



UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



Année 2016

Thèse N°005/16

LES PROTHÈSES DE L'ÉPAULE

(A propos de 13 Cas)

THESE
PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 06/01/2016

PAR
M. HASSANI IBRAHIM
Né le 01 Janvier 1990 à Boudenib

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Prosthèse - Epaule - Omarthrose - Polyarthrite rhumatoïde - Fracture

JURY

M. BOUTAYEB FAWZI.....	PRESIDENT
Professeur de Traumatologie -orthopédie	
M. MARZOUKI ZEROUALI AMINE.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Traumatologie -orthopédie	
M. LAHRACH KAMAL	} JUGES
Professeur agrégé de Traumatologie -orthopédie	
M. SHIMI MOHAMMED.....	
Professeur agrégé de Traumatologie -orthopédie	

SOMMAIRE

Partie I : Théorique	6
I. Introduction	5
II. RAPPEL ANATOMIQUE DE L'EPAULE	7
1. Les éléments osseux :	7
2. Les articulations	12
3. Les capsules.....	14
4. Les bourses séreuses	14
5. Les moyens d'union	15
6. Les muscles :	18
7. La vascularisation et innervation de l'épaule.....	20
III. Physiologie et biomécanique de l'épaule	24
1. Action stato-dynamique des muscles	25
2. Variation du centre de rotation de la tête humérale	32
3. Synergie musculaire dans les mouvements de l'épaule	33
IV. HISTORIQUE DE LA PROTHESE DE L'EPAULE	34
V. Différents types des prothèses	42
1. les prothèses non contraintes	42
2. Les prothèses semi contraintes	46
3. Les prothèses contraintes	47
VI. Les voies d'abord classiques de pose d'une arthroplastie de l'épaule	49
1. Voie délto pectorale	49
2. Voie d'abord supéro externe	51
VII. Technique chirurgicale de pose d'une prothèse de première intention.....	53
A. La prothèse inversée	53
B. Hémi arthroplastie (en cas de fracture complexe de l'extrémité supérieure de l'humérus).....	68
C. Prothèse totale anatomique	74

VIII. Les indications de la prothèse de l'épaule.....	89
IX. ACTUALITES ET PERSPECTIVE DANS L'AVENIR.....	99
1. Actualités	99
2. Perspectives	99
PARTIE II: PRATIQUE.....	100
I. Résultats	112
A. Les données épidémiologiques	112
1. Age	112
2. Le Sexe	112
3. Sexe ratio	113
4. Le côté dominant	113
5. Le côté de la prothèse	113
6. Les antécédents et indications	114
7. Séjour hospitalier	117
B. Bilan d'opérabilité	117
C. Etude clinique et radiologique préopératoire	117
1. Etude clinique	117
2. Etude radiologique préopératoire	121
D. Traitement	128
1. Préparation préopératoire	128
2. Description de la technique de pose de la prothèse inversée	131
3. Description de la technique de pose de la prothèse céphalique	148
4. Traitement postopératoire	153
E. Résultats fonctionnels	157
I. Le recul post opératoire	157
II. Type de prothèse implantée	157
III. Evaluations fonctionnelles	157

1. Résultats globaux de la série	157
2. Résultats de la prothèse inversée	159
3. Résultats de la prothèse céphalique	162
F. Complications	165
G. Résultats Globaux	166
H. Cas cliniques	167
Discussion.....	193
A. Epidémiologie	194
B. Traitement	204
C. Résultats fonctionnels des prothèses inversées	212
1. Résultats du groupe d'om arthrose et insuffisance de coiffe.....	212
2. Résultats du groupe traumatique	213
3. Résultats du groupe des séquelles d'atteintes infectieuses	214
D. Résultats fonctionnels des héli arthroplasties	215
1. Résultats du groupe d'omarthrose	215
2. Résultats du groupe traumatique	216
3. Résultats du groupe d'arthropathie inflammatoire	217
E. Résultats globaux de la série	219
F. Complications	224
G. Résultats globaux	232
CONCLUSION.....	233
RESUMES.....	235
Bibliographie	239

I. Introduction

Bien que la première publication d'une arthroplastie prothétique de l'épaule remonte à plus de 100 ans, c'est au début des années 1950 que le docteur CS Neer II a initié l'ère moderne de la prothèse d'épaule. Avec l'addition d'un composant glénoïdien au début des années 1970, l'arthroplastie d'épaule est devenue l'intervention de chirurgie orthopédique ayant la plus importante progression.

La technique est difficile et nécessite un chirurgien de l'épaule compétent, capable de résoudre les nombreuses variables et problèmes per opératoires.

Le respect des détails est essentiel pour le succès de l'intervention et des précisions sont données pour éviter les pièges et les complications.

L'arthroplastie de l'épaule, plus que toute autre arthroplastie, exige la préservation ou la reconstruction des parties molles et l'accent est mis sur le concept de « rééquilibration » des parties molles.

La longévité et la qualité des résultats dépendent non seulement du type d'implant, mais également de la technique chirurgicale, de la réparation des parties molles et d'un programme de rééducation postopératoire adapté.

Seuls des résultats à long terme, évalués de manière scientifique et rigoureuse, nous fournissent des éléments sur la durabilité et l'intérêt réel de tels implants.

Notre travail est une étude rétrospective de 13 arthroplasties de l'épaule posées chez 13 patients colligées au sein du service de traumatologie orthopédie A du CHU Hassan II Fès, entre décembre 2009 et Juin 2015 ,afin d'étudier le profil épidémiologique de nos patients, évaluer nos résultats et faire une approche avec celle de la littérature.

PARTIE I : THEORIQUE

II. RAPPEL ANATOMIQUE DE L'EPAULE

L'épaule est la région qui rattache le membre supérieur du tronc et du cou ,sa vocation fonctionnelle est l'orientation spatiale du membre supérieur l'exécution de la préhension.

L'épaule est une région très complexe constituée de plusieurs éléments qui sont :

1. Les éléments osseux :

1.1. Extrémité supérieure de l'humérus :

Elle est en partie recouverte par la voûte osseuse acromio–coracoïdienne, elle comprend trois parties :

- La tête humérale :

La grosse tubérosité encore appelée tubercule majeur ou trochiter (Tuberculum Majus), est située en dehors de la tête humérale, sur le prolongement du bord externe de la diaphyse. Son contour supérieur présente trois facettes d'insertions musculaires pour les rotateurs de l'épaule.

- en haut, le sus–épineux,
- au milieu, le sous épineux,
- en bas, le petit rond

La petite tubérosité ou tubercule mineur ou trochin (Tuberculum Minus) est située au dessous et en avant de la tête. Elle donne attache au tendon du muscle sous scapulaire.

Entre le trochiter et le trochin, descend la gouttière ou coulisse bicipitale, dont les lèvres donnent insertion :

- en dehors, au grand pectoral,
- en dedans, au grand dorsal, puis au grand rond.

Entre le grand pectoral et le grand dorsal descend la longue portion du biceps, dans toute l'étendue de la gouttière .

L'extrémité supérieure de l'humérus est séparée de la diaphyse par le col chirurgical (Cullum chirurgicum), portion rétrécie de l'os, sous-jacente au trochiter en dehors et au trochin en dedans.

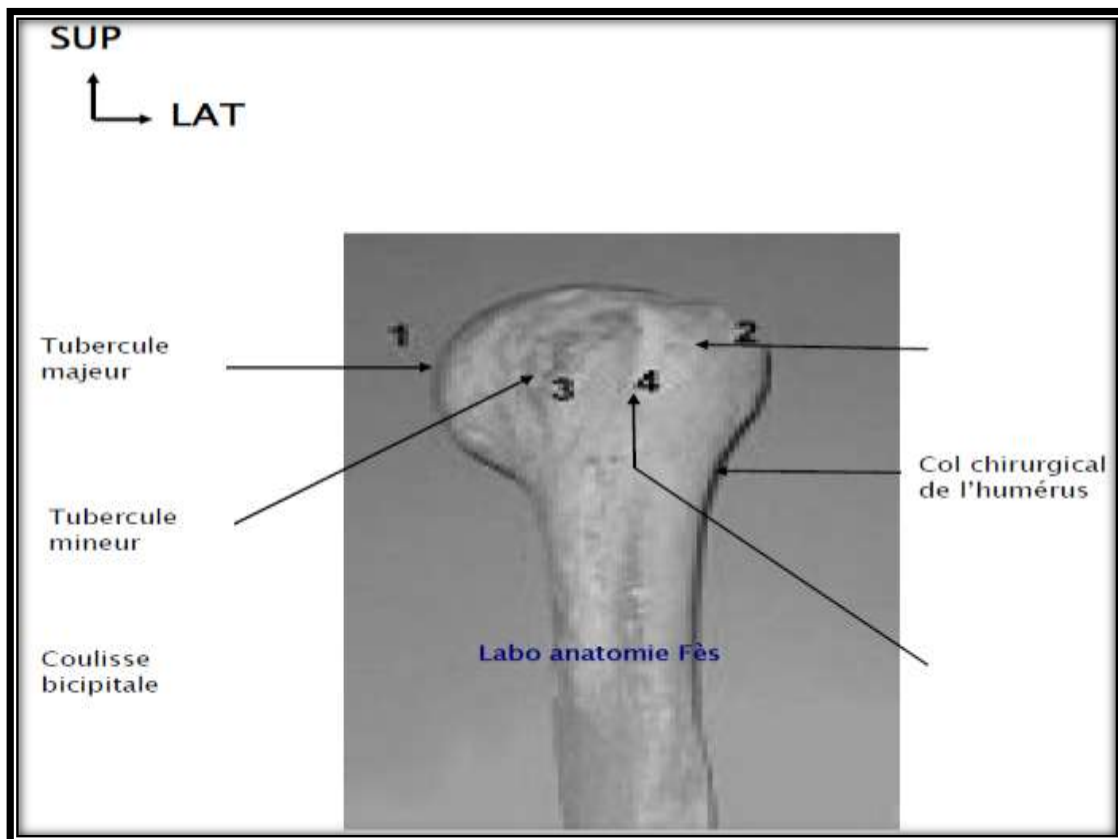


Figure1: vue antérieure de l'humérus proximale

1.2. L'omoplate (scapula) :

C'est un os plat et mince, qui constitue la partie postéro-latérale de la ceinture scapulaire, et qui présente :

- deux faces (antérieure et postérieure),
- trois bords (supérieur, interne et externe)
- trois angles (inférieur, supérieur, externe)

- L'angle externe qui supporte :

La cavité glénoïde et le col de l'omoplate (Cullum Scapulae). Celui-ci court, épais et aplati, la sépare du corps de l'omoplate. Sa face postérieure concave fait communiquer les fosses sus et sous épineuses.

L'apophyse coracoïde : Elle surplombe le col et la glène en haut et en avant ; et constitue le repère habituel des luxations antéro-internes de l'épaule, dirigée en haut et en avant, elle se coude ensuite pour devenir horizontale et recevoir de nombreuses insertions musculaires :

- ✓ Sur son bord interne, le petit pectoral,
- ✓ Sur son sommet, le coraco-brachial en dedans, et la courte portion du biceps en dehors

Au dessous d'elle, glisse le tendon du sous-scapulaire, en direction de l'humérus (figure 2 et 3).

1.3. La clavicule :

Est un os dont l'extrémité externe forme avec l'omoplate la ceinture scapulaire ou ceinture du membre supérieur (Cingulum Membri Superioris). C'est un os allongé dont le tiers externe est aplati et large, formant une courbe concave en avant.

A peu près horizontale, cette extrémité est dirigée en dehors et en arrière vers l'acromion.

Elle présente :

- Une face supérieure, avec :
 - en avant : la zone rugueuse d'insertion du chef antérieur du deltoïde,
 - en arrière : la surface d'attache du muscle trapèze.
- Une face inférieure, avec, de dedans en dehors :

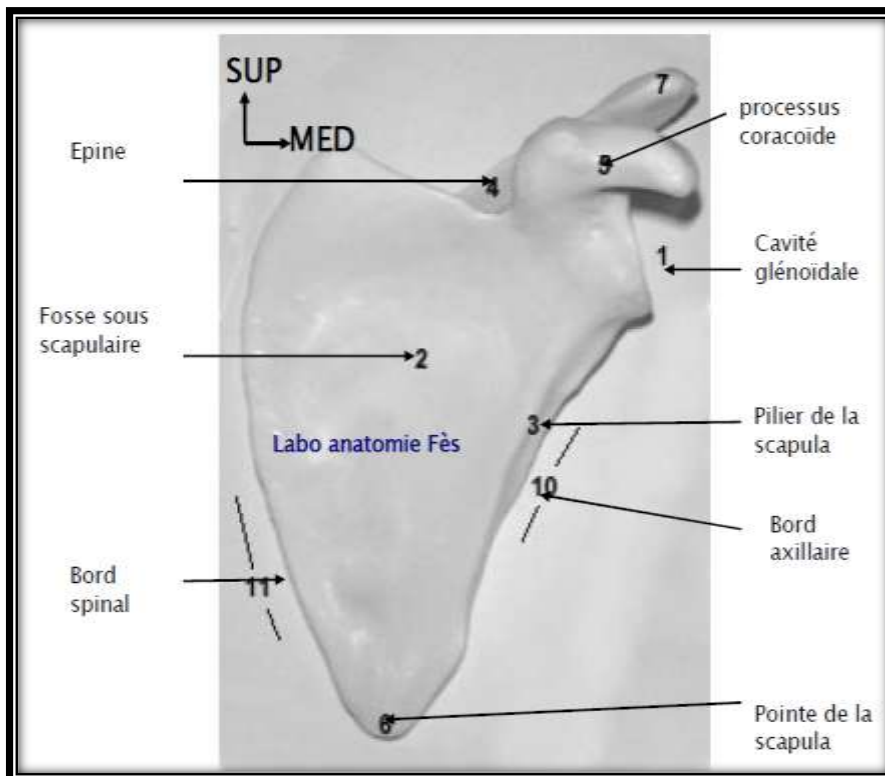
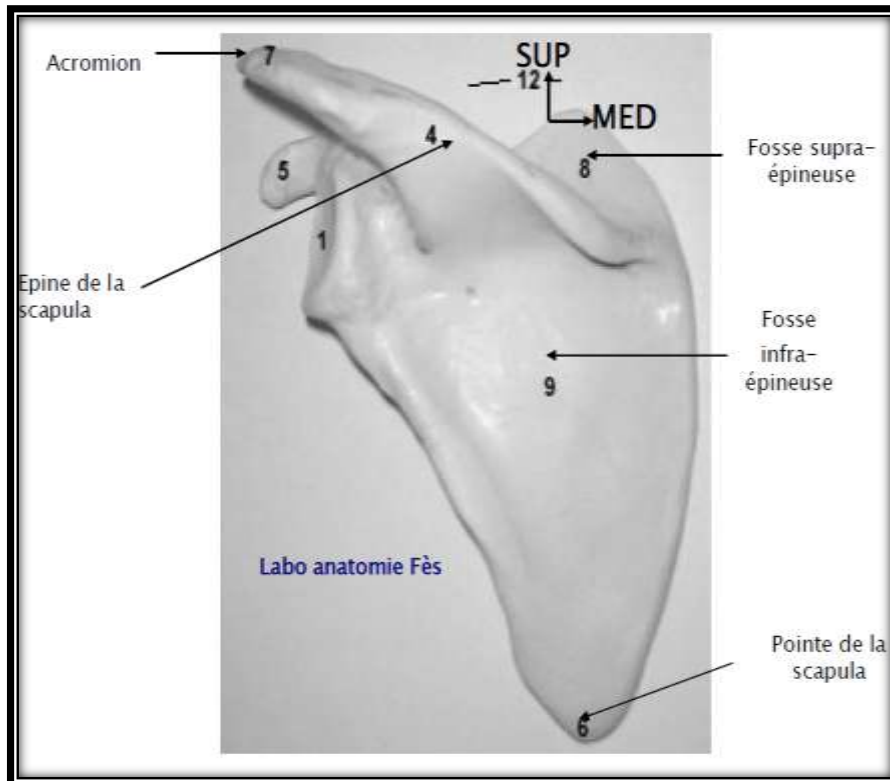
- l'insertion du ligament conoïde.

- l'insertion du ligament trapézoïde.

- sur la facette acromiale, elliptique, orientée en bas, en dehors et en avant.

La surface supéro-interne de la l'articulation acromio-claviculaire présente : -

Un bord antérieur, concave, mince, où se détache le tubercule deltoïdien.-Un bord postérieur, convexe, épais, avec l'insertion du trapèze.



Figures 2 et 3 : Vue antérieure et postérieure de la scapula gauche

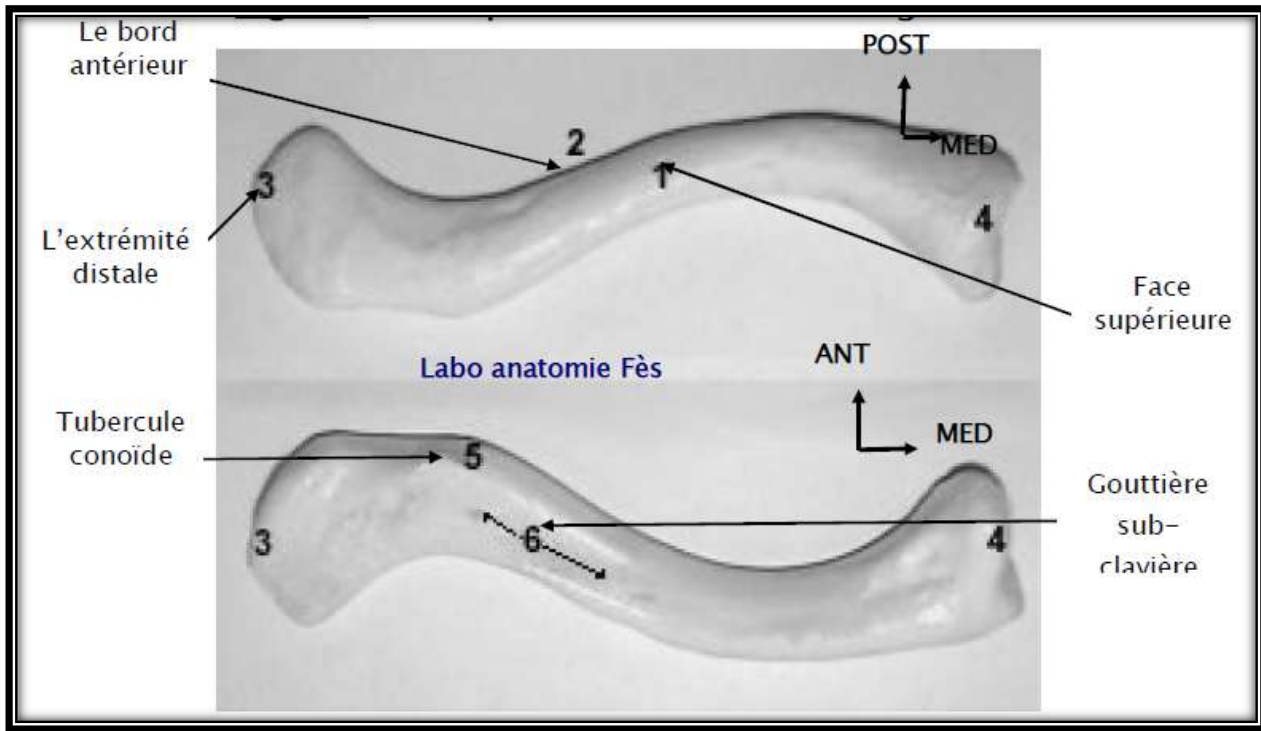


Figure4 : Vue supérieure et inférieure de la clavicule

2. Les articulations

Elles sont au nombre de cinq. Deux d'entre elles sont plus importantes et bougent en synergie (l'articulation scapulo-humérale et acromio-claviculaire). Leur intégrité est très importante pour une bonne fonctionnalité de l'épaule, parmi ces deux articulations, l'articulation scapulo-humérale constitue l'un des points focaux de notre étude.

2.1. L'articulation scapulo-humérale

C'est une articulation très mobile qui unit la cavité glénoïde de l'omoplate à la tête humérale. C'est une énarthrose (sphéroïde), fragile comme en témoigne la fréquence des luxations.

2.1.1. Les surfaces articulaires :

Recouvertes de cartilage, elles sont constituées par la cavité glénoïdale de la scapula et la tête humérale.

- La cavité glénoïdale de la scapula (Cavitas Glenoidalis)

Elle repose sur le col de l'omoplate, située à l'angle supéro-latéral de la scapula, ovale, et regarde en haut, en avant, et latéralement. Cette cavité glénoïde est recouvert de cartilage, et présente à peine le tiers de tête humérale d'où la relative fréquence de luxation traumatique.

De plus elle est comblée par le bourrelet glénoïdien, qui est prismatique et rectangulaire

- La tête humérale (Caput Humeris) :

Elle s'articule avec la cavité glénoïde par sa partie supéro-interne, orientée en haut, en arrière et en dedans. Elle est palpable à travers le deltoïde lorsque le bras est placé en rotation externe.

L'axe de la tête et de la diaphyse humérale détermine un angle de flexion ou d'inclinaison, à sinus inféro-interne de 130 degrés. Mais l'axe de la tête est également orienté en arrière et en dedans, formant ainsi avec un plan frontal, un deuxième angle de torsion ou d'inclinaison de 15 à 20 degrés.

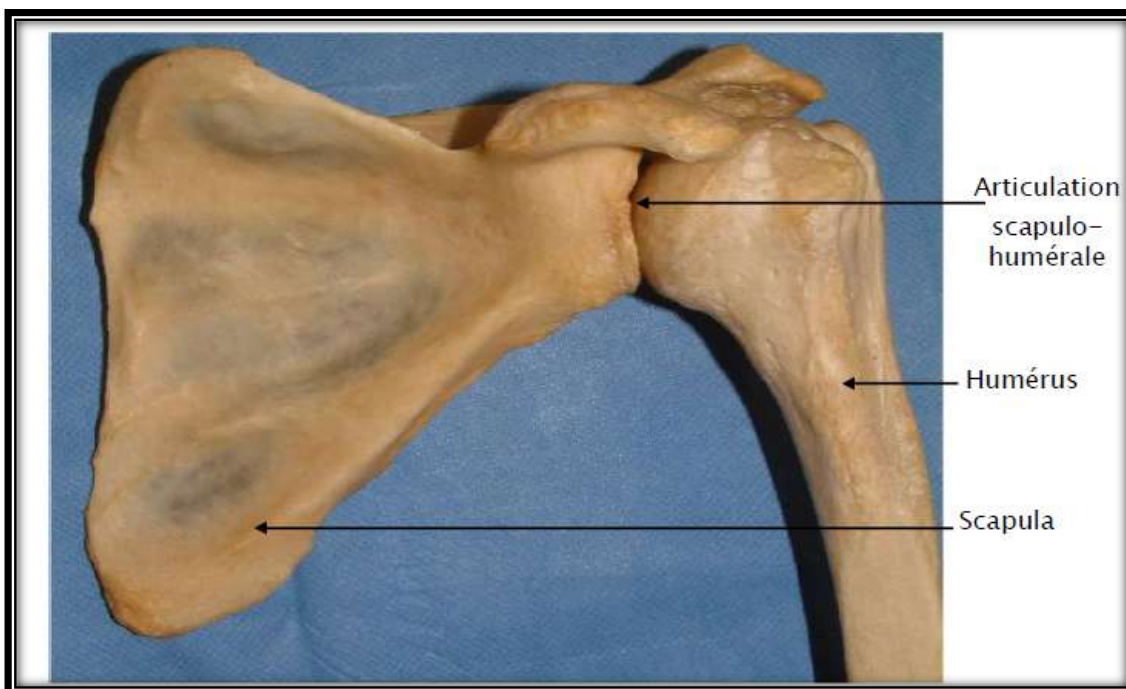


Figure5 : vue antérieur gauche de l'articulation scapulo-humérale

2.2. L'articulation acromio-claviculaire

Elle met en présence l'extrémité latérale de la clavicule et de l'acromion (prolongement vers le haut de l'épine de l'omoplate). Elle est considérée comme une arthrodièdre, articulation à surfaces planes, qui ne permettant que des mouvements de glissement.

3. Les capsules

La capsule de l'articulation gléno-humérale est un tronc de cône à base humérale, qui s'insère sur la scapula autour de la cavité glénoïdale d'une part, et sur la face périphérique du bourrelet glénoïdal.

Elle remonte :

- En haut, jusqu'au processus coracoïde qui englobe le tendon du chef long du biceps brachial
- En bas, en se confondant avec le tendon du chef long du triceps brachial mais le laissant extra-articulaire
- En avant, sur l'humérus et sur la lèvre latérale du col anatomique.

4. Les bourses séreuses

Au nombre de 5, elles jouent un rôle de facilitateur de glissement interarticulaire Il s'agit de :

- La bourse sous acromiale ;
- La bourse sous deltoïdienne ;
- La bourse sous capsulaire ;
- La bourse bicipitale ;
- La bourse sous coracoïdienne ;

5. Les moyens d'union

Ils sont constitués des moyens d'union actifs et passifs.

5.1. Les moyens d'union passifs

Situés en avant et au dessus de la capsule humérale, ce sont les ligaments coraco- huméral, coraco-glénoïdal et gléno- huméraux (supérieur, moyen, et inférieur).

- ligament coraco-huméral:

Une lame cellulaire mince qui recouvre l'articulation scapulo-humérale. Son bord postérieur adhère à une aponévrose. Sa face supérieure est en rapport avec la clavicule et avec le ligament inférieur de l'articulation acromio-claviculaire.

Situé au dessus de l'articulation, forme un véritable ligament suspenseur de la tête humérale. Epais et rectangulaire, il est tendu du bord externe et de la base de la coracoïde à la facette supérieure de trochiter.

- ligaments gléno-huméraux :

Ils se présentent comme des simples renforcements antérieurs de la capsule, ils sont au nombre de trois supérieur, moyen, inférieur

- ✓ Ligament gléno-huméral supérieur

- ✓ Ligament gléno-huméral moyen

Son bord supérieur limite avec le bord inférieur du ligament sus-jacent le foramen ovale de Weitbrecht, devant lequel s'insinue le tendon du sous-scapulaire.

Il fait communiquer sa bourse séreuse avec la synoviale articulaire

- ✓ Ligament gléno-huméral inférieur, Il est séparé du ligament sus-jacent par un point faible de la capsule qui répond à l'échancrure glénoïdienne et forme le foramen de Rouvière. En ce point la

capsule est très mince et laisse passer la tête humérale dans les luxations antéro-interne de l'épaule.

- Ligaments coraco-claviculaires (Ligament conoïde Ligament trapézoïde) :

Ils sont constitués par le Ligament conoïde et Ligament trapézoïde . Ils sont fixés en haut et reçoivent quelques fibres du trapèze en arrière, et du deltoïde en avant.

- ligament coraco-acromial :

Il est tendu horizontalement entre l'acromion et l'apophyse coracoïde. Ce ligament concourt à former la voûte protectrice de l'articulation supérieure du bras. Il est triangulaire. Sa base se fixe sur le bord externe de l'apophyse coracoïde, et son sommet adhère au sommet de l'acromion. Son bord antérieur est continu avec ce ligament est presque toujours divisé en deux faisceaux réunis vers l'acromion, qui se séparent du côté de l'apophyse coracoïde.

5.2. Moyens d'union actifs

Les tendons des muscles de l'épaule constituent des véritables tendons actifs indispensables à la statique de l'articulation.

Ce sont :

- En haut : le tendon du muscle supra-épineux, qui fixe le muscle supra-épineux au sommet de la grosse tubérosité osseuse (trochiter) de l'humérus, de par sa situation, il participe à l'élévation antérieure et à la rotation externe du bras ;
- En avant : le tendon du muscle sous-scapulaire, qui fixe le muscle sous-scapulaire sur la petite tubérosité osseuse (trochin) de l'humérus, de par

sa situation il est un puissant rotateur interne du bras ;

- En arrière : le tendon du muscle infra-épineux, qui fixe le muscle infra-épineux sur le trochiter (en dessous du sus-épineux) il participe à la rotation externe du bras ;

Le tendon du muscle petit rond, qui fixe le muscle petit rond sur le trochiter (en dessous du sus-épineux). Il participe à la rotation externe du bras.

5.3. Les moyens de glissement articulaire

La synoviale tapisse la face profonde de la capsule articulaire, et réfléchit au tour de son insertion osseuse et se termine à la périphérie du cartilage.

Elle entoure complètement la portion intra-articulaire du tendon du chef long du biceps brachial.

Elle émet de prolongement, notamment au travers du foramen ovale ; elle est soulevée à la partie médiane du col chirurgical de l'humérus, par des fibres récurrentes de la capsule. [1]

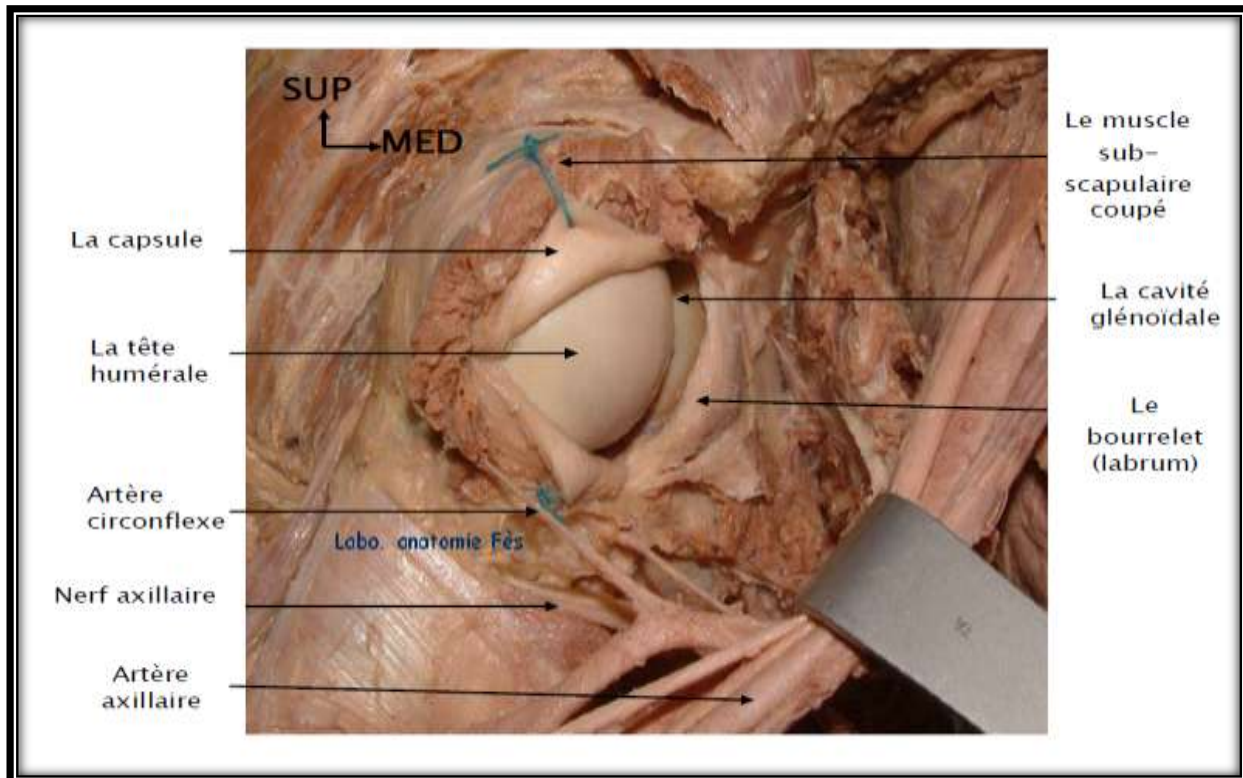


Figure 6 : Vue antérieure de la tête humérale après section du muscle sub-scapulaire et ouverture de la capsule.

6. Les muscles :

Plusieurs muscles de l'épaule participent à la stabilité de l'articulation scapulo-humérale pour une épaule normale.

6.1. Le muscle deltoïde

C'est le seul muscle externe de l'épaule, tendu de la ceinture scapulaire à l'humérus. C'est un muscle triangulaire constitué de trois faisceaux.

▪ Action :

Le chef claviculaire est antépulsion, rotateur interne .

Le chef acromial est abducteur .

Le chef épineux est rétropulsion, rotateur externe .Le deltoïde intervient dans l'élévation du membre supérieur.

- innervation : nerf axillaire.

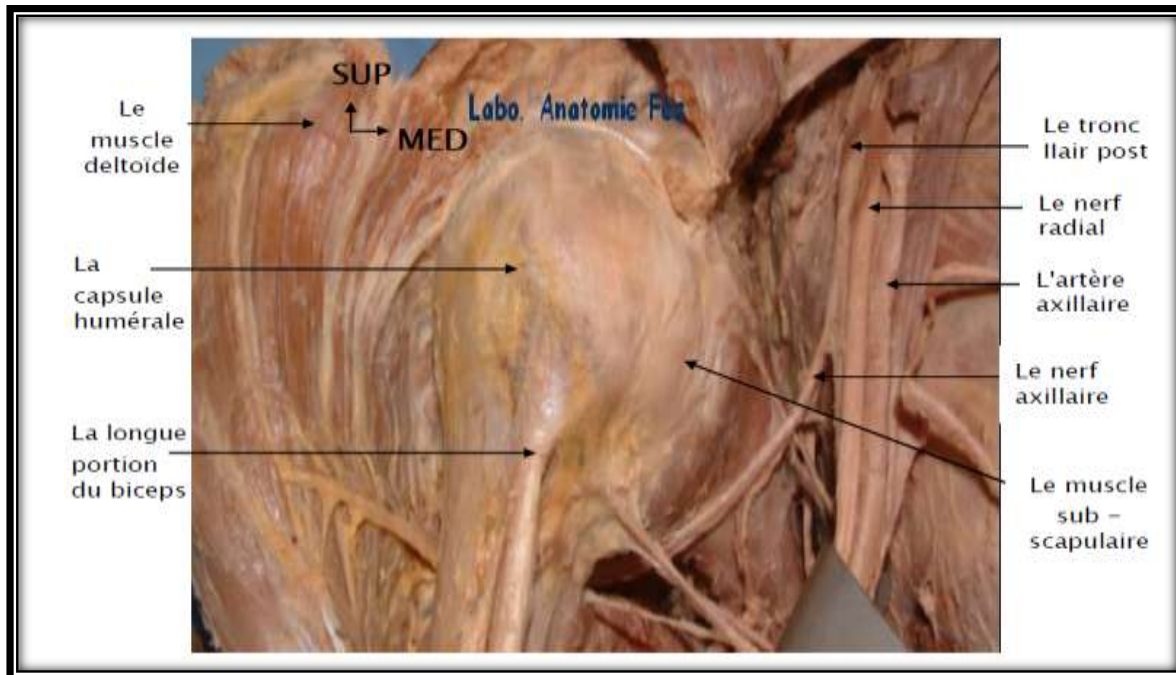


Figure 7 : Vue antérieure de l'épaule droite après désinsertion du muscle petit pectoral.

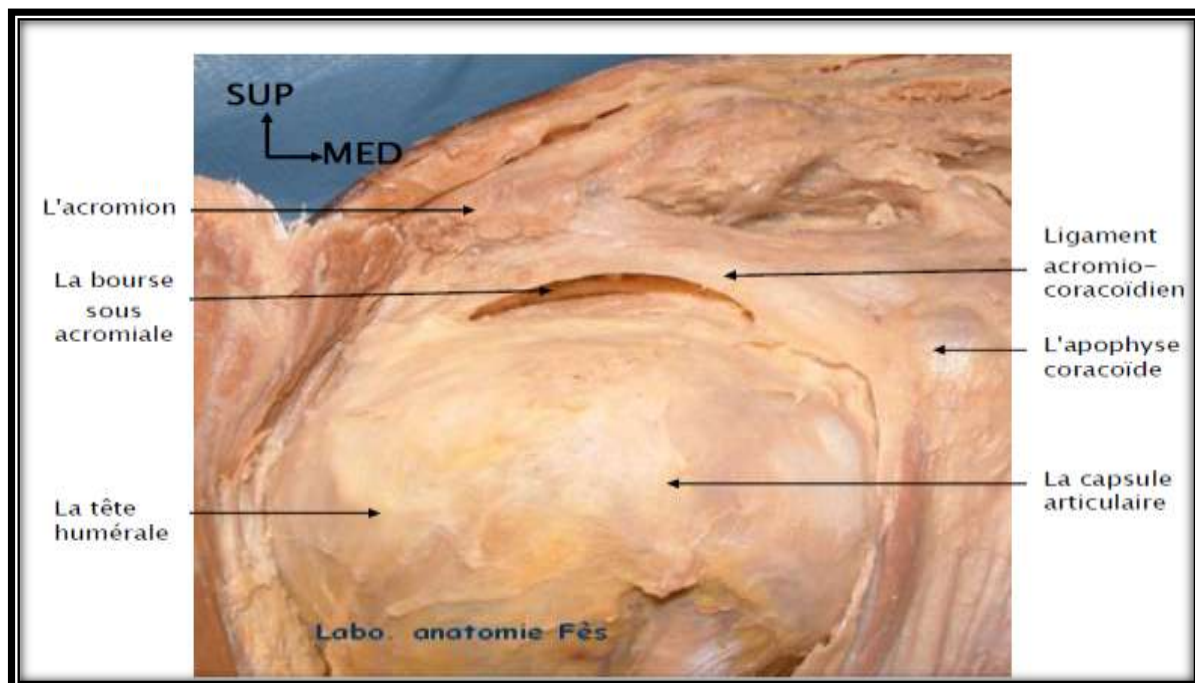


Figure 8 : Vue antérieure de l'articulation de l'épaule (vue rapprochée sur l'espace sous acromial) .

6.2. Le muscle pectoral

Muscle grand pectoral

C'est le plus grand et le plus superficiel des muscles de la paroi antérieure, il couvre le muscle petit pectoral, et constitué de deux chefs.

- Innervation : par les nerfs pectoraux latéral et médiaux ; C5, C6 pour le chef claviculaire ; C6, C7 et T1 pour le chef sternocostal
- fonction : flexion, adduction et rotation médial du bras au niveau de l'articulation gléno-humérale ; pour le chef claviculaire, flexion du bras en extension et pour le chef sternocostal, extension du bras fléchi.

7. La vascularisation et innervation de l'épaule [2]

7.1. La vascularisation

La vascularisation de l'articulation scapulo-humérale et acromio-claviculaire est assurée par deux branches de l'artère axillaire, qui elle même fait suite a l'artère sous-clavière.

7.1.1. L'artère axillaire :

Artère du creux axillaire reliant l'artère subscapulaire à l'artère brachiale, elle fait suite à l'artère sous-claviculaire en arrière de la clavicule, et se projette sur une ligne tendue entre le milieu de la clavicule et le milieu du pli du coude. Elle forme l'axe du creux axillaire, et se termine en donnant sept branches collatérales parmi lesquelles.

7.1.2. Artère acromiale

7.1.3. les artères circonflexes :

Elles comprennent :

- ✓ L'artère circonflexe antérieure de l'épaule.
- ✓ L'artère circonflexe postérieure de l'épaule.

Elles forment un cercle artériel autour de la tête humérale et donnent

- Une branche ascendante allant s'anastomoser avec une branche de l'artère scapulaire supérieure au niveau du col de l'omoplate,
- Une descendante le long du pilier de l'omoplate allant vers la terminaison de l'artère scapulaire postérieure.

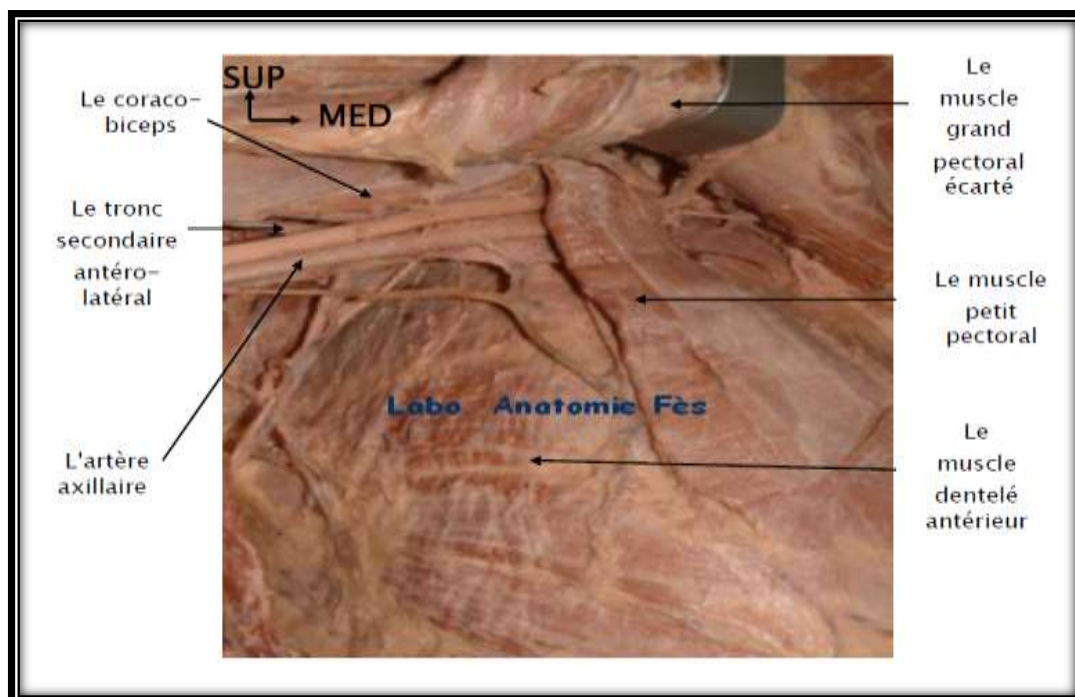


Figure 9 : vascularisation de la région de l'épaule en vu antérieure : la trajectoire du pédicule axillaire dans la fosse axillaire.

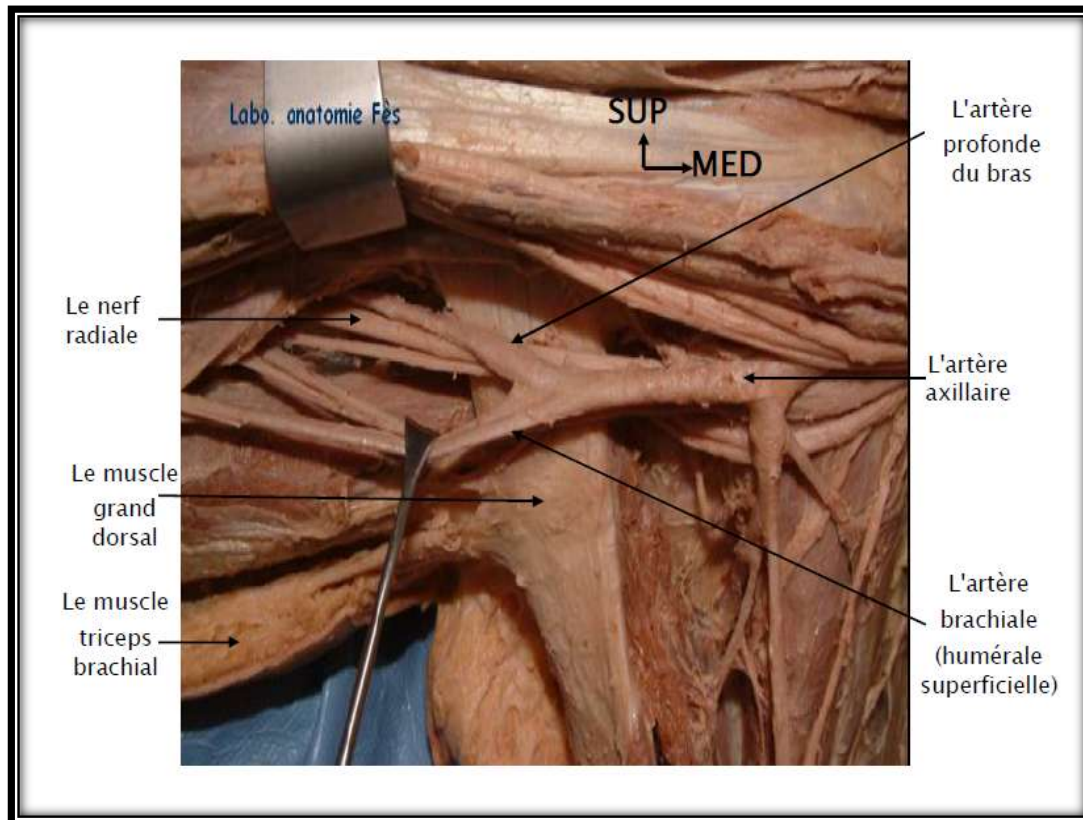


Figure10:Vue antérieure de l'épaule droite centrée sur le pédicule axillaire.

7.2. Veine axillaire

Elle trouve son origine à la hauteur du bord inférieur du muscle grand pectoral, de la confluence des deux veines humérales et de la veine basilique. Son trajet est oblique en haut et en dedans, situé sur le flan médial de l'artère axillaire, et se termine au dessous du milieu de la clavicule, en devenant veine sous-clavière.

7.3. L'innervation

7.3.1. Le nerf circonflexe

Branche terminale du tronc secondaire postérieur du plexus brachial, le nerf circonflexe est un nerf mixte, destiné à l'épaule et particulièrement au muscle

deltoïde. Ses fibres d'origine proviennent des cinquième et sixième racines cervicales.

A son origine, derrière le muscle petit pectoral, il prend un trajet oblique en bas et en arrière.

Dans le creux axillaire, il chemine en arrière du pédicule axillaire. A son début le nerf est en dehors de l'artère scapulaire inférieure et du nerf radial

Il traverse l'espace huméro-tricipital, accompagné de l'artère circonflexe postérieure, sous le muscle deltoïde dans lequel il se termine par deux branches antérieure et postérieure.

7.3.2. Les branches collatérales du nerf circonflexe se distinguent en rameaux musculaires, articulaires et cutanés.

- Les rameaux articulaires sont représentés par deux nerfs supérieur et inférieur destinés respectivement aux régions antérieures et postéro-médiale de l'articulation scapulo-humérale.

7.3.3. Les branches terminales du nerf circonflexe, au nombre de deux, sont destinées au muscle deltoïde.

- La branche postérieure innerve le faisceau épineux du muscle deltoïde,
- La branche antérieure est destinée aux faisceaux acromial et claviculaire du même muscle.
- le nerf du muscle grand dorsal. [3]

III. Physiologie et biomécanique de l'épaule :

Bonnel [[4][5]] insiste sur la notion de « stabilisation rotatoire dynamique articulaire tridimensionnelle ». Ainsi, en dehors des causes ligamentaires, il est vraisemblable que de nombreuses instabilités de l'épaule résultent d'une désynchronisation musculaire.

Le squelette de l'épaule ainsi que les contraintes appliquées à l'articulation gléno-humérale, en amplitude et en force, rendent cette articulation instable et imposent une musculature et des systèmes capsulo-ligamentaires puissants, afin de la stabiliser.

D'après Bonnel [6] dans l'ouvrage « l'épaule musculaire » du groupe d'étude de l'épaule et du coude (GEEC), l'analyse clinique de la pathologie a amené les anatomistes à modifier leurs conceptions concernant la biomécanique de l'épaule.

Les pathologies de l'épaule du sportif et de l'épaule dégénérative ,ont été reliées à des dysfonctionnements des couples synergiques d'action musculaire de l'épaule dans les trois plans de l'espace.

La contraction isolée d'un des muscles de la coiffe des rotateurs a obligatoirement une action luxante. Cette action est partiellement compensée par les éléments de stabilité passifs, en raison de la faible congruence de cette articulation(Bonnel[6]).

Un mouvement rotatoire de l'épaule ne résulte pas de l'action d'un seul muscle, mais de l'action de couples de rotation. Ainsi, dix-neuf muscles interviennent dans les mouvements rotatoires de l'épaule. Ces muscles forment alors vingt-cinq couples de rotation qui ont à la fois une action motrice et stabilisatrice.

Dans cette partie, nous allons nous intéresser à l'action stato-dynamique des muscles dans les grandes fonctions de l'épaule, aux variations du centre de rotation de la tête humérale et à la synergie musculaire dans les mouvements de l'épaule.

