

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE
MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

Julie LEBON

le 11 Septembre 2015

Résultats des implants de resurfaçage dans la prise en charge des arthropathies dégénératives d'épaule : Étude rétrospective monocentrique à propos de 139 cas

Directeur de thèse : Pr Pierre Mansat

JURY

Monsieur le Professeur Paul Bonnevialle	Président
Monsieur le Professeur Pierre Mansat	Assesseur
Monsieur le Professeur Jérôme Sales De Gauzy	Assesseur
Monsieur le Docteur Michel Rongières	Assesseur
Monsieur le Docteur Nicolas Bonnevialle	Suppléant
Monsieur le Professeur Bertrand Coulet	Membre invité

TABLEAU du PERSONNEL HU
des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier
au 1^{er} septembre 2014

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. ROUGE D.	Professeur Honoraire	M. SALVADOR M.
Doyen Honoraire	M. LAZORTES Y.	Professeur Honoraire	M. BAYARD
Doyen Honoraire	M. CHAP H.	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL B	Professeur Honoraire	M. FABIÉ
Professeur Honoraire	M. COMMANAY	Professeur Honoraire	M. BARTHE
Professeur Honoraire	M. CLAUX	Professeur Honoraire	M. CABARROT
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE	Professeur Honoraire	M. DUFFAUT
Professeur Honoraire	Mme ENJALBERT	Professeur Honoraire	M. ESCAT
Professeur Honoraire	M. GEDEON	Professeur Honoraire	M. ESCANDE
Professeur Honoraire	M. PASQUIE	Professeur Honoraire	M. PRIS
Professeur Honoraire	M. RIBAUT	Professeur Honoraire	M. CATHALA
Professeur Honoraire	M. ARLET J.	Professeur Honoraire	M. BAZEX
Professeur Honoraire	M. RIBET	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE
Professeur Honoraire	M. MONROZIES	Professeur Honoraire	M. CARLES
Professeur Honoraire	M. DALOUS	Professeur Honoraire	M. BONAFÉ
Professeur Honoraire	M. DUPRE	Professeur Honoraire	M. VAYSSE
Professeur Honoraire	M. FABRE J.	Professeur Honoraire	M. ESQUERRE
Professeur Honoraire	M. DUCOS	Professeur Honoraire	M. GUITARD
Professeur Honoraire	M. GALINIER	Professeur Honoraire	M. LAZORTES F.
Professeur Honoraire	M. LACOMME	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE
Professeur Honoraire	M. BASTIDE	Professeur Honoraire	M. CERENE
Professeur Honoraire	M. COTONAT	Professeur Honoraire	M. FOURNIAL
Professeur Honoraire	M. DAVID	Professeur Honoraire	M. HOFF
Professeur Honoraire	Mme DIDIER	Professeur Honoraire	M. REME
Professeur Honoraire	M. GAUBERT	Professeur Honoraire	M. FAUVEL
Professeur Honoraire	Mme LARENG M.B.	Professeur Honoraire	M. FREXINOS
Professeur Honoraire	M. BES	Professeur Honoraire	M. CARRIERE
Professeur Honoraire	M. BERNADET	Professeur Honoraire	M. MANSAT M.
Professeur Honoraire	M. GARRIGUES	Professeur Honoraire	M. BARRET
Professeur Honoraire	M. REGNIER	Professeur Honoraire	M. ROLLAND
Professeur Honoraire	M. COMBELLES	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT
Professeur Honoraire	M. REGIS	Professeur Honoraire	M. CAHUZAC
Professeur Honoraire	M. ARBUS	Professeur Honoraire	M. DELSOL
Professeur Honoraire	M. PUJOL	Professeur Honoraire	M. ABBAL
Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI	Professeur Honoraire	M. DURAND
Professeur Honoraire	M. RUMEAU	Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER
Professeur Honoraire	M. BESOMBES	Professeur Honoraire	M. RAILHAC
Professeur Honoraire	M. GUIRAUD	Professeur Honoraire	M. POURRAT
Professeur Honoraire	M. SUC	Professeur Honoraire	M. QUERLEU D.
Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE	Professeur Honoraire	M. ARNE JL
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURS	Professeur Honoraire	M. ESCOURROU J.
Professeur Honoraire	M. PONTONNIER	Professeur Honoraire	M. FOURTANIER G.
Professeur Honoraire	M. CARTON	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE J.
Professeur Honoraire	Mme PUEL J.	Professeur Honoraire	M. PESSEY JJ.
Professeur Honoraire	M. GOUZI		
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU		
Professeur Honoraire	M. PONTONNIER		
Professeur Honoraire	M. PASCAL		

Professeurs Émérites

Professeur LARROUY	Professeur JL. ADER
Professeur ALBAREDE	Professeur Y. LAZORTES
Professeur CONTÉ	Professeur L. LARENG
Professeur MURAT	Professeur F. JOFFRE
Professeur MANELFE	Professeur J. CORBERAND
Professeur LOUVET	Professeur B. BONEU
Professeur SARRAMON	Professeur H. DABERNAT
Professeur CARATERO	Professeur M. BOCCALON
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL	Professeur B. MAZIERES
Professeur COSTAGLIOLA	Professeur E. ARLET-SUAU
	Professeur J. SIMON

P.U. - P.H. Classe Exceptionnelle et 1ère classe		P.U. - P.H. 2ème classe	
M. ADOUE D.	Médecine Interne, Gériatrie	Mme BEYNE-RAUZY O.	Médecine Interne
M. AMAR J.	Thérapeutique	M. BIRMES Ph.	Psychiatrie
M. ATTAL M. (C.E)	Hématologie	M. BROUCHET L.	Chirurgie thoracique et cardio-vascul
M. AVET-LOISEAU H	Hématologie, transfusion	M. BUREAU Ch	Hépto-Gastro-Entéro
M. BLANCHER A.	Immunologie (option Biologique)	M. CALVAS P.	Génétique
M. BONNEVIALLE P.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.	M. CARRERE N.	Chirurgie Générale
M. BOSSAVY J.P.	Chirurgie Vasculaire	Mme CASPER Ch.	Pédiatrie
M. BRASSAT D.	Neurologie	M. CHAIX Y.	Pédiatrie
M. BROUSSET P. (C.E)	Anatomie pathologique	Mme CHARPENTIER S.	Thérapeutique, méd. d'urgence, addict
M. BUGAT R. (C.E)	<i>Cancérologie</i>	M. COGNARD C.	Neuroradiologie
M. CARRIE D.	Cardiologie	M. DE BOISSEZON X.	Médecine Physique et Réadapt Funct.
M. CHAP H. (C.E)	Biochimie	M. FOURNIE B.	Rhumatologie
M. CHAUVEAU D.	Néphrologie	M. FOURNIÉ P.	Ophthalmologie
M. CHOLLET F. (C.E)	Neurologie	M. GAME X.	Urologie
M. CLANET M. (C.E)	Neurologie	M. GEERAERTS T.	Anesthésiologie et réanimation chir.
M. DAHAN M. (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque	Mme GENESTAL M.	Réanimation Médicale
M. DEGUINE O.	O. R. L.	M. LAROCHE M.	Rhumatologie
M. DUCOMMUN B.	Cancérologie	M. LAUWERS F.	Anatomie
M. FERRIERES J.	Epidémiologie, Santé Publique	M. LEOBON B.	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. FOURCADE O.	Anesthésiologie	M. MAZIERES J.	Pneumologie
M. FRAYSSE B. (C.E)	O.R.L.	M. MOLINIER L.	Epidémiologie, Santé Publique
M. IZOPET J. (C.E)	Bactériologie-Virologie	M. OLIVOT J-M	Neurologie
Mme LAMANT L.	Anatomie Pathologique	M. PARANT O.	Gynécologie Obstétrique
M. LANG T.	Biostatistique Informatique Médicale	M. PARIENTE J.	Neurologie
M. LANGIN D.	Nutrition	M. PATHAK A.	Pharmacologie
M. LAUQUE D. (C.E)	Médecine Interne	M. PAUL C.	Dermatologie
M. LIBLAU R. (C.E)	Immunologie	M. PAYOUX P.	Biophysique
M. MAGNAVAL J.F.	Parasitologie	M. PAYRASTRE B.	Hématologie
M. MALAUAUD B.	Urologie	M. PORTIER G.	Chirurgie Digestive
M. MANSAT P.	Chirurgie Orthopédique	M. PERON J.M.	Hépto-Gastro-Entérologie
M. MARCHOU B.	Maladies Infectieuses	M. RONCALLI J.	Cardiologie
M. MONROZIES X.	Gynécologie Obstétrique	M. SANS N.	Radiologie
M. MONTASTRUC J.L. (C.E)	Pharmacologie	Mme SAVAGNER F.	Biochimie et biologie moléculaire
M. MOSCOVICI J.	Anatomie et Chirurgie Pédiatrique	Mme SELVES J.	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme MOYAL E.	Cancérologie	M. SOL J-Ch.	Neurochirurgie
Mme NOURHASHEMI F.	Gériatrie		
M. OLIVES J.P. (C.E)	Pédiatrie		
M. OSWALD E.	Bactériologie-Virologie		
M. PARINAUD J.	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.		
M. PERRET B (C.E)	Biochimie		
M. PRADERE B. (C.E)	Chirurgie générale		
M. RASCOL O.	Pharmacologie		
M. RECHER Ch.	Hématologie		
M. RISCHMANN P. (C.E)	Urologie		
M. RIVIERE D. (C.E)	Physiologie		
M. SALES DE GAUZY J.	Chirurgie Infantile		
M. SALLES J.P.	Pédiatrie		
M. SERRE G. (C.E)	Biologie Cellulaire		
M. TELMON N.	Médecine Légale		
M. VINEL J.P. (C.E)	Hépto-Gastro-Entérologie		
		P.U.	
		M. OUSTRIC S.	Médecine Générale

P.U. - P.H. Classe Exceptionnelle et 1ère classe		P.U. - P.H. 2ème classe	
M. ACAR Ph.	Pédiatrie	M. ACCADBLE F.	Chirurgie Infantile
M. ALRIC L.	Médecine Interne	Mme ANDRIEU S.	Epidémiologie
M. ARLET Ph. (C.E)	Médecine Interne	M. ARBUS Ch.	Psychiatrie
M. ARNAL J.F.	Physiologie	M. BERRY A.	Parasitologie
Mme BERRY I.	Biophysique	M. BONNEVILLE F.	Radiologie
M. BOUTAULT F. (C.E)	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale	M. BUJAN L.	Uro-Andrologie
M. BUSCAIL L.	Hépto-Gastro-Entérologie	Mme BURA-RIVIERE A.	Médecine Vasculaire
M. CANTAGREL A.	Rhumatologie	M. CHAYNES P.	Anatomie
M. CARON Ph. (C.E)	Endocrinologie	M. CHAUFOUR X.	Chirurgie Vasculaire
M. CHAMONTIN B. (C.E)	Thérapeutique	M. CONSTANTIN A.	Rhumatologie
M. CHAVOIN J.P. (C.E)	Chirurgie Plastique et Reconstructive	M. DELOBEL P.	Maladies Infectieuses
M. CHIRON Ph.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie	Mme DULY-BOUHANICK B.	Thérapeutique
Mme COURTADE SAIDI M.	Histologie Embryologie	M. COURBON	Biophysique
M. DELABESSE E.	Hématologie	M. DAMBRIN C.	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
Mme DELISLE M.B. (C.E)	Anatomie Pathologie	M. DECRAMER S.	Pédiatrie
M. DIDIER A.	Pneumologie	M. DELORD JP.	Cancérologie
M. ELBAZ M.	Cardiologie	M. GALINIER Ph.	Chirurgie Infantile
M. GALINIER M.	Cardiologie	M. GARRIDO-STÓWHAS I.	Chirurgie Plastique
M. GERAUD G.	Neurologie	Mme GOMEZ-BROUCHET A.	Anatomie Pathologique
M. GLOCK Y.	Chirurgie Cardio-Vasculaire	M. GROLLEAU RAOUX J.L.	Chirurgie plastique
M. GOURDY P.	Endocrinologie	Mme GUIMBAUD R.	Cancérologie
M. GRAND A. (C.E)	Epidémi. Eco. de la Santé et Prévention	M. HUYGHE E.	Urologie
Mme HANAIRE H. (C.E)	Endocrinologie	M. LAFOSSE JM.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. KAMAR N.	Néphrologie	M. LEGUEVAQUE P.	Chirurgie Générale et Gynécologique
M. LARRUE V.	Neurologie	M. MARCHEIX B.	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. LAURENT G. (C.E)	Hématologie	M. MARQUE Ph.	Médecine Physique et Réadaptation
M. LEVADE T.	Biochimie	Mme MAZEREEUW J.	Dermatologie
M. MALECAZE F. (C.E)	Ophthalmologie	M. MINVILLE V.	Anesthésiologie Réanimation
Mme MARTY N.	Bactériologie Virologie Hygiène	M. MUSCARI F.	Chirurgie Digestive
M. MASSIP P.	Maladies Infectieuses	M. OTAL Ph.	Radiologie
M. PLANTE P.	Urologie	M. ROLLAND Y.	Gériatrie
M. RAYNAUD J-Ph.	Psychiatrie Infantile	M. ROUX F.E.	Neurochirurgie
M. RITZ P.	Nutrition	M. SAILLER L.	Médecine Interne
M. ROCHE H. (C.E)	Cancérologie	M. SOULAT J.M.	Médecine du Travail
M. ROSTAING L (C.E).	Néphrologie	M. TACK I.	Physiologie
M. ROUGE D. (C.E)	Médecine Légale	M. VAYSSIERE Ch.	Gynécologie Obstétrique
M. ROUSSEAU H.	Radiologie	M. VERGEZ S.	O.R.L.
M. SALVAYRE R. (C.E)	Biochimie	Mme URO-COSTE E.	Anatomie Pathologique
M. SCHMITT L. (C.E)	Psychiatrie		
M. SENARD J.M.	Pharmacologie		
M. SERRANO E. (C.E)	O. R. L.		
M. SOULIE M.	Urologie		
M. SUC B.	Chirurgie Digestive		
Mme TAUBER M.T.	Pédiatrie		
M. VELLAS B. (C.E)	Gériatrie		

À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur Paul Bonnevialle

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Chirurgie orthopédique et traumatologique

Vous me faites l'honneur de présider cette thèse et je vous en remercie.

Je suis fière de compter parmi vos élèves et serai toujours impressionnée par votre dynamisme, vos connaissances chirurgicales, ainsi que votre disponibilité et bienveillance envers vos élèves.

