



Université Lille 2
Droit et Santé

UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE - LILLE 2
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2015

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

REVUE CLINIQUE ET SCANNOGRAPHIQUE DE 109 PROTHESES
DE RESURFACAGE D'EPAULE A 57 MOIS DE RECUL

Présentée et soutenue publiquement le 29 janvier 2015

au Pôle Recherche de la Faculté

Par **Kevin SOUDY**

JURY

Président : **Monsieur le Professeur Carlos MAYNOU**

Assesseurs : **Monsieur le Professeur Henry COUDANE**

Madame le Professeur Anne COTTEN

Monsieur le Professeur Christophe CHANTELOT

Directeur de thèse : **Monsieur le Docteur Christophe SZYMANSKI**

ABREVIATIONS

ONA : ostéonécrose avasculaire

OA : omarthrose

HA : hémiarthroplastie à tige anatomique

PTE : prothèse totale d'épaule

CDR : coiffe des rotateurs

SE : supra-épineux

IE : infra-épineux

SS : subscapulaire

PTI : prothèse totale d'épaule inversée

ESA : espace sous-acromial

D : déport huméral

OHM : offset huméral médial

OGHL : offset glénohuméral latéral

PG : profondeur de la cavité glénoïdale

IDG : indice de dégénérescence graisseuse

SST : simple shoulder test

DASH : disabilities of the arm shoulder and hand

CR : capsulite rétractile

SDRC : syndrome douloureux régional complexe de type I

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
MATERIELS ET METHODES.....	4
I) MATERIELS	4
A) Patients.....	4
B) Recueil des données cliniques préopératoires	5
C) Étiologies	7
1) Omarthrose centrée primitive	7
2) Omarthrose centrée secondaire	8
a) Lésion de la coiffe des rotateurs	8
b) Ostéonécrose avasculaire de la tête humérale	8
c) Instabilité chronique	9
d) Post-traumatique.....	10
e) Arthrite inflammatoire	12
3) Omarthrose excentrée	12
D) Bilan paraclinique préopératoire	13
1) Radiographique	13
a) Classifications	13
b) Mesures	15
2) Arthroscannographique	17
a) Offset huméral médial	17
b) Offset glénohuméral latéral	18
c) Taille de la tête humérale	19
d) Excentration antéropostérieure de la tête humérale.....	20
e) Type de cavité glénoïdale	21

f) Coiffe des rotateurs.....	23
3) Autre	25
E) Prothèses.....	26
1) Copeland™ Mark III (Biomet Merck, Swindon, UK).....	26
2) Aequalis™ (Tornier, Edina, MN, USA).....	27
F) Installation et technique chirurgicale	28
G) Kinésithérapie.....	29
II) METHODES	30
A) Examen clinique à la révision	30
1) Évaluation objective : le score de Constant	30
2) Évaluation subjective.....	31
a) Le Simple Shoulder Test (SST).....	31
b) Le score Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH).....	31
c) Degré de satisfaction globale	31
B) Examens radiologiques à la révision.....	32
1) Radiographique	32
a) Inclinaison frontale de la cupule	32
b) Déport huméral	32
c) Espace sous acromial	32
d) Érosion glénoïdale	33
2) Protocole scannographique	34
a) Offset huméral médial	34
b) Offset glénohuméral latéral	34
c) Taille de la tête humérale corrélée à la taille de l'implant	34
d) Excentration antéropostérieure de la tête humérale.....	34
e) Type de cavité glénoïdale	34
f) Coiffe des rotateurs.....	34

g) Version de l'implant.....	34
3) Analyse statistique.....	35
RESULTATS	36
I) Complications et reprises chirurgicales.....	36
A) Complications.	36
B) Reprise chirurgicale par prothèse totale d'épaule inversée	39
II) Résultats cliniques des prothèses de resurfaçage.....	43
A) Résultats objectifs : score de Constant.....	43
B) Résultats subjectifs.....	45
1) Degré de satisfaction	45
2) Score DASH	45
3) SST.....	45
C) Résultats selon l'étiologie	45
III) Résultats cliniques des reprises par PTI.....	47
IV) Résultats radiologiques	48
A) Radiographiques.....	48
1) Inclinaison frontale de la cupule.....	48
2) Espace sous acromial.....	48
3) Déport huméral.....	49
4) Érosion glénoïdale	49
B) Scannographiques	50
1) Offset huméral médial.....	50
2) Offset glénohuméral latéral.....	50
3) Taille de l'implant.....	50
4) Excentration antéropostérieure de la tête humérale	50
5) Type de cavité glénoïdale.....	51
a) Morphologie dans le plan frontal et horizontal.....	51

b) Profondeur de la cavité glénoïdale.....	52
6) Coiffe des rotateurs	52
a) Indice de dégénérescence graisseuse.....	52
b) Amyotrophie du SE	52
7) Version de l'implant	53
V) Critères cliniques préopératoires influençant le résultat	54
A) Critères cliniques	54
1) Mode de vie	54
2) Age au diagnostic	54
3) Antécédent	54
4) Coiffe des rotateurs	55
5) Opérateur	55
6) Type de prothèse.....	55
B) Influence du type de prothèse sur les résultats cliniques.....	58
1) Critères préopératoires	58
2) Critères à la révision	58
VI) Critères radiologiques préopératoires influençant le résultat.....	59
A) Critères radiologiques	59
1) Érosion glénoïdale	59
2) Amyotrophie du SE et indice de dégénérescence graisseuse	59
3) Type de cavité glénoïdale.....	60
4) Excentration antéropostérieure de la tête humérale	60
5) Taille de la tête humérale	61
B) Influence du type de prothèse sur les résultats radiologiques	62
1) Critères préopératoires	62
2) Critères à la révision	63
DISCUSSION	64

I) Complications et échecs.....	65
A) Copeland™	66
B) Aequalis™	67
C) Autres prothèses.....	68
II) Résultats cliniques.....	69
III) Résultats radiologiques.....	72
A) Descellement	72
B) Glénoïdite.	73
C) Offset glénohuméral latéral.....	76
D) Offset huméral médial.....	78
E) Version humérale.....	78
F) Inclinaison frontale	79
G) Déport huméral.....	79
H) Espace sous acromial.....	80
IV) Comparaison aux HA	80
V) Les reprises par PTI	82
A) Résultats cliniques	82
B) Complications	83
VI) Comparaison entre les prothèses Aequalis™ et Copeland™.....	84
CONCLUSION.....	87
BIBLIOGRAPHIE.....	88
ANNEXES	94

INTRODUCTION

La première prothèse d'épaule a été implantée par Péan (1), un chirurgien français à la fin du 19^e siècle. Il s'agissait d'un patient souffrant d'une arthrite tuberculeuse. L'implant utilisé était en platine et en caoutchouc fabriqué par un dentiste parisien.

Par la suite, l'américain Charles S. Neer (2,3) a développé dans les années 50 des prothèses non contraintes « monobloc » en chrome cobalt. Initialement proposées pour les fractures de la tête humérale à 4 fragments puis pour l'ostéonécrose aseptique (ONA) et l'omarthrose (OA), leur adaptation à l'anatomie n'était pas optimale.

Le concept d'adaptabilité prothétique a été proposé suite aux travaux cadavériques de Boileau et Walch (4,5) dans les années 90. Il s'agissait de prothèses dites « anatomiques » en raison d'une coupe en regard du col anatomique. Un large choix de tailles d'implant permettait une restauration du centre de rotation et du bras de levier musculaire. Il existait l'hémiarthroplastie à tige anatomique (HA) et la prothèse totale d'épaule (PTE) en fonction du degré d'atteinte de la cavité glénoïdale.

En revanche, dans les stades avancés d'arthropathie avec insuffisance de coiffe des rotateurs (CDR), le concept de prothèse totale inversée (PTI) a permis une nette avancée en orthopédie. Il a été proposé par Grammont (6) en 1987 et consistait en un abaissement et une médialisation du centre de rotation de la prothèse.

L'arthroplastie de resurfaçage d'épaule était séduisante pour son approche économe et son respect de l'anatomie humérale. Initialement expérimenté en 1975 par Zippel (7) en Allemagne puis Steffee et Moore (8) aux Etats-Unis avec des implants issus du resurfaçage de hanche, les premières cupules étaient à cimenter sans plot d'ancrage.

Puis le britannique Stephen A. Copeland (9) a proposé dès les années 80 une cupule en titane avec un plot d'ancrage vissé jusqu'à la corticale latérale de l'humérus.



Figure 1: Prothèse Copeland™ Mark I.

Seulement, en raison de déplacements secondaires ce concept a été abandonné pour une cupule Mark II (10) en chrome cobalt et un plot d'ancrage rainuré et impacté en press-fit. En 1993, la version définitive Mark III a été commercialisée avec 8 tailles différentes et un revêtement interne en hydroxyapatite afin d'augmenter la stabilité et favoriser son ostéointégration.

Plusieurs laboratoires ont distribué un implant avec un dessin proche de la Copeland™ mais parfois avec un revêtement différent et un nombre de tailles plus important.

Le service d'orthopédie A du Centre Hospitalier Régional Universitaire (CHRU) de Lille (Pr Maynou et Pr Mestdagh) a utilisé les prothèses de resurfaçage (Copeland™ Mark III et Aequalis™) depuis 2004.

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer leurs résultats cliniques et radiologiques avec un recul minimal de 2 ans.

L'objectif secondaire était la mise en évidence des facteurs cliniques et radiologiques prédictifs d'échec de ces prothèses.

I N T R O D U C T I O N

Nos hypothèses étaient :

- Les usures excentrique et concentrique de la cavité glénoïdale étaient à risque d'échec de la prothèse de resurfaçage.
- Une lésion de la CDR était à risque d'échec de la prothèse de resurfaçage.
- Les prothèses de resurfaçage ont été moins efficaces que les HA.

Ce travail était la continuité de la thèse du Dr Deladerrière (11) qui a démontré avec une revue scannographique de 42 prothèses de resurfaçage, que l'anatomie était globalement respectée et que l'implant permettait de restaurer l'offset glénohuméral natif.

MATERIELS ET METHODES

I) MATERIELS

A) Patients

Les patients inclus dans l'étude ont bénéficié d'une prothèse de resurfaçage dans le service des professeurs Maynou et Mestdagh en orthopédie A au CHRU de Lille de 2004 à 2012. Il s'agissait d'une étude rétrospective monocentrique et multiopérateur incluant 103 patients pour 109 épaules soit 6 cas bilatéraux. Le sexe ratio était de 30 hommes pour 73 femmes. L'âge moyen lors de l'intervention était de 64 ans (39-83+/-8,2). Il s'agissait de 59 épaules droites et 50 épaules gauches avec une notion de dominance dans 50 % des cas.

Le recul moyen à la révision était de 57 mois (12-120+/-27,4) et l'âge moyen lors de la révision clinique était de 70 ans (43-90+/-9,9).

Les critères d'inclusion étaient :

- une OA centrée primitive.
- une OA centrée secondaire (à une instabilité chronique, à une rupture de la CDR, à une fracture post-traumatique, à une arthrite inflammatoire ou à une ONA).
- une OA excentrée avec stock osseux glénoïdal insuffisant ne permettant pas la mise en place d'une PTI.

Les critères d'exclusion étaient :

- un antécédent de fracture de la tête humérale à 4 fragments (10) ou d'encoche de Hill-Sachs (12) pouvant altérer la qualité de l'os. En effet, un stock osseux huméral inférieur à 60 % faisait préférer une HA (9).
- un recul inférieur à 2 ans.

B) Recueil des données cliniques préopératoires

Cette étape a été réalisée grâce aux dossiers archivés dans l'hôpital Roger Salengro à Lille, mais également avec la consultation des données informatisées dans le logiciel Sillage™. Ainsi, au moment de l'intervention 76 patients étaient retraités (74% de la série) dont 23 se déclaraient actifs (bricolage, jardinage, chasse, pêche, etc.). En contrepartie, 23 avaient encore une activité professionnelle (22 % de la série) dont 11 métiers manuels (ouvrier, charcutier, etc.) et 12 métiers peu manuels (secrétaire, psychiatre...). A noter que 4 patients étaient chômeurs lors de l'inclusion. Aucun patient n'appartenait à la catégorie socio-professionnelle « accident de travail ou maladie professionnelle ».

Nous avons considéré 38 patients actifs et 65 patients sédentaires comme résumé dans la figure 2.

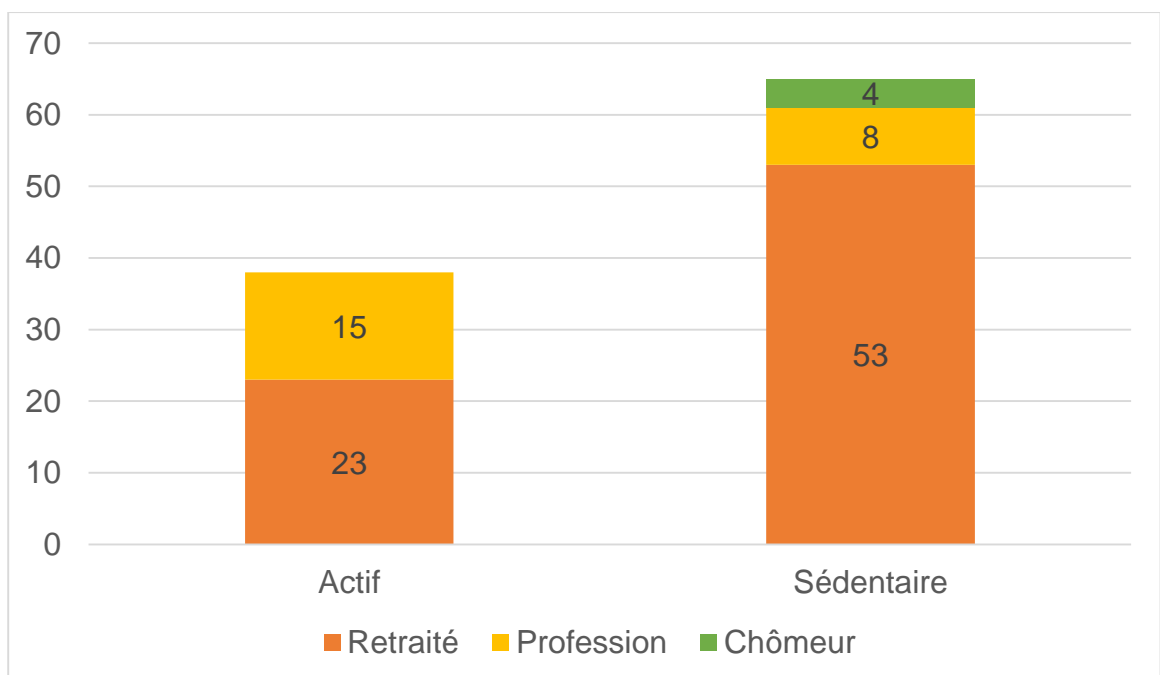


Figure 2: Répartition sociale de la série lors de l'inclusion.

Nous avons constaté des antécédents de l'épaule à opérer dans 12% des cas :

- quatre réparations de CDR dont 3 à ciel ouvert et une sous arthroscopie.
- deux acromioplasties à ciel ouvert.
- deux résections acromio-claviculaire avec acromioplastie sous arthroscopie.
- deux butées coracoïdiennes.
- une ostéosynthèse de fracture de la diaphyse humérale par plaque.
- deux fractures de tête humérale traitées orthopédiquement.

Chaque patient bénéficiait d'un bilan clinique complet lors de la consultation avec notamment la réalisation du score de Constant (13). Il s'agissait d'une méthode simple et reproductible permettant d'évaluer la fonction de l'épaule indépendamment de l'étiologie ou d'anomalie radiologique. Ce score était rempli par un observateur indépendant (interne du service).

L'opérateur était un professeur dans 46 % des cas et un chef de clinique dans 54 % des cas. Nous avons un total de 17 opérateurs différents.

C) Étiologies

Elles étaient réparties selon ce schéma :

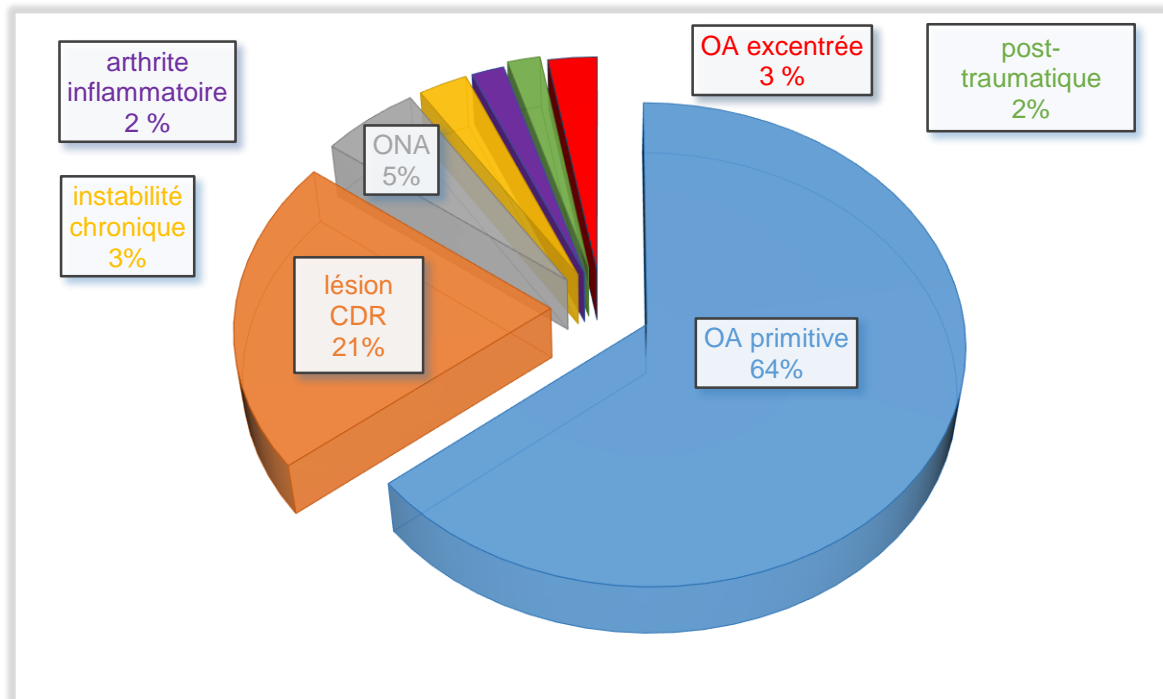


Figure 3: Etiologies.

1) Omarthrose centrée primitive

Elle se définissait comme une arthrose glénohumérale sans ascension de la tête humérale. La destruction articulaire s'accompagnait d'une production ostéophytique sans qu'il n'y ait de lésion significative de la coiffe des rotateurs et de la longue portion du biceps brachial. Le caractère primitif était lié au fait que l'articulation était vierge de toute intervention chirurgicale avec arthrotomie que ce soit dans le cadre d'une fracture ou d'une stabilisation de l'épaule. Il s'agissait dans notre étude de l'indication la plus fréquente avec 70 patients soit **64 % des patients**.



Figure 4: OA centrée primitive.

2) Omarthrose centrée secondaire

a) Lésion de la coiffe des rotateurs

Grâce à un examen paraclinique complet préopératoire, un groupe d'OA centrée secondaire à une lésion de la CDR a pu être individualisé. Il s'agissait de 23 patients dont 12 lésions partielles et 11 lésions transfixiantes sans ascension de la tête humérale soit **21 % des patients**.

b) Ostéonécrose avasculaire de la tête humérale

Il s'agissait d'une atteinte de l'intégrité de la surface articulaire sur le versant huméral. Généralement liée à une interruption de l'apport sanguin nutritionnel, notre étude comportait 6 patients dont 3 sous corticothérapie au long cours et 3 exogènes. Soit **5 % des patients**. A noter que nous n'avons constaté aucune nécrose post-radique ou post-traumatique.



Figure 5: ONA.

c) Instabilité chronique

La chirurgie stabilisatrice de l'épaule selon la méthode de Latarjet - Patte consistait en la mise en place d'un greffon coracoïdien en sous équatorial et en position affleurante par rapport à la cavité glénoïdale. Elle s'adressait aux patients victimes de luxations antéro-internes à répétition. Cette intervention pouvant être à long terme arthrogène, nous avons retenu cette indication particulière. Cette étude comptait 3 cas soit **3 % des patients**.



Figure 6: OA secondaire à une butée coracoïdienne.

d) Post-traumatique

Une fracture pouvait engendrer un cal vicieux de l'épiphyse proximale de l'humérus et donc la biomécanique de l'épaule. Ainsi deux fractures ont été inclus dans cette étude soit **2 % des patients**.



Figure 7 : OA secondaire à une fracture du col chirurgical non opérée.



Figure 8: OA secondaire à une fracture du 1/3 moyen de l'humérus ostéosynthésée par plaque vissée.



Figure 9: Prothèse de resurfaçage après une fracture diaphysaire ostéosynthésée.

e) Arthrite inflammatoire

Une destruction articulaire traduisant l'évolution d'une synovite pré-existante sur un terrain de rhumatisme inflammatoire a été retrouvé chez 2 patients de notre série soit **2 % des patients**.



Figure 10: Arthrite inflammatoire.

3) Omarthrose excentrée

Neer (14) l'a définie comme une arthrose glénohumérale avec ascension de la tête humérale en raison d'une rupture massive de la CDR. L'indication de prothèse de resurfaçage était liée à une insuffisance de stock osseux glénoïdal rendant impossible la réalisation d'une PTI. Trois patients ont été inclus soit **3 % des patients**.

D) Bilan paraclinique préopératoire

Nous disposons de radiographies dans 100 % des cas et d'un arthroscanner dans 94 % des cas. Ces examens étaient sous la forme papier et/ou CD-ROM afin de réunir les informations suivantes.

1) Radiographique

a) Classifications

Des clichés de l'épaule douloureuse de face rotation neutre avec un profil de Lamy constituaient le bilan de base afin de faire le point sur la destruction articulaire. Ainsi une **OA centrée** était classée en 4 stades selon l'importance de l'ostéophytose marginale de la tête humérale et de la cavité glénoïdale d'après le **classification de Samilson et Prieto (15) modifiée par Allain(16)**.

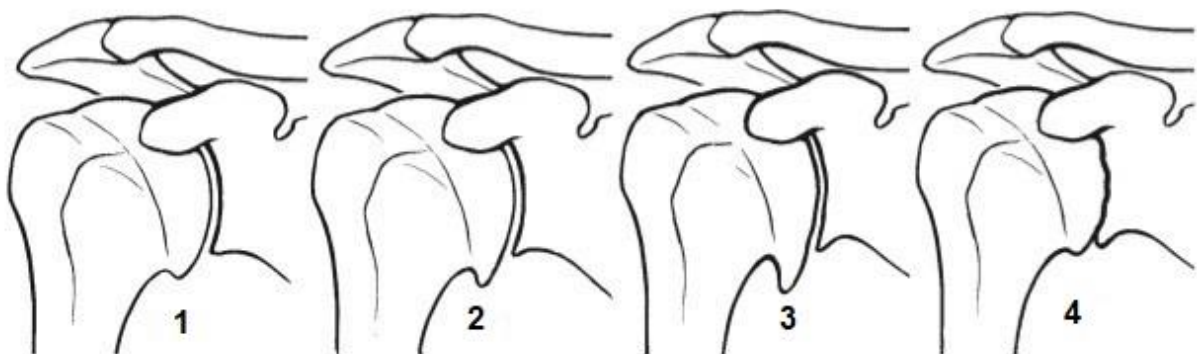


Figure 11: OA centrée selon la classification de Samilson et Prieto modifiée par Allain. Stade 1: ostéophyte < 3mm. Stade 2: ostéophyte entre 3 et 7mm. Stade 3: ostéophyte > 7mm. Stade 4 : pincement complet de l'interligne glénohumérale (image Buscayret (17)).

Une **OA excentrée** était caractérisé par un pincement de l'interligne glénohumérale associée à un espace sous acromial (ESA) < 6mm, témoin d'une rupture massive de la CDR. Elle était classée en 5 stades selon la **classification de Hamada et Fukuda** (18).

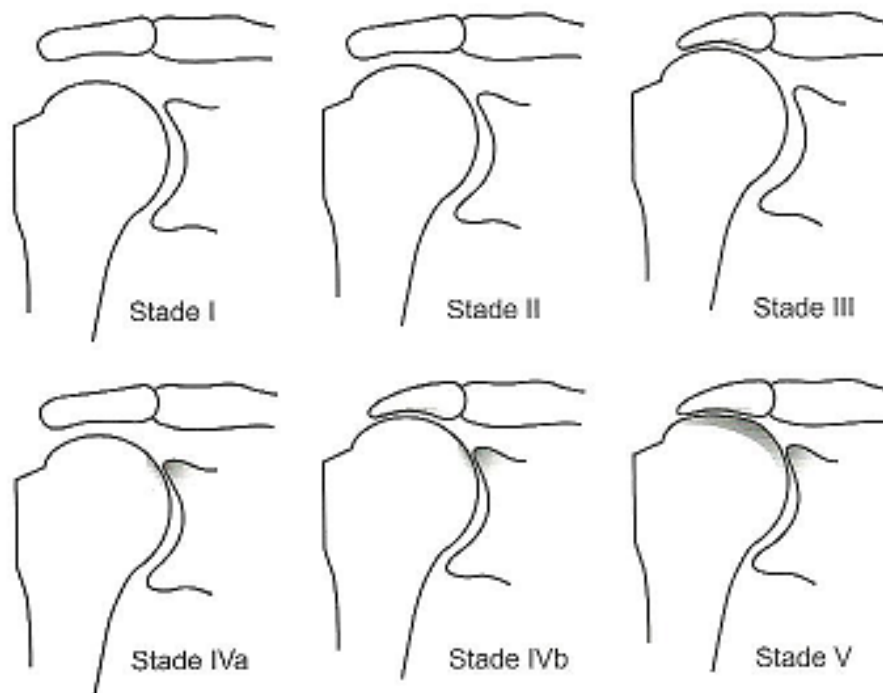


Figure 12: OA excentrée selon la classification de Hamada et Fukuda. Stade I : ESA respecté. Stade II : ESA < 6 mm. Stade III : Acétabulisation de la face inférieure de l'acromion. Stade IVa : OA sans acétabulisation. Stade IVb : OA avec acétabulisation. Stade V : perte de substance osseuse de la tête humérale (image Cotten (19)).