1. Action stato-dynamique des muscles :

On peut distinguer trois grandes fonctions à l'épaule :

- Suspension et élévation du corps par le membre supérieur.
- Soutènement et transport de charges lourdes.
- Positionnement de la main dans toutes les directions de l'espace.

Le chef long du muscle biceps brachial est associé par certains à la coiffe fonctionnelle par son rôle abaisseur de la tête humérale. Plusieurs schémas de l'organisation musculaire de la coiffe des rotateurs ont été proposés.

1.1. Schémas d'organisation musculaire de la coiffe des rotateurs :

1.1.1. Schéma de MILCH [8] :

Milch définit l'organisation des muscles de la coiffe des rotateurs selon un schéma en trois cônes dont les sommets sont centrés sur l'humérus: le plus petit cône est constitué par les quatre muscles de la coiffe de rotateurs proprement-dite : le supra-épineux, l'infra-épineux, le sub-scapulaire et le teres-minor.

Le cône intermédiaire se compose des muscles grand pectoral, grand dorsal, teres major et des fibres profondes du muscle deltoïde.

Le cône le plus large comprend le chef long du triceps brachial, le chef long du biceps brachial et les fibres superficielles du muscle deltoïde.

Ce schéma a pour inconvénient de ne prendre en compte que l'articulation gléno-humérale et de négliger les mouvements de l'articulation scapulo thoracique (Milch [7]).

1.1.2. Schéma de BONNEL [5] :

Bonnel propose un schéma plus global de l'organisation musculaire de la coiffe des rotateurs, en distinguant les muscles intervenant dans sept mouvements de l'épaule [5] :

- ✓ Suspension de l'humérus par le muscle coraco-brachial, le chef court du muscle biceps brachial, le chef long du muscle triceps brachial et le muscle deltoïde ainsi que suspension de la clavicule et de la scapula par les muscles trapèze, rhomboïde et omo-hyoïdien.
- ✓ Abaissement de la scapula et de la clavicule par les muscles trapèze inférieur, petit pectoral et sub-clavier, et abaissement de l'humérus par les muscles abaisseurs courts (supra et infra-épineux, sub-scapulaire, teres minor) et les muscles abaisseurs longs (grand pectoral, grand dorsal, teres major, chef long du biceps brachial).
- ✓ Adduction de l'humérus par les muscles grand pectoral, grand dorsal et teres major et l'adduction de la scapula par les muscles trapèze moyen et rhomboïde.
- ✓ Rotation médiale de l'humérus par les muscles grand pectoral, grand dorsal, teres major et rotation médiale de la scapula par les muscles dentelé antérieur et petit pectoral.
- ✓ Rotation latérale de l'humérus par les muscles teres minor, infraépineux, rhomboïde et trapèze pour la scapula.
- ✓ Antépulsion de l'humérus par les muscles coraco-brachial et deltoïde antérieur, le faisceau claviculaire du grand pectoral, et antépulsion de la scapula par le muscle dentelé antérieur.
- ✓ Rétropulsion de l'humérus par les muscles teres minor et major, deltoïde

postérieur, grand dorsal et rhomboïde, et rétro pulsion de la scapula par le muscle trapèze.

1.1.3. Schéma de KAPANDJI [8]:

Kapandji distingue, lui, deux coiffes concentriques. L'une est superficielle, constituée par le muscle deltoïde et l'autre profonde, composée par les muscles de la coiffe des rotateurs [8].

1.2. ORGANISATION DES PRINCIPAUX MOUVEMENTS DE L'ÉPAULE

1.2.1. Le mouvement d'abduction :

Il faut distinguer l'abduction de zéro à quatre vingt dix degrés qui fait intervenir principalement l'articulation scapulo-humérale et l'abduction jusqu'à centre quatre vingt degrés, qui met en jeu l'articulation scapulo-thoracique. Cette conception a été remise en cause par les études en radiocinéma, qui montrent un rythme associé dans le mouvement, à la fois rythme scapulaire et scapulo huméral. Le mouvement d'abduction met progressivement en tension le ligament gléno-huméral inférieur et entraîne l'horizontalisation de la glène, ce qui limite le mouvement d'ascension de la tête humérale (MASON [9]).

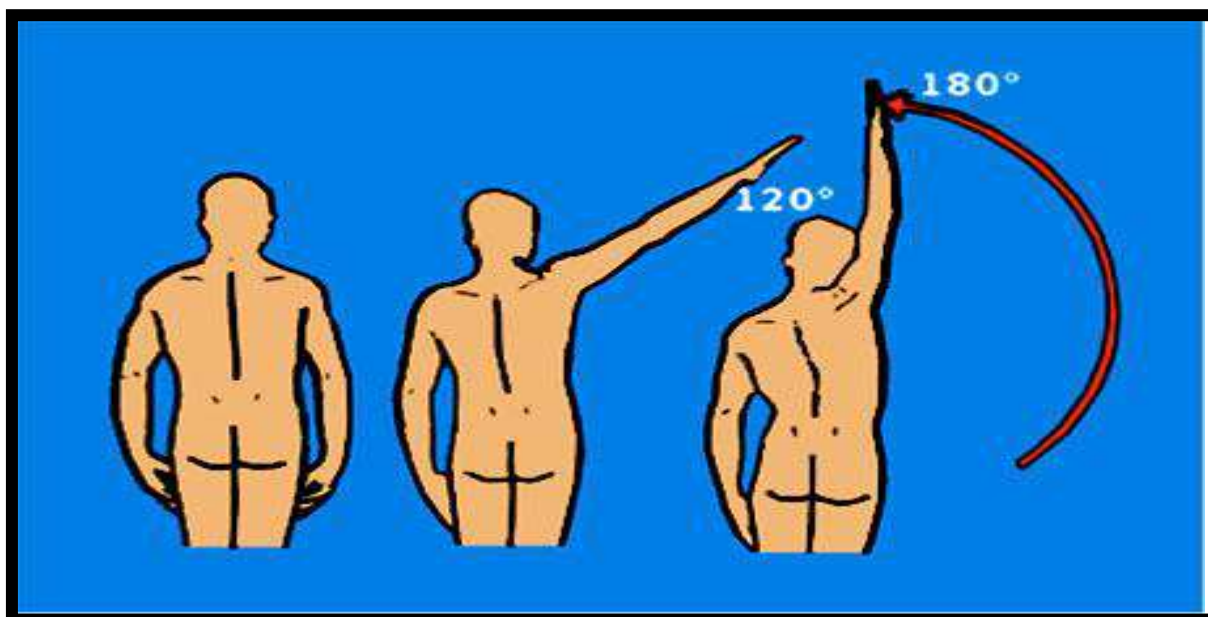


Figure 11 : Montrant le mouvement d'Abduction

Les principes mécaniques de l'abduction obéissent à la loi du centrage dynamique rotatoire tridimensionnel de la tête humérale dans la cavité glénoïde.

L'action isolée du muscle deltoïde entraîne une ascension de la tête humérale, sans abduction efficace. Cependant, la voûte acromio-coracoïdienne ostéo-ligamentaire s'oppose passivement à l'ascension de la tête humérale, tandis que le muscle supra épineux s'y oppose de façon active par une contraction concomitante, en association avec les muscles abaisseurs de l'épaule. On distingue les muscles abaisseurs courts (sub-scapulaire et infra-épineux) et abaisseurs longs (grand pectoral et grand dorsal) (Bonnell [5]).

Il semble que la longue portion du muscle biceps brachial joue un rôle abaisseur et stabilisateur de la tête humérale. Cette action d'abaisseur de l'épaule reste très discutée ; de plus, la ténotomie du long biceps ne semble pas détériorer le centrage de la tête humérale.

L'action des muscles intervenant dans le mouvement d'abduction de l'épaule a été bien mise en évidence par Fischer. Il a mesuré la position du centre de rotation

de la tête humérale [10]. Celle-ci subit des réajustements permanents par contraction de ces muscles abaisseurs courts et longs. Bonnel évoque alors la notion de couple de centrage musculaire [5].

Au-delà de quatre vingt dix degrés, la force gravitationnelle et le muscle deltoïde gagnent une composante luxante vers le bas. Des phénomènes adaptatifs passifs et actifs s'opposent alors à cette tendance luxante : la scapula décrit un mouvement de sonnette (rotation latérale). Ce mouvement est dû à la mise en tension du ligament gléno-huméral inférieur et à l'action des muscles trapèze et dentelé antérieur organisés en couple de rotation dans l'articulation scapulothoracique.

Le mouvement de sonnette entraîne une ascension et une horizontalisation de la glène, ainsi qu'une rotation transversale qui s'oppose mécaniquement à la subluxation de la tête humérale vers le bas. (Fick R., cité par Bonnel[11]).

1.2.2. Rotation médiale et latérale :

Face au nombre et à la puissance des rotateurs médiaux, les muscles rotateurs latéraux sont faibles. Ils se montrent pourtant indispensables pour décoller la main du thorax et permettre, en particulier, l'écriture (Kapandji [8]).

La rotation médiale se fait sous l'action de muscles puissants : grand pectoral, grand dorsal, grand rond et sub-scapulaire pour l'articulation gléno-humérale, et muscles grand dentelé et petit pectoral pour l'adduction de l'omoplate. Le chef long du muscle brachial limite le mouvement de rotation latérale.

La rotation latérale dépend de l'action de muscles beaucoup moins puissants : Faisceau postérieur du deltoïde, du teres minor et de l'infra-épineux (Kapandji[8]).

Dans les mouvements de rotation, dans le plan horizontal, les muscles antagonistes se contractent simultanément, afin d'éviter une luxation antéropostérieure.

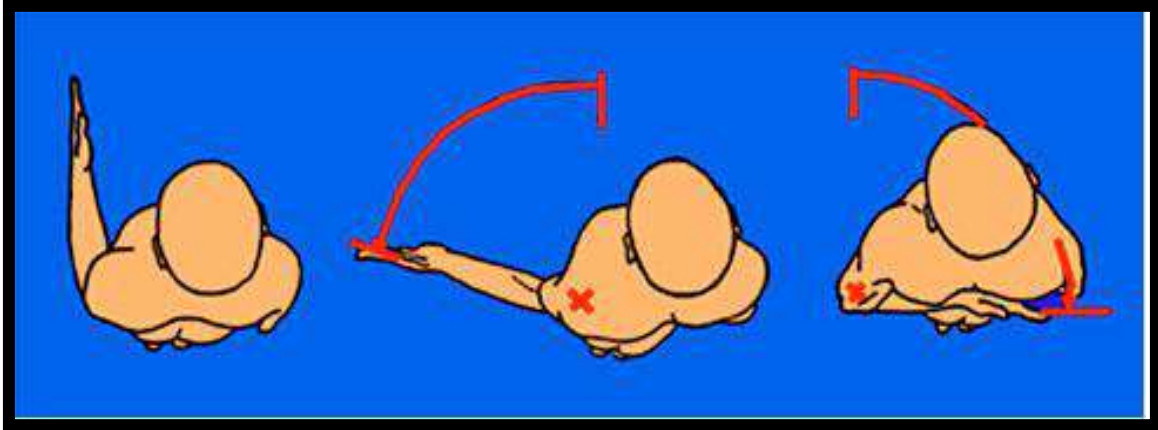


Figure12 : Montrant la rotation interne et externe

Ces muscles favorisent donc un recentrage dynamique permanent de la tête humérale en face de la glène. La répartition angulaire de ces mouvements est de 30° dans l'articulation scapulo-thoracique, avec 25° supplémentaires par rotation rachidienne (Bonnel [11]).

1.2.3. Antépulsion, rétropulsion :

L'antépulsion du bras est obtenue par la succession de trois mouvements : le premier : antéflexion du bras de 0 à 70° sous l'action du faisceau antérieur du muscle deltoïde, du muscle coraco-brachial, des chefs long et court du muscle biceps brachial et des fibres verticales du muscle sous-scapulaire (Gagey, Arcache et al [12]).

Un deuxième mouvement, de l'articulation scapulo-thoracique de 60- 70° à 90°, sous l'action des muscles trapèze et dentelé antérieur, complète le premier. Ces muscles entraînent une rotation antérieure de 60° de la scapula et amènent la glène vers le haut et vers l'avant. Il s'associe également une rotation axiale de la scapula de 30° dans les articulations sterno-costoclaviculaire, par contraction des

mêmes muscles ainsi que des muscles petit pectoral et sub-clavier. La glène se trouve alors en rotation externe, horizontalisée et antépulsée. La scapula se déplace de 8 à 15 cm dans ce mouvement.

Le troisième mouvement, de flexion, au-delà de 120° est bloqué par les articulations scapulo-humérale et scapulo-thoracique, le rachis s'incline ce qui permet une élévation maximale de 180° .

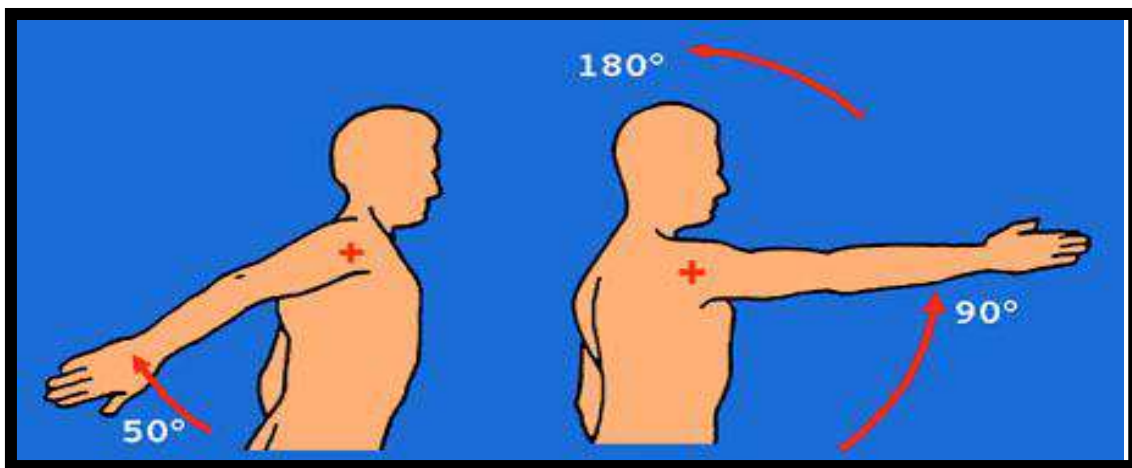


Figure 13 :Montrant l'antéflexion et la rétropulsion

1.2.4. Longue portion du biceps et notion de bissectrice vectorielle :

L'intervalle antérieur entre le muscle supra-épineux et sub-scapulaire est barré par le tendon de la longue portion du biceps, dont découle le terme de bissectrice vectorielle (Bonnel [11]).

Le muscle long biceps abaisse la tête humérale dès les premiers degrés d'abduction, et, ainsi, contre-balance l'action luxante vers le haut des muscles deltoïde, court biceps et triceps. Mais il devient coaptateur de l'épaule à partir de 90° . Au-delà, l'action du chef long du biceps est luxante vers le bas de façon limitée par le ligament gléno-huméral.

On comprend alors l'étroite intrication des structures ligamentaires et musculaires, qui aboutissent à un centrage permanent de la tête humérale, condition indispensable pour assurer les mouvements de l'épaule. Les muscles rotateurs qui constituent la coiffe, sont des muscles coapteurs, dont l'action est synergique de la contraction deltoïdienne, et dont le rôle est le maintien du centrage de la tête humérale par rapport à la glène.

2. Variation du centre de rotation de la tête humérale :

L'analyse de la variation du centre de rotation de la tête humérale est difficile.

Les différentes études post mortem et in vivo retrouvent une variation instantanée des centres de rotation de l'épaule (Kelkar, Wang et al [13]).

Le dysfonctionnement des éléments de stabilité passifs et dynamiques pourraient majorer ces mouvements de translation de l'articulation gléno- humérale et être à l'origine de lésions focales cartilagineuses de l'épaule (arthrose postérosupérieure...) (Mow, kwei et al. [14], Galinat et al. 1988).

Différentes études cadavériques ont retrouvé des translations antérieures et postérieures de l'humérus allant jusqu'à 4mm dans les mouvements d'élévation (Harryman et al [15]), alors qu'une étude utilisant la stéréo-photométrie, n'a montré que peu de translation pour les épaules saines (Kelkar, Flatow et al [16], Bigliani, Flatow et al [17]). La réalisation de mouvements passifs de l'épaule du cadavre retrouve des translations de la tête humérale plus importantes, que lorsque l'on simule une contraction musculaire de la coiffe des rotateurs, en appliquant des forces de traction directement sur les muscles. Cette expérience montre le rôle de recentrage actif et permanent de la tête humérale par la coiffe des rotateurs (Harryman et al [15]). Les résultats récents des modèles actifs, ainsi que l'expérience clinique des chirurgiens de l'épaule, suggèrent que les lésions de la coiffe des

rotateurs altèrent la cinématique de l'épaule par un défaut de centrage de l'articulation gléno-humérale (Flatw, Soslowsky et al. [18]).

3. Synergie musculaire dans les mouvements de l'épaule

Le centrage permanent « activo-passif » de la tête humérale nécessite des contractions simultanées des muscles péri-articulaires. Ces co-contractions ont été particulièrement étudiées par électromyographie dans les différents mouvements et notamment lors de l'abduction. Alors que les faisceaux antérieur et moyen du muscle deltoïde ont une activité de 75% entre 90 et 120° d'abduction, l'activité électrique du muscle sub-scapulaire est de 15%, celle du muscle infra-épineux de 45% à 90° et celle du muscle supra-épineux de 44% à 60° (Lecoeur [19]).

Les connaissances en biomécanique montrent donc que l'articulation, anatomiquement instable, est soumise à des variations permanentes de position du centre rotatoire de la tête humérale. Ses surfaces articulaires sont adaptées aux mouvements les plus amples de l'organisme. La coiffe des rotateurs joue alors un rôle moteur, stabilisateur et centreur actif lors des différents mouvements de l'épaule, sous la forme de couples synergiques rotatoires (Inman, Rasston et al. [20]). Le centrage et la stabilité de la tête humérale en face de la cavité glénoïde sont les conditions essentielles d'une mobilité satisfaisante de l'épaule.

IV. HISTORIQUE DE LA PROTHESE DE L'EPAULE [21]

Gluck ,en 1891 ,a imaginé le remplacement prothétique de l'épaule , mais la première prothèse en platine et en caoutchouc a été implantée en 1892 par Péan .



Figure14: 1ere prothèse totale de l'épaule réalisée par JULES-EMILE PEAN

- En 1893, le français Dr JULES EMILE PEAN implanta la 1ere prothèse de l'épaule dans un cas de tuberculose ostéo articulaire de l'épaule.

Cette dernière était faite d'une tige humérale en platine ,reliée à un système de cadran et articulée sur une tête en caoutchouc induite de paraffine.

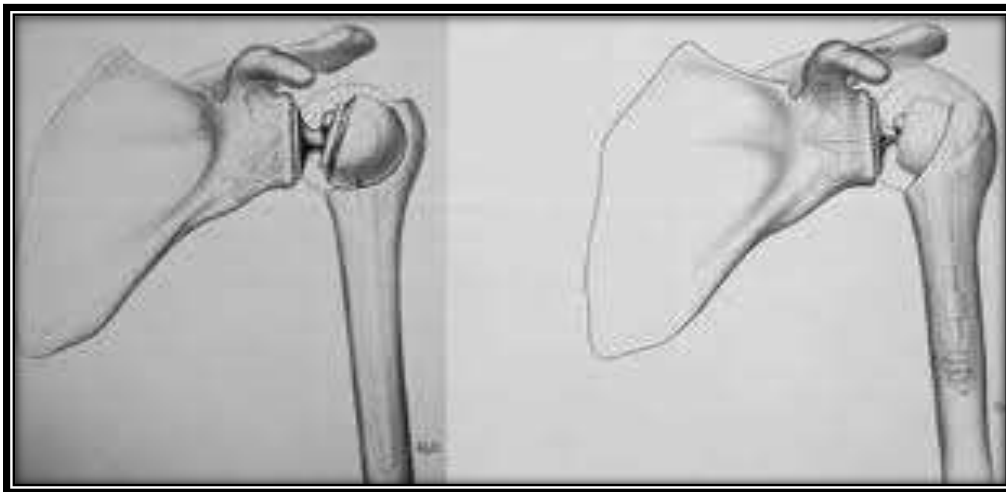
- R.Judet, propose en 1947 un modèle réduit de sa prothèse fémorale acrylique.

- Les premières prothèses humérales en chrome-cobalt sont celles de Krugh et de Neer en 1951. Ce dernier, considéré comme le véritable pionnier de la prothèse d'épaule, rapportera des résultats encourageants de ses douze premiers cas en 1953 et 1955.

- En 1952, Venable propose lui aussi une prothèse humérale spéciale en

chrome-cobalt, permettant de reconstruire l'extrémité supérieure de l'humérus après exérèse tumorale.

- Par la suite, le chrome-cobalt sera remplacé par le polyéthylène(1955) puis le Titane (1963).
- La 1^{er} prothèse totale voit le jour en 1971 grâce a Stellbrinck qui couple une prothèse humérale de Neer a une pièce glénoïdienne ovale en polyéthylène.
- En 1970, c'est la première prothèse inversée de NEER-AVERILL, qui avait mis au point le premier model Mark1 (fig1 5a) puis le modèle Mark3 différent par la diminution de la taille de la geosphère Mark3. (fig. 15b)



a

b

Figure15 : (a) mark1 ; (b) mark3 de NEER (source maitrise orthopédique)

- En 1972, la prothèse de Reeves reste expérimentale. (fig16). La prothèse de Gérard de Lannelongue est alors indiquée dans les tumeurs, les reprises, et en post traumatiques. Mais plusieurs complications avaient été mises en évidence.

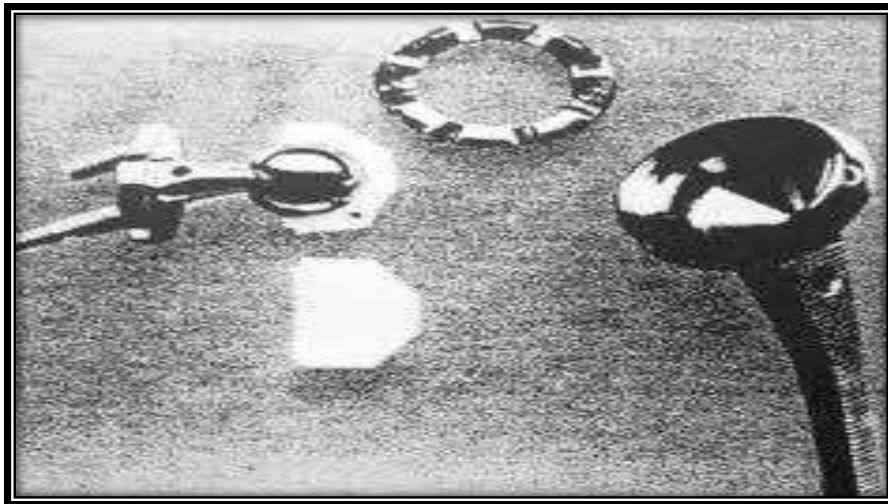
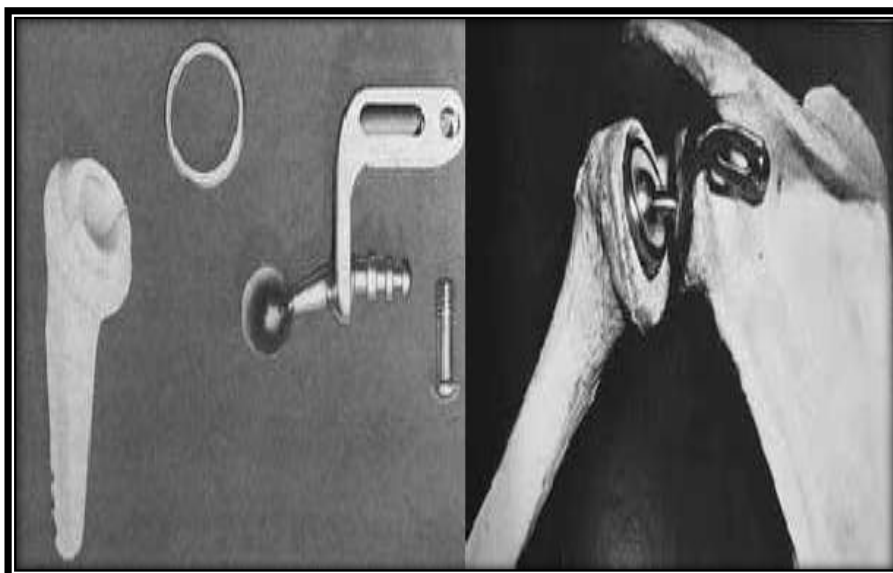


Figure 16 : prothèse Reeves (source maîtrise orthopédique)

- En 1973, la prothèse de Kölbl est indiquée dans les pertes des substances osseuses, et les séquelles d'exérèse carcinologique.

La prothèse glénoïdienne est fixée par une vis centrale, mais il existe aussi deux piliers allant chercher appuis vers le pied de la coracoïde. La prothèse de Kessel est une prothèse très latéralisée avec une grosse vis centrale qui autorise 180° de flexion et seulement 90° d'abduction.



a

b

Figure 17: (a) et (b) les différentes model de prothèse de Kölbl

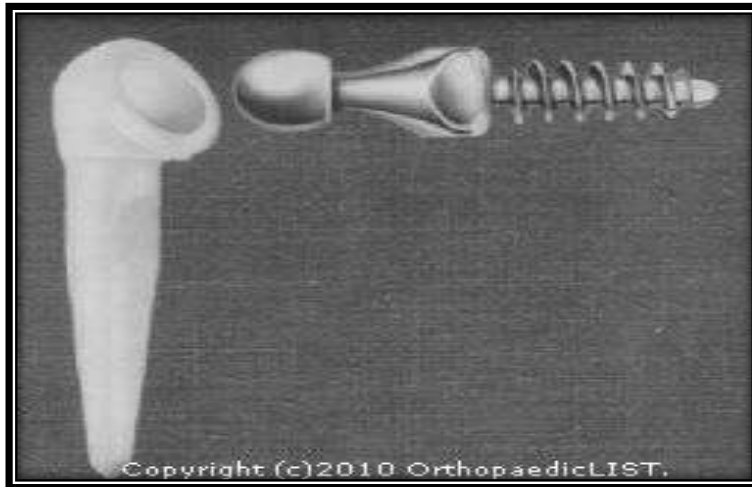


Figure 18: prothèse de Kessel

- En 1975, les prothèses de LIVERPOOL (fig19), de BEDDOW sont des prothèses de hanche dans lesquelles la queue est scellée dans un pilier de l'omoplate. Les prothèses de JEFFERSON, de FENLIN (fig 20) ont la particularité d'avoir une glénosphère volumineuse ce qui permet au deltoïde de pallier à l'absence de la coiffe de rotateur.

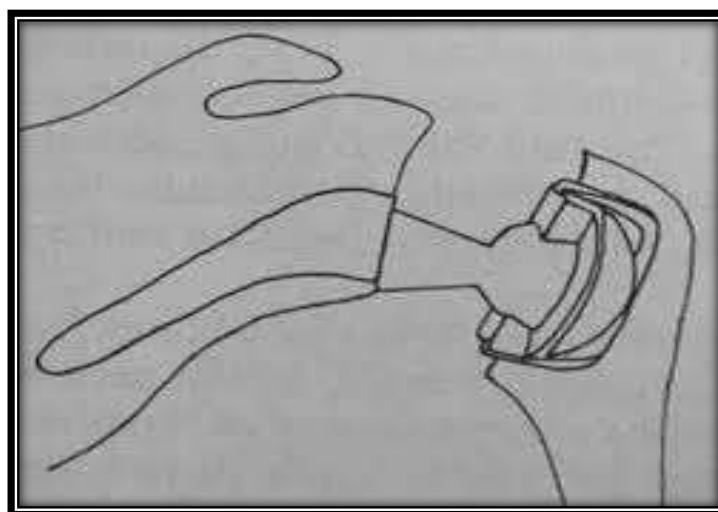


Figure 19: prothèse de LIVERPOOL

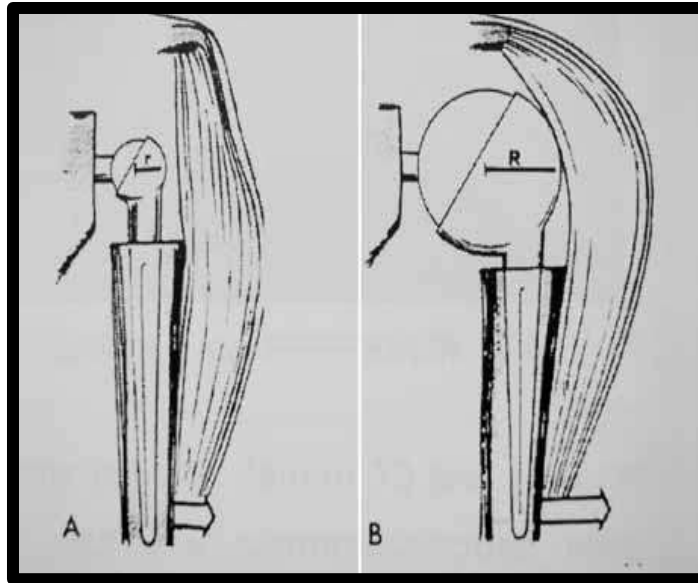


Figure 20 : (A) et (B) prothèse de FENLIN

- En 1978 : apparaît le prothèse de BUECHEL-PAPPAS de PALMA, semblable à celle de NEER (MARK3), et la prothèse tri sphérique de GRISTINA.

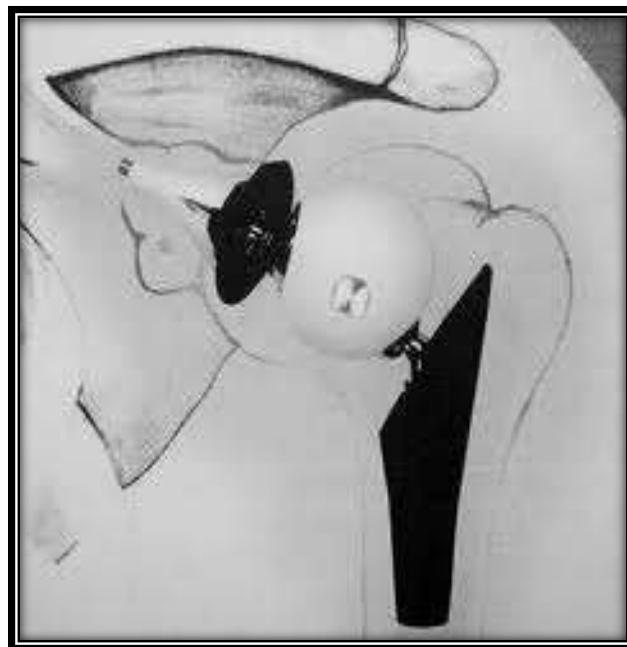


Figure21 : prothèse de BUECHEL- PAPPAS

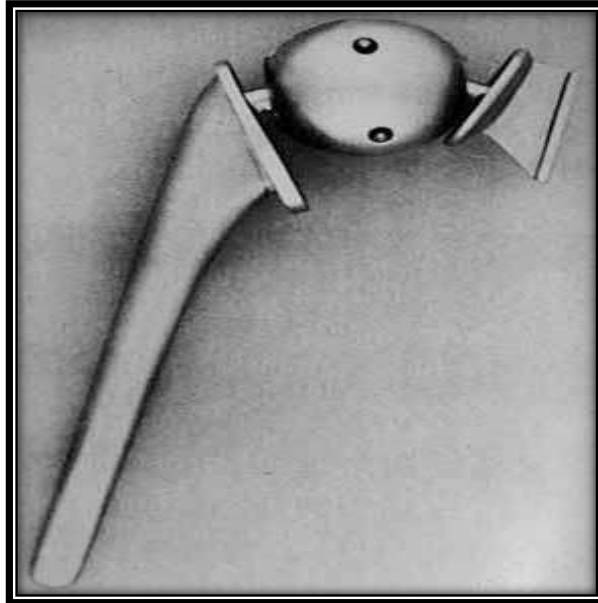


Figure22 : prothèse de tri sphérique de GRISTINA

- En faite, toutes ces prothèses proposées avaient échouées (résultats fonctionnels non satisfaisants et nombreuse complications).

De nouvelles prothèse sont alors proposées, dont le dessin se rapproche le plus possible de la forme des surfaces articulaires comme la prothèse totale iso élastique de Malthus ou plus récemment la prothèse dite « anatomique d'Astutz ».

Certains préposent des prothèses de morphologie anatomique mais dont la pièce humérale set une cupule métallique (prothèse de Steffee,de O'Leary Walker).Ce type d'arthroplastie ne semble pas savoir convaincu.

En1976, Mazas et De la Caffinière proposent une prothèse dont l'élément glénoïdien possède un prolongement supérieure recouvrant plus ou moins la tête humérale publiés en 1982 sont satisfaisants. Ce type de prothèse sera aussi utilisé pour « remplacer »ou « protéger » la coiffe après une réparation difficile.

Ce n'est qu'en 1985, que PAUL GRAMMONT proposa une prothèse totale de l'épaule inversée (model n°1) (fig24) qui a permit une véritable solution

chirurgicale pour les épaules à coiffe de rotateur détruite ou déficiente [22].

- En 1989, un deuxième modèle de Grammont appelé « DELTA III » voit le jour, et celui-ci n'a été disponible qu'en 1991.



a



b

Figure 23 : (a) : modèle n°1 de Grammont ; (b) : DELTA III de Grammont

Le modèle DELTA III a permis un gain d'élévation active de l'ordre de 120 à 130° surtout dans des indications typiques des arthropathies gléno-humérales avec rupture massive de la coiffe des rotateurs irréparables. [23]

Après Grammont :

- La société Tornier propose, une prothèse inversée respectant le concept biomécanique décrit par Grammont.
- En 1998, Frankel a mis au point un implant inversé moins médialisé que la DELTA III et dont le centre de rotation se rapproche de la normale, afin d'obtenir des meilleures rotations.

- En fin et afin d'améliorer les rotations défectueuses, dans le dessin de Grammont et de supprimer le risque d'encoche interne, une prothèse dite universelle de Arrow [25] de l'industrie ST Etienne de France commercialisée depuis 2002. Avec un retentissement sur le temps deltoïdien améliorant les gestes de la vie courante (rotations).



Figure 24 : prothèse Arrow inversée dite universelle.

V. Différents types des prothèses : [21]

On distingue actuellement différents types de prothèses que l'on peut classer dans deux grandes catégories qui s'opposent : contraintes et non contraintes. Il existe conjointement deux groupes complémentaires, les prothèses semi contraintes et les prothèses intermédiaires.

1. les prothèses non contraintes :

L'évolution actuelle de la chirurgie prothétique se fait vers les prothèses peu contraintes. Elles ont la particularité morphologique de reproduire le plus fidèlement possible les surfaces articulaires normales. Leur biomécanique est proche de celle d'une épaule normale. Ce sont les prothèses dites anatomiques ou de resurfacement. Leur stabilité est moins importante que les prothèses contraintes, voire minimales, mais elles ont de plus grands degrés de liberté. Les forces exercées sur l'ancrage osseux sont moindres, elles sont donc moins exposées aux complications mécaniques que les prothèses contraintes. Mais elles nécessitent en contrepartie, des conditions capsulo-ligamentaires et musculaires périarticulaires irréprochables.

Si l'intégrité de ces derniers éléments n'est pas réelle, il est nécessaire de réaliser une plastie des parties molles péri articulaires, la voie d'abord chirurgicale la plus utilisée actuellement est la voie antérieure dans le sillon delto-pectoral puisqu'elle permet le meilleur respect de l'état capsulo-ligamento-musculaire. Elle préserve autant que possible. L'insertion claviculaire du chef antérieur du deltoïde, qui est essentiel dans l'élévation active du bras.

Tous les modèles actuels de prothèses d'épaule, pas moins de 70, reposent dans leur conception, sur les principes édictés il y a 50 ans par Neer qui doit être incontestablement considéré aujourd'hui comme le père de la prothèse d'épaule : « L'objectif de l'arthroplastie prothétique d'épaule non contrainte à

glissement est de remplacer les surfaces articulaires humérale et glénoïdienne lésées ou détruites, en respectant au maximum les parties molles péri-prothétiques, et en les réparant minutieusement pour permettre une mobilisation postopératoire immédiate et rendre rapidement au patient une autonomie fonctionnelle ».

1.1. Les prothèses totales :

Elles remplacent de façon prothétique l'ensemble de l'articulation de l'épaule, c'est-à-dire, la tête humérale mais aussi la glène. Les surfaces de glissement sont d'une part, la tête humérale prothétique convexe en métal et d'autre part, l'implant prothétique glénoïdien de recouvrement en polyéthylène.

Ce dernier peut être scellé directement dans l'omoplate ou ancré sur un support métallique (métal-black) lui-même fixé sur l'omoplate, par vissage ou par ciment. La difficulté réside dans la solidité d'implantation de la glène prothétique sur un support osseux volumineux.

Il existe un grand nombre de variétés de supports glénoïdes sans qu'aucun n'ait pu démontrer sa supériorité.

Les prothèses totales sont les plus utilisées, la plus connue est celle de Neer. Elle est utilisée depuis 1952 et n'a été que très peu modifiée. De façon récente, sont apparues des prothèses totales modulaires (prothèses AEQUALIS de BOILEAU et WALCH et prothèse ANATOMICA de GERBER), encore plus anatomiques du fait de cette modularité et de leur grande adaptabilité à l'anatomie propre de patients opérés.



Figure 25 : Prothèse anatomique

1.2. Les héli-arthroplasties :

L'implant reproduit la forme de l'humérus avec un élément épiphysaire , plus au moins sphérique, une partie métaphysaire et enfin une tige diaphysaire qui est directement insérée dans le fût huméral. L'implant est en titane, chrome, cobalt ou acier. Alors que les premières prothèses étaient monoblocs, on peut maintenant modeler avec différentes tailles de chaque élément (diaphyse, métaphyse, épiphyse) et faire varier l'angle entre les deux derniers.

L'implantation de la partie diaphysaire peut se faire avec ou sans ciment, elle est dans ce dernier cas recouverte d'un revêtement poreux, hydroxyapatite d'un treillis de titane.

Ces prothèses remplacent donc l'extrémité supérieure de l'humérus, recréant une biomécanique de l'épaule identique à la normale. Elles nécessitent un bon état des parties molles et des muscles péri articulaires, seule garantie d'une bonne mobilité et surtout d'une bonne stabilité de l'articulation gléno-humérale prothétique. S'il est possible de réparer la coiffe ou si celle-ci est de bonne qualité, on pourra utiliser par exemple, une prothèse à petite tête. Si ce n'est pas le cas, l'implantation d'une plus grosse tête cherchera à exploiter le calage de celle-ci sous l'auvent acromio-coraco-claviculaire.



Figure 26 : prothèse céphalique

2. Les prothèses semi contraintes :

Elles sont plus récentes et constituées d'un implant huméral articulé.

La mobilité et la stabilité de ces prothèses intermédiaires gléno-humérales sont liées au fait qu'il existe une double articulation : la première est intra prothétique (entre la partie métaphyso-diaphysaire et la partie épiphysaire de l'implant), la seconde péri prothétique (entre la pièce épiphysaire prothétique et la glène non prothétique). Une cupule de gros diamètre est mobile autour de la tête humérale prothétique sur laquelle elle s'emboîte, mais aussi au niveau de la glène, voire de l'ensemble acromio-gléno-coracoïde dans lequel elle se cale. La stabilité semble augmentée et les contraintes entre glène et implant humérale diminuées, cependant la contrainte sous acromiale est majorée.



Figure 27 : Prothèse humérale avec ses 3 composants principaux (tête , cupule mobile et tige humérale à revêtement poreux).

3. Les prothèses contraintes :

Le concept est ancien puisqu'elles sont les premières prothèses implantées. Ce sont des prothèses totales d'épaules avec remplacement humérale et glénoïdienne. Leur concept assurant une congruence élevée avec système de rétention. Voire parfois un lien mécanique entre les deux pièces (prothèses à charnière), a été inventé pour prévenir les complications postopératoires à type de luxations. Elles sont donc très stables mais avec peu de degrés de liberté. Ces prothèses ont la particularité mais les contraintes exercées sur l'ancrage osseux et en particulier glénoïdienne sont importantes.

Les prothèses à charnières ont été abandonnées, les sollicitations imposées entraînent des complications de type mécaniques (fractures, descellement rapide)

La prothèse inversée de GRAMMONT ou DELTAZ qui comprend un composant huméral concave et glène prothétique convexe. Elle est contrainte, mais sans charnière, d'où son originalité.



Figure 28 : Prothèse inversée

VI. Les voies d'abord classiques de pose d'une arthroplastie de l'épaule :

La connaissance des voies d'abord de l'épaule, et des différents dangers associés à la région permet à l'opérateur d'avoir un accès facilité aux structures osseuses, afin d'implanter correctement les pièces prothétiques.

Plusieurs abords ont été décrits, mais deux sont les plus utilisés :

- La voie d'abord supérieure (supéro-externe ou latérale) :

Elle est surtout utilisée dans la mise en place des prothèses inversées en profitant de l'absence de la coiffe de rotateur, et permet de travailler la glène dans l'axe.

- La voie d'abord deltopectorale (DP),
- La voie d'abord antéro-externe

Dans notre étude, deux voies d'abord seront décrites : la voie supéro-externe et la voie délto-pectorale.

Après une installation en position demi assise, le membre supérieure doit être entièrement en dehors de la table afin de pouvoir améliorer l'exposition de la tête humérale par un mouvement de rétro pulsion.

1. Voie délto pectorale :

Cette voie permettrait un bon positionnement de l'implant glénoïdien ce qui diminuerait les descellements et des conflits inférieurs.

La rotation active serait par ailleurs mieux préservée. Elle aménagerait le deltoïde, futur moteur de l'épaule.

Elle est généralement utilisée en cas de chirurgie de révision. Mais la forte rotation externe et rétropulsion de l'épaule induit une souffrance des nerfs du

membre supérieur.

Cette voie a donc été suspectée d'être à l'origine des thrombophlébites du membre supérieur (24).

- Incision

Le choix de l'incision dépend des difficultés attendues .

Les repères utilisés sont le relief du processus coracoïde, et le « V » deltoïdien. Certains chirurgiens préfèrent une incision cutanée rectiligne qui part de la clavicule en passant par l'aplomb de l'apophyse coracoïde en direction du V.

Une fois La veine céphalique repérée entre le deltoïde et le grand pectoral, il faut passer en dedans pour ouvrir le sillon delto-pectoral.

Dés l'identification de la coracoïde, l'aponévrose clavi-pectorale est incisée au bord inférieur du coraco-biceps, au niveau du nerf axillaire puis le sous scapulaire identifié. Après avoir effectuer les libérations nécessaires. On réalise ensuite la Luxation de la tête humérale dans le sillon delto-pectoral par abduction du membre supérieur, et par rotation externe progressive et extension.

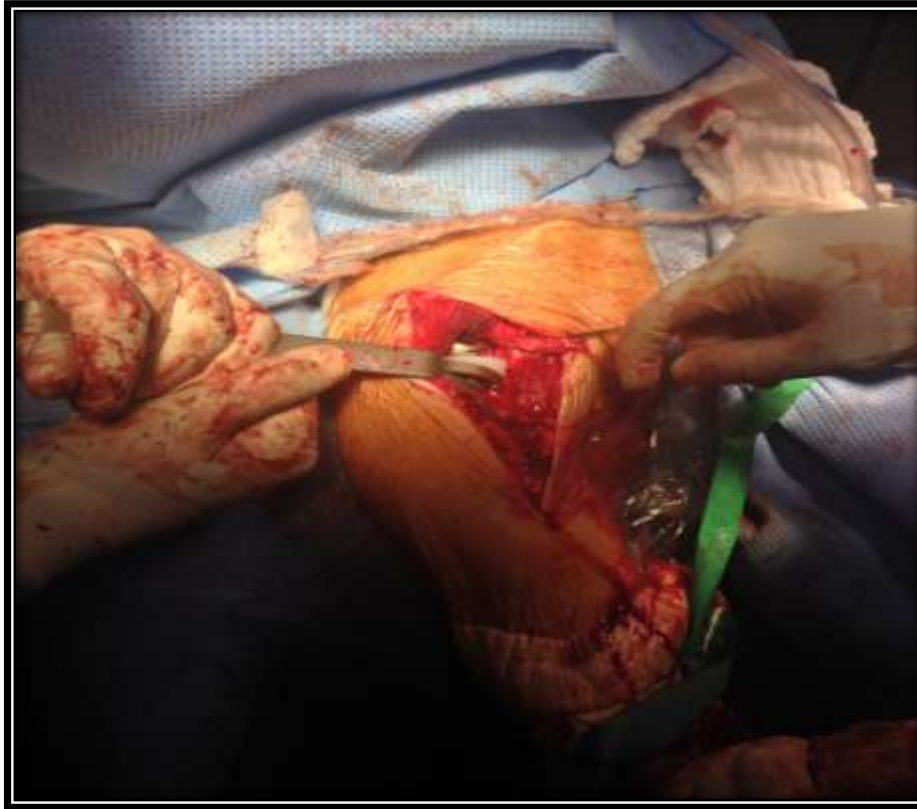


Figure 29 : Voie d'abord délto pectorale (Iconographie :Service de traumatologie ,Pr Boutayeb)

2. Voie d'abord supéro externe

C'est une voie d'abord courante et très utilisée. Cet abord a un avantage en terme de stabilité postopératoire en raison du respect du tendon sous-scapulaire, principal muscle stabilisateur antérieur de l'épaule, et des structures ligamentaires antérieures [25].

En conséquence, l'allongement du bras s'imposerait moins par rapport à la voie DP car la coupe humérale est plus basse. Cette voie a l'avantage de réduire les incidences des lésions neurologiques et des fractures de l'acromion ou de l'épine de l'omoplate [26].

La voie supéro-externe semble la mieux adaptée en cas d'implantation de prothèse de l'épaule inversée dans les cas de fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus, ou en cas d'antécédents de chirurgie ayant emprunté cette même voie ,de même que dans les arthropathies de l'épaule à coiffe rompue ou déficiente.

Incision

L'incision débute au bord antéro-externe de l'acromion et s'étend vers le bas à environ 4 à 5 cm.

La dissection des tissus sous cutanés est suivie par la dissociation du deltoïde antérieur et du deltoïde moyen, au niveau du bord externe de l'acromion. Il faut veiller à ne pas léser le nerf axillaire situé à environ 4 cm au dessous de l'acromion.

Une fois la bourse sous acromiale vue, une légère traction longitudinale doit être exercée dans l'axe du membre afin d'insérer un écarteur dans l'espace sous acromial. Ceci doit être suivie de la luxation de la tête humérale en plaçant le membre supérieur en rétroversion et en rotation interne. Si besoin est, la résection du bord antérieur et du reste de la coiffe supérieure améliorera encore l'exposition.

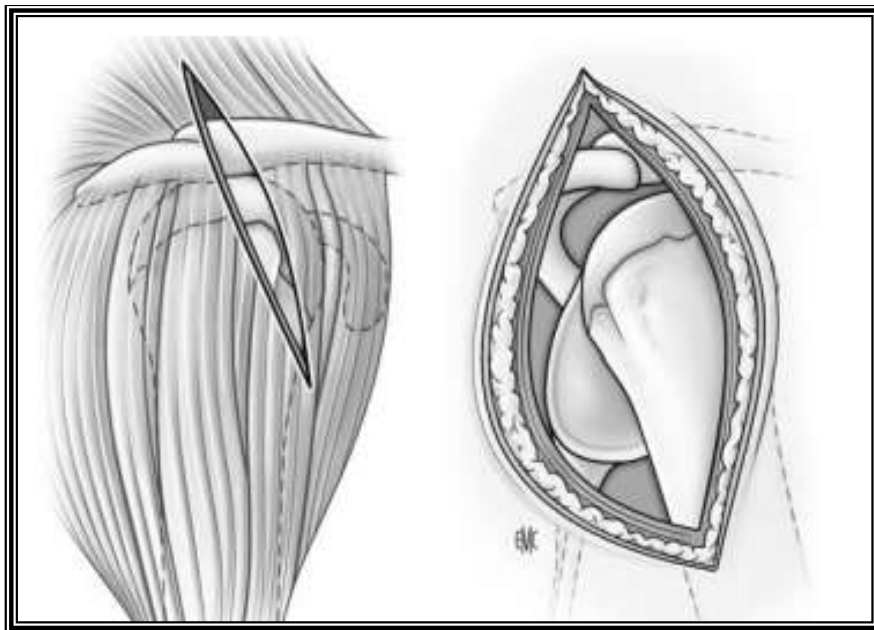


Figure 30 : Voie d'abord transdeltoidienne (Source :EMC)

VII. Technique chirurgicale de pose d'une prothèse de première intention

A. La prothèse inversée

1. Préparation préopératoire

Elle doit respecter les recommandations de la chirurgie arthroplastique :

- Préparation cutanée
- Rasage
- Antibio prophylaxie
- Badigeonnage soigneux (polyvidone ou Chlorhexidine, efficace contre le propionibacterium acnes impliqué dans les infections postopératoires.