Veillez recevoir dans ce travail, l'expression de mon plus profond respect et de ma sincère gratitude.

À NOTRE MAÎTRE ET DIRECTEUR DE THÈSE

Monsieur le Professeur Pierre Mansat

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Chirurgie orthopédique et traumatologique

Vous m'avez fait l'honneur de me confier ce travail et je vous en suis extrêmement reconnaissante.

Vous avez su me transmettre la passion de la chirurgie orthopédique pendant ces années d'internat et le semestre effectué à vos côtés m'a permis d'appréhender la chirurgie du membre supérieur et sa prise en charge de la meilleure manière qu'il soit.

Vos connaissances, votre rigueur scientifique et chirurgicale sont un exemple pour moi et j'espère ne pas vous décevoir à l'avenir.

Veillez trouver dans ce travail le témoignage de mon admiration et de ma plus profonde estime.

À NOTRE JURY DE THÈSE

Monsieur le Professeur Jérôme Sales De Gauzy

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Chirurgie orthopédique et traumatologique pédiatrique

Vous me faites l'honneur de siéger à ce jury de thèse et je vous en remercie.

Votre expérience chirurgicale et votre sérénité me fascineront toujours.

Ce semestre passé dans votre service était certainement le plus formateur.

Merci de me faire confiance aujourd'hui encore quant à la participation aux travaux de votre service.

Veillez trouver dans ce travail le témoignage de ma reconnaissance et de mon profond respect.

À NOTRE JURY DE THÈSE

Monsieur le Professeur Bertrand Coulet

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Chirurgie orthopédique et traumatologique

Je suis heureuse que vous ayez accepté de juger ce travail de thèse et je vous en suis extrêmement reconnaissante.

Travailler avec vous et avec l'équipe qui vous entoure a été un réel plaisir pour moi.

Votre soif d'enseigner semble intarissable et je vous remercie d'avoir fait de ce dernier semestre un si beau point final à mes 5 ans d'internat.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de ma plus grande estime et de mes plus sincères remerciements.

À NOTRE JURY DE THÈSE

Monsieur le Docteur Michel Rongières

Maître de Conférence des Universités

Praticien Hospitalier

Chirurgie orthopédique et traumatologique

C'est un honneur pour moi de vous compter parmi les membres de ce jury.

La richesse de vos connaissances anatomiques et culturelles ainsi que votre habileté chirurgicale sont un exemple pour moi.

Je suis fier d'avoir réalisé mes premiers pas en chirurgie de la main à vos côtés.

Que ce travail soit pour vous le témoignage de ma considération et de mon plus grand respect.

À NOTRE JURY DE THÈSE

Monsieur le Docteur Nicolas Bonnevialle

Praticien Hospitalier

Chirurgie orthopédique et traumatologique pédiatrique

Tu me fais l'honneur de siéger à ce jury et je t'en remercie.

Tu m'as passionnée pour la chirurgie de l'épaule et les 6 mois passés à tes côtés étaient justes parfaits. Ton désir de perfection et ta rigueur chirurgicale forcent le respect. Tu es un modèle pour nous.

Trouve dans ce travail, l'expression de ma reconnaissance pour tout ce que tu m'as apporté.

À MA FAMILLE

Mes parents, cette thèse vous est dédiée car sans vous je ne serai pas là aujourd'hui. Je ne vous remercierai jamais assez pour tous les sacrifices que vous avez dû faire afin je puisse m'épanouir personnellement et professionnellement. Merci d'avoir toujours cru en moi et d'avoir fait de moi la personne que je suis aujourd'hui. Je vous aime plus que tout et j'espère ne jamais vous décevoir !

Maman, comme on le dit souvent « les chats ne font pas des chiens », toi et moi on a le même caractère et j'en suis fière ! Tu es à la fois ma maman, mon amie, mon coach, mon psychologue... et même à 1000km je ne peux rien te cacher ! Tu excelles dans ce rôle difficile de maman. Quoi qu'il arrive, loin des yeux mais pas loin du cœur, promis je vais continuer de t'appeler tous les jours ma p'tite Moun !

Papa, discret mais efficace, tu es toujours là quand il le faut ! Tu sais me guider dans mes choix de vie en toute objectivité et sans toi je ne serai pas ici ce soir alors merci encore de m'avoir poussée à partir ! Une main de fer dans un gant de velours, tu es et seras toujours mon héro ! J'espère te rendre fier.

Jérôme, mon frère, mon contraire, merci de m'avoir supportée plus jeune et de m'avoir emmenée partout avec toi ! Avec le recul je me dis que ça n'a pas dû être facile tous les jours ! Merci aussi de m'avoir soutenue dans les moments difficiles, surtout au début... Tu es aujourd'hui un papa en or et je suis fière de mon grand frère ! Prends soin de tes petites femmes. Sache que je serai toujours là pour toi.

Papi et Mamie, merci pour ce regard rempli de fierté que vous me portez depuis toujours. Je suis tellement heureuse de partager ce moment avec vous ! « 100 ans moins un jour » vous me l'avez promis, on a donc encore de belles choses à vivre ensemble !

Mes grands-parents paternels décédés, avec toute mon affection...

Nancy, ma marraine, un soutien infaillible pendant toutes ces années. Ravie de te voir de nouveau rayonnante... !!!

Blandine, Hugo et Elisa, mes filleuls, je vous adore, vous êtes un peu mes bébés...

Blandine : arrête de grandir, on dirait que c'est moi ta filleule...

Hugo : ma petite graine de champion !

Elisa : rien que pour toi, ce soir marraine va mettre une robe pour être une vraie fille !

À toute ma famille, mes oncles et tantes, mes cousins et cousines, j'ai enfin fini mes études, maintenant vous pouvez m'appeler Docteur ! Vous citer tous serait impossible, vous êtes trop nombreux ! Merci pour tous les bons moments passés avec vous et pour tous ceux à venir...

Laetitia : dommage que tu sois « indisponible », je vais devoir boire la bouteille de Jet toute seule ! Plus que deux mois ça va aller !

Nathalie : une oreille attentive et une porte toujours grande ouverte... je t'adore Tata !

Jean-Luc : un sens de l'humour inné et entretenu au quotidien ! Si tu n'étais pas là pour nous taquiner on s'ennuierait !

Xavier : la classe en toute circonstance !

Valérie : je crois que dès le premier jour on savait qu'on s'entendrait bien nous deux !

Fabrice : bienvenu dans la famille !

Auréli, ma cousine, tu m'as souvent dit que tu étais fière d'avoir une cousine chirurgien, aujourd'hui c'est moi qui suis fière de toi. Dans mes pensées tous les jours, dans mon cœur pour toujours... Tu nous manques.

À FREDDY

Mon chou, mon cœur, mon amour... En apparence si différents, mais au fond tellement complices, on était fait pour se rencontrer ! On entend souvent les gens dire « je ne pourrai pas vivre sans lui ou sans elle », moi je sais ce que c'est de vivre sans toi et je ne peux pas ! Chaque moment passé avec toi est une bouffée d'oxygène et tu es le seul à savoir gérer mes humeurs fluctuantes... Merci pour ton soutien et ta patience à toute épreuve. Merci d'accepter de me partager avec mon travail car je sais à quel point ça peut être difficile au quotidien... Tu es l'homme de ma vie, je t'aime à la folie !

À MA BELLE FAMILLE

Cathy (paparazzi officiel de la famille !), **Jackie** (un petit « mojito » ?), **Laurent** (mon confident), et les autres : merci de m'avoir accueillie les bras ouverts dès le premier jour.

Une grosse pensée pour **Jean** car je sais à quel point vous auriez aimé être présent, et pour **Quentin** parti trop tôt...

À MES AMIS

Mathilde : ma plus belle rencontre toulousaine ! Une amie hors pair et une maman en or, tu ne t'arrêtes jamais... c'est quoi ta drogue parce qu'elle a l'air efficace ???

Et **Medhi**, ta moitié, aujourd'hui un ami et un collègue. Merci pour tous les bons moments passés avec vous, en espérant qu'il y en ait encore beaucoup d'autres ! Une petite dédicace aussi pour votre **Lulu**, futur pilier au Stade Toulousain !

Vinc et Corinne : les seules personnes que je connaisse qui peuvent danser toute la nuit sans avoir bu un seul verre d'alcool ! Merci d'être des amis aussi fidèles.

Anaïs et Jean-Ma : des voisins géniaux, vous nous manquez !

Johanna, ma Jojo : ton rire fait tellement de bien qu'il devrait être remboursé par la Sécu ! Et **Manu** : le Ti' punch à la confiture d'ananas c'est une tuerie ! Merci à vous deux de répondre toujours présent !

Aurélié et Audrey, les « chattes » : vous avez tout fait pour que je débarque à Toulouse et c'est vous qui n'êtes plus là aujourd'hui, snif snif... Tellement de bons moments avec vous, revenez...

Willy : quand tu es là j'ai l'impression de regarder « Coco » !

Gus et Nenett, les Agenais : faut pas rester là-bas les copains y'a rien à faire...

DJ Gégé et Tania : on attend toujours notre compil' Summer 2010 !

Marion : Pétilante et tellement forte ! J'admire autant ton professionnalisme que ta capacité à rendre chacune de nos soirées mythique ! Le tournant, la chicane, Batman,... nostalgie quand tu nous tiens... PS : passe ton permis parce que la cacahuète tunning c'est plus possible !

Amélie et Damien : le couple parfait ! Quand on vous voit les choses ont l'air tellement faciles... Je vous souhaite énormément de bonheur avec vos petites crevettes ! Et surtout beaucoup de courage pour les premières nuits ! Amélie : Hâte de bosser avec toi !!!

Vaness, Juliette, Carole, Caro, Edith et Paulette, toulousaines d'adoption comme moi : des drôles de dames, des filles formidables !

À mes amis d'externat : Julia, Anne-Sophie, Sophie, Laurine, Lucie, Louise, Lucile, Anne, Pierre, Arnaud, Pierre-Emmanuel, Benoît, Florent.

À mes amis d'enfance et du lycée : Anne, Pauline, Charlotte, Marine, Anthony, Charles, Hugues.

À MES MAÎTRES D'INTERNAT

M. le Professeur Paul Bonnevialle
M. le Professeur Pierre Mansat
M. le Professeur Jean Puget
M. le Professeur Philippe Chiron
M. le Professeur Jérôme Sales de Gauzy
M. le Professeur Jean-Michel Laffosse
M. le Professeur Franck Accadbled
M. le Professeur Bertrand Coulet
M. le Professeur Michel Chammas

AUX MÉDECINS ET CHEFS DE CLINIQUES QUI M'ONT FORMÉE DEPUIS 5 ANS

Aux chirurgiens de Rodez : **les Docteurs Dugué-Boyer, Merckx, Nebunescu, Jellali**
Aux chirurgiens qui m'ont initiée au viscéral en 2^{ème} semestre : **les Docteurs Valentine Gaichet, Amine Radhi et Laurent Ghouti** : merci de m'avoir fait découvrir la chirurgie viscérale et d'avoir rendu ce semestre difficile aussi agréable !!!
Aux chirurgiens du CHIVA : **les Docteurs Christophe Piton et Bruno Roques**
Aux chirurgiens de pédiatrie : **les Docteurs Aziz Abid, Jorge Knorr, Monica Ursei et Philippe Darodes**
Le Docteur Jean-Louis Tricoire : comment peut-on savoir autant de choses... ?
Le Docteur Costel Apredoaei : je n'ai toujours pas arrêté de me ronger les ongles Costel, je suis désolée...
Le Docteur Bruno Chaminade : le seul chef avec qui j'ai bu des « tournants ».
Le Docteur Valérie Lafontan : so perfect !
Le Docteur Aissa Ibnoukatib : toujours de bon conseil !
Le Docteur Nicolas Reina : je n'oublierai jamais cette traversée des champs Elysées à 6h du matin !
Le Docteur Stéphanie Delclaux : pour avoir fait de moi « Amputator 2 » ! Je me suis régalée pendant ces 6 mois avec toi ! Merci pour tout !
Le Docteur Guillaume Krin : tu me fais peur...
Le Docteur Etienne Cavaignac : une machine de travail ! Un exemple pour beaucoup je pense !
Le Docteur Hugues Nouaille De Gorce : « miiiiignon, miiiiignon »
Le Docteur Régis Pailhé : je te pardonne ton incapacité à gérer les paramètres de confidentialité des réseaux sociaux.
Le Docteur Sébastien Chapuis : le Speedy Gonzales de la chirurgie orthopédique !
Le Docteur Laurent Bedes : un mec super ! J'espère qu'on va se suivre longtemps... !!!
Le Docteur Dan Israël : merci pour les quelques cours de self-défense entre deux blocs !
Le Docteur Laurent Geiss : tu as cette « folie drôle » qui fait qu'une fois qu'on t'a croisé on ne t'oublie pas...
Le Docteur Aymeric André : juste impressionnant !
Le Docteur François Molinier
Le Docteur Julien Laborde
Le Docteur Carole Allavena
Le Docteur Lionel Wasser
Le Docteur Aloïs Espié

À MES CO-INTERNES, CHEFS ET PH MONTPELLIÉRAINS

Cyril Lazerges : avec sa fameuse « Lazerges procédure » et son point de « Mac Lazerges », promis à l'avenir j'arrête d'être susceptible !

Hubert : « Wesh gros ! Bien ou bien ? »

Thomas : « Oh I think that I found myself a cheerleader... ». Au risque de te décevoir, Maître Gims n'est pas à chanteur à texte...

Julien : arrête de sentir les cheveux des filles ça fait flipper !

Marie-Pierre : une femme comme on en croise peu, je suis fan !

Soufyane : j'ai enfin rencontré un mec aussi stressé de nature que moi !

Adriano : triste de ne plus jamais revoir ta danse des pectoraux !

Marco : Pr Gauci ! Plus qu'un coloc, un ami.

Paul : notre sexy boy !

Régis : l'expert en bonnes manières !

Emmanuella : je veux tes cheveux...!

À MES ANCIENS ET ACTUELS CO-INTERNES

Paolo Pereira : on en a « chié » mais qu'est ce qu'on s'est marré ! Supers souvenirs avec toi !

Trang Pham : tantôt hyperactive, tantôt narcoleptique, ne change rien et reviens vite !!!

Jeff Coste : surprenant et drôle ! Tu es quand même le seul à utiliser l'expression « les yeux couleur vert salade » !