Une **ONA** était classée en 5 stades selon la **classification d'Arlet et Ficat (20) modifiée par Cruess (21)**.

Stade 1	Radiographie normale (intérêt TDM et IRM)
Stade 2	Dissection sous chondrale
Stade 3	Image en coquille d'œuf avec fracture sous chondrale
Stade 4	Perte sphéricité de la tête humérale
Stade 5	OA secondaire

b) Mesures

- **Espace sous acromial (ESA)**

Distance entre le sommet de la tête humérale et la face la plus inférieure de l'acromion.

- **Déport huméral (D)**

Distance entre le sommet du tubercule majeur et le sommet de la tête humérale.

- **Inclinaison frontale de la tête humérale**

Angle entre l'axe de la diaphyse (D) et l'axe (C) de la tête humérale passant par le centre T de la tête.

- **Érosion glénoïdale**

Comme décrite dans l'étude de Rispoli (22) :

Aucune : lorsque l'os sous-chondral était net sur le versant glénoïdal.

Légère : lorsque le pincement était complet avec une érosion de moins de 5mm.

Modérée : lorsque l'érosion atteignait la base du processus coracoïde.

Sévère : lorsqu'elle allait au-delà du processus coracoïde.



Figure 13: OA centrée primitive stade 3 avec érosion glénoïdale modérée.

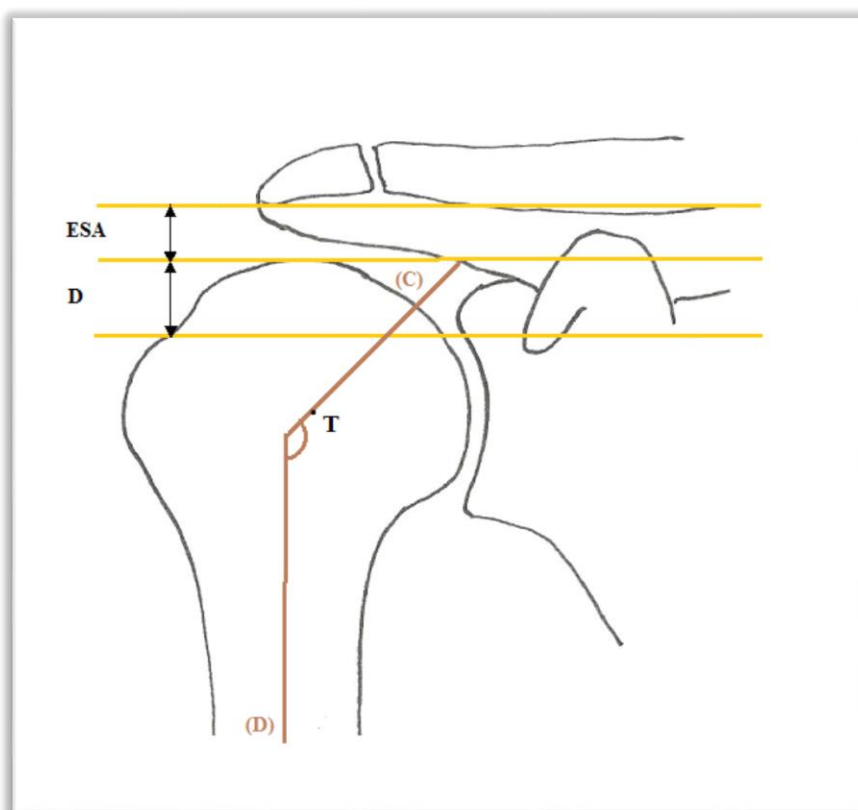


Figure 14: Mesures radiographiques préopératoires.

2) Arthroscannographiquea) **Offset huméral médial (OHM)**

1. Nous avons tracé un cercle ayant le même rayon de courbure que la tête humérale. Centre de rotation C.



2. Nous avons tracé l'axe de la diaphyse (D) sur la coupe où elle était le mieux visible.

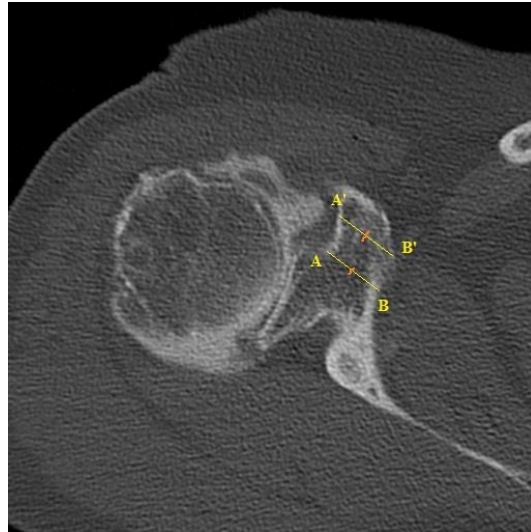


3. Nous avons utilisé la fonction copier/coller et mesurons la distance [CD] : la perpendiculaire à (D) passant par C.

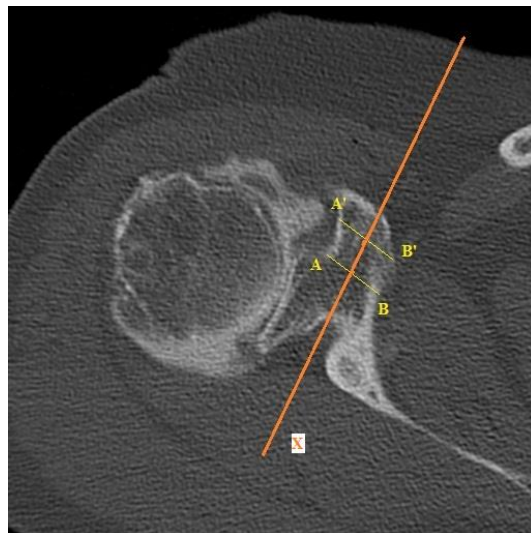


b) **Offset glénohuméral latéral (OGHL)**

1. En rotation neutre nous avons tracé le segment [AB] sur la base de la coracoïde puis [A'B'] située à 1cm. Nous avons repéré les milieux des deux segments.



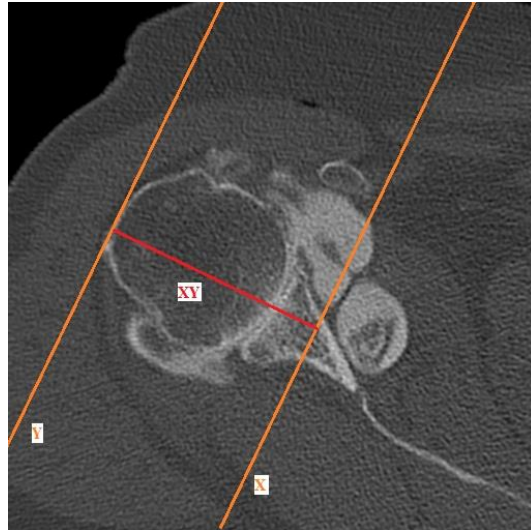
2. Et avons tracé la droite (X) représentant l'axe de la base de la coracoïde.



3. Puis avec la fonction copier/coller, nous avons projeté la droite (X) sur la coupe passant par le bord le plus latéral du tubercule majeur.

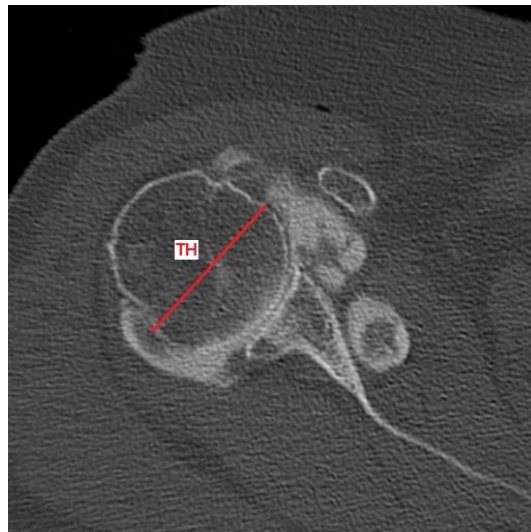


4. Et avons tracé la droite (Y) parallèle à (X) passant par le tubercule majeur afin de mesurer la distance [XY].



c) Taille de la tête humérale

Sur une coupe axiale où la tête humérale était la mieux visible, nous avons mesuré le segment [TH] correspondant à la taille antéropostérieure du col anatomique. Cette mesure était corrélée à la taille de l'implant et permettait d'estimer un éventuel surdimensionnement.



d) **Excentration antéropostérieure de la tête humérale**

Nous utilisons le score de **Badet** (23). Sur une coupe axiale en rotation neutre dès que le processus coracoïde disparaissait, nous avons tracé la droite (AB) entre les bords antérieur et postérieur de la cavité glénoïdale. Puis la droite (YY'), la perpendiculaire à (AB) passant par son centre (C). Sur une droite parallèle à (AB) passant par le tiers médial de la tête humérale, nous mesurons le segment postérieur de la tête (a), le diamètre de la tête humérale (b) et calculons le taux de subluxation $T=a/b$.

Il existait une subluxation postérieure si $T > 0,55$.

Il existait une subluxation antérieure si $T < 0,45$.

La tête était centrée si T était entre 0,45 et 0,55.

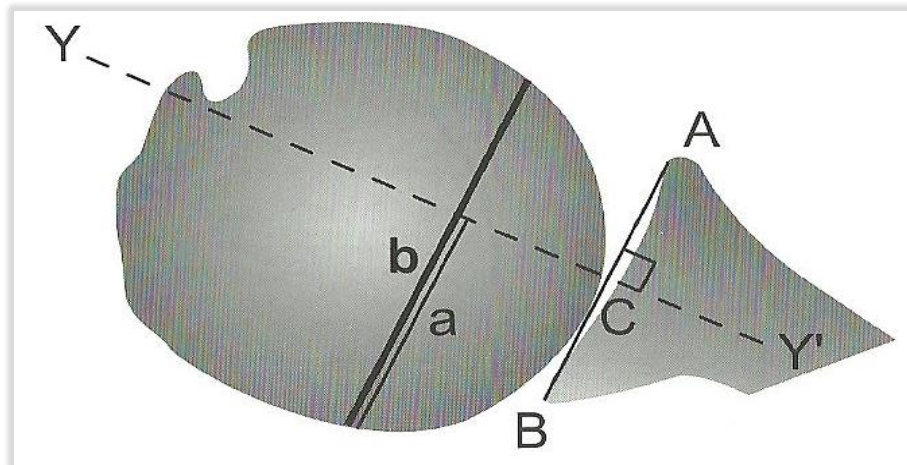


Figure 15: Excentration antéropostérieure de la tête humérale selon Badet (image Cotten (19)).

e) Type de cavité glénoïdale

• Morphologie dans le plan frontal selon la classification de Favard (24,25)

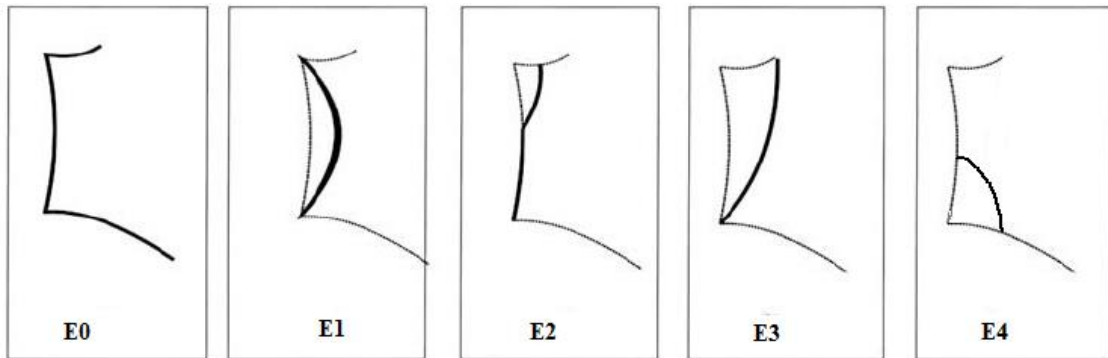


Figure 11: Classification de Favard. Type E0 : usure centrale. Type E1 : usure circonférentielle. Type E2 : Cupule biconcave par usure supérieure. Type E3 : cavité glénoïdale concave vers le haut. Type E4 : Cupule biconcave par usure inférieure.

• Morphologie dans le plan horizontal selon la classification de Walch et Badet (23)

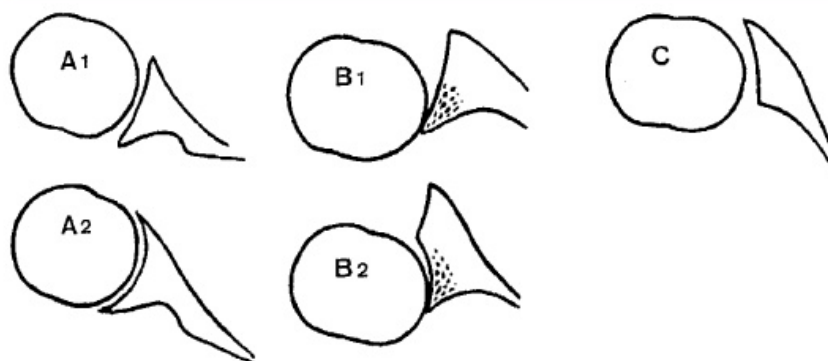


Figure 16: Classification de Walch et Badet. Type A : tête humérale centrée. Usure centrale (A1) ou circonférentielle (A2). Type B : subluxation postérieure. Condensation sous chondrale et géodes postérieures (B1) voire cupule biconcave (B2). Type C : rétroversion glénoïdale >25°.

• **Profondeur de la cavité glénoïdale**

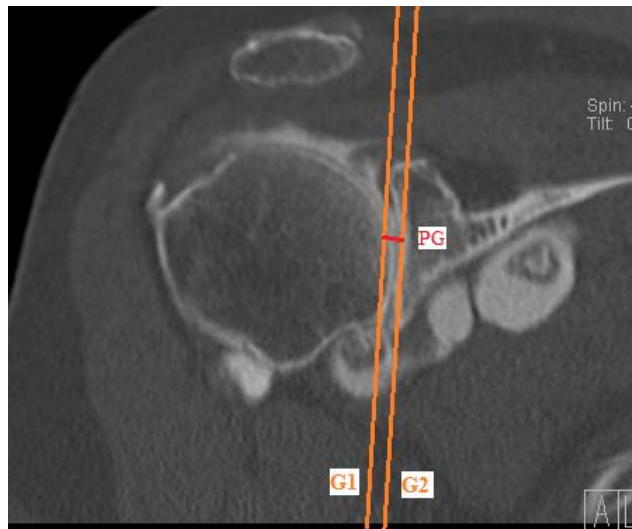
1. Nous avons tracé la ligne (G1) rejoignant les bords supérieur et inférieur de la cavité glénoïdale.



2. Puis la ligne de fond de la cavité glénoïdale (G2).



3. Nous avons mesuré la distance [PG] entre les 2 droites



f) Coiffe des rotateurs

- Absence de lésion dans 75 % des cas.

- Localisation de la lésion :

- 24 lésions du supra-épineux (SE) dont 10 partielles (8 profondes et 2 superficielles) et 14 transfixiantes (10 non rétractées et 4 rétractées à la cavité glénoïdale).
- 8 lésions de l'infra-épineux (IE) dont 1 partielle (une profonde) et 7 transfixiantes (4 non rétractées et 3 rétractées à la cavité glénoïdale).
- 3 lésions partielles du subscapulaire (SS).

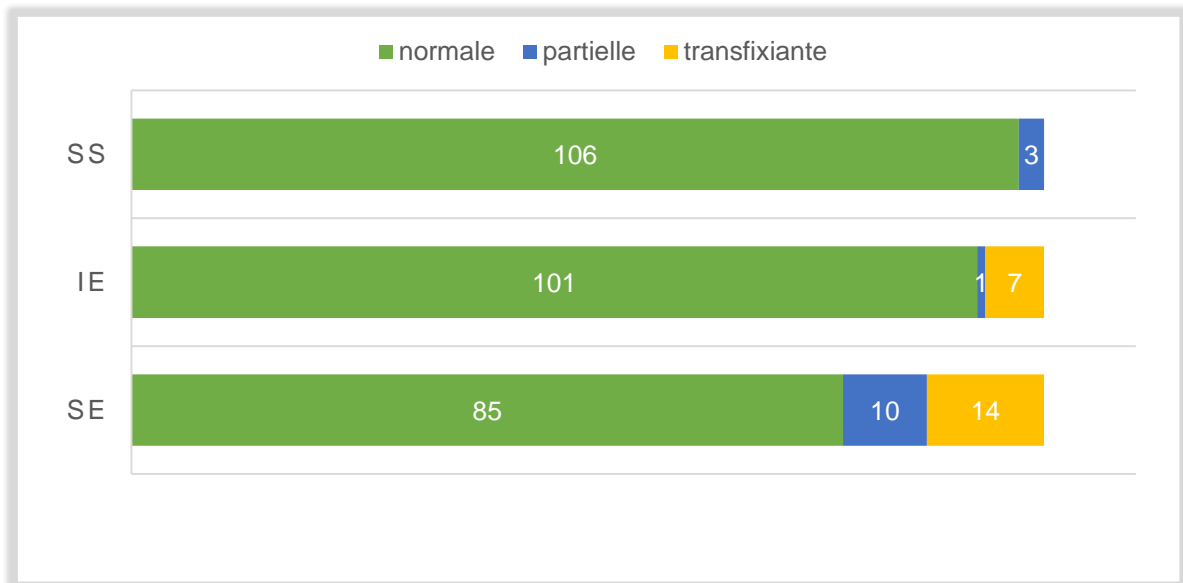


Figure 17: Bilan préopératoire des CDR.

Sur les 27 patients ayant une lésion de la CDR, 11 avaient plusieurs tendons atteints.

• **Type de lésion :**

Le degré de rétraction du SE et/ou IE a été décrite selon la **classification de Patte(26)**

- Type 1 ou distale: 14 cas soit 13% de la série.
- Type 2 ou intermédiaire: aucun cas.
- Type 3 ou rétractée à l'aplomb de la cavité glénoïdale: 7 cas soit 6,5 % de la série. Trois patients avaient une OA excentrée.

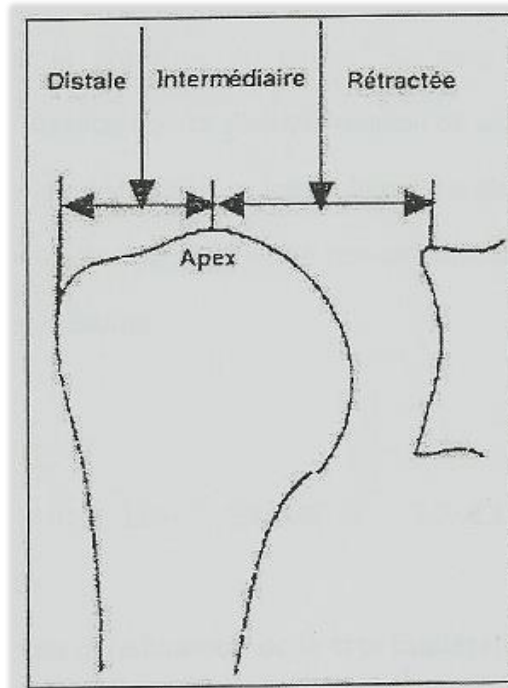


Figure 18 : Rétraction de la CDR selon Patte.

• **Indice de dégénérescence graisseuse (IDG)**

Selon la **classification de Goutallier et Bernageau (27)**, une rupture de la CDR s'accompagnait généralement d'une infiltration graisseuse du corps musculaire. Elle était d'autant plus marquée qu'elle était étendue et ancienne. La dégénérescence graisseuse s'appréciait sur des coupes axiales de scanner. Sa valeur moyenne était : $\frac{SE+IE+SS}{3}$.

Stade 0	Absence de graisse dans le muscle
Stade 1	Présence de quelques fines lignes graisseuses
Stade 2	Moins de graisse que de muscle
Stade 3	Autant de graisse que de muscle
Stade 4	Plus de graisse que de muscle

• Amyotrophie du SE

Elle s'appréciait sur une coupe oblique en Y de la scapula (28). Si le corps charnu du SE était convexe au-dessus de la ligne joignant le sommet du processus coracoïde au sommet de l'épine, il n'y avait pas d'amyotrophie. Dans le cas contraire, une amyotrophie était suspectée.

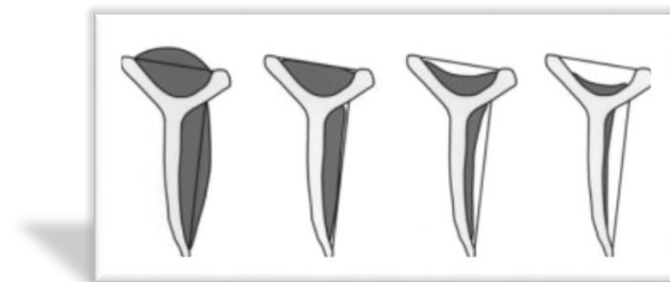


Figure 10 : Amyotrophie de la CDR (image Cotten (19)).

3) Autre

Les patients inclus pour une ONA (6 cas) ont bénéficié d'une IRMN. Le pourcentage de tête humérale nécrosée n'a pas été calculé dans notre étude.

E) Prothèses1) Copeland™ Mark III (Biomet Merck, Swindon, UK)

Tout d'abord, le service disposait des cupules Copeland™ Mark III du laboratoire Biomet. Il s'agissait de la dernière évolution de la cupule disponible depuis 1993. Cette prothèse non cimentée en chrome cobalt avait l'avantage de présenter un revêtement interne en hydroxyapatite permettant d'augmenter la stabilité primaire de l'implant en press-fit.

Huit tailles étaient disponibles: 1 (small), 2, 3 (standard), 4 (standard +), 5 (large), 6, 7 et 8 (extra-large). La conception des différentes tailles d'implant était le résultat d'une étude cadavérique (29,30). Ainsi, le rayon de courbure restait le même (24,5 mm). La différence était au niveau de la circonférence et donc de la taille antéropostérieure. L'épaisseur était de **3,85 mm**.



Figure 19: Cupule Copeland™ Mark III (image Copeland (31)).

Quarante-trois prothèses Copeland™ Mark III ont été implantées de janvier 2004 à septembre 2010, soit **39,5 %** de la série.

	Taille 2	Taille 3	Taille 4	Taille 5
n	1	26	4	12

Tableau 1: Répartition des prothèses Copeland™ selon la taille.

2) Aequalis™ (Tornier, Edina, MN, USA)

Cette cupule présentait davantage de tailles antéropostérieures et de longueurs du plot afin de s'adapter au mieux à l'anatomie de la tête humérale. Il existait donc 12 tailles différentes afin de permettre plus de modularité. Elle était également en chrome cobalt. Afin d'augmenter la stabilité secondaire de l'implant, le revêtement interne d'hydroxyapatite était en « pointes de diamants » et le plot central était en forme d'hélice ainsi, la surface d'ostéointégration était plus importante. Dans notre série, l'épaisseur de la cupule utilisée était en moyenne de **5 mm** (cf. C2 du tableau 3).

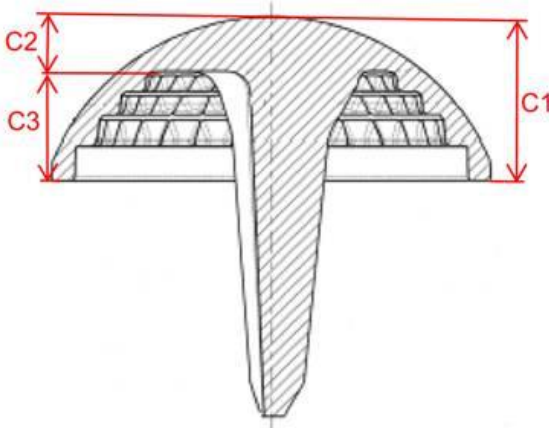


Figure 20: Cupule Aequalis™ (image Tornier).

Soixante-six prothèses Aequalis™ ont été implantées de novembre 2007 à mars 2012, soit **60,5 %** de la série

	37*13,	39*1	39*1	41*1	43*1	46*1	48*1	50*1	50*1	52*1	52*2
	5	4	7	5	6	7	8	6	9	9	3
n	1	3	1	12	18	12	7	8	2	1	1

Tableau 2: Répartition des prothèses Aequalis™ selon la taille.