Toutes ces consignes préopératoires a été respectées chez nos patients

2. Installation et anesthésie

2.1. Installation

Le patient est installé en position demi-assise avec :

- Tronc en antéflexion
- Thorax maintenu par une cale latérale
- Tête fixée en position neutre
- Globes oculaires protégés et non comprimés
- Membres inférieurs surélevés
- Genou fléchi (éviter l'étirement du sciatique)
- Le bord spinal de la scapula doit être fixé et doit rester stable pendant le temps glénoïdien
- Le bras à opérer doit être complètement libre

- Le trajet de l'incision cutanée sera marqué sur la peau, servant de repère selon l'abord choisi avant la mise en place des champs

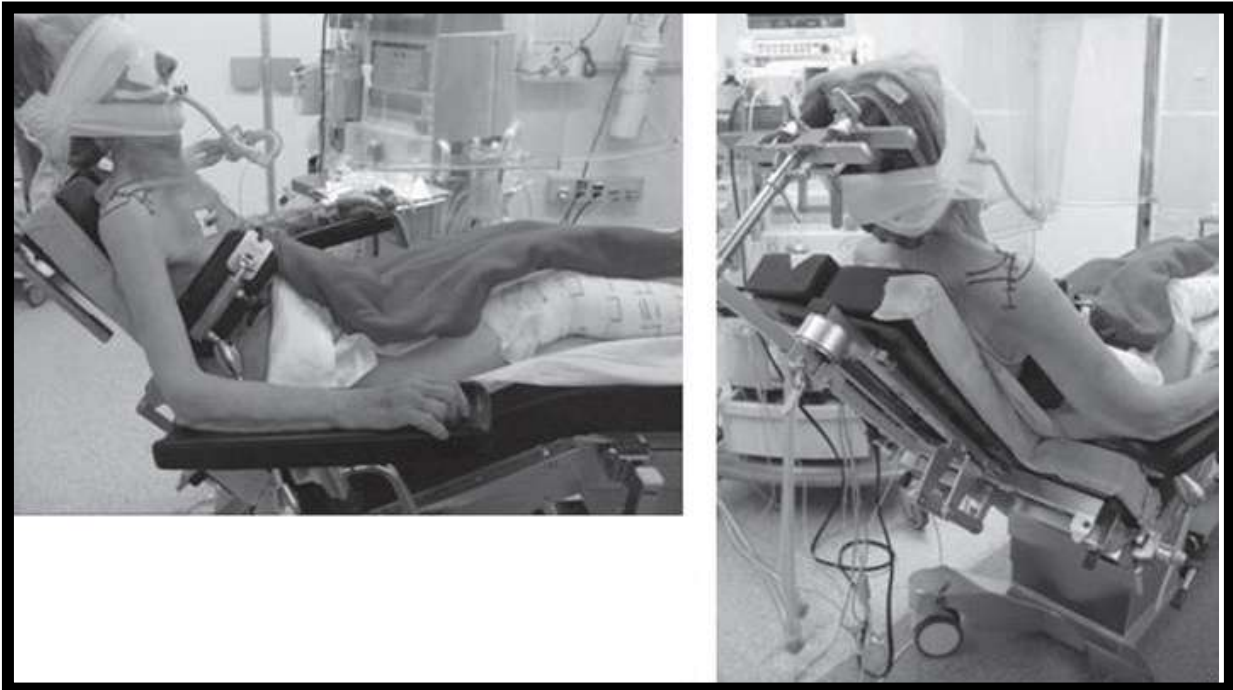


Figure 31 : Installation en Beach chair

2.2. Anesthésie

Comme chez nos patients, une anesthésie générale est systématiquement utilisée. Mais qui peut être associée à une anesthésie locorégionale par bloc interscalénique. En effet cette anesthésie interscalénique permet d'assurer une analgésie post-opératoire à l'aide d'un cathéter, réinjecté toutes les 6h durant 48h et autorise ainsi une rééducation immédiate en post opératoire pour le patient.

3. Voie d'abord

La voie d'abord sera choisi par l'opérateur et en fonction de la type du prothèse a implanté



Figure 32 : Voies d'abord.

A. Trans deltoïdienne directe. B. En épaulette avec passage trans deltoïdien profond (pointillés) avec possibilité d'extension trans acromio claviculaire. C. Delto pectorale.

4. Temps opératoires

- Exploration de la coiffe et de la tête humérale

Les éléments de la coiffe encore identifiables seront examinés, Le biceps sera systématiquement sectionné car il est le plus souvent dégénéré ou rompu en cas d'une coiffe détruite . Par contre, le subscapulaire est respecté ou légèrement sectionné par l'abord SE. Par ailleurs, il doit être totalement sectionné en cas d'abord DP.

- Luxation de la tête humérale

Elle se fait par une manœuvre qui a été utilisée chez nos patients (d'adduction-rotation externe-rétropulsion associée à une pression du coude de bas en haut).

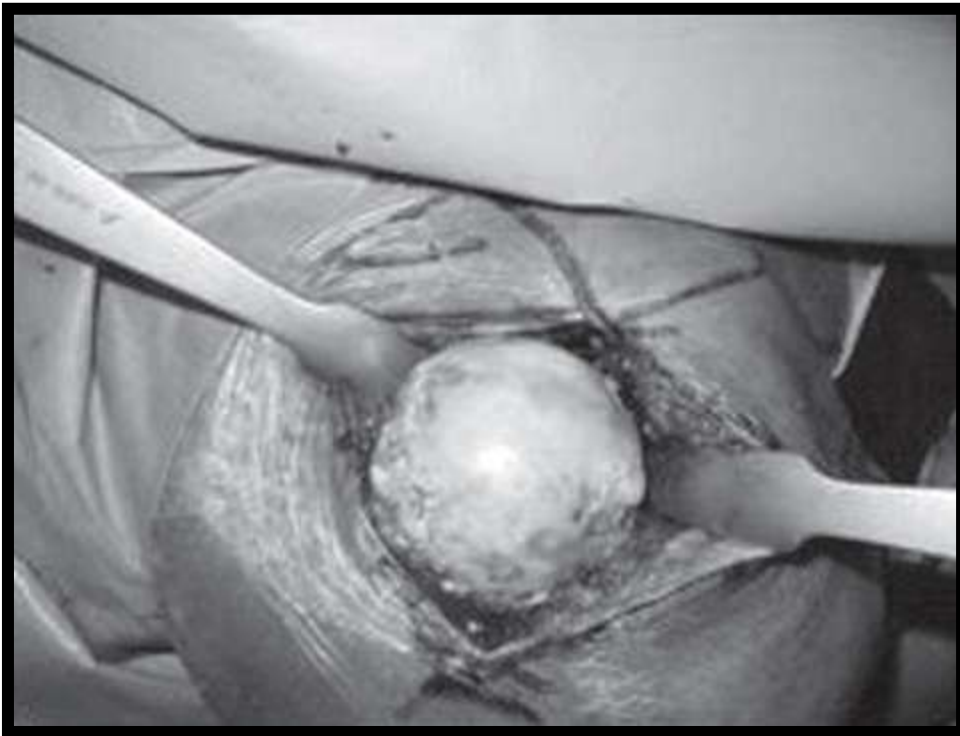


Figure33: luxation antéro-supérieure d'une tête humérale par voie SE

- **La coupe humérale**

Elle se fait à l'aide d'un instrument ancillaire souvent propre à chaque implant. Elle est basée sur un guide centromédullaire.

Une rétroversion de 10° est recommandée avec pour repère l'axe antébrachial avec coude fléchi à 90° [27 ; 28]. Puis la section se fera à quelques millimètres en dessus du sommet du tubercule majeur .

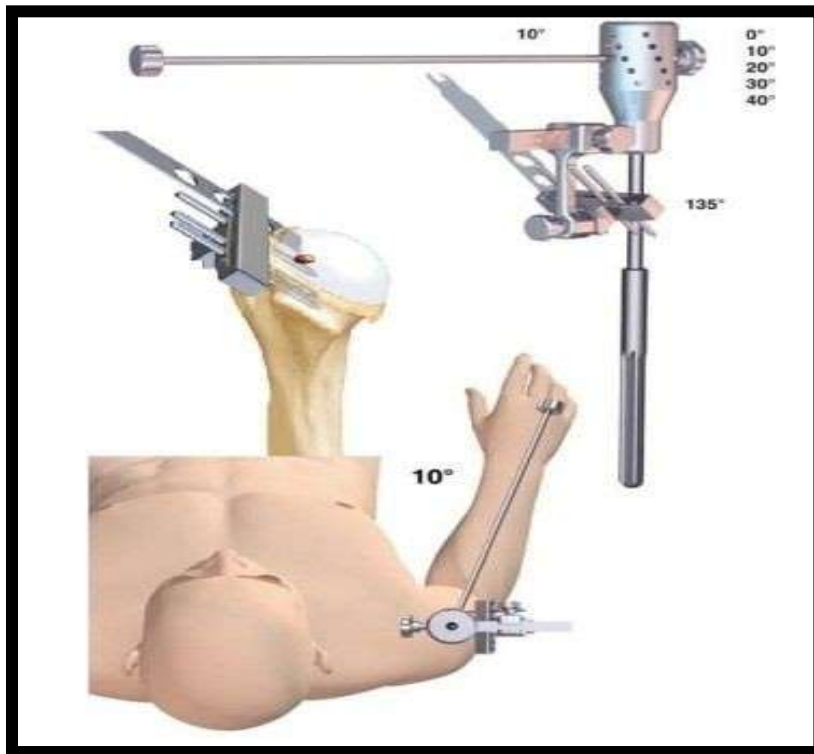


Figure 34: ancillaire de coupe et ostéotomie de la tête

Pour Certains modèles tels que Tornier et Depuy, le plan de coupe est plus horizontal que le col anatomique (145° – 150°). Par ailleurs des coupes verticales ont été adoptées par d'autres concepteurs dans le cadre des prothèses inversées dites universelles.

- Préparation glénoïdienne
- Exposition de la surface articulaire

Elle se fait en excisant complètement le bourrelet au bistouri électrique, suivie d'une capsulotomie periglénoïdienne et si nécessaire, en retirant une grande partie du cartilage à la rugine et à la curette avant l'utilisation des fraises spécifiques.

Afin d'éviter une dissection délabrante, il est impératif de faire des repérages soit à l'aide d'un instrument, soit à la palpation du pied de l'apophyse coracoïde en haut et de l'axe du pilier de la scapula en bas.

Pour retrouver le bord glénoïdien inférieur, un ostéophyte glénoïdien inférieur sera réséqué à la pince-gouge. Grammont préconise le marquage au bistouri électrique de l'axe apophyse coracoïde-bord inférieur de la glène car légèrement oblique de haut en bas et d'avant en arrière.

La mise en place de l'instrumentation nécessite que la surface glénoïdienne soit dégagée et accessible permettant d'adapter l'écarteur fourchu de Trouilloud qui prendra appui sur le pilier de la scapula .

D'autres écarteurs tels que celui de Fukuda, de Kölbel ou d'Hohmann sont aussi utiles.

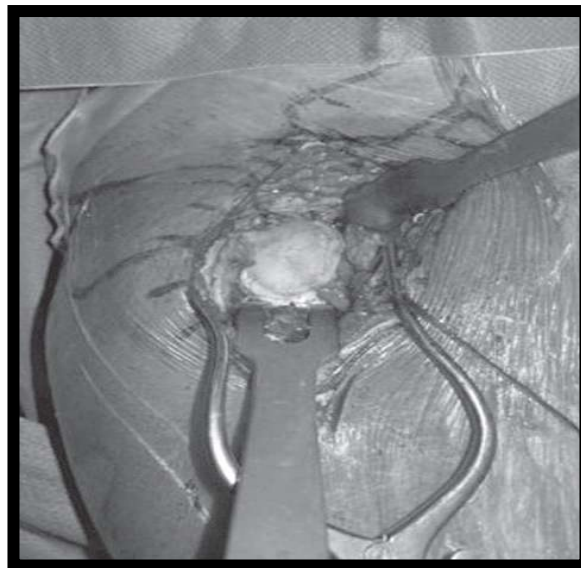


Figure 35: exposition de la glène par voie super-externe(C.nérot)

- **Direction du forage**

Les données tridimensionnelles du scanner sont nécessaires pour une approche sur la direction du forage afin d'avoir une bonne implantation du plot central .

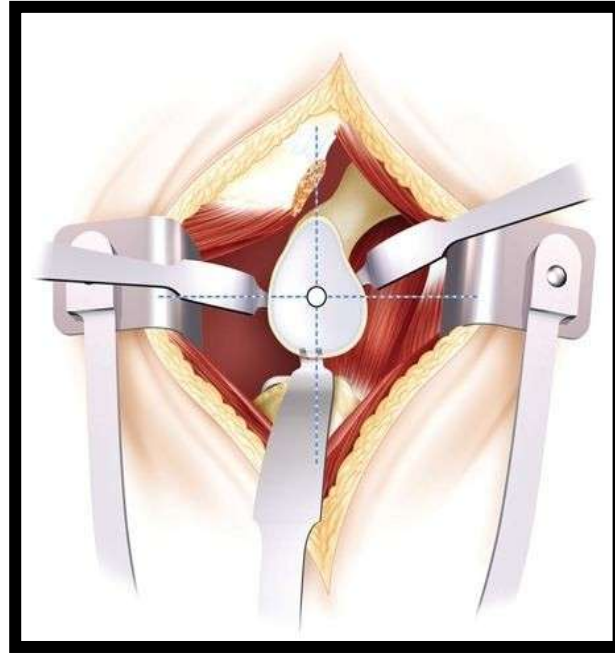


Figure36: direction du forage

Le centre du forage doit être anticipé et planifié, surtout en cas de perte de substance osseuse où une greffe osseuse est parfois inéluctable.

Sur le grand axe vertical de la glène (de haut en bas), il existerait un intérêt à excentrer vers le bas la glénosphère impactée sur la métaglène, selon les travaux de Wilde. [29 ; 30] et Kelly [31].

Il existe un double intérêt :

- un intérêt anatomique permettant de placer le plot central dans la zone où l'os est plus volumineux.
- un intérêt mécanique permettant de placer la partie basse de la glénosphère sous le col de la scapula afin d'obtenir un débord inférieur final de 3 à 4cm.

La présentation de la mèche ou de la broche (fraise et mèche canulée) qui servira de référence pour les temps ultérieurs se fera par un guide spécifique dont le bord inférieur touche légèrement celui de la glène.

Dans le plan horizontal, d'avant en arrière, la réparation d'une perte de substance osseuse postérieure importante doit être anticipée

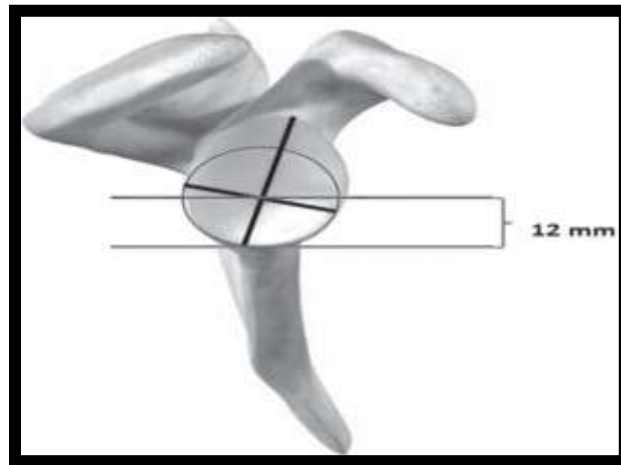


Figure 37 : Direction du forage.

Dans la littérature, certains auteurs [32] recommandent plutôt une bascule inférieure afin de réduire le risque de survenue des encoches. Dans tous les cas, il faut s'assurer qu'il y a une prise osseuse suffisante du plot par l'existence d'un contact osseux tout au long du tunnel et en mesurant sa longueur (par introduction d'une broche jusqu'au fond du tunnel).

- **Avivement glénoïdien**

Chaque instrumentation possède des fraises spécifiques permettant de réaliser l'avivement glénoïdien. Le plus souvent, il s'agit d'un fraisage convexe [33] significatif mais non excessif afin de conserver un os sous chondral solide. Une râpe périphérique spécifique est ensuite utilisée afin d'éliminer soigneusement les débris osseux périphériques pouvant gêner la fixation ultérieure de la glénosphère.

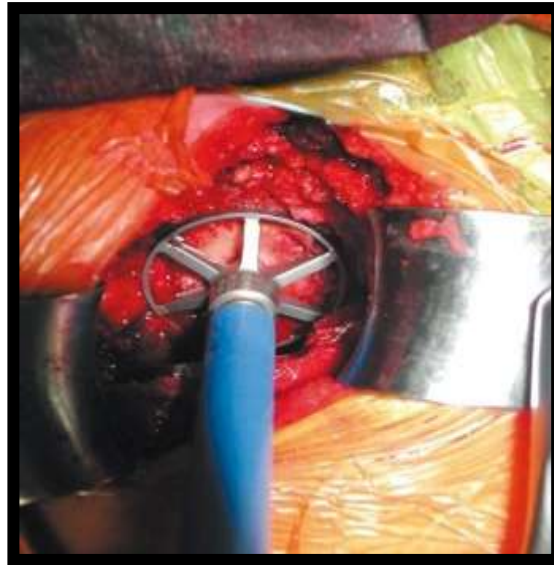


Figure 38 : fraisage prudent sous le contrôle de la vue

- **Impaction de la métaglène**

Elle a la possibilité de se faire avec ou sans os spongieux, mais parfois avec mise en place d'une greffe osseuse structurale permettant la correction d'une perte de substance osseuse sévère. La technique « BIO-RSA » décrite par Boileau [34] utilise directement une plaque osseuse qui permet de latéraliser le centre de rotation afin d'améliorer les rotations et de réduire le risque d'encoches tout en conservant un centre de rotation correct. En cas de greffe osseuse structurale ou de plaque osseuse, un plot central suffisamment long sera nécessaire pour une meilleure prise sur l'os natif.

Par ailleurs, certains concepteurs latéralisent déjà le centre de rotation de leurs dessins [35 ; 36].

Dans ce dernier cas de figure, nous avons pour conséquence une augmentation de la force de cisaillement à la jonction os-prothèse avec un risque potentiel de descellement.

- **Fixation définitive de la métaglène**

Cette fixation se fera à l'aide des vis (2 à 4 vis en fonction du model), le méchage pour chaque vis se fait à l'aide d'un moteur par des mouvements de va et vient dans le but d'obtenir un long trajet ,et une bonne prise osseuse solide. Ensuite, une compression équilibrée de la métaglène est effectuée sur l'os avivé selon le principe décrit par Grammont : « la position de fixation des vis inférieures et supérieures doit être divergente, et le serrage alterné ». Certains opérateurs préfèrent par contre une compression à l'aide des vis antérieures et postérieures (droit devant).

-la vis inférieure est mise en position descendante, dirigée en direction du pilier de la scapula.

-la vis supérieure est mise en position ascendante, dirigée en direction de la coracoïde.

Puis en fonction des modèles, des vis antérieures et postérieures peuvent compléter la fixation.

Mais le concepteur « Mathys » a éliminé la vis inférieure sur son dessin afin d'éviter un contact avec la pièce humérale au détriment d'une encoche profonde.

Il faut souligner que de nos jours, il y a des vis inférieures et supérieures de dernière génération mises sur le marché, plus recommandées, qui comportent un système de verrouillage varié. La glénosphère d'essai ou définitive peut être placée à ce stade.



Figure 39: fixation de la métaglène par des vis supérieure et inférieure en position divergente

- **Préparation de l'humérus**

La préparation de l'humérus se fait par deux formes de tarières : l'une pour la région métaphysaire et l'autre pour le canal médullaire.

Au cours de cette opération, la rétroversion du départ doit être conservée. Le choix de la pièce humérale doit se faire en se référant à l'anatomie de l'humérus.

- **Mise en place des implants d'essai et testing**

- **Mise en place de la glénosphère :**

La glénosphère peut être placée en premier, en cas d'épaule serrée, en se servant de l'espace créé dans la métaphyse humérale. Ceci, permettant de basculer la glénosphère sur la métaglène.

Plusieurs tailles de glénosphère sont disponibles (36 à 42cm). Selon les fabricants, il est préférable d'utiliser le gros diamètre (42cm) car il permet de distancer la glénosphère du pilier en bas, en avant, et en arrière. Ceci est souvent à l'origine d'une excentration par rapport au col scapulaire.

- **L'adaptation**

Elle se fait en fonction du morphotype de chaque patient est nécessaire. Celle-ci se fait en veillant à la liberté d'exécution de la pièce humérale autour de la glénosphère, sans qu'il ya ait une notion de conflit en haut avec l'acromion ou en antéro-interne avec la coracoïde.

La luxation en haut et en dehors de l'extrémité supérieure de l'humérus se fait de façon prudente pour ne pas enclaver la partie médiane de la métaphyse, située sous la glénosphère. La prothèse est ensuite réduite une fois l'implant d'essai huméral est mis en place.

- **Un testing musculaire :**

Il concerne (muscle deltoïde, tendon conjoint du coraco-biceps, biceps) et sera nécessaire pour faire le choix de la hauteur de l'insert en polyéthylène et/ou de la pièce métaphysaire.

- **Stabilisation articulaire :**

Évaluée par l'absence d'un piston axial, le bras le long du corps, et par l'absence d'un effet came surtout inférieur ou postérieur. Et ceci, lors de la mobilisation du bras en rotation externe et en adduction, pour l'évaluation de la stabilité de l'implant.

Une recoupe humérale peut être réalisée en cas de difficulté de réduction avec risque secondaire de fracture de fatigue de l'épine scapulaire, devant un excès de tension de muscle deltoïde.

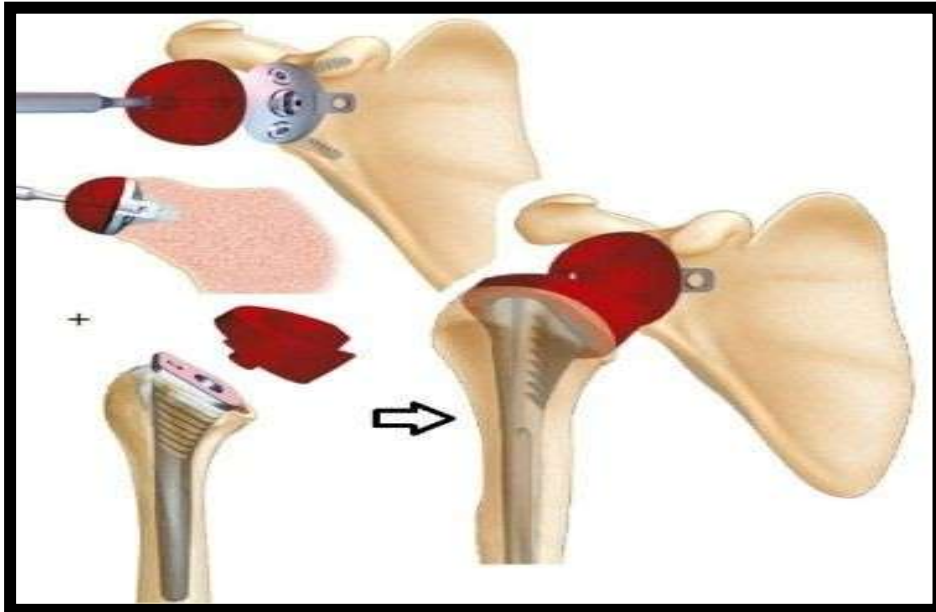


Figure 40 : mise en place d'implant d'essai

- **Réduction**

Après le choix des implants, la glénosphère peut être placée dans un premier temps. Puis l'implant huméral, qu'il soit pré-assemblé avec sa pièce diaphysaire et épiphysio- diaphysaire ou en monobloc, sera ensuite fixé.

Il se présente en version sans ciment (recouvert d'un revêtement d'hydroxyapatite), ou en version cimentée.

- **Fermeture :**

La fermeture se fera avec mise en place d'un drain aspiratif, placé dans l'espace mort sous acromial, durant les premières 24h. Elle se fait plan par plan, en cas de voie SE ,le deltoïde est fixé par des point transosseux sur l'acromion.

En cas de voie DP, le subscapulaire doit être suturé.

- **Immobilisation :**

Le membre est immobilisé par un bandage coude au corps de type Dujarrie.

Celui -ci est conservé pendant 21 jours environ.

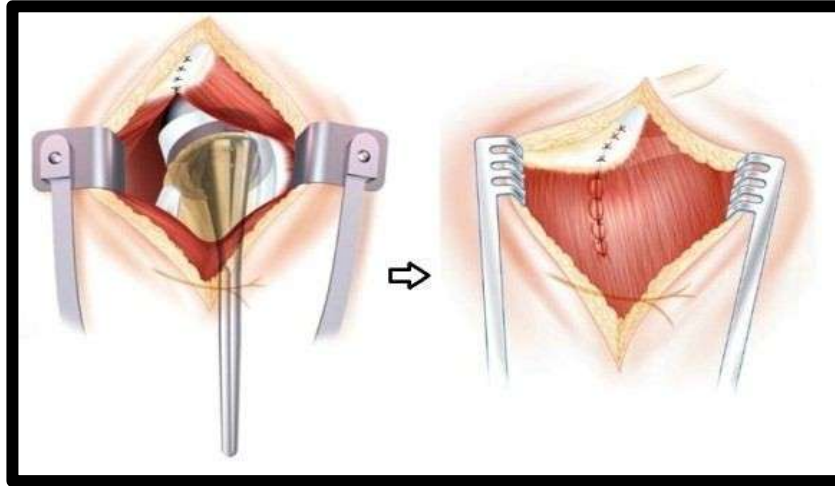


Figure41 : (a) réduction de la prothèse ; (b) fermeture de la voie d'abord SE

5. **Les gestes pouvant être associés :**

Certain gestes chirurgicaux permettent d'améliorer les résultats (chez certains patients qui se présentent avec une raideur clinique pré-opératoire).

Parmi ces gestes on note :

- la résection arthroplastique de l'articulation acromio-claviculaire,
- la ténotomie du biceps avec ou sans ténodèse en cas des lésions associées.
- le transfert tendineux, (en cas de perte complète de la rotation externe ne pouvant pas être compensée par la prothèse).
- Le transfert du latissimus dorsi (en cas de rupture massive postéro supérieure de la coiffe des rotateurs), est une technique qui a été décrite par GERBER [37] cette dernière utilise une deuxième voie postérieure. Afin de permettre une fixation postéro-supérieure du tendon suivie d'une brève immobilisation

en rotation externe.

Alors que BOILEAU [38] propose un transfert concomitant du latissimus dorsi et du teres major par la même voie DP. C'est la technique dite de (l'EPISCOPO), le tendon contourne l'humérus se fixant à la même hauteur que son insertion mais en dehors de la coulisse bicipitale en cas de la prothèse inversée.

Cette technique Cette technique de Boileau entraîne des suites opératoires plus longues, avec une immobilisation en rotation externe maintenue pendant six semaines et suivie d'une période de trois semaines de rééducation de la rotation interne.

B. Hémi arthroplastie (en cas de fracture complexe de l'extrémité supérieure de l'humérus)

1. Installation et anesthésie :

Le geste chirurgical se déroule sous anesthésie générale avec une installation en position Beach chair, le membre supérieur libre de manière à permettre sa mobilisation dans les différents secteurs .

2. Technique [39]

La voie d'abord delto-pectorale est la plus répandue. La voie d'abord supéro-externe est moins utilisée car elle ne donne pas une bonne exposition de la diaphyse et nécessite une désinsertion du faisceau antérieur du deltoïde, Le sillon delto-pectoral est abordé, laissant généralement la veine céphalique en externe. L'aponévrose clavipectorale est ouverte en dehors du tendon conjoint et en dessous du ligament acromio-coracoïdien. Cela permet d'exposer la bourse sous-deltoïdienne .

Le trait de fracture entre les deux tubérosités est repéré. Il se trouve généralement à un centimètre en dehors de la gouttière bicipitale

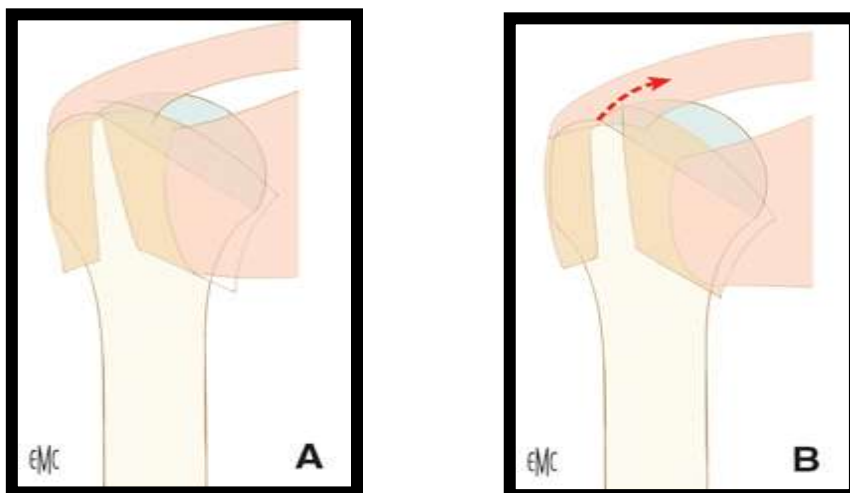


Figure 42 : A-Repérage du trait intertubérositaire B. Incision de la coiffe des rotateurs

La dissection des tubérosités et de leurs attaches périostées est réalisée avec soin pour ne pas léser leur vascularisation. En haut du trait de fracture, la coiffe des rotateurs est incisée dans l'axe des fibres afin de faciliter la manipulation des tubérosités. La tête humérale est excisée et mesurée pour évaluer la taille de la tête prothétique.

Une ténotomie du long biceps est réalisée, associée le plus souvent à une ténodèse le long de sa gouttière. Certains ne réalisent ce geste qu'en fin d'intervention, le tendon du long biceps servant à apprécier la tension des parties molles lors du réglage en hauteur des essais prothétiques.

L'humérus est préparé par des râpes ou alésoirs de taille croissante. Les tiges humérales sont le plus souvent cimentées.

- Positionnement de l'implant :

Le bon positionnement de l'implant est fondamental pour le résultat fonctionnel. La hauteur de la prothèse est difficile à déterminer. Trop basse, elle réduit le bras de levier du deltoïde et diminue la force et la mobilité en élévation et en abduction. Trop haute, sa position favorise la migration, le conflit et la pseudarthrose des tubérosités.

Il existe de nombreux artifices pour aider le chirurgien à régler le positionnement de l'implant huméral.

- Repères anatomiques :

Une réduction anatomique des tubérosités est nécessaire. Elle est parfois difficile à obtenir dans les fractures comminutives.

Le sommet de la grosse tubérosité doit se trouver entre 5 et 10mm du sommet de la tête prothétique.

La partie proximale de tendon du muscle grand pectoral se trouve en

moyenne à 5.6cm du sommet de la tête humérale. [40-41]

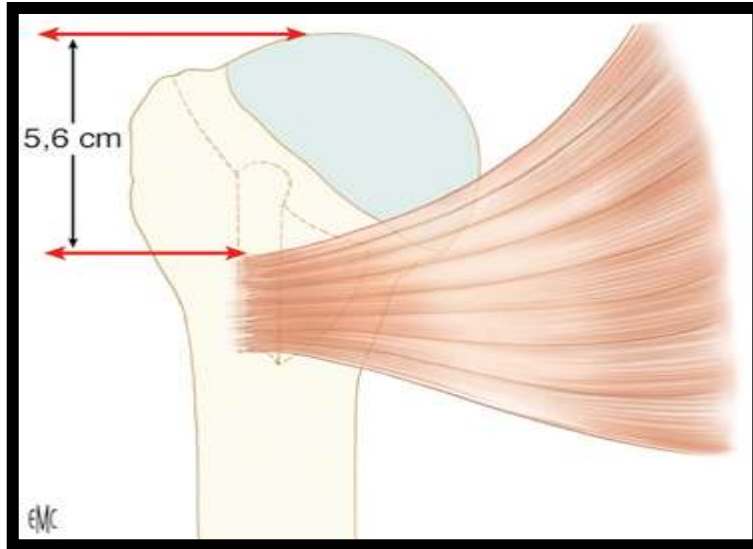


Figure 43 : Le bord supérieur du tendon du grand pectoral se situe en moyenne à 5,5mm du sommet de la tête.

Un ancillaire externe se fixant sur le coude permet de maintenir la prothèse dans la bonne position et de faire des essais. La fiabilité et la stabilité de ce système varient en fonction de la morphologie du patient. Il existe également des ancillaires internes permettant de bloquer la prothèse dans la diaphyse pour régler sa hauteur.

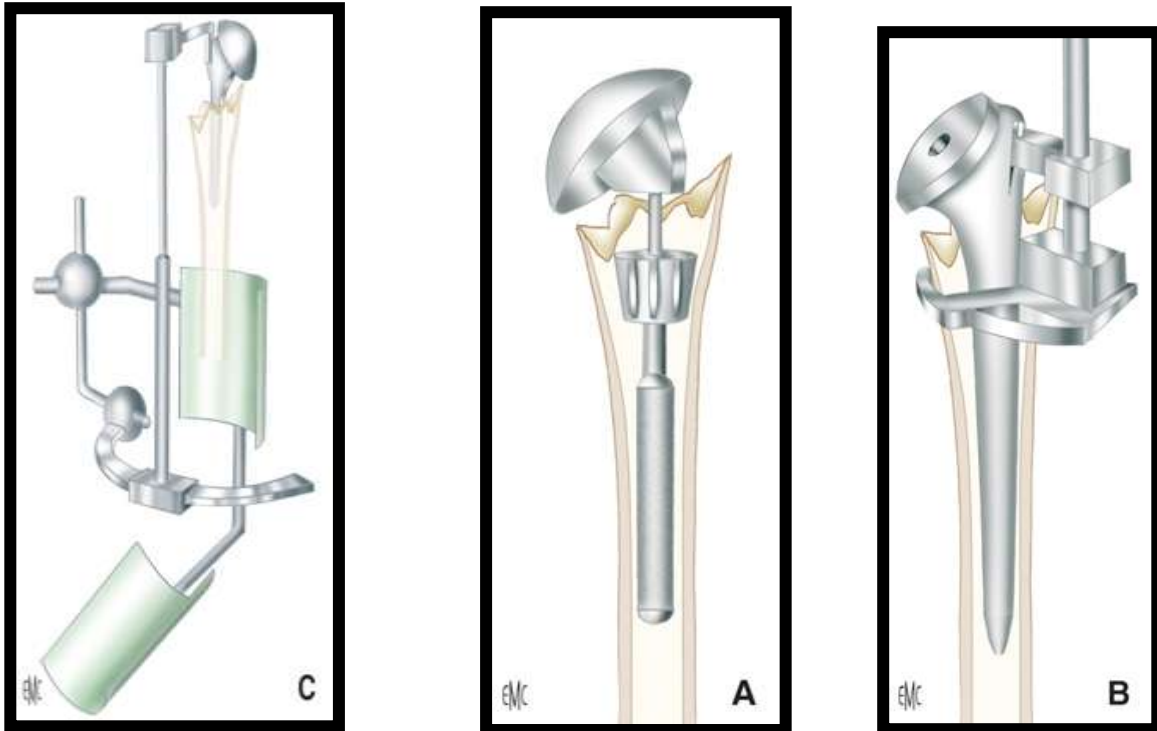


Figure : 44 : A et B :ancillaires internes C :ancillaires externes

La rétroversion de la prothèse doit être déterminée avec soin.[42] La gouttière du long biceps est un point de repère, peu fiable d'après certaines études [43,44]. L'implant doit être positionné entre 30 et 40° de rétroversion. De manière pratique, la tête humérale doit regarder la glène lorsque l'avant-bras est en position neutre.

Si l'implant est bien positionné, la tête prothétique doit avoir un piston vertical qui découvre la moitié de la glène [45].

- Réinsertion des tubérosités :

Beaucoup de techniques différentes ont été décrites pour réinsérer les tubérosités, par ostéosuture, parfois par ancrés.

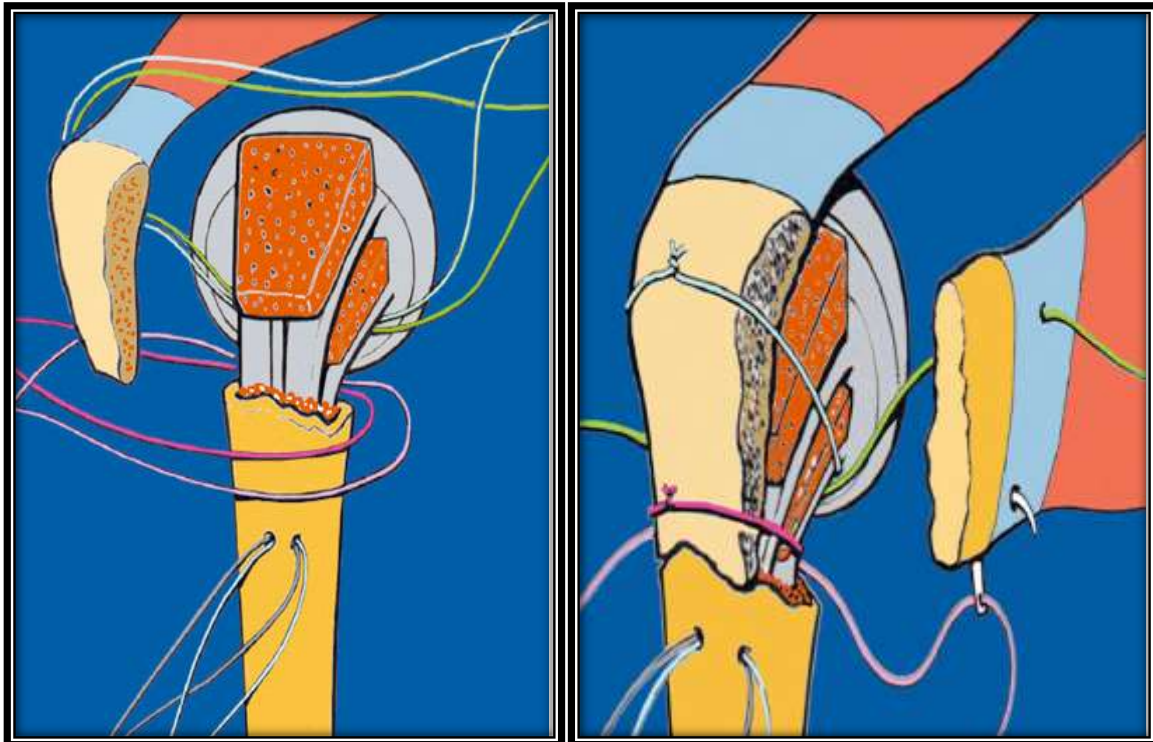
La technique décrite par Boileau constitue une double suture horizontale et verticale. La suture horizontale solidarise les tubérosités entre elles et avec la prothèse. Deux contingents de fils non résorbables sont passés à la jonction os-

tendon de la grosse tubérosité, au niveau de l'insertion du tendon du sus-épineux en proximal et du petit rond en distal. Un fil sur deux est passé autour de la prothèse, les autres servent à insérer la petite tubérosité. Ils sont passés entre le tendon du muscle sous-scapulaire et l'os.

La suture verticale sert à fixer les tubérosités à la diaphyse et réaliser un haubanage souple.

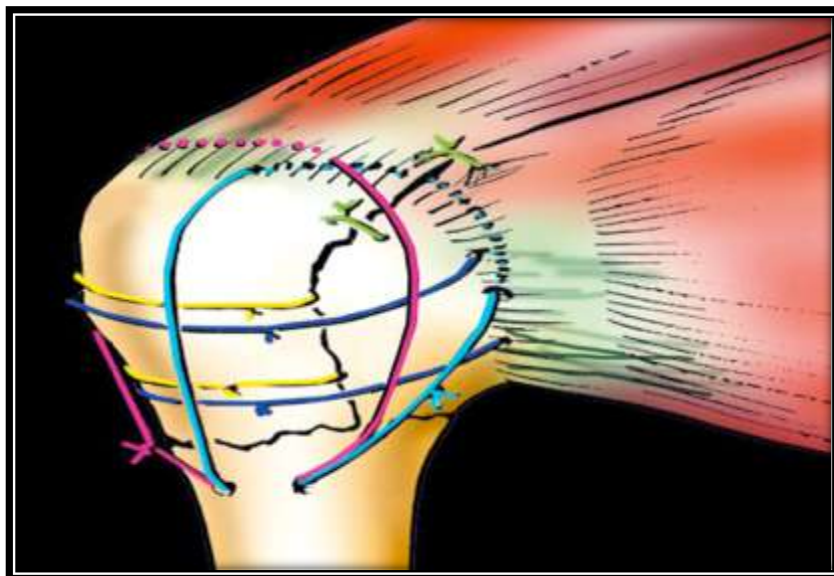
Deux trous sont forés à la mèche à la partie antéro-latérale de la diaphyse proximale. Les fils sont passés avant la mise en place de l'implant et du ciment. Une fois la prothèse en place et les sutures intra tuberositaires réalisées, on peut finir la suture verticale. Un des deux fils verticaux est passé au travers du sous et du sus-épineux pour fixer la grosse tubérosité à la diaphyse. Le deuxième fil est passé au traves du sus épineux et du sous-scapulaire et maintient ainsi les deux tubérosités et la diaphyse.

La fermeture se fera avec mise en place d'un drain aspiratif, placé dans l'espace mort sous acromial, durant les premières 24h.



A

B



C

Figure45 : A et B montrant la technique de fixation des tubérosités C : Fixation des tubérosités autour d'une prothèse anatomique par deux cerclages horizontaux et deux cerclages verticaux .

C. Prothèse totale anatomique [46]

1. Voie d'abord antérieure deltopectorale

La technique opératoire « standard » doit être modifiée et adaptée en fonction de la pathologie rencontrée, les gestes sur les parties molles étant aussi, voire même plus importants que les nuances mineures dans le dessin des implants non contraints. Elle est considérée en fonction des différents types d'ancillaires disponibles pour chacune des prothèses non contraintes.

2. Installation. position du patient

Les prothèses d'épaule peuvent être réalisées, soit sous anesthésie locorégionale, soit sous anesthésie générale. L'anesthésie générale avec intubation est le plus souvent utilisée et le patient est placé en position semi-assise (environ 35° d'inclinaison). La tête repose sur une têtère afin que l'épaule à opérer se situe légèrement au-dessus de l'angle supérieur, le membre supérieur libre de manière à permettre sa mobilisation dans les différents secteurs et notamment en extension lors de la mise en place de l'implant huméral .



Figure 46 : Installation du patient Incision cutanée et plans superficiels

Les différents repères osseux sont palpés et visualisés. La voie d'abord antérieure, deltopectorale élargie est le plus souvent utilisée. L'incision cutanée débute à environ 1,5 cm en dedans de l'articulation acromio-claviculaire, s'étend distalement en passant légèrement en dehors de l'apophyse coracoïde et se termine juste en dedans de l'insertion du chef antérieur du muscle deltoïde sur l'humérus. La dissection et l'hémostase des plans sous-cutanés sont réalisées au bistouri électrique. Le sillon deltopectoral est identifié et la veine céphalique est habituellement réclinée latéralement avec le deltoïde. Quand un abord plus étendu est nécessaire, il est préférable de la rétracter en dedans avec le grand pectoral. Les branches collatérales provenant du deltoïde doivent alors être coagulées. Le plan de glissement sous-deltoïdien est libéré et le fascia clavi coraco-axillaire est incisé verticalement permettant d'isoler en dedans les muscles coracoïdiens.



Figure47 : plan delto-pectoral

Un écarteur autostatique bivalve est en général mis en place sous le muscle deltoïde et sous le tendon conjoint.

Traversée du subscapulaire. Arthrotomie–Luxation de la tête humérale :

L'artère circonflexe antérieure et ses deux veines satellites sont généralement coagulées. La libération du tendon du subscapulaire est un temps critique de l'intervention. Le subscapulaire est l'élément essentiel qui va assurer la stabilité antérieure de la prothèse. Sa rupture ou sa rétraction secondaire sont des complications particulièrement difficiles à gérer et qui compromettent le résultat final. Comme il est souvent rétracté dans la pathologie dégénérative de l'épaule, sa libération est indispensable pour obtenir une rotation externe fonctionnelle. L'incision verticale du subscapulaire reste la technique de base.

L'arthrotomie est débutée en incisant l'intervalle de la coiffe au dessus du bord supérieur du tendon du subscapulaire. La partie verticale est ensuite réalisée, se poursuivant distalement le long du bord antéro–inférieur du col de l'humérus jusqu'à environ « 6 h » s'il existe une bonne amplitude en élévation passive. Lorsque cette amplitude est limitée, la libération de la capsule inférieure se poursuit en arrière.

Un écarteur est positionné dans l'articulation et la tête humérale est luxée en avant. Cette manoeuvre effectuée bras en adduction, extension et rotation externe, doit être particulièrement prudente chez les sujets âgés et dans les cas de polyarthrite rhumatoïde. Toute résistance indique la nécessité d'une libération complémentaire de la capsule ou d'ostéophytes postérieurs. La mise en place d'écarteurs type Hohmann permet une présentation correcte de la tête humérale tout en protégeant les parties molles péri articulaires.

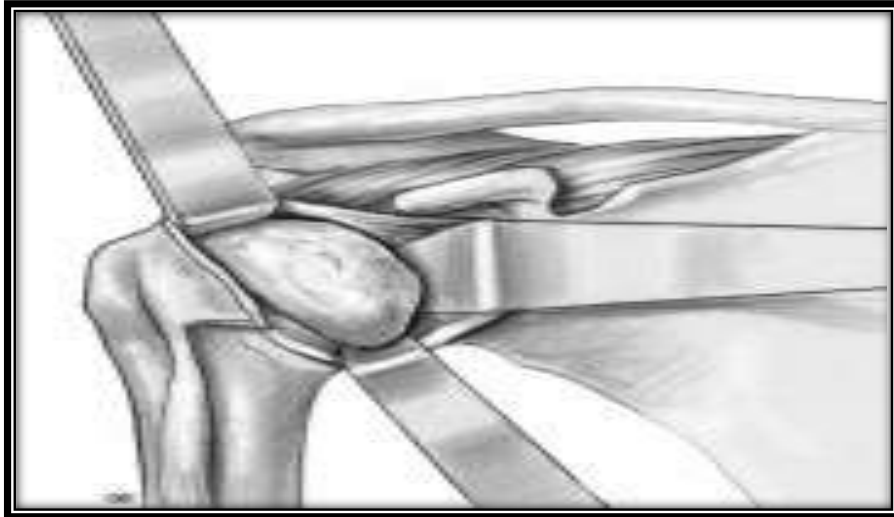


Figure 48 : exposition de la tête humérale

Préparation de l'humérus :

La partie supérieure de l'humérus est enlevée et une pointe carrée est utilisée pour pénétrer dans le canal médullaire. Typiquement, le point d'entrée se situe 1 cm en dedans de la partie interne de la coiffe des rotateurs sur la tête humérale et 1 cm en arrière de la berge externe de la gouttière bicipitale.

- Ostéotomie de la tête humérale sans guide de coupe

Après avoir excisé la collerette ostéophytique et bien individualisé le col anatomique, la coupe est réalisée à la scie oscillante sans tenir compte du degré d'inclinaison. Cette coupe doit suivre strictement les limites du col anatomique limité en haut par les insertions tendineuses de la coiffe, en bas la continuité entre le cartilage de la tête humérale et la zone osseuse du col et en arrière un sillon dépourvu de cartilage et d'insertion tendineuse. La coupe doit se faire au ras du cartilage. La rétroversion humérale est appréciée de manière approximative par rapport à l'axe de l'avant-bras. L'orifice d'entrée est ensuite repéré puis un alésage progressif est effectué. L'angle cervico diaphysaire est alors déterminé par des fantômes d'inclinaison qui permettent d'adapter l'implant huméral à la coupe.

