1 cas de **migration intra articulaire des broches** chez une femme chez qui le matériel a dû être retiré au bout de un mois ;la patiente a présenté une raideur de l'épaule .

f) 1 cas d'algodystrophie chez une patiente anxieuse résolu après un mois sous AINS et rééducation.

2-Plaque vissée :

a) 1 cas de **déplacement secondaire** de la fracture dans une fracture à 3 fragments nécessitant une réintervention au 10ème jour .

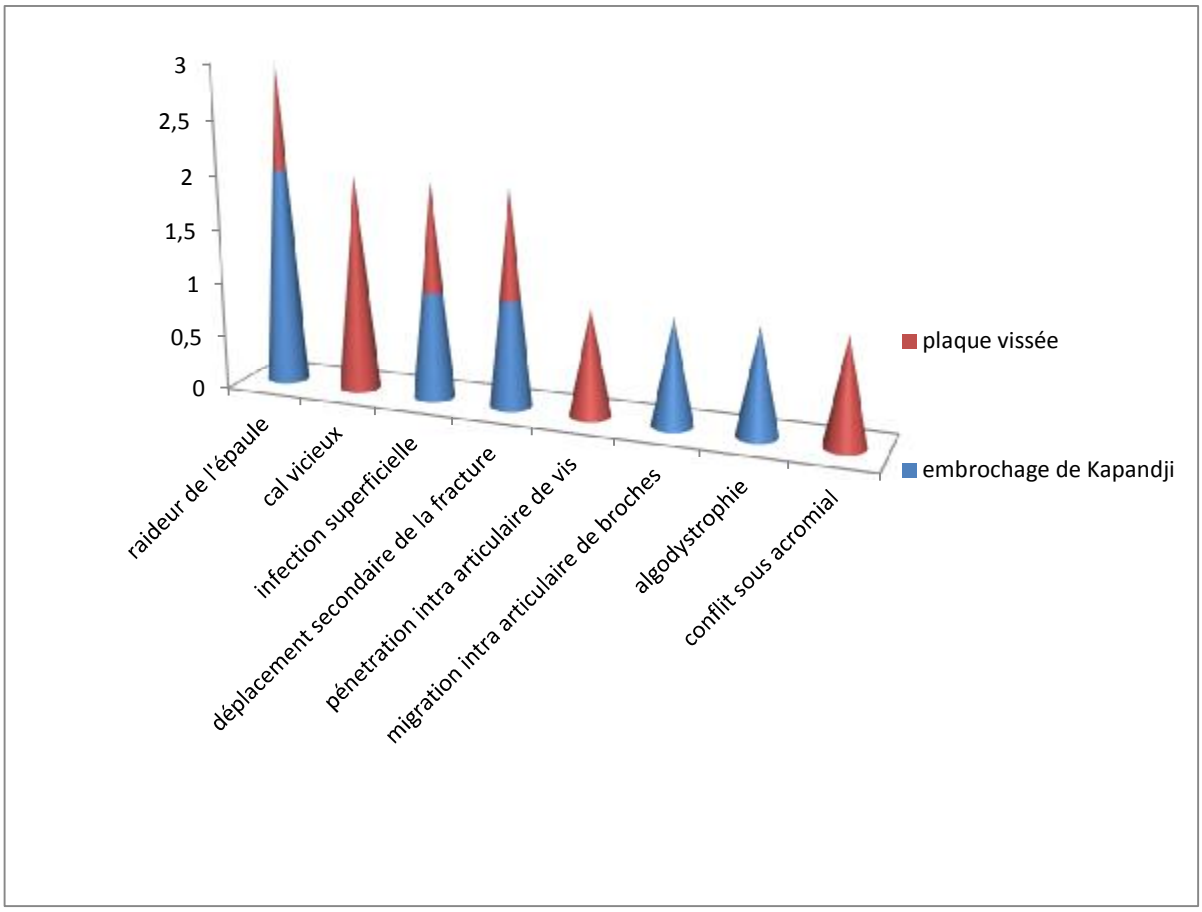
b) 1 cas **d'infection superficielle** de la plaie résolue rapidement par les soins locaux et l'antibiothérapie ;

c) 1 cas **de retard de consolidation** dans une fracture céphalo-tubérositaire à 4 fragments résolu spontanément.

d) 1 cas de **conflit sous acromial**

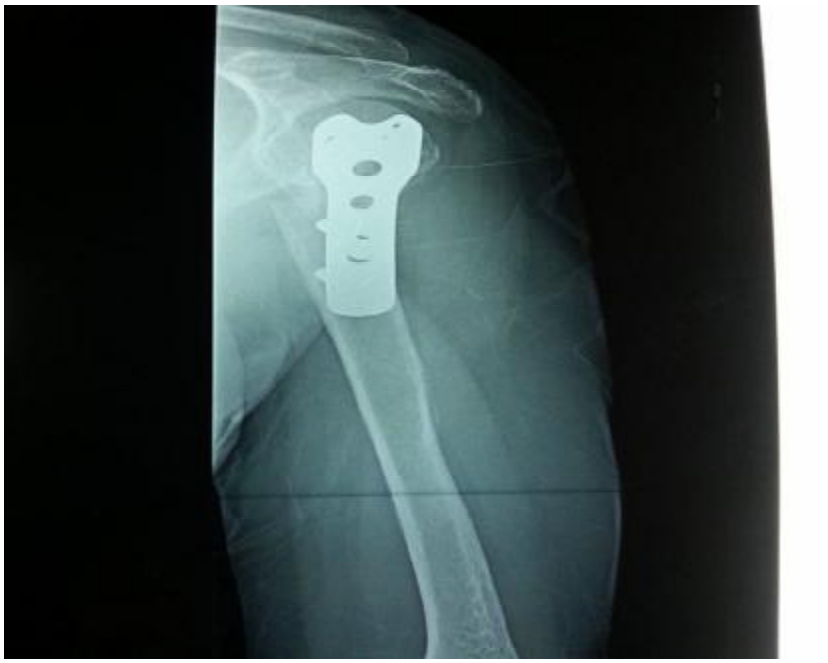
e) 2 cas de **cal vicieux** dont un cas a été associé à une **raideur de l'épaule** chez une patiente de 30 ans.

f) **Une pénétration articulaire de vis**.

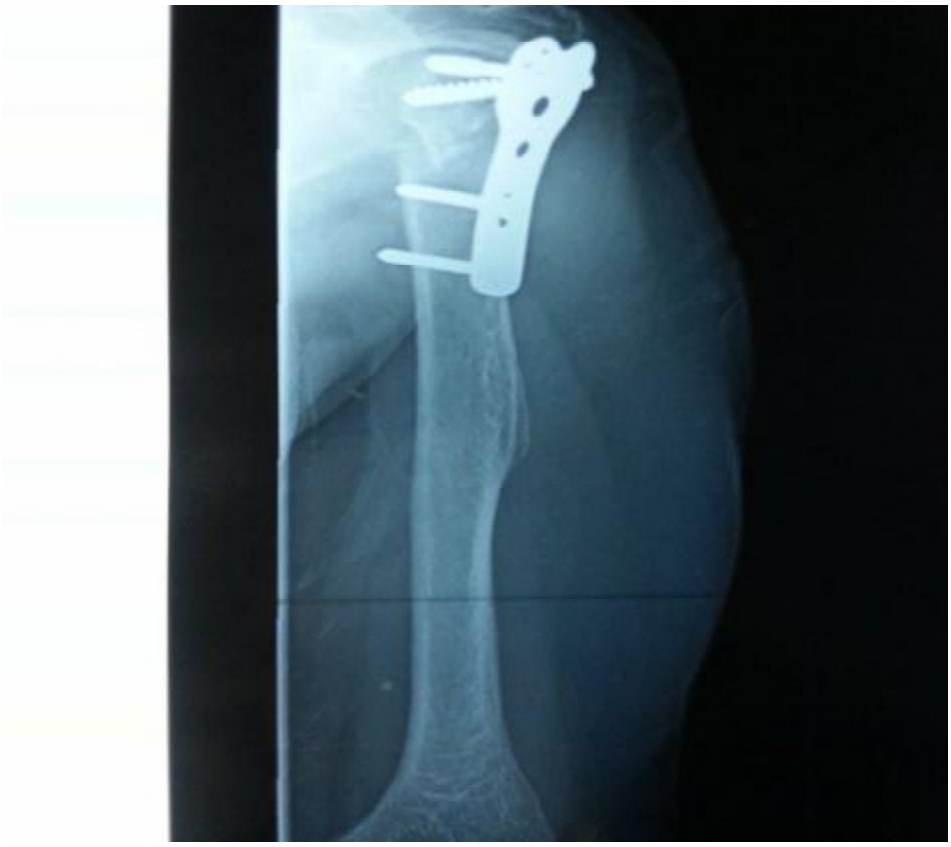


Radio de face de l'épaule droite montrant une pénétration articulaire de vis dans une fracture céphalo tubérositaire traitée par plaque vissée

Radio de face de l'épaule gauche montrant un conflit sous acromial dans une fracture du col chirurgical traitée par plaque vissée



Radio de face de l'épaule gauche montrant un déplacement secondaire d'une fracture céphalo tubérositaire traitée par plaque vissée



Radio de face de l'épaule gauche montrant un cal vicieux dans une fracture céphalo tubérositaire traitée par plaque vissée

Raideur de l'épaule chez une patiente de 30 ans présantant une fracture céphalo tubérositaire traitée par plaque vissée