David Ancelin : tellement fort et tellement sympa... comment fais tu ? Encore merci pour mes statistiques !

Xavier Bayle-Iniguez : un vrai gentil sous ta carapace.

Jérôme Murgier : tu aurais pu me dire que ta femme s'appelait Julie... Ça m'aurait évité toute confusion le jour de ta thèse !

Julien Caillez, dit Juju, on était bien à Sainte maxime...! Prends soin de toi !

Paul Maisongrosse : la force tranquille...

Loïc Demoulin : on se fait un Red or Black ?

Grégoire Laumond : le gendre idéal ! Je suis ravie qu'on fasse notre clinicat ensemble !

Yoann Portet : toujours une bonne excuse pour être absent celui-ci !

Jonathan Hourtal : je ne te dirai plus « cap ou pas cap ? » ! Sans regret biensûr mais rien que d'y penser j'ai des céphalées qui reviennent...

Adrien Quercy : le beau gosse du service.

Guillaume Renard : heureusement que tu étais là en pédià, merci !

Mathieu Lallement : mon fils !

Julien Toulemonde : si le DIU de « Compréhension et gestion de la femme » existait, tu l'obtiendrais haut la main ! Merci de nous avoir supportées pendant deux ans !

Fanny Elia : don't worry, be happy !

Florie Alech : on a mis du temps à se comprendre, mais ça l'a fait ! Bonne continuation !

Tristan Pollon : t'es trop « américain » comme mec !

Séverine Dao-Lena : une très belle rencontre, j'espère te revoir vite !

Laurent Decaestecker : tu me fais penser à Laurent Geiss en plus jeune ! Tu crois que c'est le prénom qui fait ça ?

Karine Wytrickowsky : une vraie femme Barbara Gould !

Vadim Azoulay : le « frotteur » !

Florence Dazère : je me retrouve un peu en toi... ne le prends pas mal !

Marine Arboucalot : discrétion et efficacité, tu as tout compris !

**Kepa Iglesias
Fouad Jabbour
Pierre Laumonerie
Marie Le Baron
Antoine Morice
Tsiry Andria
Amaury Charre**

AUX ANESTHÉSISTES ET INTERNES D'ANESTHÉSIE sans qui nous ne pourrions pas faire grand chose...

AU PERSONNEL DES SERVICES ET DES BLOCS OPÉRATOIRES DANS LESQUELS JE SUIS PASSÉE

**Aux secrétaires,
Aux infirmières des services et des consultations,
Aux IBODE et IADE,
Aux aides-soignantes,
Aux cadres de santé,
Aux kinés,
À Jean-Paul notre orthésiste préféré !**

Mention spéciale pour les secrétaires : Muriel, Nathalie, Christine, Emilie, Sonia et pour les filles de la consultation : Coco, Christine, Nathalie, Sylvie, Muriel, ...
Merci pour votre bonne humeur quotidienne et votre efficacité. Ne changez rien vous êtes parfaites !!!

ET À TOUS CEUX QUE J'AI PU OUBLIER...

**Résultats des implants de resurfaçage dans la prise en charge des arthropathies dégénératives d'épaule :
Étude rétrospective monocentrique à propos de 139 cas**



Table des matières

I. INTRODUCTION.....	1
I.1. Historique.....	1
I.2. Génèse et évolution des implants.....	5
I.2.a. La cupule de Copeland : les prothèses Mark® 1, 2 et 3.....	6
I.2.b. Les autres cupules développées à la même époque.....	8
I.2.c. Les différents implants disponibles aujourd’hui sur le marché.....	8
I.3. Concept et principes du resurfaçage d’épaule.....	12
I.3.a. Principes généraux.....	12
I.3.b. Bilan des avantages et inconvénients.....	14
I.4. Indications et contre-indications.....	15
I.5. Premiers résultats de la littérature.....	17
I.6. Notre pratique.....	19
I.7. Objectif de l’étude.....	23
II. MATÉRIELS ET MÉTHODES.....	24
II.1. Critères d’inclusion/exclusion.....	24
II.2. Population de l’étude : description de la série globale et des 2 sous-groupes.....	25
II.2.a. Population globale.....	25
II.2.b. Groupe hémiarthroplastie.....	26
II.2.c. Groupe arthroplastie totale.....	28
II.3. Technique chirurgicale.....	29
II.3.a. Voie d’abord.....	30
II.3.b. Temps huméral.....	32
II.3.c. Modifications apportées depuis 2009.....	37
II.3.d. Temps glénoïdien.....	37
II.3.e. Difficultés et complications peropératoires.....	39
II.3.f. Prise en charge postopératoire.....	40
II.4. Critères d’évaluation.....	40
II.4.a. Evaluation clinique.....	40
II.4.b. Evaluation paraclinique.....	43

II.5.	Caractéristiques préopératoires de chaque sous-groupe étiologique.....	54
II.5.a.	Omarthrose primitive.....	54
II.5.b.	Omarthrose post-instabilité.....	55
II.5.c.	Omarthrose post-traumatique.....	57
II.5.d.	Polyarthrite rhumatoïde.....	59
II.5.e.	Dysplasie.....	60
II.5.f.	Ostéonécrose avasculaire.....	61
II.5.g.	Omarthrose destructrice rapide d'origine inflammatoire.....	62
II.5.h.	Omarthrose post-rupture de coiffe des rotateurs.....	63
II.5.i.	Omarthrose post-arthrite septique.....	64
II.6.	Analyse statistique.....	65
III.	Résultats.....	66
III.1.	Résultats de la série globale et par étiologie.....	66
III.1.a.	Résultats cliniques.....	66
III.1.b.	Résultats radiologiques : positionnement de l'implant et évolution dans le temps.....	75
III.1.c.	Complications, reprises et survie de l'implant.....	81
III.1.d.	Impact du positionnement des cupules sur les échecs.....	91
III.2.	Comparaison des résultats des deux sous-groupes : hémiarthroplastie et arthroplastie totale.....	92
III.2.a.	Comparabilité des 2 sous-groupes.....	92
III.2.b.	Comparaison des résultats cliniques.....	93
III.2.c.	Comparaison des résultats radiologiques.....	98
III.2.d.	Comparaison des résultats en termes de complication, reprise et survie de l'implant.....	101
IV.	Discussion.....	103
IV.1.	Concept du resurfaçage d'épaule et restauration de l'anatomie individuelle.....	103
IV.2.	Analyse des résultats cliniques et radiologiques de la série globale.....	106
IV.3.	Analyse de la comparaison des résultats des hémiarthroplasties et des arthroplasties totales.....	112

IV.4. Analyse des résultats par groupe étiologique.....	115
IV.5. Les biais et l'avenir.....	130
V. Conclusion.....	132
VI. Bibliographie.....	135
VII. Annexes.....	145
VIII. Liste des abréviations.....	148
IX. Table des Figures, Tableaux et Photographies.....	149
X. Résumé en français.....	152
XI. Serment d'Hippocrate.....	153

I. INTRODUCTION

I.1. Historique

Historiquement, les prothèses d'épaule n'ont pas été développées pour traiter les pathologies dégénératives de l'articulation gléno-humérale mais pour résoudre des problèmes très spécifiques. La première arthroplastie d'épaule a vu le jour en 1893 avec le français Jules Emile Péan qui conçoit et pose cette première prothèse en caoutchouc et platine pour traiter une séquelle de tuberculose (envahissement articulaire et péri-articulaire nécessitant une résection humérale large) (Figure 1) (1–3).



Figure 1 : Prothèse de Péan

Ce n'est qu'un demi siècle plus tard, dans les années 1950-1960, que Charles Neer (1,4) aux USA développe véritablement l'arthroplastie d'épaule avec sa prothèse humérale simple non contrainte (Figure 2), dont l'objectif était de traiter les fractures 4 fragments de l'humérus proximal. Il s'agissait déjà d'implants peu contraints cherchant à reproduire l'anatomie de l'extrémité proximale de l'humérus.



Figure 2 : Prothèse humérale simple de Neer

Parallèlement, en Europe, dans les années 1960, plusieurs prothèses ont été développées pour prendre en charge les tumeurs (Stanmore®, Kessel®, Liverpool®) (Figures 3, 4 et 5).



Figure 3 : Prothèse de Kessel

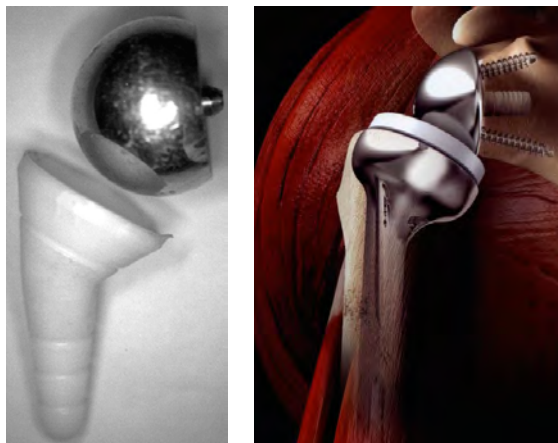


Figure 4 : Prothèse de Liverpool



Figure 5 : Prothèse de Stanmore

Puis c'est Grammont en France qui a développé le concept d'arthroplastie inversée d'épaule pour palier aux ruptures de coiffe des rotateurs (Figures 6 et 7).



Figures 6 et 7 :

A gauche : première prothèse inversée de Grammont : la prothèse trompette

A droite : prothèse inversée Delta III®

Les nouveaux implants ont été dessinés ensuite au fur et à mesure de la constatation des échecs et des limites des premiers modèles.

Cependant, aucune prothèse n'avait été développée pour traiter spécifiquement l'arthrose primitive. Ainsi, un nouveau concept d'arthroplastie spécifique d'épaule, inspiré d'une technique préalablement appliquée à la hanche, apparaît dans les années 1980 (5) : la cupule de resurfaçage. C'est Zippel en Allemagne en 1975 qui le premier a implanté une prothèse de resurfaçage au niveau de l'épaule chez 2 patients, prothèse qui était stabilisée par une vis latérale trans-osseuse (5). Steffee et Moore aux Etats-Unis en 1984 essayaient dans le même temps des prothèses de resurfaçage de hanche au niveau des épaules (6). Mais, c'est en Scandinavie que l'expérience était la plus importante, avec la première série publiée, chez les sujets atteints de polyarthrite rhumatoïde (7–9), utilisant une cupule sans plot cimentée : la « SCAN cup® » ou « Jonsson cup » (Figure 8). Les chirurgiens soulignaient la simplicité technique et la préservation du stock osseux.

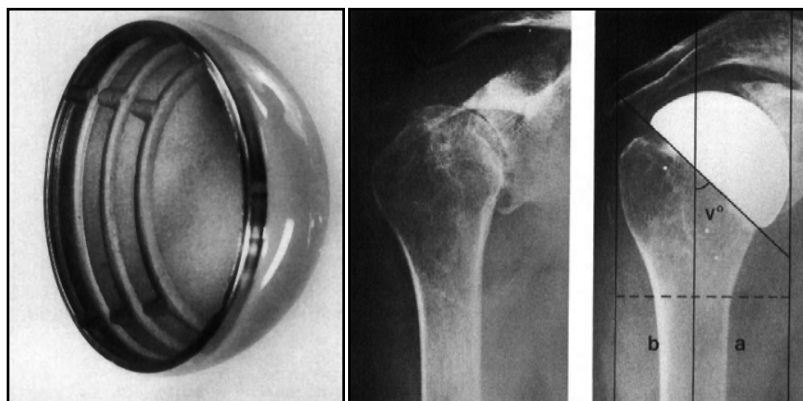


Figure 8 : La cupule Scancup®

Cependant, c'est à S.A. Copeland en Grande Bretagne que l'on doit le développement des prothèses de resurfaçage d'épaule, ainsi que leur utilisation dans l'ensemble de la pathologie dégénérative de l'épaule (10,11) (Figure 9). En effet, à la fin des années 1970, devant les échecs de la prothèse contrainte Stanmore® et devant les complications rencontrées avec les prothèses d'épaule non contraintes, complications liées à la tige prothétique (malposition, descellement, infection, fracture péri-prothétique, révision,...), Copeland décida de développer un implant de resurfaçage spécifique à l'épaule, sans tige (5).



Figure 9 : Steve A. Copeland (1946-2015)

Cet implant de resurfaçage présentait un certain nombre d'avantages théoriques : positionnement anatomique de la tête prothétique, conservation de la version, du déport latéral et de l'angle cervico-diaphysaire, absence de tige centromédullaire avec préservation du stock osseux huméral, ce qui devait faciliter les reprises chirurgicales.

L'implant de resurfaçage trouvait, en effet, toute sa place dans les limites et complications des prothèses à tige. En cas de descellement ou d'infection d'une tige cimentée, l'importante perte de substance osseuse qui résultait de l'extraction de l'implant rendait une chirurgie de reprise très difficile. De plus, la tige à son extrémité présentait un point de faiblesse avec un risque de fracture non négligeable, notamment chez les patients atteints de polyarthrite rhumatoïde, d'autant plus s'ils étaient porteurs d'une prothèse de coude sous-jacente. La prévalence des fractures périprothétiques retrouvée dans la littérature se situe autour de 3% et ces fractures représentent jusqu'à 20% des complications liées à une prothèse d'épaule (12–17).

Pour Copeland, aucun implant alors utilisé, n'était logiquement adapté au traitement de l'omarthrose primitive. La zone affectée dans cette pathologie était limitée à la surface articulaire. Copeland se posait donc la question de la nécessité d'une résection osseuse inutile et de l'implantation d'une tige intra-médullaire. Le simple remplacement de la surface articulaire suffisait à régler la problématique de l'arthrose, et avec un resurfaçage, les reprises seraient plus simples grâce à la conservation du stock osseux et à l'absence de perte de longueur. Neer (18) avait d'ailleurs montré que l'épaule ne nécessitait pas forcément une prothèse contrainte biomécaniquement si la coiffe et les tubérosités étaient intactes. L'utilisation d'une tige dans ce cas paraissait donc inutile et illogique.