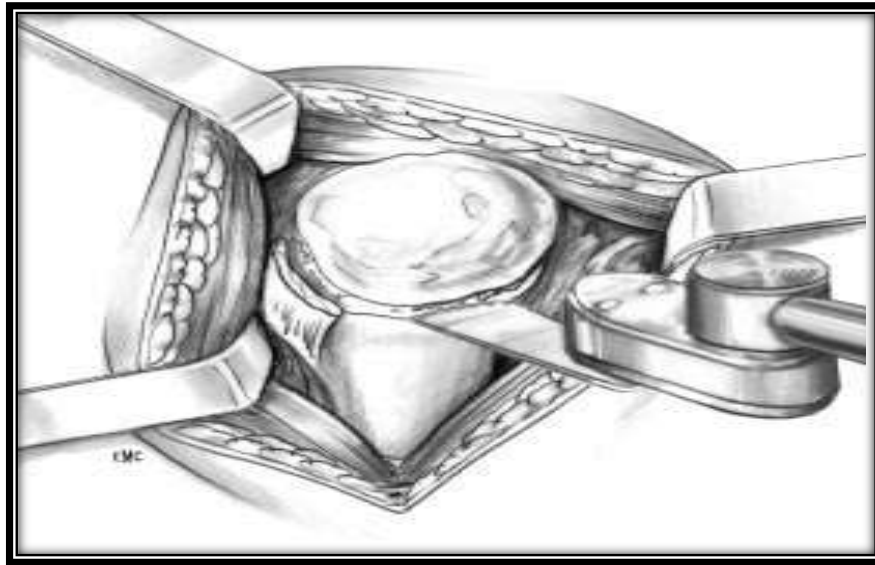


Figure 49 : Ostéotomie de la tête humérale sans guide de coupe

- **Ostéotomie de la tête humérale avec guide de coupe extramédullaire**

Après exposition de la tête humérale, un fantôme de prothèse ou une prothèse d'essai est positionnée sur l'humérus. La tête doit se situer légèrement au-dessus du sommet du trochiter. La coupe du col de l'humérus est ensuite réalisée avec un ostéotome ou une scie oscillante, le bras en rotation externe de 30°. Le degré de rétroversion est ensuite estimé approximativement lors de la mise en place de l'implant d'essai, par rapport à la ligne biépicondylienne

- **Ostéotomie de la tête humérale avec guide de coupe centromédullaire**

Le guide de coupe de la tête humérale est mis en place en sélectionnant le degré de rétroversion. En général, une ostéotomie à 30° de rétroversion est réalisée, mais celle-ci peut être moindre, de l'ordre de 15 à 20°, notamment en présence d'une instabilité postérieure de l'épaule avec subluxation de la tête humérale. Le guide de coupe donne aussi l'angle de varus-valgus du plan de résection. Après avoir choisi le degré de rétroversion, le guide est mis en place sur l'alésoir huméral avec sa tige de rétroversion qui est alignée parallèlement à l'axe de l'avant-bras, puis le système est verrouillé. Le bloc de résection est ensuite poussé au contact de

la tête humérale, la hauteur de coupe est déterminée et il est fixé par des broches axiales et obliques. L'alésoir est alors enlevé et une ostéotomie partielle de la tête humérale est alors réalisée. Le guide de coupe est ensuite enlevé et l'ostéotomie est complétée. L'alésage du canal médullaire est ensuite complété en utilisant des râpes adaptées ou des alésoirs de tailles croissantes jusqu'à l'obtention d'une résistance dans la diaphyse humérale. Le diamètre du dernier alésoir utilisé ou de la dernière râpe indique le diamètre de la prothèse définitive en cas d'utilisation sans ciment. En cas de fixation avec du ciment, le diamètre de la tige de la prothèse définitive est inférieur d'une taille au dernier alésoir utilisé.

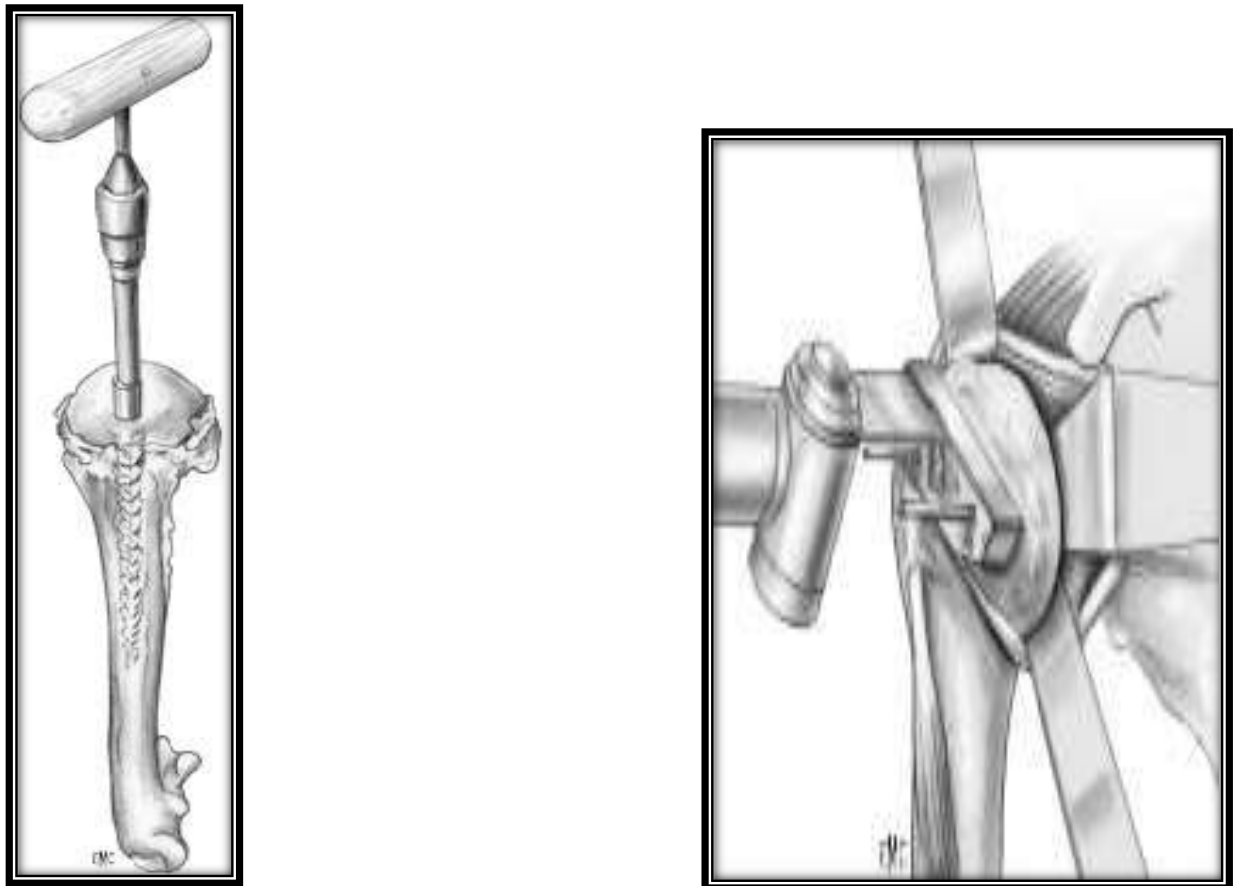


Figure 50 : Ostéotomie de la tête humérale avec guide de coupe centromédullaire

A. Alésoir huméral centromédullaire. B. Guide de coupe centromédullaire après ablation de l'alésoir.

- Prothèse humérale d'essai
- * Prothèse monobloc ou modulaire

La prothèse humérale d'essai est fixée sur le positionneur avec de nouvelle possibilité de contrôler la rétroversion, puis elle est enfoncée dans la cavité médullaire. Une légère impaction peut être nécessaire de manière à bien appliquer la plate-forme de l'implant sur le calcar. L'embase à la partie supérieure de la prothèse d'essai doit reposer de manière parfaitement plate sur la surface de la coupe épiphysaire. Le positionneur est enlevé et la tête humérale d'essai est mise en place. Un mouvement de rotation externe progressif permet de compléter la résection de la collerette ostéophytique en bas et en arrière.

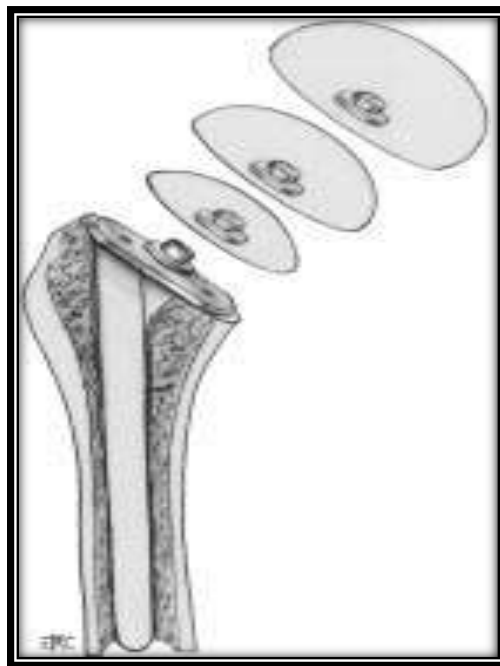


Figure 51 : implant huméral d'essai

*Prothèse multimodulaire

Le caractère multimodulaire ou adaptable des prothèses de troisième génération va permettre de s'adapter au mieux aux inclinaisons individuelles, aux différences de rétroversions, mais également aux débords médiolatéral ou antéropostérieur. Un guide de coupe n'est pas toujours utilisé, car dans ces cas-là,

c'est la prothèse qui va s'adapter à la coupe et non pas la coupe qui doit s'adapter au dessin de la prothèse comme dans le cadre des prothèses monoblocs ou modulaires. Après avoir choisi l'inclinaison et la position idéale de la tête humérale d'essai sur la tige, l'implant définitif est assemblé sur le modèle de l'implant d'essai.

Après avoir libéré le muscle subscapulaire de la partie antérieure de la glène et de l'omoplate, la réduction de l'implant huméral d'essai est réalisée et un premier test est effectué, de manière à contrôler l'orientation, la translation et le degré de tension des muscles périarticulaires, essentiellement du subscapulaire. La tête humérale doit se projeter en face de la cavité de la glène et la translation postérieure de l'implant doit être égale ou inférieure à la moitié de la surface de la tête humérale lorsque le bras est en position neutre. La translation inférieure doit être égale ou inférieure au quart de la surface de la tête humérale lorsque le bras est à 15 ou 20° d'abduction. La mobilité est ensuite testée en sachant que le test définitif s'effectue après la préparation de la glène et la mise éventuelle d'un implant. L'épaule est alors luxée, la prothèse humérale d'essai enlevée et remplacée par un protecteur.

3. Temps glénoïdien :

Une exposition adéquate est essentielle pour une bonne préparation de la glène. Le muscle subscapulaire libéré est rétracté en dedans par un écarteur type Hohmann placé sur le col de l'omoplate.

L'articulation glénohumérale est explorée et les corps étrangers ou une synoviale hypertrophique de la partie postérieure de l'articulation sont réséqués. La capsule postérieure est palpée et s'il existe une tension excessive, il est parfois nécessaire de la libérer en périglénoïdien.



Figure 52: Exposition glénoïdienne (Source :Ref [47])

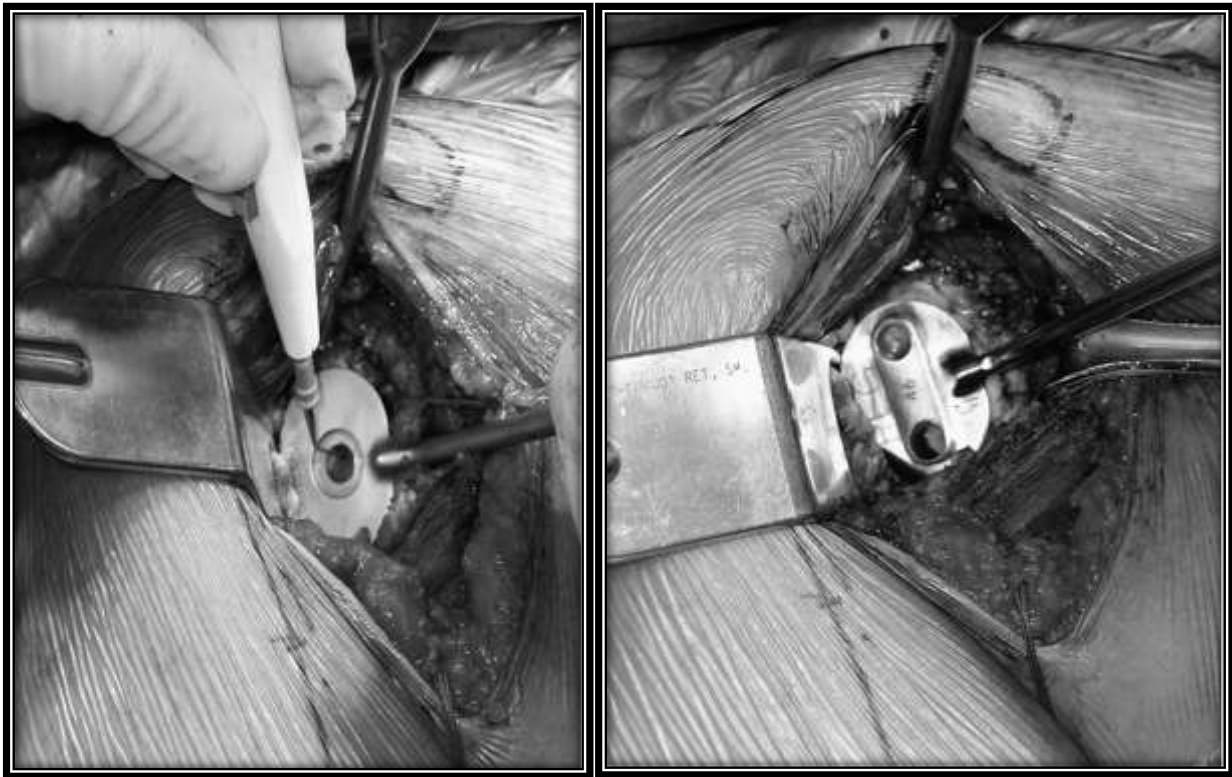
Un écarteur type Fukuda ou équivalent est mis en place et permet de déplacer l'humérus proximal vers l'arrière. La meilleure position pour réaliser cette manoeuvre est une abduction de 70 à 90° et une légère flexion.

La partie antérieure du bourrelet glénoïdien et les fragments capsulosynoviaux résiduels sont excisés pour permettre la palpation ou la visualisation de la base de l'apophyse coracoïde, le bord antérieur du col de l'omoplate et le pilier de l'omoplate.

Une fois la glène exposée, il faut apprécier l'importance de la collerette ostéophytique, surtout à la partie inférieure de manière à ne pas excentrer l'implant en position trop basse.

Un premier point central est effectué dans la surface articulaire de la glène. À partir de celui-ci, un deuxième point repère est réalisé au pôle supérieur de la glène, au pied de l'apophyse coracoïde, juste en dessous du bord supérieur de la surface articulaire. Le troisième orifice est réalisé en dessous, près du pôle inférieur et se situe dans l'alignement du bord externe du scapulum. Des orifices sont

ensuite réalisés à la mèche entre ces trois points de manière à dessiner exactement la longueur et la largeur du site d'implantation.



A

B

Figure 53 : A Réalisation de point central B :Réalisation de 2 et 3eme point [47]



Figure 54 : Réalisation des 3 orifices [47]

L'orientation de la mèche ou de la fraise doit être dictée par la planification préopératoire. Le cartilage résiduel de la glène est enlevé avec de préférence une fraise glénoïdienne jusqu'à l'os souschondral qui est préservé.

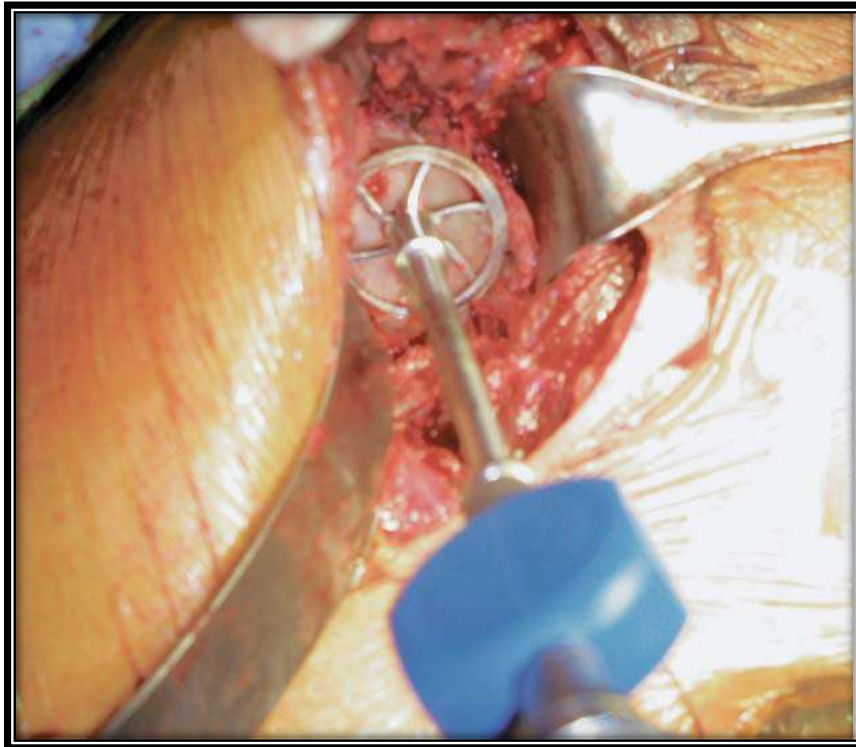


Figure55 : Fraisage prudent de la glène[47]

Glène en polyéthylène cimentée avec plots de fixation

Des instruments spéciaux sont nécessaires pour réaliser les orifices de ces plots. Un crochet permet ensuite de vérifier qu'aucun de ces orifices ne fait effraction dans la corticale du scapulum. Cela est particulièrement important pour les trous postérieurs en raison de la proximité du nerf suprascapulaire qui se situe à la partie postérieure du col de l'omoplate.

Une quantité minimale de ciment doit être utilisée pour chacun de ces orifices.

La surface articulaire de la glène est ensuite régularisée. L'implant d'essai doit s'adapter parfaitement à la surface glénoïdienne et doit être stable et au contact de l'os sur toute sa surface pour éviter une bascule. Des implants glénoïdiens d'essai sont alors mis en place à plusieurs reprises jusqu'à l'obtention d'une bonne

stabilité et d'une parfaite congruence pour permettre la fixation avec un minimum de ciment. Un lavage sous pression est utilisé pour nettoyer la surface de la glène et l'emplacement de la quille, puis un assèchement est réalisé à l'aide d'une aspiration et de compresses.



Figure 56 : Glène d'essai avec plots de fixation [47]

Le ciment est ensuite mis en place en deux temps : d'abord une petite quantité et sous-pression pour obtenir une bonne hémostase puis la totalité de la cavité est remplie. Le pouce du chirurgien va permettre de pressuriser le ciment à trois ou quatre reprises.

L'implant glénoïdien choisi est alors positionné et maintenu fortement en utilisant un impacteur à glène. L'excès de ciment est enlevé avec une spatule. Pendant la prise du ciment, la plaie opératoire est irriguée à plusieurs reprises avec

du sérum physiologique. Quand le ciment est dur, l'implant est testé pour s'assurer qu'il n'y a aucune mobilité anormale dans l'interface avec l'os



Figure 57 : Fixation d'une glène en polyéthylène cimentée avec plots de fixation[47]

Glène non cimentée avec embase métallique

Un fraisage de la surface glénoïdienne est réalisé à l'aide d'instruments spécifiques jusqu'à la plaque sous-chondrale. En fonction du type d'implant, une surface plane ou concave est obtenue.

Différents orifices sont alors effectués en fonction du système de fixation de l'implant.

Généralement, plusieurs vis sont utilisées. Après fixation de l'embase métallique, un élément en polyéthylène est solidarisé sur l'embase.

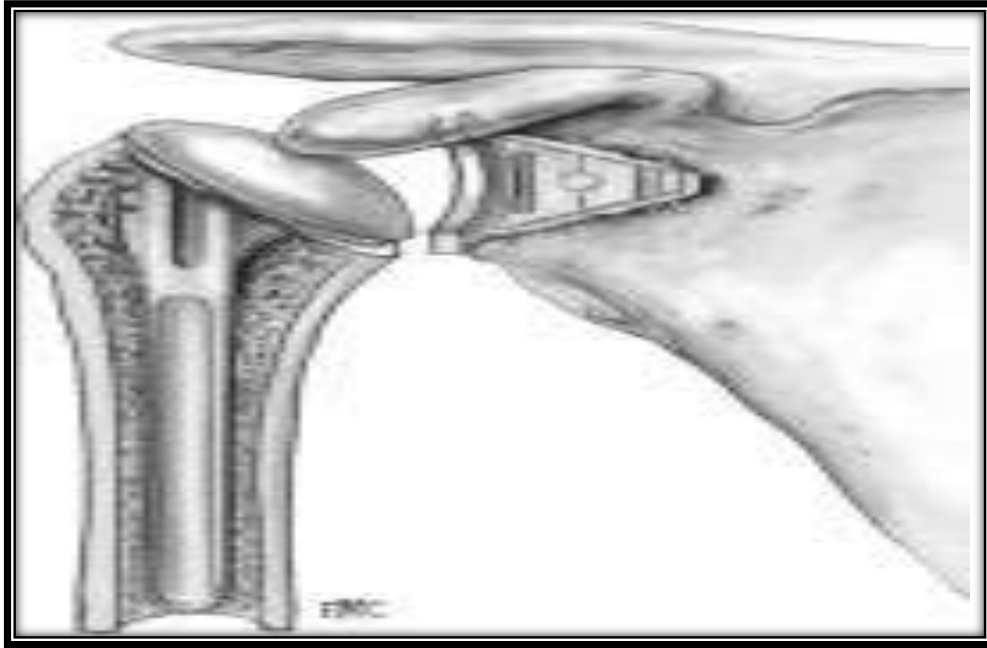


Figure 58 : Glène non cimentée avec embase métallique

Ensuite la Mise en place de l'implant huméral est entamé :Le bras est placé en adduction et rotation interne et l'extrémité supérieure de l'humérus est ramenée avec beaucoup de prudence en avant.

La prothèse humérale d'essai est mise en place et le degré de tension tissulaire est de nouveau évalué. C'est à ce stade qu'est effectué le choix du type de tête humérale.

Avant l'ablation de prothèse d'essai, il faut vérifier la hauteur de l'implant huméral qui doit se situer à environ 4 mm au-dessus du trochiter.

L'humérus est de nouveau porté en hyperextension. Le canal médullaire est nettoyé à l'aide d'un lavage sous pression et un obturateur est placé à la bonne profondeur. Le ciment est introduit avec un pistolet. Une pressurisation modérée est nécessaire. Un implant huméral d'une taille généralement inférieure au dernier alésoir utilisé est alors mis en place avec un positionneur ou directement, en contrôlant bien la hauteur et le degré de rétroversion. Le ciment en excès est

enlevé. Le positionneur est ensuite retiré et la tête humérale définitive est mise en place sur la tige prothétique.

Après la prise du ciment, l'épaule est réduite. On s'assure alors de la liberté et de l'excursion des parties molles périarticulaires et notamment du subscapulaire. Il est important de rappeler qu'une translation postérieure d'environ 50 % est souhaitable.

Dans certains cas, la prothèse humérale peut être mise sans ciment. Le diamètre de l'implant définitif est équivalent au diamètre du dernier alésoir utilisé. La prothèse est impactée dans le fût huméral en press-fit.

Après la réduction de la prothèse, une traction légère est exercée sur les fils repères du subscapulaire le tendon du subscapulaire est rattaché.

Après fermeture de l'arthrotomie, la stabilité de l'articulation est de nouveau testée en exerçant une translation passive de la tête humérale d'avant en arrière et de haut en bas. La mobilité est ensuite testée en rotation externe, rotation interne et élévation. Ces amplitudes sont notées et utilisées pour planifier le degré de mobilisation passive postopératoire autorisée. Après avoir irrigué la plaie opératoire, le nerf axillaire est contrôlé en avant et en arrière, un drain est placé dans l'espace sousdeltoïdien et l'intervalle deltopectoral est fermé en utilisant des fils à résorption lente. La peau est généralement fermée par des points séparés, plus rarement par un surjet intradermique.

VIII. Les indications de la prothèse de l'épaule

A. LES INDICATIONS DE LA PROTHESE INVERSEE

Depuis quelques années, la PTIE a vu son indication s'accroître. En effet, celle-ci était limitée dans les cas d'omarthrose excentrée associée à une rupture massive de la coiffe des rotateurs, lors de sa conception par Paul Grammont.

A côté de toutes les indications actuelles, la PTIE peut être indiquée là où les autres implants ont échoué. Dans tous les cas la sélection du patient se doit d'être rigoureuse « âge supérieur à 70 ans avec un muscle deltoïde en parfait état ».

1. Omarthrose excentrée douloureuse avec épaule pseudo-Paralytique

Elle constitue la principale indication pour laquelle la PTIE avait été conçue. Mais son implantation est conditionnée par l'absence de la coiffe des rotateurs, par la présence d'un bon stock osseux et d'un muscle deltoïde fonctionnel [48 ; 49].

L'omarthrose est dite excentrée à cause de l'ascension de la tête humérale par rapport à la glène.

Ceci est secondaire à une absence de la coiffe de rotateur et donc à une inefficacité de la coiffe à garder la tête humérale centrée au niveau de la glène.

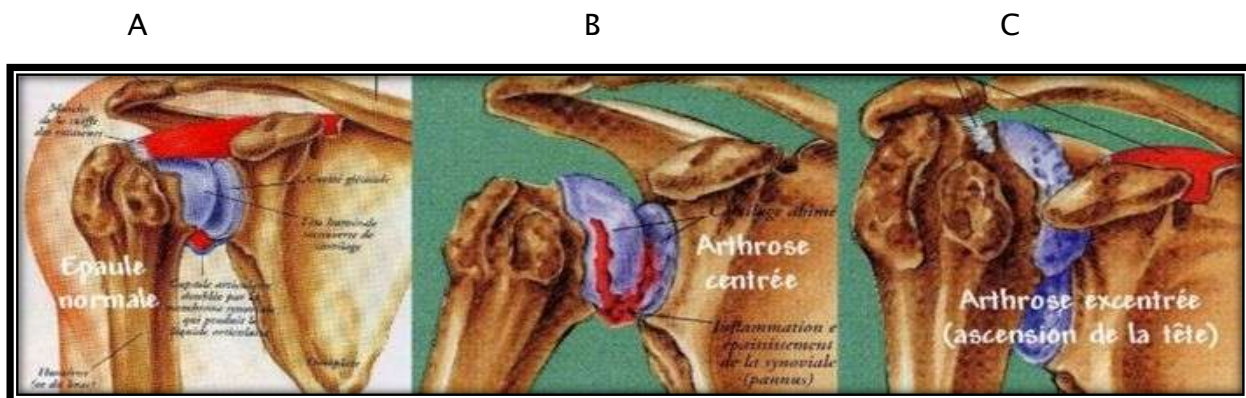


Figure 59 : montre la différence entre une épaule normale (A), de l'omarthrose centrée (B) et de l'omarthrose excentrée (C)

HAMADA et FUKUDA [50] décrivent 5 stades radiologiques de l'omarthrose excentrée :

- Stade 1 : Espace acromio-claviculaire inférieur à 6 mm.
- Stade 2 : Espace acromio-claviculaire inférieur à 5 mm.
- Stade 3 : espace acromio-claviculaire inférieur à 5 mm, avec acétabulisation de l'acromion.
- Stade 4 : espace acromio-claviculaire inférieur à 5 mm, avec acétabulisation de l'acromion et pincement gléno-huméral.
- Stade 5 : effondrement de la tête humérale.

Dans les stades 4 et 5, l'existence simultanée d'une rupture massive de la coiffe des rotateurs et d'une atteinte de l'articulation gléno-humérale constituent l'indication typique de la PTIE.



Figure 60 : classification de Homada des ruptures massives de la coiffe des rotateurs: les stades 1, 2 et 3 ne comporte pas d'arthrose glénohumérale, alors que le stade 4 et 5 comporte une chondrolyse glénohumérale

2. Les arthroses sur cal vicieux majeur de l'extrémité supérieure de l'humérus

Les échecs de la prothèse anatomique constituent le motif de l'indication de la PTIE.

En effet, elles présentent des résultats moins bons avec des taux de complications élevées



Figure 61 : prothèse inversée sur cal vicieux majeur avec le résultat fonctionnel à un an De recul

3. Les arthropathies avec usure glénoïdienne importante.

L'usure de la glène ne peut permettre un scellement de l'implant glénoïdien dans le cadre d'une prothèse anatomique, d'où la préférence d'une PTEI. La fixation glénoïdienne se fait à l'aide de vis permettant une fixation satisfaisante et durable, contrairement à la prothèse anatomique qui utilise du ciment pour fixer l'implant glénoïdien sur la glène.

4. Les reprises de prothèse d'épaule

L'hémiarthroplastie dans le cas des fractures est souvent soldée par des échecs [51; 52 ; 53]. Ces échecs trouvent satisfaction lorsqu'ils sont corrigés par la PTIE, quand bien même la chirurgie des reprises s'avère très difficile. Il faut noter que cette indication a largement diminué chez les praticiens expérimentés. [54]

5. Révision de la prothèse anatomique

La PTIE trouve son indication si la reprise par une prothèse anatomique est impossible. En effet, la pose d'une PTIE est pourvoyeuse d'une perte du capital osseux plus important que l'implant anatomique. C'est pourquoi il est toujours préférable de poser un implant anatomique lorsque le capital osseux est suffisant.

La PTIE est indiquée une fois la coiffe n'est plus fonctionnelle et/ou que le capital osseux glénoïdien ne peut plus recevoir une glène de prothèse classique. D'où l'expérience du chirurgien est très importante dans la sélection des candidats à la PTIE.

6. Les indications en cours d'évaluation

6.1. La traumatologie

De nos jours, les fractures comminutives de l'extrémité supérieure de l'humérus constituent une indication de première intention chez les sujets de plus de 70 ans.

Au début de l'expérience de Grammont, il avait utilisé des PTEI pour des fractures comminutives de l'humérus proximal chez 22 patients entre 1989 et 1993. Mais les résultats n'avaient pas été publiés [55]

NEER [56] a classé les fractures de l'humérus proximal en quatre stades :

















NEER		2-part	3-part	4-part	Articular Surface
Anatomical Neck					
Surgical Neck					
Greater Tuberosity				 → →	
Lesser Tuberosity					
Fracture dislocation	Anterior				
	Posterior				
Head splitting					

Figure 62 : tableau de la classification de Neer

Les principales indications de la PTIE sont bien élucidées dans ce contexte à savoir :

- Les fractures déplacées à quatre fragments de l'humérus proximal, avec ou sans luxation de la tête (correspondant au type 4 de la classification de NEER).
- Les fractures de la tête emportant plus de 40% de la surface articulaire.
- les fractures à trois fragments avec un déplacement important et un os ostéoporotique.

Chez le sujet âgé avec des comorbidités associées (le mauvais état des tubérosités, les lésions préopératoires de la coiffe des rotateurs) un pronostic médiocre pour une héli arthroplastie. Dans tous les cas, cette prothèse est contre indiquée chez les patients jeunes et actifs [57]. La mise en place de PTIE ne nécessite pas une fixation rigoureuse de ses tubérosités. Ce type d'implant paraît donc une alternative intéressante qu'il faut proposer au sujet âgé de plus de 70 ans, ostéoporotique, fragile, du côté non dominant.

6.2. Les tumeurs de l'humérus proximal

Wild et al [58], ainsi que kassab et al [59] ont été les premiers à traiter les tumeurs de l'humérus proximal par une PTIE, après résection puis reconstitution, avec des résultats fonctionnels encourageants.

Mais l'indication reste assez rare car elle concerne les sujets jeunes contrairement aux indications habituelles. De plus, une intégrité absolue des muscles abducteurs est nécessaire à cette indication [58 ; 59].

6.3. Rupture massive de la coiffe sans arthrose

Dans ce contexte, l'indication se pose chez un sujet âgé de plus de 70 ans avec une épaule pseudo-paralytique, qui ne récupère pas après six mois de rééducation, associée à une élévation antérieure active inférieure à 60°.

En revanche, même s'il persiste une élévation active au-dessus de l'horizontale, même l'épaule est douloureuse, la prothèse inversée n'est pas indiquée.

6.4. Les arthropathies inflammatoires

La polyarthrite rhumatoïde (PR) est souvent à l'origine d'une rupture de la coiffe.

Les résultats fonctionnels post-prothétiques étant souvent satisfaisants, la PTIE gagne de plus en plus de place dans cette pathologie.

B. Indication de la prothèse anatomique : [60]

1. L'om arthrose centrée :

C'est l'indication principale. Les résultats sont excellents sur la douleur, l'élévation antérieure active moyenne obtenue est de 140° et la fonction dans la vie quotidienne très satisfaisante. Le principal problème dans cette étiologie est de ne pas méconnaître une forme d'arthrose subluxante postérieure dans laquelle l'usure glénoïdienne prédomine en arrière, ce qui provoque un décalage de la tête humérale vers l'arrière. C'est l'une des raisons du scanner (ou IRM) systématique qui permet d'analyser l'articulation dans le plan horizontal. Cette forme particulière peut exposer à des luxations postérieures de la prothèse ou à un descellement glénoïdien précoce du fait des contraintes s'exerçant sur le bord postérieur de l'implant glénoïdien .

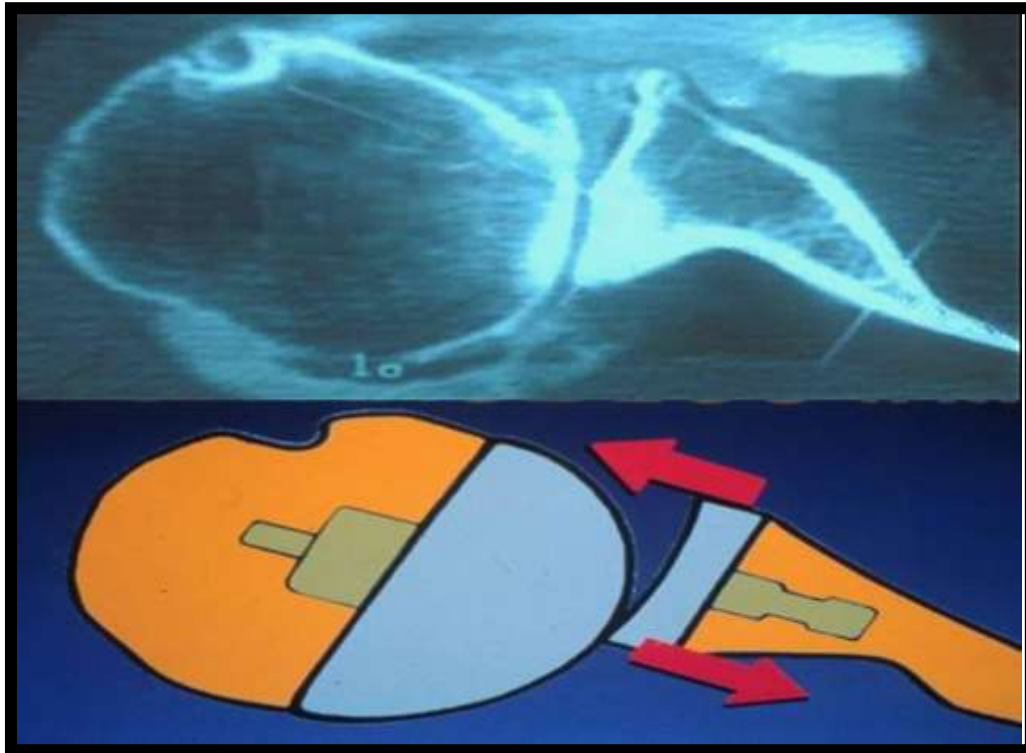


Figure 63 : Scanner montrant une subluxation postérieure de la tête humérale ; en dessous la schématisation des contraintes excessives sur le bord postérieur de l'implant glénoïdien une fois la prothèse en place

2. L'ostéonécrose aseptique de la tête humérale :

Une prothèse totale est indiquée s'il y a une atteinte de la glène (stade 5 dans la classification de Ficat et Arlet). En cas de collapsus céphalique sans arthrose (stade 4), l'implant glénoïdien n'est pas systématique, mais il est recommandé si le sujet est âgé ou particulièrement raide.

Les résultats sont comparables à l'omarthrose centrée. Attention aux nécroses post-radiques qui restent souvent raides malgré la prothèse et comportent un taux élevé de complications.

3. Les arthropathies inflammatoires :

C'est surtout la polyarthrite rhumatoïde, moins souvent une spondylarthrite ankylosante.

L'élévation active moyenne obtenue est de 120°. Les résultats sont très influencés par l'état de la coiffe des rotateurs et par l'importance de l'usure des surfaces articulaires. Les résultats sont meilleurs si l'indication a été portée dès l'apparition d'un pincement de l'interligne glénohuméral.

4. Les séquelles de fracture de la tête humérale :

En cas de cal vicieux mineur, les résultats de la prothèse sont comparables aux étiologies précédentes. En cas de cal vicieux majeur, luxation invétérée (antérieure ou postérieure) ou pseudarthrose du col chirurgical, c'est une chirurgie plus difficile, le taux de complications est important et les résultats sont plus aléatoires.

C. Les indications de la prothèse céphalique de l'épaule : [60]

La prothèse céphalique s'adresse aux cas où la glène n'est pas altérée, ou à l'inverse aux cas où même la prothèse inversée est compromise du fait de l'importance de l'usure glénoïdienne.

Le premier groupe inclut les ostéonécroses aseptiques de la tête lorsque la glène est encore intacte (stade 2, 3 et certains stades 4) et les ostéonécroses post-fracturaires sans cal vicieux majeur. Certaines fractures complexes de la tête humérale peuvent nécessiter un remplacement de la calotte humérale par une prothèse quand la reconstruction anatomique n'est pas possible, ou que le risque de nécrose est trop important.

Dans le second groupe, on peut citer les formes ultimes de polyarthrite rhumatoïde ou les formes ultimes d'omarthroses excentrées dans lesquelles l'usure

ou la fragilité de la glène restante compromettent la fixation d'un implant . Il s'agit souvent de patients très âgés chez lesquels on recherche surtout un résultat antalgique.



Figure 64 : Prothèse céphalique pour un cas d'ostéonécrose aseptique de la tête humérale de stade 3.

IX. ACTUALITES ET PERSPECTIVE DANS L'AVENIR

1. Actualités :

Cinquante-cinq ans après le début de l'ère prothétique moderne initiée par Neer, nous avons maintenant à notre disposition des prothèses de nouvelles générations qui permettent de reproduire exactement l'anatomie de l'épaule, des prothèses de resurfacage qui permettent un sacrifice osseux minimum, des prothèses qui permettent de greffer et de faire consolider les tubérosités dans les fractures, et des prothèses qui fonctionnent malgré l'absence de la coiffe des rotateurs .La qualité et la longévité de ces implants confirmées par les courbes de survie permettent de remiser définitivement le vieil adage « la prothèse d'épaule n'est pas au point »

2. Perspectives :

Pour palier aux problèmes d'usures observés avec les matériaux utilisés actuellement, à l'avenir nous aurons sûrement un couple céramique/céramique.

Un couple métal/métal ne sera pas possible à cause de la métallose et des granulomes qu'il peut engendrer par la libération des débris provenant de l'usure du couple métal/métal. [61]

En ce qui concerne la pose de l'implant, une navigation chirurgicale par ordinateur pourrait aussi améliorer le positionnement de la glène prothétique sur la scapula et minimiser le risque d'usure et de descellement.

PARTIE II: PRATIQUE

A. Patients :

Il s'agit d'une étude rétrospective de 13 prothèses de l'épaule posées chez 13 patients opérés successivement au service de chirurgie traumatologique et orthopédique (A) du CHU HASSAN II de Fès, sur une période étalée depuis décembre 2009 au juin 2015.

B. Méthodes :

Une fiche d'exploitation réalisée à cet effet a permis le recueil des différentes données épidémiologiques, cliniques, para cliniques, thérapeutiques et évolutives, a fin de comparer nos résultats avec ceux de la littérature.



SERVICE DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPÉDIE A

FICHE D'EXPLOITATION
PROTHESE
DE
L'EPAULE

N° dossier :

Données concernant le patient :

Nom :	Prénom :
Sexe M / F	Date de naissance / /
Adresse :	Numéro de téléphone :

Données supplémentaires :

Nom du parent le plus proche :	Numéro de téléphone :
Lien avec le patient :	
Adresse :	
Date d'admission / /	Date de sortie / /

N° de fiche :

IP : **N d'ordre** :

Profession :

P : **I** :

Motif de consultation : 1-douleur 2-Imptence fonctionnelle d'un membre supérieur 3-autres :

Côté atteint : droit gauche bilatéral

Côté dominant :Droit Gauche

<p>Antécédents généraux : Non Oui (spécifiez)</p>
<p>Antécédents Traumatique : Non Oui (spécifiez)</p>
<p>Antécédents infectieux : (même membre) Non Oui (spécifiez)</p>
<p>Antécédents Inflammatoires : Non Oui (spécifiez)</p>
<p>Atteintes associées :</p> <ul style="list-style-type: none">- Douleur ou raideur dans l'autre épaule : Non Oui-- Douleur ou raideur dans d'autres articulations : Non Oui (spécifiez)
<p> </p>

Evaluation : Score fonctionnel de l'épaule de Constant :

Nom et prénom :

Age :

Sexe :

Côté :

Evaluation : Initiale

Intermédiaire

Finale

DATE :

Mobilité Active (sur 40 pts)			
		Flexion	Abduction
0°-30°	0 pts		
31° - 60°	2 pts		
61° - 90°	4 pts		
91° - 120°	6 pts		
121° - 150°	8 pts		
151° - 160°	10 pts		
TOTAL (sur 10 pts)			
Rotation externe			
Mains derrière la tête, coudes en avant		2pts	
Mains derrière la tête, coudes en arrières		2pts	
Mains sur la tête, coudes en avant		2pts	
Mains sur la tête, coudes en arrière		2pts	
Mains au-dessus de la tête		2pts	
TOTAL (sur 10 points)			
Rotation interne			
		Cuisse	0 pts
		Fesse	2 pts
		Lombo-sacrée	4 pts
		Taille	6 pts
		T12	8 pts
		T7	10 pts
TOTAL (sur 10 points)			
TOTAL Mobilité active (sur 40 points)			

Douleurs		
Aucune	15 pts	
Légère	10 pts	
Médiocre	5 pts	
Sévère	0 pts	
TOTAL Douleur (sur 15 pts)		

Mobilité courante/activités quotidiennes		
Niveau d'activité		
Travail à plein temps	4 pts	
Sport sans limitation	4 pts	
Sommeil normal	2 pts	
Amplitude de mouvements indolores		
Taille	2 pts	
Xyphoïde	4 pts	
Cou	6 pts	
Sommet de la tête	8 pts	
Au-dessus de la tête	10 pts	
TOTAL mobilité courante/activités quotidiennes		

Puissance	
Avec 2,27 points par Kg tenu et un maximum de 12 kg	

Bilan radiologique :

Rx Standard :

EMG : nerf axillaire,circon

TDM :

Echographie :

IRM :

Autres :

Indication :

*Om arthrose : –Centrée

– Excentrée

*Traumatique :

*Inflammatoire :

*Dégénérative :

*Infectieuse :

*Autres :

Chirurgie :

Bilan d'opérabilité : NFS : , CRP : , VS : , ECBU : , IONOGRAMME : , TP : ,
 TCA : ECG : , Radio de poumon : ,ETT

Type d'anesthésie : Générale Locorégionale

Installation : beach de chair, DDS ; DL

Voie D'abord : -Delto pectorale -Transdeltoidienne Autres :

ATB : Préopératoire : oui non Type

 Per opératoire : oui non Type

 Postopératoire : oui non Type

Bloc analgésique : Bloc analgésique , Analgésie post opératoire :Cathéter inter scalénique.

Le chirurgien :

La prothèse implantée :

> Prothèse inversée :

- Glène : Taille :
- Glénosphere : Taille :

• Tige humérale : Taille : Cimentée : non cimentée :

. Insert : Taille :

>Prothèse céphalique :

.Tête : Taille :

.Tige humérale : Taille :

Incident per opératoire :

Difficulté opératoire :

La durée de l'acte opératoire :

Soin post opératoire :

>ATB : pré opératoire : non , oui , type : délai :

>Préopératoire : non , oui , type : délai :

> Post opératoire : non , oui type : délai :

>Antalgique : non oui classe : durée :

>Anti inflammatoire : non , oui , classe : durée :

>Immobilisation post opératoire : non , oui , durée : moyen :

Type : Echarpe

Bandage thoraco brachial

Coussin d'abduction

Pertes sanguines :formules de bourke : $PST=VST*Initial(Hb \text{ préop } /Hb \text{ Mini})$

$VST(ml)=Femme=Surface \text{ corporelle } *2430$

$Homme=Surface \text{ corporelle}*2530$

$Surfacecorporelle(m2)=0,0235*Taille(cm)*0,42246*Poids(kg)*0,51456$

Transfusion : non , oui , nombre de culots transfusé :

Rééducation :

- Immédiate (dés ablation du Redon) :
- Différé , pourquoi : , délai :
- Non faite
- Type de rééducation : Active

Passive : Décaopation

Evaluation fonctionnelle postopératoire : score de constant :

Evaluation radiologique :

> Prothèse Inversée :

La pièce glénoïdienne :

- L'inclinaison/plan horizontal :
- Position des 2 vis de fixation

La tige humérale :

- La position de la tige :
- Fissure de l'humérus :
- Fracture de l'humérus :

>Prothèse Céphalique :

Position de la tête en regard de la glène

Complications :

-Complications immédiates :

- Complications vasculaires :
- Complications nerveuses :
- Complications cutanées :

- Infection
- Complication Osseuses : Fractures des tubercules, Fracture de la diaphyse humérale, glène et l'omoplate

-Complications secondaires :

- Les hématomes
- Douleurs
- Décès

-Complications tardives :

- Raideur
- Sepsis tardif
- Ossifications péri-articulaires
- Rupture des tendons réinsérés
- Rupture secondaire de la coiffe

-Complications spécifiques de la prothèse :

- Instabilité /Luxation
- Descellement aseptique /septique
- Les fractures péri prothétiques de l'humérus
- Les désassemblages de la glène, Les encoches

Résultats globaux :

Objectifs :

- Excellent

- Moyen

- Médiocre

Subjectifs :

- Excellent

- Moyen

- Médiocre

I. Résultats :

A. Les données épidémiologiques :

1. Age :

La moyenne d'âge de nos patients au moment de l'intervention était de 61 ans, avec des extrêmes de 39 ans et 85 ans.