Radio de face de l'épaule gauche montrant une migration intra articulaire de broches dans un fracture du col chirurgical traitée par embrochage en palmier

Aucun cas de ***pseudarthrose****, de* ***paralysie du nerf axillaire*** *ou* ***radial*** *,* ***d'infection profonde****, de fracture au* ***niveau de la fenêtre de trépanation*** *ou de* ***démontage de fracture sur plaque*** *ni de* ***nécrose céphalique*** *n'a été observé dans notre série.*

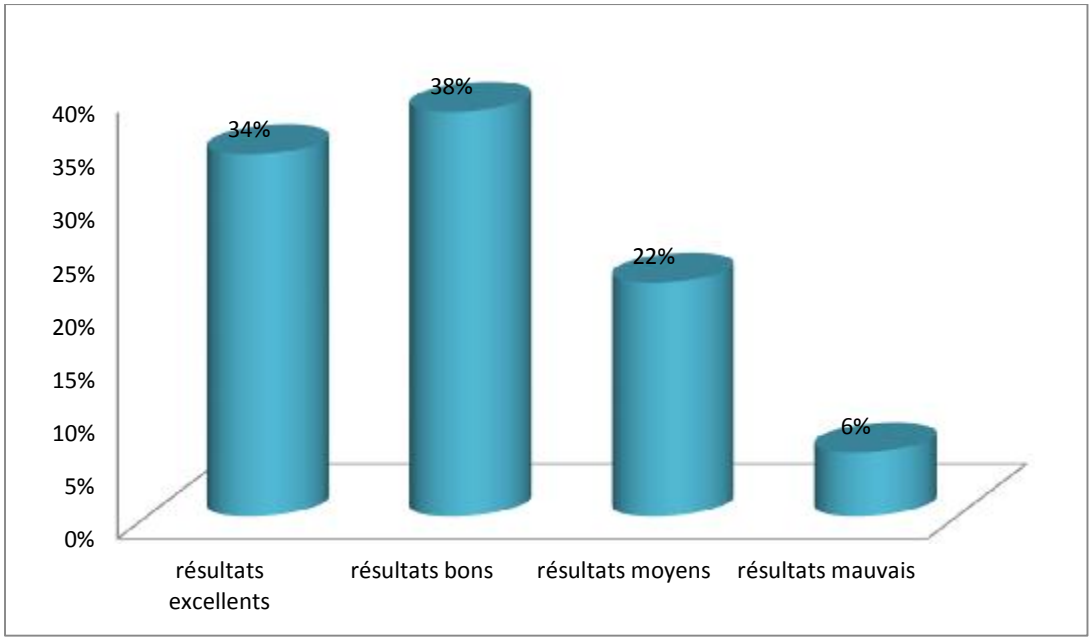
V. Résultats thérapeutiques :

1-Résultats en fonction du score fonctionnel de constant :

a) Résultats globaux :

Dans notre série de 42 patients on a retrouvé :

- 14 résultats excellents soit (34%)
- 16 résultats bons soit (38%)
- 10 résultats moyens soit (22%)
- 2 mauvais résultats soit(6%) ces derniers ont été trouvés chez les sujets qui ont présenté une raideur de l'épaule



b) Résultats en fonction du matériel utilisé :

- *Embrochage de Kapandji :*

Sur les 42 patients de notre étude 21 patients soit la moitié ont été traité par embrochage en palmier selon la technique de Kapandji .

L'appréciation des résultats fonctionnels selon le score de constant retrouve :

Dans la tranche d'âge entre **17 et 39ans** (8cas) : 4résultats excellent,

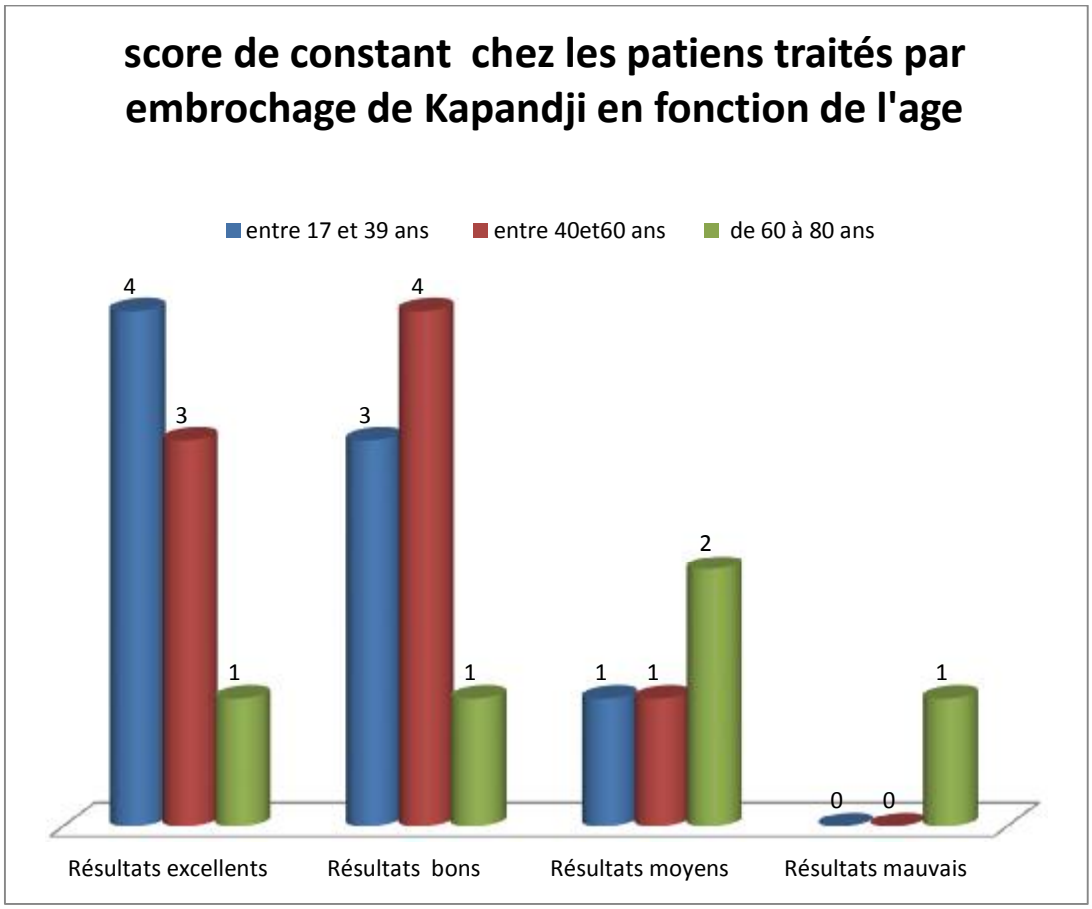
3 résultats bons,1résultat moyen. ***Constant moyen était de 94 ,2%.***

Dans la tranche d'âge entre **40 et 60ans** (8 cas) : 3 résultats excellents, 4résultats bons, 1 résultat moyen. ***Constant moyen était de 85,5%.***

Dans la tranche d'âge allant **de 61 à 80 ans** (5 cas) : 1 excellent résultat,1bon résultat,2 résultats moyens et 1 mauvais résultats . ***Constant moyen était 76,3%.***

Les mauvais résultats sont trouvé chez les patients ayant présenté une raideur de l'épaule .

Le score de constant absolu moyen chez ces patients traités par embrochage en palmier est ***de :85,33%.***



- ***Plaque vissée*** :

Sur les 42 patients étudiés 21 ont été traité par ostéosynthèse par plaque vissée soit 50% de notre population.

L'appréciation des résultats fonctionnels selon le score de constant retrouve :

Dans la tranche d'âge **entre 17 et 39ans** (7cas) :3résultats excellents, 2résultats bons, 1 résultat moyen et 1 résultat mauvais ***. Constant moyen était de 90 ,1%.***

Dans la tranche d'âge **entre 40 et 60ans** (10cas) : 3 résultats excellents,5résultats bons,2résultats moyens ***.Constant moyen était de 86,2%*** .

Dans la tranche d'âge allant **de 61 à 80 ans** (4cas) : 1 résultat bon,

3 résultats moyens***. Constant moyen était de 78,6% .***

Le score de constant absolu moyen chez ces patients traités par plaque vissée est de ***84,96%***