Le but de Copeland était de reproduire automatiquement et le plus exactement possible, l'anatomie de la tête humérale dans son diamètre, mais également son rayon de courbure, sa version, tout en redonnant un déport latéral ou « lateral offset » proche de la normale. Cependant, l'anatomie normale de l'extrémité proximale de l'humérus est très variable d'un individu à l'autre, et même d'une épaule à l'autre chez un même individu, comme l'ont démontré les travaux anatomiques de Boileau et Walch (19). Pour Copeland, l'ostéotomie au niveau du col anatomique imposée par une prothèse à tige ne permettait pas toujours de respecter ces critères morphologiques individuels. Le risque était de choisir une version, une inclinaison et un déport latéral imposés par l'ancillaire. Le mauvais positionnement de l'implant pouvait ainsi être source de douleurs postopératoires. Hasan (20) en 2002 a retrouvé dans une étude portant sur les échecs d'arthroplasties de l'épaule que l'insatisfaction des patients était secondaire dans 28% des cas à une malposition de la prothèse. L'objectif du resurfaçage était donc simplement de compenser l'usure de la tête humérale pour retrouver une fonction optimale de la coiffe des rotateurs, tout en restant conservateur vis-à-vis du capital osseux huméral.

I.2. Génèse et évolution des implants de resurfaçage (1,21)

En 1979, un important travail anatomique de Copeland a précédé le dessin des implants dans le but d'obtenir des mensurations moyennes de la tête humérale. Copeland mettait alors au point une série d'implants dont le concept et le design furent à l'origine de la démocratisation du resurfaçage d'épaule. Les prothèses furent

développées à partir de 1978, implantées pour la première fois chez un patient en 1986 et commercialisées à partir de 1988.

I.2.a. La cupule de Copeland : les prothèses Mark® 1,2 et 3

La première cupule développée par Copeland, la Mark1® (Mark1 prosthesis), se composait d'un implant huméral et d'un implant glénoïdien. En effet, à cette époque Copeland associait toujours un resurfaçage glénoïdien et les deux implants étaient toujours non cimentés. La glène était en polyéthylène hautement réticulé et était impactée en press-fit dans l'os par un plot central conique créant une fixation primaire. Son rayon de courbure était équivalent à celui de la tête humérale (24,5mm) et correspondait avec celui des implants de Neer, permettant de l'inter-changer si l'indication peropératoire était modifiée après la pose de la glène ou en cas de reprise unipolaire de l'humérus. L'implant huméral, en titane, contenait un plot avec une empreinte femelle pour accueillir une vis insérée à la face latérale de l'humérus, fixant la prothèse en compression (Figure 10). Les défaillances de vis de compression et la stabilité primaire satisfaisante de la cupule sans cet artifice ont rapidement conduit les concepteurs à abandonner cette vis latérale. De plus, si l'implant venait à se desceller et à migrer, le risque de fracture des tubérosités était possible.

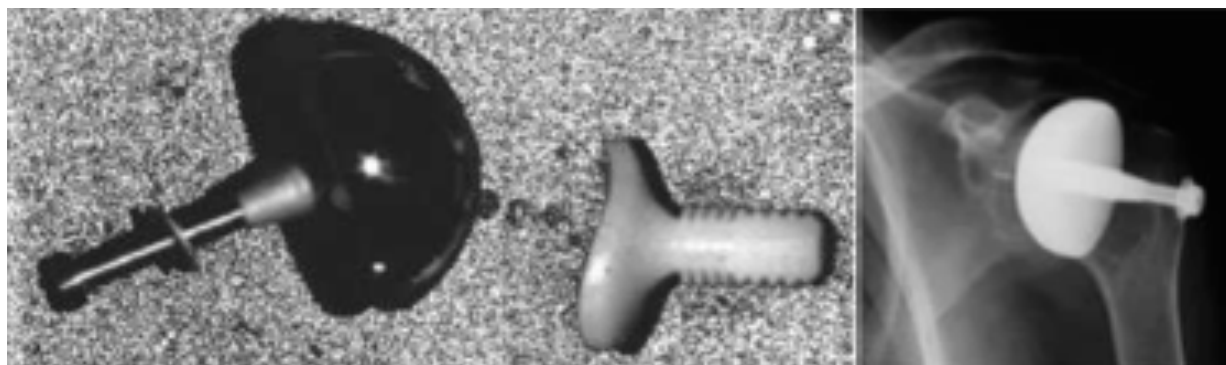


Figure 10 : Implant Mark1® avec sa vis de compression latérale

De 1989 à 1993, une première modification de l'implant a été apportée. L'implant glénoïdien Mark2® (Zimmer) (10), tout en conservant son épaisseur et son rayon de courbure, a été remplacé par un implant avec un métal-back. En effet, l'implant en polyéthylène présentait des usures rapides et était à l'origine d'ostéolyses. L'embase métallique conservait un plot d'ancrage, associé à des rainures internes. Son versant huméral abandonnait la vis latérale, et son ancrage primaire était assuré par un plot métallique du même type que celui de la glène, impacté lui aussi en press-fit. Les deux

plots, huméral et glénoïdien, étaient striés : 6 rainures pour Mark2a® puis 4 pour Mark2b®, et étaient plus effilés que pour le premier modèle (Figure 11). Les stries permettaient un ancrage anti-rotatoire. Cet implant sera par la suite fabriqué en chrome-Cobalt. Ces modifications ont nettement amélioré la survie de la prothèse.

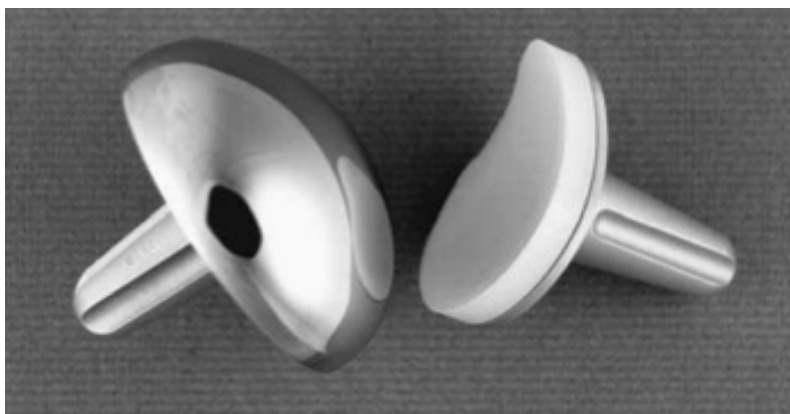


Figure 11 : Implant Mark2®

La génération d'implant Mark3® (Biomet) (5), a été revêtue au niveau de sa face interne d'hydroxyapatite en 1993, afin d'accroître la fixation secondaire des implants par intégration osseuse au-delà d'un press-fit primaire (Figure 12) (10,11,22). Ceci a diminué l'apparition de liserés péri-prothétiques et de descellements. Les évolutions de cet implant ont suivi celles des biomatériaux, mais son dessin est resté inchangé.



Figure 12 : Implant Mark3® recouvert d'hydroxyapatite

Ces trois implants ont été initialement conçus avec un rayon de courbure de 25mm et 3 profondeurs pour répondre à l'ensemble des variations anatomiques (il y en a 8 aujourd'hui). Un ancillaire simple a été développé pour permettre un placement anatomique de la cupule en identifiant bien le centre de la tête humérale. Lorsque ce point était individualisé, la prothèse pouvait être positionnée pour reproduire la surface

articulaire originelle sans imposer un degré de rétroversion fixe, un déport latéral arbitraire ou une angulation aléatoire.

Le dernier changement opéré par Copeland sur sa prothèse n'était pas un changement de dessin mais simplement l'abandon du resurfaçage glénoïdien en raison d'un taux d'échecs non négligeable. Progressivement l'hémiarthroplastie (HA) de resurfaçage a remplacé la prothèse totale (PTE) pour atteindre 90% des indications (sous réserve de lésions chondrales glénoïdiennes minimales à modérées).

En effet, en l'absence de résection humérale, l'accès à la glène était difficile et les résultats des HA étaient similaires à ceux des PTE. Ces résultats se sont maintenus avec le temps, faisant de l'HA de resurfaçage l'indication de référence pour Copeland dans l'omarthrose du sujet jeune.

I.2.b. Les autres cupules développées à la même époque

La cupule SCAN® à partir de 1993, sans plot central mais cimentée, a été très largement utilisée en Suède dans la polyarthrite rhumatoïde, mais les chirurgiens rapportaient un taux de descellement de 25% à 4,2 ans (8). Ils utilisent aujourd'hui la cupule de Copeland. Randely en Italie a lui aussi développé sa cupule en 1990 avec de bons résultats à propos de 20 cas. Puis dans les années 1990, les grandes manufactures d'implants ont toutes développé leur cupule de resurfaçage huméral. Malheureusement ces dernières furent des échecs car leur dessin était basé sur celui des têtes humérales utilisées dans les prothèses à tige, dessin non anatomique et donc inadapté à un resurfaçage.

I.2.c. Les différents implants disponibles aujourd'hui sur le marché

A la suite de cet implant « porte drapeau », d'autres ont été mis à disposition par les différentes sociétés. Leur principe biomécanique était identique et leurs dessins proches. Les différences semblent provenir de l'éventail de tailles disponibles et des procédés d'ancrage, le choix du sans ciment étant la règle.

La cupule Mark 3® (Biomet) (Figure 13)

Comme expliqué plus haut, la cupule Mark® est revêtue d'une couche d'hydroxyapatite sur sa face interne afin d'augmenter la stabilité de l'implant et de favoriser l'intégration osseuse au-delà du press-fit primaire. Huit tailles sont à disposition avec un diamètre extérieur de 36 à 53,9mm, un rayon de courbure de 50mm pour les 5 premières tailles puis de 54mm pour les suivantes. Ces composants huméraux sont adaptables à un composant glénoïdien à plot central unique, dans le cadre d'une prothèse totale. Le choix des différentes côtes des implants était le résultat d'un travail radiographique sur épaule de cadavre sain et arthrosique, ne répondant pas à une règle mathématique mais anatomique. Un fraisage de l'humérus de 3mm de profondeur était axé sur une broche positionnée au centre de la tête, à partir du repérage du col anatomique.



Figure 13 : Implant Mark3®

La cupule Durom® (Zimmer) (Figure 14)

C'est la seule prothèse cimentée. L'implant de forme sphérique est constitué de Protasul® S30, dont la surface interne est sablée afin de favoriser la pénétration du ciment. Un plot central perforé assure la stabilité lors de l'impaction guidée par une broche. Ce plot ne dépasse pas le plan équatorial. La broche guide peut-être positionnée grâce à une instrumentation ancillaire imposant précisément une rétroversion et une inclinaison, choisies en préopératoire. Par ailleurs, le choix de la taille de l'implant doit être déterminé lors de la planification et non en peropératoire. L'épaisseur de ciment est de 1 à 1,5mm répartie uniformément sur la surface interne grâce à 6 plots en ciment (surépaisseurs équatoriales). Sept tailles de cupules sont

disponibles, de 40 à 52mm, tous les 2mm. La profondeur de la cupule augmente de 0,7mm entre deux tailles.



Figure 14 : Implant Durom®

La cupule Global C.A.P® (Depuy) (Figure 15)

Il s'agit d'un tiers de sphère à plot central, dont la surface interne présente une surface plane afin d'assurer une meilleure assise et un contact maximal avec l'os au moment de l'implantation primaire. Son revêtement interne est composé de DuoFixHA/Porocoat®, revêtement poreux composé de billes interconnectées très fortement liées, disposées de façon aléatoire et propice à la néoformation osseuse donc à l'intégration osseuse. Cinq diamètres de cupule sont disponibles de 40 à 56mm, tous les 4mm. Parallèlement, pour chaque taille, 2 hauteurs ou profondeurs existent : 15 et 18mm pour les petites tailles ; 18 et 21mm pour les plus grandes. Le plot d'ancrage est cruciforme et présente une longueur assez importante et variable en fonction de la hauteur de la tête, de 30 à 40mm. Des gabarits d'essai permettent de confirmer la dimension de la cupule évaluée en préopératoire et d'affiner ainsi la hauteur de l'implant en peropératoire.



Figure 15 : Implant Global C.A.P®

La cupule Epoca RH® (Synthes) (Figure 16)

C'est un implant sphérique creux, à surface interne revêtue d'hydroxyapatite. Sa caractéristique unique repose sur son système d'ancrage primaire en press-fit grâce à une couronne fenêtrée, conique et crénelée. La minceur de l'implant préserve un maximum d'os. La gamme proposée comporte 7 tailles de 46 à 54mm de diamètre extérieur. Le diamètre augmente de 2mm, la profondeur de 0,8mm et le rayon de courbure de 1mm entre deux tailles. La technique d'implantation repose sur un ajustement progressif de la taille par fraisage décroissant sur une broche guide.



Figure 16 : Implant Epoca®

La cupule Aequalis Resurfacing Head® (Tornier) (Figure 17)

Il s'agit d'une cupule sans ciment, à surface interne en « pointe de diamant » recouverte d'hydroxyapatite. Un plot central cruciforme et conique assure la stabilité primaire en press-fit. Les dimensions de cette cupule sont les mêmes que celles de la calotte humérale Aequalis®, ce qui en fait sa principale caractéristique. Ainsi, 12 dimensions sont disponibles, avec un diamètre de 37 à 54mm et 2 hauteurs pour les trois derniers diamètres. La longueur du plot est de 30 à 40mm en fonction de la taille de la cupule.



Figure 17 : Implant Aequalis Resurfacing Head®

I.3. Concept et principes du resurfaçage

I.3.a. Principes généraux

Le resurfaçage diffère de l'arthroplastie non contrainte à tige sur plusieurs points. L'objectif est le remplacement uniquement de la surface articulaire endommagée (résection osseuse minimale) et la reproduction la plus fidèle possible de l'anatomie normale. « Le resurfaçage est une prothèse qui se substitue à la surface articulaire ».

L'économie osseuse

Elle fait partie intégrante du concept. En cas de reprise, l'opération doit pouvoir se dérouler le plus possible comme s'il s'agissait d'une chirurgie première en terme de stock osseux. Le resurfaçage facilite les reprises et c'est une information majeure quand on sait que les résultats des reprises chirurgicales des prothèses sont plus décevants à l'épaule que partout ailleurs. L'os réséqué pour la mise en place du plot central pourra être réutilisé pour combler les éventuels défauts osseux initiaux sous la cupule.

La restauration de l'anatomie individuelle

C.S. Neer proposait déjà de restaurer au mieux l'anatomie du patient mais les résultats de ses prothèses anatomiques non contraintes à tige dans l'omarthrose n'étaient pas très satisfaisants en terme de reproduction de l'anatomie individuelle (résultats publiés dans un article princeps en 1974) (23). En effet, lors de la résection de la tête humérale pour mise en place d'une prothèse non contrainte à tige, la reposition anatomique de la tête est plus difficile pour deux raisons :

- la calotte céphalique n'est plus en place pour nous guider,
- la tête prothétique mise en place est dépendante de la position de la tige dans le fût médullaire, imposant une certaine position, plus ou moins anatomique.