	Modèle	Code Com	C1	C2	C3
STANDARDS	39x14	DWD820	14	4,7	9,3
	41x15	DWD821	15	4,8	10,2
	43x16	DWD822	16	5,2	10,8
	46x17	DWD823	17	4,3	12,7
	48x18	DWD824	18	4,7	13,3
	50x16	DWD825	16	5,3	10,7
	50x19	DWD826	19	6,3	12,7
	52x19	DWD827	19	5,7	13,3
	52x23	DWD828	23	7,4	15,6
OPTIONS	37x13,5	DWD819	13,5	4,8	8,7
	54x23	DWD829	23	6,8	16,2
	54x27	DWD850	27	9	18

Tableau 3: Dimensions des prothèses Aequalis™ (image Tornier).

F) Installation et technique chirurgicale

Le patient bénéficiait d'une anesthésie générale avec complément par bloc inter-scalénique. Le patient était installé en demi assis avec repose-bras. Nous réalisons une voie deltopectorale et libérons le sillon deltopectoral du bord latéral du tendon conjoint puis incisons le fascia clavi-pectoral. Le ligament coraco-acromial était sectionné puis la ténotomie du SS réalisée à 1 cm de son insertion sur le tubercule mineur. La capsulotomie antérieure permettait d'exposer la tête humérale en la luxant progressivement vers l'avant. Nous réséquons la couronne ostéophytique à la pince gouge afin de repérer le col anatomique de l'humérus. Une ténotomie bicipitale était réalisée dans la majorité des cas. Sauf chez 5 patients jeunes et actifs où nous avons opté pour une ténodèse.

Puis la tête humérale était calibrée et un centreur adapté à la taille choisie s'appliquait sur le col anatomique. Il permettait d'introduire une broche guide jusqu'à la corticale latérale en respectant l'inclinaison et la rétroversion de l'épiphyse proximale. Ainsi, la position de la cupule était la plus anatomique possible. Ensuite, la tête humérale était avivée à la fraise motorisée et le plot d'ancrage réalisé au marteau.

Un implant d'essai était mis en place afin de s'assurer de la bonne congruence gléno-prothétique avant d'impacter la cupule définitive.

La fermeture de la capsule et la réinsertion du SS était faite par des points en X au fil non résorbable dans la majorité des cas et au moyen de deux ancrés dans 3 cas.

Les patients étaient immobilisés le bras en écharpe à l'aide d'un Dujarrier™.

G) Kinésithérapie.

Pendant l'hospitalisation, les patients bénéficiaient d'une rééducation douce dès l'ablation du redon consistant en une mobilisation passive avec mouvements pendulaires en rotation médiale. Le port d'un Dujarrier™ était impératif pendant 1 mois pour maintenir le bras en rotation interne de manière à protéger la suture du SS.

Après l'hospitalisation, 70 % des patients ont poursuivi la rééducation dans un centre spécialisé contre 30 % en milieu libéral au rythme de trois séances par semaine. La mobilisation restait passive jusqu'à J45. Puis une mobilisation active était autorisée en rotation latérale. Le but était de suivre un programme adapté à chaque patient (motivation, morphologie et douleur) afin d'obtenir des amplitudes articulaires et une force satisfaisante.

En moyenne les patients ont bénéficié de 78 séances de kinésithérapie (15-101+/- 49) pendant 54 jours en moyenne (30-290+/-79).

II) METHODES

Chaque patient déjà opéré était contacté par téléphone afin d'expliquer les objectifs de cette étude scientifique et après obtention de leur consentement éclairé, une date de rendez-vous de consultation était convenue dans le même temps que la réalisation d'un scanner de l'épaule selon un protocole préétabli. Ainsi, une convocation était envoyée au domicile du patient accompagnée de 2 auto-questionnaires (les scores Disabilities of the Arm Shoulder and Hand et Simple Shoulder Test).

A) Examen clinique à la révision

Il était réalisé par un observateur indépendant (Kevin Soudy) lors de la consultation.

1) Évaluation objective : le score de Constant

Le **score de Constant** a été proposé lors d'une thèse universitaire irlandaise en 1986 (13). Il a été modifié puis adopté par la Société Européenne pour la Chirurgie de l'Épaule et du Coude (SECEC) en 1991 (13,32). Il était coté de 0 (mauvais résultat) à 100 (excellent) dont 35 points d'évaluation subjective pour la douleur et le retentissement sur les activités de la vie quotidienne (professionnelles, sportives, et sommeil); et 65 points d'évaluation objective pour les amplitudes articulaires (flexion, abduction, rotation latérale et médiale) et la force musculaire. Nous utilisons un dynamomètre isométrique électronique (KERN, 2122M66, Manutan Co, Gonesse, France), la mesure exacte était la moyenne de 3 testing réalisés pendant 5 secondes bras tendu à 90 degrés d'abduction, coude en extension et la main en pronation (Annexe 1). Précisons que nous avons mesuré la force musculaire conformément aux recommandations de la SECEC avec le bras à 90° d'élévation antérieure, coude en extension et la main en pronation afin de soulager l'appareil capsulo-ligamentaire inférieur et permettre une évaluation optimale de l'articulation glénohumérale (33).

2) Évaluation subjective.

a) Le Simple Shoulder Test (SST)

Le **SST** a été proposé par l'équipe du professeur Matsen (34) à Seattle pour apprécier la fonction de l'épaule. Il consistait en une série de 12 questions auxquelles le patient répondait par oui (=1) ou par non (=0). Plus le score était important, plus le résultat était bon. La sensibilité de ce test pour les affections de l'épaule étudiées a été prouvée, tout comme sa reproductibilité (34), en faisant ainsi un score d'usage courant dans la littérature (Annexe 2).

b) Le score Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH)

Le **score DASH** a été proposé en 1996 (35) pour évaluer l'incapacité des membres supérieurs sous la forme d'un questionnaire de 30 items détaillant les gestes de la vie quotidienne. Le patient appréciait leur réalisation lors des 7 derniers jours selon une échelle allant de 1 (aucune difficulté) à 5 (impossible). Ainsi, le score DASH était calculé sur 100 en fonction du nombre d'item remplis et n'était acceptable que jusqu'à 3 items oubliés. Plus le score était important, plus l'incapacité était majeure (Annexe 3).

c) Degré de satisfaction globale

Le patient estimait son **degré de satisfaction** des résultats de l'intervention sur une échelle de 0 à 100 % et devait donner son ressenti entre « très satisfait, satisfait, peu satisfait et insatisfait ». Au cas où le résultat escompté n'était pas optimal, nous demandions au patient de préciser le délai en mois à partir duquel l'épaule s'était dégradée.

B) Examens radiologiques à la révision

Ce bilan était réalisé dans le service d'imagerie ostéo-articulaire du CHRU du Pr.Cotten. Les données étaient interprétées par 2 observateurs indépendants (Kevin Soudy et Alexandre Lesage). Leur reproductibilité a été démontrée dans la thèse du Dr.Deladerrière (11) en 2009, ainsi nous n'avons pas réalisé de double interprétation.

1) Radiographique

- ✓ Un cliché de l'épaule opérée de face en rotation neutre.
- ✓ Un cliché de profil de Lamy.

On mesurait à l'aide du logiciel informatique les mêmes mesures qu'en préopératoire.

a) Inclinaison frontale de la cupule

Angle entre l'axe de la diaphyse (D) et l'axe de la cupule (C) passant par le centre T de la tête.

b) Déport huméral

Distance entre le sommet du tubercule majeur et le sommet de la cupule.

c) Espace sous acromial

Distance entre le sommet de la cupule et la face inférieure de l'acromion.

d) **Érosion glénoïdale**

Comme décrite dans l'étude de Rispoli (22) :

- Aucune lorsque l'os sous-chondral était net sur le versant glénoïdal.
- Légère lorsque le pincement était complet avec une érosion de moins de 5mm.
- Modérée lorsque l'érosion atteignait la base du processus coracoïde.
- Sévère lorsqu'elle allait au-delà du processus coracoïde.

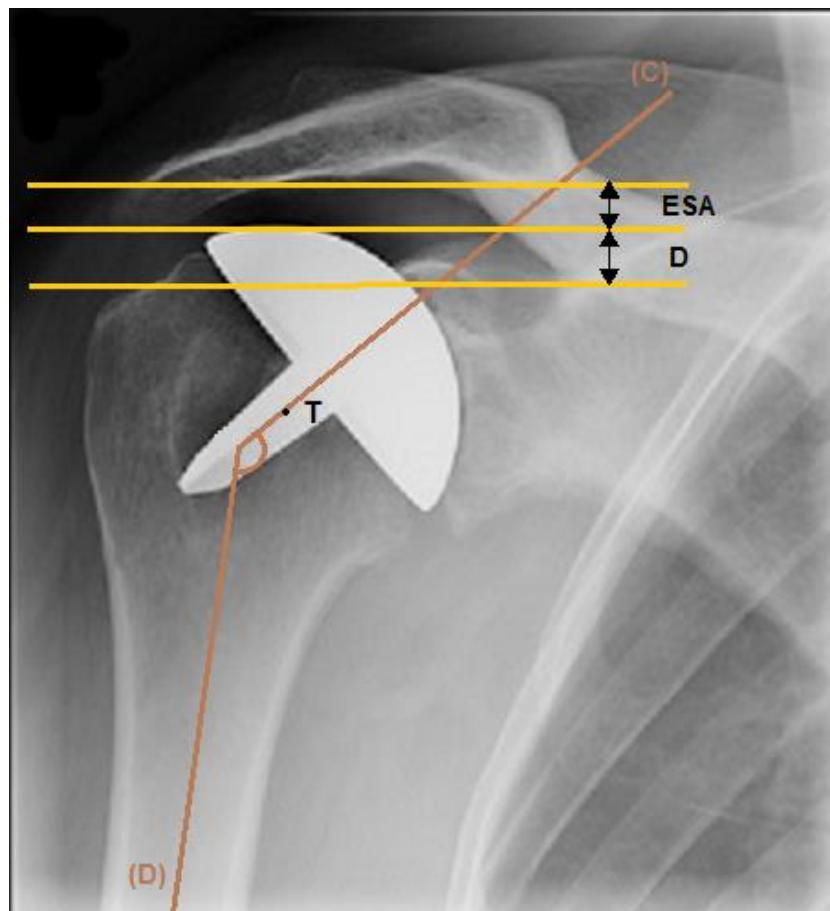


Figure 21: Mesures radiographiques à la révision.

Nous recherchions également des signes de descellement sous la forme de liseré périprothétique ou de déplacement secondaire de l'implant.

2) Protocole scannographique à la révision

Un scanner était réalisé le jour de la consultation afin de réaliser les mêmes mesures qu'en préopératoire.

La version de l'implant était mesurable selon un protocole pré-établi :

a) **Offset huméral médial**

b) **Offset glénohuméral latéral**

c) **Taille de la tête humérale** corrélée à la taille de l'implant

d) **Excentration antéropostérieure de la tête humérale**

e) **Type de cavité glénoïdale**

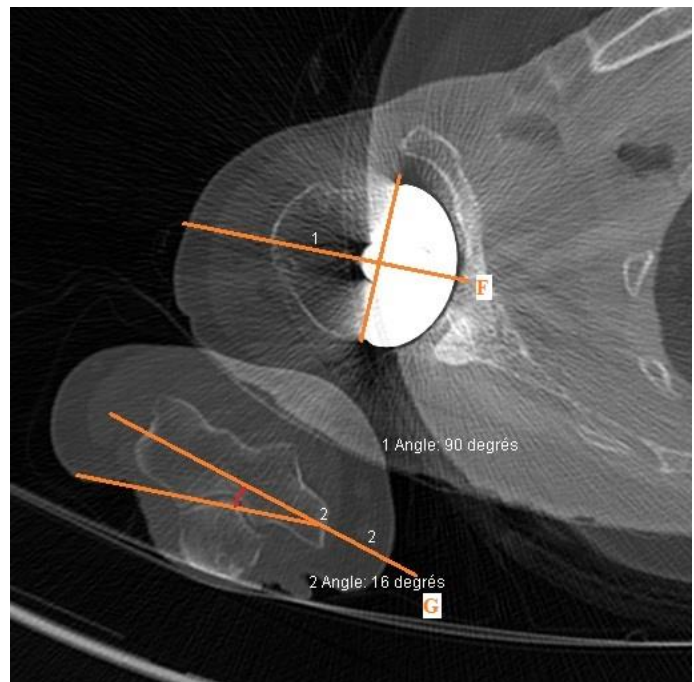
- Morphologie dans le plan frontal et horizontal
- Profondeur cavité glénoïdale

f) **Coiffe des rotateurs**

- Indice de dégénérescence graisseuse
- Amyotrophie du SE

g) **Version de l'implant**

1. Nous avons tracé la droite (F) perpendiculaire à la base de la cupule sur une coupe où cette dernière était visible dans son ensemble.
2. Nous avons tracé la droite (G) passant par l'axe biépicondylien.
3. Puis avec la fonction copier/coller nous avons mesuré l'angle entre ces 2 droites.



3) Analyse statistique

Elle a été effectuée en collaboration avec le service de biostatistiques du professeur Duhamel et du docteur Devos.

Les différents tests qui ont permis l'analyse statistique des résultats de notre étude sont énumérés ci-dessous :

- Test t de Student pour l'étude des variables quantitatives (préopératoire et à la révision).
- Test de Chi² pour l'étude des variables qualitatives concernant des effectifs supérieurs à 30
- Test de Fisher pour l'étude de variables qualitatives concernant des effectifs inférieurs à 30.
- Test de Mann et Whitney pour comparer différents groupes.

Les différences étaient significatives si p était inférieur ou égal à 0,05.

RESULTATS

I) Complications et reprises chirurgicales.

Nous nous sommes intéressés aux patients dont le résultat n'était pas satisfaisant en raison d'une complication. Nous avons considéré comme un échec, la nécessité de déposer la prothèse pour une PTI pour un problème inhérent à l'implant.

A) Complications.

Au dernier recul, 28 patients ont présenté une complication postopératoire soit **25,7%** de la série.

- 10 glénoïdites diagnostiquées grâce à une scintigraphie osseuse couplée au scanner permettant d'illustrer une hyperfixation en regard de la cavité glénoïdale. Une scintigraphie aux leucocytes marqués était toutefois réalisée pour écarter un sepsis. Aucune n'était revenue positive.

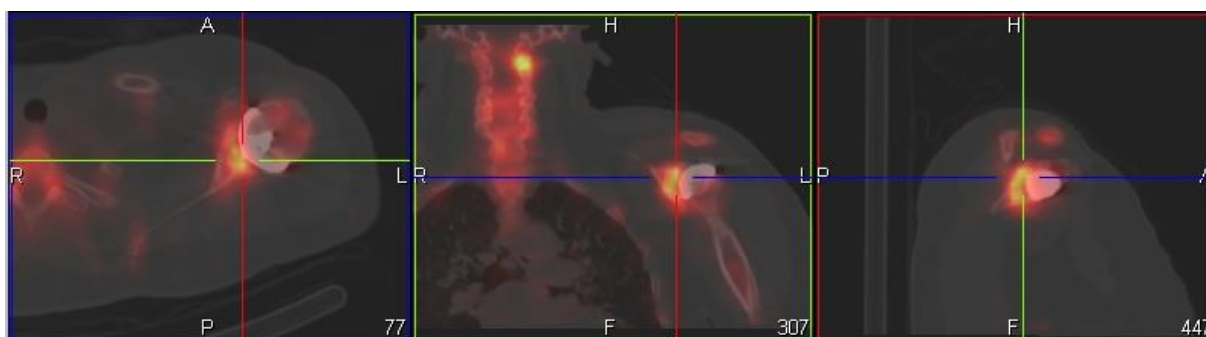


Tableau 4: Glénoïdite à la scintigraphie osseuse au DPD-TC99m couplée au scanner.

R E S U L T A T S

- 14 ruptures de la CDR diagnostiquées par échographie dans la majorité des cas. En effet, l'arthroscanner était d'interprétation difficile en raison des artéfacts liés à la prothèse. 71 % des ruptures étaient dans les suites d'une OA secondaire à une lésion de la CDR pré-existante. Ces ruptures étaient post-traumatiques dans 5 cas et dégénératives dans 9 cas. Notons que nous ne connaissions pas le statut de la CDR de l'ensemble de la série à la révision car ce n'était pas le but de l'étude.

Un patient a présenté une rupture de la suture du tendon subscapulaire à 3 semaines postopératoire en raison d'une kinésithérapie trop précoce. Il a bénéficié d'une réparation par fil non résorbable à un mois. L'évolution a été favorable.

- 2 capsulites rétractiles (CR) et 2 syndromes douloureux régionaux complexes de type I (SDRC) ont été pris en charge médicalement.
- Un sepsis superficiel a été pris en charge précocement par antibiothérapie per os en raison d'une surinfection de la cicatrice. L'évolution a été favorable.
- Un conflit sous acromial a été opéré d'une décompression arthroscopique à 18 mois de l'intervention. L'évolution a été favorable.
- Une fracture périprothétique à 6 ans suite à une chute mécanique. Reprise par une hémiarthroplastie à tige cimentée. L'évolution a été favorable.

RESULTATS

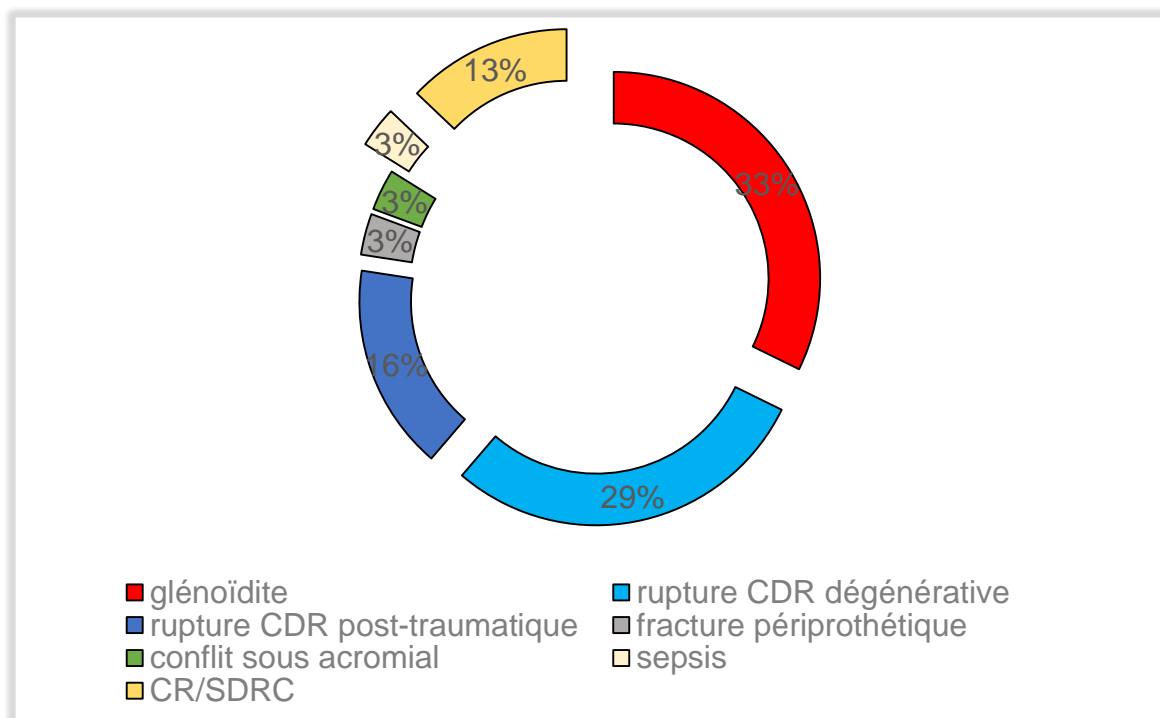


Figure 22: Complications.

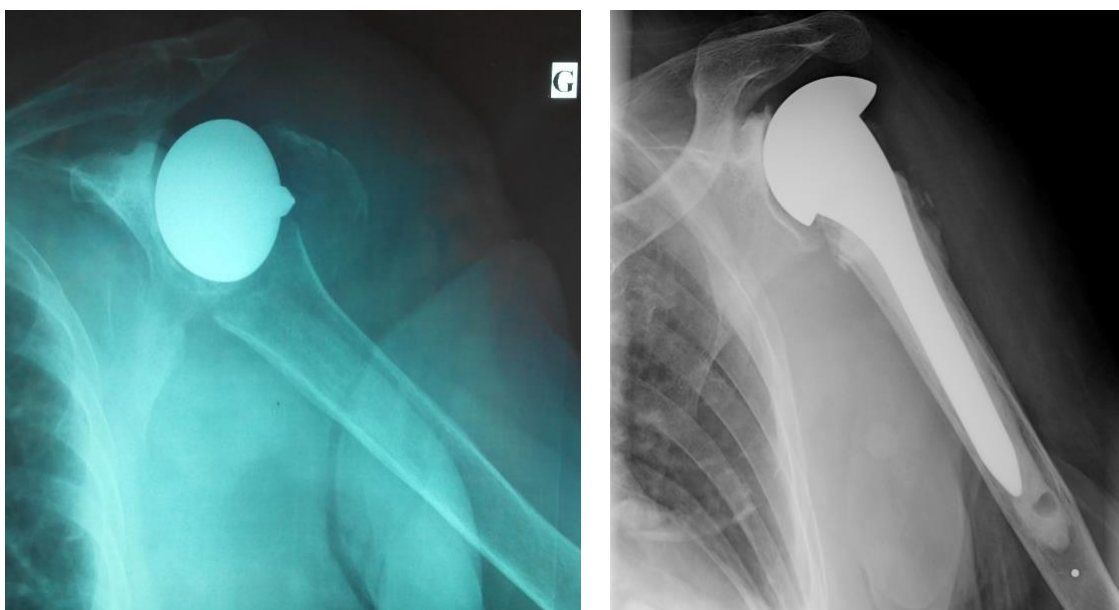


Figure 23: HA pour fracture périprothétique.

B) Reprise chirurgicale par prothèse totale d'épaule inversée

A l'heure actuelle, 18 patients soit **16,5 %** de la série ont été réopérés d'une PTI en raison d'une glénoïdite dans 55 % des cas et d'une rupture de la CDR dégénératives dans 45 % des cas.

Il s'agissait de patients présentant des douleurs persistantes dans les suites de l'arthroplastie. Notons que ces 2 diagnostics étaient associés chez 4 patients.

L'âge moyen lors de la reprise chirurgicale était 69 ans (57-79+/-67).

Il s'agissait de 2 hommes pour 16 femmes.

La durée subjective d'efficacité de la prothèse de resurfaçage était de 19,4 mois (1-54+/-18,1).

Le délai moyen de reprise chirurgicale était de 43,6 mois (14-62+/-15).

L'étiologie était une OA centrée primitive sans lésion de la CDR chez 8 patients, il existait une lésion de la CDR chez 9 patients et une ONA chez un patient.

RESULTS

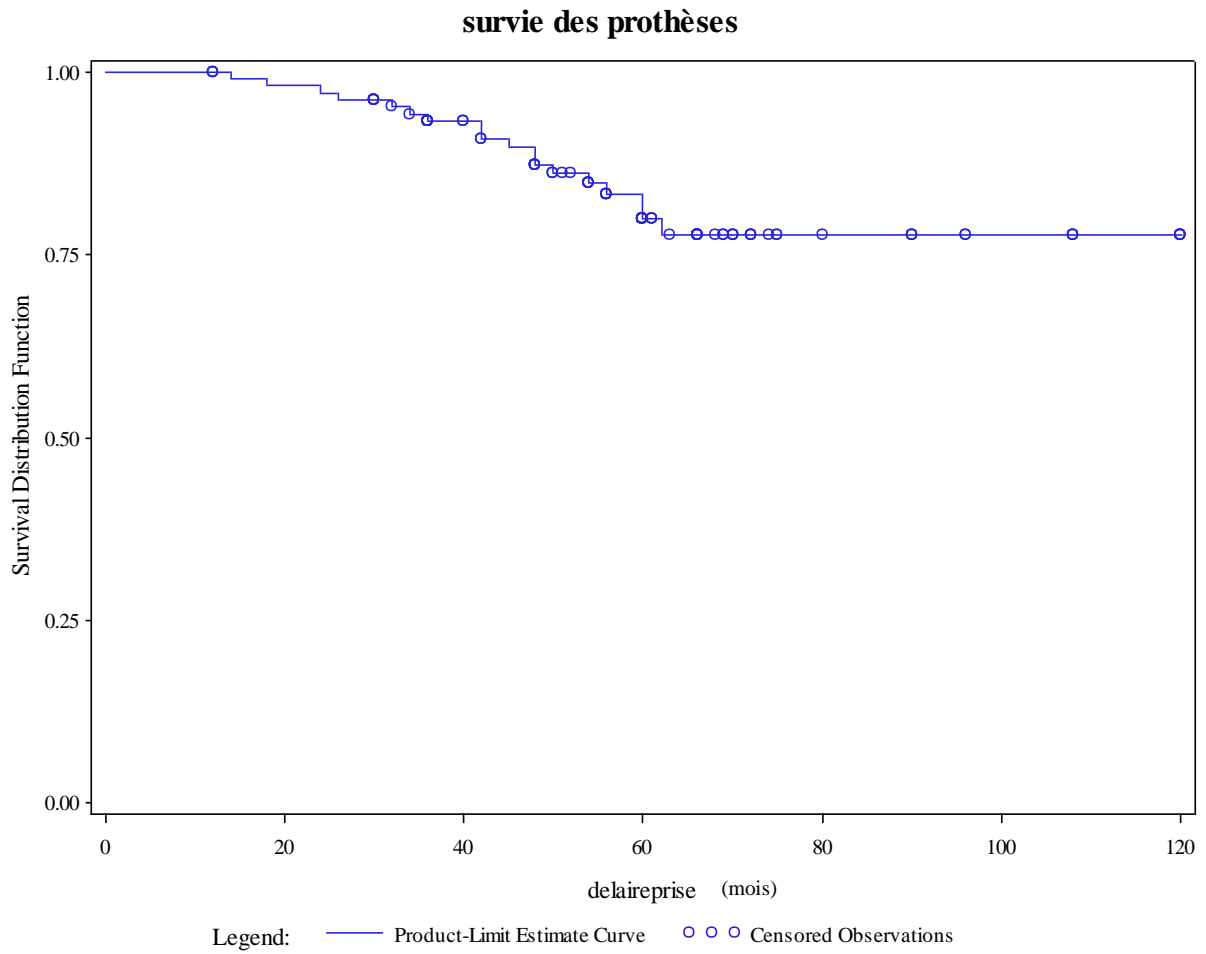


Tableau 5: Courbe de survie des prothèses de la série selon la méthode de Kaplan-Meier.