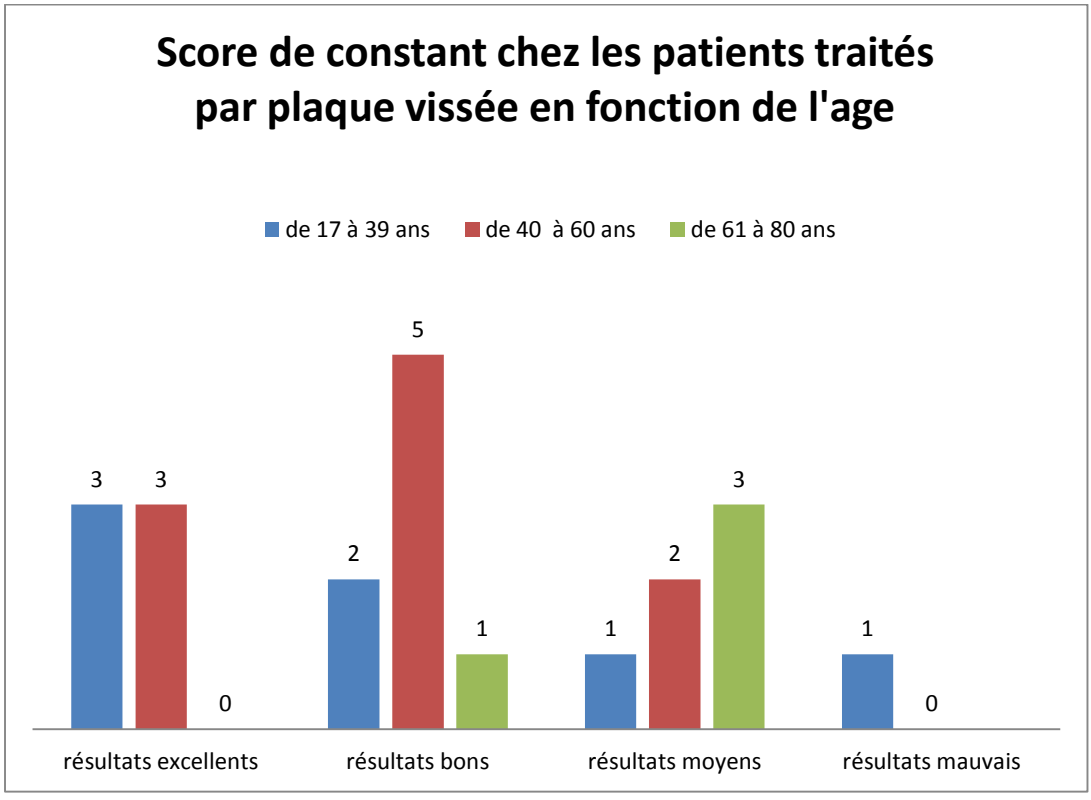
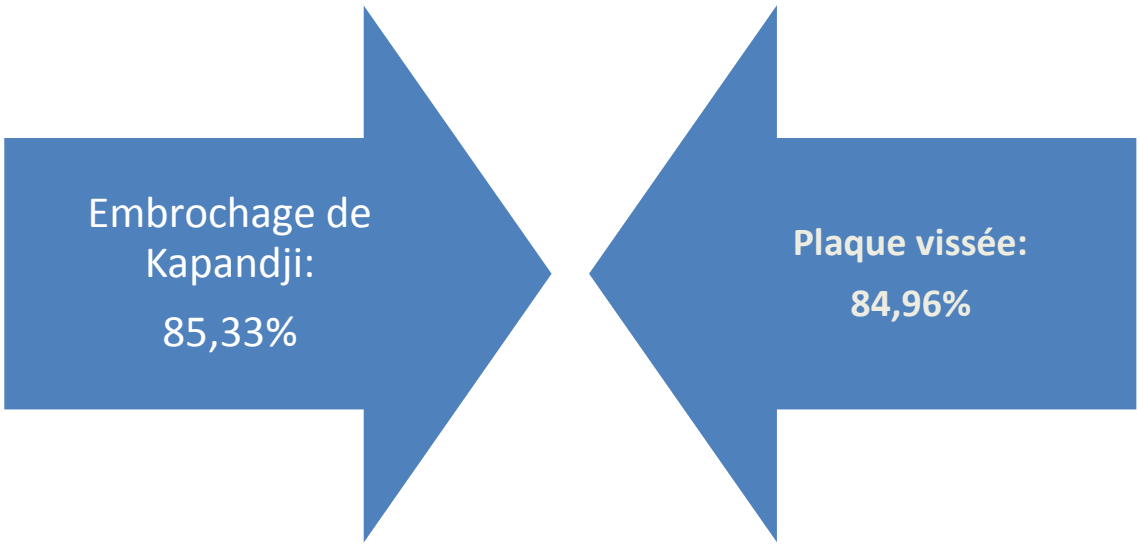


TABLEAU RECAPITULATIF

Résultats thérapeutiques	Embrochage de Kapandji	Plaque vissée
Résultats excellents	38% (8 cas)	33%(7cas)
Résultats bons	38% (8 cas)	38%(8 cas)
Résultats moyens	19% (4 cas)	24%(5cas)
Résultats mauvais	5% (1cas)	5%(1 cas)



Score de constant moyen absolu

2 - Résultats morphologiques immédiats et à la revue :

a) Résultats radiologiques globaux immédiats :

Ont été jugés anatomiques, les cas présentant :

- une translation inférieure à 0,5 cm
- un chevauchement inférieur à 0,5 cm
- un déplacement trochitérien inférieur à 5 mm
- un angle alpha égal à 45° plus ou moins 10°.

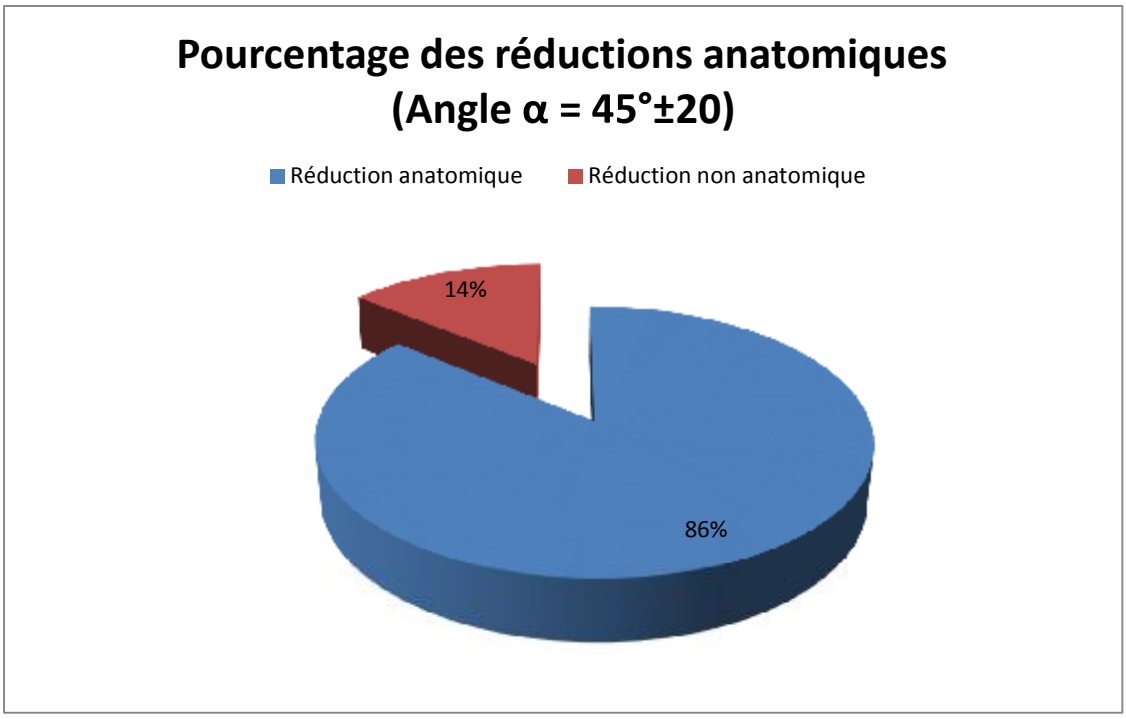
Selon ces critères, la réduction a été jugée anatomique dans 34 cas (80 %).

Les réductions non anatomiques sont au nombre de 8 (20 %).

b) Résultats radiologiques globaux à la revue :

En utilisant les critères précédents, on ne retrouve plus que 28 résultats anatomiques (68 %) et 14 résultats non anatomiques (32%).

Si l'on utilise des critères moins stricts en considérant comme "anatomiques" des consolidations avec un angle alpha égal à 45° +/- 20 °, on obtient 36résultats anatomiques (86 %) et 6 non anatomiques (14 %).



La consolidation osseuse a été obtenue chez tous nos malades.

Le délai moyen de consolidation était de 55 jours avec des extrêmes entre 45 jours et 64 jours.

c) Résultats radiologiques en fonction de la technique chirurgicale :

- ***Embrochage en palmier selon la technique de Kapandji*** :

Lors de l'appréciation des résultats de réduction anatomique chez cette catégorie qui comporte 21 patients en se basant sur la mesure de l'angle céphalo diaphysaire (alpha) on a constaté que 17 cas(84%) ont présenté une réduction anatomique alors que les 4patients(16%) restants les résultats n'étaient pas satisfaisants puisqu'ils n'étaient pas anatomiques .

L'angle céphalo diaphysaire moyenne était de 53,06°.

La durée moyenne de consolidation était de 56,1 jours .

- *Plaque vissée :*

Parallèlement à l'embrochage de Kapandji nous avons apprécié le degré de réduction anatomique chez les sujets traité par plaque vissée qui constituent 50% de notre population (21cas) en se basant sur la mesure de l'angle céphalo diaphysaire (alpha) on a constaté que 18 cas(89%) ont présenté une réduction anatomique alors que chez les 3 patients(11%) restants les résultats n'étaient pas satisfaisants puisqu'ils n'étaient pas anatomiques .

L'angle céphalo- diaphysaire moyenne était de 48,22°.

Le délais de consolidation moyen était de 54, 2 jours .