Cette dernière est facilitée dans le resurfaçage car l'implant est positionné en lieu et place de la surface articulaire préparée. Les contraintes de version céphalique humérale, d'inclinaison (varus ou valgus de l'angle cervico-diaphysaire), de hauteur, d'offset (déport médial et postérieur de la tête humérale), de centre de rotation, de bras

de levier trochitérien, sont levées et leurs valeurs initiales reproduites. De plus l'ancillaire est plus simple et facile d'utilisation. Le chirurgien a toute la liberté de positionnement de la cupule dans les 3 plans de l'espace afin de s'adapter au mieux à l'anatomie du patient. Même en cas d'usure importante, il suffit de débarrasser le col de ses ostéophytes pour à nouveau visualisé la tête dans son ensemble et obtenir une bonne base d'implantation anatomique.

La restitution de l'anatomie permet de conserver :

- une tension correcte des tissus mous péri-articulaires,
- une bonne balance musculo-tendineuse (24–27),
- et un bras de levier de la coiffe des rotateurs efficace (26,28).

Fixation sans ciment et sans tige (10,29)

La fixation est sans ciment. Le design de l'implant et son revêtement doivent permettre d'obtenir une stabilité primaire par fixation mécanique en press-fit et secondaire biologique par ostéo-intégration. De plus, le volume de corps étranger augmenté par le ciment est un facteur de risque supplémentaire d'infection. Enfin, lors de l'ablation d'implants cimentés, le ciment entraîne un défaut osseux supérieur à l'empreinte de la prothèse.

En ce qui concerne la présence ou non d'une tige, il n'est pas toujours possible d'introduire une tige centro-médullaire, notamment en cas de distorsion de la diaphyse. L'absence de tige rend donc possible certaines arthroplasties d'épaule qui ne le sont pas avec les prothèses standard à tige, notamment dans les cals vicieux épiphysaires et métaphysaires ou face à certaines dysplasies humérales. Par ailleurs, les tiges des prothèses classiques ont leurs complications propres, de l'ordre de 20% des cas environ. En peropératoire, leur implantation altère le spongieux métaphysaire. Il y a un risque de fausse-route, de malposition voire de fracture peropératoire (3%). En postopératoire, on peut voir des fractures périprothétiques ou des fractures de la tige elle-même.

Latéralisation du centre de rotation

Lorsqu'une prothèse humérale non contrainte de 3^{ème} génération est mise en place, l'épaisseur de la calotte céphalique est jugée par rapport à la mesure de l'épaisseur de

tête réséquée. Le risque est donc de médialiser le centre de rotation de la tête humérale en utilisant une tête sous-dimensionnée. Avec une cupule de resurfaçage c'est différent puisque la prothèse va latéraliser un centre de rotation qui a été progressivement médialisé au cours de l'évolution de l'arthrose. En effet, l'usure cartilagineuse au niveau de la glène et de la tête humérale ainsi que la perte du stock osseux huméral, engendrent progressivement une médialisation du centre de rotation de la tête humérale. L'épaisseur de la cupule choisie doit donc prendre en compte cette médialisation. Un excès ou un défaut de latéralisation de l'implant peut avoir des conséquences biomécaniques. Un défaut de latéralisation va avoir pour effet de détendre relativement les structures péri-articulaires et notamment la coiffe des rotateurs. A l'inverse, un excès de latéralisation va entraîner une tension excessive sur le deltoïde et les muscles de la coiffe des rotateurs, à l'origine de lésions tendino-musculaires et d'une usure prématurée de la glène. Si cette médialisation du centre de rotation s'est faite progressivement et sur une longue période, les tissus s'adaptent à la nouvelle morphologie en se rétractant. La restauration de l'anatomie initiale peut alors décompenser une situation qui s'était progressivement adaptée aux déformations. De la même manière, lors de la fermeture de la voie delto-pectorale, quand la latéralisation est trop importante, la suture du muscle sous-scapulaire peut s'avérer difficile et limiter la rotation externe. Cette rotation interne fixée peut provoquer par la suite une translation postérieure et une subluxation postérieure.

La latéralisation du centre de rotation n'est donc pas toujours possible sans conséquences sur la stabilité future de l'épaule. Il y aura donc un compromis à faire entre une implantation dans une « configuration pathologique » et la restauration de l'anatomie normale.

I.3.b. Bilan des avantages et inconvénients

Les avantages potentiels d'une prothèse de resurfaçage au niveau de l'épaule incluent donc :

- un positionnement anatomique de la tête prothétique permettant de s'adapter à toutes les variations de version, de déport latéral ou d'angulation.
- l'absence de nécessité d'utiliser un alésage ou un cimentage centromédullaire avec potentiellement moins de risque d'embolie graisseuse ou d'hypotension peropératoire chez le sujet âgé.

- l'absence de problème si le canal médullaire est déjà rempli par du ciment, une tige, une plaque ou en cas de cal vicieux.
- l'absence de risque de fracture de contrainte ou de fracture en bout de tige, en l'absence de tige centromédullaire.
- une solution pour les dysplasies sévères de l'humérus ou pour certains cals vicieux épiphysaires, ne permettant pas la mise en place d'implants à tige.
- des révisions plus simples du fait de la conservation du stock osseux huméral et de l'absence de ciment à enlever.

Par ailleurs, une étude de Buchner (30) comparant un groupe de 22 patients traités par resurfaçage et un groupe de 22 patients traités par prothèse anatomique à tige a mis en évidence un temps opératoire plus court, une perte sanguine moindre ainsi qu'une durée d'hospitalisation significativement plus courte pour les patients ayant bénéficié d'une arthroplastie de resurfaçage.

Les inconvénients résident essentiellement dans :

- la nécessité d'avoir au moins 60% du stock osseux huméral présent pour assurer une stabilité primaire de l'implant.
- la difficulté d'exposer la glène quand la mise en place d'un implant glénoïdien est nécessaire.
- la difficulté de restauration optimale de la latéralisation humérale avec des compromis à faire entre tension excessive et instabilité.

I.4. Indications et contre-indications

Les omarthroses primitives et secondaires représentent les indications principales. Initialement indiquée dans l'omarthrose primitive peu évoluée du sujet jeune et l'épaule rhumatoïde, les indications de la cupule de resurfaçage se sont progressivement étendues à toute la pathologie dégénérative de l'épaule. Ces prothèses sont pratiquement utilisées pour les mêmes indications que les prothèses d'épaule anatomiques à tige.

Entre 1986 et 2000, sur 340 indications d'arthroplasties primitives d'épaule incluant les fractures et les pseudarthroses, Copeland et son équipe ont pratiqué un resurfaçage dans 285 cas, soit 89% (1,29).

La répartition des étiologies est la suivante :

- omarthrose primitive (50%)
- polyarthrite rhumatoïde et autres rhumatismes inflammatoires (26%)
- omarthrose post-rupture de coiffe des rotateurs (8%)
- ostéonécrose avasculaire de la tête humérale (5%)
- omarthrose post-instabilité d'épaule (5%)
- omarthrose post-traumatique (3%)
- omarthrose secondaire à une dysplasie glénoïdienne ou humérale
- plus rarement : séquelles d'arthrite septique, omarthrose post-neuropathie, omarthrose secondaire à une anomalie congénitale, ...

Il n'y a bien sûr pas d'indication dans les fractures récentes de la tête humérale.

Les résultats des cupules de resurfaçage vont dépendre de l'étiologie. Les meilleurs résultats ont été rapportés dans l'omarthrose primitive avec une coiffe des rotateurs intacte, les plus mauvais résultats dans les arthroses avec rupture de la coiffe des rotateurs.

Pour Copeland, cette prothèse peut être utilisée même en cas de défaut de tête humérale en association à une greffe osseuse (10). En effet, s'il existe plus de 60% de surface de contact entre la surface interne de la cupule d'essai et la tête humérale, après l'avoir fraisée, une prothèse de resurfaçage peut être mise en place, ce qui veut dire que près de 40% de la tête humérale peut être remplacée par une greffe osseuse.

Le resurfaçage huméral peut être utilisé avec ou sans resurfaçage glénoïdien : hémiarthroplastie (HA) ou prothèse totale d'épaule (PTE). La même contrainte de stock osseux est applicable à la glène. En effet, si l'érosion s'étend jusqu'au pied de la coracoïde, l'implant ne pourra pas être mis en place. Les bons résultats de l'hémiarthroplastie incitent à ne pas prothéser systématiquement la glène, d'autant plus que sa mise en place lors d'un resurfaçage est plus difficile (1,21).

Les contre-indications sont donc représentées par :

- un stock osseux huméral résiduel inférieur à 60%
- les fractures récentes
- les pseudarthroses du col chirurgical de l'humérus

- les contre-indications absolues de toute arthroplastie d'épaule : infection active, paralysie des muscles de la coiffe, maladie neurologique de l'épaule.

I.5. Premiers résultats de la littérature

En 2001 et 2004, Levy et Copeland (10,29) ont rapporté les premiers résultats des cupules de resurfaçage. Il s'agit des deux articles princeps sur les résultats des resurfaçages d'épaule dont les résultats sont détaillés ci-dessous.

- La première étude menée en 2001, évaluait les résultats de 103 prothèses non cimentées Mark2® chez 94 patients, au recul moyen de 6,8 ans (5-10 ans).

L'âge moyen était de 64,3 ans et les étiologies étaient les suivantes : omarthrose primitive (41 cas), polyarthrite rhumatoïde (41 cas), ostéonécrose (4 cas), instabilité post-traumatique (5 cas) et omarthrose post-rupture massive de coiffe (8 cas). La cupule était utilisée en arthroplastie totale dans 68 cas. Le résultat global sur le score de Constant était un gain de 51% (24 à 75%). Le Tableau 1 rapporte les résultats de Levy et Copeland en fonction de l'étiologie. Bien que les meilleurs résultats aient été observés pour l'omarthrose primitive avec un score de Constant pondéré au dernier recul de 94% en PTE et 74% en HA, les gains sur le score de Constant étaient équivalents entre les autres étiologies, allant de +45% à +60%. Les meilleurs résultats étaient retrouvés dans les ostéonécroses, les omarthroses primitives et les polyarthrites rhumatoïdes. Les plus mauvais résultats étaient retrouvés dans les omarthroses post-traumatiques, post-instabilité et post-rupture de coiffe. Les mobilités étaient significativement améliorées : l'élévation antérieure active (EEA) passait de 56 à 110°, avec les meilleurs résultats pour l'omarthrose primitive en PTE comme en HA. La rotation externe (RE) passait elle de 8 à 50° en moyenne.

70% des patients ne présentaient aucun liseré péri-prothétique. Seul un patient présentait un liseré péri-prothétique évolutif et un autre un descellement. Néanmoins, depuis l'évolution des implants avec un revêtement d'hydroxyapatite (Mark3®), les auteurs n'ont plus retrouvé de liseré péri-prothétique. 8 patients ont nécessité une révision. 1 infection et 1 instabilité ont bénéficié d'une arthrodèse (la conservation du capital osseux a permis de ne pas perdre de longueur et la fusion s'est faite rapidement). Parmi les 6 autres révisions, 4 étaient dues à un problème glénoïdien (2 descellements, 1 mauvais positionnement de l'implant, 1 dislocation du polyéthylène), 1

à un descellement bipolaire et 1 à une fracture du col chirurgical suite à un traumatisme. Pour les 4 révisions pour problème glénoïdien unique, la cupule humérale a dû être enlevée à chaque fois, et n'a pu être conservée qu'une seule fois. La révision a donc été faite 5 fois sur les 8 par une prothèse standard à tige sans difficultés particulières. Toutes les reprises ont été effectuées facilement, rapidement et sans complication.

Evaluation	OMI	PR	ONA	API	RC
Constant					
Préop. (pts/%)	12/17	8/11	12/14	9/12	8/11
Postop. (pts/%)	65/94	57/78	76/89	61/79	47/72
EEA (en degrés)					
Préop.	69	54	76	60	49
Postop.	121	103	151	110	84
ABD (en degrés)					
Préop.	52	40	58	41	38
Postop.	115	101	143	105	82

Tableau 1 : Résultats de la cupule de resurfaçage de Copeland en fonction de l'étiologie selon Levy et Copeland en 2001

(Légende : OMI = omarthrose primitive ; PR = polyarthrite rhumatoïde ; ONA = ostéonécrose aseptique ; API = arthrose post-instabilité ; RC = rupture de coiffe des rotateurs ; EEA = élévation antérieure active ; ABD = abduction active)

Les résultats rapportés étaient équivalents à ceux retrouvés par la même équipe sur leurs prothèses à tige. Bien qu'au début de l'étude l'utilisation d'un implant glénoïdien était la règle, par la suite, la glène était resurfacée uniquement en cas de coiffe intacte et/ou de glène non concentrique.

- Dans leur 2^{ème} étude, menée en 2004, Levy et Copeland rapportaient les résultats de leur cupule dans l'omarthrose primitive à propos de 79 patients implantés entre 1986 et 1997. Il s'agissait de 42 PTE et de 37 HA, utilisant les implants Mark1 à 3®.

Le recul moyen était de 7,6 ans pour les PTE, contre 4,4 ans pour les HA. Le score de Constant moyen préopératoire était de 34% pour les PTE et 40% pour les HA, contre 94% et 91% respectivement en postopératoire. L'EEA passait de 62 à 128° pour les PTE, et de 72 à 124° pour les HA. La RE passait de 13 à 55° dans les deux groupes, soit un gain moyen de 40°.

1 seul patient a présenté un liseré péri-prothétique évolutif. La série a présenté 4 révisions (5%), toutes dues à un problème glénoïdien : 1 mauvaise version, 1 dissociation du métal-back, 1 descellement idiopathique, et 1 descellement post-traumatique. Néanmoins, l'implant huméral a dû être enlevé 3 fois pour avoir un accès correct à la glène. Une prothèse à tige standard a été réimplantée à chaque fois. Aucun des implants Mark3® n'a été révisé.

Dans cette 2^{ème} étude, 89,9% des patients se disaient améliorés. Tous ces résultats sont donc superposables à ceux retrouvés dans la précédente étude pour l'omarthrose primitive, et comparables aux résultats de leurs prothèses anatomiques à tige. Cependant, à la différence de l'étude de 2001, il n'y a pas de différence entre les résultats des PTE et des HA.