R E S U L T A T S

	Etiologie	CDR	Actif	Antécédent	Erosion glénoïdale préopératoire	Type de cavité glénoïdale	Complication
1	OA centrée	Lésion transfixiante SE type 1	Non	Non	Oui	Excentration postérieure	Rupture CDR et glénoïdite
2	OA centrée	Normale	Non	Acromioplastie et réparation CDR ciel ouvert	Oui	Concentrique	Glénoïdite
3	OA centrée	Normale	Non	RAC sous arthroscopie	Non	Concentrique	Glénoïdite
4	ONA	Normale	Oui	Non	Oui	Concentrique	Rupture CDR
5	OA centrée	Lésion profonde SE	Oui	Non	Oui	Excentration postérieure	Glénoïdite
6	OA centrée	Lésion transfixiante IE type 1	Non	Non	Oui	Concentrique	Rupture CDR
7	OA centrée	Normale	Non	Non	Oui	Concentrique	Rupture CDR
8	OA centrée	Lésion transfixiante SE et IE type 2	Oui	Réparation CDR sous arthroscopie	Oui	Excentration antérieure	Rupture CDR
9	OA centrée	Lésion profonde SE	Oui	Non	Non	Concentrique	Rupture CDR et glénoïdite
10	OA centrée	Normale	Oui	Non	Oui	Concentrique	Glénoïdite
11	OA centrée	Normale	Non	Non	Oui	Concentrique	Rupture CDR
12	OA centrée	Normale	Oui	Non	Oui	excentration antérieure	Glénoïdite
13	OA centrée	Lésion profonde SE	Oui	Non	Oui	concentrique	Glénoïdite
14	OA centrée	Normale	Oui	Non	Oui	Concentrique	Glénoïdite
15	OA centrée	Lésion transfixiante SE type 1	Oui	Non	Oui	Concentrique	Rupture CDR
16	OA centrée	Normale	Non	Non	Oui	Excentration antérieure	Glénoïdite
17	OA centrée	Lésion transfixiante SE type 1	Oui	Non	Oui	Concentrique	Rupture CDR
18	OA centrée	Lésion profonde SE	Oui	Non	Oui	Concentrique	Rupture CDR

Tableau 6: Révision chirurgicale par arthroplastie totale inversée.

RESULTS

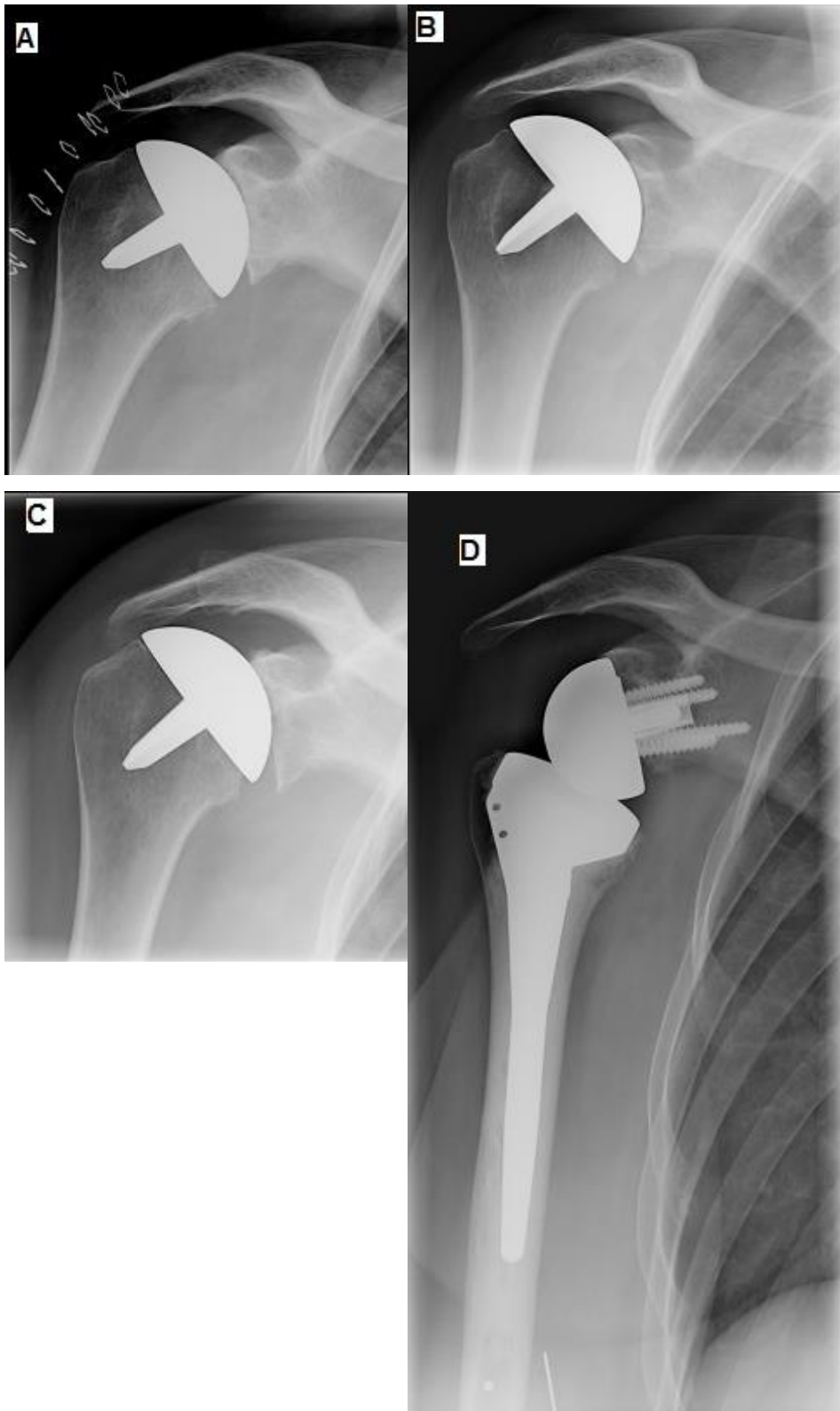


Tableau 7: Rupture secondaire massive dégénérative de CDR. A: postopératoire immédiat. B: à 1 mois. C: à 5 mois. D: PTI à 14 mois.

II) Résultats cliniques des prothèses de resurfaçage

La série était constituée de 109 épaules pour 103 patients et **81%** se sont rendus en consultation lors de la dernière revue. En effet, 8 patients sont décédés sans qu'il n'y ait eu de complication de la prothèse rapportée par la famille. De plus, 11 patients ont été contactés par téléphone pour l'évaluation subjective de la prothèse et pour la réalisation d'une radiographie de l'épaule en milieu libéral. Ces derniers étaient dans l'impossibilité de se rendre en consultation en raison d'un handicap ou d'un éloignement trop important.

Au total, 2 patients étaient perdus de vue car ils n'étaient pas joignables.

Quarante-trois prothèses Copeland™ ont été implantées de janvier 2004 à septembre 2010 et 66 prothèses Aequalis™ de novembre 2007 à mars 2012.

Nous avons utilisé le test paramétrique de Student pour échantillons appariés afin de comparer les mesures préopératoires et à la révision. Lorsque les échantillons étaient trop petits, le test non paramétrique de Wilcoxon était utilisé.

Il s'agissait des résultats des prothèses de resurfaçage incluant les échecs avant la reprise chirurgicale.

A) Résultats objectifs : score de Constant

- Le **score de Constant global** était de 35,6/100 (12-61+/-11) en préopératoire et de **69/100** (23-100+/-17,3) à la révision. Cette différence était significative ($p < 0,001$). Le gain moyen était de 33,5points (-18-74+/-17,6).
- Le **score de Constant pondéré à l'âge et au sexe** était de 49 % (18-90+/-16) en préopératoire et de **96 %** (26-164+/-25,7) à la révision. Cette différence était significative ($p < 0,001$). Le gain moyen était de 47 % (-20-105+/-25,3).

R E S U L T A T S

- La **douleur** évaluée selon Constant était de 4,2/15 (0-13+/-3) en préopératoire et de **11/15** (0-15+/-4) à la révision. Cette différence était significative ($p < 0,001$). Le gain moyen était de 6,7 points (-5-15+/-5).
- L'**activité globale** évaluée selon Constant était de 8,8/20 (0-20+/-3) en préopératoire et de **17/20** (2-24+/-3,7) à la révision. Cette différence était significative ($p < 0,001$). Le gain moyen était de 8 points (-6-20+/-4,17).
- La **mobilité active** évaluée selon Constant était de 16,8/40 (6-34+/-6,2) en préopératoire et de **27/40** (10-40+/-8,) à la révision. Cette différence était significative ($p < 0,001$). Le gain moyen était de 10,4 points (-10-26+/-8,7).
- La **force** évaluée selon Constant était de 5,8/25 (0-20+/-3,5) en préopératoire et de **14/25** (5-25+/-8) à la révision. Cette différence était significative ($p < 0,001$). Le gain moyen était de 8 points (-5-22+/-8).

	Préopératoire	A la révision	Gain	p
Constant global	35,6	69	33,5	<0,001
Constant pondéré	49	96	47	<0,001
Douleur	4,2	11	6,7	<0,001
Activité globale	8,8	17	8	<0,001
Mobilité active	16,8	27	10,4	<0,001
Force	5,8	14	8	<0,001

Tableau 8: Evolution du score de Constant.

B) Résultats subjectifs1) Degré de satisfaction

Le **degré de satisfaction global** de la série était de **68,3 %** (0-100+/-31). Avec 76 patients qui s'estimaient très satisfaits ou satisfaits, soit 74 % de la série. En revanche, 26 % des patients étaient peu ou pas satisfaits. Et ce, en raison d'une complication voire d'une reprise chirurgicale.

2) Score DASH

Le **score DASH** réalisé à la révision était de **62/100** (24-112+/-23). Nous ne disposions pas des scores préopératoires. Rappelons que plus le score était élevé, moins le résultat était bon.

3) SST

Le **SST** à la révision était de **6,3/12** (0-12+/-3,4). Nous ne disposions pas des scores préopératoires. A l'inverse, plus ce score était élevé, plus le résultat était bon.

C) Résultats selon l'étiologie

Nous avons étudié le score de Constant global en fonction de l'étiologie. Dans le groupe OA primitive sans lésion de la CDR, le résultat passait de 36,2/100 (15-61+/-11) à 69/100 (23-100+/-17,6). La différence était significative avec un gain moyen de 33 points (-18-74+/-17).

Dans le groupe OA avec lésion de la CDR, le résultat passait de 32,6/100 (12-51+/-11,7) à 58,7/100 (29-100+/-16). La différence était significative avec un gain moyen de 33 points (0-68+/-17). Les OA excentrées faisaient partis de ce groupe.

R E S U L T A T S

Dans le groupe ONA, le résultat passait de 41/100 (34-52+/-6,5) à 84/100 (72-100+/-11). La différence était significative avec un gain moyen de 43 points (20-62+/-15,4).

Dans le groupe instabilité chronique, le résultat passait de 40/100 (36-47+/-5,7) à 73,5/100 (65-82+/-12). La différence était significative avec un gain moyen de 32 points (18-46+/-20).

Dans le groupe arthrite inflammatoire, le résultat passait de 24/100 (20-28+/-5,6) à 42/100 (39-45+/-3,2). La différence était significative avec un gain moyen de 22 points (21-23+/-1,6).

Étiologie	Nombre d'épaules	Préopératoire (valeur pondérée)	A la révision (valeur pondérée)	Gain	p
OA sans lésion de la CDR	52	36,2 (50 %)	69 (96 %)	33 (45,5 %)	<0,001
OA avec lésion de la CDR	20	32,6 (47 %)	58,7 (86 %)	27 (49 %)	<0,001
ONA	6	41 (51 %)	86 (106,5 %)	45 (55,8 %)	<0,001
Instabilité chronique	3	40 (54 %)	73 (100 %)	33 (40 %)	<0,001
Arthrite inflammatoire	2	21 (29 %)	42 (60 %)	21 (40 %)	<0,001

Tableau 9: Évolution du score de Constant selon l'étiologie.

Nous avons retrouvé une différence significative sur l'évolution du score de Constant global entre le groupe OA sans lésion et le groupe avec lésion de la CDR (p=0,02). Les effectifs étaient insuffisants pour comparer les autres étiologies.

III) Résultats cliniques des reprises par PTI

Avec un recul moyen après la reprise chirurgicale de 12,7 mois (2-36+/-10,7) :

- Le score de Constant global était de 32/100 (12-57+/-13,6) avant la reprise, et de 65,3/100 (42-80+/-13) au dernier recul. Le gain moyen était de 33,3 (11-64+/-16). Cette différence était significative ($p=0,000001$).
- Le score de Constant pondéré à l'âge et au sexe était de 47,4 % (18-89+/-20,2) avant la reprise et de 96,3 % (64-129+/-21,5) au dernier recul. Le gain moyen était de 48,9 % (17-101+/-24,9). Cette différence était significative ($p=0,000002$).
- La douleur était de 3/15 (0-10+/-3,22) avant la reprise et de 10,3/15 (0-15+/-3,2) au dernier recul. Le gain moyen était de 7,5 (-5-15+/-5,6). Cette différence était significative ($p=0,0008$).
- L'activité globale était de 7,2/20 (0-14+/-3,9) avant la reprise et de 16,1/20 (6-20+/-4,3) au dernier recul. Le gain moyen était de 8,6 (3-20+/-4,8). Cette différence était significative ($p=0,00006$).
- La mobilité active globale était de 17,4/40 (8-34 +/8,5) avant la reprise et de 26,4/40 (12-38+/6,6) au dernier recul. Le gain moyen était de 9,5 (-10-24+/-9,5). Cette différence était significative ($p=0,003$).
- La force était de 4,6/20 (0-10+/-3,2) avant la reprise et de 12,5/20 (5-20+/-4,4) au dernier recul. Le gain moyen était de 7,8 (0-15+/-5,5). Cette différence était significative ($p=0,0002$).
- Le score DASH était de 85 (11-112+/-30,3) en préopératoire et de 49,4 (32-72+/-14,6) au dernier recul. La différence était de -33,9 (-73-30+/-33,8). Cette différence était significative ($p=0,039$).

- Le taux de satisfaction global était de 27,8 % (0-60+/-24,6) avant la reprise et de 85,4 % (70-100+/-12,9) au dernier recul. Le gain moyen était de 56,4 % (20-100+/-25,8). Cette différence était significative ($p=0,001$).

IV) Résultats radiologiques

Nous avons utilisé le test paramétrique de Student pour échantillons appariés afin de comparer les mesures préopératoires et à la révision. Lorsque les échantillons étaient trop petits, le test non paramétrique de Wilcoxon était utilisé.

A) Radiographiques

Nous disposons de 99 radiographies d'épaule de prothèses de resurfaçage au dernier recul soit **91 %** de la série. Nous n'avons constaté aucun liseré périprothétique évocateur d'un descellement ni de déplacement secondaire de l'implant.

1) Inclinaison frontale de la cupule

L'**inclinaison frontale** de la tête humérale était de 134° (112-158+/-7,6) en préopératoire alors que celle de la cupule était de $128,4^{\circ}$ (98-165+/-11) à la révision. Cette différence était significative ($p<0,0001$).

La différence moyenne était de -5° (-42-31+/-13).

2) Espace sous acromial

L'**ESA** était de 9,8 mm (1-22+/- 3,2) en préopératoire et de 9 mm (0-25+/-4) à la révision. Cette différence était significative ($p<0,0001$). La différence moyenne était estimée à 1 mm (-8-10+/-3). A noter que la comparaison aux radiographies à 3 mois témoignait d'une stabilité à court terme avec un ESA de 9,6 mm (1-22+/-3).

R E S U L T A T S

3) Déport huméral

Le **déport huméral** était de 7 mm (0-17+/-3,3) en préopératoire alors que celui de la cupule était de 7,6 mm (0-18+/-4) à la révision. Cette différence n'était pas significative ($p=0,11$). Le gain moyen était de 0,7 mm (-10-10+/-4).

4) Érosion glénoïdale

L'**érosion glénoïdale** était présente dans 43 % de la série en préopératoire (aucune : 62 cas, légère : 38 cas, modérée : 7 cas, sévère : 2 cas). A la révision elle concernait 52,5 % de la série (aucune : 50 cas, légère : 41 cas, modérée : 9 cas, sévère : 3 cas). Cette différence était significative ($p<0,001$).

	Préopératoire	Révision	Différence	p
Inclinaison frontale	134°	128,4°	-5°	<0,0001
ESA	9,8 mm	9 mm	-1 mm	<0,0001
Déport huméral	7 mm	7,6 mm	0,7 mm	0,11
Érosion glénoïdale	43 %	52,5 %	9,5 %	<0,001

Tableau 10: Évolution des critères radiographiques.

B) Scannographiques

Nous disposons de 88 scanners d'épaule à la révision soit **81 %** de la série.

1) Offset huméral médial

L'**OHM** était de 4,25 mm (0-10+/-2) en préopératoire alors qu'il était de 6 mm (1-13+/-2,7) à la révision. Cette différence était significative ($p < 0,0001$). Le gain moyen était de 1,9 mm (-4,5-10,5+/-3).

2) Offset glénohuméral latéral

L'**OGHL** était de 61 mm (42-105+/-10) en préopératoire alors qu'il était de 64,7 mm (42-110+/-12) à la révision. Cette différence était significative ($p = 0,001$). Le gain moyen était de 2,7 mm (-18-50+/-10).

3) Taille de la tête humérale

La **taille de la tête humérale** native était de 44,2 mm (34-54+/-4,3) en préopératoire alors que celle de l'implant était de 44,6 mm (37-52+/-3,7) à la révision. Cette différence n'était pas significative ($p = 0,08$). Le gain moyen était de 0,48 mm (-8-10+/-3,37).

4) Excentration antéropostérieure de la tête humérale

L'**excentration antéropostérieure de la tête humérale** selon le score de Badet était de 0,52 (0,36-0,75+/-0,07) en préopératoire alors qu'il était de 0,5 (0,3-0,85+/-0,07) à la révision. Il n'existait pas de différence significative ($p = 0,14$). La différence était de -0,02 (-0,26-0,16+/-0,08).

R E S U L T A T S

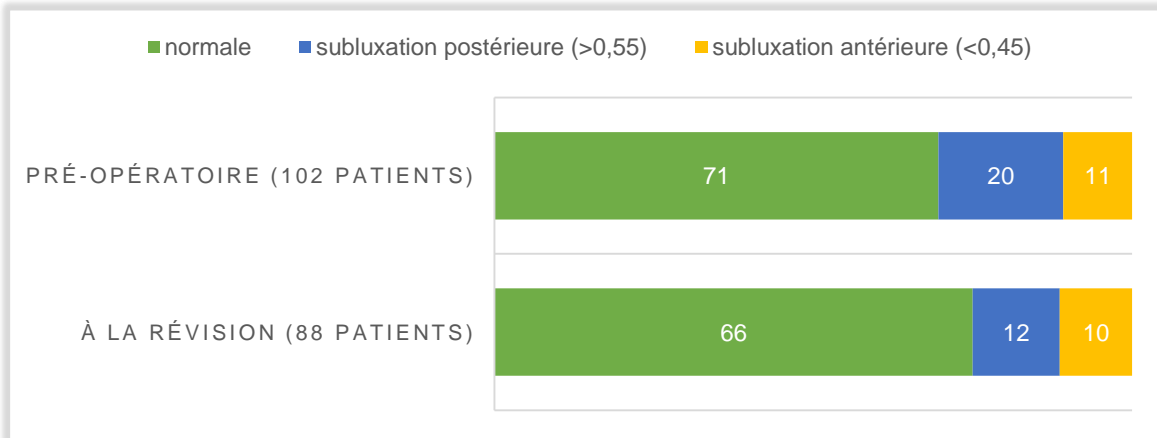


Tableau 11: Évolution de l'excentration antéropostérieure.

5) Type de cavité glénoïdale

a) Morphologie dans le plan frontal et horizontal

La morphologie de la cavité glénoïdale dans le plan frontal selon la **classification de Favard** était de 18 types E0 (21,5 %), 51 types E1 (60,7 %), 4 types E2 (4,7 %) et 11 types E3 (13 %) au plus long recul.

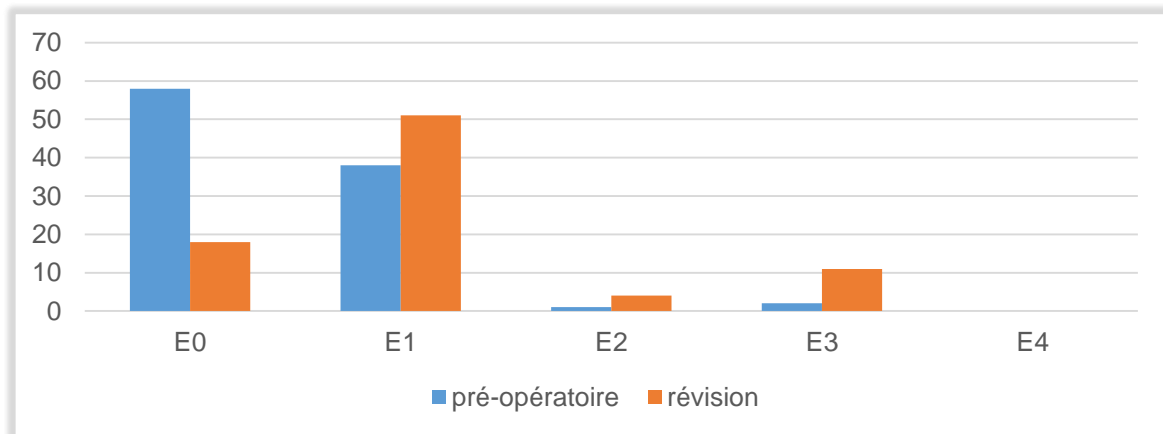


Tableau 12: Évolution de la morphologie glénoïdale selon la classification de Favard.

R E S U L T A T S

La morphologie de la cavité glénoïdale dans le plan horizontal selon la **classification de Walch et Badet** était de 25 types A1 (30 %), 56 types A2 (66,6 %), 1 type B1 (1,2 %), 2 types B2 (2,4 %) et aucun type C au plus long recul.

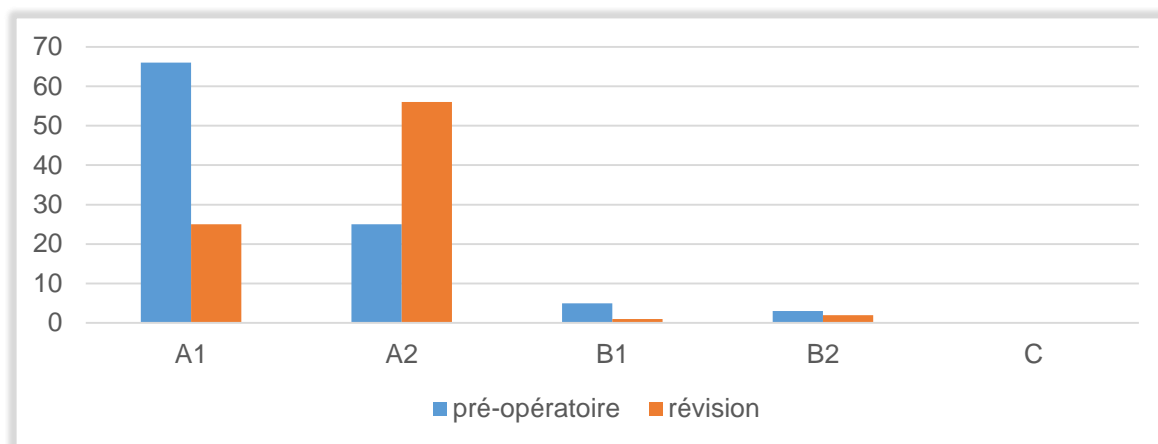


Tableau 13: Évolution de la morphologie glénoïdale selon la classification de Walch et Badet.

b) Profondeur de la cavité glénoïdale

La **profondeur de la cavité glénoïdale** était de 5,5 mm (2-12+/-2) en préopératoire alors qu'elle était de 7,8 mm (3-15+/-2,5) à la révision. Cette différence était significative ($p < 0,0001$). Le gain moyen était de 2,4 mm (-4-10+/-2,6).