TABLEAU RECAPITULATIF

	Embrochage de Kapandji	*Plaque vissée*
Réduction anatomique	*84%(17cas)*	*89%(18cas)*
Réduction non anatomique	*16%(4 cas)*	*11%(3cas)*
Angle céphalo diaphysaire moyenne	*53,06°*	*48,22°*
Délais moyen de consolidation	*56 ,1jours*	*54,2 jours*

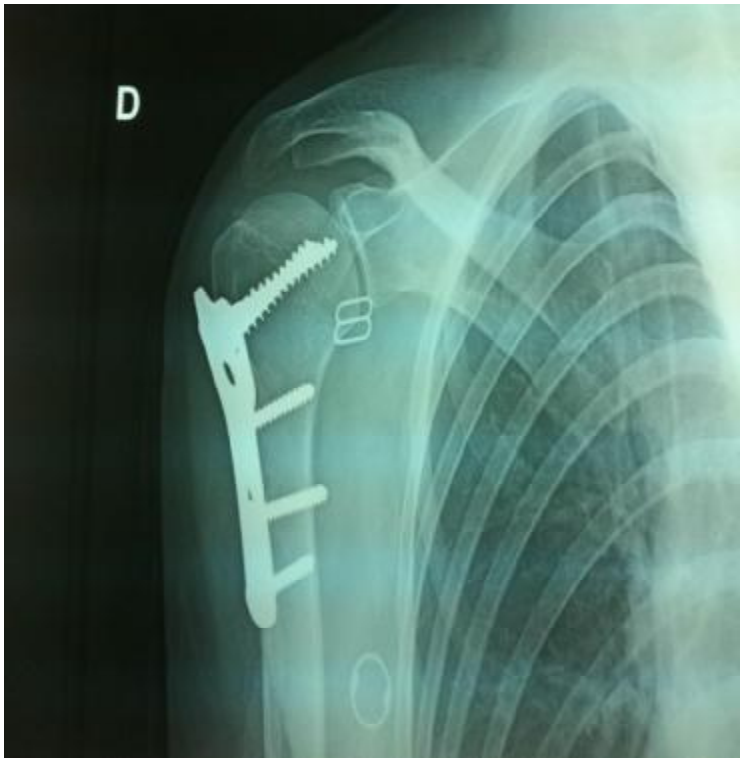
Radio de face de l'épaule droite montrant une fracture sous tubérositaire de l'humérus droit, chez un patient de 17 ans, traitée par embrochage de Kapandji ,bien consolidée avec ablation des broches .

Mouvements d'abduction et adduction

Mouvements d'antépulsion et rétropulsion

Évaluation fonctionnelle au dernier recul avec récupération des amplitudes articulaires chez le même patient de 17 ans traité par embrochage de Kapandji après ablation de broches

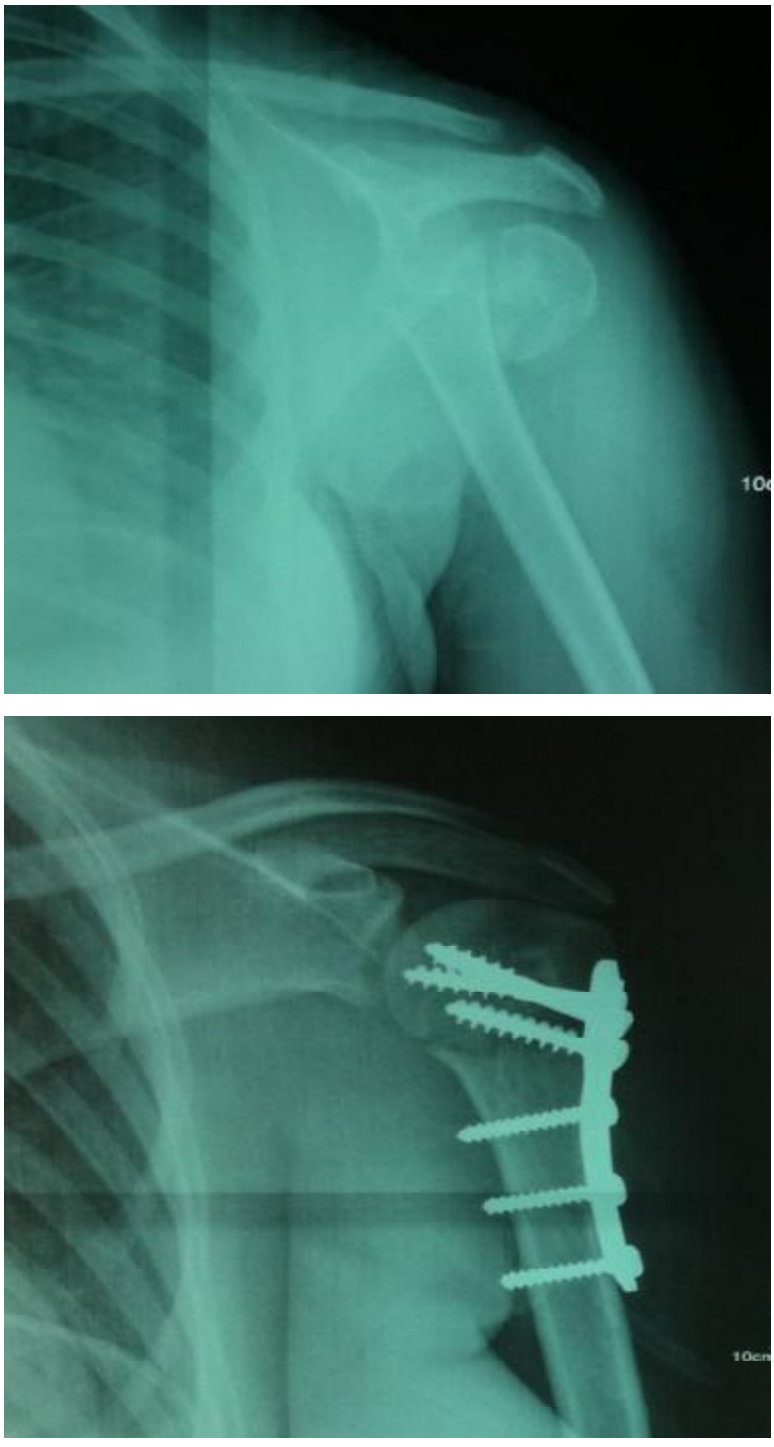
Radio de face de l'épaule gauche montrant une fracture luxation céphalo-métaphysaire associée à une fracture du trochiter traitée après réduction par embrochage à partir du V deltoïdien selon Kapandji chez un patient de 65 ans



Radio de l'épaule droit montrant une fracture sous tubérositaire désengrenée de l'humérus droit traitée par plaque anatomique chez une femme de 28ans ;

Radio de l'épaule gauche de face montrant une fracture sous tubérositaire engrenée de l'humérus gauche chez une femme de 60 ans traité par plaque vissée anatomique

Évaluation fonctionnelle au dernier recul avec récupération des amplitudes articulaires chez la même patiente de 60 ans traitée par plaque vissée anatomique



Radio de face de l'épaule gauche montrant une fracture sous tubérositaire désengrenée de l'humérus gauche chez une patiente de 32 ans traitée par plaque vissée anatomique

Evaluation de la mobilitée au dernier recul chez la même patiente de 32 ans traitée par plaque vissée avec une bonne récupération fonctionnelle .

DISCUSSION :

I. Epidémiologie :

1. Sexe :

Les hommes ont été les plus touchés **avec 53%.** Ceci s'expliquerait par le fait que les hommes sont beaucoup plus exposés aux accidents que les femmes. Ce résultat est conforme à celui de NEER-CS [41], DUPARC-J et COLL [42] qui ont trouvé que ces lésions sont huit fois moins fréquentes chez la femme et à celui de RIEUNAU G et COLL [43], MOURGES et COLL [44] qui ont trouvé une prédominance masculine avec cinq hommes contre une femme.

2. Age :

Dans notre série, la tranche d'âge **entre 40 et 60 ans** a été la plus touchée avec **42 %** suivie de tranche d'âge **de moins de 40 ans avec 36 %** et en dernier plan on retrouve les sujets âgés de plus de 60 ans avec 22%. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que cette catégorie d'âge représente une couche sociale active donc exposée aux accidents de la voie publique et qui présentent le plus souvent un os porotique vulnérable .

HORAK-J et COLL [45], BENGER-V [46] et LIND-T et COLL [47] ont également trouvé une prédominance de 45 à 65 ans avec 42,8 %. Cette différence d'âge pourrait s'expliquer par le fait qu'ils ont mené leur étude chez les sujets âgés dont l'ostéoporose serait le facteur prédisposant dans la survenue de ces lésions.

O-CHAIX, T-LEBALCH, F-MAZAS [48] ont trouvé une tranche d'âge de 70 à 80 ans avec 24,3%. Ces auteurs ont abouti à la même constatation que HORAK-J, BENGER-V et LIND-T.

Rouleaua D.M. [29] rapporte que l'âge moyen de ses malades était de 64 ans.

Richard P [31] rapporte quant à lui rapporte dans sa serie, un âge moyen de 56 ans, avec une prédominance féminine à 69 %.

3. Etiologies :

Les accidents de la circulation ont été les plus dominants avec **42 %.** Ceci s'expliquerait par l'augmentation considérable du parc automobile dans nos villes, l'étroitesse de nos voies routières, l'utilisation courante des engins à deux roues, l'insuffisance des panneaux de signalisation et surtout le non-respect du code de la route.

DUPARC-J et COLL [42], RIEUNAU-G et COLL [43] et HORAK-J [49] ont abouti aux mêmes constatations avec une moyenne de 58,1%.

Lind [50] rapporte que l'étiologie habituelle dans sa série de 730 fractures de l'extrémité supérieure était une chute simple dans 79 % des cas, cependant, nous pouvons remarquer que l'âge moyen de ses patients était de 65ans.