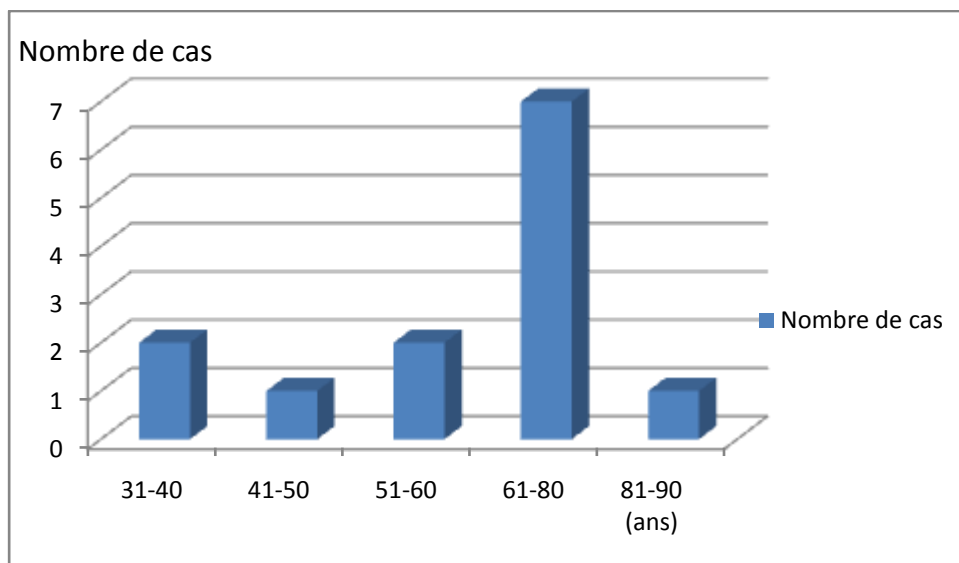


Figure 65 : Graphique montrant le nombre de cas par tranche d'âge (an)

Dans notre série, 53,84% de nos cas ont un âge compris entre 60 et 80 ans.

2. Le Sexe :

Notre série représente 13 patients ,dont 9 femmes soit(69%) , et 4 hommes soit (31%).

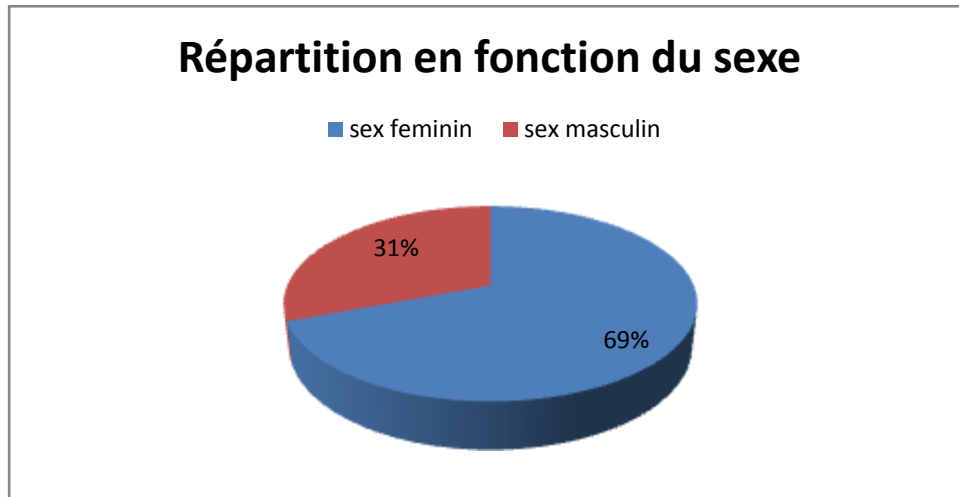


Figure 66 : Graphique montrant la répartition des patients en fonction du sexe.

3. Sexe ratio :

On note une prédominance féminine avec un sexe ratio de 0,44.

4. Le côté dominant :

- Parmi 13 de nos patients, nous avons constaté que 12 patients ont une latéralité droite, et un patient gaucher.

5. Le côté de la prothèse :

Nous avons noté :

*Treize prothèses de l'épaule unilatérale soit 100% dont :

- Neuf sont de côté droit, soit 69%.
- Quatre sont de côté gauche, soit 31%.

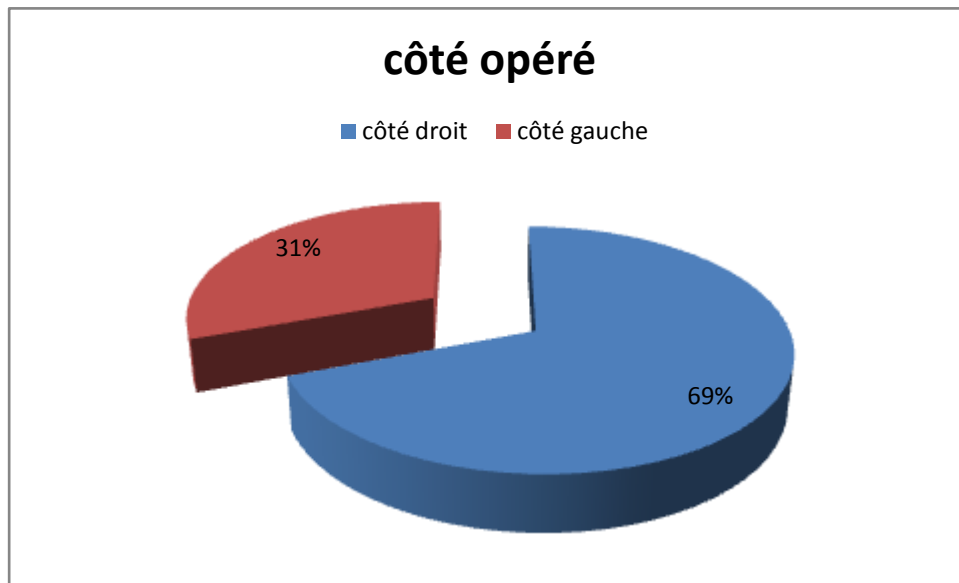


Figure 67 : Graphique montrant la répartition des patients selon le côté opéré.

6. Les antécédents et indications :

a. Etiologies :

***Post-traumatique** : présente chez 7 patients, soit (54%).

***Om arthrose** : Chez 3 de nos patients ,soit (23%) avec une atteinte :

Primitive : présente chez un seul cas, soit (7 ,5%).

Secondaire : l'origine post traumatique se relève dans 2 cas, soit (15%).

***Les atteintes inflammatoires** :

La polyarthrite rhumatoïde : présente chez 1 cas, soit (7,5%).

***Les séquelles d'atteintes infectieuses** : Présentent chez 2 patients, soit (15%)

avec :

Une Arthropathie syphilitique : chez un patient.

Un kyste hydatique de l'épaule : présente dans 1 cas.

Tableau 1 : Montrant la répartition des patients selon l'étiologie.

Etiologie	Nombre de cas	Pourcentage
Traumatique	7	54%
Om arthrose	3	23%
Atteinte inflammatoire	1	7,5%
Séquelles d'atteintes infectieuses	2	15%

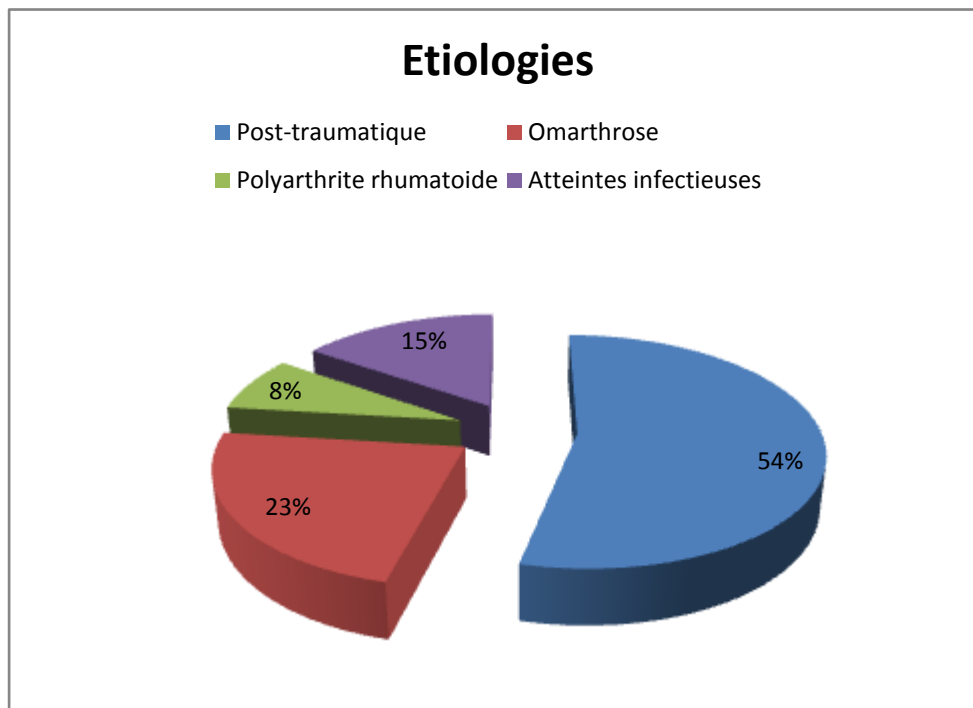


Figure 68 : Graphique montrant la répartition des patients selon l'étiologie .

b. Antécédents Généraux :

Sept patients étaient sans antécédents particuliers, pour le reste des patients les antécédents sont représentés par :

-Diabète : 2 cas.

-HTA : 1 cas.

-Goitre : 1 cas.

-Epilepsie : 1 cas.

-Syphilis : 1 cas.

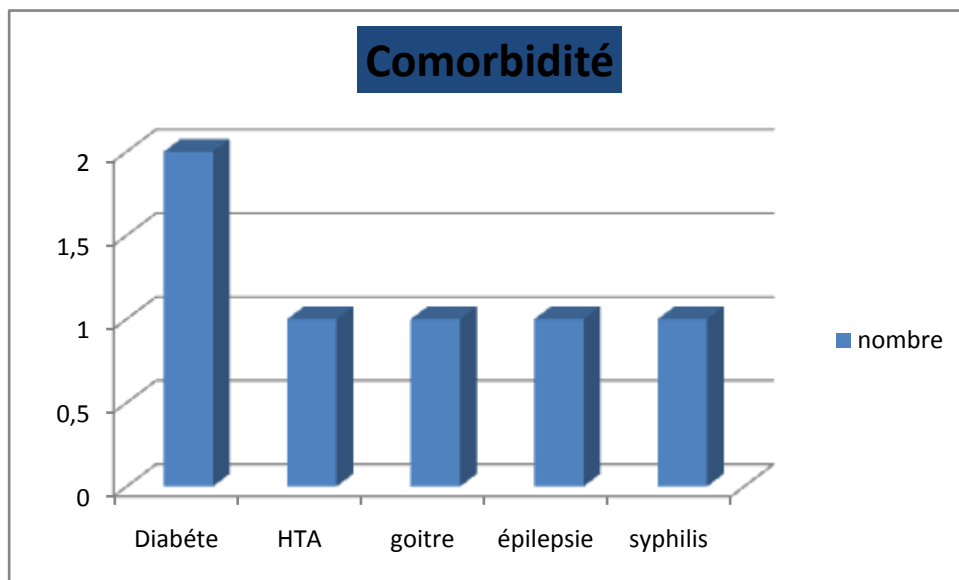


Figure 69 : Graphique montrant la répartition des patients selon les antécédents généraux.

c. Antécédents chirurgicaux :

- Une patiente de 80 ans ,opérée dans notre formation il ya 14 mois pour coxarthrose primitive ,ayant bénéficiée d'une PTH droite double mobilité .
- Une patiente de 41ans, suivi pour polyarthrite rhumatoïde, opérée pour une déformation de poignet droit.

7. Séjour hospitalier :

Le séjour hospitalier était en moyenne de 7,5 jours ,avec des extrêmes de 7 jours à 15 jours.

B. Bilan d'opérabilité :

Tous nos patients ont bénéficié d'un :

- Examen général : à la recherche d'une pathologie sous jacente pouvant contre indiqué l'acte chirurgical, l'anesthésie ou le traitement par les AINS, la recherche d'un foyer infectieux et son traitement était systématique.
- Radiographie pulmonaire de face.
- Bilan infectieux : CRP, VS, ECBU.
- Bilan biologique standard : NFS, ionogramme, TP/TCK,
- Groupage sanguin.
- ECG.
- D'autres consultations spécialisées et examens para cliniques spécifiques réalisés selon la nécessité (échographie trans thoracique...) .

C. Etude clinique et radiologique préopératoire :**1. Etude clinique :**

Pour les cas non traumatiques ,ils ont bénéficié d'un examen clinique des deux épaules avec une étude de :

- La mobilité active
- La mobilité courante
- Puissance du membre

Alors que pour les cas traumatiques, l'examen clinique et la mobilisation étaient impossibles, alors on s'est fié à l'interrogatoire et l'examen clinique de membre controlatéral pour apprécier les mobilités.

Le bilan clinique a permis :

- De s'orienter vers l'étiologie.
- D'étudier l'état de l'épaule, et celui de contre latéral :

Le score fonctionnel de l'épaule de constant était opté pour évaluer (Fiche d'exploitation) :

- La douleur
- La mobilité active
- La mobilité courante/activités quotidiennes
- La puissance

a. Etude de la mobilité active :

La mobilité active dans notre série en préopératoire était la suivante :

Tableau 2 : Montrant la mobilité active en préopératoire de l'épaule.

Mobilité active/40	0-4	5-10	11-15	16 -40
Préopératoire	7 cas (54%)	4 cas (31%)	2 cas (15%)	0 cas

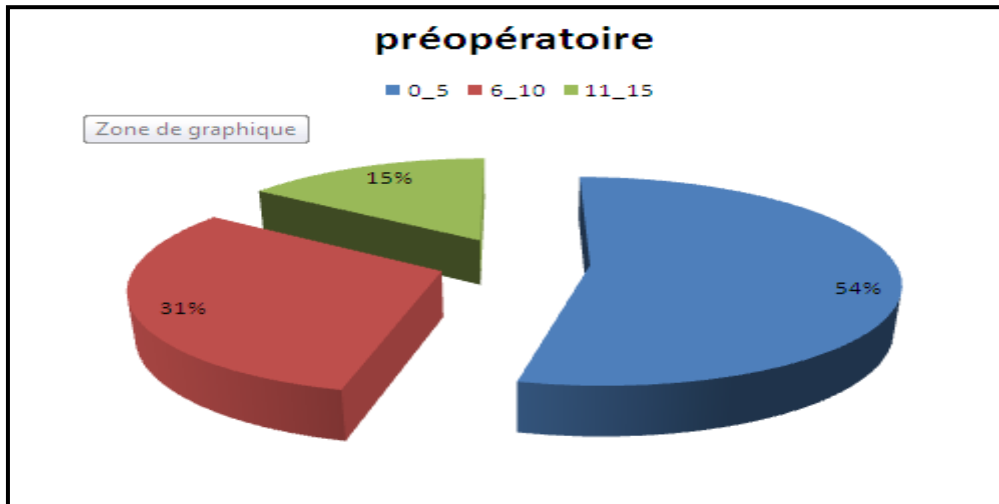


Figure 70 : Graphique montrant la mobilité active des patients en préopératoire.

b. Etude de la mobilité courante/activité quotidienne :

A la recherche du niveau d'activité et les amplitudes des mouvements indolores des patients de notre série :

Tableau 3 : Montrant la répartition des patients selon leurs mobilités courantes.

Mobilité courante/20	0-5	6-10	11-15	16-20
Préopératoire	8 cas (61%)	5 cas (38%)	0 %	0 %

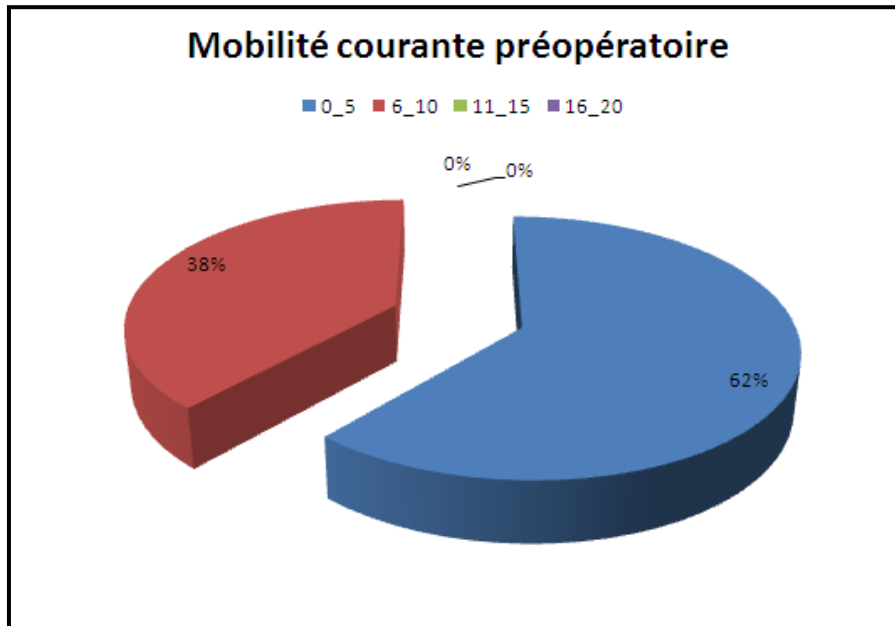


Figure 71 : Graphique montrant la mobilité courante des patients en préopératoire

c. Evaluation de la douleur :

L'évaluation de la douleur selon le score de constant ,chez nos patients était comme la suite :

Tableau 4 : Montrant l'évaluation des patients sur le profil de la douleur.

Douleur	Sévère (0 points)	Médiocre (5points)	Légère (10points)	Aucune (15points)
Préopératoire	8 cas (61%)	4 cas (31%)	1 cas (7%)	0 cas

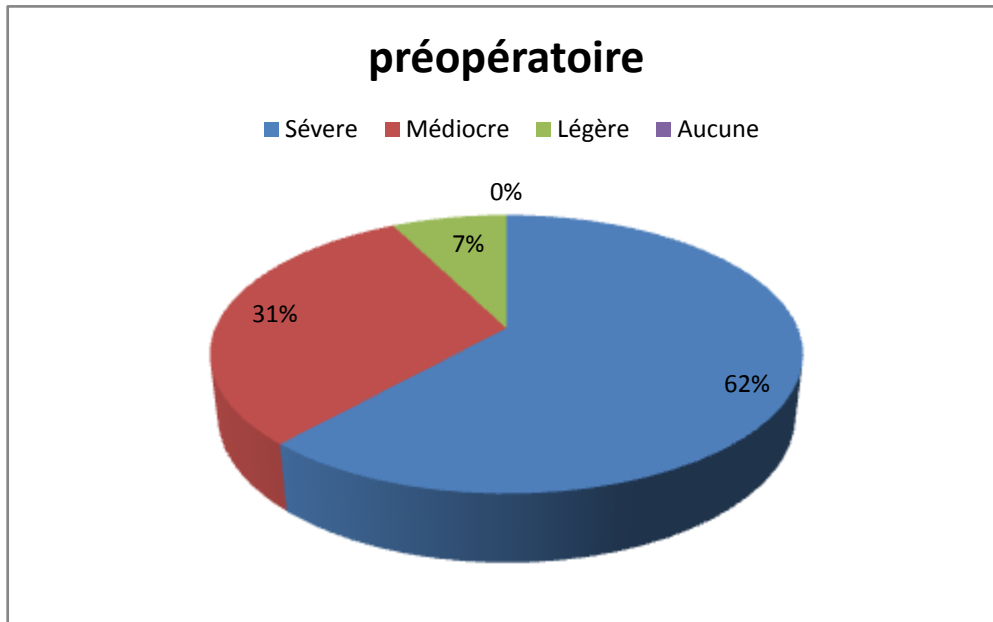


Figure 72 :Graphique montrant l'évaluation de la douleur chez les patients en préopératoire.

2. Etude radiologique préopératoire :

Le bilan radiologique a associé :

Des radiographies standards en incidences de face et de profil de Lamy , le profil axillaire était douloureux et impossible à réaliser chez certains cas ,ce sont les cas traumatiques et qui ont des épaules raides.

Le bilan radiologique a pour objectifs de rechercher :

- Le degré de pincement de l'interligne articulaire .
- La position des tubérosités par rapport à la tête humérale .
- La hauteur de l'espace sous -acromial.
- Le type de l'usure de la glène et son caractère symétrique ou asymétrique .
- Une subluxation postérieure de la tête humérale :

Nous avons déterminé 3 cas d'om arthroses classées excentrées selon la classification de **Hamada et Fukuda** (Cf Partie théorique) avec :

-2 cas d'om arthroses excentrées stade 4.

-1 cas d'om arthrose excentrées stade 3.

- **Une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus et de la classifier :**

Il existe Plusieurs Classifications qui permettent d'individualiser au sein d'un ensemble des regroupements méthodiques en classes, sous-classes, ... selon une logique et des critères définis. Pour l'extrémité supérieure de l'épaule, il existe plusieurs classifications qu'on a utilisé :

* **Classifcation de DUPARC.**

* **Classification de l'AO.**

* **Classification de NEER.**

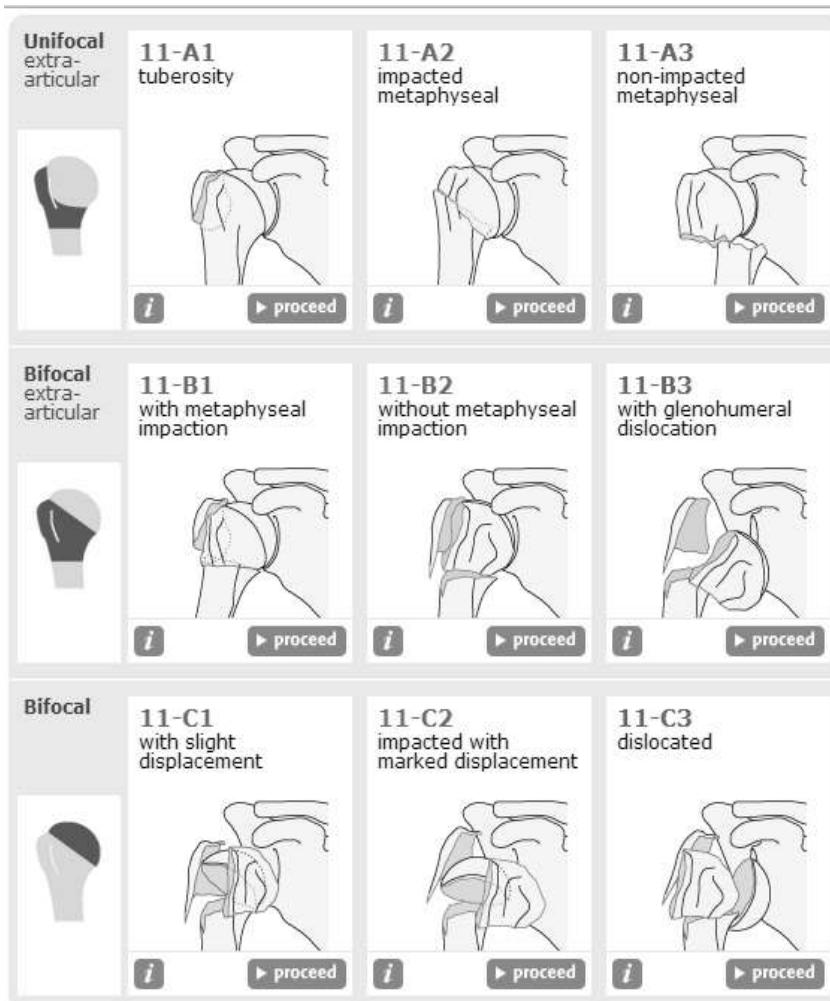
Classification de L'AO :

Cette classification divise les os long en trois segments (proximal, diaphysaire et distal) et au sein de chaque segment osseux elle individualise trois types.

Pour l'extrémité supérieure de l'humérus il s'agit du segment 1.

Trois types sont définis :

- Type A : Extra-articulaire unifocale.
- Type B : Extra-articulaire bifocale.
- Type C : Articulaire.
















Selon la classification de l'AO ,nous avons classé nos cas traumatiques comme suivant :

- ✓ 4 fractures luxations Type «C3 » .
- ✓ 1 fracture extra-articulaire Type « A3 » .
- ✓ 1 fracture type « B3 » .

Classification de DUPARC :

Cette classification regroupe les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus en deux groupes : fractures extra-articulaires et fractures articulaires.

Fractures extra-articulaires Col chirurgical			
		Variété basse ⊗ trochiter	Variété haute ⊗ trochiter
Fracture articulaire Col anatomique			
Fractures céphalotubérositaires			
	Type I	Type II	Type III
Type IV (Fractures luxations)			
	Luxation antérieure	Luxation postérieure	Tête désintégrée
Fractures céphalométaphysaires ou Fractures de l'encoche			
		2 fragments	3 fragments

Selon cette classification, nous avons classé nos cas traumatiques comme suivant :

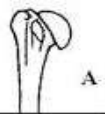
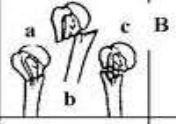














- ✓ 5 fractures luxations type IV .
- ✓ 1 fracture extra articulaire de col chirurgical.

Classification de Neer :

Elle se base sur la présence ou l'absence d'un déplacement d'un ou plusieurs fragments.

L'extrémité supérieure de l'humérus est séparée en 4 fragments :

- La tête humérale.
- Le trochiter.
- Le trochin.
- La diaphyse humérale.

	2-part	3-part	4-part	Articular Surface
Anatomical Neck				
Surgical Neck				
Greater Tuberosity				
Lesser Tuberosity				
Fracture-Dislocation	Anterior 			
	Posterior 			
Head-Splitting				

Selon cette classification , nous avons classé nos cas traumatiques comme suivant :

- ✓ 5 fractures luxations antérieures à 4 fragments.
- ✓ 1 fracture de col anatomique.

-Le bilan radiologique a permis aussi d'étudier la glène et l'extrémité supérieure de l'humérus (TDM) ,et l'état de la coiffe(IRM) :

Chez nos malades, nous avons réalisé huit TDM de l'épaule et une seule

IRM :

Les résultats des TDM :

Tableau 5 : Montrant les résultats des TDM chez nos patients.

Cas	Etiologie	Etat de la glène	Extrémité supérieure de l'humérus
1	Traumatique	Intacte	Fracture luxation à 2 fragments de col anatomique à tête désengrenée.
2	Traumatique	Intacte	Fracture luxation à 4 fragments à tête désengrenée.
3	Traumatique	Intacte	Fracture comminutive de la tête humérale avec un déplacement interne.
4	Traumatique	Intacte	Fracture Luxation antérieure à 4 fragments à tête désengrenée.
5	Om arthrose	Erosion de la glène	Ostéo arthrite humérale.
6	Om arthrose	Intacte	Ostéo arthrite humérale .
7	Infectieuse	Erosion de la glène	Destruction de la tête humérale avec présence des collections liquidiennes intra osseuses.
8	Infectieuse	Erosion de la glène	Ostéo arthrite de la tête humérale avec présence de plusieurs lacunes épiphyso-métaphysaires.

IRM :

Nous avons réalisé une seul IRM chez le cas n° 7 , qui a montré une infiltration du fût fémoral et l'extension aux parties molles des collections, faisant évoquer une tuberculose ou un kyste hydatique à localisation osseuse.

D. Traitement :**1. Préparation préopératoire :****a. Préparation du malade – salle d'opération :**

Tous nos patients ont bénéficié d'une préparation locale ,qui consiste à une épilation du membre supérieur et une désinfection cutanée de la région opératoire, par de la Bétadine dermique avant l'intervention.

L'intervention s'est déroulée dans une salle réservée exclusivement à la chirurgie propre.

b. Type d'anesthésie /Bloc analgésique:

L'intervention a lieu sous anesthésie générale chez tous nos patients, avec un bloc analgésique en post opératoire.

c. Installation du malade :

Tous nos patients installés en position demi-assise, genoux fléchis en position « Beach chair ». La tête était stabilisée par une têtère.

Le torse et l'épaule du patient débordaient légèrement en dehors de la table.

Tout le membre supérieure est préparé et badigeonné par la bétadine iodé et recouvert par du jersey stérile.



Figure 73 : Installation du malade en position de Beach chair

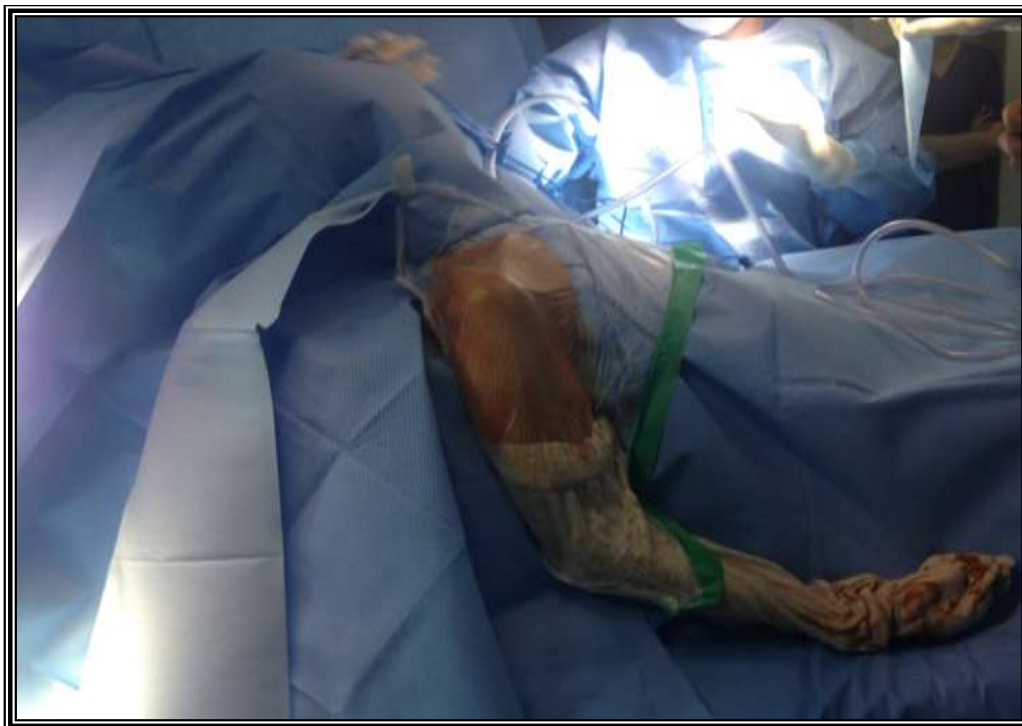


Figure 74 : Installation du malade en Beach chair après badigeonnage et mise en place des champs (Iconographie service traumatolo-orthopédie(A) Pr Boutayeb).

d. La voie d'abord :

Dans notre série, nous avons pratiqué 2 types de voie d'abord :

- Une voie d'abord delto-pectorale réalisée chez 6 cas.
- Une voie d'abord trans -deltoïdienne réalisée chez 7 cas.

Le choix de la voie d'abord était basé essentiellement sur le type de la prothèse a implanté, la voie d'abord trans-deltoïdienne est réalisé pour la pose d'une prothèse inversée, en raison de la bonne exposition glénoïdienne.

La durée opératoire moyenne est estimée à 1h20 min avec des extrêmes allant d'une heure à 1h 35min.

e. Type de prothèse :

Dans notre série 2 types de prothèses étaient implantées :

- Une prothèse céphalique de l'épaule sans remplacement de la glène.
- Une prothèse totale de l'épaule type inversée composée de :
 - Implant glénoïdien ,glénosphère ,tige humérale, insert intermédiaire .

f. Table opératoire et l'ancillaire:

- Préparation de la table chirurgicale et l'ancillaire :



Figure 74 : Préparation de la table chirurgicale.

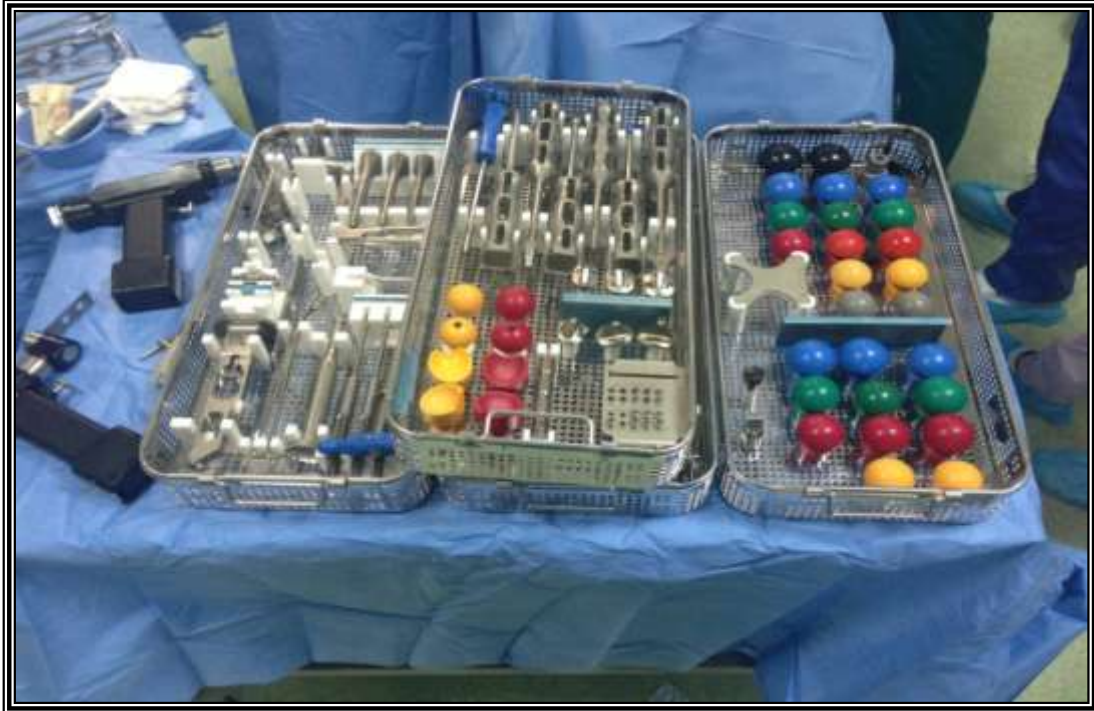


Figure 75 : Préparation de l'ancillaire.

2. Description de la technique de pose de la prothèse inversée :

a. Voie d'abord :

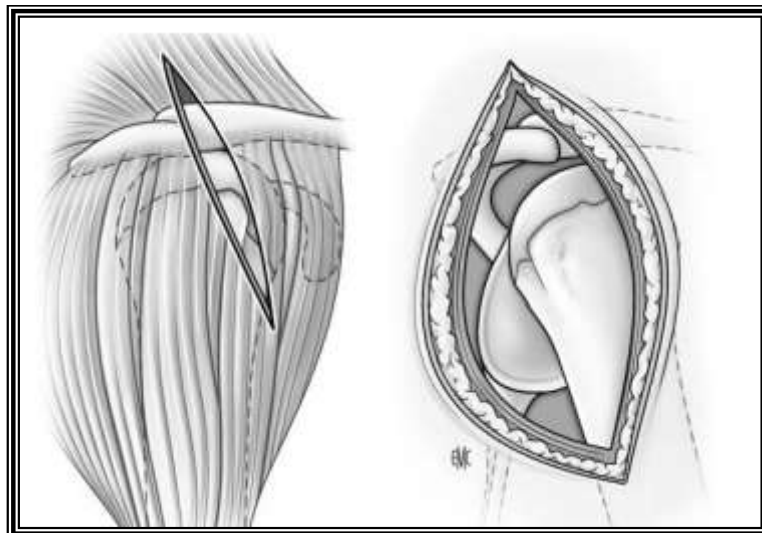


Figure 76 : la voie d'abord trans-deltoidienne.



Figure77 : la voie d'abord délto pectorale.

- Description de la technique chirurgicale par la voie d'abord déltopectorale

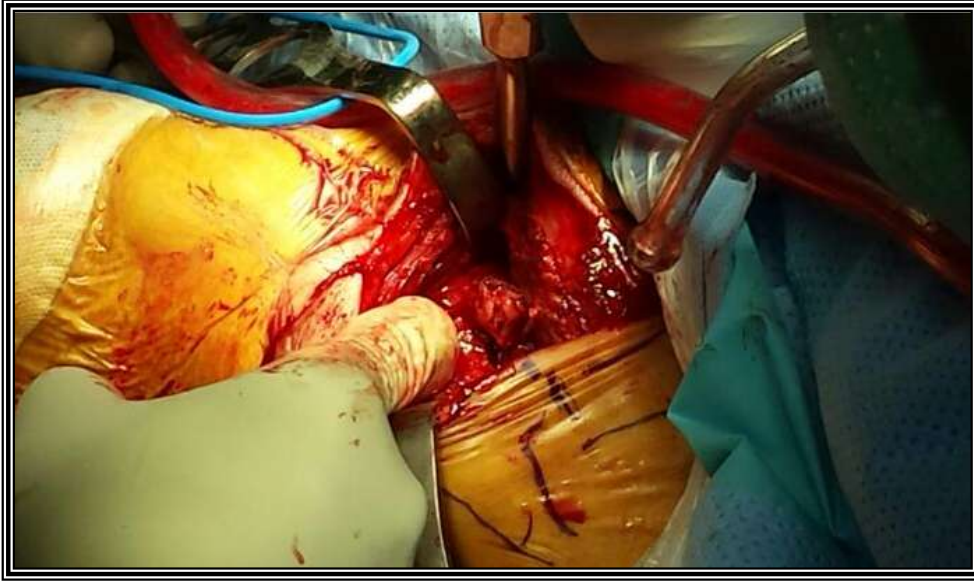


Figure 78 :

Après incision cutanée et sous cutanée et repérage de la veine céphalique, un passage entre l'interstice du muscle deltoïde et de grand pectoral avec section de l'aponévrose clavi-pectoro axillaire. Une exploration de la coiffe avec une analyse fine des éléments encore identifiables de la coiffe, repérage des tendons du court portion de biceps et du coraco-brachial, une incision du tendon du sous-scapulaire sur environ 1 cm en dedans de son insertion sur le trochin, et on place des fils repères pour réparation ultérieure. La dissection de la capsule inférieure est effectuée le long du col chirurgical de l'humérus en prenant soin de protéger le nerf axillaire.

b. Temps huméral :

Figure79 : Luxation de la tête humérale qui sera réalisée par des manœuvres d'adduction/rotation externe/rétro pulsion avec pression de bas en haut sur le coude en effectuant une rotation externe progressive, la dissection capsulaire est complétée le long de la face postérieure du col de l'humérus. Une libération complète et étendue de la partie inférieure de la capsule est généralement nécessaire pour garantir ultérieurement une parfaite exposition de la glène, le tendon bicipital est identifié (le cas échéant), incisé, et repéré par une suture pour une ténodèse en fin d'intervention. Exciser à l'aide d'un rongeur tout ostéophyte marginal de la tête et du col de l'humérus.

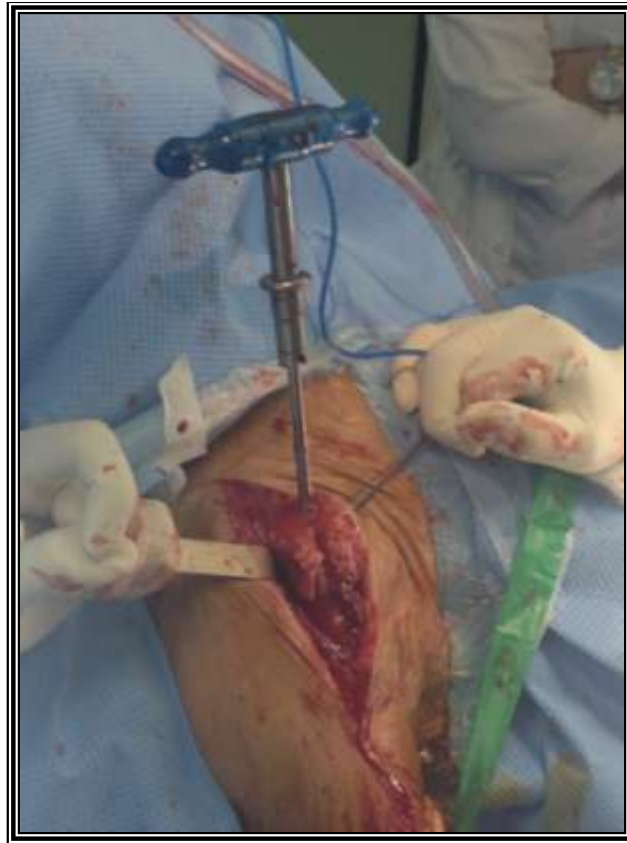


Figure 80 :

Le point d'entrée dans le canal médullaire se situe à l'arrière de la gouttière bicipitale, au sommet de la tête humérale. Cependant, son identification étant parfois difficile chez les patients atteints d'om arthrose excentrée à cause de la déformation de la tête humérale, il est convenu de choisir un point permettant l'accès direct au canal huméral. Celui-ci ne doit pas être trop en dehors, ce qui n'est pas toujours facile à évaluer sans la coiffe qui sert habituellement de repère anatomique de la limite externe. L'alésage manuel du canal huméral s'effectue très progressivement (par incréments de 1 mm) à l'aide d'une poignée d'alésoir en T , jusqu'au son caractéristique du contact avec les corticales. Bien que la tige humérale ait une longueur de 130 mm, l'alésage doit se poursuivre jusqu'à environ 150 mm. La poignée en T est ensuite déconnectée de l'alésoir final qui reste en place pour recevoir le guide d'ostéotomie de la tête humérale.



Figure 81 :

Assembler le guide d'ostéotomie à l'alésoir final à environ 10° de rétroversion. Pour déterminer l'angle de rétroversion, une insertion de deux tiges d'alignement dans les orifices 0° et 20° , avec un placement de l'avant-bras du patient au milieu de l'angle formé par les deux tiges : une obtention ainsi d'un angle de rétroversion de 10° à 20° . Pour que l'implant huméral soit à la bonne hauteur, la pointe inférieure du guide doit être au niveau de la surface articulaire.

Après avoir fixé le guide d'ostéotomie sur l'humérus à l'aide de 4 clous (ou 4 broches filetées), le guide est retiré en laissant le bloc de coupe en place.



Figure 82 :

La résection de la tête humérale s'effectue à la scie oscillante à 53° d'inclinaison par rapport à une ligne perpendiculaire à l'axe du canal huméral. Une coupe humérale a minima permet de conserver la longueur ,et de maintenir le deltoïde en tension correcte. Lors de la coupe, éviter soigneusement de léser les parties intactes de la coiffe, pour ne pas causer de perte de la force de rotation externe en postopératoire. A noter que l'alésoir peut être retiré avant ou pendant la coupe humérale. La préparation de la métaphyse s'effectue par la suite. Avant d'aborder le temps glénoïdien, une tige humérale d'essai est insérée avec un capuchon protecteur .

c. Temps glénoïdien**Figure 83 :**

L'arthroplastie totale d'épaule inversée nécessite une excellente exposition de la glène. Une capsulotomie circonférentielle complète autour de la cavité glénoïde est réalisé, pour permettre d'écartier l'humérus proximal vers le bas et en arrière, en vue de la préparation de la glène .L'intégralité de la cavité glénoïde doit être dégagée et accessible afin d'éviter tout risque d'antéversion de l'implant glénoïdien. Un écarteur contre coudé est placé en avant du col de la glène. En arrière un écarteur est placé pour refouler l'humérus. Un écarteur contre coudé étroit est utilisé à la partie supérieure de la glène pour écartier les tissus de la coiffe qui pourraient gêner l'exposition.

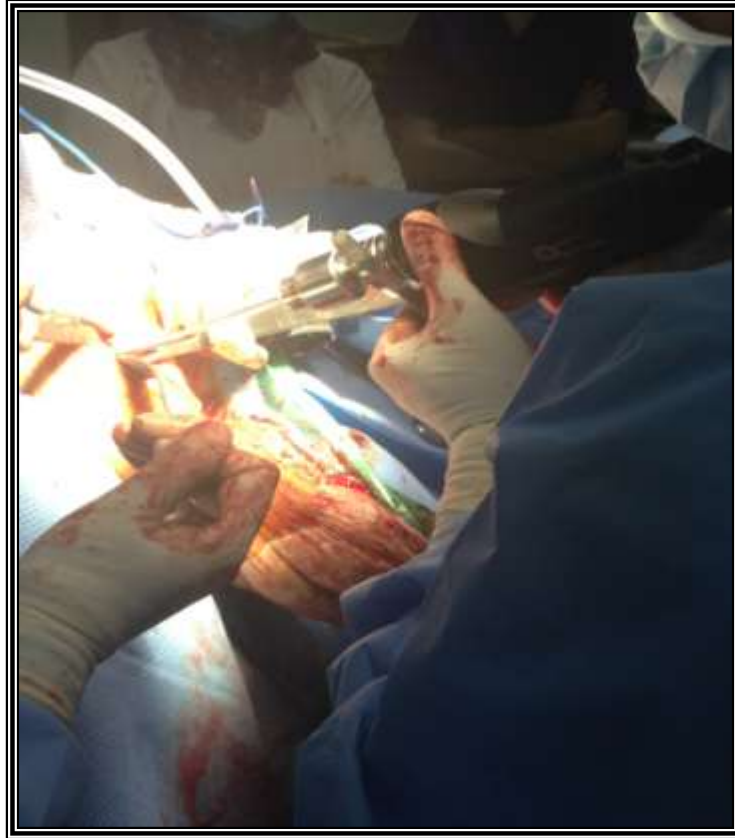


Figure 84 :

Positionnement de guide de perçage glénoïdien de manière à l'aligner avec le bord inférieur de la glène ,avec une introduction d'une broche guide dans l'orifice central du guide de perçage en l'orientant à 10° – 15° vers le bas.

Il est essentiel que la glénosphère affleure le bord inférieur de la glène, et soit légèrement inclinée vers le bas pour minimiser le risque de conflit avec l'omoplate, et le risque d'encoche en adduction complète. Insertion d'une mèche canulée sur la broche guide ,et forage d' un trou pilote de 6 mm pour la fraise glénoïdienne .

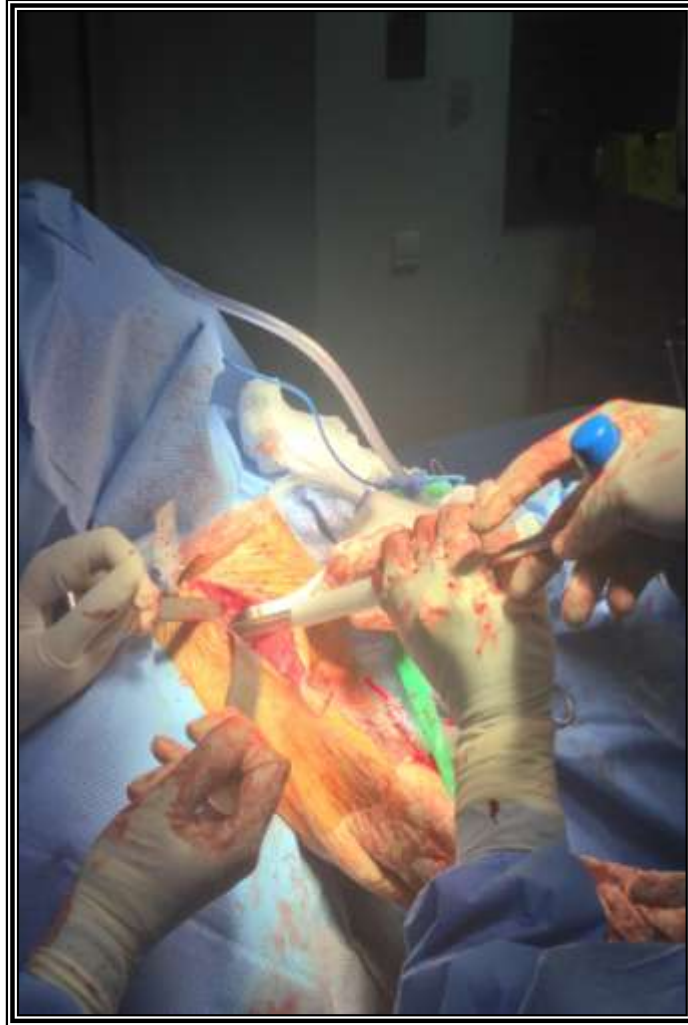


Figure 85 :

Fraisage de la glène jusqu'à l'obtention d'une surface parfaitement plane pour positionner et fixer l'embase glénoïdienne. Dans la mesure du possible, une préservation de l'os sous-chondral est faite pour assurer un ancrage fiable.



Figure 86 :L'embase de glène métal-back définitive.



Figure 87 : l'embase de glène métal back montée sur l'impacteur.