6) Coiffe des rotateurs

a) Indice de dégénérescence graisseuse

L'**IDG** moyen selon la classification de Goutallier et Bernageau était de 0,5 sur 4 (0-3+/-0,7) en préopératoire alors que sa valeur à la révision était de 0,95 sur 4 (0-3+/-0,9). La différence était significative ($p < 0,001$). Le gain était de 0,46 (0-2+/-0,5).

b) Amyotrophie du SE

L'**amyotrophie du SE** était présente dans 12,8 % de la série en préopératoire et dans 18,4 % à la révision. La différence n'était pas significative ($p = 0,09$). Le gain était de 5,6 %.

R E S U L T A T S

7) Version de l'implant

La **version de l'implant** par rapport à la ligne bi-épicondylienne était de $-13,6^\circ$ ($-48-36\pm 10$). Cette mesure a été réalisé chez 73 patients soit 67 % de la série. Nous ne disposons pas des valeurs préopératoires afin de les comparer.

	Préopératoire	Révision	Différence	p
OHM	4,25 mm	6 mm	1,9 mm	<0,001
PG	5,5 mm	7,8 mm	2,4 mm	<0,001
OGHL	61 mm	64,7 mm	2,7 mm	<0,001
Taille tête humérale	44,2 mm	44,6 mm	0,4 mm	0,08
Version		$-13,5^\circ$		
IDG	0,5	0,95	0,46	<0,001
Amyotrophie SE	12,8 %	18,4 %	5,6	0,09
Excentration antéropostérieure	0,52	0,5	-0,02	0,14

Tableau 14: Évolution des critères scannographiques.

V) Critères cliniques préopératoires influençant le résultat

Nous avons comparé différents groupes à la recherche de facteurs favorisant la survenue d'une reprise chirurgicale. Pour cela, nous avons utilisé un test de comparaison de fréquence du Chi-2 avec $p < 0,05$ afin de déterminer s'il existait une différence significative entre les 2 groupes. Lorsque les effectifs étaient trop petits, nous utilisons le test exact de Fisher.

A) Critères cliniques1) Mode de vie

Dans le groupe actif, 11 patients sur 38 ont été repris chirurgicalement (29 %) alors que dans le groupe sédentaire, 7 sur 65 ont été réopérés (11 %). Il existait une différence significative entre les 2 groupes ($p=0,04$).

2) Age au diagnostic

Dans le groupe plus de 55 ans, qui constituait 82 % de la série, 17 patients ont été repris chirurgicalement (20 %) alors que dans le groupe moins de 55 ans, 1 a été réopéré (7,7 %). Il n'existait pas de différence significative entre les 2 groupes ($p=0,19$).

3) Antécédent

Trois des 13 patients ayant un antécédent de l'épaule ont été repris chirurgicalement (23%). Alors que 15 des 96 sans antécédent ont été réopérés (15,6 %). Il s'agissait d'une acromioplastie avec réparation de la CDR à ciel ouvert, d'une résection acromioclaviculaire arthroscopique et d'une réparation de CDR arthroscopique. Il n'existait pas de différence significative entre les 2 groupes ($p=0,8$).

R E S U L T A T S

4) Coiffe des rotateurs

Dans le groupe sans lésion de CDR, 11 patients sur 82 ont été réopérés (13,4 %) alors que dans le groupe avec lésion de la CDR 7 sur 23 ont été repris chirurgicalement (26 %). Il existait une différence significative entre ces 2 groupes ($p=0,017$).

5) Opérateur

Sur les 57 patients opérés par un PUPH, 8 ont été réopérés (14 %) alors qu'il y en avait 10 sur les 52 opérés par un chef de clinique (19 %). Il n'y avait pas de différence significative entre les 2 groupes ($p=0,5$).

6) Type de prothèse

Sur les 43 prothèses Copeland™, 2 ont été repris (4,6 %) alors que sur les 66 prothèses Aequalis™, 16 ont nécessité une reprise chirurgicale (24 %). Il existait une différence significative entre les 2 groupes ($p=0,01$).

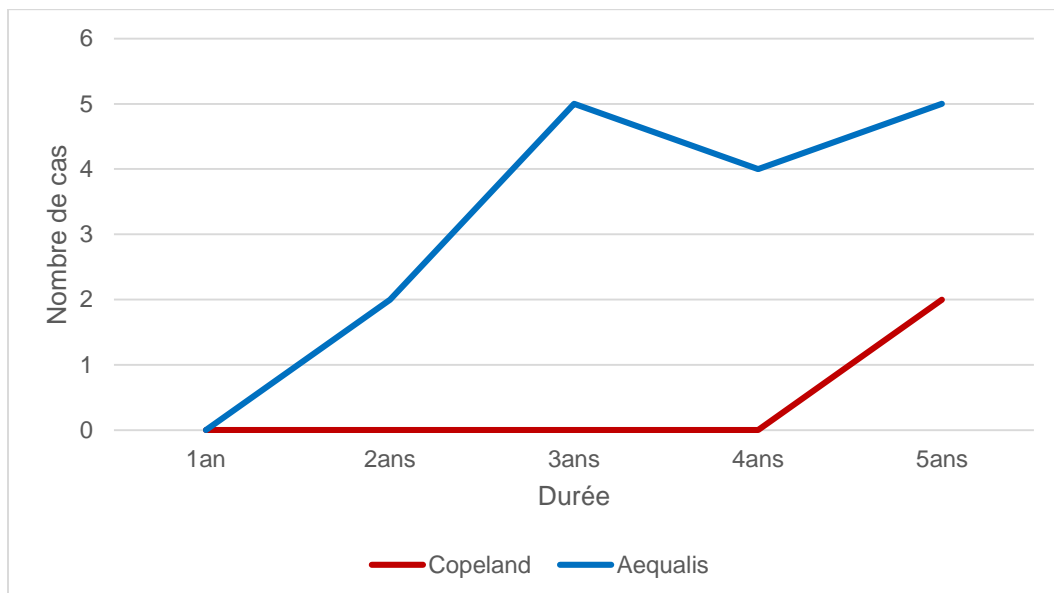


Figure 24: Délai des reprises chirurgicales selon le type de prothèse.

R E S U L T A T S

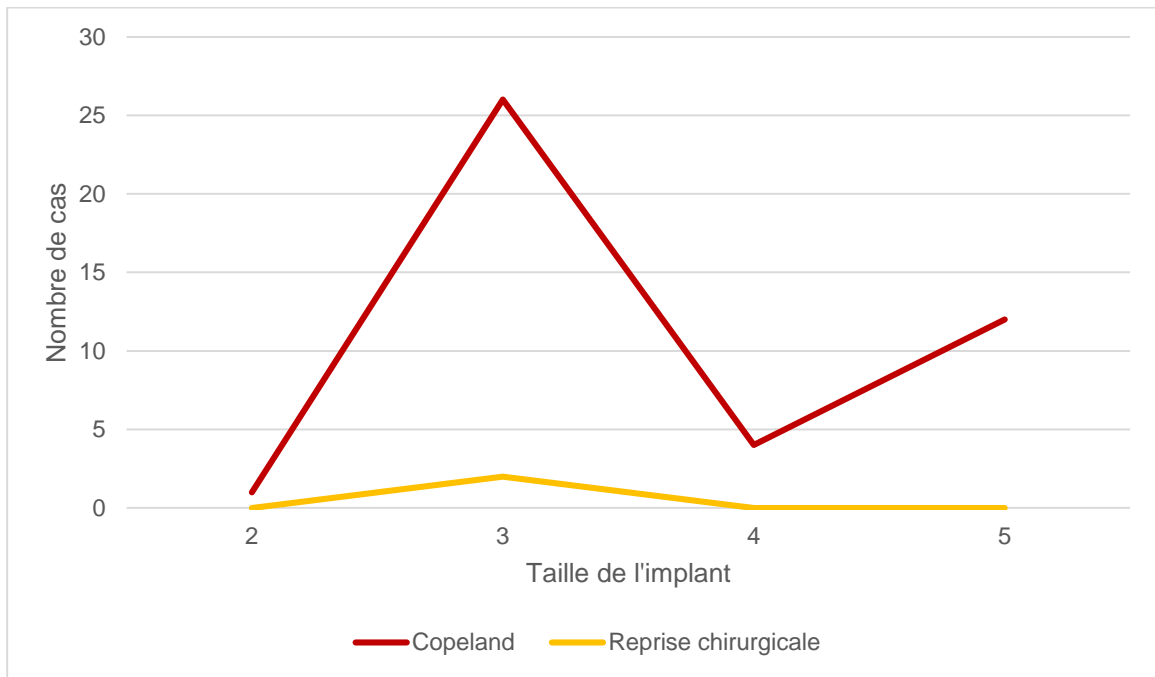


Figure 25: Reprise des cupules Copeland™ selon leur taille.

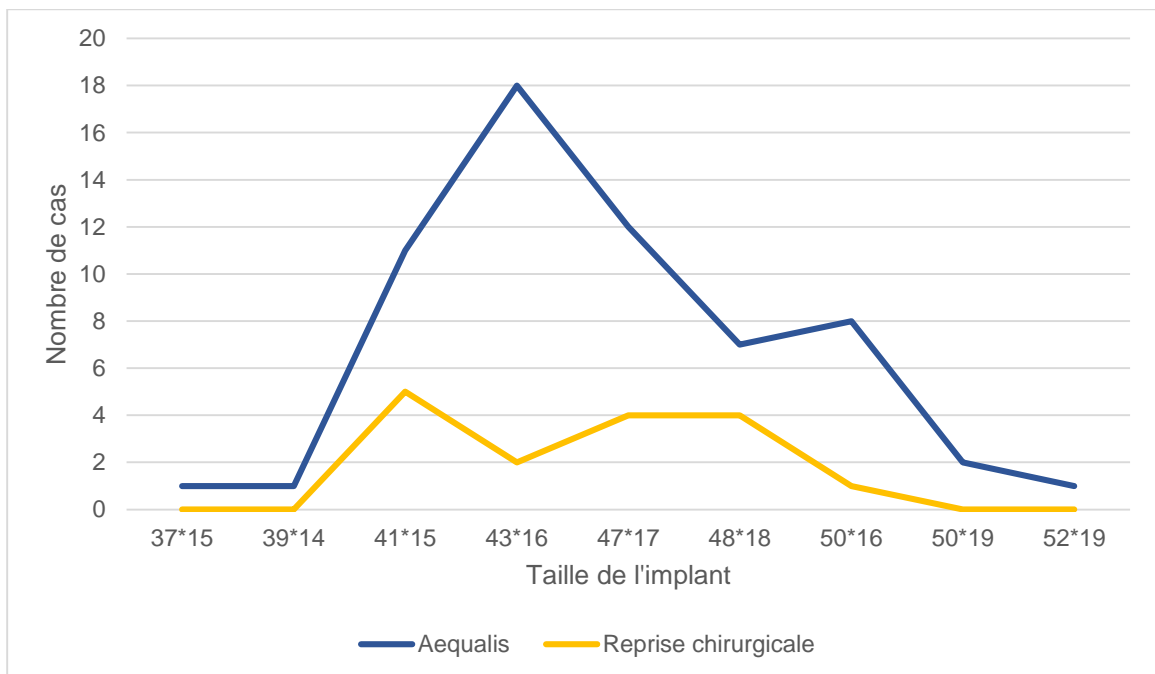


Figure 26: Reprise des cupules Aequalis™ selon leur taille.

R E S U L T A T S

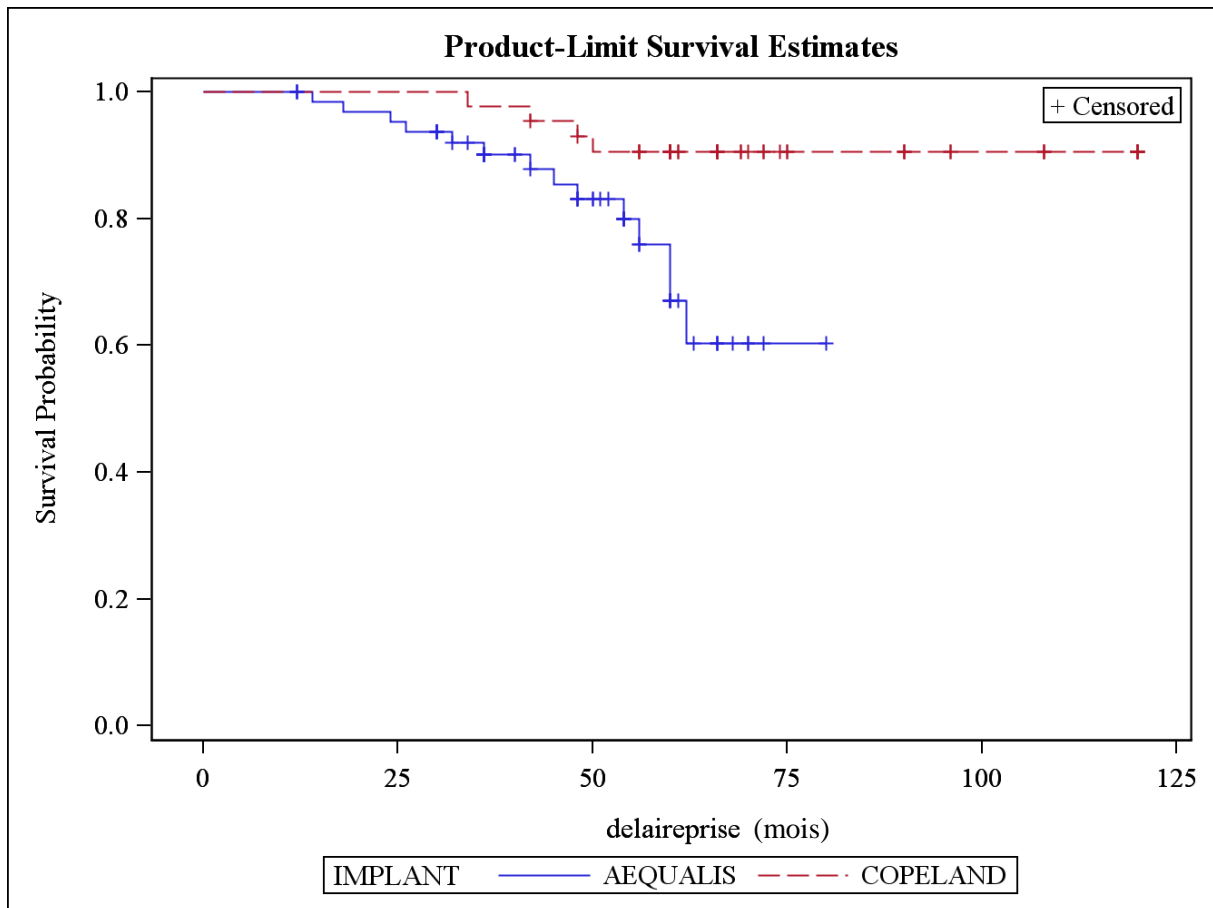


Tableau 15: Courbe de survie par prothèse selon la méthode de Kaplan-Meier.

Critère clinique	Reprise chirurgicale	Pas de reprise	p
Actif	11 (29 %)	27 (71 %)	0,04
Plus de 55 ans	17 (20 %)	72 (80 %)	0,19
Antécédent	3 (23 %)	10 (67 %)	0,8
Lésion CDR	7 (26 %)	20 (74 %)	0,017
PUPH	8 (14 %)	48 (86 %)	0,5
Copeland™	2 (4,6 %)	41 (95,4 %)	0,01

Tableau 16: Facteurs cliniques prédictifs de reprise chirurgicale.

B) Influence du type de prothèse sur les résultats cliniques1) Critères préopératoires

Nous avons comparé le groupe Aequalis™ (66 patients) et le groupe Copeland™ (43 patients) concernant les critères cliniques qui pouvaient influencer le résultat. Il n'y avait pas de différence significative ($p=0,7$) sur l'âge au diagnostic entre le groupe Aequalis™ (64,7 ans) et le groupe Copeland™ (64,1 ans). Quarante-deux pour cents du groupe Aequalis étaient actifs alors que 34 % l'étaient dans le groupe Copeland™. Il n'y avait pas de différence significative entre les 2 groupes ($p=0,28$).

Le groupe Aequalis™ était constitué de 18 % d'OA avec lésion de la CDR. Il n'y avait pas de différence significative avec le groupe Copeland™ (25 %) ($p=0,35$).

En étudiant le score de Constant global préopératoire, il n'y avait pas de différence significative ($p=0,4$) entre le groupe Aequalis™ (36,2/100) et le groupe Copeland™ (34,6/100) ainsi que ses différentes catégories.

Il n'y avait aucun facteur clinique préopératoire pouvant expliquer la différence de taux d'échecs entre le groupe Aequalis™ (24 %) et le groupe Copeland™ (4,6 %).

2) Critères à la révision

Il n'y avait pas de différence significative ($p=0,15$) entre le groupe Aequalis™ (66,8/100) et le groupe Copeland™ (72/100) sur le score de Constant global. La douleur à la révision dans le groupe Aequalis™ (10/15) était significativement plus importante ($p=0,01$) que dans le groupe Copeland™ (12/15). Il n'y avait aucune différence significative entre les 2 groupes concernant les autres catégories du score de Constant.

Il y avait une tendance à une différence significative ($p=0,09$) entre le groupe Aequalis™ (59/100) et le groupe Copeland™ (52/100) sur le score DASH.

R E S U L T A T S

Il y avait une tendance à une différence significative ($p=0,08$) sur le degré de satisfaction global. Les patients du groupe Aequalis™ étaient satisfaits à 75% alors que ceux du groupe Copeland™ l'étaient à 77 %.

Il n'y avait pas de différence significative entre les 2 groupes sur le score SST ($p=0,33$)

Les résultats cliniques du groupe Aequalis™ étaient globalement inférieurs au groupe Copeland™ sur le score DASH, le degré de satisfaction global et la douleur moyenne du score de Constant.

VI) Critères radiologiques préopératoires influençant le résultat

A) Critères radiologiques

1) Érosion glénoïdale

Dans le groupe sans érosion glénoïdale, 2 des 60 patients ont été réopérés alors que dans le groupe avec érosion glénoïdale, 16 des 47 patients ont été repris chirurgicalement soit 34 %. Il existait une différence significative entre ces 2 groupes ($p=0,001$).

2) Amyotrophie du SE et indice de dégénérescence graisseuse

Dans le groupe sans amyotrophie, 13 des 91 patients ont été réopérés alors que dans le groupe avec amyotrophie 5 des 14 patients ont été repris chirurgicalement soit 35,7%. Il existait une tendance à la différence entre ces 2 groupes ($p=0,06$).

R E S U L T A T S

Dans le groupe avec un IDG \leq à 1 sur 4, il y avait 11 des 76 patients qui ont été réopérés, alors que dans le groupe avec un IDG $>$ à 1, il y en avait 7 sur les 29 patients qui ont été repris chirurgicalement, soit 24 %. La différence entre les 2 groupes n'était pas significative ($p=0,25$).

3) Type de cavité glénoïdale

Dix pour cents des cavités glénoïdales de type E0 de la classification de Favard ont été réopérés, alors que dans les types E1, E2 et E3, 28 % ont été repris chirurgicalement. Il n'existait pas de différence significative entre ces 2 groupes ($p=0,17$).

Douze et demi pour cents des cavités glénoïdales de type A1 de la classification de Walch et Badet ont été réopérés alors que dans les types A2, B1 et B2, 29,4 % ont été repris chirurgicalement. Il n'existait pas de différence significative entre ces 2 groupes ($p=0,39$).

En regroupant ces 2 classifications, 8,5 % des cavités glénoïdales de type E0 et A1 ont été réopérés, alors que dans les autres types, 24 % ont été repris chirurgicalement. La différence entre ces 2 groupes était significative ($p=0,03$).

4) Excentration antéropostérieure de la tête humérale

Dans le groupe sans excentration antéropostérieure, 13 des 71 patients ont été réopérés alors que dans le groupe avec excentration antéropostérieure, 5 des 32 patients ont été repris chirurgicalement. Il n'existait pas de différence significative entre ces 2 groupes ($p=0,074$).

R E S U L T A T S

5) Taille de la tête humérale

Dans le groupe sans reprise chirurgicale, le surdimensionnement était de 0,41mm (-8-10+/-3,32) alors que dans le groupe avec reprise chirurgicale, il était de 0,79mm (-9-5+/-3,68). Cette différence n'était pas significative (p=0,4).

Critère paraclinique	Reprise chirurgicale	Pas de reprise	P
Érosion glénoïdale	16 (34 %)	31 (66 %)	0,001
Amyotrophie du SE	5 (35,7 %)	9 (64,3 %)	0,06
IDG > 1	7 (24 %)	22 (76 %)	0,25
Pas de type E0	12 (28 %)	31 (72 %)	0,17
Pas de type A1	10 (29 %)	24 (71 %)	0,39
Pas de type E0 et A1	13 (26 %)	37 (74 %)	0,03
Excentration antéropostérieure	5 (15,6 %)	27 (84,4 %)	0,74

Tableau 17: Facteurs paracliniques prédictifs de reprise chirurgicale.

Au final, les facteurs prédictifs d'échec de la prothèse de resurfaçage étaient :

- une atteinte de la CDR avec une amyotrophie du SE préopératoire.
- une érosion glénoïdale préopératoire.

B) Influence du type de prothèse sur les résultats radiologiques**1) Critères préopératoires**

Nous avons comparé le groupe prothèse Aequalis™ (66 patients) et le groupe Copeland™ (43 patients) concernant les critères radiologiques qui pouvaient influencer le résultat.

L'érosion glénoïdale était présente en préopératoire dans 66 % du groupe Aequalis™ et dans 34 % du groupe Copeland™. Il n'y avait pas de différence significative entre les 2 groupes ($p=0,32$).

La morphologie glénoïdale préopératoire n'était ni de type E0 ni de type A1 dans 66 % du groupe Aequalis™ et dans 34 % du groupe Copeland™. Mais aucune différence significative n'a été mise en évidence ($p=0,28$).

L'excentration antéropostérieure de la tête humérale en préopératoire selon le score de Badet était identique dans les 2 groupes. Il n'y avait pas de différence significative ($p=0,4$).

Il y avait une amyotrophie du SE préopératoire dans 11 % du groupe Aequalis™ et dans 17 % du groupe Copeland™. Aucune différence significative n'a été mise en évidence ($p=0,3$).

L'IDG préopératoire était de 0,4 sur 4 dans le groupe Aequalis™ et de 0,5 sur 4 dans le groupe Copeland™. Il n'y avait pas de différence significative ($p=0,7$).

Il n'y avait aucun facteur radiologique préopératoire pouvant expliquer la différence de taux d'échecs entre le groupe Aequalis™ (24 %) et le groupe Copeland™ (4,6%).

2) Critères à la révision

Concernant la différence sur la latéralisation de l'offset, l'OHM du groupe Aequalis™ était de 5,3 mm alors que celui du groupe Copeland™ était de 7,2 mm. Il y avait une différence significative entre les 2 groupes ($p=0,001$).

En revanche l'OGHL n'était pas significativement différent ($p=0,45$) entre le groupe Aequalis™ (64 mm) et le groupe Copeland™ (66 mm).

Concernant la profondeur de la cavité glénoïdale, elle était de 7,8 mm à la révision dans le groupe Aequalis™ et de 7,4 mm dans le groupe Copeland™. Il n'y avait pas de différence significative entre les 2 groupes ($p=0,86$).

La différence entre la taille antéropostérieure préopératoire de la tête humérale et celle de l'implant à la révision était significative entre les 2 groupes ($p=0,02$). En effet cette valeur augmentait de + 1,1 mm dans le groupe Aequalis™ et diminuait de -0,56 mm dans le groupe Copeland™.

Les prothèses Aequalis™ avaient un OHM moins important que les prothèses Copeland™ et étaient significativement surdimensionnées au dernier recul.

DISCUSSION

La prise en charge de l'OA primitive et secondaire était réalisée dans le service référent en épaule du CHRU de Lille (Pr Maynou et Pr Mestdagh). Les prothèses de resurfaçage étaient utilisées dès 2004 car nous pensions que leurs résultats étaient au moins équivalents aux HA à condition que le stock osseux de la tête humérale soit supérieur à 60% selon les recommandations de certains auteurs (9,10). Cette solution chirurgicale était simple et rapide. Elle s'adressait aussi bien à des personnes jeunes (36) qu'à âgées (37). Elle permettait un geste économe afin d'envisager une éventuelle chirurgie de reprise qu'il s'agisse d'une HA, d'une PTE, d'une PTI voire d'une arthrodeèse. Cette solution prothétique nous semblait satisfaisante car selon les auteurs, la version, l'inclinaison frontale de l'implant ainsi que l'offset huméral étaient rétablis, garantissant le respect de l'anatomie humérale (10,38,39).

Notre étude était originale car aucune série ne proposait une revue clinique et scannographique des prothèses de resurfaçage à moyen terme. Ceci a permis une analyse précise en étudiant des critères validés et reproductibles (11).