4. Le mécanisme :

Le mécanisme direct a été le plus représenté chez nos patients avec **76%.** DUPARC-J et COLL [42], NEER-CS [7] et MALGAIGNE [51] ont trouvé que le mécanisme direct prévalait avec 84 %.

II. Anatomo-pathologie :

1) Le côté atteint :

Le côté gauche a été le plus atteint avec **57 %.** Ceci s'expliquerait par le fait que le côté gauche joue un rôle de défense. Ce résultat est conforme à celui de SMONIN et COLL [52] qui ont trouvé 52,3%.

2) Le type de la fracture :

Dans notre série en se basant sur le siège de la fracture, on marque que les **fractures du col chirurgical** sont dominantes avec un taux **de 65%.** Ces résultats sont conformes à ceux de littérature : LE BELLEC [53] a trouvé 61 % et SAVORNIN [54] a montré une prédominance de 66,4%.

En ce qui concerne le nombre de fragments le tableau suivant permet de comparer notre série avec les types de fractures rencontrées dans différentes séries de la littérature :

	Two-part fracture	Three-part fracture	Four-part fracture
Richard P [55]	23,50%	14,70%	61,80%
Benali A [56]	61,80%	7,10%	7,10%
Arnaud H [57]	58%	23%	19%
Notre série	65%	26%	9%

III. Les complications :

1. Embrochage de Kapandji :

Après le traitement par embrochage ,25% des patients ont présenté des complications post opératoires résumées dans le tableau ci-dessous ;

Tableau comparatif des complications dans notre série avec celles des autres séries de la littérature :

	Apprill et Boll (29cas) [61]	*Mestdagh (42 cas) [64,65]*	*Rogez (20cas) [62]*	*Bombart (57 cas) [63]*	*Vichard (33 cas) [14]*	*Kapandji (15 cas) [66,37]*	*Putz et Pauwels (136cas) [67]*	*Notre série (21 cas)*
Migration de broches	*0*	*0*	*2cas*	*9cas*	*0*	*4 cas*	*14 cas*	*1cas*
Fracture de la fenêtre de trépanation	*0*	*0*	*-*	*0*	*-*	*0*	*2 cas*	*0*
Algodystro hie	*0*	*0*	*-*	*-*	*0*	*1cas*	*-*	*1cas*
Complications vasculonerveuses	*0*	*1cas: parésie du nerf radial*	*1cas : parésie du nerf cubital*	*3cas : compression du nerf médian*	*1cas : plaie de l'artère humérale*	*2cas : parésie du nerf radial*	*2cas : paralysie du nerf radial*	*0*
Nécrose céphalique	*-*	*1 cas*	*-*	*0*	*-*	*0*	*0*	*0*
Pseudarthroses	*2cas*	*0*	*0*	*1cas*	*0*	*0*	*0*	*0*
Cals vicieux	*0*	*0*	*-*	*0*	*2cas(en valgus)*	*-*	*0*	*1 cas*
Infection	*0*	*1cas:superficielle*	*-*	*0*	*-*	*1cas : profonde*	*1cas : superficielle*	*1cas : superficielle*
Raideur	*-*	*-*	*-*	*-*	*5 cas*	*-*		*2cas*

2. *Plaque vissée :*

Chez les sujets traités par plaque vissée ,26% des patients ont présenté des complications post opératoires résumées dans le tableau ci-dessous ;

Auteurs et dates	NATH	Infection	Cal vicieux	Déplacement secondaire	Pénétration articulaire du vis	Recul du vis	Conflit sous acromial	Raideur de l'épaule
Thahammer et al,2009	21%	0	0	5%	5%	0	0	-
Greiner et al,2009	15 ,6 %	0	20%	0	0	2%	0	-
Owsley et al,2008	4%	0	0	25%	23%	0	0	-
cuny et al,2008	12%	0	0	9%	0	0	10%	-
Egol et al,2008	2%	0	0	2%	12%	0	0	-
Mihara et al,2008	0	0	0	0	0	0	0	-
Linhart et al,2007	8%	0	0	2%	0	10%	0	-
Meier et al,2006	0	0	0	0	19%	0	0	-
Fankhausser et al,2005	7%	0	0	10%	10%	0	0	-
Dans notre série	0	4.2%(superficielle)	8.4%	4.2%	4.2%	0	4.2%	8.4%

NATH : nécrose aseptique de la tête humérale

Conclusion : Dans notre série il n'y a pas de supérioration d'une technique par rapport à l'autre en ce qui concerne la survenue de complications en post-opératoires ;

IV. Résultats thérapeutiques :

1- En fonction de la technique chirurgicale :

A) Embrochage de Kapandji :

Dans notre série **76 %** des patients ont eu d'**excellents et bons résultats**, ce qui est moins bon que pour Kapandji [66] dont 93,3 % des résultats étaient excellents et bons dans sa première série de 1989,une série de 15 patients avec des indications bien précises représentées par les fractures à un seul trait déplacées du col chirurgical de l'adulte ou du sujet âgé encore très actif . En revanche, dans celle de 1996, les résultats excellents et bons représentent 71 % des cas [37], ce qui est proche à nos résultats.

Toutefois, la comparaison est difficile dans la mesure où les critères d'évaluation sont différents.

Dans sa première série, Kapandji [66] considère comme excellents les cas où l'on n'observe aucune douleur résiduelle, avec amplitudes normales de l'épaule et utilisation normale du membre supérieur. Dans sa deuxième série [37], la qualité des résultats est appréciée à l'aide d'une cotation sur 15 points prenant en compte la douleur et la mobilité globale.

Pour Monin et al. qui avaient eu 70,5 % d'excellents résultats [68], c'est une technique simple et peu invasive avec sa voie d'abord originale qui offre de nombreux avantages par rapport aux autres techniques d'embrochage centromédullaire :

- passage à distance de l'articulation du coude ;

- absence de traversée tendineuse de l'appareil extenseur ;
- installation simple ;
- mise en place plus facile par trajet plus court et plus direct.

La comparaison est également difficile avec la série de Mansat [60] qui ne donne que des résultats analytiques sans rapporter les résultats globaux, et de Mestdagh [58],[59] , qui ne fait pas de distinction entre les différents embrochages pratiqués dans l'exposition de ses résultats.

Le Bellec [53] trouve dans sa série (en 2002) 71 % d'excellents et bons résultats et Hugues Tiemdjo en 2008 dans sa série de 18 patients comportant seulement des adolescents (13 ans – 18 ans) rapporte des résultats excellents et bons dans 94,4 %.

Tableau 1 : Comparaison des résultats clinique avec d' autres séries

	Kapandji 1989	Kapandji 1996	LE BELLEC 2002	HUGUES TIEMDJI 2008	NOTRE SERIE 2015
Pourcentage d'excellents et bons résultats	93,3 % Age moyen (26,8 ans)	71 %	71 %	94,4 % Age moyen (15,1 ans)	76%

Les indications :L'ensemble des auteurs utilisant la méthode de Kapandji la réserve comme nous aux fractures sous-tubérositaires pures (deux fragments) ou sous tubérositaires associées à un refend trochitérien ou trochinien (trois fragments).

Dans notre série, on l'a utilisé **dans un seul cas pour une fracture luxation**.

Kapandji [«37,66], Mestdagh [58] et Mansat [60] l'ont également utilisée avec succès pour des luxation-fractures, et Kapandji conseille le brochage avant toute tentative de réduction. Ils considèrent que les fractures articulaires sont une contre-indication à la méthode, car les fragments, trop petits, offrent une prise insuffisante aux broches. Mansat [60] souligne que les lésions métastatiques sont également une contre-indication en raison de l'ostéolyse, rendant mauvaise la prise épiphysaire des broches. II a néanmoins étendu ses indications aux fractures à 4 fragments engrenées en valgus, en associant à la technique une ostéosynthèse à foyer ouvert.

B) Plaque vissée :

Dans notre série **71%** des patients ont eu d'**excellents et bons** résultats ; mais Bien qu'ayant procuré de bons résultats surtout chez des sujets jeunes à l'os résistant, l'ostéosynthèse par plaque se complique fréquemment en particulier chez le sujet âgé à l'os porotique [66]. Les démontages sont dus à la mauvaise tenue des vis [71],[72] ; mais ce problème semble atténué avec l'avènement de la nouvelle génération des plaques verrouillées ; comme le confirme l'étude de Hersan [70] réalisée sur 26 patients traités par la plaque Surfix où il n'a noté aucun démontage proximal et seulement deux lâchages des tubérosités. Le score de constant moyen chez **Hersan** était **à 86,3** en cas de fractures sous-tubérositaires.

Les avantages de l'ostéosynthèse par plaque résident dans la possibilité d'un meilleur contrôle de la réduction par manipulation directe des fragments ainsi que la meilleur stabilité primaire permettant de commencer la rééducation le plus précocement possible et ainsi d'avoir de meilleurs résultats fonctionnels, cependant presque toutes les séries ont rapporté des cas de nécrose de la tête humérale [73-74]. Selon Bjarne, l'ostéosynthèse par plaque vissée procure une réduction anatomique mais cela n'est pas garant de résultats fonctionnel meilleurs, puisque

un simple contact entre les fragments peut assurer une consolidation satisfaisante [76].

Dans son étude parue en 2011, Hardeman et al. Avaient étudié les facteurs qui déterminent le pronostic fonctionnel après traitement par plaque des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus, le résultat est donc corrélé au degré de déplacement préopératoire, au degré de vascularisation de la tête, et à la qualité de l'os en peropératoire [75].