Entre 1986 et 2003, le taux de révision dans l'omarthrose primitive était de 2,12%. A partir de 1993, date à laquelle les cupules ont été recouvertes d'hydroxyapatite, ce taux de révision a même été diminué à 0,72%. L'analyse de survie de l'implant retrouvait un taux de survie sans reprise de 96,4% à 10 ans. Levy et Copeland ont donc rapporté des résultats très encourageants et qui semblaient se maintenir dans le temps.

I.6. Notre pratique

Notre expérience de l'arthroplastie de Neer dans l'omarthrose a été rapportée dans plusieurs travaux (9_11). Si les résultats publiés semblaient favorables, le principe d'une tige centro-médullaire ainsi que la non reproduction de l'anatomie individuelle de l'humérus proximal nous avaient interpellés.

A la lecture des travaux de Copeland, et séduit par ce concept de chirurgie conservatrice et anatomique, la cupule de resurfaçage a progressivement remplacé la prothèse non contrainte de 2^{ème} génération dans notre pratique.

L'omarthrose post-instabilité a représenté pour nous la première indication. Il s'agissait de patients jeunes, présentant parfois une instabilité résiduelle, et souvent une raideur avec usure de la glène et/ou de la tête humérale par du matériel intra-articulaire. La mise en place d'une prothèse à tige ne nous paraissait pas opportune chez ces patients jeunes et actifs à la demande fonctionnelle élevée. Au vu des premiers résultats encourageants avec une technique relativement simple, nos indications se sont progressivement élargies, faisant de 2005 à 2013 de l'implant de resurfaçage

l'arthroplastie de choix pour le traitement des arthropathies invalidantes de l'épaule, en l'absence de contre-indications.

La série du service s'est donc rapidement étoffée et deux questions se sont alors posées :

1. la cupule de resurfaçage restaure-t-elle fidèlement l'anatomie individuelle de l'épaule ?
2. la survie d'une HA de resurfaçage est-elle supérieure à la survie d'une HA à tige ?

Nous avons donc mené deux études préliminaires dans notre service :

- Une étude évaluant les conséquences géométriques des prothèses de resurfaçage d'épaule, menée en 2009 par le Dr Anne-Sophie Coutié (31), dont voici les résultats :

Il s'agissait d'une analyse géométrique radiologique comparant les données préopératoires aux données postopératoires, afin d'analyser le positionnement de l'implant et d'évaluer les conséquences du resurfaçage sur la géométrie de la tête humérale. Entre Janvier 2005 et Mai 2008, 29 patients (d'âge moyen 52 ans) ont bénéficié de la mise en place de 31 cupules. Dans tous les cas il s'agissait d'une HA. Les patients ont été suivis prospectivement avec un recul moyen de 22 mois. Les indications étaient très variées mais intéressaient le plus souvent des omarthroses primitives, post-instabilités et post-traumatiques. L'implant utilisé était la cupule Global C.A.P® (Depuy) dont nous avons déjà donné les caractéristiques.

En ce qui concerne les résultats cliniques (basés sur le score de Constant), le score de la douleur passait de 4,3 points en préopératoire à 11 points en postopératoire. Le score d'activité passait de 12,6 à 16 et le score de mobilité de 13,8 à 29. En effet, l'EEA passait de 111 à 140°, la RE de 5 à 40°, et la rotation interne (RI) de 4,6 à 9 points.

Sur le plan géométrique, on observait une augmentation de l'offset médial qui passait de 3,7mm en préopératoire à 5,6mm en postopératoire et une diminution de l'inclinaison céphalique qui passait de 127° à 119°. Les autres mesures réalisées dont le bras de levier trochitérien (ou offset latéral) restaient stables.

Quatre éléments majeurs sont ressortis de ce travail :

- une bonne reconstruction de l'anatomie
- une varisation de l'implant
- une tendance à la latéralisation de la tête humérale
- et au cours du suivi une usure prématurée de la glène entraînant une réapparition précoce des douleurs mais le recul était trop faible pour en analyser la fréquence et la cause.

- La deuxième étude préliminaire comparait les HA de resurfaçage aux HA à tige en termes de résultats et de survie (32) :

Malgré les bons résultats obtenus par Copeland, à partir des années 2010, des publications sont apparues retrouvant des taux de complication et de révision élevés de ces cupules. Par exemple, le registre Australien prospectif des prothèses d'épaule retrouvait un pourcentage de révision à 3 ans plus important dans les HA de resurfaçage (8,1 %) que dans les HA à tige (6,6 %) (33). Ces derniers retrouvaient également un risque calculé de révision à 4 ans de 3% avec les resurfaçages contre 1,5% avec les HA à tige, soit le double. Même constat pour le registre Danois, avec un taux de reprise à 5 ans de 9,9% dans les resurfaçages contre 7,2% dans les HA à tige. Le registre norvégien retrouvait quant à lui 6% de reprise à 5 ans et 17% à 10 ans dans les resurfaçages. Enfin, le registre Néozélandais, retrouvait un taux de reprise de 10% à 3 ans.

Ces dernières constatations nous ont donc amené à conduire cette seconde étude comparant la survie d'une HA de resurfaçage à celle d'une HA à tige, et évaluant le maintien dans le temps du bon positionnement de la cupule.

Notre collectif était de 78 patients : 41 HA de resurfaçage (Global C.A.P® et Aequalis®) versus 37 HA à tige (Neer3®). Les deux groupes étaient comparables et au recul moyen de 44 mois, le taux de survie sans reprise était de 0,41 à 5,5 ans dans le groupe resurfaçage, contre 1 dans le groupe HA à tige. La survie des cupules était donc significativement plus faible que celle des prothèses à tige. 4 révisions ont été nécessaires dans le groupe cupule, toutes pour usure prématurée de la glène, appelée glénoïdite quand elle devenait symptomatique. En ce qui concerne les résultats fonctionnels, il n'a pas été retrouvé de différence entre les deux groupes.

L'analyse du positionnement des implants a confirmé la varisation et la latéralisation des implants dans les HA de resurfaçage, latéralisation qui semblait diminuer avec le temps par usure accélérée de la glène. En effet, la latéralisation de la tête humérale entraînerait un excès de tension sur la coiffe des rotateurs ou « overstuffing », qui serait à l'origine de cette usure prématurée de la glène.

- D'autres études retrouvent des résultats similaires (34–37), à savoir un pincement progressif de l'interligne gléno-humérale, corrélé à une réapparition des douleurs. C'est le cas notamment dans l'étude radiographique de Thomas en 2005 (36,37) :

Cette dernière a permis de montrer que la cupule de Copeland permettait de retrouver des repères anatomiques proches de la normale. 39 patients ayant bénéficié d'une cupule de resurfaçage ont été analysés. La prothèse réduisait le rayon de courbure de l'humérus d'environ 3,5%. Le déport latéral ou « lateral offset », augmentait d'environ 5 mm par rapport aux valeurs préopératoires, soit +22% de latéralisation humérale, latéralisation qui diminuait également avec le temps témoignant d'une usure progressive de la glène. En effet, les patients étudiés présentaient une érosion de la tête humérale avec médialisation progressive de la tête (6 mm en moyenne en préopératoire). La mise en place de la cupule permettait de retrouver un « lateral offset » de 6 mm en postopératoire reproduisant la situation de l'épaule normale.

Il faut donc comme cité plus haut, faire un compromis entre la latéralisation liée à la prothèse et la tension des parties molles, car toute latéralisation excessive est à l'origine de raideur de l'épaule, d'une usure accélérée de la glène et d'une usure de la coiffe des rotateurs.

Se pose donc la question de l'arthroplastie totale d'emblée ? Depuis 2009, dans notre service, la glène est systématiquement prothésée chez les sujets de plus de 50 ans. Pour diminuer la latéralisation, deux modifications techniques ont été apportées : le fraisage est accentuée jusqu'à l'os spongieux et la cupule est légèrement sous-dimensionnée (entre deux taille nous choisissons la plus petite). Les premiers résultats sont encourageants.

I.7. Objectif de l'étude

L'objectif de ce travail était de présenter les résultats de notre série d'arthroplasties de resurfaçage dans la prise en charge des arthropathies dégénératives d'épaule, toutes étiologies confondues, et de comparer les résultats des HA à ceux des PTE. Une analyse des résultats cliniques et radiologiques, ainsi qu'une analyse de la survie sans reprise a permis d'évaluer les résultats à long terme des HA chez 100 patients et à moyen terme des PTE chez 39 patients. Une évaluation géométrique a permis d'évaluer de nouveau la qualité de la reproduction de l'anatomie individuelle, son maintien dans le temps, ainsi que l'impact des modifications techniques apportées lors du passage à l'arthroplastie totale. Des facteurs pronostiques radiologiques d'échec des resurfaçages ont également été recherchés.

II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude rétrospective, monocentrique, évaluant les résultats des arthroplasties de resurfaçage au niveau de l'épaule, mises en place dans notre service entre décembre 2005 (date de la première pose) et janvier 2013 (pour avoir un recul au moins égal à 2 ans).

II.1. Critères d'inclusion/exclusion

Les critères d'inclusion comprenaient :

- toute pose de resurfaçage d'épaule,
- quelle qu'en soit l'étiologie,
- en hémiarthroplastie (HA) ou en arthroplastie totale (PTE),
- avec un recul supérieur à 2 ans.

Les critères d'exclusion étaient l'absence d'un des critères d'inclusion suscités.

Ainsi sur une population totale initiale de 167 patients avec 178 prothèses de resurfaçage posées depuis plus de 2 ans, 35 patients (avec 39 prothèses) ont été exclus de la population étudiée car le dernier recul radio-clinique était inférieur à 2 ans. Sur ces 35 patients, aucun n'était décédé. Le motif du recul insuffisant était toujours un refus du patient de revenir en consultation, pour plusieurs raisons mais le plus souvent parce qu'il allait bien et ne voyait pas d'intérêt à revenir en consultation, ou parce qu'il vivait très loin de notre centre (Figure 18).

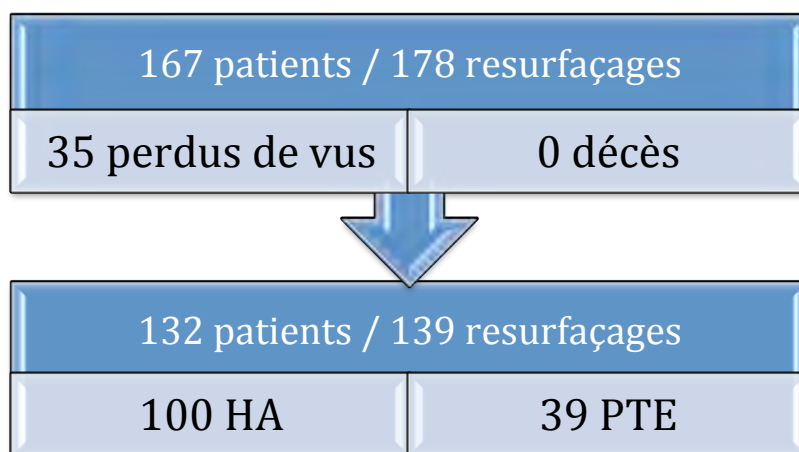


Figure 18 : Diagramme de la population étudiée

II.2. Population de l'étude : description de la série globale et des deux sous-groupes : HA et PTE

II.2.a. Population globale

Au final, 132 patients ayant bénéficié de la mise en place de 139 cupules de resurfaçage (7 cas bilatéraux) ont pu être analysés : 100 HA et 39 PTE (Tableau 2). Il s'agissait de 71 femmes (dont 2 cas bilatéraux) et 68 hommes (dont 5 cas bilatéraux), d'âge moyen 60,5 ans au moment de la chirurgie (26-87 ans). Le côté opéré était le côté dominant dans 75 cas (54%). Dans 28 cas (20%) il existait au moins un antécédent chirurgical au niveau de l'épaule opérée. Le plus souvent il s'agissait d'une chirurgie de stabilisation dans les omarthroses post-instabilité, d'une ostéosynthèse de la tête humérale dans les omarthroses post-traumatiques, d'une réparation de la coiffe dans les « cuff tear arthropathy », plus rarement d'un débridement articulaire.

L'indication chirurgicale était (Figure 19) :

- une omarthrose primitive (OMI) dans 83 cas (60%),
- une omarthrose post-instabilité (API) dans 22 cas (16%),
- une omarthrose post-traumatique (APT) dans 10 cas (7%),
- une polyarthrite rhumatoïde (PR) dans 8 cas (6%),
- une dysplasie gléno-humérale (Dyspl.) dans 5 cas (3,5%),
- une omarthrose secondaire à une rupture de coiffe (RC) dans 2 cas (<1%),
- une ostéonécrose aseptique (ONA) dans 3 cas (2%),
- une arthrite destructrice d'origine inflammatoire (OMSI) dans 5 cas (3,5%) : 3 maladies de Still et 2 synovites,
- et un cas d'arthrite septique (AS) post-réparation de coiffe des rotateurs (<1%).

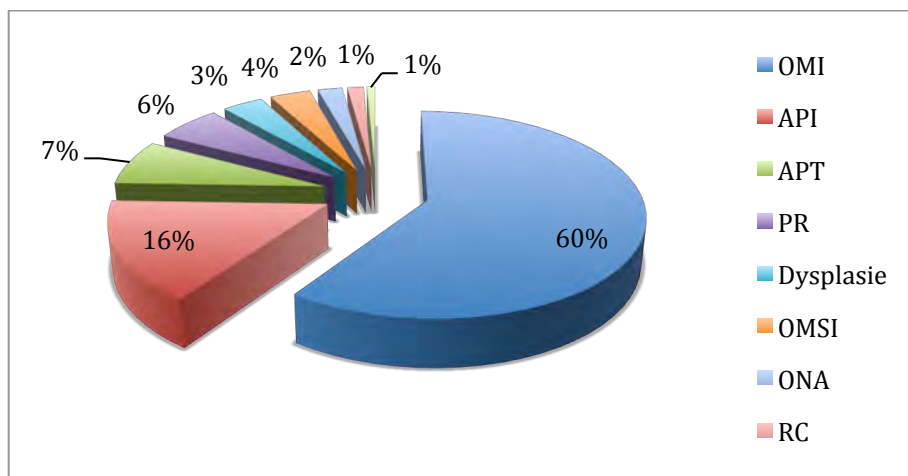


Figure 19 : Répartition des étiologies population globale

OMI : omarthrose primitive, API : arthrose post-instabilité, APT : arthrose post-traumatique, PR : polyarthrite rhumatoïde, OMSI : omarthrose secondaire d'origine inflammatoire, ONA : ostéonécrose aseptique, RC : rupture de coiffe, AS : arthrite septique

Etiologie	Nb de cas	Age moyen (années)	Atcd chir. (nb)	Homme (nb)	Femme (nb)	Côté dominant opéré (nb/%)
OMI	83	65,9 (47-87)	1	37	46	40 (48%)
API	22	48,8 (34-73)	15	17	5	14 (64%)
APT	10	54,5 (35-69)	8	5	5	7 (70%)
PR	8	62,2 (43-87)	1	2	6	5 (62%)
Dyspl.	5	57,8 (49-75)	0	2	3	3 (60%)
OMSI	5	46 (26-69)	1	4	1	3 (60%)
ONA	3	45,6 (29-59)	0	1	2	2 (67%)
RC	2	58 (54-62)	1	0	2	1 (50%)
AS	1	60	1	0	1	0%
Total	139	60,5 (26-87)	28 (20%)	68 (49%)	71 (51%)	75 (54%)

Tableau 2 : Description de la population globale

Au recul moyen de 52 mois (24-123 mois), tous les patients ont bénéficié d'une analyse rétrospective de données collectées prospectivement comprenant une analyse clinique et radiologique.