Figure88 :

Forage du trou d'ancrage du plot central de l'embase glénoïdienne. Implantation l'embase métallique avec un effet press-fit au niveau du plot de fixation. Deux vis verrouillées à angle variable sont ensuite insérées dans les orifices inférieur et supérieur de l'embase. La vis inférieure à spongieux de \varnothing 5,5 mm est introduite en premier et dirigée vers le pilier de l'omoplate ; la vis supérieure est introduite en second et dirigée vers le pied de la coracoïde. Les vis sont serrées progressivement en alternance afin d'éviter le soulèvement de l'embase, ce qui pourrait se produire en vissant trop fort l'une des deux vis. La glénosphère et l'insert polyéthylène (PE) d'essai sont mis en place et une réduction d'essai effectuée, afin d'évaluer l'amplitude articulaire et confirmer la tension correcte du deltoïde.

La stabilité de l'articulation est testée en particulier en position d'adduction, extension et rotation externe, où le risque d'instabilité est potentiellement le plus élevé.



Figure 89 :



Figures 89 et 90 : Lorsque la réduction d'essai est concluante, la glénosphère définitive est impactée sur l'embase glénoïdienne. Ce temps exige une excellente exposition de la glène, car la glénosphère doit être parfaitement positionnée .



Figure 91



Figure92

Figures 91 et 92 : Avant la mise en place de la tige humérale, une insertion de 2 ou 3 sutures dans les orifices ménagés dans le rebord de la tige est effectuée , avec la mise en place de 2 ou 3 sutures transosseuses dans le trochin ,pour la réinsertion ultérieure du tendon du sous-scapulaire.La tige humérale sera cimentée si l'os est ostéoporotique.



Figure 93



Figure 94 :

Figure 93 et 94 : Insertion de l'insert huméral avec une inclinaison de 155° dans un but d'éviter toute encoche glénoïdienne ,le blocage de la cupule est assuré par impaction du cône morse et adaptation de sa face profonde à la platine humérale.

d. Réduction et fermeture :

Figure 95: Pour la réduction finale, une traction axiale sur le membre tout en appliquant une pression sur l'humérus en direction postérieure est exercée. Une légère flexion antérieure peut diminuer la tension sur le deltoïde ,et faciliter la manoeuvre de réduction. Puis un essai de la prothèse en abduction, rotation externe et interne ,et la vérification de l'absence de conflit en adduction du bras.



Figure 96 : Une fois la stabilité de l'articulation et l'amplitude articulaire étant satisfaisantes, réinsertion du tendon du sous-scapulaire ,le tendon du grand pectoral est réinséré et une ténodèse du tendon bicipital est effectuée juste au-dessous de la gouttière bicipitale. Un drain est mis en place pour éviter le risque d'hématome postopératoire. Viennent la fermeture du sillon delto-pectoral et de l'incision. Enfin, un pansement stérile est appliqué avec bandage coude au corps de Dujarier.

3. Description de la technique de pose de la prothèse céphalique :

a. Installation :

Le patient est installé en position demi-assise, genoux fléchis en position « Beach chair ». La tête était stabilisée par une têtère.

Le torse et l'épaule du patient débordaient légèrement en dehors de la table.

Tout le membre supérieure est préparé et badigeonné par la bétadine iodé et recouvert par du jersey stérile.

b. Voie d'abord :

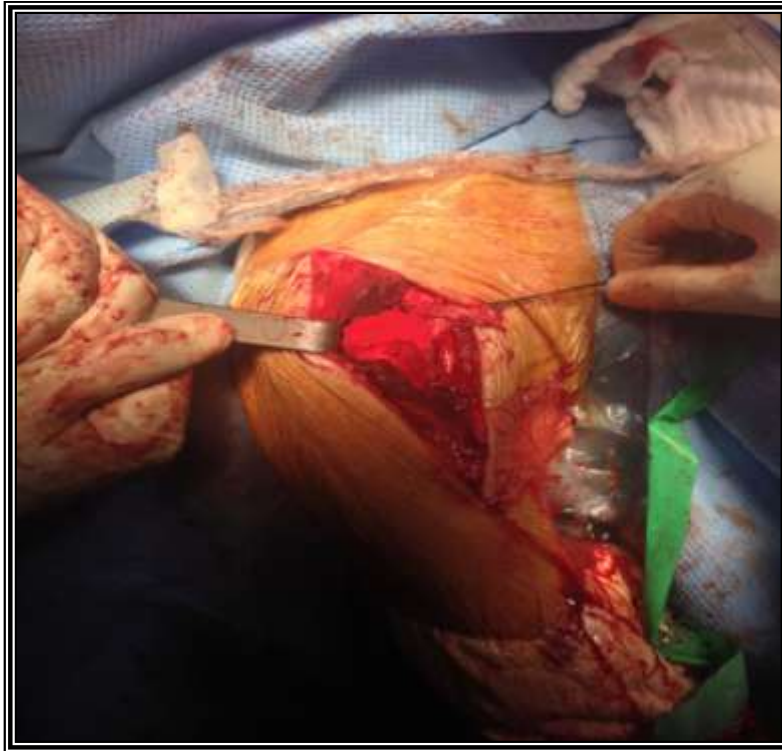


Figure 97 : la voie d'abord délto-pectoral :

Après incision et ouverture de l'interstice ,entre le grand pectorale et le faisceau antérieure de muscle deltoïde, et l'ouverture de l'aponévrose clavi-pectoro-axillaire ;une ténotomie de muscle sous scapulaire à 1 cm de son insertion humérale est réalisée, puis les berges sont portées sur deux fils repères, avec une ténotomie du tendon long biceps dans la gouttière bicipitale.

c. Temps huméral

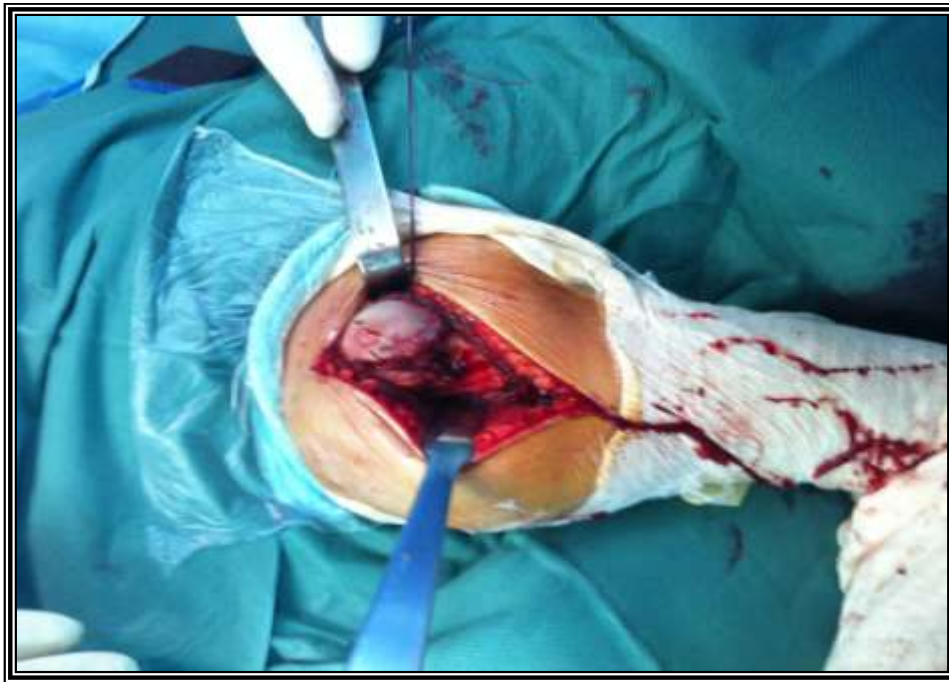


Figure 98 : Une ouverture du plan capsulo-ligamentaire antérieur de l'épaule, avec luxation de la tête humérale par manœuvre de rotation externe du membre.



Figure 99 : Un repérage du point d'introduction de la tige humérale à la pointe carrée a un centimètre en dedans du col anatomique ,avec une introduction de l'alésoir et un alésage manuel progressif du canal médullaire .

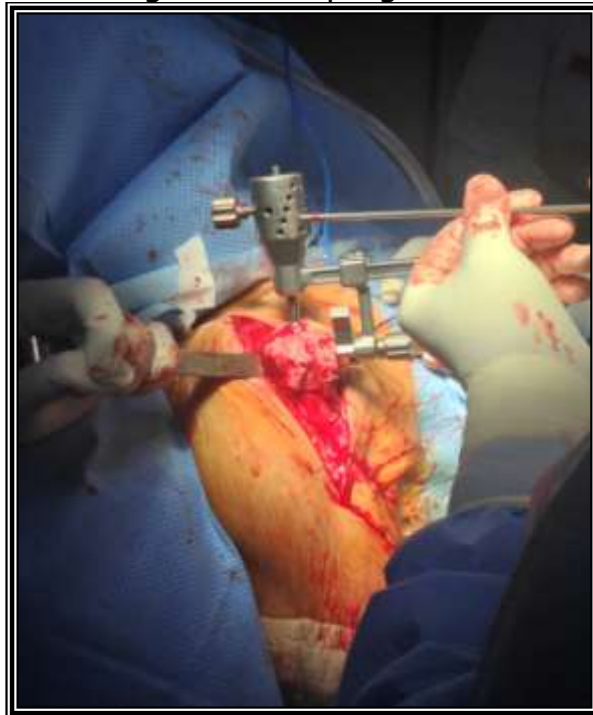


Figure 100 : Positionnement de guide de coupe avec son support sur l'alésoir diaphysaire , afin de réaliser une ostéotomie à 30° de rétroversion ,la rétroversion est donnée par l'alignement de l'avant bras sur la tige de rétroversion ,fixée sur le guide de la coupe humérale ,ce dernier est fixé à l'aide de 4 clous.

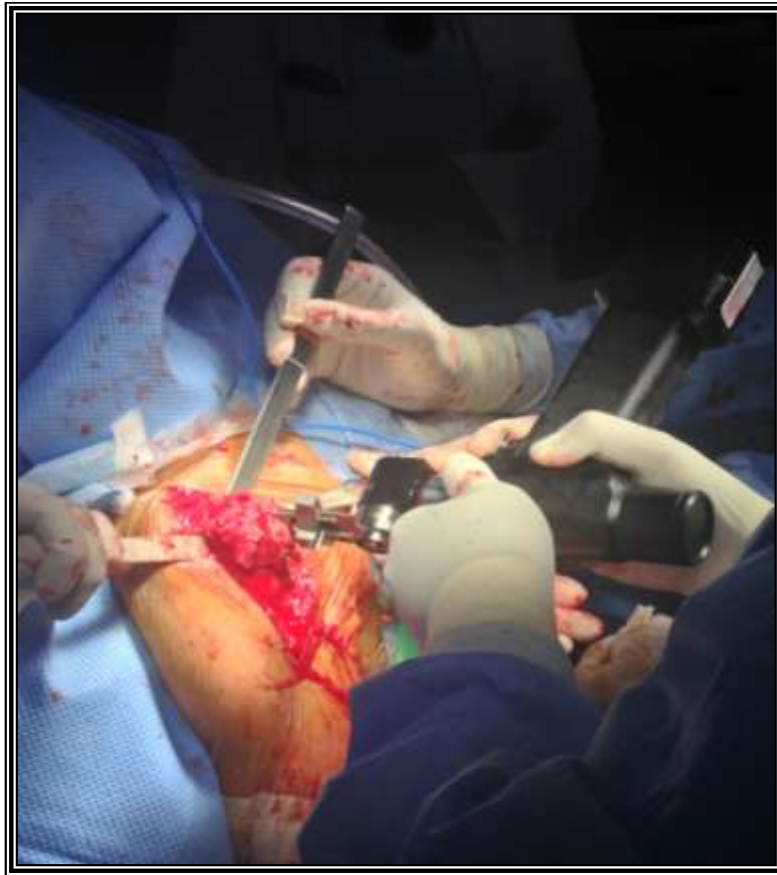


Figure 101 : Réalisation d'une coupe à l'aide de la scie électrique ; un alésage métaphysaire est réalisé à l'aide de râpes de tailles croissantes, en reproduisant la rétroversion préalablement choisie, la râpe choisie servant de prothèse humérale d'essai, une tête humérale centrée d'essai est mise en place sur la tige d'essai, avec réduction et testing par des mouvements de rotation interne et externe en anté pulsion et rétro pulsion, à la recherche d'une bonne stabilité .



Figure 102 : Mise en place de la tige humérale définitive et de la tête humérale centrée définitive , avec la recherche de la bonne stabilité primaire de la tige.

Une réduction par manœuvre de rotation interne (Bonne recentrage de la tête dans la glène).

d. Fermeture :

Réinsertion du muscle subscapulaire par des points transosseux en légère rotation externe, avec la recherche d'une bonne stabilité antérieure après réinsertion.

Fermeture de l'interstice, entre le deltoïde , le grand pectorale et de l'interstice des rotateurs , réalisée sur un drainage aspiratif avec un bandage coude au corps de Dujarier.

4. Traitement postopératoire :

a. Traitement médical

- Tous nos patients ont reçu une antibioprophylaxie pendant 48H.
- Les céphalosporines 2 générations utilisés dans 10 cas et l'amoxicilline protégée chez 3 cas.
- Tous nos patients ont bénéficié d'une analgésie post opératoire à travers un cathéter scalénique (figure 103 et 104) ,avec une prescription des antalgiques conventionnels et morphiniques par voie intraveineuse pendant 48h ,avec un relais par des antalgiques oraux du palier II.



Figure 103 : La pose d'un cathéter inter Scalénique.



Figure 104 : une analgésie post opératoire à travers ce cathéter .

- Les Anti inflammatoires à base d'AINS administrés pendant 2 semaines associés à un pansement gastrique.
- Tous nos patients ont bénéficié d'une surveillance régulière des éléments de la pancarte : la température, tension artérielle, pouls, le redon, le pansement.

b. La rééducation

- Tous nos patients ont bénéficié d'une rééducation post opératoire en suivant le protocole ci dessous:

J0-J2 :

Une rééducation postopératoire immédiate est forcément limitée ,débutée après 48h de l'ablation du redan et consiste à :

- Une mobilisation passive et active assistée du coude.
- Une mobilisation passive de l'épaule en abduction, et antépulsion dans le plan de l'omoplate.
- Des mouvements pendulaires.
- Un massage -mobilisation de la ceinture cervico-scapulaire.

Associée à partir de J3 à un travail isométrique du deltoïde.



Figure 105: Mobilisation passive en abduction.



Figure106: Mobilisation passive en antépulsion.

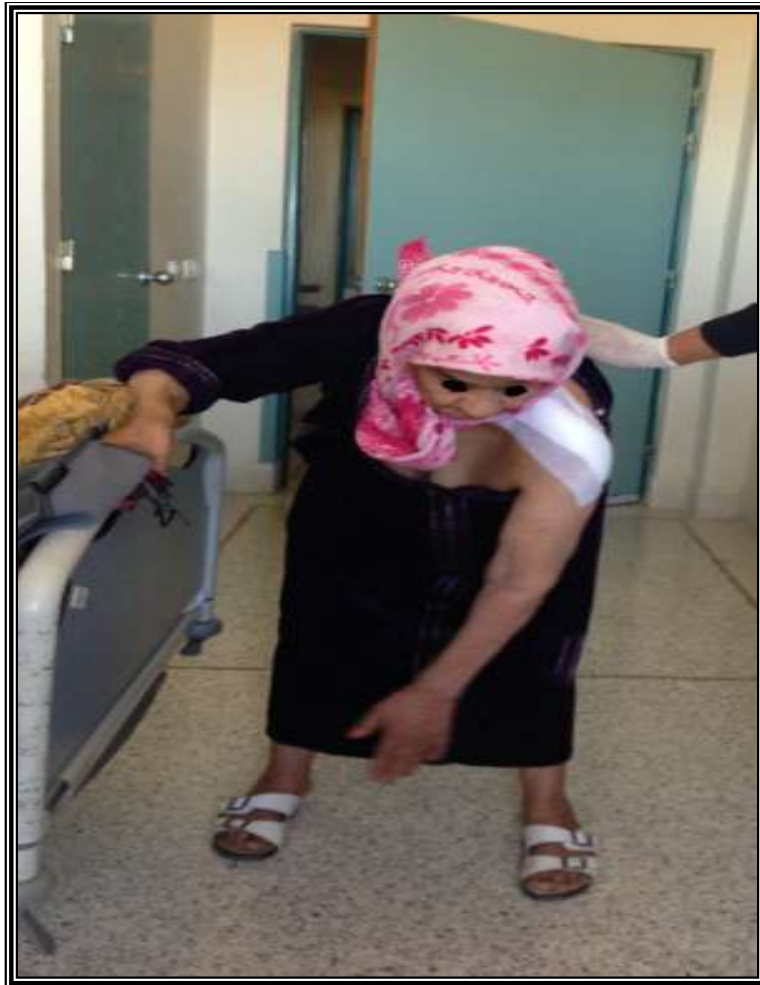


Figure107 : la patiente en train de réaliser des mouvements pendulaires.

Dès les 6 semaines :

- Travail active en élévation, et RE vers 30°.

Dès la 8^e semaine:

- Travail actif en élévation, rotation externe et interne.

Entre la 8^e et la 10^e semaine:

- L'élévation active doit être obtenue au-delà de 100°.

Dès la 12 semaine:

- Travail contre résistance. Reprise complète des activités.

Dès le 6emois:

Reprise possible d'activités sportives .

E. Résultats fonctionnels :

I. Le recul post opératoire :

Nos patients ont bénéficié d'un suivi clinique et radiologique ,avec un recul moyen de 10 mois (extrêmes allant de 06 mois à 46 mois) .

II. Type de prothèse implantée :

Nos patients ont bénéficié de 2 types de prothèses :

*Huit patients ont bénéficié d'une prothèse totale de l'épaule type inversée.

*Cinq patients ont bénéficié d'une prothèse type céphalique.

III. Evaluations fonctionnelles :

1. Résultats globaux de la série :

a. Sur la douleur :

Nous avons évalué la douleur en se basant sur le score de constant pour la douleur, comme le tableau suivant indique :

Tableau 6 : Montrant la comparaison de la douleur en pré et postopératoire.

Douleur	Sévère (0points)	Médiocre (5points)	Légère (10points)	Aucune (15points)
Préopératoire	8 cas (61%)	4 cas (31%)	1 cas (7%)	0 cas
Postopératoire	0 cas	0 cas	7cas (54%)	6 cas (46%)

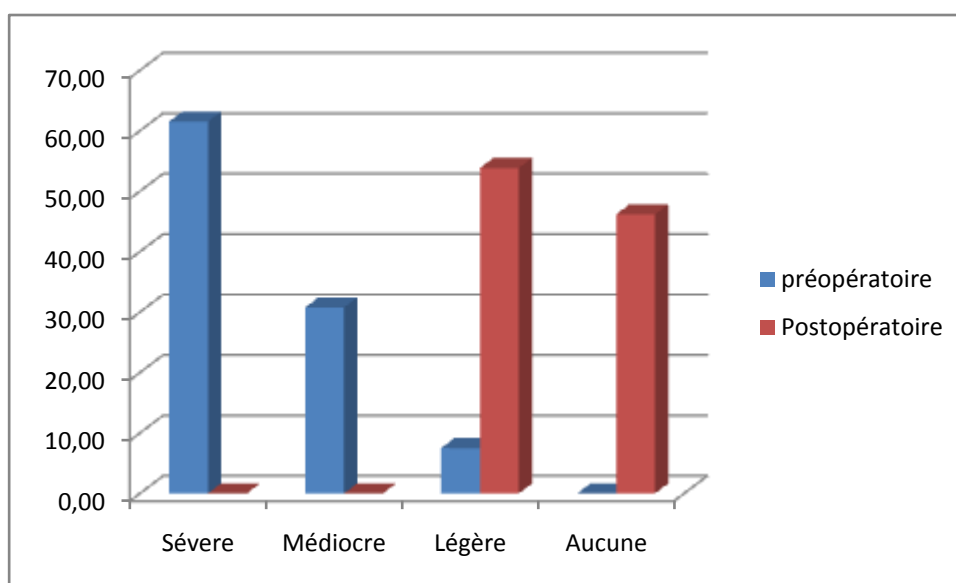


Figure 108 : Graphique montrant la comparaison de la sévérité de la douleur préopératoire et postopératoire.

b. Sur la mobilité active :

La mobilité active dans notre série était la suivante en postopératoire :

Tableau 7 : Montrant la mobilité active en postopératoire.

Mobilité active /40	<10	10-15	16-20	21-25	26-30
Préopératoire	11 cas	2 cas	0	0	0
Postopératoire	0 cas	2cas	5 cas	3 cas	3 cas

c. Sur la mobilité courante :

La mobilité courante chez nos patients en pré et postopératoire était la suivante :

Tableau 8 : Comparaison de la mobilité courante en pré et postopératoire.

Mobilité courante/20	0-5	6-10	11-15	16-20
Préopératoire	8 cas	5 cas	0 cas	0 cas
Postopératoire	0 cas	2 cas	6 cas	4 cas

d. Sur le constant global :

Le score de constant utilisé dans notre étude pour évaluer nos résultats , est passé de 20 en préopératoire à 52 lors du dernier contrôle.

2. Résultats de la prothèse inversée :i. Groupe d'om arthrose :

a. Sur la douleur : Nous avons évalué la douleur pré et post opératoire selon le score de constant, comme le tableau suivant indique :

Tableau 9 : Montrant la comparaison de la douleur en pré et postopératoire .

En préopératoire/15	3
Postopératoire/15	12,6

b. Sur la mobilité active :

La mobilité active , dans notre série chez les cas d'om arthroses et qui ont bénéficié des prothèses inversées, était la suivante en postopératoire :

Tableau 10 : Montrant la mobilité active en pré et postopératoire.

Mobilité active en préop. /40	11
Postopératoire	25

c. Sur la mobilité courante :

La mobilité courante chez les patients en pré et postopératoire était la suivante :

Tableau 11 : Comparaison de la mobilité courante en pré et postopératoire

Mobilité courante en Préopératoire /20	6,5
Postopératoire	15,5

d. Sur le constant global :

Le score de constant utilisé dans notre étude pour évaluer nos résultats chez les cas d'omarthroses , est passé de 23 en préopératoire à 62,40 lors du dernier contrôle.

ii. Groupe traumatique :**a. La douleur :**

L'évaluation de la douleur post opératoire selon le score de constant était à 14/15.

b. La mobilité active :

La mobilité active postopératoire, dans notre série chez les cas traumatique, était à 19 ,5/40.

c. La mobilité courante :

La mobilité courante chez les patients en postopératoire était à 11,5/20.

d. Score de constant :

Le score de constant utilisé ,dans notre étude pour évaluer nos résultats chez les cas traumatiques , était de 50 /100 lors du dernier contrôle.

iii. Groupe de séquelles d'atteintes infectieuses :**a. La douleur :**

Nous avons évalué la douleur pré et post opératoire selon le score de constant suivant :

Tableau 12 : Montrant la comparaison de la douleur en pré et postopératoire.

En préopératoire/15	3
Postopératoire/15	13

b. La mobilité active :

La mobilité active dans notre série ,chez les cas présentant des séquelles d'atteintes infectieuses était la suivante en postopératoire :

Tableau 13 : Montrant la mobilité active en pré et postopératoire.

Mobilité active en préop/40	12
Postopératoire	26

c. La mobilité courante :

La mobilité courante chez les patients en pré et postopératoire est la suivante :

Tableau 14 : Comparaison de la mobilité courante en pré et postopératoire.

Mobilité courante/20 en Préopératoire	4
Postopératoire	13

d. Score de constant :

Le score de constant utilisé dans notre étude pour évaluer nos résultats chez les cas ayant des séquelles d'atteintes infectieuses, est passé de 22,5 en préopératoire à 60 lors du dernier contrôle.

3. Résultats de la prothèse céphalique :

i. Groupe d'omarthrose :

a. Sur la douleur :

Nous avons évalué la douleur pré et post opératoire selon le score de constant suivant :

Tableau 15 : Montrant la comparaison de la douleur en pré et postopératoire.

En préopératoire/15	2,5
Postopératoire/15	12

b. Sur la mobilité active :

La mobilité active dans notre série chez les cas d'om arthroses ,et qui ont bénéficié d'une héli- arthroplastie était la suivante en postopératoire :

Tableau 16 : Montrant la mobilité active en pré et postopératoire.

Mobilité active en préop/40	13
Postopératoire	26

c. Sur la mobilité courante :

La mobilité courante chez les patients en pré et postopératoire était la suivante :

Tableau 17 : Comparaison de la mobilité courante en pré et postopératoire

Mobilité courante/20 en Préopératoire	4
Postopératoire	13,2

d. Sur le constant global :

Le score de constant utilisé dans notre étude pour évaluer nos résultats chez les cas d'omarthroses ,est passé de 22,3 en préopératoire à 58,7 lors du dernier contrôle

ii.Groupe traumatique :**a. La douleur :**

Nous avons évalué la douleur post opératoire selon le score de constant qui était à 13,3/15 lors du dernier contrôle.

b. La mobilité active :

La mobilité active dans notre série chez les cas traumatiques était à 16/40.

c. La mobilité courante :

La mobilité courante chez les patients en postopératoire était à 10,4/20.

d. Score de constant :

Le score de constant utilisé dans notre étude pour évaluer nos résultats chez les cas traumatiques est de 47,7 /100 lors du dernier contrôle.

iii.Groupe des arthropathies inflammatoires :**a. La douleur :**

Nous avons évalué la douleur pré et post opératoire selon le score de constant :

Tableau18 : Montrant la comparaison de la douleur en pré et postopératoire

En préopératoire/15	5
Postopératoire/15	10

b. La mobilité active :

La mobilité active dans notre série chez les cas qui ont des arthropathies inflammatoires était la suivante en postopératoire :

Tableau19 : Montrant la mobilité active en pré et postopératoire

Mobilité active en préop/40	12
Postopératoire	22

c. La mobilité courante :

La mobilité courante chez les patients en pré et postopératoire était la suivante :

Tableau 20 : Comparaison de la mobilité courante en pré et postopératoire

Mobilité courante/20 en Préopératoire	7
Postopératoire	12

d. Score de constant :

Le score de constant utilisé dans notre étude pour évaluer nos résultats chez les cas ayant des arthropathies inflammatoires est passé de 30 en préopératoire à 53 lors du dernier contrôle.

F. Complications :**1. Les complications per opératoires :**

- une fracture du rebord antérieur de la glène, lors de la préparation, traitée par la mise en place d'une greffe osseuse au niveau de la partie antérieure de la glène.
- Une fracture du 1/3 proximal de l'humérus gauche au moment de la libération motivant la mise en place d'un cerclage.

2. Les complications post opératoires.**a. les complications immédiates :*****La douleur :**

Dans notre série, un de nos malades a présenté des douleurs résiduelles postopératoires.

***Complications vasculo-nerveuse :** aucun cas n'a présenté une lésion vasculaire ou nerveuse.

b. les complications tardives :

* L'usure de polyéthylène : aucun cas.

* Les calcifications péri articulaires : aucun cas

*Migrations des tubérosités : aucun cas

*Descellement : un cas de descellement septique, après 6 mois de l'implantation de la prothèse inversée chez le patient qui présente une arthropathie syphilitique, nous avons traité ce descellement par une dépose de la prothèse avec mise en place d'un spacer et une antibiothérapie adaptée.

G. Résultats Globaux:

Tenant compte des résultats fonctionnels et radiologiques, nous avons obtenu le résultat global des 13 patients revus en consultations.

a. Très bons résultats :

-Neuf épaules soit 69%, présentent de très bon résultats .Ce sont des épaules indolores, la mobilité active en postopératoire supérieure à 20 /40 avec une mobilité courante supérieure à 10 /20.

b. Résultats moyens :

Trois épaules soit 23% , présentent des douleurs minimales, avec un très légère retentissement sur la vie quotidienne. Il s'agissait des trois patients les plus âgés de la série.

c. Résultats médiocres :

Un seul patient a présenté un descellement septique de la prothèse inversée , il a bénéficié d'une dépose de la prothèse et la mise en place d'un spacer et une antibiothérapie adaptée.

H. Cas cliniques :

Cas n°1 :

Patiente âgée de 62 ans, femme au foyer, droitère, qui présente un traumatisme de l'épaule droite.



Figure 109 : Radiographie de face de l'épaule droite, montrant une fracture luxation type IV, selon la classification de Duparc.



Figure 110: Scanner 3D montrant la complexité de la fracture luxation de l'épaule droite.

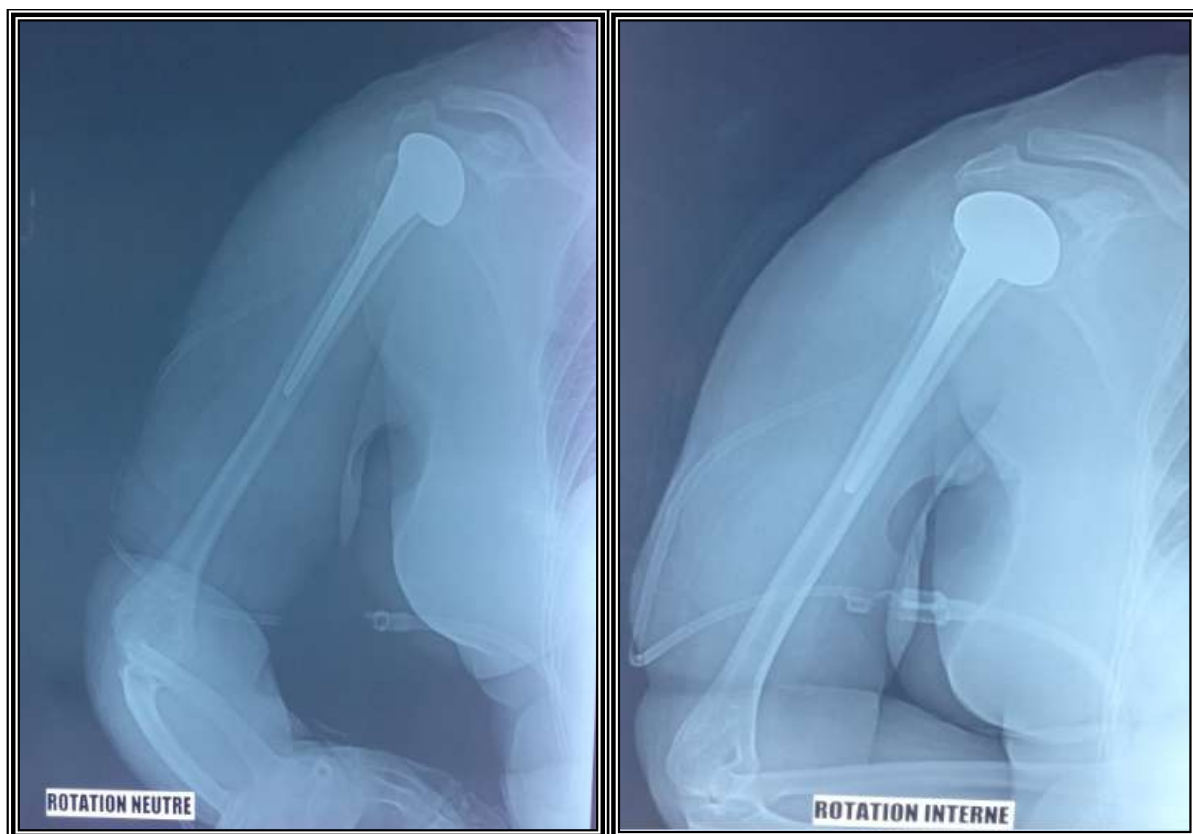


Figure 111 : Radiographie de l'épaule droite, en rotation neutre et interne, en post opératoire après la mise en place d'une prothèse céphalique.



Figure 112 : Photos montrant les mobilités (rotation externe et interne) à 65 jours du post opératoire.

Cas n°2 :

Patiente âgée de 41ans, droitère, suivie pour une polyarthrite rhumatoïde sous traitement, qui présente une douleur et une limitation des mobilités de l'épaule droite.



Figure 113 : Radiographie de face de l'épaule droite ,témoignant de l'usure cartilagineuse avec une om arthrose centrée .



Figure 114 : Radiographie de face de l'épaule droite, en post opératoire après la mise en place d'une prothèse céphalique.



Figure 115 : Photos montrant les mobilités (élévation antérieure et abduction) à 90 jours du postopératoire.

Cas n°3 :

Patiente âgée de 80 ans, femme au foyer, droitère, qui présente un traumatisme négligé de l'épaule droite qui remonte à un mois.



Figure 116: Radiographie de face de l'épaule droite montrant une fracture de col chirurgical (Variété haute) selon la classification de Duparc.



Figure 117 : Radiographie de face de l'épaule droite ,après la mise en place d'une prothèse inversée.



Figure 118 : Photos montrant l'élévation antérieure et l'abduction, à 60 jours du post opératoire.

Cas n°4 :

Patient âgé de 85, sans profession, droitier, qui présente une douleur et une limitation des mobilités de l'épaule droite.



Figure 119 : Radiographie de face de l'épaule droite, montrant une arthrose excentrée stade 4 de Hamada et Fukuda.



Figure 120 : Arthroscanner réalisé chez ce patient montrant une rupture massive de la coiffe



Figure 121 : Radiographie de l'épaule droite de face en post opératoire, après la mise en place d'une prothèse inversée.

Cas n°5 :

Patiente âgée de 40 ans, femme au foyer, droitère, qui présente une douleur et une limitation des mobilités articulaires de l'épaule gauche.



Figure 122: Radiographie de l'épaule gauche de face, montrant une destruction de la tête humérale .



Figure 123 : Aspect IRM montrant l'infiltration du fût fémoral et l'extension aux parties molles.

N.B : La patiente a bénéficié d'une biopsie des parties molles de l'épaule revenant en faveur d'un kyste hydatique de l'épaule.



Figure 124 : Radiographie de l'épaule gauche de face ,après la mise en place d'une prothèse inversée ,et cerclage de la fracture peropératoire de la diaphyse humérale.



Figure 125 : Radiographie de face de l'épaule gauche, après 6 mois du postopératoire, montrant la consolidation de la fracture de la diaphyse humérale.



Figure 126 : Photos montrant les mobilités (abduction et élévation antérieur) à 90 jours du postopératoire.

Cas n° 6 :

Patient âgé de 68 ans, ayant comme antécédent une syphilis , agriculteur de profession, droitère, qui présente une tuméfaction de l'épaule droite.(Diagnostic :Syphilis tertiaire).



Figure 127: Radiographie de face de l'épaule droite, montrant un pincement de l'interligne gléno huméral avec ascension de la tête humérale.



Figure 128 : Radiographie de face de l'épaule droite, après la mise en place de la prothèse inversée.



Figure 129 : Photos montrant les mobilités (l'abduction et l'élévation antérieure) à 60 jours du post opératoire.



Figure 130 : Radiographie de face de l'épaule droite, montrant le descellement de la prothèse inversée.



Figure 131 : Radiographie de face de l'épaule droite, après la dépose de la prothèse, et la mise en place d'un spacer ciment et une antibiothérapie.

Tableaux récapitulatifs

Tableau 21 :cas : de 1 à 7

	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4	Cas 5	Cas 6	Cas 7
Nom et prénom							
N° de fiche	1	2	3	4	5	6	7
Index de patient / N° d'ordre							
Age	85	68	80	40	60	72	52
Sexe	M	M	M	F	F	F	F
Profession	Sans	Agriculteur	Retraité	FAF	FAF	FAF	FAF
Motif de consultation	Traumatisme Négligée de L'épaule	Tuméfaction De l'épaule	Traumatisme Négligée de L'épaule de 1 mois	Douleur +limitation des mobilités	Traumatisme Négligée de L'épaule	Traumatisme Négligée de l'épaule	Traumatisme négligée de l'épaule de 4mois
Coté atteint	Droit	Droit	Gauche	Gauche	Droit	Gauche	Droit
Latéralité	Droitière	Droitière	Droitière	Droitière	Droitière	Droitière	Droitière

ATCD : Traumatique /infectieux /traumatique /Inflamma toire	RAS	Porteur D'une syphilis tertiaire	RAS	RAS	HTA	RAS	RAS
Autres atteinte : douleur ou Raideur de l'autre épaule Ou autres articulations	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Radiographie standard	Om arthrose droite	Om arthrose droite	Fracture du col de L'humérus	Destruction de la tête Humérale gauche	Fracture de le tête Humérale droite	Luxation de la tête humérale gauche	Fracture Céphalo tuberosiatire
Echographie des parties molles De l'épaule	-----	Processus tumoral d'allure malin de l'épaule	-----	-----	-----	-----	

		droite					
TDM de l'épaule	Ostéoarthrite Scapulo humérale droite avec épanchement articulaire	Ostéo arthrite De l'épaule Droite	-----	Ostéo arthrite De l'épaule gauche	Fracture de l'ex sup de l'humérus et ascension de l'humérus droit	-----	Fracture de L'ext sup de L'humérus droit
IRM de l'épaule	-----	-----	-----	Osteo- Arthropathie Scapulo- humérale faite des collections liquidiennes intra osseuses Et des parties	-----	-----	

				molles>Tube rculose Hydatidose ?			
Autres Exploration :	-----	Biopsie osseuse, capsule : Remaniements Fibro inflammatoires chroniques non spécifique : Absence de lésion spécifique ou tumorale	----- -	Biopsie de l'épaule : Kyste hydatique	-----	-----	
Indications chirurgicales	Om arthrose	Ostéoarthropat	Fracture	Kyste	Fracture de	Luxation de	Fracture

	Excentrée de l'épaule droite	hie Syphilitique de L'épaule droite	Négligée de col chirurgical De l'humérus gauche	hydatique de L'épaule gauche	l'ex sup de l'humérus	la tête humérale gauche	luxation négligée de la tête humérale droite
Bilan d'opérabilité	BBC Rx thorax ECG	BBC Rx thorax ECG	BBC Rx thorax ECG ETT	BBC Rx thorax ECG	BBC Rx thorax ECG ETT	BBC Rx thorax ECG	BBC Rx thorax ECG
Date de l'intervention	14/03/2011	18/12/2015	20/06/2013	20/06/2013	03/12/2013	03/12/13	15/05/2015
Anesthésie	Anesthésie générale	Anesthésie générale	Anesthésie générale	Anesthésie générale	Anesthésie générale	Anesthésie générale	Anesthésie générale
Installation	Position beach Chair	Position beach Chair	Position beach Chair	Position beach Chair	Position beach Chair	Position beach Chair	Position beach Chair
Voie d'abord	Trans deltoïdienne	Trans deltoïdienne	Trans deltoïdienne	Trans deltoïdienne	Trans deltoïdienne	Trans deltoïdienne	Delto pectoral

Antibiothérapie :							
-Préopératoire :	Oui keflin	Oui Amox	Oui keflin	Oui keflin	Oui keflin	Oui keflin	Oui keflin
-Postopératoire :	Oui	protégée Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Prothèse implantée :	Prothèse inversée	Prothèse inversée	Prothèse inversée	Prothèse inversée	Prothèse inversée	Prothèse inversée	Prothèse inversée
Taille de :							
Implant glénoïdien :	46 non cimentée	44 non Cimentée	44	44	44	44	44
Glénosphère :	36	36	39	36	36	36	36
Tige :	10	10 cimentée	8 cimentée	8 n.ciment	8cimentée	8cimentée	8 n.cimté
Insert intermédiaire :	36	36	39	36	36	36	36
Complication :	Fracture du pilier antérieur de la glène lors de sa préparation	Descellement Septique de la prothèse	Aucune	Fracture du 1/3 proximal de l'humérus gauche	Aucune	Aucune	Aucune

Tableau 22 : cas :8 à 13

	Cas 8	Cas 9	Cas 10	Cas 11	Cas 12	Cas 13
Nom et prénom						
N° de fiche	8	9	10	11	12	13
Index de patient / N° d'ordre						
Age	65	62	41	39	62	80
Sexe	F	M	F	F	F	F
Profession	FAF	Artisan	FAF	FAF	FAF	FAF
Motif de consultation	Traumatisme récent de l'épaule	Traumatisme récent de l'épaule	Douleur Et une limitation des mobilités	Traumatisme négligée de l'épaule	Traumatisme récent de l'épaule	Douleur et une limitation des mobilités.
Coté atteint	Gauche	Droit	Droit	Droit	Droit	Droit
Coté dominant	Droit	Gauche	Droit	Droit	Droit	Droit
ATCD : Général /infectieux	Diabète type2	(épileptique)	Suivi pour PR sous Traitement	RAS	RAS	-DNID -Ostéoporose

/traumatique /Inflam matoire							-Opérée pour coxarthrose primitive droite le 07/14 ayant bénéficié d'une PTH double mobilité
Autres atteinte : douleur ou Raideur de l'autre épaule Ou autres articulations	RAS	RAS	-Rachis cervicale -2 poignets	RAS	RAS	RAS	RAS
Radiographie standard	Fracture céphalo- tubérositaire de l'humérus	Fracture Céphalo- métaphysaire de l'humérus	Arthrose Humérale	Arthrose humérale	Fracture comminutive de la tête humérale	Arthrose scapulo humérale	
Echographie des							

parties molles De l'épaule	-----	-----	-----	-----	-----	-----
TDM de l'épaule	-----	Fr. Articulaire céphalo-métaphysaire De l'ext sup de l'humérus avec luxation antéro interne de la tête humérale	-----	Om arthrose droite avec déformation de la tête humérale	Fracture comminutive De la tête humérale Avec un déplacement externe de la tête	
IRM de l'épaule	-----	-----	-----	-----		
Autres Exploration :	-----	-----	-----	-----	-----	
Indications chirurgicales	Fracture céphalo tubérositaire de la tête	Fr. Articulaire céphalo-	Arthropathie de l'épaule	Om arthrose post	Fracture comminutive	

	humérale	métaphysaire avec luxation antéro interne de la tête humérale	Sur séquelles de polyarthrite rhumatoïde	traumatique	De la tête humérale	
Bilan d'opérabilité	BBC Rx thorax ECG	BBC Rx thorax ECG	BBC Rx thorax ECG	BBC Rx thorax ECG	BBC Rx thorax ECG	BBC Rx thorax ECG ETT
Date de l'intervention	24/12/2009	08/03/2010	20/12/2011	29/01/2015	03/04/2015	17/06/2015
Anesthésie	Anesthésie général	Anesthésie général	Anesthésie Général	Anesthésie général	Anesthésie général	Anesthésie Général
Installation	Position beach chear	Position beach chear	Position beach chear	Position beach chear	Position beach chear	Position beach chear
Voie d'abord	Délto pectoral	Délto pectoral	Délto Pectoral	Délto pectoral	Trans deltoïdienne	Delto Pectoral
Antibiothérapie :						

-Préopératoire :	Oui keflin	Oui Amo-prot	Oui Amo-prot	Oui keflin	Oui keflin	Oui keflin
-Postopératoire :	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Prothèse implantée :	Prothèse céphalique	Prothèse céphalique	Prothèse céphalique	Prothèse céphalique	Prothèse céphalique	Prothèse Inversée
Taille du prothèse :						
Tête :	24-40	26	40-15	40/15	44	
Tige :	9	8 cimentée	8 n. cimentée	8n.Cimentée	8 cimentée	
Complication :	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune

DISCUSSION

A. Epidemiologie:

La prise en charge des pathologies de l'épaule fait intervenir toutes les spécialités médicales et chirurgicales appliquées à l'appareil locomoteur, ainsi que celles consacrées aux soins primaires. Les lésions de l'épaule peuvent être de nature traumatique, micro traumatique, dégénérative, inflammatoire, infectieuse ou tumorale.

Pour les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus, elles représentent environ 5 % de la totalité des fractures. Leur fréquence passe à plus de 10 % au-delà de 65 ans, où elles sont la troisième cause de fracture ostéoporotique des membres après les fractures de l'extrémité supérieure du fémur puis du poignet. Les types fracturaires sont très nombreux, de pronostic et de traitement très différents, allant de la simple immobilisation en écharpe à l'arthroplastie de l'épaule[62].

L'om arthrose de l'épaule représenterait 2 % de l'ensemble des localisations arthrosiques et moins de 5 % des malades vus en milieu rhumatologique pour un syndrome douloureux de l'épaule. La littérature nous permet de donner quelques chiffres concernant la prévalence des douleurs de l'épaule ; celle-ci est estimée entre 14 % et 21 %.L'incidence de l'omarthrose est estimée à 4,6 % des patients ayant des douleurs de l'épaule, et sa prévalence est plus importante chez les sujets âgés[63].

Alors que pour la polyarthrite rhumatoïde ,elle est la plus fréquente des rhumatismes inflammatoires chroniques (prévalence estimée entre 0,3 et 0,8 % de la population adulte) [64] ,tardive dans l'évolution de la maladie, l'atteinte de l'épaule est fréquente au cours de la polyarthrite rhumatoïde où elle pourrait frapper plus de trois-quarts des patients avec une prévalence de 70% chez les femmes. [Waldman et Figgie [65]]

L.Favard [66] a précisé dans sa série de 198 cas, la présence de 161 cas d'om arthroses soit 81% des cas, 18 cas de polyarthrite rhumatoïde soit 9%, et 19 cas d'ostéonécrose de la tête humérale soit 9,59%, l'indication d'une prothèse a été posée chez ces cas, les prothèses implantées ont été une prothèse anatomique dans 104 cas, 77 prothèses inversées et 17 hémi arthroplasties.

Alors que J.Guerry [67] a rapporté dans sa série de 77 épaules opérés, 66 arthropathies avec rupture massive de coiffe soit 85,71% des cas, 8 polyarthrites rhumatoïdes (10,38%), et 4 cas de fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus soit 5,2%, une indication d'une prothèse inversée a été posée chez tous les cas.

Dans notre série; 54% de nos cas ont présenté des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus et ceci chez 4 femmes et 3 hommes, 23% ont présenté une om arthrose de l'épaule avec une prédominance féminine, et une atteinte inflammatoire de l'épaule (polyarthrite rhumatoïde) a été décrite chez 7,5% des cas; alors que 15% des cas ont présenté des séquelles d'atteintes infectieuses. Ce sont des patients chez qui on a posé l'indication d'une prothèse selon le bilan radiologique.

1. Age:

Fondamentalement, les indications de remplacement prothétique n'ont pas été modifiées au cours de ces dernières années mais toujours compte tenu des difficultés rencontrées, certains critères de sélection ont été déterminés en fonction de l'étiologie, du chirurgien mais aussi de contexte clinique et surtout l'âge. Dans le cas des prothèses d'épaules destinées pour le traitement des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus, plusieurs études ont clairement démontré l'influence néfaste de l'âge sur les résultats des prothèses pour fracture. Dans une série de 66 cas d'hémi arthroplasties pour fracture, Boileau et al. ont retrouvé un

taux plus important de migrations secondaires des tubérosités chez les femmes de plus de 75 ans [68] [69]. Pour cela nous avons comparé l'âge de notre série par rapports aux autres séries comme le montre le tableau suivant :

Tableau 23 : Montrant les Extrêmes et les moyennes d'âge dans les différentes séries.

Série	Nombre de cas	Extrêmes d'âge	Age moyen
L. hubert 2014 [70]	14	71-98	80
I.Favard 2011 [66]	198	28-89	67,5
J-F .Cazaneuve 2009 [71]	41	58-92	75
N.Jacquot 2004 [72]	72	57-80	69
J.Guerry 2004 [67]	77	55-85	79,3
Cristofari 2011 [73]	35	58-92	75
Notre série 2015	13	39-85	61

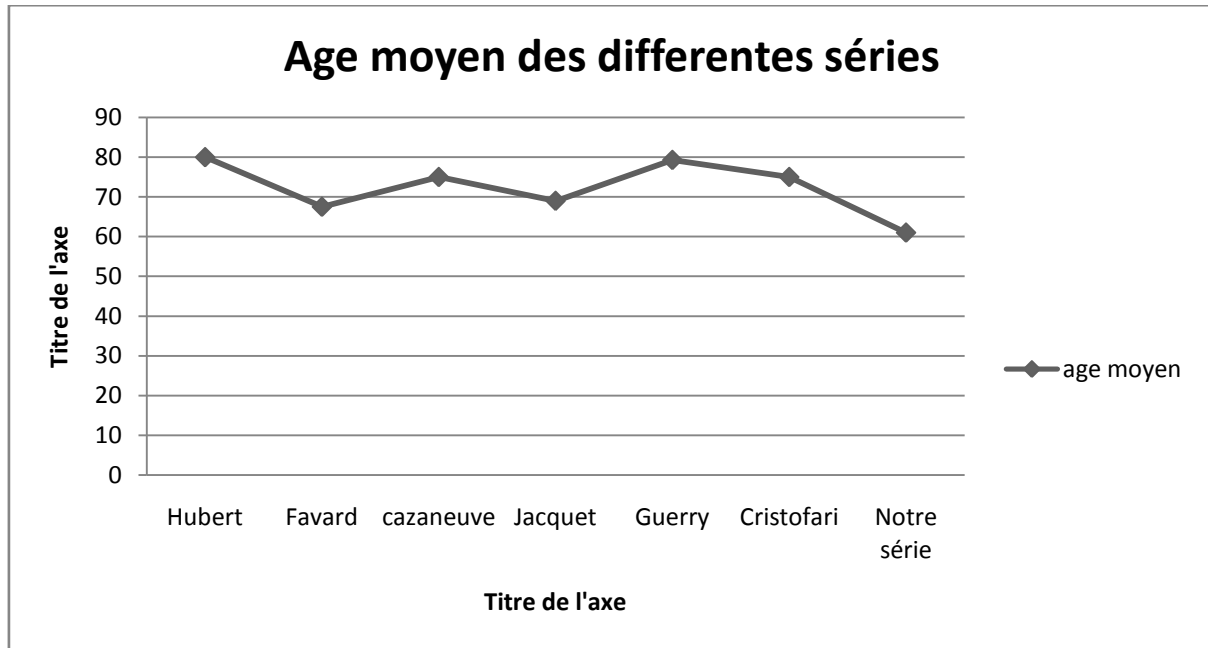


Figure 132 : Montrant l'âge moyen dans les différentes séries

L'âge moyen dans notre série est inférieur par rapport à l'âge moyen des autres séries étrangères, qui est de 61 ans, avec des extrêmes entre 39 et 85 ans, cela peut être expliqué par les cas traumatiques dominant dans notre série ; et qui ont un âge assez jeune par rapport aux autres séries .