Il a été démontré que l'ostéosynthèse par plaque bloquée assure plus d'avantages que les autres types de plaque, elle permet d'englober toute la fracture en assurant la fixation des différents fragments, et permet la stabilité angulaire, et est plus adaptée à l'os ostéoporotique. Mais elle n'est pas anodine de complications notamment : pénétration de vis en intra-articulaire, et nécrose de la tête humérale [77-78]

Dans les fractures à trois fragments du sujet âgé, certains auteurs associent à la plaque, une greffe osseuse ou du ciment pour assurer la prise du matériel [69].

Indications : la plaque vissée est indiqué en cas de fractures sous tubérositaires isolées ou associées à une fracture du trochiter ou trochin et occupe une grande place dans le traitement des fractures céphalo-tubérositaires III et IV ; dans notre série on a **4 fractures à 4 fragments dont 3 d'entre elles ont été traitées par plaque vissée .**

2-Plaque vissée versus embrochage de kapandji :

Le but de notre étude est de réaliser une analyse comparative complète des résultats anatomique et fonctionnel obtenus par plaque vissée et par embrochage en palmier selon la méthode de Kapandji pour répondre à notre objectif on va comparer les différents paramètres obtenus au cours de notre étude :

		Embrochage de Kapandji	Plaque vissée
Type de fracture	Fracture à 2fragments	45%	55%
	Fractures à 3fragments	72%	28%
	Fractures à 4fragments	25%	75%
Complications		25%	26%
Excellents et bons résultats		76%	71%
Constant absolu moyen		85,33%	84 ,96%
Angle céphalo-diaphysaire alpha		53,06°	48,22°
Délais de consolidation moyen		56,1 jours	54,2 jours
Réduction anatomique		84%	89%

Donc aucune des deux techniques d'ostéosynthèse ne s'est avérée exempte de complications, bien que l'ostéosynthèse par plaque vissée puisse être considérée comme supérieure en ce qui concerne le contrôle de la réduction.

Dans son étude publiée en 2000, Gerald et al. avaient conclu que le choix de la méthode chirurgicale adéquate est délicat, et il dépend de plusieurs facteurs : le type de fracture, la qualité de l'os sous-jacent, la possibilité de coopération du patient, et l'expérience du chirurgien. Selon cette étude, l'embrochage percutané doit être réservé aux fractures à deux fragments, et les fractures impactées en valgus. La réduction chirurgicale avec ostéosynthèse est indiquée pour les fractures à deux fragments non réduites par traitement percutané, et aux fractures à trois et à quatre fragments [79].

Matziolis avait réalisé une étude rétrospective cas-témoin, dans laquelle ils ont comparé l'embrochage percutané selon la technique de Zifko et l'ostéosynthèse par plaque vissée, et ils ont remarqué l'absence de différence radiologique ou clinique entre les deux techniques [80].

Dans notre étude nous avons montré qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre l'embrochage en palmier et l'ostéosynthèse par plaque vissée anatomique ce résultats vient rejoindre l'étude faite au service de traumatologie orthopédie B du CHU hassanII Fès en 2013 [81] qui ont trouvé comme résultats : pas de supériorité d'une technique par rapport à une autre d'ailleurs le délai moyen de consolidation était de 6,1 semaines dans le groupe traité par plaque vissée, et de 6,semaines dans le groupe traité par embrochage, le score de Constant absolu moyen était respectivement de 86 et de 90,92 , et la mesure de l'angle céphalodiaphysaire moyenne était respectivement de 46,91 et de 55,71 .

CONCLUSION :

Le but de notre étude est la comparaison entre les résultats de l'embrochage en palmier selon la technique de Kapandji et ceux de l'ostéosynthèse par plaque vissée dans le traitement des fractures de l'extrémité proximale de l'humérus.

Nous rapportons une série de 42 cas de fractures de l'extrémité proximale de l'humérus, colligés pendant 12 mois dans le service de traumatologie orthopédie A du CHU Hassan II de Fès, dont 21 ont était traité par embrochage de Kapandji et 21par plaque vissée.

Ces résultats, comme ceux de la littérature, ne favorisent pas une technique par rapport à l'autre, mais la simplicité de la réalisation, la préservation des tissus mous primordiale pour la préservation de la vascularisation de la tête, et le coût qui paraît moins important de l'ostéosynthèse par embrochage en palmier selon Kapandji nous font préférer plutôt cette technique que l'ostéosynthèse par plaque.

Mais cette étude présente un certain nombre de limites : échantillon réduit, durée courte. . . ce qui confirme les résultats de la littérature : malgré l'avancement noté dans le développement de moyens d'ostéosynthèse de l'extrémité supérieure de l'humérus, l'embrochage percutané garde toujours sa place.

Mais nous insistons sur la nécessité d'une étude multicentrique étalée sur une population plus large.

RESUME

RESUME

Les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus sont fréquentes, elles représentent environ 5% de la totalité des fractures, et leur fréquence de survenue passe à plus de 10% au-delà de 65 ans où elles sont les troisièmes causes des fractures ostéoporotiques des membres après les fractures de l'extrémité supérieure du Fémur et du poignet.

Encore ce jour il n'existe pas de consensus sur un algorithme décisionnel quant à la prise en charge thérapeutique de ces fractures qui va de la simple immobilisation à l'arthroplastie humérale, en passant par de nombreuses techniques d'ostéosynthèse, les nombreuses propositions thérapeutiques témoignent des difficultés rencontrées

L'objectif de cette étude est d'établir une comparaison entre deux techniques chirurgicales différentes.

Patients et méthodes :- Nous avons mené une étude rétrospective

, incluant deux groupes de patients : un premier groupe de 21 patients traités par plaque vissée anatomique par voie d'abord deltopectotale, un second de 21 patients traités par embrochage en palmier selon la technique de

Kapandji. Nous avons comparé les résultats des deux techniques en étudiant trois paramètres : le délai de consolidation, la réduction anatomique, et l'évaluation fonctionnelle.

L'âge moyen global était de 45,83 ans, le sex-ratio (H/F) était de 1,1.

Résultats. - L'analyse statistique des résultats fonctionnels et radiologiques n'a pas montré de supériorité d'une technique par rapport à l'autre ;

ainsi le délai moyen de consolidation était de 54 ,2 Jours dans le groupe traité par plaque vissée, et de 56 ,1 Jours dans le groupe traité par embrochage , le score de Constant absolu moyen était respectivement de 84 ,96% et de 85 ,33%, et la

mesure de l'angle céphalodiaphysaire moyenne était respectivement de 48 ,22° et de 53 ,06°.

Nous avons noté comme complications chez les sujets traités par embrochage en palmier : Une infection superficielle banale ,1cas de retard de consolidation, 1 cas de raideur de l'épaule, 1 cas de déplacement secondaire, 1 un cas de migration des broches en intra-articulairet un cas d'algodystrophie ; alors que chez les sujets traités par plaque vissée on a noté : 1 cas de déplacement secondaire de la fracture,1cas d'infection superficielle, 1 cas de retard de consolidation, 1 cas de conflit sous acromial,2 cas de cal vicieux ,1 cas de raideur de l'épaule et finalement un cas de pénétration articulaire de vis ;

Conclusion. - L'analyse statistique des résultats fonctionnels et radiologiques n'a pas montré de supériorité d'une technique chirurgicale par rapport à l'autre.

ABSTRACT

Fractures of the upper end of the humerus are common, they represent about 5% of all fractures, and their frequency of occurrence increases to more than 10% beyond 65 years where they are the third cause of osteoporotic fractures of members after the fractures of the upper end of the femur and wrist.

Even today there is no consensus on a decision algorithm on the therapeutic management of these fractures which passes from simple immobilization with humeral arthroplasty, through numerous techniques of fixation, the many therapeutic options reflect the difficulties encountered. The aim of this study is to compare functional and radiological results of two surgical techniques in treatment of proximal humeral fractures.

Patients and methods : - A retrospective study was performed, which included 21 patients operated for a proximal humeral fracture by open reduction and internal fixation using an anatomical humeral plate, and another group of patient (21 patients) treated for the same lesion using a palm tree pinning technique of Kapandji. The comparison of results of the two techniques was based on three parameters: the time of healing, quality of reduction, and the functional result. The global mean age was 45 ,83 years, and the sex ratio (M/W) was 1,1.

Results : - Statistical analysis of functional and radiological results showed no superiority of one technique over another; so the mean time of healing was 54 ,2 days in the group treated by plate, and 56 ,1 days in the group treated by pinning ,the mean absolute Constant score was respectively 84 ,96% and85 ,33%, and the mean measuring of cephalic angle was respectively48 ,22° and 53 ,06°.