II.2.b. Groupe Hémiarthroplastie (HA)

95 patients avec un total de 100 épaules (5 cas bilatéraux) ont bénéficié de la mise en place d'une cupule de resurfaçage en HA : 47 femmes (dont 2 cas bilatéraux) et 53 hommes (dont 3 cas bilatéraux) d'âge moyen 58,6 ans (29-84 ans) au moment de la

chirurgie (Tableau 3). Le côté opéré était le côté dominant dans 54 cas (54%). Le recul moyen était de 60 mois (24-123 mois). Dans 25 cas (25%) il existait un antécédent chirurgical au niveau de l'épaule opérée.

L'indication chirurgicale initiale était (Figure 20) :

- une omarthrose primitive dans 55 cas (55%),
- une arthrose post-instabilité dans 18 cas (18%),
- une arthrose post-traumatique dans 9 cas (9%),
- une polyarthrite rhumatoïde dans 5 cas (5%),
- une dysplasie dans 5 cas (5%),
- une ostéonécrose aseptique dans 3 cas (3%),
- une rupture de coiffe dans 2 cas (2%),
- une arthrose destructrice d'origine inflammatoire dans 2 cas (2%),
- et une arthrite septique post-réparation de coiffe des rotateurs dans 1 cas (1%).

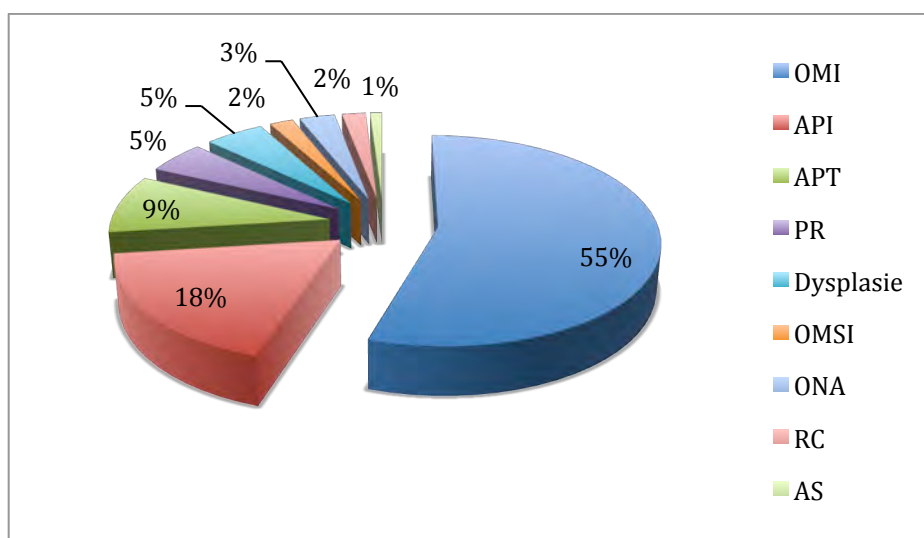


Figure 20 : Répartition des étiologies groupe HA

OMI : omarthrose primitive, API : arthrose post-instabilité, APT : arthrose post-traumatique, PR : polyarthrite rhumatoïde, OMSI : omarthrose secondaire d'origine inflammatoire, ONA : ostéonécrose aseptique, RC : rupture de coiffe, AS : arthrite septique

Etiologie	Nb de cas	Age moyen (années)	Atcd chir. (nb)	Homme (nb)	Femme (nb)	Côté dominant opéré (nb/%)
OMI	55	64,1 (47-84)	1	27	28	25 (45%)
API	18	45,8 (34-59)	13	14	4	12 (67%)
APT	9	52,9 (35-67)	7	5	4	7 (78%)
PR	5	61,6 (55-71)	1	2	3	2 (40%)
Dyspl.	5	57,8 (49-75)	0	2	3	3 (60%)
OMSI	2	61,5 (54-69)	1	2	0	2 (100%)
ONA	3	45,7 (29-59)	0	1	2	2 (67%)
RC	2	58 (54-62)	1	0	2	1 (50%)
AS	1	60	1	0	1	0
Total	100	58,6 (29-84)	25 (25%)	53 (53%)	47 (47%)	54 (54%)

Tableau 3 : Description de la population du groupe HA

II.2.c. Groupe Arthroplastie Totale (PTE)

37 patients avec un total de 39 épaules (2 cas bilatéraux) ont bénéficié de la mise en place d'une PTE : 24 femmes et 15 hommes (dont 2 cas bilatéraux) d'âge moyen 65,5 ans (26-87 ans) au moment de la chirurgie (Tableau 4). Le côté opéré était le côté dominant dans 21 cas (53,8%). Le recul moyen était de 36 mois (25-57 mois). Dans 3 cas (8%) il existait un antécédent chirurgical au niveau de l'épaule opérée.

L'indication chirurgicale initiale était (Figure 21) :

- une omarthrose primitive dans 28 cas (72%),
- une arthrose post-instabilité dans 4 cas (10%),
- une polyarthrite rhumatoïde dans 3 cas (8%),
- une arthrose destructrice d'origine inflammatoire dans 3 cas (8%) : 3 maladies de Still,
- et une arthrose post-traumatique dans 1 cas (2%).

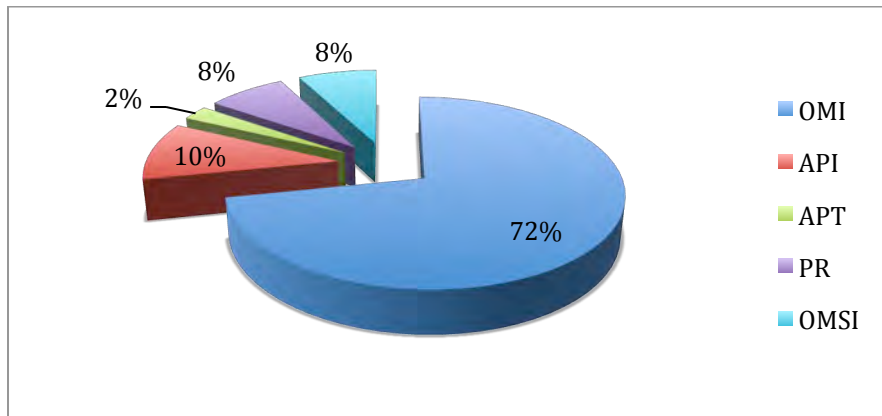


Figure 21 : Répartition des étiologies groupe PTE

OMI : omarthrose primitive, API : arthrose post-instabilité, APT : arthrose post-traumatique, PR : polyarthrite rhumatoïde, OMSI : omarthrose secondaire d'origine inflammatoire, ONA : ostéonécrose aseptique, RC : rupture de coiffe, AS : arthrite septique

Etiologie	Nb de cas	Age moyen (années)	Atcd chir. (nb)	Homme (nb)	Femme (nb)	Côté dominant opéré (nb/%)
OMI	28	69,3 (52-87)	0	10	18	15 (54%)
API	4	62,2 (45-73)	2	3	1	2 (50%)
APT	1	69	1	0	1	0
PR	3	63,3 (43-87)	0	0	3	3 (100%)
OMSI	3	35,7 (26-54)	0	2	1	1 (33%)
Total	39	65,5 (26-87)	3 (8%)	15 (38%)	24 (62%)	21 (54%)

Tableau 4 : Description de la population du groupe PTE

II.3. Technique chirurgicale (38,39)

L'ensemble des arthroplasties a été réalisé par 5 opérateurs différents utilisant la même technique chirurgicale. Les patients sont installés sur table à épaule en position demi-assise, la tête reposant sur une têtère.



Photo 1 : Installation du patient

L'intervention se déroule sous anesthésie générale, complétée par la mise en place d'un cathéter inter-scalénique préalablement posé pour l'analgésie postopératoire. L'installation doit permettre de mobiliser librement l'épaule afin de faciliter l'exposition articulaire. Avant la mise en place des champs stériles, le chirurgien examine l'épaule, patient anesthésié, afin d'évaluer les mobilités gléno-humérales préopératoires en élévation et rotations.

2 implants différents ont été utilisés pour l'ensemble des patients :

- la prothèse Global C.A.P.® Depuy jusqu'en 2009 : 79 cas (57%)
- et la prothèse Aequalis® Tornier depuis 2010 : 60 cas (43%)

II.3.a. La voie d'abord

La voie d'abord peut être delto-pectorale ou supéro-externe. Copeland utilisait la voie delto-pectorale au début de son expérience. C'est seulement à partir de 1993 qu'il a pratiqué exclusivement la voie supéro-externe. Pour Copeland, cette voie d'abord présente de nombreux avantages pour le resurfaçage, même si la voie delto-pectorale reste pour lui très satisfaisante (10). Outre le temps opératoire plus court et une cicatrice plus esthétique, la voie supéro-externe permet, par le passage entre les chefs antérieur et moyen du deltoïde, un abord à la fois de la tête humérale, de l'acromion et de la région acromio-claviculaire. Il permet également d'accéder aux structures capsuloligamentaires antérieures et postérieures. Une acromioplastie ou une résection du quart externe de clavicule peuvent être réalisés en cas de conflit sous-acromial ou d'arthrose acromio-claviculaire, geste que Copeland pratiquait systématiquement dans les épaules rhumatoïdes afin de prévenir un éventuel conflit postopératoire. De plus, la libération des parties molles périarticulaires antérieures et postérieures était plus facilement réalisable par cette voie. Enfin, l'avantage essentiel pour Copeland, restait l'accès direct à la glène que l'on visualisait de face, après libération du subscapulaire à partir de l'intervalle des rotateurs. La mise en place d'un implant glénoïdien était ainsi plus aisée, avec un risque moindre de fracture du rebord inférieur de la glène lors d'une arthroplastie totale. Mais cet avantage est à contre-balancer avec une augmentation du risque de lésion du nerf axillaire (10).

Dans notre série, une voie antérieure delto-pectorale classique mais courte a été utilisée dans 100% des cas que ce soit en HA ou en PTE, par habitude des chirurgiens. Aucune complication liée à la voie d'abord n'a été retrouvée.

Après dissection des plans sous-cutanés, la veine céphalique est réclinée en dehors avec le deltoïde. Les tendons coracoïdiens sont libérés et réclinés en dedans. En cas d'obtention d'une rotation externe insuffisante, la dissection peut être étendue en réalisant une ténotomie partielle du tendon du grand pectoral sur son insertion humérale. Le tendon de la longue portion du biceps est alors repéré dans sa gouttière et mis sur fils.

L'abord du tendon subscapulaire dépend de la raideur en rotation externe et de la libération voulue. Classiquement, on réalise une désinsertion au niveau du trochin quand la rotation externe est inférieure à 30° et à un centimètre du trochin dans le corps tendineux quand la rotation externe est supérieure à 30°. Dans 11 cas (8%), surtout au début de notre expérience, le tendon a été désinséré du trochin. Dans tous les autres cas (128 cas soit 92%), une ténotomie du subscapulaire a été réalisée, laissant environ 1cm de tendon sur le tubercule mineur, afin d'obtenir une suture tendon à tendon en fin d'intervention.



Photo 2 : Ténotomie du subscapulaire

La capsule antérieure est, quant à elle, soit incisée en monobloc avec le tendon du muscle subscapulaire : capsulotomie simple (127 cas dans notre série soit 91%), soit excisée réalisant une capsulectomie antérieure nécessaire en cas de raideur et de rétraction, afin de pouvoir luxer la tête humérale (10 cas dans notre série soit 7%). Les 2 cas restants (2%) appartenaient au groupe arthrose post-instabilité et présentaient une distension capsulo-ligamentaire antéro-inférieure très importante nécessitant une retension capsulaire en fin d'intervention. Pour les 10 cas de capsulectomie, il y avait toujours un antécédent chirurgical à l'origine de la raideur : 6 cas étaient des APT, 1

cas une RC, 2 cas des API et le dernier cas une arthrite septique. Durant cette étape, une attention particulière doit être portée sur le nerf axillaire qui doit être protégé à la partie inférieure du tendon. Une arthrolyse autour de la partie inférieure du col huméral permet de luxer progressivement la tête humérale.

II.3.b. Le temps huméral

Une fois la voie d'abord faite et la tête humérale luxée, la tête peut alors être examinée. Le défaut cartilagineux et la forme globale sont évalués ainsi que toute zone de nécrose osseuse. L'importance et la localisation d'une éventuelle réaction ostéophytique est notée. La préparation de la tête humérale consiste dans un premier temps en l'excision de ces ostéophytes à la pince gouge ou au ciseau à frapper, situés à la partie antéro-inférieure le plus souvent. En effet, le col anatomique doit être clairement identifié car la position définitive de la cupule en dépend. Ce temps opératoire est donc primordial.