La principale limite de notre série était son caractère rétrospectif diminuant la puissance de l'étude.

Il existait un biais de sélection car notre population incluse était large. Ainsi nous avons considéré les 3 omarthroses excentrées comme une OA secondaire à une lésion de la CDR.

En raison d'une répartition des patients inéquitable par étiologie, nous n'avons pas eu de résultats significatifs entre eux alors qu'ils semblaient importants.

I) Complications et échecs.

Nous avons considéré comme complication :

- une glénoïdite (ou érosion glénoïdale)
- une rupture secondaire de la CDR (dégénérative et traumatique)
- un descellement huméral
- une instabilité
- une erreur technique
- un sepsis (superficiel et profond)
- une Cr et un SDRC
- une fracture post-traumatique
- un conflit sous-acromial

Nous avons considéré comme échec, une reprise chirurgicale par HA, PTE, PTI ou arthrodèse en raison d'un problème inhérent à la prothèse.

Depuis 2001, les premières études publiées concernant la prise en charge de l'OA primitive et secondaire par prothèse de resurfaçage donnaient des résultats encourageants. Mais il s'agissait de séries comportant des hémiresurfaçages et des resurfaçages totaux (10,37,39). Nous ne pouvions donc pas comparer leurs résultats avec notre série.

Nous avons comparé les séries selon l'implant étudié.

A) Copeland™

Dans la littérature, en considérant les 340 prothèses Copeland™ (Mark I, II et III) implantées entre 1986 et 2003 pour OA primitive et arthrite rhumatoïde, les auteurs Levy et Copeland (40) avaient 11,5% de complications et 2,6 % d'échecs à 8,1 ans de recul. Il s'agissait de :

-six instabilités traitées par ablation de la cupule et mise en place de 3 PTI et 1 HA. Deux patients ont eu une arthrodèse glénohumérale.

-trois douleurs sans étiologie précisée opérées d'une PTE après ablation de la cupule.

Dans notre étude, toutes les prothèses de resurfaçage étaient stables et nous avons étudié l'OA primitive et les OA secondaires. Ces résultats étaient donc peu comparables à notre série.

Thomas et al.(30) ont publié en 2005 une série de 56 prothèses Copeland™ Mark III auprès d'étiologies comparables à notre étude. Il y avait 7,1 % de complications et 1,7 % d'échecs à 2,8 ans de recul. Un seul descellement aseptique a été mis en évidence et repris par une HA. Nous n'avons retrouvé aucun descellement dans notre série.

Plus récemment, Alizadehkhayat et al.(41) ont publié en 2013 une série de 100 prothèses Copeland™ Mark IV lorsqu'il s'agissait d'une OA primitive et secondaire sans lésion de la CDR et 11 prothèses Copeland EAS™ (extra articulated surface) lorsqu'il s'agissait d'une OA secondaire à une lésion de la CDR. Il y avait 18,9 % de complications et 17 % d'échecs à 4 ans de recul. Ces échecs étaient repris par 9 PTI, 5 PTE et 2 HA. Malheureusement, l'auteur ne précisait pas l'étiologie des reprises ainsi que leurs résultats au dernier recul. Notons que 6 des 11 prothèses Copeland EAS™ ont été considérées comme un échec. Nous n'avons pas l'expérience de ce type d'implant afin de comparer nos résultats.



Figure 27: prothèse Copeland EAS™.

B) Aequalis™.

Raghavan et al.(42) ont publié en 2013 une série de 21 prothèses Aequalis™ (Tornier) pour OA primitive et secondaire. Il y avait 14,3 % de complications et 4,7 % d'échecs à 3 ans de recul. La cause des reprises était une glénoïdite qui survenait à un délai moyen de 11 mois. Ce délai était plus long dans notre série. L'auteur attribuait ces échecs à un défaut d'exposition auquel il était confronté en début d'expérience.

Ainsi notre étude avait un taux de complication supérieur aux études publiées sur les implants Copeland™ et Aequalis™, soit 25,7 % de notre série.

C) Autres prothèses.

D'autres séries publiées en 2013 ont rapporté des résultats plus inquiétants sur d'autres modèles de prothèses de resurfaçage. Smith et al.(43) ont étudié une série de 50 prothèses Global CAP™ (DePuy) pour OA primitive. Il y avait 31 % de complications et 18 % d'échec à 2,5 ans de recul. Il s'agissait de :

- sept glénoïdites reprises par une PTE.
- deux ruptures massives de la CDR associées à une glénoïdite reprises par une PTI.
- une rupture du SS post-traumatique à 3 mois reprise par une PTI.
- un sepsis profond repris en 2 temps par une PTI.

Malheureusement, l'auteur n'a pas donné les résultats des reprises.

Mansat et al.(44) ont également publié une série de 64 prothèses Global CAP™ (DePuy) pour OA primitive et secondaire. Il y avait 17 % de complications et 8 % d'échecs à 3 ans de recul. Il s'agissait de 5 glénoïdites. Deux ont été repris par une PTI, 2 ont eu un implant glénoïdal associé au resurfaçage et un patient a bénéficié d'un implant de pyrocarbone « en boule de billard » en raison de son jeune âge (49 ans). En effet, l'auteur a préféré conserver le stock osseux restant et différer la mise en place d'une PTE. Nous n'avons pas l'expérience de ce type de prothèse.

Dans notre série, les complications nécessitant une reprise chirurgicale étaient une glénoïdite (55 % des échecs) ou une rupture de la CDR (45 % des échecs).

Un cas particulier concernait la rupture du SS à 3 mois après une rééducation trop intensive. D'après la littérature (45), cette complication survenait fréquemment à ce délai. Ainsi dans une méta-analyse de 4010 prothèses anatomiques (HA et PTE) à 6 ans de recul, il y avait 1,1 % de rupture du SS. Notons que la voie d'abord utilisée était deltopectorale dans toutes ces séries. Raison pour laquelle il existait une fragilisation du SS.

Nous ne mettons pas en évidence de reprise chirurgicale comme le sepsis profond contrairement à de nombreuses séries (30,40,41,43,46).

Au total, il semblerait que les **taux de complications et d'échecs** soient supérieurs dans les études récentes alors que les concepteurs de la prothèse Copeland™ avaient de meilleurs résultats à un recul plus important. Notre série était donc en accord avec la littérature actuelle.

II) Résultats cliniques

Le **taux de satisfaction global** de notre série (68,3 %) était inférieur à la littérature. En effet, les séries qui étudiaient l'OA primitive et secondaire avaient un taux de satisfaction de 95 % à 3 ans de recul (42) et de 77 % à 4 ans de recul (41). Il existait donc une dégradation de la satisfaction avec le temps.

Le **score de Constant global** était le plus utilisé dans la littérature en raison de ses critères subjectifs et objectifs. La valeur du score de Constant global de notre série était de 69/100. Elle était concordante avec la série récente de Mansat et al.(44) qui avait un score de Constant de 68/100 à propos de 64 prothèses Global CAP™ (DePuy) à 3 ans de recul.

Dans notre étude, le meilleur résultat était obtenu pour l'ONA (86/100). Ceci était en accord avec la littérature. En effet, Alizadehkhayat et al.(41) avaient 75,5/100 à 4ans de recul.

Puis nous avons les meilleurs résultats pour l'OA secondaire à une instabilité chronique et l'OA primitive (sans lésion de la CDR). Le score de Constant global était respectivement de 73 et 69/100. Ceci était en accord avec la série de Thomas et al.(30) à propos des prothèses Copeland™. Pour l'OA primitive, les valeurs du score de Constant retrouvées dans la littérature étaient très variables. De 59/100 à un an de recul (47) à 77/100 à 3,6 ans de recul (48).

D I S C U S S I O N

Les moins bons résultats étaient observés pour l'OA secondaire à une lésion de la CDR avec un score de Constant global de 59/100 puis l'arthrite inflammatoire avec 42/100. Ceci était en accord avec la littérature (10,29,40).

Pour l'OA secondaire à une lésion de la CDR, les valeurs de la littérature à propos des prothèses Copeland™ étaient de 54/100 selon Thomas et al.(30) à 2,8 ans de recul et de 29,4/100 selon Mullet et al.(37) à 4,5 ans de recul. Il existait donc une dégradation dans le temps. En effet dans notre série, 71 % des ruptures secondaires de la CDR survenaient dans le groupe OA secondaire à une lésion de la CDR.

Pour l'arthrite inflammatoire, les valeurs de la littérature concernant les prothèses Copeland™ étaient de 44/100 selon Alizadehkhayat et al.(41) à 4 ans de recul. Nous avons des résultats comparables.

Notre étude a donc confirmé que la prothèse de resurfaçage donnait de meilleurs résultats dans l'ONA et l'OA centrée primitive selon le score de Constant. En revanche le taux de satisfaction global était inférieur à la littérature. Ceci pouvait s'expliquer par l'augmentation des complications et des échecs de notre série en rapport avec son recul important (4,75 ans).

DISCUSSION

Auteur	Nombre de prothèses	Age (ans)	Recul (ans)	Implant	Etiologie	Constant global (taux satisfaction)	Taux de complication (d'échec)
Levy 2001	103 (dont 68 totales)	64,3	6,8	Copeland™	OA primitive et secondaire	38,6 à 57,7 selon l'étiologie	15,5% (6,8%)
Levy 2004	79 (dont 42 totales)	73,4	4,4	Copeland™	OA primitive	58,1	14% (5%)
	189	71	7	Copeland™	OA primitive	65,5 (94%)	
Levy 2008	166	61	8,6	Copeland™	Arthrite inflammatoire	57,2 (9%)	11,5% (2,6%)
Thomas 2005	56	68	2,8	Copeland™	OA primitive et secondaire	52	7,1% (1,7%)
Mullet 2007	29 (dont 7 totales)	84,3	4,5	Copeland™	OA primitive et secondaire	56,4 (77%)	3,5% (3,5%)
Buchner 2008	22	61	1	Copeland™	OA primitive	59	9% (9%)
	22 totales				OA primitive	67	0%
Bailie 2008	36	42,3	3	Copeland™	OA primitive et secondaire		16,6% (2,7%)
Pritchett 2011	33	58	28	Global CAP™	OA primitive	59,8 (95%)	9,4%
	41 totales				et secondaire	63,7 (95%)	(9,4%)
Al-Hadity 2012	50	69	4,2	Copeland™	OA primitive	62,5 (92%)	6% (0%)
Raghavan 2013	21	75	3	Aequalis™	OA primitive et secondaire	(94,5%)	14,3% (4,7%)
Mechlenburg 2013	91		1	Copeland™	OA primitive et secondaire		14% (14%)
Alizadehkhayat 2013	111	66,5	4	Copeland™	OA primitive et secondaire	52,2 (77%)	18,9% (17%)
Smith 2013	50	66	2,5	Global CAP™	OA primitive		31% (18%)
Mansat 2013	64	57	3	Global CAP™	OA primitive et secondaire	68	17% (8%)
Lebon 2014	41			Global CAP™	OA primitive		24% (9,7%)
	37 HA	61	3,6	Neer III™	OA primitive	77 (92%)	16% (0%)
Notre série	109	64	4,75	Copeland™ et Aequalis™	OA primitive et secondaire	69 (68,3%)	25,7% (16,5)

Tableau 18: Revue de la littérature

III) Résultats radiologiques

A) Descellement

Le bilan radiographique recherchait un liseré périprothétique pouvant être évocateur d'un descellement.

Nous n'avions aucun liseré au dernier recul. Ceci était en accord avec la littérature. Nos implants avaient tous un revêtement interne d'hydroxyapatite contrairement aux prothèses Copeland™ Mark II.

Sur les 340 prothèses implantées entre 1986 et 2003, les auteurs Levy et Copeland ont publiés leurs résultats radiographiques à 7 ans de recul (29,40). Pour la prothèse Copeland™ Mark II, il y avait un liseré dans 6 % des cas. Alors qu'il n'y en avait aucun sur les prothèses Copeland™ Mark III en raison de la présence d'hydroxyapatite.

En revanche Thomas et al.(30) avaient 3 liserés périprothétiques dont un repris chirurgicalement, soit 5,3 % de sa série. Pritchett et al.(49) avaient 2 liserés périprothétiques repris chirurgicalement, soit 2,7 % de la série.

Afin d'expliquer cette tendance au descellement Schmidutz et al.(50) ont publié une étude cadavérique analysant les contraintes de compression exercées par l'implant Copeland™ sur la tête humérale en microscanner. Les zones situées autour de la cupule et en regard de l'extrémité distale du cône central étaient les plus contraintes. De plus, une analyse histologique des têtes humérales prothésées reprises chirurgicalement a confirmé la diminution d'ostéointégration allant de 31 à 93 % en regard de ces zones.

Ces résultats sont à prendre avec précautions. En effet, le diagnostic de descellement était difficilement réalisable au scanner en raison des artéfacts liés à la prothèse. Lors de nos reprises chirurgicales, la tenue de la prothèse était correcte d'autant plus que nous avons constaté une repousse osseuse au fond de la cupule et autour du cône central. Enfin, l'indication de reprise de nos patients n'a jamais été réalisée avec une suspicion de descellement. L'ablation de la prothèse était faite au chasse-greffon.

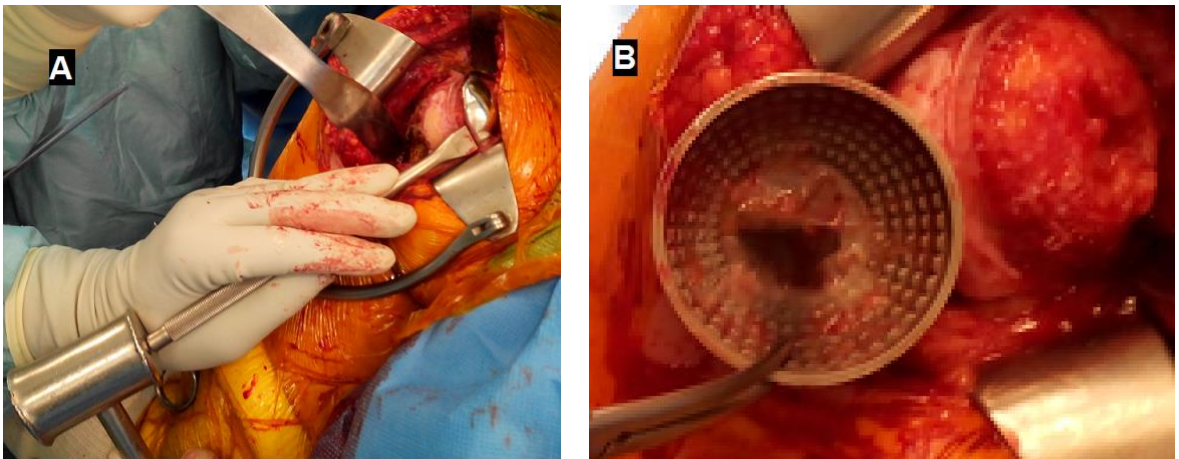


Tableau 19: A : ablation d'une prothèse Aequalis™ au chasse-greffon. B : repousse osseuse au fond de la cupule et en regard du cône central.

B) Glénoïdite.

La glénoïdite représentait 55 % des reprises chirurgicales. La radiographie permettait de suspecter cette étiologie. On parlait d'érosion glénoïdale.

Il y avait une **érosion glénoïdale** dans 52,5 % de la série à 4,75 ans de recul. Mansat et al.(44) en avaient dans 46 % des cas à 3 ans de recul. Smith et al.(43) en avaient dans 62,3 % des cas à 2,5 ans de recul.

Dans la littérature, l'érosion glénoïdale pouvait être liée à une subluxation de la tête humérale (23) et à un mauvais positionnement de la prothèse responsable d'une augmentation locale des contraintes. Dans notre série, les implants étaient correctement positionnés et il n'y avait pas de subluxation de la tête humérale à la révision dans le plan axial et frontal.

La **profondeur de la cavité glénoïdale** augmentait de 2,4 mm entre les clichés préopératoires et les clichés réalisés lors de la révision. Mansat et al.(44) ont constaté une augmentation de celle-ci de 0,7 mm entre le 3^e mois postopératoire et à 3 ans illustrant l'usure progressive de cavité glénoïdale.

La radiographie sous-estimait cette mesure car, à la différence de l'étude de Mansat et al.(4,9 +/- 1,8 mm), nos valeurs étaient plus importantes probablement en raison de la précision du scanner (7,8 +/- 2,5mm).

Afin d'éviter l'usure inéluctable, des solutions d'interposition ont été proposées par certains auteurs. Merolla et al.(51) ont étudié 22 allogreffes méniscales associées à une prothèse de resurfaçage. Malheureusement l'interligne articulaire mesurée sur la radiographie en profil axillaire n'était pas conservé entre le 3^e mois postopératoire (5,9 mm) et à 3,5 ans (1,6 mm) témoignant de l'échec de cette technique. L'auteur recommandait de sous-dimensionner l'implant afin de ne couvrir que 80 % de la surface articulaire humérale. Il conseillait également de valgiser l'implant afin de diminuer les contraintes sur la cavité glénoïdale (52). Selon l'auteur, le resurfaçage de la cavité glénoïdale était la seule alternative face à une usure préopératoire (concentrique et excentrique).

Nous n'avons pas l'expérience du resurfaçage total. En raison de l'encombrement huméral proximal gênant l'exposition de la cavité glénoïdale par voie deltopectorale, nous ne pouvions pas implanter une glène prothétique sans risquer une lésion de la CDR.

D I S C U S S I O N

Ainsi, l'érosion glénoïdale était inéluctable et nous avons constaté une évolution de la **morphologie glénoïdale** depuis l'implantation de la prothèse (préopératoire versus révision) :

-Dans le plan horizontal, selon la classification de Walch et Badet, il y avait une diminution des cavités glénoïdales type A1 (66,6 % versus 30%), une augmentation des cavités glénoïdales type A2 (25,3 % versus 66,6 %) et une légère diminution des cavités glénoïdales type B1 et B2 (5 % et 3 % versus 1,2 % et 2,4 %).

-Dans le plan frontal, selon la classification de Favard, il y avait une diminution des cavités glénoïdales type E0 (58,6 % versus 21,5 %), une augmentation des cavités glénoïdales type E1 (38,4 % versus 60,7 %), une nette augmentation des cavités glénoïdales type E2 et E3 (1 % et 2 % versus 4,7 % et 13 %).

Dans les types E3, il s'agissait de 9 ruptures secondaires de la CDR et de 2 OA excentrées.

L'érosion glénoïdale était liée à une usure concentrique (types E1 et A2) et progressive de la cavité glénoïdale.

L'usure excentrique (type E3 et B2) était cependant rare d'autant plus que nous n'avons pas retrouvé de variation de l'excentration antéropostérieure sur les scanners à la révision. Cette usure apparaissait dans les ruptures secondaires de CDR.

Smith et al.(43) ont démontré l'influence des cavités glénoïdales excentrées préopératoires sur le résultat fonctionnel. Par ailleurs, il n'y avait pas de corrélation selon la classification de Walch et Badet avec la fréquence de révision chirurgicale (41).

En revanche, notre étude a démontré la corrélation en associant la classification de Walch et de Badet avec celle de Favard concernant la reprise chirurgicale ($p=0,03$). Selon nous, ces patients seraient candidats à une PTE.

C) Offset glénohuméral latéral

La latéralisation de l'offset participait à l'érosion glénoïdale. En effet, l'OGHL mesuré au scanner augmentait de 2,7 mm au dernier recul.

En considérant l'augmentation de la profondeur de la cavité glénoïdale (2,4 mm), on en déduit que l'OGHL était de +5 mm en postopératoire immédiat.

Cette mesure était originale car elle utilisait 2 repères fixes quel que soit le patient (centre de la base du processus coracoïde et bord latéral du tubercule majeur). En effet, cette mesure était jusqu'à maintenant faite depuis la base du processus coracoïde en radiographie.

Thomas et al.(53) rapportaient une augmentation de l'OGHL de +6 mm en postopératoire. Celui-ci diminuait de 2 mm à 3 ans de recul en raison de l'érosion glénoïdale. L'auteur faisait référence aux travaux de Iannotti et al.(54) qui ont démontré une baisse de 6 mm de l'OGHL en préopératoire par rapport à des sujets sains (sans OA). Cette baisse s'expliquait par l'usure du cartilage de l'articulation glénohumérale. L'auteur affirmait que la prothèse de resurfaçage restaurait l'OGHL natif. Elle permettait donc au deltoïde et au SE de retrouver un bras de levier normal.

Certains auteurs (53,55) ont démontré que cette mesure n'était pas fiable en raison d'une mauvaise reproductibilité inter-observateur. En effet il existait une tendance à médialiser la base du processus coracoïde à la radiographie.

Stilling et Mechlenburg ont donc proposé une mesure radiographique modifiée (56,57) entre la droite joignant les 2 bords de la cavité glénoïdale et le bord latéral du tubercule majeur. L'augmentation était de 4 mm à 6 mois de recul. L'auteur affirmait que ce surdimensionnement était lié à un fraisage huméral insuffisant (2 mm selon la technique chirurgicale (10)) alors que l'épaisseur de l'implant était de 3,85 mm. Ceci était responsable de 14 % de reprises dans la série. Ainsi la prothèse de resurfaçage Copeland™ Mark III ne restaurait pas l'anatomie humérale. C'est pourquoi un nouvel implant Copeland™ Mark IV plus fin (2 mm d'épaisseur) a été commercialisé à partir de 2010 (58).

D I S C U S S I O N

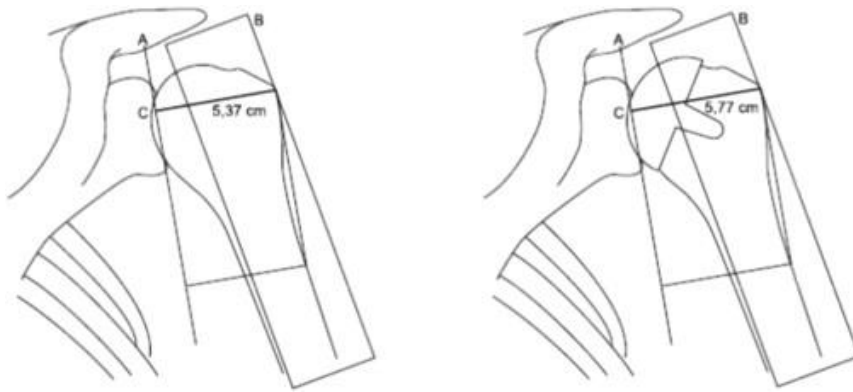


Tableau 20: OGHL modifié (image Mechlenburg (57)).

Mansat et al.(44) utilisaient le bord latéral de l'acromion et celui du tubercule majeur pour mesurer l'OGHL. Ainsi, l'augmentation de l'offset était de 3,6 mm à 3 ans de recul.

Notre étude avait des résultats comparables à la littérature sur l'OGHL.

Nous avons recherché une étude expliquant le rapport entre la latéralisation de l'offset huméral et la tension musculaire afin de prouver son effet d'érosion glénoïdale.

La seule étude biomécanique et cadavérique a été réalisée sur les PTI (59). Elle a démontré que la tension sur le deltoïde augmentait de manière proportionnelle à l'offset (+ 5, +10 et +15mm) par rapport au côté sain. Ainsi 5 mm d'offset supplémentaire générait 25 % de tension musculaire supplémentaire sur le deltoïde. Selon l'auteur, latéraliser la glénosphère permettait d'éviter l'encoche du pilier de l'omoplate mais risquait d'augmenter les contraintes sur l'implant glénoïdal en raison d'une tension plus importante du deltoïde. Il serait intéressant d'étudier l'effet de la latéralisation sur les prothèses de resurfaçage et les HA afin d'évaluer les contraintes exercées sur la cavité glénoïdale.

D) Offset huméral médial

D'après nous, cette mesure était le reflet du fraisage de la tête humérale car plus nous avons fraisé, moins cette mesure était élevée.

Notre série avait un OHM qui augmentait moins que les études publiées (11,44) (1,9 mm contre 3,1 à 3,47 mm). Ceci pouvait s'expliquer soit par un surdimensionnement des implants, soit par un fraisage moins important jusqu'à l'os spongieux dans la littérature.

Or dans notre série, la différence entre la taille antéropostérieure de la tête humérale native préopératoire et celle de l'implant à la révision n'était pas significative (+0,48mm). Les prothèses implantées étaient donc de taille adaptée dans le plan axial.

L'OHM était inférieur dans notre série en raison d'un fraisage plus important et adapté de la tête humérale. De manière générale, nous n'avons pas surdimensionné nos implants.

E) Version humérale

Précisons que Deladerrière et al.(11) rapportaient un OGHL inchangé sur les scanners de 42 prothèses de resurfaçage à 1,5 an de recul malgré l'augmentation de l'OHM. L'auteur l'expliquait par une compensation liée à l'érosion glénoïdale et par un excès d'antéversion de la cupule faussant la position du tubercule majeur et donc la mesure de l'OGHL.

En effet, il existait une antéversion moyenne de +4,23° dans cette série. L'auteur attribuait cette tendance à une erreur technique. L'exposition n'était pas optimale en raison du souci de conserver les vaisseaux circonflexes antérieurs et d'éviter une ostéonécrose avasculaire de la tête humérale.

Dans notre série, les implants avaient une rétroversion moyenne de $-13,6^\circ$. Ceci était probablement attribuable à la courbe d'apprentissage de la technique chirurgicale. Nos implants étaient donc « mieux » posés. Ceci pourrait expliquer l'augmentation de l'OGHL dans notre série contrairement à l'étude de Deladerrière et al.(11).