We noted as complications in the group treated by pinning : 1 case of superficial infection,1case of delayed healing , 1 case of shoulder stiffness, 1 case of secondary displacement, 1 case of migration of intra-articular pin, and one case of reflex sympathetic dystrophy. ; where in the group who was trated by plate we found :1 case of secondary displacement ,1case of superficial infection, 1 case of delayed healing , 1 case of sub acromial conflict ,2 case of malunion ,1 case of shoulder stiffness and finally one case of joint penetration of screws ;

Conclusion : Statistical analysis of functional and radiological results showed no superiority of one technique over another

ملخص

تعتبر كسور الطرف العلوي لعظم العضد متوافرة، إذ تمثل حوالي 5 % من مجموع الكسور،وهذه الوفرة تصبح حوالي 10 % بعد عمر 65 سنة حيث تأتي في المرتبة الثالثة للكسور المرتبطة بهشاشة العظام للأطراف، بعد كسور الطرف العلوي لعظم الفخذ وكسور الرسغ.إلى يومنا هذا ليس هناك اتفاق حول العلاج الملائم لهذا النوع من الكسور، فالعلاجات المقترحة تتراوح ما بين تثبيت بسيط وإلى البذلة الكاملة للطرف العلوي لعظم العضد.الهدف من هذه الدراسة هو المقارنة بين تقنيتين جراحيتين مختلفتين.

مرضى و وسائل: قمنا بدراسة تراجعية تضم مجموعتين من المرضى : مجموعة أولى تحوي ٢١ مريض استفادو من العلاج بواسطة الصفيحة الملولبة التشرحية و مجموعة ثانية مكونة من نفس العدد(٢١مريض) استفادو من تقنية التثبيت بواسطة التسفيد من نوع "كابنجي"؛ قمنا بمقارنة نتائج التقنيتين وذالك بدراسة ثلاث ثوابث : مدة الإنجبار، الإلتحام التام ا لتشريحي و التقييم الوظيفي.

متوسط السن الإجمالي هو ٤٥،٨٣ سنة مع نسبة جنس تساوي (ذكر/أنثى) ١،٠١

نتائج : التحليل الإحصائي للنتائج لم يثبت أي تفاوت بين التقنيتين حيث أن المدة المتوسطةللإنجبار ٥٤،٢ يوم بالنسبة للصفيحة الملولبة و ٥٦،١بالنسبة للمجموعة التي استفادت من تقنية التسفيد من نوع "كابنجي"، النتائج الوظيفية حسب معيار "كونسطون" هي على التوالي ٨٤،٩٦٪ و ٨٥،٣٣٪ ،؟ وقياس الزاوية المكونة من تقاطع عمود و رأس العضد هي على التوالي ٤٨،٢٢° و ٥٣،٠٦°.

فيما يخص المضاعفات الناتجة عن تقنية التسفيد نذكر: حالة واحدة لتعفن سطحي،حالة واحدة لتأخر الإنجبار، حالة واحدة لتيبس المنكب،حالة واحدة لانزياح ثانوي، حالة واحدة لانتقال السفافيد داخل المفصل و أخيرا حالة واحدة لحثل مؤلم .

أما بالنسبة للصفيحة الملولبة قد تم تسجيل:حالة واحدة لانزياح ثانوي، حالة واحدة لتعفن سطحي، حالة واحدة لتأخر الإنجبار، حالة واحدة لصراع تحت أخرمي، حالتي سوء التحام مع حالة واحدة لتيبس المنكب واخيرا حالة وصول البراغي إلى المفصل

خاتمة: التحليل الإحصائي للنتائج لم يثبت أي تفاوت بين التقنيتين .

BIBLIOGRAPHIE

[1] Vandenbussche E.,Nich C. Fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. EMC (Elsevier Masson SAS ,Paris),Radiologie et imagerie medicale-musculosquelettique -neurologique-maxillofaciale,31016-B-10,2010

[2] Vandenbussche E et Huten D.Fractures de l'extrémité superieure de l'humerus.EMC(Editions scientifiques et medicales Elsevier SAS, Paris, tous droits reservés),Appareil locomoteur,14-038-A-10,2000,20p.

[3] Favard L.,Berhouet J.,Bacle Traitement chirurgical des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus de l'adulte. EMC(Elsevier Masson SAS, Paris),techniques chirurgicales-Orthopedie-Traumatologie,44-290-

[4] Gagey O et Boisrenoult P. Voies d'abord de l'épaule.EMC (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Techniques chirurgicales OrthopédieTraumatologie, 44-250, 2002, 12 p.

[5] FRANK.H NETTER, MD :Atlas d'anatomie humaine, 4ème édition , membre supérieur, ELSEVIER

[6] Favard L.,Berhouet J.,Bacle G. Traitement chirurgical des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus de l'adulte.EMC(Elsevier masson SAS,Paris),techniques chirurgicales-Orthopédie- Traumatologie,44-290,2010+

[7] NEER C.S.: Displaced proximal humeral fractures classification and evaluation.J. Bone Joint Surgery, 1970, 52A, 1077.

[8] OLIVER H. : Fractures du trochiter. In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n°56. Paris :Expansion scientifique française, 1996 : 48-5.

[9] Allain J.,Goutallier D.Traumatismes de l'epaule et du bras.EMC (Elvesier Masson SAS,Paris), Medecine d'urgence,25-200-F-10,2007.

[10] Neer CS :Displaced proximal humeral fractures.J Bone Joint Seug Am 1970 ;52 :1077-10

[11] GOURNAY A., HERSAN A. : Imagerie dans les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus chez l'adulte. Ann. Orthop. Ouest, 2005, 37, 186-187.

[12] THIVET A ., DRAPE J.L., B. FROT, O. SILBERMANN-HOFFMAN, R. BENECERRAF. : Imagerie des traumatismes récents de la ceinture scapulaire. Les traumatismes récents de l'épaule. Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 56, Expansion scientifique française 1996,5-16.

[13] Nho SJ, Brophy RH, Barker JU, Cornell CN, MacGillivray JD. Management of proximal humeral fractures based on current literature. J Bone Joint Surg Am 2007;89(suppl3):44-58.

[14] head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. J Shoulder Elbow Surg 2004;13:427-33. Hertel R, Knothe U, Ballmer FT. Geometry of the proximal humerus

[15] Hertel R, Hempfing A, Stiehler M, Leunig M. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. J Shoulder Elbow Surg 2004;13:427-33.

[16] Resch H, Beck E, Bayley I. Reconstruction of the valgus-impacted humeral head fracture. J Shoulder Elbow Surg 1995;4:73-80.

[17] THIVET A ., DRAPE J.L., B. FROT, O. SILBERMANN-HOFFMAN, R. BENECERRAF. : Imagerie des traumatismes récents de la ceinture scapulaire. Les traumatismes récents de l'épaule. Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 56, Expansion scientifique française 1996,5-16.

[18] DUPARC J., MASSIN PH., HUTEN D. : Classification des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. Les traumatismes récents de l'épaule. Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 56, Expansion scientifique française 1996,27-

[19] KOCHER T. : Beitrage zur Kenntniss einiger praktish wichtiger Fracturenformen. Basel, Leipzig, Carl Sollmann. 1896.112

[20] BOHLER L. :Les fractures récentes de l'épaule. Acta Ortho Belgica, 1964 ; 30 :235-242.

[21] DEHNE E.:Fractures at the upper end of the humerus, a classification based on the etiology of the trauma. Surg Clin North Am, 1945; 25: 28-47.

[22] KOCHER T. :Beitrage zur Kenntniss einiger praktish wichtiger Fracturenformen. Basel, Leipzig,Carl Sollmann. 1896.

[23] Siffri PC, Peindl RD, Coley ER, Norton J, Connor PM, Kellam JF. Biomechanical analysis of blade plate versus locking plate fixation for a proximal humerus fracture: comparison using cadaveric and synthetic humeri. J Orthop Trauma 2006;20:547-54.

[24] NEER CS.: Four segment classification. In: Shoulder reconstruction. Philadelphia: WB Saunders, 1990 ; 363-403 (18)

[25] DUPARC J., MASSIN PH., HUTEN D. : Classification des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. Les traumatismes récents de l'épaule. Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 56, Expansion scientifique française 1996,27-.

[26] Thèse N 133 /12 de M. SARR SERIGNE SALIOU ;page 9 photos prises du labo d'anatomie de Fés

[27] Thèse N 27/1O de Mme . Abouhali Meriem :anatomie chirurgicale et voies d'abords de l'épaule photos prises du laboratoire d'anatomie de Fés

[28] Gerber C, Hersche O, Berberat C. The clinical relevance of posttraumatic avascular

[29] Proximal humerus fractures treated by percutaneous locking plate internal fixation D.M. Rouleaua, G.Y. Laflammea, G.K. Berry, E.J. Harveyb, J. Delisle, J. Girard

[30] 252-8. Neer 2nd CS. Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation. J Bone Joint Surg Am 1970;52:1077-89.

[31] Richard philippe:complications des enclouages anterogrades de l'humerus proximal (A propos de 34 cas).Thèse Médecine,Faculté de medecine de Nancy, juin 2009.

[32] BIGLIANI LU : fractures of proximal humerus. In: Rockwood CA and Matsen FA III. The shoulder, Philadelphia, ed. WB Saunders, 1990, 1, 278-334.

[33] Kempf JF. Cotation fonctionnelle de l'épaule selon Constant. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Appareil locomoteur, Fa 14-001-M-10, 2001, 3 p.

[34] Constant CR. Assessment of the shoulder. In : WatsonMSed. Surgical disorders of the shoulder. Philadelphia :WB Saunders, 1991 : 39

[35] Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. Clin Orthop 1987 ; 214 : 160-164

[36] DUPARC F, HUTEN D : Le traitement conservateur des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus (Symposium SOFCOT 1997). Rev Chir Orthop, 1998, 84 (suppl.I),121-189.

[37] KAPANDJI A. : Embrochage en palmiers. In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n° 56. Paris :Expansion scientifique française, 1996 : 57-66.