2. Sexe:

Le sexe constitue également un facteur assez important qui peut influencer les résultats après l'implantation d'une prothèse de l'épaule ,comme il a montré **Sirveaux[68]** que chez les sujets âgés, les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus représentent par ordre de fréquence la troisième localisation après les fractures du fémur proximal et du radius distal ,et que l'incidence de ces fractures a augmenté de manière considérable depuis les années 1970, **surtout chez les femmes**, comme l'ont montré Palvanen et al. [74]. L'incidence relative de ces fractures a en effet, augmenté de 153 % chez l'homme et **de 243 % chez la femme** entre 1970 et 2002 dans une étude finlandaise et compte tenu du vieillissement de la

population, si cette tendance perdure, ces auteurs ont montré que le taux de fractures de l'humérus proximal devrait tripler d'ici 2030.

Le tableau suivant montre le pourcentage de chaque sexe dans les différentes séries :

Tableau 24: Montrant la répartition des cas selon le sexe dans les différentes séries.

Série	Nombre de cas	Hommes(%)	Femmes(%)
L.Hubert 2014 [70]	14	71,42	28 ,57
L.Favard 2011 [66]	198	26,26	73,73
F.Cazaneuve2009 [71]	41	7,31	92,68
N .Jacquot 2004 [72]	72	23 ,61	76 ,38
J.Guerry 2004 [67]	77	18,75	81,25
Cristofari 2011 [73]	35	5,71	94,28
Notre série 2015	13	30,76	69,23

Nous constatons que la prédominance est féminine dans toutes les séries, y compris la notre avec un pourcentage de 69,23% des femmes.

3. Côté atteint :

Indépendamment de l'état général du patient (opérabilité), une attention particulière sera portée à l'évaluation de son niveau de dysautonomie, liée à l'état du membre à opérer et si le membre en question est le coté dominant et à d'autres atteintes articulaires. Ceci peut d'ailleurs contre-indiquer l'intervention (e.g. :

incapacité à se relever d'une position assise sans l'aide des membres supérieurs, utilisation permanente de cannes béquilles) [37] .Alors en tenant compte , nous avons précisé le côté dominant dans notre série et le comparer aux données de la littérature comme montre le graphique suivant :

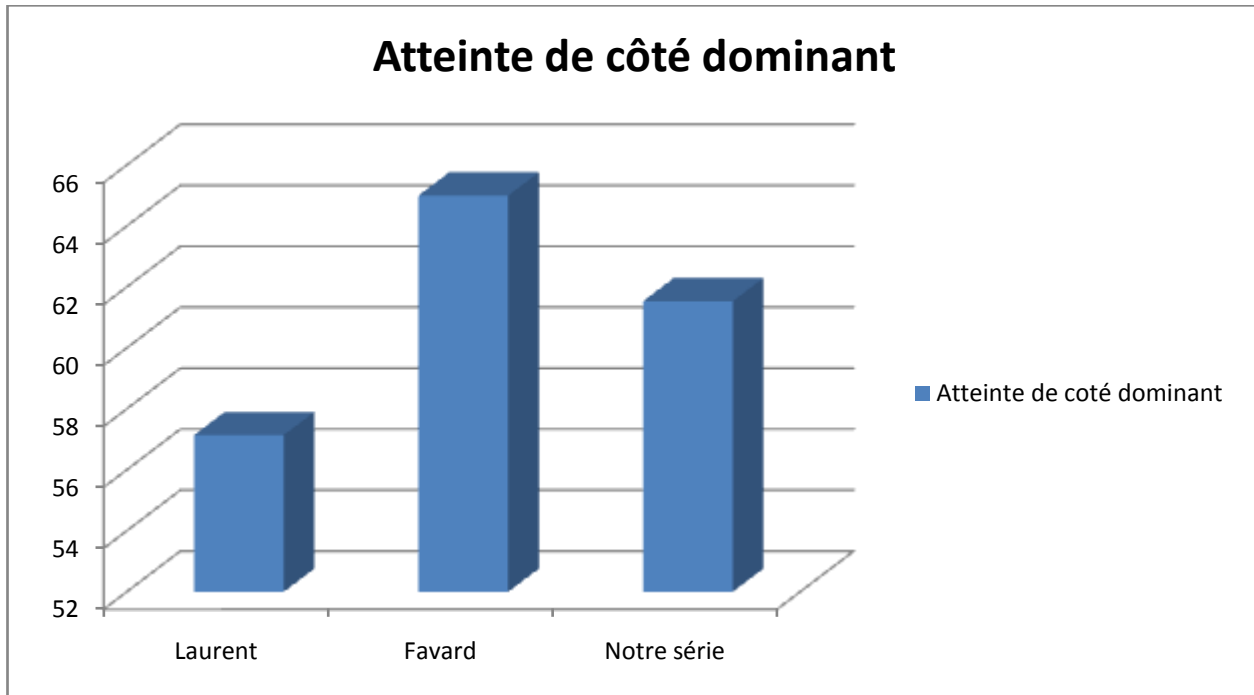


Figure 133 : Montrant l'atteinte de côté dominant dans les différentes séries

Dans la série de **H.Laurent** [70] ,qui est composée de 14 cas ;le côté dominant était atteint chez 8 cas ,soit 57 % .

Dans la série de **L.Favard**[66] de 198 cas ,le côté dominant était atteint chez 128 cas soit 65%

Dans notre série de 13 cas ;nous avons constaté que le côté dominant était atteint chez 8 de nos cas soit 61 % .

Donc nous avons remarqué que le côté dominant est le plus touché dans la majorité des séries y compris la notre .

4. Etiologies et Indications :

a. Omarthrose :

Bien que rare, la fréquence de l'omarthrose augmente avec l'âge. En effet, si elle est de l'ordre de 0,1 à 0,4 % dans la population générale, elle atteint 7 % chez les plus de 65 ans. Compte tenu du vieillissement de la population, elle devrait augmenter dans les années à venir.

La classification des omarthroses peut être fondée sur 3 critères : étiologie, caractère centré ou non de la tête humérale, état de la coiffe des rotateurs , pour distinguer des omarthroses primitive centrées et secondaire excentrées .

1. Omarthrose primitive :

F.Gadea [75] a précisé dans sa série de 272 cas ,la présence de 140 cas d'omarthroses avec 67 cas soit 25% d'omarthrose primitive centrée .

L.Favard [66] a précisé dans sa série de 198 cas, la présence de 161 cas d'omarthroses avec un pourcentage de 53% d'omarthrose primitive centrée.

Dans notre série de 13 cas, nous avons constaté 3 cas d'om arthroses soit 23% avec un cas, soit 7 %, qui présente une omarthrose centrée primitive .

Donc nous avons noté moins de cas d'omarthroses primitives dans notre série par rapport aux autres séries.

2. Omarthrose secondaire :

L'omarthrose secondaire post-traumatique constitue également une indication à une prothèse de l'épaule .

F.Gadea [75] a rapporté dans sa série de 272 cas,140 cas d'omarthroses avec 73 cas , soit 27% d'omarthrose secondaire post traumatique.

L.Favard [66] a précisé dans sa série de 198 cas ,161 cas d'omarthroses avec 76 cas, soit 38% d'omarthrose secondaire post traumatique .

Alors que dans notre série nous avons décrit trois cas d'omarthroses avec deux cas d'omarthroses post traumatiques secondaires soit 15 %.

Nous avons noté que l'omarthrose secondaire post traumatique est assez importante, dans les séries étudiées y compris la notre , par rapport à l'omarthrose primitive.

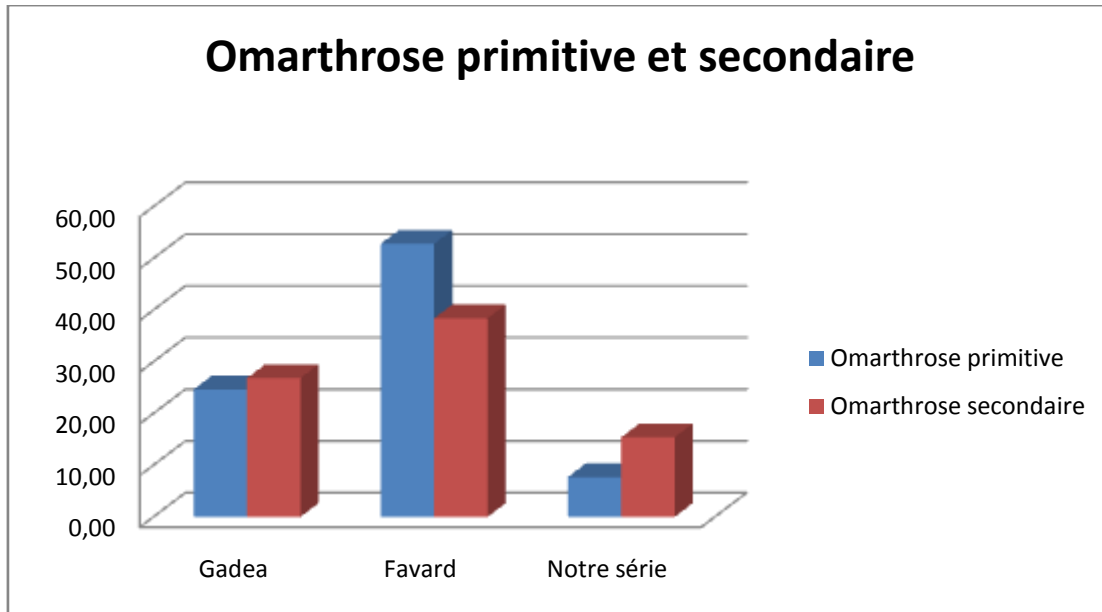


Figure 134 : Montrant la répartition des om arthroses primitives et secondaires dans les séries.

b. Traumatique :

Après les travaux de Neer en 1970 [76,77] rapportant les résultats du remplacement prothétique de l'épaule dans les fractures de l'extrémité proximal de l'humérus, de nombreux auteurs ont essayé de reproduire les résultats encourageants rapportés initialement.

J.Guerry [67] a rapporté dans sa série de 77 épaules opérés ,4 cas qui présentent des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus soit 5,2%.

M.Isner [78] a précisé dans sa série de 28 cas,12 cas qui présentent des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus soit 42%.

Dans **Notre série** nous avons distingué 7 cas de fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus Soit 54%.

Nous constatons que le contexte traumatique , présenté par la fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus est élevé dans notre série par rapport aux autres séries .

3. Arthropathies inflammatoires :

La polyarthrite rhumatoïde quant à elle, est caractérisée par une conservation assez prolongée de la mobilité de l'épaule, l'absence d'ankylose vraie et une évolution qui peut se faire rapidement ,vers une impotence fonctionnelle prolongée en raison de l'importance ,et la fréquence des poussées inflammatoires.

Il est maintenant clair que la polyarthrite rhumatoïde est invalidante ,et entrave la vie socioprofessionnelle du patient.

J.Guerry [67] rapporte dans une série de 77cas ,8 cas présentant une polyarthrite rhumatoïde soit 10 %.

F.Gadea [75] a précisé dans sa série de 272 cas ,31 cas de polyarthrite rhumatoïde soit 11 %.

Dans notre série de 13cas, nous avons noté un seul cas présentant une polyarthrite rhumatoïde soit 7,5% de la série.

Alors on note moins de cas de la polyarthrite rhumatoïde dans notre série par rapport aux autres séries.

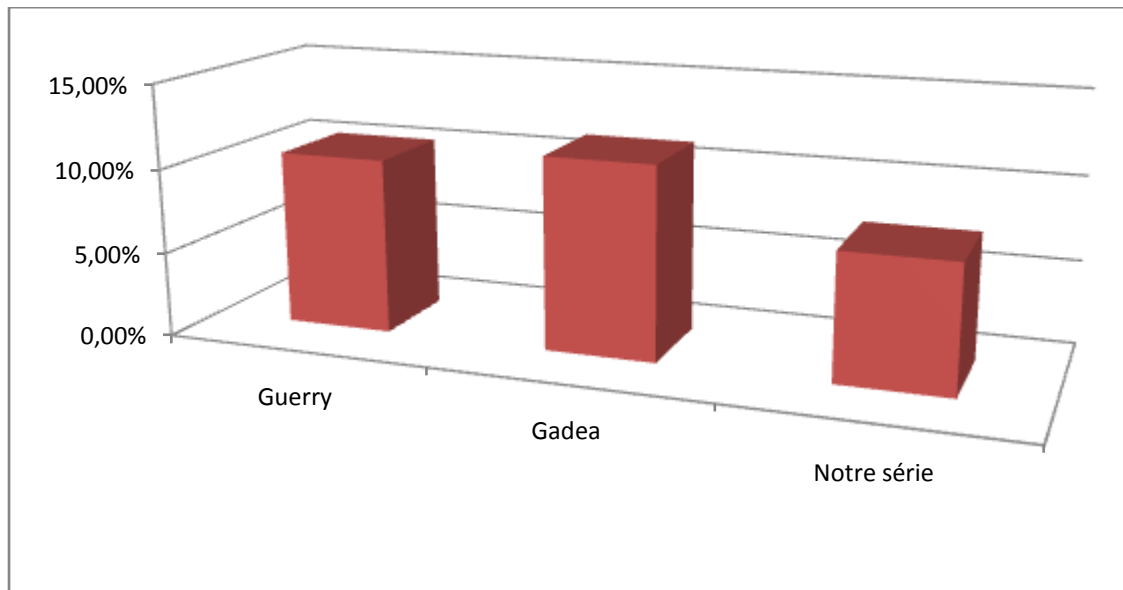


Figure 135 : Montrant le pourcentage des arthropathies inflammatoires dans les différentes séries.

4. Séquelles des atteintes infectieuses de l'épaule :

Dans notre série de 13 cas ; nous avons distingué 2 cas de séquelles des atteintes

infectieuses de l'épaule ,le premier cas avait une arthropathie syphilitique , et le deuxième cas avait une localisation osseuse d'un kyste hydatique .

Le pourcentage des séquelles des atteintes infectieuses de l'épaule dans notre série est de 15% .Alors que dans les séries étudiées , nous n'avons pas objectivé des cas d'atteintes infectieuses a part Bradley [79] qui a rassemblé dans sa série de 24 cas, des patients présentant tous des séquelles d'atteintes infectieuses.

B. Traitement :

Bien que la première publication d'une arthroplastie prothétique de l'épaule remonte à plus de 100 ans, c'est au début des années 1950 que le docteur CS Neer II a initié l'ère moderne de la prothèse d'épaule. Avec l'addition d'un composant glénoïdien au début des années 1970, l'arthroplastie d'épaule est devenue l'intervention de chirurgie orthopédique ayant la plus importante progression.

La technique est difficile et nécessite un chirurgien de l'épaule compétent, capable de résoudre les nombreuses variables et problèmes peropératoires. Le respect des détails est essentiel pour le succès de l'intervention et des précisions sont données pour éviter les pièges et les complications.

L'arthroplastie de l'épaule, plus que toute autre arthroplastie, exige la préservation ou la reconstruction des parties molles et l'accent est mis sur le concept de « rééquilibration » des parties molles.

La longévité et la qualité des résultats dépendent non seulement du type d'implant, mais également de la technique chirurgicale, de la réparation des parties molles et d'un programme de rééducation postopératoire adapté[46]

1. Type d'anesthésie :

Les prothèses d'épaule peuvent être réalisées, soit sous anesthésie locorégionale, (en cas de contre indication, essentiellement respiratoire) soit sous anesthésie générale. L'anesthésie générale avec intubation est le plus souvent utilisée [46], dans la série de L.Favard [66] de 198 cas (104 prothèses anatomiques, 77 prothèses inversées et 17 hémi arthroplasties) tous les patients ont bénéficié d'une anesthésie générale .

Dans la série de J-F cazaneuve [80] de 23 cas (23 prothèses inversées) ,ils ont bénéficié d'une anesthésie générale.

Dans la série de X.Ohl [81] , 21 patients ont bénéficié d'une hémi arthroplastie sous une anesthésie générale associé à un bloc interscalénique.

Dans notre série de 13 cas, tous nos patients ont bénéficié aussi d'une anesthésie générale associée à un bloc interscalénique.

Tableau 25 : Montrant le type d'anesthésie dans les différentes séries

Série	Nombre de cas	Type de prothèse	Type d'anesthésie	Bloc interscalénique
L favard[66]	198	104 anatomiques 77 P. Inversées 17 céphaliques	Générale	-----
Cazaneuve [80]	23	P. Inversée	Générale	-----
X.Ohl [81]	21	P. céphalique	Générale	Oui
Notre série	13cas	8 P .Inversées 5 P.Céphaliques	Générale	Oui

Alors nous avons noté dans toutes les séries y compris la notre, que les patients ont bénéficié d'une anesthésie générale.

2. Installation :

L'installation est identique dans les séries de la littérature et elle ne change pas en fonction de la prothèse implantée, comme montre ce tableau :

Tableau 26 : Montrant l'installation du malade dans les différentes séries

Série	Nombre de cas	Type de prothèse	Installation
L favard 2011 [66]	198	104 anatomiques 77 P. Inversées 17 céphaliques	Beach chair
Cazaneuve 2014 [80]	23	P. Inversée	Beach chair
X.Ohl 2010 [81]	21	P. céphalique	Beach chair
Notre série 2015	13	8 P .Inversées 5P. Céphaliques	Beach chair

Nous avons noté que l'installation des patients dans toutes les séries est faite en position beach chair.

3. Voie d'abord :

Le choix d'une voie d'abord est toujours un compromis entre un objectif Chirurgical et un risque fonctionnel lié aux conséquences anatomiques de la voie d'abord [37]. Cela est particulièrement vrai en ce qui concerne l'épaule ou les parties molles ont une grande importance [82] , Selon les équipes, il s'agira : soit d'une voie antéro-latérale transdeltoïdienne [83, 84] permettant un abord glénoïdien « droit devant » facilité par la disparition de la coiffe des rotateurs, mais potentiellement délétère pour le deltoïde (qu'il faut préserver absolument) et non

adaptée en cas de raideur, soit d'une voie delto-pectorale, par principe respectueuse du deltoïde, permettant une exposition parfois plus difficile de la glène mais meilleure du col et du pilier. On lui reproche la section nécessaire du subscapulaire et un risque majoré d'instabilité prothétique (la polémique reste ouverte) [85]. Donc on a rassemblé les voies d'abord de la littérature en fonction de type de la prothèse dans le tableau suivant :

Tableau 27 : Montrant la répartition des voies d'abords selon les différentes séries

Série	Nombre de cas	Type de prothèse	Voie d'abord
L favard 2011[66]	198	104 anatomiques 77 P. Inversées 17 céphaliques	Délto pectorale
Cazaneuve 2014 [80]	23	P. Inversée	Antéro latérale
X.Ohl 2010 [81]	21	P. céphalique	12 cas :Délto pectorale 7cas :Trans deltoïdienne
Notre série 2015	13	8 P .Inversées 5P.Céphaliques	» 6cas :transdeltoïdienne 2 cas :Délto pectorale »4cas Délto pectorale 1 cas :trans deltoïdienne

4. le type de prothèse implantée :

L'ère moderne de la chirurgie prothétique de l'épaule s'est ouverte, il y a plus de 50ans,avec Neer.Des prothèses au concept différent sont disponibles et peuvent être utilisées en fonction des indications. Dans les cas de coiffe saine, les résultats des prothèses « anatomiques » sont maintenant parfaitement repro- ductibles et fiables ;Les dernières courbes de survie rapportées font état dans ces étiologies d'un taux de survie des prothèses de 97% à dix ans et 84% à 20ans.

La prothèse inversée de Grammont a été validée depuis 1991 dans les om arthroses. Les courbes de survie montrent 91 % de survie à dix ans, toutes étiologies confondues (post-traumatiques et reprises incluses) et 94 % à dix ans pour les seules om arthroses excen- trées. Du fait de ces résultats, les indications sont en train de s'étendre aux arthroses centrées avec usure importante de glène, aux fractures des gens âgés (> 75 ans) où il est difficile d'obtenir la consolidation des tubérosités, aux arthroses post-traumatiques avec cals vicieux sévères, pseudarthroses ou lyses des tubérosités, aux ruptures massives de la coiffe des rotateurs non réparables et pseudoparalytiques, aux échecs de réparation de la coiffe des rotateurs et aux tumeurs dont l'exérèse nécessite le sacrifice des insertions de la coiffe des rotateurs. [86]

Dans la série de **G.Gallinet [87]** de 40 cas présentant des fractures à 3 et 4 fragments de l'extrémité supérieure de l'humérus ,21 patients ont bénéficié d'une prothèse céphalique type Aequalis standard avec une tige cimentée, alors que 19 patients ont bénéficié d'une prothèse inversée Delta III à tige cimentée .

Dans la série de **L.Favard [66]** de 198 cas présentant des arthropathies gléno-humérales ;104 prothèses anatomiques étaient implantées ;avec 17 prothèses céphaliques et 77 prothèses inversées.

Dans notre série de 13 cas nous avons implanté 8 prothèses totales de l'épaule inversées, dont 5 tiges cimentées et 3 non cimentées, avec 5 prothèses céphaliques, dont 3 tiges cimentées et 2 non cimentées.

Donc en regroupant les cas dans le tableau suivant :

Tableau 28 : Montrant la répartition des types de prothèse en fonction
De L'étiologie :

Série	Etiologie	Type de prothèse			
		Inversée	Céphalique	Anatomique	Total
<u>L.Favard</u> <u>2011 [66]</u>	Omarthrose centrée	2	1	82	85
	Omarthrose excentrée	69	5	2	76
	Ostéonécrose	0	6	13	19
	Polyarthrite rhumatoïde	6	5	7	18
	Total	77	17	104	198
<u>Notre série</u> <u>2015</u>	Omarthrose centrée	1	0	0	1
	Omarthrose excentrée	1	1	0	2
	Traumatique	4	3	0	7
	Poly arthrite rhumatoïde	0	1	0	1
	Séquelles d'atteintes infectieuses	2	0	0	2
	Total	8	5	0	13

5. Post opératoire :**a. Postopératoire immédiat et le traitement médical :**

Les suites postopératoires dans la série de **Boussouga [88]**, **Hussein [89]** et **J.Hernandez [90]** étaient simples, le drain est enlevé au deuxième jour du postopératoire. Une radiographie de contrôle est effectuée dans l'immédiat ou deux jours après l'intervention, une immobilisation est assurée soit par un coussin d'abduction en rotation neutre ou une simple écharpe .

Dans notre série, les suites également étaient simples ,le redon qui est enlevé après deux jours de l'intervention. Une radiographie de contrôle est réalisée après le réveil complet et la stabilisation post opératoire (6h après le geste) ,avec une immobilisation par un bandage coude au corps.

b. Rééducation :

Quel que soit le type de prothèse la rééducation ,après arthroplastie d'épaule, débutée dès le lendemain de l'intervention chirurgicale, se poursuit durant plusieurs mois. Le but est que le patient récupère au mieux une épaule fonctionnelle et indolore qui lui permettra de retrouver, dans la mesure du possible ,la plupart de ses activités quotidiennes. Pour cela, la rééducation doit respecter certains principes fondamentaux, comme l'attention toute particulière à donner aux phénomènes algiques et à l'inflammation, et l'apprentissage progressif sous l'assistance du kinésithérapeute de mouvements simples que le patient, principal acteur de sa rééducation, doit reproduire en cours de journée.

Certaines précautions inhérentes au geste opératoire et aux consignes du chirurgien sont à respecter, notamment la prudence quant à la cicatrisation du sous-scapulaire [91]. Alors **Gallinet [87]** a devisé sa série de 40 cas présentant des fractures complexes à 3 et 4 fragments en 2 groupes :le 1 er groupe représente 21

cas qui ont bénéficié d'une prothèse céphalique ,et d'une immobilisation par un gilet coude au corps pendant 45 jours chez tous les cas de ce groupe ,et d'une rééducation passive immédiate (48h après ablation de redon) avec une rééducation active débutée 45 jours en moyenne.

Le 2 eme groupe composé de 19 cas ont bénéficié d'une prothèse inversée, avec une immobilisation par un gilet coude au corps chez 7 cas ,et une simple écharpe chez 9 cas ,avec une rééducation passive débutée en moyenne à J6 de postopératoire (extrêmes 2-30) et une rééducation actif à j10 (Extrêmes 2-60),Seulement 6 patients ont réalisé la rééducation dans un centre spécialisé alors que le reste des cas chez des cabinets de kinésithérapeute.

Dans la série de **Mansat [92]** de 48 cas, qui ont une prothèse humérale pour l'om arthrose avec rupture de la coiffe ,ont bénéficié d'une simple écharpe avec une durée d'immobilisation de 35 jours en moyenne (extrêmes de 20-45jrs) ,avec une rééducation passive immédiate post opératoire et active à J 20 ,et cela dans un centre spécialisé chez 52% des cas et à domicile chez le reste.

Dans **notre série**,une immobilisation est assurée par un bandage coude au corps avec une rééducation immédiate après ablation de redon (48h) ,elle consiste à une abduction et une antépulsion passive avec des mouvements pendulaires ,des mouvements actifs sont autorisés après le 21jours ,une rotation externe qui n'est pas autorisée jusqu'au 45 jours en cas de la voie d'abord délto pectorale ,cette rééducation est effectuée initialement dans notre service pendant les 3 à 4 semaines, puis les patients sont adressés chez des kinésithérapeutes.

Alors nous avons noté que le délai de début de la rééducation dans notre série et les autres de la littérature est de 48 heures, après l'intervention chirurgicale qui est basée sur des mouvements passifs contrôlés par le kinésithérapeute . Outre qu'un délai pour la rééducation active qui varie en fonction de la voie d'abord utilisée.

C. Résultats fonctionnels des prothèses inversées :

La prothèse inversée s'adressait initialement aux arthropathies à coiffe non fonctionnelle, mais les indications se sont élargies à d'autres étiologies dans lesquelles la prothèse anatomique ne donnait pas des résultats satisfaisants. Elle est actuellement indiquée dans plusieurs étiologies, les résultats de la prothèse inversée sont les meilleurs dans les omarthroses à coiffe déficiente, avec ou sans pincement sous-acromial, dans les arthropathies avec usure glénoïdienne importante, dans les fractures comminutives de la tête humérale du sujet âgée.

En effet, l'ostéoporose risque de compromettre la consolidation des tubérosités autour d'une prothèse anatomique ce qui aboutit à un mauvais résultat fonctionnel. Les arthropathies inflammatoires, Compte tenu de l'état souvent déficient de la coiffe notamment dans la polyarthrite rhumatoïde, la prothèse inversée gagne de plus en plus d'indications dans cette pathologie avec des résultats satisfaisants [93]. Dans un but de déterminer les indications en fonction des résultats obtenus. Nos résultats ont été comparé aux résultats de la littérature en se basant sur un score de constant détaillé pour chaque étiologie

1. Résultats du groupe d'omarthrose et insuffisance de coiffe:

P-Renaud[94] a précisé dans sa série de 19 cas d'insuffisances de coiffes et d'omarthroses un score de constant global à 62,42 ,alors que dans la série d' Ebault [95] de 520 cas, un score de constant global était à 62,45 ,dans notre série le constant global est à 62,40/100.

Nous avons noté que le score de constant dans le groupe d'omarthrose et d'insuffisances de coiffes rejoint ceux de la littérature.

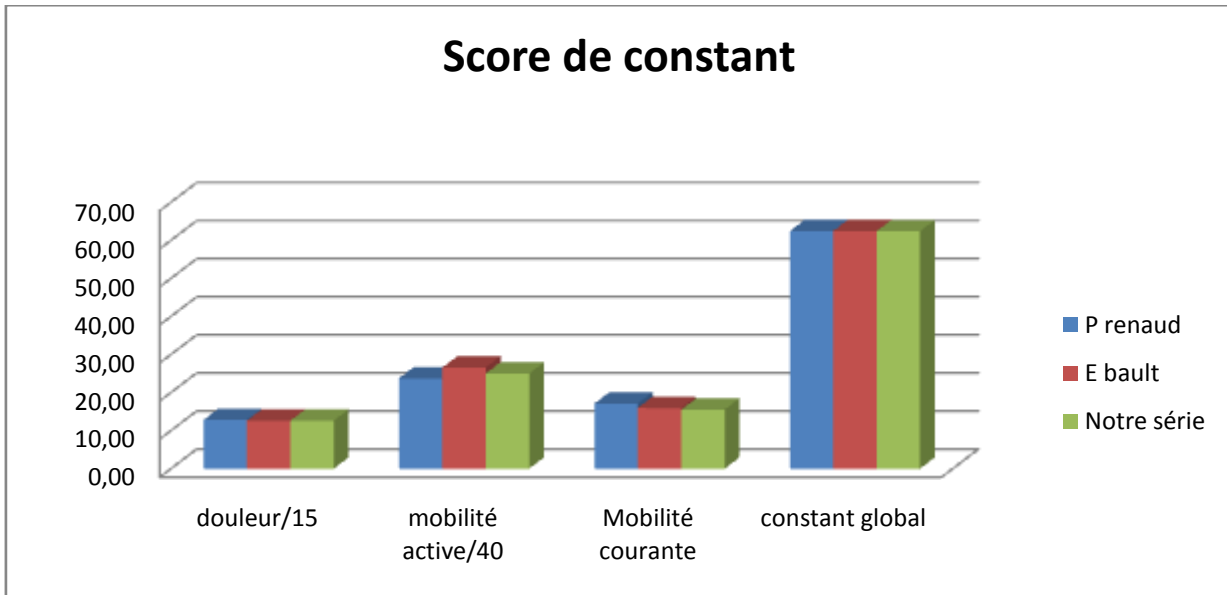


Figure 136 : Montrant le score de constant détaillé dans les différentes séries

2. Résultats du groupe traumatique :

Le constant global est de 60 /100 points dans la série de Cazaneuve [80] de 23 prothèses inversées concernant les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus , de 53/100 points dans la série de D-Gallinet [87] de 40 cas ,et de 50 /100 points dans notre série.

Nous avons noté que le constant global dans le groupe traumatique, est inférieure par rapport aux autres séries et qui peut être expliqué par un nombre réduit de cas dans notre série, et un recul diminué par rapport aux autres séries.

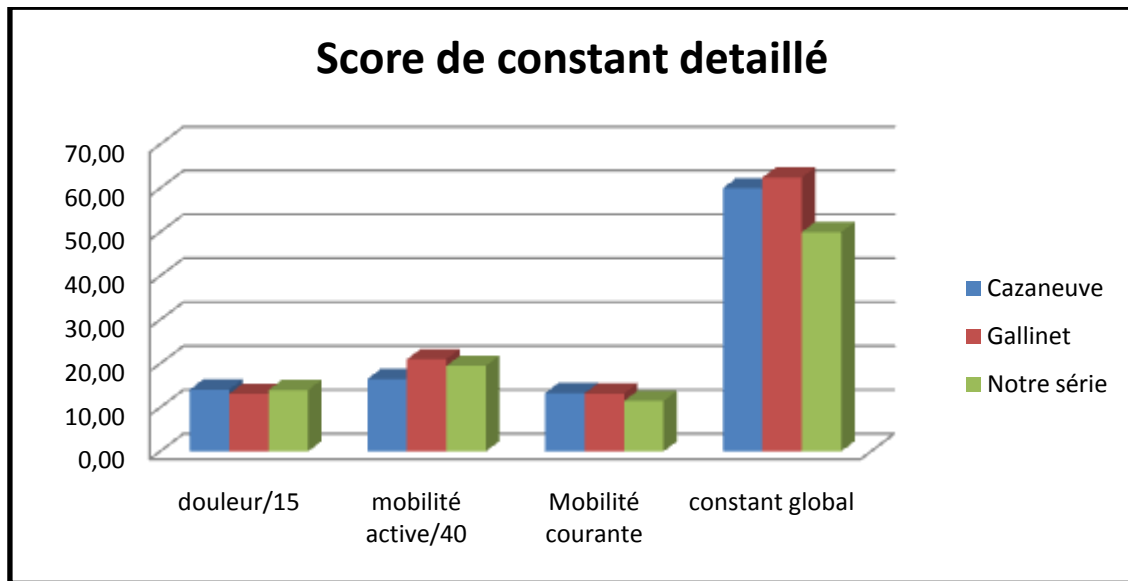


Figure 137 : Montrant le score de constant détaillé dans les différentes séries

3. Résultats du groupe des séquelles d'atteintes infectieuses :

Bradly Scoch [79] a rapporté dans sa série de 24 cas, présentant des séquelles d'atteintes infectieuses, une abduction en postopératoire à 110° et une rotation externe à 47°.

Dans notre série, nous avons décrit 2 cas de séquelles d'atteintes infectieuses. Le score de constant lors de dernier control était de 60/100 avec une abduction moyenne à 95° et une rotation externe à 46°.

D'après la comparaison de nos résultats du groupe des séquelles d'atteintes aux ceux de **Bradly**, nous constatons une rotation externe identique, alors que l'abduction dans sa série est supérieure à la notre dans ce groupe .

D. Résultats fonctionnels des héli arthroplasties :

Des études ont montré que le résultat antalgique est excellent et la fonction proche d'une épaule normale des héli arthroplastie en cas des ostéonécroses aseptiques de la tête, lorsque la glène est encore intacte , et les ostéonécroses post-fracturaires sans cal vicieux majeur ainsi que dans certaines fractures complexes de la tête humérale , qui peuvent nécessiter un remplacement de la calotte humérale par une prothèse , quand la reconstruction anatomique n'est pas possible, ou que le risque de nécrose est trop important : un excellent résultat est plus difficile à obtenir en utilisation d'autres prothèses. Les prothèses céphaliques ont montré des bons résultats également dans les formes ultimes de polyarthrite rhumatoïde ou les formes ultimes d'omarthroses excentrées ,dans lesquelles l'usure ou la fragilité de la glène restante compromettent la fixation d'un implant ; Il s'agit souvent de patients très âgés chez lesquels on recherche surtout un résultat antalgique [86]. Nos résultats des héliarthroplasties seront alors comparé aux ceux de la littérature en se basant sur un constant détaillé pour chaque étiologie.

1. Résultats du groupe d'omarthrose :

Le constant global était de 60,7/100 points dans la série de **Gadea [75]** de 67 cas d'omarthroses ,de 43 /100points dans la série de **Mansat [92]** de 48 cas ,et de 58,7/100 points dans **notre groupe** d'omarthrose ,donc nos résultats pour le groupe d'om arthrose sont identiques à ceux de la littérature.

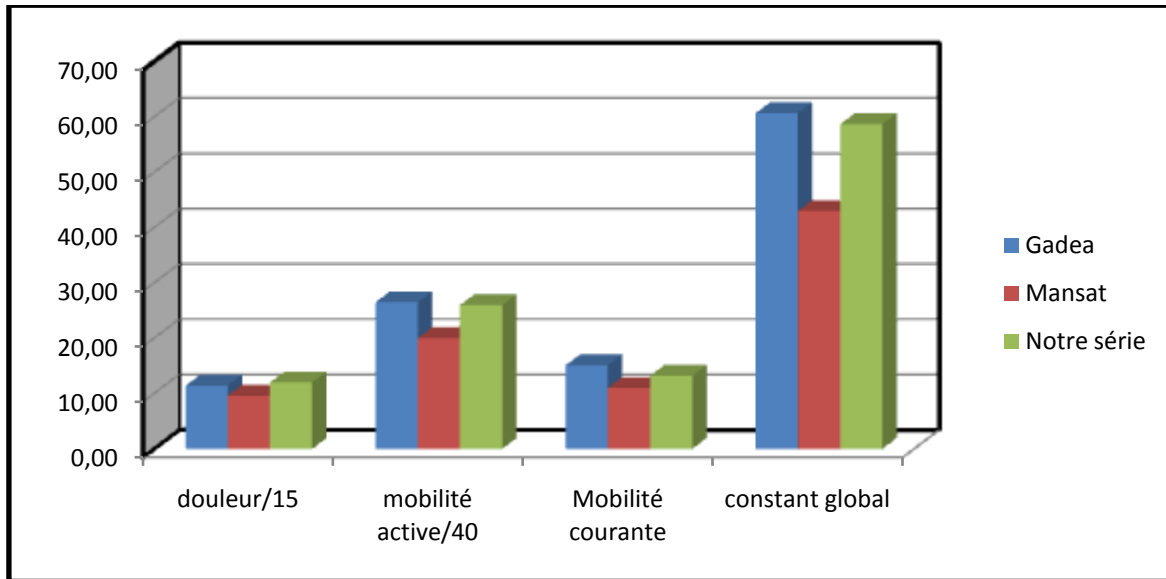


Figure 138 : Montrant le score de constant détaillé dans les différentes séries

2. Résultats du groupe traumatique :

Gallinet [87] dans sa série de 21 cas, présentant une fracture complexe à 3 ou 4 fragments de l'extrémité supérieure de l'humérus, et après un recul de 16,5 mois, a noté un score de constant global à 41/100.

Gadea [75] a précisé dans sa série de 73 cas des fractures complexes à 3 ou à 4 fragments de l'extrémité supérieure de l'humérus, un score de constant à 57/100.

Dans notre série de 13 cas, 3 cas présentant une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus ont bénéficié d'une hémiarthroplastie avec un score de constant à 47,7/100.

Nous avons noté que le résultat dans le groupe traumatique est identique aux autres de la littérature.

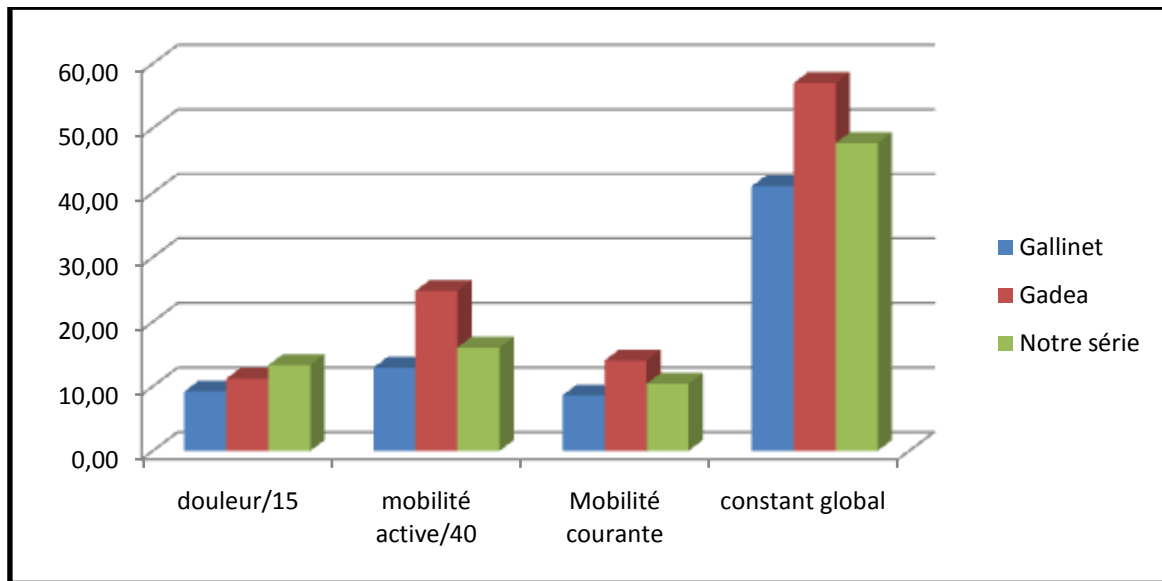


Figure 139 : Montrant le score de constant détaillé dans les différentes séries

3. Résultats du groupe d'arthropathie inflammatoire :

Gadea [75] a décrit dans sa série de 31 cas , présentant une polyarthrite rhumatoïde ,et ayant bénéficié d'une hémi arthroplastie, un score de douleur à 12,4/15 points, une mobilité active à 22/40 points, une mobilité courante à 13,7/20 points et une force à 7,1 ,après un recul de 134 mois.

Dans notre série ,un seul cas présentant une polyarthrite rhumatoïde, a bénéficié d'une hémi arthroplastie ,avec un score pour la douleur à 10 /15 ,une mobilité active à 22/40 points ,une mobilité courante à 12/20 points, avec une force à 9 après un recul de 10 mois .

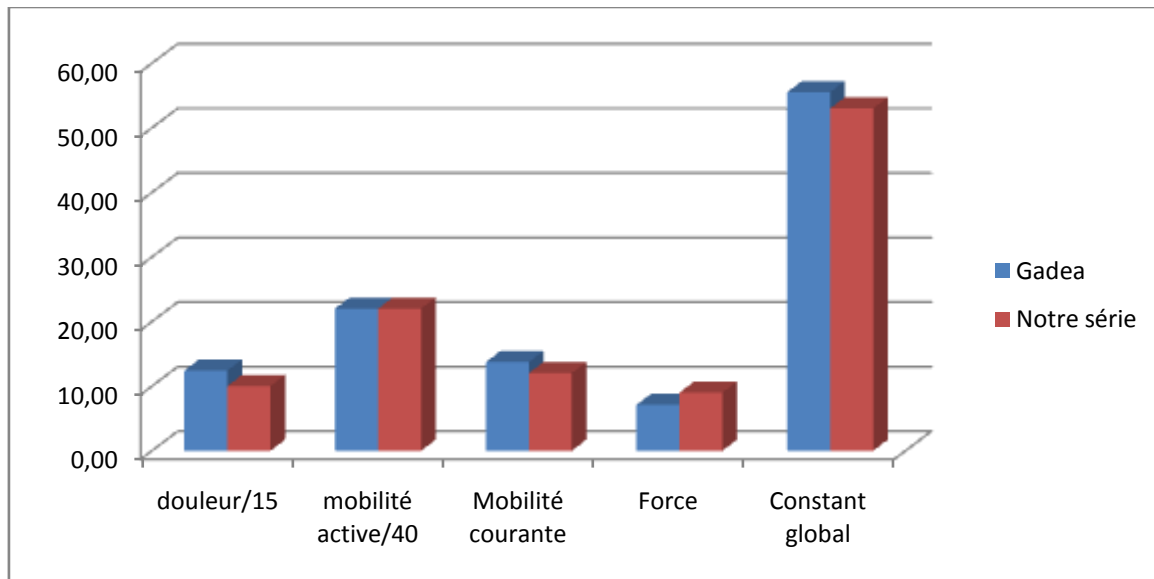


Figure 140 : Montrant le score de constant dans les 2 séries

D'après la comparaison des résultats des 2 séries, nous remarquons que les résultats du groupe de polyarthrite dans notre série, rejoignent presque les résultats de la série de Gadea.

E. Résultats globaux de la série :

1. Sur la douleur

La majorité des études affirment l'effet antalgique de la prothèse de l'épaule , par l'amélioration de la douleur en postopératoire .

L Favard [66] dans sa série de 198 cas, a relevé une amélioration de la douleur après un recul de 8ans , avec un score de constant pour la douleur à 12,5 /15.

Gallinet [87] après un recul de 12,4mois ,dans une série de 40 cas , a montré un score de constant pour la douleur à 11,5 /15 points.

Dans notre de série de 13 cas avec un recul de 10 mois ,nous avons constaté un score de la douleur à 13,1/15 .

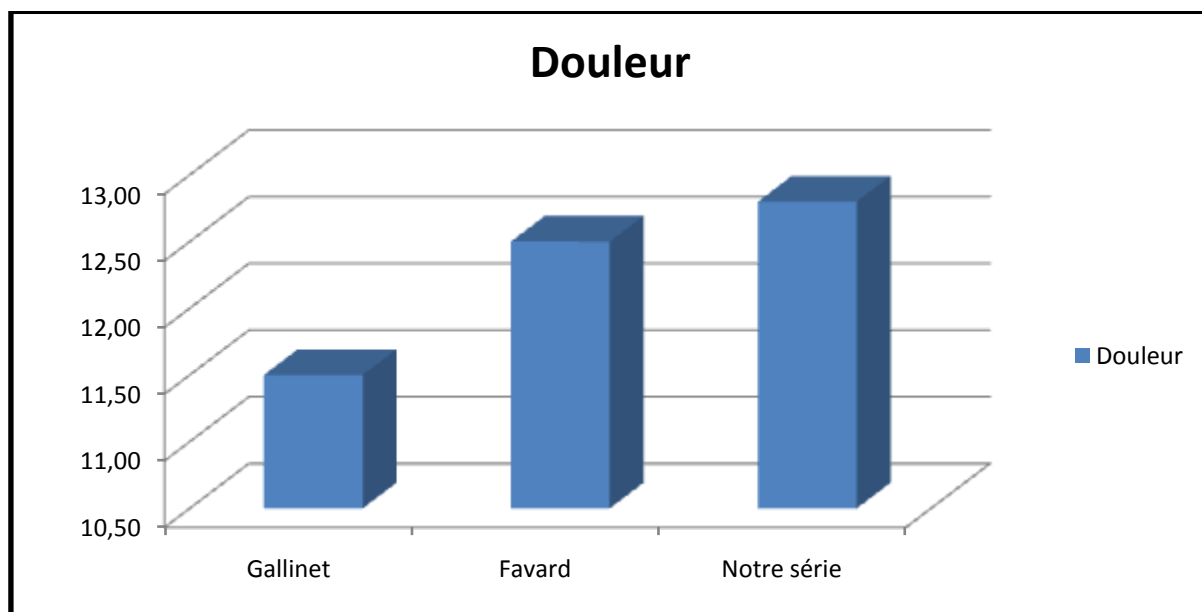


Figure 141 : Montrant la comparaison de la douleur dans les différentes séries

Nous remarquons donc que l'effet antalgique est important, par prothèse de l'épaule dans toutes les séries y compris la notre.

2. Résultats des prothèses sur la mobilité active et courante :

a. Sur la mobilité Active :

Dans la série de **Favard [66]** de 198 cas ,a décrit une mobilité active des patients en postopératoire à 24,6/40 points.

Ainsi dans la série de **Gallinet [87]** de 40 cas ,une mobilité active en post opératoire était a 16,95/40 points.

Dans **notre série** de 13 cas, nous avons objectivé une mobilité active à 19,13/40 points.

Tableau 29 : Montrant la comparaison de la mobilité active dans les différentes séries

Série	Favard	Gallinet	Notre série
Mobilité active/40	24,6	16,5	19,13

Nous avons retenu d'après la comparaison des résultats concernant la mobilité active dans ces différentes séries ,un bon résultat dans notre série par rapport à la série de Gallinet [87] ,alors qu'il reste inférieur à la mobilité active dans la série Favard [66] , qui peut être expliqué par un recul important dans le série de ce dernier qui est à 8ans ,alors que le recul dans notre série est à 10mois.

Une élévation antérieure active moyenne dans la série de **Gallinet [87]** de 40 cas était à 75,5°.

Dans la série de **Favard [66]** de 198 cas ,une élévation antérieure active moyenne est estimée à 88,7°,alors que dans **notre série** était à 97°.