Notre rétroversion moyenne était concordante avec les études anatomiques publiées dans la littérature. La variabilité de la version humérale native a été démontrée par Cassagnaud et Maynou (60) sur 32 volontaires sains. Ils retrouvaient une rétroversion moyenne du côté dominant de $-11,71^\circ$. Boileau et al.(61) sur 65 sujets cadavériques retrouvaient une rétroversion moyenne de $-17,9^\circ$.

F) Inclinaison frontale

Les prothèses étaient posées en léger **varus** car l'angle cervico-diaphysaire à la révision était de $128,4^\circ$. Il y avait une diminution significative de 5° par rapport à la valeur préopératoire moyenne ($p < 0,0001$). Ceci a été confirmé par la littérature (44,48,51) avec une inclinaison frontale allant de 122° à $129,8^\circ$ à la révision.

Dans la littérature, il n'y avait pas de corrélation entre la position de la cupule sur le résultat clinique. Nous n'avons pas étudié ce critère car l'épaisseur de la prothèse Copeland™ était régulier. Nous n'avons pas cette certitude à propos des prothèses Aequalis™.

G) Déport huméral.

Le **déport huméral** ne variait pas avec l'implant. Ceci a été confirmé par la littérature (44). En effet une augmentation de cette valeur induirait un conflit sous acromial. et une mise en contrainte excessive de la CDR (62).

H) Espace sous acromial

L'**ESA** diminuait modérément avec l'implant (moins de 1 mm). Ceci a été confirmé par la littérature (44). En effet, ceci témoignait d'une continuité de la majorité des CDR de notre série.

Nous avons répondu à nos hypothèses :

-Notre étude était la seule à avoir prouvé qu'une lésion de la CDR préopératoire était un facteur prédictif d'échec de la prothèse de resurfaçage ($p=0,017$). Elle devrait donc être une contre-indication.

-Une érosion glénoïdale préopératoire ($p=0,001$) mais également une cavité glénoïdale concentrique et excentrique ($p=0,03$) étaient à risque d'échec d'une prothèse de resurfaçage. Elles devraient donc être une contre-indication. Une PTE semblerait donc mieux adaptée.

IV) Comparaison aux HA

L'alternative à la prothèse de resurfaçage dans la prise en charge de l'OA primitive et secondaire pourrait être l'HA à tige anatomique.

Lebon et al.(48) ont publié en 2014 une série comparant 41 prothèses de resurfaçage Global CAP™ (DePuy) et 37 HA cimentées Neer III™ (Smith et Nephew) à plus de 3,5 ans de recul. Il s'agissait d'OA centrée primitive.

A la révision, il n'y avait pas de différence significative entre les 2 groupes concernant le score de Constant global (71 contre 77/100) et le taux de satisfaction (82 % contre 92 %).

D I S C U S S I O N

En revanche, les prothèses de resurfaçage étaient significativement plus variées (127° contre 138°) et plus latéralisées en raison d'un fraisage insuffisant (OGHL=10mm contre 3 mm, OHM= 6 mm contre 5 mm). Le diamètre de la cupule de resurfaçage était plus important que celui de l'HA (49 mm contre 45 mm). Ainsi les contraintes exercées par la prothèse de resurfaçage sur la cavité glénoïdale et la CDR étaient plus importants.

Il y avait davantage de complications (24 % contre 16 %) et d'échec (9,8 % contre 0%) dans le groupe prothèse de resurfaçage que dans le groupe HA.

Il n'y avait pas de corrélation entre la taille de l'implant et la révision chirurgicale. Ceci était concordant avec nos résultats.

Alolabi et al.(63) ont publié en 2014 une série de 43 prothèses de resurfaçage et 125 prothèses à tige anatomique dont 114 totales. Le centre de rotation de la tête humérale et de l'implant étaient comparés radiographiquement. Il augmentait de plus de 3 mm chez 65,1 % des prothèses de resurfaçage et chez 31,2 % des HA.

Une méta-analyse de 1353 HA (45) a mis en évidence 20,6 % d'érosion glénoïdale à 6 ans de recul. Alors que les prothèses de resurfaçage de notre série avaient en moyenne 52,5% d'érosion glénoïdale à un recul inférieur.

Notre taux d'échec était de 16,5 % à 4,75 ans de recul pour les prothèses de resurfaçage. Alors que la série de Sperling et al.(64) à propos de 62 HA pour OA primitive et secondaire a mis en évidence un taux d'échecs équivalent (18 %) à 10 ans de recul. Puis, il était de 25 % à 25 ans de recul (65). Faisant craindre également des taux bien supérieurs à des délais plus importants pour notre série.

Ainsi, en se référant à ces études, réaliser une coupe en regard du col anatomique permettrait de réduire l'encombrement céphalique de l'implant et d'éviter l'érosion glénoïdale.

V) Les reprises par PTI

La PTI apparaissait comme une solution obligatoire en cas de reprise de nos prothèses de resurfaçage. En effet, dans notre série, à l'usure glénoïdale était associée une atteinte de la CDR dans 22 % des cas, rendant impossible une totalisation de l'implant en place, ou son remplacement par une tige anatomique. Ainsi, l'âge moyen des patients repris était de 69 ans. Ce qui était un âge acceptable pour la mise en place d'une PTI conformément aux recommandations de la littérature (66,67).

A) Résultats cliniques

Différents auteurs ont étudié les résultats des PTI selon l'étiologie. Dans la série de Wall et al.(68), 240 PTI ont été revues à 3 ans de recul. Parmi elles, il y avait 54 PTI de reprise. Il s'agissait de 30 HA et 24 PTE pour OA primitive et secondaire. Nous ne connaissons malheureusement pas l'origine des reprises.

Le délai moyen de reprise était de 2 ans. Notre série avait un délai plus long.

Le score de Constant global était à 52/100, soit légèrement inférieur à notre série (65,3/100). Alors que la douleur, l'activité et la mobilité globales étaient comparables à notre série (respectivement 11,3/15, 14,3/20 et 20,5/40), la force était inférieure à notre série, soit 5,3/25.

Le score de Constant global du groupe PTI sur OA excentrée (34 patients) et du groupe OA centrée secondaire à une lésion de la CDR (59 patients) était respectivement de 63,4 et 65/100.

La seule étude comparant la force isocinétique entre des prothèses d'épaules a été publiée en 2012 par Alta et al.(69). La rotation interne avait tendance à être meilleure dans le groupe PTI de première intention (13 cas) par rapport au groupe PTI de reprise (11 cas) ($p=0,07$). Il n'y avait aucune différence dans les autres mouvements.

Nos résultats de reprise des prothèses de resurfaçage par PTI était légèrement inférieur aux résultats des PTI de première intention (70,71).

B) Complications

Dans la série de Wall et al.(68), le taux de complication dans le groupe PTI de reprise était de 37 % alors qu'il était de 13 % dans le groupe PTI de première intention.

Il s'agissait essentiellement d'instabilité, de sepsis et de descellement glénoïdal sans que l'auteur ne donne plus de précision sur le groupe PTI de reprise.

Levy et al.(72) ont étudié 19 PTI de reprise d'HA pour OA secondaire à une lésion de la CDR à 3,5 ans de recul. Radiographiquement, il y avait une érosion glénoïdale dans 68 % des cas, ce qui était comparable à notre série. Tout comme le délai de reprise (3,7 ans). Vingt et un pour cent de la série a été repris chirurgicalement :

- deux dislocations de polyéthylène
- une fracture post-traumatique
- un descellement glénoïdal

Dans notre série, aucune PTI de reprise n'a présenté de complication à 1 an de recul. il serait intéressant d'étudier cette série à plus long terme.

Actuellement, une reprise de prothèse de resurfaçage par PTI nous semble être une solution satisfaisante. Une étude de révision à plus long terme de la prothèse serait intéressante.

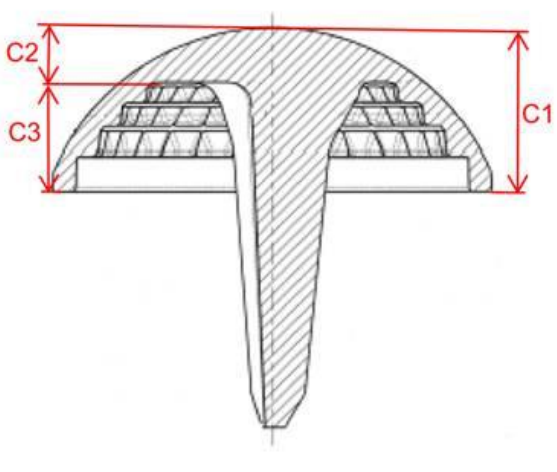
VI) Comparaison entre les prothèses Aequalis™ et Copeland™

Notre série a mis en évidence davantage d'échecs dans le groupe Aequalis™ que dans le groupe Copeland™. Mais les facteurs prédictifs de reprise chirurgicale exposés dans notre étude n'étaient pas significativement différents dans les 2 groupes. Nous ne pouvions donc pas expliquer cette différence ainsi. Les populations étaient donc comparables sans qu'il n'y ait de biais d'interprétation.

La raison des échecs des prothèses Aequalis™ pourrait être liée à un surdimensionnement de l'implant. Tout d'abord on expliquait que l'OHM à la révision était significativement inférieur dans le groupe Aequalis en raison d'un fraisage plus important que dans le groupe Copeland. Mais il n'existait pas de différence significative concernant l'OGHL entre les 2 groupes. Cet excès d'offset était donc lié à un encombrement plus important de la prothèse Aequalis™.

Cela était lié au dessin de la cupule. En effet, alors que l'épaisseur de la prothèse Copeland (Mark III) était de 3,85 mm, celle de la prothèse Aequalis allait de 4,3 à 9 mm selon la taille choisie (cf tableau 3). Dans notre série, l'épaisseur des prothèses Aequalis était en moyenne de 5 mm. Ce surdimensionnement a également été mis en évidence avec la différence de taille antéropostérieure de la tête humérale avec celle de l'implant. Elle était de + 1,1 mm dans le groupe Aequalis et de -0,56 mm dans le groupe Copeland (p=0,02).

DISCUSSION



	Modèle	Code Com	C1	C2	C3
STANDARDS	39x14	DWD820	14	4,7	9,3
	41x15	DWD821	15	4,8	10,2
	43x16	DWD822	16	5,2	10,8
	46x17	DWD823	17	4,3	12,7
	48x18	DWD824	18	4,7	13,3
	50x16	DWD825	16	5,3	10,7
	50x19	DWD826	19	6,3	12,7
	52x19	DWD827	19	5,7	13,3
	52x23	DWD828	23	7,4	15,6
OPTIONS	37x13,5	DWD819	13,5	4,8	8,7
	54x23	DWD829	23	6,8	16,2
	54x27	DWD850	27	9	18

Tableau 21: Dimensions des prothèses Aequalis™ (image Tornier).

Ainsi, comme l'ont suggéré Merolla et al.(51), sous dimensionner une prothèse de resurfaçage devrait permettre d'avoir de meilleurs résultats afin de s'affranchir d'un excès d'offset huméral responsable d'une érosion glénoïdale et d'une rupture secondaire de la CDR.

Actuellement, nous avons tendance, avec la prothèse Aequalis™ à sous-dimensionner la taille de l'implant par rapport au gabarit d'essai. De plus, nous choisissons systématiquement l'implant avec l'offset le plus petit si 2 tailles étaient disponibles par diamètre d'implant.

DISCUSSION

Au final, grâce à cette étude, nous avons attribué les échecs des prothèses de resurfaçage au terrain selon des critères cliniques et paracliniques mais également au dessin de la prothèse :

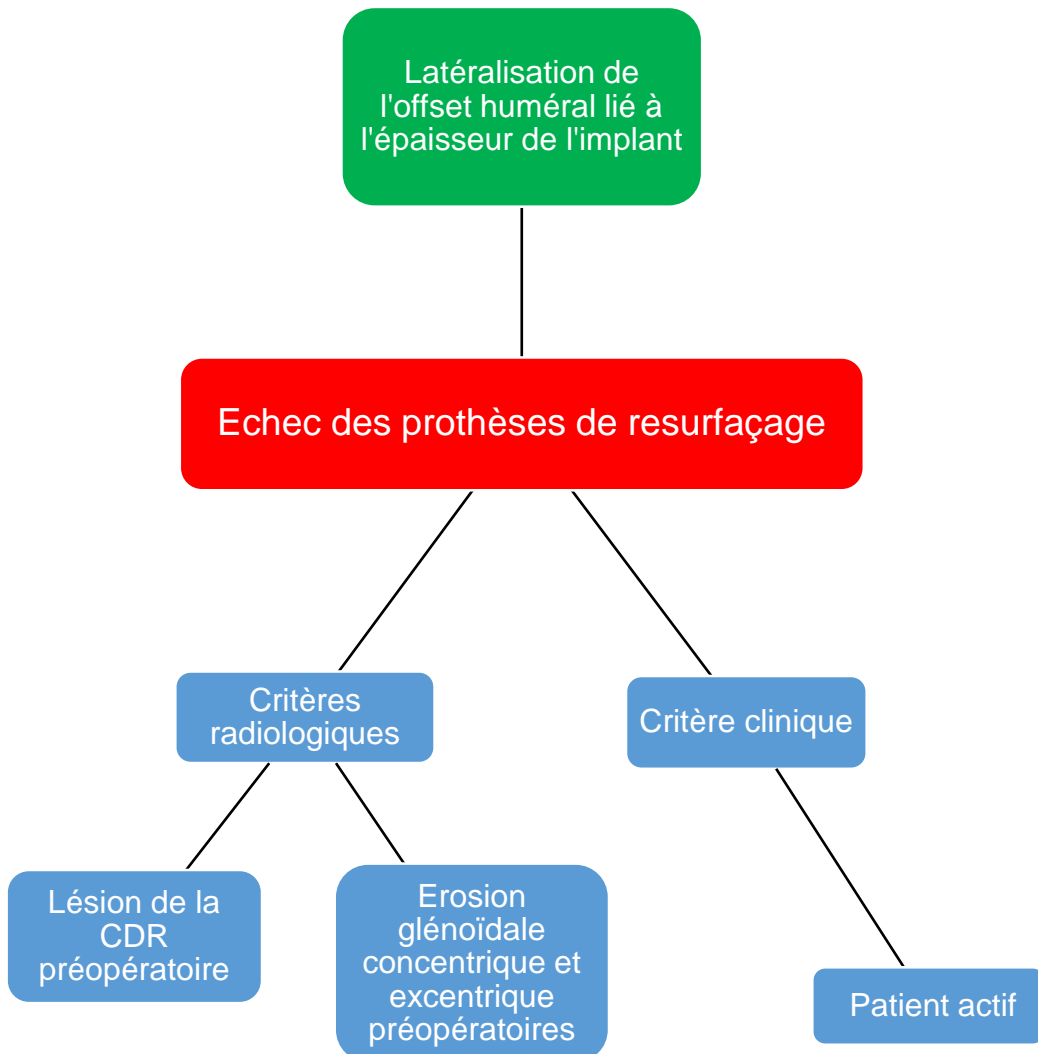


Figure 28: Facteurs de risque d'échec des prothèses de resurfaçage.

CONCLUSION

Initialement proposée comme une solution simple et rapide respectant l'anatomie humérale dans la prise en charge de l'OA primitive et secondaire, la prothèse de resurfaçage d'épaule n'a pas donné les résultats escomptés dans notre série.

L'analyse scannographique a permis de démontrer qu'en général, nos implants n'étaient pas trop surdimensionnés (+1,1 mm dans le groupe Aequalis™ et -0,56mm dans le groupe Copeland™) et que la rétroversion humérale était correcte. Malgré cela, l'excès de latéralisation lié au dessin de la prothèse a conduit à une érosion concentrique et progressive de la cavité glénoïdale et donc à une glénoïdite puis à une usure prématurée de la CDR par augmentation de la tension responsable de la plupart des 16,5 % de reprise par PTI.

Les facteurs prédictifs d'échecs étaient :

- une rupture de la CDR préopératoire
- une érosion glénoïdale préopératoire avec une usure concentrique ou excentrique dans le plan frontal et horizontal

L'intérêt des prothèses de resurfaçage dans le traitement chirurgical des OA primitives et secondaires nous paraît être une option à discuter. En conséquence, les indications restantes de cet implant sont limitées à l'OA primitive et l'ONA chez le sujet peu actif sans lésion de la CDR et sans érosion glénoïdale majeure. Sous-dimensionner l'implant paraît nécessaire pour limiter la latéralisation de l'offset et éviter un échec pouvant se traduire par une glénoïdite et une rupture secondaire de la CDR.

Notre service préfère actuellement l'utilisation des HA dont le taux d'échec est inférieur au même recul.

BIBLIOGRAPHIE

1. Pearl ML. Proximal humeral anatomy in shoulder arthroplasty: Implications for prosthetic design and surgical technique. *J Shoulder Elbow Surg.* janv 2005;14(1, Supplement):S99-104.
2. Neer CS, Brown TH, Mclaughlin HL. Fracture of the neck of the humerus with dislocation of the head fragment. *Am J Surg.* mars 1953;85(3):252-8.
3. Neer CS, Watson KC, Stanton FJ. Recent experience in total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Am.* mars 1982;64(3):319-37.
4. Boileau P, Walch G. [Adaptability and modulation in shoulder prosthesis]. *Acta Orthop Belg.* 1995;61 Suppl 1:49-61.
5. Walch G, Boileau P. Prosthetic adaptability: a new concept for shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elb Surg Am Shoulder Elb Surg AI.* oct 1999;8(5):443-51.
6. Trouilloud Grammont Laffay Deries. Etude et réalisation d'une nouvelle prothèse d'épaule. *Rhumatologie* 1987; 39 : 407-187. Zippel J. Dislocation-proof shoulder prosthesis model BME. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* août 1975;454-7.
8. Steffee A, Moore R. Hemi-resurfacing arthroplasty of the shoulder. *Contemp Orthop.* 1984;51-9.
9. Copeland S. The Continuing Development of Shoulder Replacement: « Reaching the Surface ». *J Bone Jt Surg.* 1 avr 2006;88(4):900-5.
10. Levy O, Copeland SA. Cementless surface replacement arthroplasty of the shoulder 5- TO 10-YEAR RESULTS WITH THE COPELAND MARK-2 PROSTHESIS. *J Bone Joint Surg Br.* 3 janv 2001;83-B(2):213-21.
11. Deladerrière J-Y, Szymanski C, Vervoort T, Budzik J-F, Maynou C. Geometrical analysis results of 42 resurfacing shoulder prostheses: A CT scan study. *Orthop Traumatol Surg Res.* sept 2012;98(5):520-7.
12. Hill HA, Sachs MD. The grooved defect of the humeral head. A frequently unrecognized complication of dislocations of the shoulder joint. *Radiology.* 1940; [Internet]. [cité 17 sept 2014]. Disponible sur: <http://www.bjj.boneandjoint.org.uk/content/96-B/4/519.long>
13. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop.* janv 1987;(214):160-4.
14. Neer CS. Replacement arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am.* janv 1974;56(1):1-13.

B I B L I O G R A P H I E

15. Samilson RL, Prieto V. Dislocation arthropathy of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am.* avr 1983;65(4):456-60.
16. Allain J, Goutallier D, Glorion C. Long-term results of the Latarjet procedure for the treatment of anterior instability of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am.* juin 1998;80(6):841-52.
17. Buscayret F, Edwards TB, Szabo I, Adeleine P, Coudane H, Walch G. Glenohumeral arthrosis in anterior instability before and after surgical treatment: incidence and contributing factors. *Am J Sports Med.* août 2004;32(5):1165-72.
18. Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, Kobayashi Y. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long-term observation. *Clin Orthop.* mai 1990;(254):92-6.
19. Cotten A, Boutry N, Demondion X, Maynou C. Ceinture scapulaire. *Imagerie musculosquelettique Pathologies locorégionales.* 2008. p. 866.
20. Arlet J, Ficat P. [Diagnosis of primary femur head osteonecrosis at stage 1 (preradiologic stage)]. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot.* nov 1968;54(7):637-48.
21. Cruess RL. Osteonecrosis of bone. Current concepts as to etiology and pathogenesis. *Clin Orthop.* juill 1986;(208):30-9.
22. Rispoli DM, Sperling JW, Athwal GS, Schleck CD, Cofield RH. Humeral head replacement for the treatment of osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am.* déc 2006;88(12):2637-44.
23. Walch G, Badet R, Boulahia A, Khoury A. Morphologic study of the glenoid in primary glenohumeral osteoarthritis. *J Arthroplasty.* sept 1999;14(6):756-60.
24. Favard L, Lautman S, Clement P. Osteoarthritis with massive cuff-tear: the limitation of its current definitions. In: Walch G, Boileau P, editors. *Shoulder arthroplasty.* Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 1999 -. 1999.
25. Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Mole D. Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff RESULTS OF A MULTICENTRE STUDY OF 80 SHOULDERS. *J Bone Joint Surg Br.* 4 janv 2004;86-B(3):388-95.
26. Clavert, P, Kempf, JF, Moulinoux, P. Démembrement des lésions de la coiffe des rotateurs. In: *Arthroscopie.* 2 e ed. Paris: Elsevier; 2006. p. 332—4 [Internet]. [cité 22 sept 2014].
27. Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. Fatty infiltration of disrupted rotator cuff muscles. *Rev Rhum Engl Ed.* juin 1995;62(6):415-22.
28. Warner JJP, Higgins L, Parsons IV IM, Dowdy P. Diagnosis and treatment of anterosuperior rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* janv 2001;10(1):37-46.

B I B L I O G R A P H I E

29. Levy O, Funk L, Sforza G, Copeland SA. Copeland Surface Replacement Arthroplasty of the Shoulder in Rheumatoid Arthritis. *J Bone Jt Surg.* 1 mars 2004;86(3):512-8.
30. Thomas SR, Wilson AJ, Chambler A, Harding I, Thomas M. Outcome of Copeland surface replacement shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* sept 2005;14(5):485-91.
31. Copeland S, Levy O. Cementless Surface Replacement Arthroplasty of the Shoulder-Indications, Techniques, and Results. *Shoulder Arthroplasty-Lots of Choices in 2011.* mars 2011;9-21.
32. Constant CR. Age related recovery of shoulder function after injury [Thesis]. Cork, Ireland: University College; 1986.
33. Greenfield BH, Donatelli R, Wooden MJ, Wilkes J. Isokinetic evaluation of shoulder rotational strength between the plane of scapula and the frontal plane. *Am J Sports Med.* avr 1990;18(2):124-8.
34. Lippitt S, Matsen F. Mechanisms of glenohumeral joint stability. *Clin Orthop.* juin 1993;(291):20-8.
35. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med.* juin 1996;29(6):602-8.
36. Bailie DS, Llinas PJ, Ellenbecker TS. Cementless humeral resurfacing arthroplasty in active patients less than fifty-five years of age. *J Bone Joint Surg Am.* janv 2008;90(1):110-7.
37. Mullett H, Levy O, Raj D, Even T, Abraham R, Copeland SA. Copeland surface replacement of the shoulder RESULTS OF AN HYDROXYAPATITE-COATED CEMENTLESS IMPLANT IN PATIENTS OVER 80 YEARS OF AGE. *J Bone Joint Surg Br.* 11 janv 2007;89-B(11):1466-9.
38. Wiater JM, Fabing MH. Shoulder arthroplasty: prosthetic options and indications. *J Am Acad Orthop Surg.* juill 2009;17(7):415-25.
39. Levy O, Copeland SA. Cementless surface replacement arthroplasty (Copeland CSRA) for osteoarthritis of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* mai 2004;13(3):266-71.
40. Levy, O., Copeland S. Résultats des prothèses de resurfaçage dans l'omarthrose primitive et l'arthrite rhumatoïde. *Prothèses d'épaule Etat actuel.* Elsevier Masson. 2008. p. 232-42.
41. Alizadehkhayat O, Kyriakos A, Singer MS, Frostick SP. Outcome of Copeland shoulder resurfacing arthroplasty with a 4-year mean follow-up. *J Shoulder Elbow Surg.* oct 2013;22(10):1352-8.