[38] Roy C., Raymond D., Caroll A., Lee H. Atlas de chirurgie orthopedique, membre supérieur 1990 ; 2 :1—15.

[39] Hepp P, Theopold J, Voigt C, Engel T, Joste n C, Lill H. The surgical approach for locking plate osteosynthesis of displaced proximal humera I fractures inf luences the fun ct ional outcome. 1.5houfder.Elbow.5urg. 2008;17(1):21·28.

[40] HUTEN D., DUPARC J., FLEURE P., CANDELIER G. : Traitement conservateur des fractures articulaires. Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 56, Expansion scientifique française 1996, 88-103.

[41] NEER CS. : Displaced proximal humerus fractures. Part 1: classification and evaluation. J. Bone Joint Surg. 1970 ; 52A : 1077-1089.

[42] Duparc J, Largier A : Fractures- luxations de l'extrémité supérieure de l'humérus. Rêv. Chir. Orthop. 1976, 62, 91-110.

[43] Rieunau. G. Mansat M, Martinez Ch, Gay R : Séquelles des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. Rev. Chir orthop. 1970, 56, 3, 279.

[44] Mourges, Razémon J P : Fracture luxation de l'épaule. Rev Fr. De chir 1991, 117 : 460-468.

[45] Horak J, Nilson B. E : Epidemiology of the upper and of the humerus Clin orthop. 1975, 112 : 250-253.

[46] Benger V, Johnell O. Redlund-Johnell I : Change in the incidence of fracture of upper and of the humerus during a 30 years period. A stady of 2125 fractures. Clin. Orthop. 1988 ; 231 : 179-182.

[47] Lind T, Kroner K, Jensen J : The epidemiology of fracture of the proximal humerus Arch. Orthop. Trauma. Surg. 1989, 108 : 285-287.

[48] VICHARD Ph., VERGNAT Ch., BELLANGER P. : L'enclouage bipolaire ascendant aux clous élastiques de l'extrémité supérieure de l'humérus. Ann. Orthop. Traum. Est, 1978, 1, 73-77.

[49] Horak J, Nilson B. E : Epidemiology of the upper and of the humerus Clin orthop. 1975, 112 :250-253.

[50] Lind T,Kroner K,Jensen L.The epidemiology of fractures of the proximal humerus. Arch orthop trauma surg 1989;108:285-7.

[51] Malgaine J F : Traité des fractures et des luxations de l'épaule ed. baillière (Paris) 1855.

[52] S Monin , Van Innis F : Fractures de l'extrémité proximale de l'humérus traitées par l'embrochage centro-médullaire selon Kapandji. Revue de 21 cas. Acta orthopaedica Belgica vol 65-2. 1999

[53] LE BELLEC Y. : Ostéosynthèse des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus par la technique de l'embrochage en palmier selon Kapandji. Thèse méd, Paris, 1997, n° 77.

[54] C Savornin : Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus : service de chirurgie orthopédique et traumatologique, Hôpital d'instruction des armées de Bégin, 94 160. Saint-Mandé. Soins T-23 n° 4-20 février 1978.

[55] Richard philippe:complications des enclouages anterogrades de l'humerus proximal (A propos de 34 cas).Thèse Médecine,Faculté de medecine de Nancy, juin 2009

[56] BENALI Abdelouahad :Traitement chirurgical des fractures de l'extremité superieure de l'humerus par l'embrochage " en palmiers selon kapandji" .Thèse medecine.faculté de médecine et de pharmacie de Fès.2007

[57] Arnaud H,Abdelafid T,Antoine G,Laurent H,Jean louis T,Patrick C,Philippe M : Une nouvelle plaque verrouillée pour les fractures de l'extrémité proximale del'humerus à propos de 31 cas.79eme reunion annuelle de la sofcot 2004

[58] MESTDAGH H., BUTRUILLE Y., TILLIE B., BOCQUET F. : Résultats du traitement des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus par embrochage percutané. Ann. Chir., 1984, 38, 5-1 3

[59] MESTDAGH H., VIGIER P., BOCQUET F., BUTRUILLE Y., LETENDARD J. : Résultats à long terme du traitement des fractures-luxations de l'extrémité supérieure de l'humérus. Rev. Chir. Orthop. 1986, 72 (suppl. II), 132-135.

[60] BELLUMORE Y., BONNEVIALE P., DETERME P., MANSAT P. : Embrochage fasciculé selon Kapandji dans les fractures de l'extrémité proximale de l'humérus. Communication au 16ème cours de chirurgie de la main et du membre supérieur à l'hôpital Bichat,Paris, 26-27 Janvier 1995.

[61] Aprill G, Boll P. :Le traitement des fractures du col de l'humérus par embrochage centromédullaire sans ouverture du foyer de fracture. Rev. Chir. Orthop.1968 ; 54 : 657-666.

[62] ROGEZ J.M., TRICLOT PH., LETENNEUR J.: Embrochage de l'humérus par voie interne sus-épitrochléenne. J. Chir., 1978, 115, 605-608.

[63] JABERT H, WARNER JJ, JAKOB RP. : Percutaneous stabilization of unstable fractures of the humerus. J Bone Joint Surg1992 ; 74A : 508-515.

[64] MESTDAGH H., BUTRUILLE Y., TILLIE B., BOCQUET F : Résultats du traitement des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus par embrochage percutané. Ann. Chir., 1984, 38, 5-13.

[65] MESTDAGH H., VIGIER P., BOCQUET F., BUTRUILLE Y., LETENDARD J. : Résultats à long terme du traitement des fractures-luxations de l'extrémité supérieure de l'humérus. Rev. Chir. Orthop. 1986, 72 (suppl. II), 132-135.

[66] KAPANDJI A. : L'ostéosynthèse par la technique des broches en palmier du col chirurgical de l'humérus. Ann. Chir. Main, 1989, 8, 39-52.

[67] Putz P, Pauwels P. L'embrochage selon Hackethal pour les fractures proximales ou diaphysaires de l'humérus. Acta Orthop Belg 1995;61(suppl.I):162-5.

[68] Monin S. Fractures de l'extrémité proximale de l'humérus traitées par embrochage centromédullaire selon Kapandji. Revue de 21 cas. Acta Orthopaedica Belgica 1999;65(2):176-81

[69] Gerber C, Hersche O, Warner JJ. : Place de l'ostéosynthèse dans les fractures complexes. Conférences d'enseignement 1996. In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris : Expansion Scientifique Française, 1996 : 104-117.

[70] HERSAN A. : Ostéosynthèse des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus chez l'adulte par plaque SURFIX verrouillée. Ann. Orthop. Ouest, 2005, 37, 193-195.

[71] ESSER RD. : Open reduction and internal fixation of three and four part fracture of the proximal humerus. Clin Orthop1994 ; 299 : 244-251.

[72] ESSER RD. : Ostéosynthèse par plaques des fractures à trois et quatre fragments. Conférences d'enseignement 1996. In : Cahiers d'enseignement

[73] Paavolainen P, Björkenheim JM, Slätis P, Paukku P. Operative treatment of severe proximal humeral fractures. Acta Orthop Scand 1983;54(3):374-9.

[74] Fazal MA. Philos plate fixation for displaced proximal humeral fractures. J Orthop Surg 2009;17(1):15-8.

[75] Hardeman F, et al. Predictive factors for functional outcome and failure in angular stable osteosynthesis of the proximal humerus. Injury 2012;43(2):153-8. http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2011.04.003 [Epub 2011 May 12].

[76] BjarneF K.. Plate fixation of proximal humeral fractures. Acta Orthop Scand 1986;57:320-423.

[77] Neslihan AKSU. Complications encountered in proximal humerus fractures treated with locking plate fixation. Acta Orthop Traumatol Turc 2010;44(2):89-96. http://dx.doi.org/10.3944/AOTT.2010.2313

[78] Hepp P, Theopold J, Voigt C, Engel T, Josten C, Lill H. The surgical approach for locking plate osteosynthesis of displaced proximal humeral fractures influences the functional outcome. J Shoulder Elbow Surg 2008;17:21-8.

[79] Williams GR, et al. Two-part and three-part fractures open reduction and internal fixation versus closed reduction and percutaneous pinning. Orthop Clin North Am 2000;31(1):1-21.

[80] Matziolis D. Surgical treatment of two-part fractures of the proximal humerus: comparison of fixed-angle plate osteosynthesis and Zifko nails. Injury 2010;41(10):1041-6.

[81] M. Elidrissi *, S. Bensaad, M. Shimi, A. Elibrahimi, A. Elmrini Service de chirurgie ostéoarticulaire B4, CHU Hassan II, Fès, Maroc

[82] Proximal humerus fractures treated by percutaneous locking plate internal fixation D.M. Rouleaua, G.Y. Laflammea, G.K. Berry, E.J. Harveyb, J. Delisle, J.Girard

[83] Neer CS. Anterior acromioplasty for chronic impingement syndrome in the shoulder.Apreliminary report. J Bone Joint Surg Am 1972 ; 54 : 41-49

[84] Robinson CM, Page RS. Severely impacted valgus proximal humeral fractures. J Bone Joint Surg Am 2004;86:143—55.

[85] Gardner MJ, Griffith MH, Dines JS, Briggs SM,Weiland AJ, Lorich DG. The extended anterolateral acromial approach allows minimally invasive access to the proximal humerus. Clin Orthop Relat Res 2005;434:123—9.

[86] FRANK.H NETTER, MD :Atlas d'anatomie humaine, 4ème édition , membre supérieur, ELSEVIER MASSON 2007