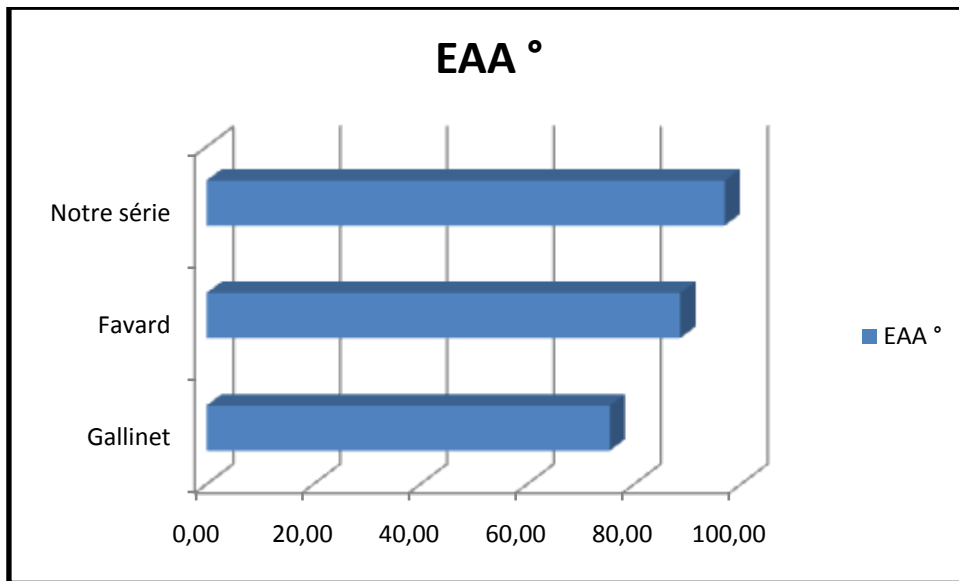


Figure 142 : Montrant l'EAA dans les différentes séries

En comparant l'EAA dans les différentes séries ; nous avons objectivé que l'EAA moyenne dans notre série rejoint presque celle dans la série de Favard [66] , alors qu'elle reste limitée dans la série de Gallinet [87].

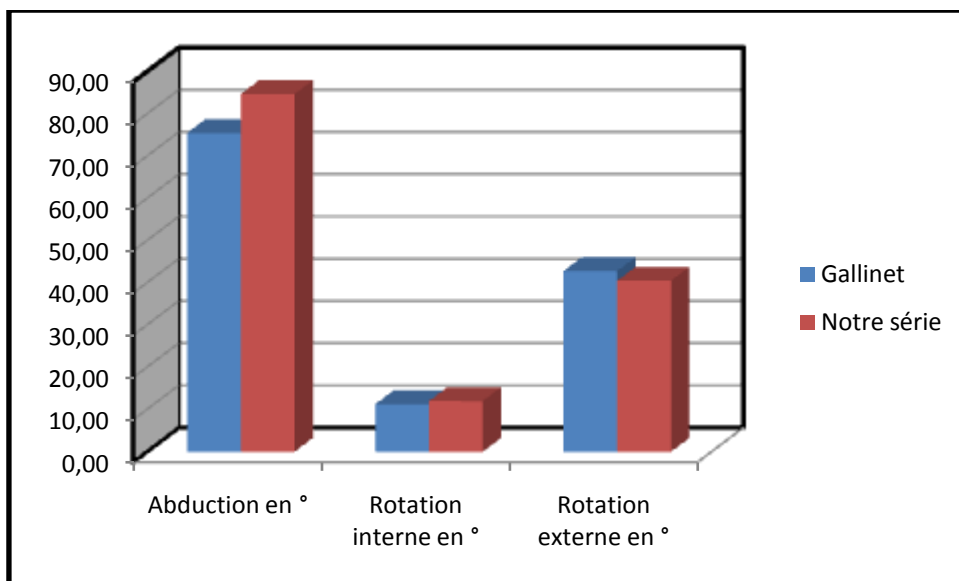


Figure 143 : Montrant l'abduction, la rotation interne et la rotation externe dans les 2 séries

En comparant les amplitudes articulaires dans les 2 séries concernant l'abduction, rotation interne en abduction et la rotation externe ; nous avons noté qu'elles sont identiques dans ces séries.

b. Sur la mobilité courante :

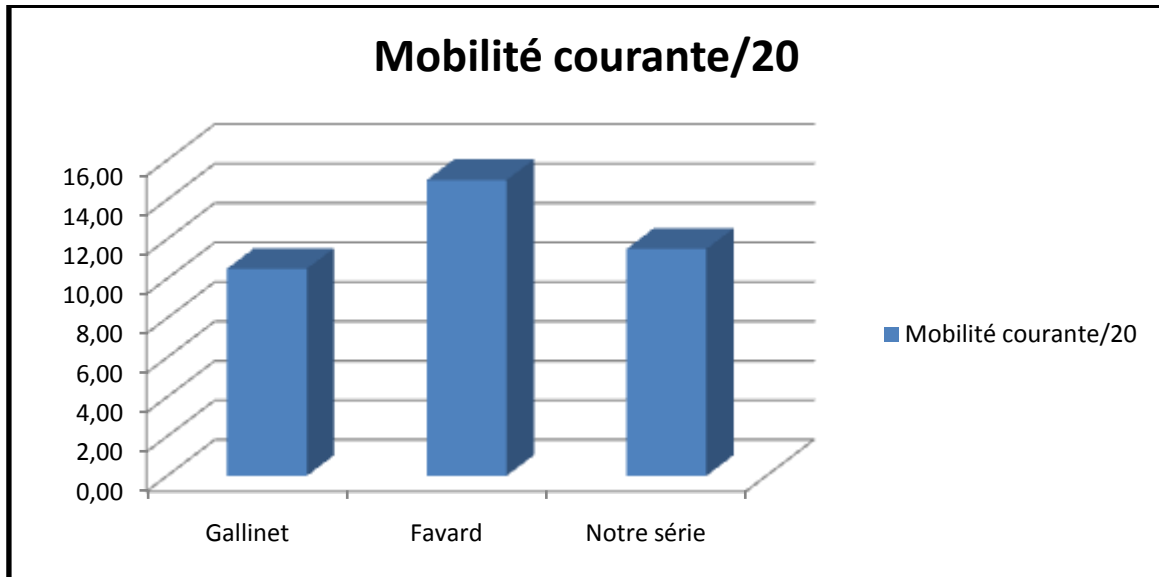


Figure 144 : Montrant la mobilité courante dans les différentes séries

D'après la comparaison des résultats des prothèses sur la mobilité courante dans ces séries, nous constatons que ces résultats sont identiques à notre série et à la série de Gallinet [87], alors que dans la série de Favard [66] sont meilleurs aux nôtres, et cela peut être aussi expliqué par un recul de 8 ans dans la série de Favard alors qu'il ne dépasse pas 12 mois dans les 2 autres.

3. Sur la force :

Tableau 30 : Montrant la force de l'épaule dans les différents séries

Série	Favard[66]	Gallinet[87]	Notre série
Force	6,9	8,3	8,4

Nous constatons que la force après l'implantation d'une prothèse de l'épaule est presque identique dans les séries y comprise la notre.

4. Constant Global :

Tableau 31 : Montrant le constant global des différentes séries

Série	Favard [66]	Gallinet [87]	Notre série
Constant global/100	58,00	46,00	52

Nous avons objectivé que le constant global dans notre série est supérieur à la série de Gallinet [87], tandit qu'il est légèrement diminué par rapport à la série de favard [66].

F. Complications :

1. Les complications per opératoires :

Les complications per opératoires sont dominées par les fractures per-opératoires.

La prévalence des fractures périprothétiques varie de 0,5 à 3 % en fonction des séries ,et représente 20 % de l'ensemble des complications associées aux prothèses d'épaule. Le risque de fractures peropératoires varie de 0,5 à 4 %, celui des fractures postopératoires de 0,5 à 2 %. Les facteurs de risque principaux sont représentés par le sexe, l'âge, la polyarthrite rhumatoïde et l'ostéoporose. La survenue des fractures périprothétiques peropératoires peut être liée à l'exposition chirurgicale, à la préparation du canal médullaire, ou à la mise en place de l'implant définitif. Une installation correcte du patient est indispensable pour éviter tout bras de levier excessif sur l'humérus lors de la luxation de la tête humérale, lors de l'exposition de la glène, ou lors de la réduction de la prothèse définitive. Une exposition chirurgicale élargie peut également s'avérer nécessaire, généralement une voie deltopectorale élargie. Une libération de l'ensemble des tissus périarticulaires est également indispensable.

Un point d'entrée précis dans la tête humérale est indispensable pour éviter les fausses routes. Parfois, l'exposition de la partie proximale de la diaphyse humérale est nécessaire pour bien visualiser l'axe. Il faut éviter l'alésage motorisé et la mise en place d'un implant surdimensionné par rapport au dernier alésoir [46]. Gadea [75] dans sa série de 261 cas, 1% des cas qui ont présenté des complications per opératoire type fracture proximale de l'humérus lors de sa libération.

Dans notre série nous avons eu un incident per opératoire chez un patient qui a une fracture du rebord antérieur de la glène lors de sa préparation avec mise en place d'un greffon osseux. Nous avons eu également une fracture du 1/3 proximal de l'humérus gauche au moment de la libération traité par un cerclage. Le pourcentage des fractures peropératoires dans notre série est de 15%.

2. Les complications post opératoires.

a. les complications immédiates :

*La douleur :

La douleur post opératoire ou les douleurs résiduelles constituent un point essentiel dans les suites post-opératoires ,nécessitant une prise en charge adéquate en postopératoire immédiat.

Dans la série de Nuttal [98] de 96 cas, 7 % des cas ont gardé une douleur résiduelle post opératoire ainsi que dans notre série .

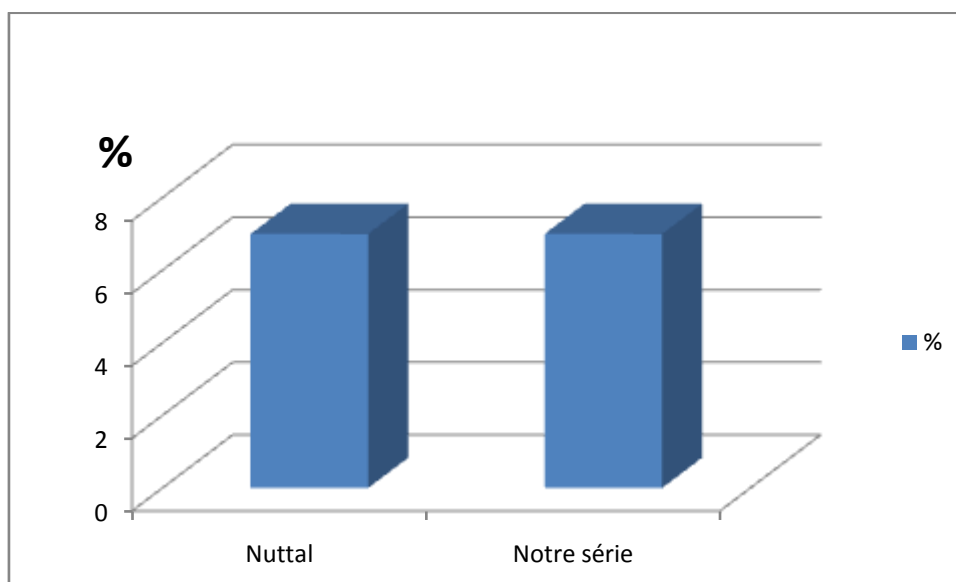


Figure 145 : montrant la comparaison de le douleur résiduelle dans les 2séries

Nous constatons que le pourcentage de la douleur résiduelle post opératoire est identique dans les 2 séries.

***Complications vasculo-nerveuse :**

Les lésions vasculo nerveuses iatrogènes après arthroplastie de l'épaule sont rares. Les causes de ces lésions sont habituellement représentées par une traction excessive ou une compression, mais une section accidentelle reste possible d'un nerf . Des lésions concernant le nerf axillaire, le nerf musculocutané, le nerf ulnaire et le nerf radial ont été rapportées. La plupart des lésions sont des neurapraxies résolutive avec le temps [96].

Lynch et al [97], sur une série de 417 patients opérés par prothèse totale de l'épaule, ont mis en évidence un déficit neurologique postopératoire dans 18 cas soit 4,31%. La plupart de ces déficits concernaient les troncs supérieur et moyen du plexus brachial. Parmi ces 18 épaules, seules quatre avaient des lésions qui altéraient la progression de la rééducation. Les facteurs de risque mis en évidence dans cette série comprenaient : la voie deltopectorale élargie, un traitement par méthotrexate et une durée opératoire courte [46], dans la série de **Palausinis et Al.[98]** une complication type de paralysie axillaire post opératoire était de l'ordre de 2,5% ,alors que dans notre série ,nous n'avons pas eu de lésions vasculaire ou nerveuse.

b. les complications secondaires :***L'hématome**

Les hématomes font partie des complications précoces. Ils sont souvent dû à l'existence de l'espace mort sous -acromial secondaire à l'abaissement de l'humérus. La littérature rapporte une incidence de 1 et 3% [88].

Ainsi que **F-Gadea [75]** dans une série de 261 cas , 1% des cas ayant présenté un hématome qui a été mentionné en postopératoire.

Dans notre série , aucun cas n'a présenté un hématome qui a nécessité une évacuation chirurgicale.

*** L'infection :**

L'infection est heureusement l'une des complications les plus rares de l'arthroplastie de l'épaule. L'incidence des infections dans le cadre des prothèses de hanche et de genou varie de 0 à 3%, pour une incidence de 0,5 % dans le cadre de prothèse d'épaule[88].

- **L'infection superficielle :**

F-Gadea [75] dans sa série de 261 cas,11,49% des cas ont présenté une infection superficielle bien jugulée ,qui n'a pas nécessité la dépose de la prothèse. Nous n'avons noté aucun cas d'infection superficielle.

- **L'infection profonde :**

J-F cazaneuve [80] dans une série de 23cas,,4% des cas ont présenté une infection profonde à acinobacter qui a nécessité une dépose et repose.

P-Renaud [94] a rapporté un pourcentage de 5% d'infection profonde dans une série de 19 cas, avec un pourcentage de 2,5 % dans la série Gadea [75] de 40 cas.

Dans notre série, un seul cas qui a présenté cette complication (le même cas qui a présenté le descellement glénoïdien).

c. Les complications tardives :

- **Complications spécifiques de la prothèse inversée :**

1. Descellement de l'implant huméral

Le descellement de l'implant huméral est relativement rare. Dans sa série de 1982, Neer [99] rapporte deux patients soit 1% présentant un aspect radiographique de descellement parmi 194 prothèses totales d'épaule.

Cependant, aucun de ces deux patients, bien que symptomatiques, n'a nécessité de révision chirurgicale. Une revue de la littérature a retrouvé une incidence de 0,8 % de descellements pour les implants huméraux cimentés, et de 12 % pour les implants non cimentés. Cependant, aucun des patients n'était cliniquement symptomatique dans le groupe des implants cimentés et seulement 0,3 % l'étaient dans le groupe des implants non cimentés [100,101]. Dans la série de J-F Cazaneuve [71], 2% des cas ont présenté un descellement de la tige, et 5% des cas dans la série de P-Renaud [94] de 19 cas .

Dans **notre série** : nous n'avons noté aucun cas.

2. Descellement de l'implant glénoïdien :

Le descellement de l'implant glénoïdien après prothèse totale d'épaule est plus fréquent que le descellement de l'implant huméral, mais l'expression clinique de cette complication est rare. Seules 12 reprises pour changement de l'implant glénoïdien ont été réalisées parmi une série de 800 prothèses totales d'épaule [102]. La fréquence de la chirurgie de reprise pour descellement symptomatique de l'implant glénoïdien a été évaluée à 2,8 % [103]. L'existence d'un liséré autour de l'implant glénoïdien est en revanche beaucoup plus fréquente, puisque son incidence varie de 30 à 83 % en fonction des séries [104, 105, 106, 107, 108, 109]. Ce liséré, souvent présent en postopératoire immédiat [110], n'évolue que dans 12 à 16 % des cas. Favard [66] a précisé dans série de 198 cas, un taux de 6,5 % de descellement glénoïdien . Dans **notre série** de 13 cas, nous avons eu un seul cas de descellement soit 7,5% des cas.

3. Encoches :

Une encoche résulte du frottement répété entre le col de la tige humérale et le pilier de la scapula ,induisant une usure du col et du pilier de la scapula pendant le

mouvement d'abduction. La littérature rapporte une incidence de 44 à 96% ,qui était non négligeable dans le cadre des implants de type Grammont[88] ,alors dans la série de J-F cazaneuve [80] ,47% des cas ont présenté d'encoches sur un recul de 3 ans , et Gallinet [87] a rapporté un pourcentage de 2,5% d'encoche dans une série de 40 cas après un recul de 12,4mois .

Dans notre série aucun cas d'encoche n'a été objectivée.

4. Les calcifications péri articulaires :

P-Renaud [94] a rapporté un pourcentage de 5% des calcifications péri articulaire dans une série de 21 cas ;avec un pourcentage de 71% dans la série de Laurent [70]

Les autres séries n'ont pas présenté cette complication y compris la notre.

5. liserés huméraux :

Dans la série de Gallinet[87] ,12% des cas ont présenté des liserés huméraux mais sans descellement décrits , alors que dans la série de Cazaneuve [80] le pourcentage est de l'ordre de 22% , dans notre série aucun cas n'a présenté cette complication.

- Complications spécifiques de la prothèse céphalique :

1. Migration tubérositaire et le cal vicieux :

Gallinet [87] a précisé dans sa série de 40cas, la survenue d'une migration tubérositaire chez 5% des patients avec un pourcentage pour le cal vicieux à 2,5% , alors que Plausinis et All [98] a mentionné que la survenue d'une migration tubérositaire est décrite dans 23% de la littérature avec pourcentage de 39% pour le cal vicieux.

Dans notre série ;nous n'avons noté aucun cas. .

2. Descellement de la tige :

Le descellements de la tige ont survécu dans 1% des cas dans la série de FGadea [75] ;alors que dans notre série aucun cas n'a présenté cette complication.

3. Usure glénoïdienne :

Une érosion de la glène par usure peut s'observer dans les suites d'une hémiarthroplastie. Sur une série de 78 hémiarthroplasties, Sperling et al [111] ont repris 11 prothèses (14 %) pour usure de la glène, 7,8 ans en moyenne après l'intervention initiale.[46]

Gadea [75] a rapporté dans sa série de 261 cas, un pourcentage de 6% des cas ont présenté une usure glénoïdienne , alors que dans notre série, nous n'avons noté aucun cas.

Tableau 32 : Comparant les différentes complications des différentes séries :

Auteur	Nombre de cas/Type de prothèse	Recul	Luxation	Descellement	Autres
Gallinet 2009 [87]	40 cas / Prothèse inversée Et Hémi arthroplastie	12,4 mois	0 cas	0 cas	-encoches(37,5%) - liserés(12,5%) - migrations tubérositaires(5%) -cal vicieux(2,5%)
J-F cazaneuve 2014 [80]	23 cas / Prothèse inversée	3 ans	1 cas (4,34%)	1 cas (4,34%)	-infection profonde((4,34%) -encoches(47,82%)
Gadea 2012 [75]	261 cas / Hémi arthroplastie	184mois	0cas	1 cas (1%)	-fr. huméral per opératoire(1%) - instabilité(1%) - raideur(3,06%) - infection supf(1%).
P-Renaud 2001 [94]	19 cas / Prothèse inversée	13,6 mois	1 cas (5,26%)	0 cas	-calcification péri articulaire(5,26%) - infection profonde(5,26%)
G.Versier 2004 [112]	74 cas / Prothèse inversée Et hémi arthroplastie	2 ans	0 cas	0 cas	- 4 ossifications humérales(5,40%) - 10 cas de liserés(13,51%)
Notre série 2015	13 cas / Prothèse inversée Et hémi arthroplastie	10 mois	0 cas	1 cas (7,5%)	Aucun

G. Résultats globaux**Tableau 33 : Montrant les résultats des arthroplasties de l'épaule dans les différentes séries**

Séries	Très bons résultats en %	Résultats moyens en%	Mauvais résultats en %
L-Hubert [70] (14cas,2002)	35	57	7
Gallinet [87] (40cas ,2009)	67	30	2
Notre série(13 cas) 2015	69	23	7

Nous constatons que le pourcentage ,de bons et de très bons résultats obtenus dans notre série, est satisfaisant, en le comparant à ceux des autres séries de la littérature.

CONCLUSION

Au terme de notre étude, il est incontestable que les prothèses de l'épaule ont de nombreuses indications dans les différentes arthropathies de l'épaule , arthrosiques ,traumatiques et inflammatoires.

La planification préopératoire est un élément essentiel pour la préparation à l'acte opératoire.

Elle s'appuie sur un bilan radiologique complet qui permet de déterminer le degré et le siège de la maladie.

L'indication chirurgicale doit être adéquate et précoce dans le but de prévenir la détérioration articulaire surtout en cas d'omarthrose et dans les atteintes inflammatoires .

Des résultats à long terme, évalués de manière scientifique et rigoureuse, ont permis de nous donner des éléments sur la bonne durabilité , l'intérêt réel , pratique de tels implants Et dans l'analyse des complications des échecs et des courbes de vie.

Finalement, les techniques chirurgicales et les implants progressant l'arthroplastie de l'épaule est devenue plus sûre avec l'ambition supplémentaire d'améliorer la fonction globale du patient dans sa vie courante, professionnelle ou même sportive.

RESUMES

RESUME

Ce travail est une étude rétrospective de 13 arthroplasties de l'épaule réalisées au service de chirurgie orthopédique et traumatologique « A » du CHU HASSAN II de Fès depuis décembre 2009 à Juin 2015.

Notre objectif à travers cette série, était de montrer l'intérêt de l'arthroplastie de l'épaule dans les différents types des pathologies, sur l'amélioration de la qualité de vie des patients.

Notre série comprenait 13 patients, représentant 13 épaules, 9 femmes et 4 hommes. La moyenne d'âge au moment de l'intervention était de 61 ans. Les étiologies étaient dominées par les cas traumatiques (54%) en 1^{er} lieu, l'om arthrose (23%) en 2^{ème} lieu ; suivi des séquelles d'atteintes infectieuses dans 15% des cas et enfin la polyarthrite rhumatoïde dans 7% des cas. Tous les patients étaient suivis en consultation avec un examen clinique et radiologique. Le score de constant était utilisée pour évaluer l'état de l'épaule avant et après l'intervention.

Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale. La voie trans deltoïdienne a été réalisée chez 7 cas et la voie d'abord délto pectorale chez 6 cas

La prothèse était de type totale inversée dans 61% des cas (8 cas) et de type céphalique dans 38 % des cas.

Les complications postopératoires ont été marquées par un cas de descellement septique de la prothèse.

Les résultats cliniques après un recul moyen de 10 mois étaient satisfaisants dans 69% des cas.

Summary

This work is a retrospective study of 13 shoulder arthroplasties performed at the Orthopaedic Surgery and Traumatology "A" CHU Hassan II of Fez since December 2009 to Juin2015.

Our goal through this series, was to show the interest of the arthroplasty shoulder in different kinds of diseases, improving the quality of life of patients.

Our series included 13 patients, representing 13 shoulders, 9 women and 4 men. The average age at surgery was 61 years. The etiologies were dominated by traumatic cases (54%) in first place, osteoarthritis (23%) in 2nd place, monitoring of infectious sequelae achieved in 15% of cases and finally rheumatoid arthritis in 7.5% cases. All patients were monitored in consultation with a clinical and radiological examination. Constant score was used to assess the condition of the shoulder before and after the intervention.

All patients were operated on under general anesthesia. The deltoid trans pathway was performed in 7 cases and surgical approach delto pectoral chest in 6 cases.

The prosthesis was total reversed in 61.53% of cases (8 cases) and cephalic in 38.46% of cases.

Postoperative complications were marked by a case of septic loosening of the prosthesis

Clinical results after a mean of 10 months were satisfactory in 69.23% of cases.

ملخص

هذا العمل عبارة عن دراسة استعادية لثلاثة عشر عملية جراحية لزراعة بذلة الكتف, أجريت بمصلحة جراحة العظام والمفاصل "أ" بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس منذ دجنبر 2009 الى يونيو 2015 هدفنا من خلال هذه السلسلة، هوا ظهارالهدف من بذلة الكتف في أنواع مختلفة من الأمراض التي تمس الكتف، في تحسين نوعية حياة المرضى

وشملت السلسلة لدينا 13 مريضا، وهو ما يمثل ثلاثة عشر كتفا، لذي 9 نساء و 4 رجال. وكان متوسط العمر اثناء الجراحة هو 61 عاما. سيطر على مسببات هذه الامراض في المقام الأول كسور الكتف بمعدل (54%) ، التهاب مفاصل الكتف بمعدل (23%) في المقام الثاني ،التعفنات المفصليية في 15% من الحالات، ثم التهاب المفاصل الروماتويدي أخيرا في 7% من الحالات. تم تتبع جميع المرضى بمركز التشخيص مع الفحص السريري والإشعاعي. واستخدمنا سلم "tnatsnoC" لتقييم حالة الكتف قبل وبعد العملية.

وقد تم اجراء العمليات لجميع المرضى تحت التخدير العام. تم تنفيذ المدخل عبر الدالية في 7 حالات والمدخل الدالي الصدري في 6 حالات

وقد تم استعمال الطرف الاصطناعي المعكوس للكتف في 61% من الحالات (8 حالات) والطرف الراسي في 38.46% من الحالات.

وتميزت مضاعفات ما بعد الجراحة التي لاحظناها في حالة تفكك تعفني لبذلة الكتف وكانت النتائج السريرية بعد متوسط 10 اشهر من المتابعة مرضية في 69% من الحالات.

BIBLIOGRAPHIE

-
- [1] A. Bouchet, J. Cuilleret. Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle : 3a, le membre supérieur. Paris, simep, 1983, 1995. P 1157–1169.
- [2] Richard I. Drake wayne vogl. Adam w.m. Mitchell. Gray's anatomy for students. Elsevier masson 2006. P 662 et 6672.
- [3] A. Lahlaïdi . Anatomie topographique (application anatomo–chirurgicale) premier volume les membres. Mars 1986. P 46–69.
- [4] Belghiti. Thèse n 139: le traitement chirurgical de la rupture de la coiffe des rotateurs .2010.
- [5] Bonnel f. l'épaule musculaire. De l'anatomie a la biomécanique. Technologie de l'épaule. Ed. Masson. Paris : 1–9. 1984.
- [6] Bonnel, f. Cahier d'enseignement de la sofcot . L'épaule douloureuse chirurgicale. N°33. Paris. 1988.
- [7] Milch, h. Partial scapulectomy for snapping of the scapula. The journal of bone and joint surgery 32 a: 561–3. 1950.
- [8] kapandji i. A. P. Physiologie articulaire. Maloine paris, 1966: 66–73 (1966).
Tome 1: 66–73.
- [9] Mason j. O. The management of supraspinatus in general practice.
Journal of irish medical association 16: 23–5. 1998.
- [10] Fischer I. P. Etude cinématique des mouvements de l'articulation scapulo–humérale. Rev. Chir. Orthop. 63 supplii : 108–12. 1977.
- [11] Bonnel f. L'épaule: un muscle. Centrage dynamique rotatoire tridimensionnel, l'épaule musculaire. Geec. 77–96. 1995.
- [12] Gagey, o., j. Arcache et al. Le squelette fibreux de la coiffe des rotateurs. La notion de verrou fibreux. Rev. Chir. Orthop. 79: 425–5. 1993.

-
- [13] kelkar, r., v. M. Wang, et al. Glenohumeral mechanics : a study of articular geometry, contact, and kinematics. *shoulder elbow surg.* 10: 73–83. 2001.
- [14] Mow, v. C., s. C. Kuei, et al. Biphasic creep and stress relaxation of articular cartilage in compression : the ory and experriments. *J biomech. Eng.* 102: 73–84. 1980.
- [15] Harryman, d. T., s. J. A., et al. Translation of the humeral head on the glenoid with passive glenohumeral motion. *J. Bone joint surg. Am.* 72 : 1335–43. 1990.
- [16] Kelkar, r., e. L. Flatow, et al. A stereophotogrammetric method to determine the kinematics of the glenohumeral joint. *Asme adv. Bioeng. Bed.* 22 : 143–6. 1992.
- [17] Bigliani, l. U., flatow, e. L. Et al. The effect of anterior capsular tightening on shoulder kinematic sand contact.
- [18] Flatow, e. L., l. J. Solslowsky, et al. Excursion of the rotator cuff under the acromion. *Am j of sports and medicine.* 22 : 779–88. 1994.
- [19] Lecoeur, p. Physiologie de l'épaule. Forces des muscles de l'épaule. *Journées de chirurgie de l'épaule.* 1975.
- [20] Inman, v. T., h. J. Rasston, et al. Relation of human elecromyogram to muscular tension. *Ecg clin neuroph* 4 : 187–94. 1990.
- [21] Boussouga ;thèse rabat n 5;la prothèse inversée de l'épaule, apport de 2 observations 2014.
- [22] Burkehead w : history and developepment of shoulder arthroplasty. In : friedman red. *Arthroplasty of the shoulder*, 1994 newyork thieme.
- [23] P. Boute, R. Khorassani et P. Putz : la prothèse totale de l'épaule inversée ; *rev med brux* 2010 ; 31 : 445–50.

- [24] Boileau p, Warkinson d, Hatzidakis A, balg. The grammont revers prosthesis : desigh, rationale and biomechanics.j shoulder elow surg 2005 ; 14. Suppl1 : 147s- 161s.
- [25] Molé d, Favard l, excentered scapulohumeral osteoarthritis rev chir. Orthop reparatrice appar. Mot 2007 ; 93 (suppl.6) : 37-94.
- [26] Läderrmann a, Williams md, Melis b, Hoffmeyer p, walch g. Objective evaluation of leng therning in reverse shoulder arthroplasty. Berlin : verlag; 1999. P 107-55.
- [27] Gulotta lv, Choid, Marinello. P et al humeral component retroversion In reverse total shoulder arthroplasty : a biomecanichal study. J shoulder elbow surg 2011 ; 21 : 1121-7.
- [28] Stephenon dr, oh jh, Mc Garry, et al. Effet of humeral component version on impingement, in reverse total shoulder arthroplasty. J shoulder elbow surg 2011 ; 20 :625-8.
- [29] De wild lf, Berglis bm, Audenaert e, et al. About the variability of the shap of the glenoid cavity. Surg radiol anat 2004 ; 26 : 54-9.
- [30] De wild lf, poncetd, Middernacht b, et al. Prosthetic overhang is the most effective way to prevent scapular conflict in a reverse total shoulder prothesis. Acta orthop 2010 ; 81 : 719-26.
- [31] kelly and jd, Humphrey cs, Norris tr. Optimizing glenosphere position and fixation in reverse shoulder arthroplasty, part one : the twelve-mm rule.j shoulder elbow surg 2008 ; 17 : 589-94.
- [32] Gutierrez s, Greiwe rm, Frankle ma, et al biomechanical comparison of component position and hardware failure in the reverse shoulder prothesis. J. Shoulder elbow surg 2007 ; 16(3 suppl) : 59-12.

-
- [33] Sutton Ig, Werner fw, Jones ak, et al. Optimization of glenoid fixation in reverse shoulder arthroplasty using 3- dimensional modeling, j shoulder elbow surg 2010 ; 19 :664-9.
- [34] Boileau p, Moineau g, Roussanne y, o'shea k, bony increased- ofset reversed shoulder arthroplasty : minimizing scapular impingement while maximizing glenoid fixation. Clin orthop relat res 2011 ; 469 :2558-67.
- [35] Gutierrez s, Walker m, Willis m, et al. Effects of tilt and glenosphere Eccentricity on base plate/ bone interface force in a computational model, validated by a mechanical model of reverse shoulder arthroplasty. J. Shoulder elbow surg 2010 ; 20 : 732-9.
- [36] Valenti p, Bouttens d, nerot c. Delta 3 reversed prosthesis for osteoarthritis Withe massive rotator cuff tear : long term results (« 5 years in 2000 shoulder protheses : 2 to 10 years fu. In : walch g, boileau p, molé d, editors. Montpellier : sauramps ; 2001. P. 253-9.
- [37] C. Nerot, Technique d'arthroplastie total inversée d'épaule de première intention, conférence d'enseignement 2013. Elsevier Masson sas 2013, p 23746.
- [38] Gerber c, Pennington sd, Lingenfelter ej, et al, Reverse delta-iii total shoulder replacement combined with latissimus dorsitransfer. A preliminary report. J bone joint. Surg am 2007 ; 89 :940-7.
- [39] Cécile.A .Thèse bordeaux : hémiathroplastie d'épaule dans les fractures de l'extrémité proximale de l'humérus. résultats fonctionnels et radiologiques 2010 .

- [40] Murachovsky, j., et al., pectoralis major tendon reference (pmt): a new method for accurate restoration of humeral length with hemiarthroplasty for fracture. *J shoulder elbow surg*, 2006. 15(6): p. 675–8.
- [41] Padua, r., et al., health-related quality of life and subjective outcome after shoulder replacement for proximal humeral fractures. *J shoulder elbow surg*, 2008. 17(2): p. 261–4.
- [42] Hempfing, a., et al., surgical landmarks to determine humeral head retroversion for hemiarthroplasty in fractures. *J shoulder elbow surg*, 2001. 10(5): p. 460–3.
- [43] Balg, f., m. Boulianne, and p. Boileau, bicipital groove orientation: considerations for the retroversion of a prosthesis in fractures of the proximal humerus. *J shoulderelbow surg*, 2006. 15(2): p. 195–8.
- [44] Itamura, j., et al., analysis of the bicipital groove as a landmark for humeral head replacement. *J shoulder elbow surg*, 2002. 11(4): p. 322–6.
- [45] Hromadka, r., et al., attachments of muscles as landmarks for implantation of shoulder hemiarthroplasty in fractures. *J shoulder elbow surg*. 19(1): p. 130–6.
- [46] P .mansat et M.mansat .Prothèses totale de l'épaule. *Encyclopédie medico-chirurgicale* 44–289.
- [47] Louis .u .bigliani ,Evan.I.flatow .Shoulder arthroplasty ;2005; p–45–80.
- [48] Boileau p, moineau g, Roussanne y, et al. Reverse shoulder arthroplasty Combined with a modified latissimus dorsi associated with dropping arm. *Clin orthop relat res* 2008 : 466 : 584–93.

- [49] Hamada k, fukuda h, Mikassa m, kobayashi y. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long-term observation, clin orthop relat res 1990 ; 254 : 94-6.
- [50] De wilde l, mombert m, Van petegem p, verdon kr. Revision of shoulder, replacement with a reversed shoulder prosthesis (deltaiii) : report of five cases. Acta. Orthop belg 2001 ; 67 (4) : 348-53.
- [51] Gohlke f, roff o. (revision of failed fracture hemiarthroplasty to reverse total. Shoulder prosthesis through the transmeral approach : method incorporating a pectoralis-majeur-pedicled bone window) : oper orthop traumatol 2007 ; 19(2) : 185-208.
- [52] Jouve f, wall b, walch g. Revision of shoulder hemiarthroplasty with reverse prosthesis in : walch g boileau p. Molé d, eds. Reverse shoulder arthroplasty, clinical results. Complications-revision. Montpellier : sauramps medical. 2006 p. 217 - 27.
- [53] Gille, walch et pascal boileau, Eric Noël : indication et evolution de la prothese d'épaule, revue du rhumatisme 77s, 2010 a6-a11.
- [54] Paladini p collu a. Campi a porcellini g the reverse prosthesis as a revision prosthesis in failures of shoulder hemiarthroplasty. Chir organi, mov 2005 ; 90(1) : 11-21.
- [55] De wilde lf, van. Ovost, Uyttendaele .d.Verdon kr. Resultats de la prothèse inversée après reconstruction de l'humérus proximal pour tumeur, rev chir orthop. Reparatrice appar mot 2002 ; 86 (4) : 373-8.

- [56] Kassab m. Dmaine v, Babinet a, Ouaknine m, Tomeno b, Anra et p. (twenty nine shoulders reconstructions after resection of the proximal humerus for the neoplasm with mean 7- years follow- up) rev chir orthop reparatrice appar mot 2005 ; 91 (1) : 15- 23.
- [57] Malower mm. Tumor of the shoulder girdle. Technique of resection and description of a singical classification orthop clin. North am 1991 : 22(1) : 7-35.
- [58] Boileau p. Et al « near award 2005 : the grammont reverse shoulder prothesis : results in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty ». J shoulder elbow surg. October 2006. Vol 15 ; n°5, p 527-40.
- [59] Werner c. M. L. Et al « treatement of painful pseudoparesis to irreparable rotator cuff dysfunction with the delatiii reverse- ball- and socket total shoulder prothesis ». J bone joint surg am, juillet 2005. Vol. 87, n°7, p.1476-1486.
- [60] Christophe levigne,Philippe lacroix ,Jérôme garret . Shoulder arthroprosaty in 2010 :anatomical or reversed prosthesis, ? Indications and contra- indications.
- [61] Dr bruno. Rio, orthopädie & unfallchirurgie : total evolutive shoulder System (t.e.s.s : prothese d'épaule de la 5eme generation montag 03-02-2014.
- [62] E.Vandenbussche,Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus *EMC - Aparato Locomotor*, Volume 33, Issue 3, 2000, Pages 1-22.
- [63] J.S Girandet,Omarthrose :épidemiologie et classification ;Epidemiologia omarthrose 2004 p 4-8.

- [64] COFER, Collège Français des Enseignants en Rhumatologie Polyarthrite rhumatoïde : Université médicale virtuelle francophone 2010–2011.
- [65] WALDMAN BJ, FIGGIE MP : Indications, technique, and results of total shoulder arthroplasty in rheumatoid arthritis. *Orthop Clin North Am*, 1998, 29, 435–444.
- [66] I. Favarda, d. Katz, m. Colmarc, t. Benkalfate d, h. Thomazeau, s. Emilyctotal shoulder arthroplasty — arthroplasty for glenohumeral arthropathies: results and complications after a minimum follow-up of 8 years according to the type of arthroplasty and etiology travaux de la société d'orthopédie et de traumatologie de l'ouest. Réunion de Labaule, juin 2011. Mémoire original.
- [67] Jacques guerry*, François Sirveaux, Didier oudet, Daniel mole, Dilles walch, luc Favard . Prothèses d'épaule inversées de Grammont : courbes de survie à plus de cinq ans *Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur*, Volume 90, Issue 6, Supplement 1, October 2004, Page 125.
- [68] F. sirveaux , shoulder arthroplasty for acute proximal humerus fracture 2008.
- [69] Boileau p, Coste js, Ahrens p, Staccini p. Prosthetic shoulder replacement for fracture : results of the multicentre study. In : walch g, boileau p, mole d, éd. 2000 shoulder prostheses... two- to ten-years follow-up. Montpellier : sauramps médical ; 2001. P. 561–73.
- [70] Laurent hubert*, Jean-françois lahogue, Arnaud hersan, Antoine gournay, Philippe massin. Prothèse inversée delta® en traumatologie de l'épaule : résultats préliminaires communication sofcot Novembre 2014 p- 116–117 .

- [71] J.-f. Cazeneuve, d.-j. Cristofari .Reverse shoulder arthroplasty radiological outcome for acute complex fractures of the proximal humerus in elderly patients revue de chirurgie orthopedique et traumatologique (2009) 95, 404—408.
- [72] Jacquot*, Jean-françois kempf,luc favard, Jean-charles le huec,Daniel mole, Gilles walch, Pascal boileau .Résultats d'une prothèse d'épaule spécifiquement dessinée pour les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus . Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur, Volume 90, Issue 6, Supplement 1, October 2004, Page 145.
- [73] j.-f. Cazeneuve. d.-j. Cristofari .long term functional outcome following reverse shoulder arthroplasty inthe elderly revue de chirurgie orthopedique et traumatologique (2011) 97, 567—573.
- [74] Palvanen m, Kannus p, Niemi s, Parkkari j. Update in the epidemiology of proximal humeral fractures. Clin orthop relat res 2006 ; 442 : 87-92.
- [75] F. Gadeaa, g. Alamib, g. Papec, p. Boileaud, I. Favarda.Shoulder hemiarthroplasty: outcomes and long-term survival analysis according to etiology revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2012) 98, 586—592.
- [76] Neer 2nd CS. Displaced proximal humeral fractures. II. Treatment of three-part and four-part displacement. J Bone Joint Surg Am 1970;52:1090—103.
- [77] Neer 2nd CS. Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation. J Bone Joint Surg Am 1970;52:1077—89.

- [78] Meisner I, S Ehrler I, Jf Kempfz, M Jesels résultats fonctionnels pour arthroplastie de l'épaule par prothèse aequalis. A propos de 28 cas 401 Annales de Réadaptation et de Médecine Physique, Volume 40, Issue 6, 1997, Page 401.
- [79] Bradley Schoch, MD, Benjamin Allen, MD, Joseph Mileti, MD, John W. Sperling, MD, MBA*, Robert H. Cofield, MD Shoulder arthroplasty for the treatment of post infectious glenohumeral arthritis Journal of Shoulder and Elbow Surgery, Volume 23, Issue 9, September 2014, Pages 1327–1333.
- [80] J.-f. Cazeneuve, D.-j. Cristofari grammont reversed prosthesis for acute complex fracture of the proximal humerus in an elderly population with 5 to 12 years follow-up Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, Volume 100, Issue 1, February 2014, Pages 93–97.
- [81] X. Ohl, C. Nérot, R. Saddiki, E. Dehoux . Shoulder hemi arthroplasty radiological and clinical outcomes at more than two years follow-up Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, Volume 96, Issue 3, May 2010, Pages 208–215.
- [82] Gagey, Boisrenault. Voies d'abord de l'épaule, Encyclopédie médico-chirurgicale 2006 p44–250.
- [83] Mole D, Wein F, Dézaly C, et al. Surgical technique : the antero superior approach for reverse shoulder arthroplasty. Clin orthop relat res 2011 ; 469 : 2461–8.
- [84] Seebauer I. Reverse prosthesis through a superior approach for cuff tear arthropathy. Tech shoulder elbow surg 2006 ; 7 : 13–26.

- [85] Burkhead w. Approach in reverse prosthesis. In : walch g, et al., editors. Reverse shoulder arthroplasty. Montpellier : sauramps médical ; 2006. P. 199-207.
- [86] Gilles walcha, Pascalboileaub, Ericnoëla .Indications et évolution de la prothèse d'épaule _ revue du rhumatisme 77s (2010) a6-a11 .
- [87] D. Gallinet a,*, p. Clappazb, p. Garbuioa, y. Tropeta, l. Oberta ,Three or four parts complex proximal humerus fractures: hemiarthroplasty versus reverse prosthesis: a comparative study of 40 . *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, Volume 95, Issue 1, February 2009, Pages 48-55.
- [88] Boussouga ;These Rabat n 50/2014;la prothèse inversée de l'épaule, apport de 2 observations P 40-50 (2014).
- [89] Hussein a. Elkousy, md, jon k. Sekiya, md, and mark w. Rodosky, md, hemiarthroplasty for rotator cuff tear arthropathy. *Operative Techniques in Orthopaedics*, Volume 12, Issue 1, January 2002, Pages 33-40.
- [90] Daniel c. Acevedo, md*, Corinne vanbeek, md, mark d. Lazarus, md, Gerald r. Williams, md, joseph a. Abboud, md .reverse shoulder arthroplasty for proximal humeral fractures: update on indications, technique, and results. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, Volume 23, Issue 2, February 2014, Pages 279-289.
- [91] Annick padey ;Rehabilitation after shoulder's arthroplasty - information for the patients. *Revue du Rhumatisme Monographies*, Volume 77, Issue 3, June 2010, Pages 253-263.

- [92] P. Mansat , y. Bellumore , m. Mansat .Prothèses humérales simples pour le traitement des omarthroses avec rupture de la coiffe des rotateurs. Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur, Volume 93, Issue 6, Supplement 1, October 2007, Pages 51–56.
- [93] Christophe lévigne, philippe lacroix , jérôme garret. Shoulder arthroplasty in 2010 anatomical or reversed prosthesis? Indications and Contre-indications .Revue du Rhumatisme Monographies, Volume 77, Issue 3, June 2010, Pages 195–200.
- [94] P. Renaud^{1*}, h. Wahab², l. Bontoux³, m. Dauty¹, i. Richard³, c. Bregeon³ .Prothèse totale inversée de l'épaule et insuffisance de la coiffe des rotateurs : évaluation et approche de paramètres anatomiques prédictifs d'une bonne fonctionnalité a propos de 21 cas. Annales de Réadaptation et de Médecine Physique, Volume 44, Issue 5, June 2001, Pages 273–280.
- [95] e. Baulot ¹, p. Valenti ², p. Garaud ⁷, p. Boileau ³, l. Neyton ³, f. Sirveaux ⁴, g. Navez ⁶, o. Roche ⁵, D. Mole ⁶, l. Favard ⁷, j. Guery ⁷, c. Le du ⁷, c. Gerber ⁸, g. Walch ⁹, l. Nove-josserand ,résultats des prothèses inversées. Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur, Volume 93, Issue 6, Supplement 1, October 2007, Pages 63–92.
- [96] Wilson rh, Arroyo js, Strauch rj, Brown ar, Pollock rg, Flatow el et al. Neurologic complications after total shoulder arthroplasty. Orthop trans 1997 ; 21 : 18 .
- [97]Lynch nm, Cofield rh, Silbert pl. Neurologic complications after total shoulder arthroplasty. J shoulder elbow surg 1996 ; 5 : 53–61.

- [98] Lrakash u, Mcgurty dw, Dent ja. Hemiarthroplasty for severe fractures of the proximal humerus. J shoulder elbow surg 2002 ; 11 (5) : 428–30.
- [99] Neer cs 2nd, kirby rm. Revision of humeral head and total shoulder arthroplasties. Clin orthop 1982 ; 170 : 189–195.
- [100] Miller sr, bigliani lu. Complications of total shoulder replacement. In : complications in shoulder surgery. Baltimore : williams and wilkins, 1993 : 59–72.
- [101] Torchia me, Cofield rh, Settergren cr. Total shoulder arthroplasty with the neer prosthesis: long-term results. J shoulder elbow surg 1997 ; 6 : 495–505.
- [102] Rodosky mw, Weinstein dm, Pollock rg, Flatow el, Bigliani lu, Neer cs 2nd. On the rarity of glenoid component failure. J shoulder elbow surg 1995 ; 4 : s13–s14.
- [103] Brems jj. The glenoid component in total shoulder arthroplasty. J shoulder elbow surg 1993 ; 2 : 47–54.
- [104] Cofield rh, Edgerton bc. Total shoulder arthroplasty. Complications and revision surgery. Aaos instr course lect 1990 ; 39 : 449–462.
- [105] Hawkins rj, Bell rh, jallay b. Total shoulder arthroplasty. Clin orthop 1989 ; 242 : 188–194.
- [106] Neer cs2nd. Glenohumeral arthroplasty. In : neer cs 2nd. Shoulder reconstruction ed. Philadelphia : wb saunders, 1990 : 143–271
- [107] Rodosky mw, Bigliani lu. Surgical treatment of non constrained glenoid component failure. Tech orthop 1994 ; 4 : 226–236.

- [108] Rodosky mw, Weinstein dm, pollock rg, flatow el, Bigliani lu, neer cs 2nd. On the rarity of glenoid component failure. J shoulder elbow surg 1995 ; 4 : s13-s14.
- [109] Torchia me, Cofield rh, Settergren cr. Total shoulder arthroplasty with the neer prosthesis: long-term results. J shoulder elbow surg 1997 ; 6 : 495-505.
- [110] Brems jj. The glenoid component in total shoulder arthroplasty. J shoulder elbow surg 1993 ; 2 : 47-54.
- [111] Sperling jw, Cofield rh, rowland cm. Neer hemiarthroplasty and neer total shoulder arthroplasty in patients fifty years old or less. Long-term results. J bone joint surg am 1998 ; 80 : 464-473.
- [112] G. Versier, P. Marchaland, M. Basso, I. Nove-josserand, g.walch ; Résultats cliniques et radiologiques des prothèses d'épaule sur ostéonecrose aseptique de la tête humérale. *e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2004, 3 (2) : 1-7.*