B I B L I O G R A P H I E

42. Raghavan R, Dwyer AJ, Chamblor AFW. Aequalis Humeral Head Resurfacing in Glenohumeral Arthritis at a Minimum Followup of 2 Years. *ISRN Orthop.* 2013;2013:1-4.
43. Smith T, Gettmann A, Wellmann M, Pastor F, Struck M. Humeral surface replacement for osteoarthritis. *Acta Orthop.* oct 2013;84(5):468-72.
44. Mansat P, Coutié A-S, Bonneville N, Rongièrès M, Mansat M, Bonneville P. Resurfacing humeral prosthesis: do we really reconstruct the anatomy? *J Shoulder Elbow Surg.* mai 2013;22(5):612-9.
45. Gonzales J-F, Baque F, Boileau P. Complication des prothèses d'épaule non contraintes - Revue de la littérature. *Prothèses d'épaule Etat actuel.* Elsevier Masson. 2008. p. 353-70.
46. Rasmussen JV, Polk A, Sorensen AK, Olsen BS, Brorson S. Outcome, revision rate and indication for revision following resurfacing hemiarthroplasty for osteoarthritis of the shoulder 837 operations reported to the Danish Shoulder Arthroplasty Registry. *Bone Jt J.* 4 janv 2014;96-B(4):519-25.
47. Buchner M, Eschbach N, Loew M. Comparison of the short-term functional results after surface replacement and total shoulder arthroplasty for osteoarthritis of the shoulder: a matched-pair analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1 avr 2008;128(4):347-54.
48. Lebon J, Delclaux S, Bonneville N, Rongièrès M, Bonneville P, Mansat P. Stemmed hemiarthroplasty versus resurfacing in primary shoulder osteoarthritis: A single-center retrospective series of 78 patients. *Orthop Traumatol Surg Res.*
49. Pritchett JW. Long-term results and patient satisfaction after shoulder resurfacing. *J Shoulder Elbow Surg.* juill 2011;20(5):771-7.
50. Schmidutz F, Agarwal Y, Müller PE, Gueorguiev B, Richards RG, Sprecher CM. Stress-shielding induced bone remodeling in cementless shoulder resurfacing arthroplasty: a finite element analysis and in vivo results. *J Biomech.* 9 sept 2014;
51. Merolla G, Bianchi P, Lollino N, Rossi R, Paladini P, Porcellini G. Clinical and radiographic mid-term outcomes after shoulder resurfacing in patients aged 50 years old or younger. *Musculoskelet Surg.* 1 juin 2013;97(1):23-9.
52. Yuji Umeda, Ernest Michaud, William H. Seitz Jr. Resurfacing arthroplasty for contained cuff tear arthropathy. *Semin Arthroplasty.* 2013;11-8.
53. Thomas SR, Sforza G, Levy O, Copeland SA. Geometrical analysis of Copeland surface replacement shoulder arthroplasty in relation to normal anatomy. *J Shoulder Elbow Surg.* mars 2005;14(2):186-92.
54. Iannotti JP, Gabriel JP, Schneck SL, Evans BG, Misra S. The normal glenohumeral relationships. An anatomical study of one hundred and forty shoulders. *J Bone Jt Surg.* 1 avr 1992;74(4):491-500.

B I B L I O G R A P H I E

55. Lehtinen JT, Belt EA, Kauppi MJ, Kaarela K, Kuusela PP, Kautiainen HJ, et al. Bone destruction, upward migration, and medialisation of rheumatoid shoulder: a 15 year follow up study. *Ann Rheum Dis.* 4 janv 2001;60(4):322-6.
56. Stilling M, Mechlenburg I, Amstrup A, Soballe K, Klebe T. Precision of novel radiological methods in relation to resurfacing humeral head implants: assessment by radiostereometric analysis, DXA, and geometrical analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* nov 2012;132(11):1521-30.
57. Mechlenburg I, Amstrup A, Klebe T, Jacobsen SS, Teichert G, Stilling M. The Copeland resurfacing humeral head implant does not restore humeral head anatomy. A retrospective study. *Arch Orthop Trauma Surg.* mai 2013;133(5):615-9.
58. Pegg E, Smirthwaite P, Khan I. S-26 Design Optimisation and Validation of the Copeland™ Thin Shell. *J Biomech.* juin 2010;43:S40.
59. Henninger HB, Barg A, Anderson AE, Bachus KN, Burks RT, Tashjian RZ. Effect of lateral offset center of rotation in reverse total shoulder arthroplasty: a biomechanical study. *J Shoulder Elbow Surg.* sept 2012;21(9):1128-35.
60. Cassagnaud X, Maynou C, Petroff E, Dujardin C, Mestdagh H. A study of reproducibility of an original method of CT measurement of the lateralization of the intertubercular groove and humeral retroversion. *Surg Radiol Anat.* 1 mai 2003;25(2):145-51.
61. Boileau P, Walch G. The three-dimensional geometry of the proximal humerus. Implications for surgical technique and prosthetic design. *J Bone Joint Surg Br.* sept 1997;79(5):857-65.
62. Nyffeler RW, Sheikh R, Jacob HAC, Gerber C. Influence of Humeral Prosthesis Height on Biomechanics of Glenohumeral Abduction. *J Bone Jt Surg.* 1 mars 2004;86(3):575-80.
63. Alolabi B, Youderian AR, Napolitano L, Szerlip BW, Evans PJ, Nowinski RJ, et al. Radiographic assessment of prosthetic humeral head size after anatomic shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* nov 2014;23(11):1740-6.
64. Sperling JW, Cofield RH, Rowland CM. Minimum fifteen-year follow-up of Neer hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients aged fifty years or younger. *J Shoulder Elb Surg Am Shoulder Elb Surg Al.* déc 2004;13(6):604-13.
65. Schoch B, Schleck C, Cofield RH, Sperling JW. Shoulder arthroplasty in patients younger than 50 years: minimum 20-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg*
66. Guery J, Favard L, Sirveaux F, Oudet D, Mole D, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty. Survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years. *J Bone Joint Surg Am.* août 2006;88(8):1742-7.
67. Dillon MT, Inacio MCS, Burke MF, Navarro RA, Yian EH. Shoulder arthroplasty in patients 59 years of age and younger. *J Shoulder Elb Surg Am Shoulder Elb Surg Al.* oct 2013;22(10):1338-44.

B I B L I O G R A P H I E

68. Wall B. Reverse Total Shoulder Arthroplasty: A Review of Results According to Etiology. *J Bone Jt Surg Am.* 1 juill 2007;89(7):1476.
69. Alta TDW, Veeger HEJ, Janssen TWJ, Willems WJ. Are shoulders with a reverse shoulder prosthesis strong enough? A pilot study. *Clin Orthop.* août 2012;470(8):2185-92.
70. Boileau P, Watkinson D, Hatzidakis AM, Hovorka I. Neer Award 2005: The Grammont reverse shoulder prosthesis: results in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty. *J Shoulder Elb Surg Am Shoulder Elb Surg Al.* oct 2006;15(5):527-40.
71. Dines JS, Fealy S, Strauss EJ, Allen A, Craig EV, Warren RF, et al. Outcomes analysis of revision total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Am.* juill 2006;88(7):1494-500.
72. Levy JC, Virani N, Pupello D, Frankle M. Use of the reverse shoulder prosthesis for the treatment of failed hemiarthroplasty in patients with glenohumeral arthritis and rotator cuff deficiency. *J Bone Joint Surg Br.* févr 2007;89(2):189-95.

ANNEXES

Annexe 1 :

Score de Constant

D'après Constant CR, Murley AHG. A clinical method of functional assessment of the shoulder. Clin Orthop Relat Res 1987;(214):160-4. Traduction de M. Dougados, avec son aimable autorisation. ► [Fiche de recueil des résultats](#)

Nom :	Date :
Prénom :	Médecin traitant :
Date de naissance :	Médecin prescripteur :

Date		Début	Milieu	Fin
Douleur (total sur 15 points)	A. Échelle verbale 0 = intolérable 5 = moyenne 10 = modérée 15 = aucune			
	B. Échelle algométrique Soustraire le chiffre obtenu du nombre 15 0 _____ 15 Absence de douleur _____ douleur sévère			
	Total	A + B / 2 (/15)		
Niveau d'activités quotidiennes (total sur 10 points)	Activités professionnelles/ occupationnelles	travail impossible ou non repris (= 0) ; gêne importante (= 1) ; gêne moyenne (= 2) ; gêne modérée (= 3) ; aucune gêne (= 4).		
	Activités de loisirs	impossible (= 0) ; gêne importante (= 1) ; gêne moyenne (= 2) ; gêne modérée (= 3) ; aucune gêne (= 4).		
	Gêne dans le sommeil	douleurs insomniantes (= 0) ; gêne modérée (= 1) ; aucune gêne (= 2). exemple : aux changements de position		
Niveau de travail avec la main (total sur 10 points)	À quelle hauteur le patient peut-il utiliser sa main sans douleur et avec une force suffisante ? taille (= 2) ; xiphoïde (= 4) ; cou (= 6) ; tête (= 8) ; au dessus de la tête (= 10).			

Mobilité (total sur 40 points)	Antépulsion (total / 10)	0°-30° (= 0) ; 31°-60° (= 2) ; 61°-90° (= 4) ; 91°-120° (= 6) ; 121°-150° (= 8) ; >150° (= 10).		
	Abduction (total / 10)	0°-30° (= 0) ; 31°-60° (= 2) ; 61°-90° (= 4) ; 91°-120° (= 6) ; 121°-150° (= 8) ; < 150° (= 10).		
	Rotation latérale (total / 10)	main derrière la tête, coude en avant (= 2) ; main derrière la tête, coude en arrière (= 4) ; main sur la tête, coude en avant (= 6) ; main sur la tête, coude en arrière (= 8) ; élévation complète depuis le sommet de la tête (= 10)		
	Rotation médiale (total / 10)	dos de la main niveau fesse (= 2) ; dos de la main niveau sacrum (= 4) ; dos de la main niveau L3 (= 6) ; dos de la main niveau T12 (= 8) ; dos de la main niveau T7-T8 (= 10).		

A N N E X E S

Force musculaire (total sur 25 points)	Abduction isométrique (élévation antéro-latérale de 90° dans le plan de l'omoplate)	maintien de 5 s, 500 g = 1 point (=0 si 90° n'est pas atteint)			
--	--	--	--	--	--

Total (total sur 100 points)	Valeur absolue				
	Valeur normalisée				

Tableau 3-1 : Valeur fonctionnelle normale de l'épaule selon l'indice de Constant en fonction de l'âge et du sexe.

Âge	Hommes			Femmes		
	Droit	Gauche	Moyenne	Droit	Gauche	Moyenne
21/30	97	99	98	98	96	97
31/40	97	90	93	90	91	90
41/50	86	96	92	85	78	80
51/60	94	87	90	75	71	73
61/70	83	83	83	70	61	70
71/80	76	73	75	71	64	69
81/90	70	61	66	65	64	64
91/100	60	54	56	58	50	52

► Mode de calcul et de présentation des résultats

• Douleur

Pour le domaine de la douleur, une double appréciation est nécessaire. On demande au patient d'indiquer l'intensité de sa douleur selon une échelle verbale. En l'absence de douleur, la note de 15 lui est attribuée. Autrement, la note sera de 10, 5 ou 0 selon que la douleur est modérée, moyenne ou intolérable. Puis, on utilise une échelle visuelle analogique mesurant 15 cm. Celle-ci sera complétée par le patient après que l'examineur lui ait expliqué de couper d'un trait à l'endroit qui correspond à l'intensité de sa douleur. Précisons l'existence de part et d'autre de cette échelle des chiffres 0 et 15, où 0 signifie l'absence de douleur et 15 une douleur extrême. Le score douloureux définitif sera obtenu en soustrayant le chiffre obtenu du nombre 15 sur l'EVA, pour retomber sur la même échelle de cotation que l'échelle verbale. Puis, les 2 chiffres seront additionnés et leur somme divisée par 2. On obtient ainsi une moyenne des deux appréciations correspondant au score douloureux définitif.

Dans la référence princeps, le score douloureux est effectué sur « le degré de douleur le plus sévère survenant au cours des activités de la vie courante, telles que le travail, la détente, le repos ou la douleur survenant la nuit ».

• Activités

Pour les domaines concernant l'activité, le médecin note l'information recueillie à l'interrogatoire du patient.

Mobilité :

En ce qui concerne le domaine « mobilité », les amplitudes à considérer sont celles qui sont possibles, activement et sans douleur, le patient étant assis sur une chaise sans accoudoir. L'épaule n'étant pas bloquée, on comprend que l'abduction puisse dépasser 90°.

En ce qui concerne le domaine de la force musculaire, son évaluation nécessite d'avoir recours à du matériel dynamomètre dont la sensibilité est d'au moins 500 g fixé au poignet par une bande. Le patient est assis, le bras tendu dans le plan de l'omoplate, c'est-à-dire à 30° d'antépulsion. Le patient doit résister à la poussée vers le bas exprimée par l'examineur, pendant 5 secondes. Le test est répété 5 fois.

- **Autres domaines :**

Pour chacun des autres domaines, on attribue les scores dispensés à chacun des items. Le score total est sur 100 points.

- Pour la présentation des résultats, 3 possibilités :
 - soit présenter séparément chacun des 5 domaines
 - soit présenter la somme en valeur absolue
 - soit présenter la somme en valeur relative par rapport à la normale pour l'âge et le sexe.

Cette dernière technique a l'avantage de pouvoir quantifier au mieux les anomalies (différence d'un individu par rapport à la valeur normale d'un groupe de même âge et de même sexe), et ensuite de proposer une moyenne de ces valeurs dans une étude de groupe de patients hétérogènes (hommes et femmes, jeunes et vieux). Par exemple, si la valeur absolue obtenue chez un homme de 35 ans est de 40 points, alors que la norme pour les hommes de cette tranche d'âge est de 97, alors la valeur « normalisée » sera de -57 points (*tableau 3-1*). En 2008, les auteurs privilégient la valeur « pondérée » qui est le rapport entre la valeur mesurée et la valeur normale, soit une valeur pondérée de 43 % ($40/97 = 0,43$) dans l'exemple ci-dessus.

En ce qui concerne la capacité physiologique dépendant du sexe et de l'âge, il a été proposé des normes à partir des valeurs observées chez des centaines de volontaires, hommes et femmes de tous âges (étude des amplitudes articulaires actives et de la force musculaire en abduction dans le plan de l'omoplate) (*tableau 3-1*).

ANNEXE 2 : le score SST (simple shoulder test)

	Oui	Non
1. Est votre épaule confortable avec le bras au long du corps?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Votre épaule vous permet de dormir confortablement?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Vous arrivez à mettre votre chemise dans le pantalon en arrière du côté affecté?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Vous arrivez à mettre votre main derrière la tête?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Vous arrivez à placer une pièce de monnaie sur un plan situé au niveau de l'épaule, sans plier le coude ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Vous arrivez à lever un demi-kilogramme sur une étagère situé niveau de l'épaule, sans plier le coude ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Vous arrivez à lever cinq kilogrammes sur une étagère située au niveau de l'épaule, sans plier le coude ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Vous arrivez à porter 10 Kg avec le bras au long du corps du côté affecté?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Vous arrivez à jeter une balle de tennis à 10 mètres avec le bras au long du corps?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Vous arrivez à jeter une balle de tennis à 20 mètres avec le bras au-dessus de la tête?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Arrivez-vous à laver le dos de l'épaule opposée avec le bras affecté?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Votre épaule vous permet d'effectuer votre travail à plein-temps?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ANNEXE 3 : le score DASH



HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

Questionnaire Dash-Membre supérieur

© 2000 IWH reproduit avec l'aimable autorisation des auteurs

Développé par :

- *American Academy of Orthopedic Surgeons*
- *Institute for Work and Health, Toronto*
- *American Society for Surgery of The Hand*
- *American Orthopaedic Society for Sports Medicine*
- *American Shoulder and Elbow Surgeons*
- *Arthroscopy Association of North America*
- *American Society of Plastic and Reconstructive Surgeons.*

► **La Date d'aujourd'hui : ... / ... / ...**

Merci de compléter ce questionnaire !

Ce questionnaire va nous aider pour apprécier votre état de santé général et vos problèmes musculoarticulaires en particulier.

C'est à vous de remplir ce questionnaire. Ce n'est pas obligatoire et les réponses resteront strictement confidentielles dans votre dossier médical.

Veuillez répondre à toutes les questions. Certaines se ressemblent, mais toutes sont différentes.

Il n'y a pas de réponses justes ou fausses. Si vous hésitez, donnez la réponse qui vous semble la plus adaptée. Vous pouvez faire des commentaires dans la marge. Nous lirons tous vos commentaires, aussi n'hésitez pas à en faire autant que vous le souhaitez.

► **Instructions au patient**

Ce questionnaire s'intéresse à ce que vous ressentez et à vos possibilités d'accomplir certaines activités. Veuillez répondre à toutes les questions en considérant vos possibilités **au cours des 7 derniers jours**. Si vous n'avez pas eu l'occasion de pratiquer certaines activités au cours des 7 derniers jours, veuillez entourer ~~la réponse~~ qui vous semble la plus exacte si vous aviez dû faire cette tâche. Le côté n'a pas d'importance. Veuillez répondre en fonction du résultat final, sans tenir compte de la façon dont vous y arrivez.

► **Capacité à réaliser les activités suivantes**

Veuillez évaluer votre capacité à réaliser les activités suivantes **au cours des 7 derniers jours**.
(Entourez une seule réponse par ligne.)

	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible
1. Dévisser un couvercle serré ou neuf	1	2	3	4	5
2. Écrire	1	2	3	4	5
3. Tourner une clé dans une serrure	1	2	3	4	5
4. Préparer un repas	1	2	3	4	5
5. Ouvrir un portail ou une lourde porte en la poussant	1	2	3	4	5
6. Placer un objet sur une étagère au-dessus de votre tête	1	2	3	4	5
7. Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols ou des murs)	1	2	3	4	5
8. Jardiner, s'occuper des plantes (fleurs et arbustes)	1	2	3	4	5
9. Faire un lit	1	2	3	4	5
10. Porter des sacs de provisions ou une mallette	1	2	3	4	5
11. Porter un objet lourd (supérieur à 5 Kg)	1	2	3	4	5
12. Changer une ampoule en hauteur	1	2	3	4	5
13. Se laver ou se sécher les cheveux	1	2	3	4	5
14. Se laver le dos	1	2	3	4	5
15. Enfiler un pull-over	1	2	3	4	5
16. Couper la nourriture avec un couteau	1	2	3	4	5
17. Activités de loisir sans gros effort (jouer aux cartes, tricoter, etc.)	1	2	3	4	5
18. Activités de loisirs nécessitant une certaine force ou avec des chocs au niveau de l'épaule du bras ou de la main (bricolage, tennis, golf, etc.)	1	2	3	4	5
19. Activités de loisirs nécessitant toute liberté de mouvement (badminton, lancer de balle, pêche, Frisbee, etc.)	1	2	3	4	5
20. Déplacements (transports)	1	2	3	4	5
21. Vie sexuelle	1	2	3	4	5

22. Pendant les 7 derniers jours, à quel point votre épaule, votre bras ou votre main a-t-elle gêné vos relations avec votre famille, vos amis ou vos voisins ? (entourez une seule réponse)

1 Pas du tout 2 légèrement 3 moyennement 4 beaucoup 5 extrêmement

23. Avez-vous été limité dans votre travail ou une de vos activités quotidiennes habituelles du fait (en raison, par) de problèmes à votre épaule, votre bras ou votre main ? (entourez une seule réponse)

1 Pas du tout limité 2 légèrement limité 3 moyennement limité 4 Très limité 5 incapable

► **Sévérité des symptômes**

Veillez évaluer la sévérité des symptômes suivants **durant les 7 derniers jours** (entourez une réponse sur chacune des lignes)

	Aucune	légère	moyenne	importante	extrême
24. Douleur de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
25. Douleur de l'épaule, du bras ou de la main en pratiquant une activité particulière Précisez cette activité :	1	2	3	4	5
26. Picotements ou fourmillements douloureux de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
27. Faiblesse du bras, de l'épaule ou de la main	1	2	3	4	5
28. Raideur du bras, de l'épaule ou de la main	1	2	3	4	5

29. Pendant les 7 derniers jours, votre sommeil a-t-il été perturbé par une douleur de votre épaule, de votre bras ou de votre main ? (entourez une seule réponse)

1 Pas du tout 2 un peu 3 moyennement 4 Très perturbé 5 insomnie complète

30. « Je me sens moins capable, moins confiant ou moins utile à cause du problème de mon épaule, de mon bras ou de ma main »

1 Pas du tout d'accord 2 Pas d'accord 3 Ni d'accord ni pas d'accord 4 D'accord 5 Tout à fait d'accord

► **Méthode de calcul**

Le score global se présente sous la forme d'un score sur 100 par la méthode de calcul suivante :

$$\frac{[(\text{somme des } n \text{ réponses}) - 1] \times 25}{n}$$

Le score n'est valide que dans la mesure où 90% des questions ont été renseignées par le patient (soit 3 valeurs manquantes au plus).

A N N E X E S

Pour plus de précisions sur la méthode de calcul, vous pouvez consulter le lien suivant :

<http://www.dash.iwh.on.ca/assets/images/pdfs/score.pdf>

► **Gêne occasionnée lorsque vous jouez d'un instrument ou que vous pratiquez un sport**

Les questions suivantes concernent la gêne occasionnée par votre épaule, votre bras ou votre main lorsque vous jouez d'un instrument ou que vous pratiquez un sport ou les deux. Si vous pratiquez plusieurs sports ou plusieurs instruments (ou les deux), vous êtes priés de répondre en fonction de l'activité qui est la plus importante pour vous.

Indiquez le sport ou l'instrument qui est le plus important pour vous :

.....

Avez-vous eu des difficultés ? :

	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible
Pour pratiquer votre sport ou jouer de votre instrument avec votre technique habituelle	1	2	3	4	5
Pour pratiquer votre sport ou jouer de votre instrument à cause des douleurs de votre épaule, de votre bras ou de votre main	1	2	3	4	5
Pour pratiquer votre sport ou jouer de votre instrument aussi bien que vous le souhaitez	1	2	3	4	5
Pour passer le temps habituel à pratiquer votre sport ou jouer de votre instrument	1	2	3	4	5

► **Gêne occasionnée au cours de votre travail**

Les questions suivantes concernent la gêne occasionnée par votre épaule, votre bras ou votre main au **cours de votre travail**.

Entourez la réponse qui, sur chacune des lignes, décrit le plus précisément vos possibilités **durant les 7 derniers jours**.

Si vous n'avez pas pu travailler pendant cette période, considérez comme « **impossible** » les quatre propositions suivantes :

Avez-vous eu des difficultés ? :

	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible
Pour travailler en utilisant votre technique habituelle	1	2	3	4	5
Pour travailler comme d'habitude à cause de la douleur de votre épaule, de votre bras ou de votre main	1	2	3	4	5
Pour travailler aussi bien que vous le souhaitez	1	2	3	4	5
Pour passer le temps habituellement consacré à votre travail	1	2	3	4	5

Entourez 1 seule réponse par ligne, considérant vos possibilités durant les 7 derniers jours.

AUTEUR : SOUDY Kevin.

Date de Soutenance : 29 janvier 2015.

Titre de la Thèse : Revue clinique et scannographique de 109 prothèses de resurfaçage d'épaule à 57 mois de recul.

Thèse- Médecine- Lille 2015

Cadre de classement : Chirurgie orthopédique.

Mots-clés : prothèse, resurfaçage, épaule, scanner.

Introduction : L'objectif était d'évaluer les résultats cliniques et scannographiques à moyen terme des prothèses de resurfaçage d'épaule. Les hypothèses étaient qu'une lésion de la coiffe des rotateurs (CDR) et une érosion glénoïdale préopératoires étaient prédictifs d'un échec.

Matériels et méthodes : Cette étude rétrospective monocentrique multiopérateur concernait 43 prothèses Copeland™ Mark III et 66 prothèses Aequalis™ posées de 2004 à 2012 dans le service d'orthopédie A du CHRU de Lille. L'âge moyen au diagnostic était 64 ans et le recul moyen était de 57 mois. Les critères d'inclusion étaient une omarthrose (OA) centrée primitive (67 %) une OA centrée secondaire à une rupture de la CDR (18 %), une ostéonécrose avasculaire (ONA) (5 %), une instabilité chronique (3 %), une arthrite inflammatoire (2 %) ou post-traumatique (2 %). Et une OA excentrée (3%). Les critères d'exclusion étaient un stock huméral inférieur à 60 % et un recul inférieur à 2 ans. La revue clinique était subjective et objective alors que la revue radiologique était radiographique et scannographique.

Résultats : Vingt-six pourcents de la série ont présenté une complication dont principalement 14 ruptures de la CDR (50 %) et 10 glénoïdites (33 %). Actuellement 16,5 % ont été réopérés d'une prothèse totale d'épaule inversée à un délai moyen de 43,6 mois. Le score de Constant global à la révision était 69/100. Le degré de satisfaction global était de 68,3 %. Les meilleurs résultats étaient pour l'ONA et l'OA primitive ($p < 0,001$). Les implants étaient plus varisés avec un angle cervicodiaphysaire de 128° . L'érosion glénoïdale était concentrique et la profondeur de la cavité glénoïdale augmentait de 2,4 mm. L'offset huméral médial et l'offset glénohuméral latéral augmentaient respectivement de +1,9 mm et +2,7 mm, alors que la prothèse n'était pas surdimensionnée. La rétroversion humérale moyenne ($-13,6^\circ$) respectait l'anatomie. Les facteurs prédictifs d'échecs étaient une lésion de la CDR ($p = 0,017$) et une érosion glénoïdale ($p = 0,001$) avec une morphologie glénoïdale autre que E0 et A1 dans les plans frontal et horizontal ($p = 0,03$).

Conclusion : L'analyse scannographique a permis de démontrer que nos implants n'étaient pas surdimensionnés et que la rétroversion humérale était correcte. Une lésion de la CDR et une érosion glénoïdale étaient des facteurs prédictifs d'échec des prothèses de resurfaçage. Nous préférons actuellement l'hémiarthroplastie à tige pour l'OA primitive et secondaire en raison d'un taux de complications inférieur au même recul.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur MAYNOU

Asseseurs : Monsieur le Professeur COUDANE

Madame le Professeur COTTEN

Monsieur le ProfesseurCHANTELOT

Monsieur le Docteur SZYMANSKI (DT)