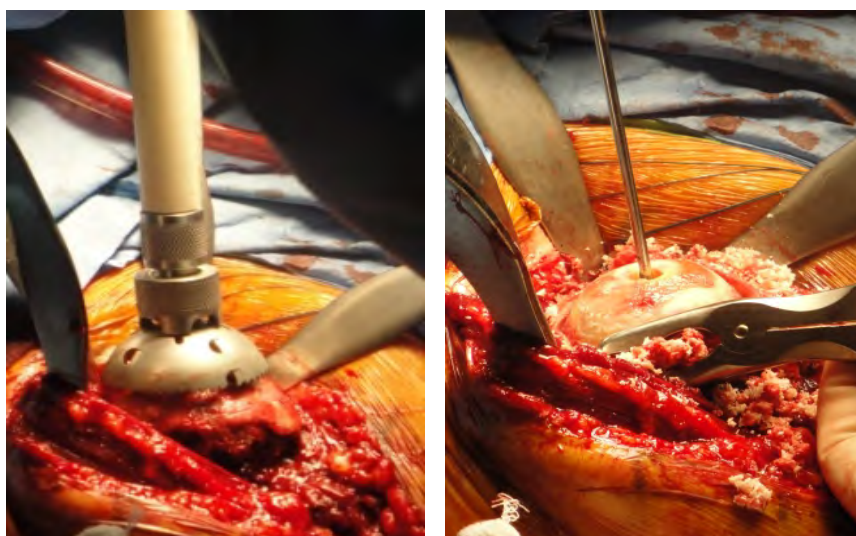
Le calibrage de la tête (diamètre et hauteur) est effectué à l'aide de gabarits de dimensions variables, jusqu'à trouver la taille la plus adaptée à la forme de la tête. Le gabarit guide-broche adéquat permet alors de repérer le centre de la tête humérale. Puis une broche guide est mise en place permettant la réalisation du fraisage de la tête jusqu'à obtenir un contact satisfaisant.



Photo 3 : Calibrage de la tête humérale à l'aide de gabarits



Photos 4 et 5 : Positionnement du guide-broche et mise en place de la broche



Photos 6 et 7 : Fraisage et régularisation de la tête humérale

Dans la technique initiale le fraisage se faisait à minima, atteignant uniquement l'os sous-chondral. Un saignement homogène de l'os sclérotique doit être obtenu afin de réactiver la surface et de permettre une repousse osseuse par le revêtement interne d'hydroxyapatite de la cupule. L'os retiré lors du fraisage peut être utilisé pour greffer un défaut osseux au niveau de la tête, notamment au niveau du plot central pour augmenter sa stabilité. 11 cas (8%) ont bénéficié de ce type de greffe osseuse : 2 cas d'OMI, 3 PR, 2 APT, 2 ONA et 2 maladies de Still. La qualité de l'os est aussi appréciée lors de cette étape. Différents implants d'essai sont testés, celui retenu devant permettre une couverture homogène de la tête. L'orifice central accueillant le plot est alors préparé.

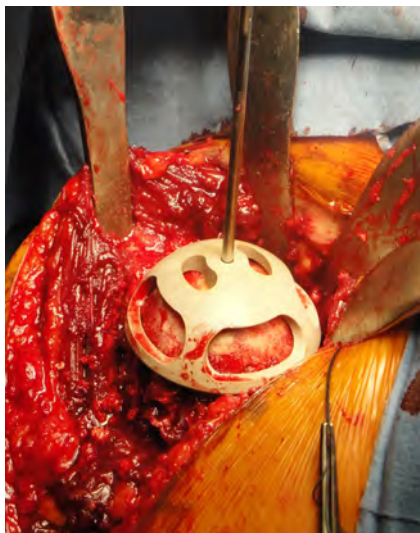
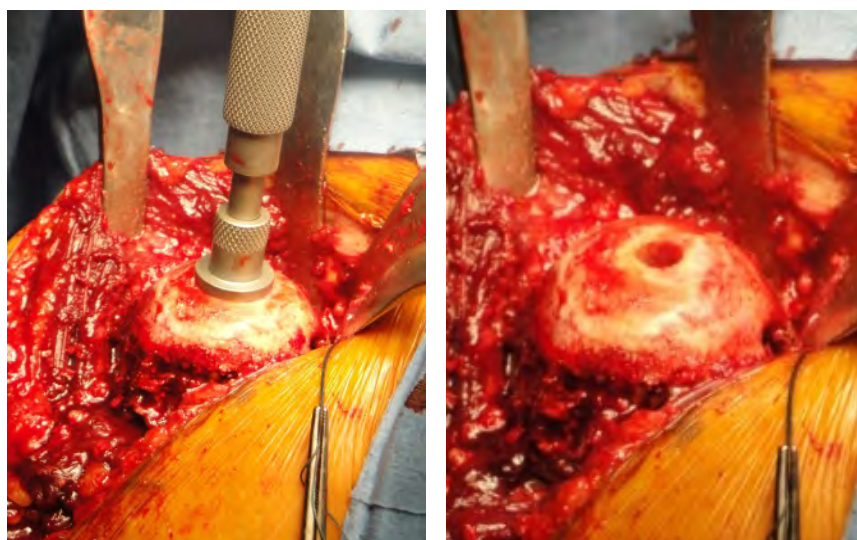


Photo 8 : Mise en place de l'implant d'essai



Photos 9 et 10 : Réalisation de l'orifice du plot central

Le versant glénoïdien est inspecté à la recherche d'ulcération cartilagineuse, d'une usure asymétrique, nécessitant un geste spécifique. Lors de cette étape, l'implant d'essai huméral est laissé en place afin de ne pas endommager la tête préparée. Tout tissu dégénératif à ce niveau est excisé.

Dans 5 cas (3 OMI, 1 synovite, 1 API), des ulcérations modérées ont été retrouvées sur la surface cartilagineuse glénoïdienne, il a donc été réalisé une interposition capsulaire entre la tête et la glène, afin de ralentir l'usure de la glène : dissociation d'un lambeau capsulaire à la face profonde du subscapulaire, fixé sur la glène par 2 ou 3 ancras postéro-supérieure et postéro-inférieure (Figure 22).

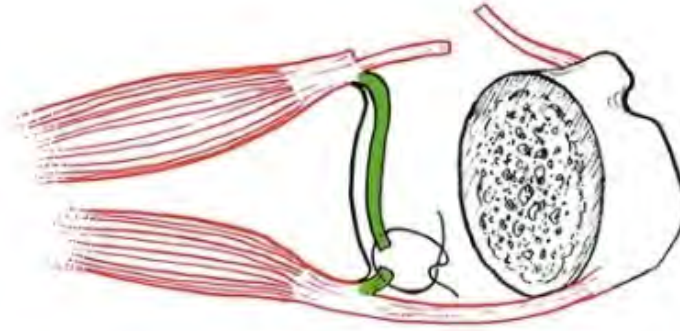


Figure 22 : Interposition de la capsule antérieure

Dans 2 cas, un implant sur la glène était prévu mais n'a pu être mis en place. Dans le premier cas l'implant glénoïdien restait instable du fait d'une usure asymétrique malgré deux fraisages de la glène : le patient a donc simplement bénéficié d'une hémiarthroplastie associée à une greffe osseuse spongieuse sur la glène. Dans le deuxième cas, le patient présentait une usure postérieure majeure de sa glène contre-indiquant l'implantation de cette dernière.

La longue portion du biceps est également examinée. En cas d'usure, de dilacération, ou de proximité avec la prothèse, celle-ci était ténodésée dans sa gouttière et la portion intra-articulaire était réséquée. Une ténodèse a été réalisée sur 66 épaules dans le groupe HA (66%) et 6 cas présentaient déjà une rupture spontanée du long biceps, contre 39 épaules dans le groupe AT (100%).

L'implant définitif aux dimensions voulues était alors impacté sur la tête humérale et sa tenue était évaluée par des efforts de traction à la main. Un patient a nécessité un cimentage de sa cupule car celle-ci restait instable après impaction du fait d'une ostéonécrose avasculaire avec importante nécrose centrale.



Photo 11 : Impaction de l'implant définitif

Après réduction, la fermeture du subscapulaire a été faite de 3 façons différentes :

- soit une réinsertion par points trans-osseux dans le trochin (surtout au début de notre expérience) : 36 cas du groupe HA (36%) et 6 cas du groupe PTE (15%),
- soit une suture tendon à tendon (fil non résorbable n°2) : ce qui est le plus souvent utilisé aujourd'hui avec 62 cas dans le groupe HA (62%) contre 33 dans le groupe PTE (85%),
- soit une réinsertion par ancrés : 2 cas du groupe HA (2%).

Dans 25 cas sur 139, une ténolyse du subscapulaire a été réalisée afin de permettre une fermeture de celui-ci sans tension.

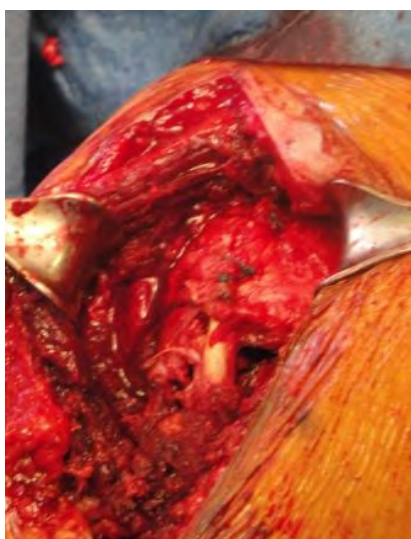


Photo 12 : Fermeture du subscapulaire et ténodèse de la longue portion du biceps brachial

Enfin, l'intervalle des rotateurs était refermé. La stabilité ainsi que l'arc de mobilité obtenu sont évalués à ce stade de l'intervention. L'objectif était d'obtenir une rotation externe coude au corps de 40°, une translation de la tête humérale sur la glène de 50% de son diamètre, et une rotation interne, l'épaule en abduction à 90° de 60°. C'est la loi des « 40, 50, 60 » de Matsen. L'incision est enfin lavée et fermée sur un drainage aspiratif. Le patient est immobilisé par une simple écharpe coude au corps et une radiographie de contrôle est effectuée en salle d'opération avant réveil du patient.

En peropératoire, l'état de la coiffe des rotateurs est toujours analysé et dans notre série 6 lésions ont été constatées :

- 4 ruptures rétractées non réparables et donc non réparées : rupture rétractée isolée du sus-épineux dans un cas d'APT et dans le cas d'arthrite septique, rupture large rétractée chez les 2 cas de rupture de coiffe,
- 1 cas de rupture non transfixiante du sus-épineux dans le groupe dysplasie pour lequel aucun geste n'a été réalisé,
- et 1 cas de réparation par ancre d'une rupture isolée non rétractée du sus-épineux dans le groupe dysplasie.

II.3.c. Modifications apportées depuis 2009

De 2005 à 2009, tous les resurfaçages d'épaule étaient des HA. Devant l'apparition d'usures précoces de glène au cours du suivi des patients (par excès de latéralisation humérale), nous avons décidé de prothéser systématiquement la glène chez les sujets de plus de 50 ans.

Par conséquent, les resurfaçages se font actuellement majoritairement en PTE dans notre service. Deux modifications techniques ont également été apportées afin de diminuer la latéralisation humérale : nous accentuons le fraisage jusqu'à l'os spongieux et sous-dimensionnons la cupule (entre deux taille nous choisissons la plus petite).

II.3.d. Le temps glénoïdien

En cas de prothèse totale d'épaule, la tête humérale une fois préparée est subluxée en bas et en arrière. Dans notre cas, celui d'une voie d'abord delto-pectorale, la luxation de la tête se fait grâce à une manœuvre d'abduction-antéimpulsion en rotation neutre, permettant la mise en place d'un écarteur de Fukuda pour repousser la tête en arrière.

L'implant huméral d'essai est laissé en place afin de ne pas abîmer l'os sous-chondral servant de base à l'implant définitif. L'absence de coupe osseuse humérale rend l'exposition de la glène nettement plus difficile. Pour avoir plus de jour, une capsulotomie circonférentielle péri-glénoïdienne a été systématiquement réalisée.

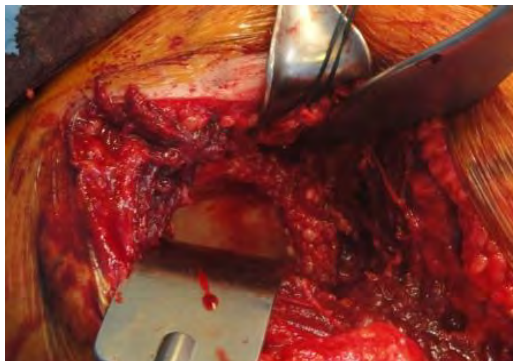


Photo 13 : Exposition difficile de la glène

La glène est inspectée et débridée. Le bourrelet glénoïdien dégénératif est excisé. Le subscapulaire est libéré à sa face superficielle mais aussi profonde le long du col de la scapula. Le rayon de courbure, ainsi que la taille de la glène sont évalués. Grâce au gabarit de glène choisi, un repère au bistouri électrique et à la pointe carrée, est réalisé au centre de la glène. Avec un guide, un méchage est effectué au centre de la glène sur le repère réalisé. Un fraisage de la glène avec une fraise, dont la taille et le rayon de courbure correspondent au rayon et à la taille de l'implant glénoïdien choisi, permet de régulariser la surface osseuse. Il est fondamental de respecter lors de cette étape l'os sous-chondral en évitant de fraiser jusqu'à l'os spongieux. Les orifices des différents plots ou de la quille centrale sont alors effectués avec un gabarit adapté. L'implant glénoïdien d'essai est mis en place. Il doit être parfaitement stable et adapté à la surface glénoïdienne préparée. L'épaule est réduite et la stabilité-mobilité articulaire sont testées. L'implant définitif est ensuite scellé avec du ciment PalacosGenta® basse viscosité positionné uniquement au niveau de l'orifice des plots. L'implant est impacté jusqu'à la prise du ciment.

La suite de l'intervention reste classique : on luxe à nouveau l'épaule, on met en place l'implant huméral définitif, on réduit et on teste de nouveau la stabilité-mobilité articulaire.



Photo 14 : Mise en place de l'implant glénoïdien définitif

Dans notre série, 100% des patients du groupe PTE (39 épaules) ont bénéficié de la mise en place d'un implant glénoïdien en polyéthylène. Dans 36 cas il s'agissait d'une glène à plot et dans 3 cas d'une glène à quille. 4 tailles d'implant étaient disponibles : Small dans 14 cas, Medium dans 6 cas, Large dans 15 cas, ExtraLarge dans 4 cas. 100% de ces implants glénoïdiens ont été cimentés.

II.3.e. Difficultés et complications peropératoires

Très peu de complications ont été notées en peropératoire, il s'agissait surtout de difficultés peropératoires (Figure 22) :

- 1 hypertonie des adducteurs empêchant toute mobilisation et donc toute libération capsulaire antérieure et postérieure.
- 1 volumineux hématome postopératoire spontanément résolutif en 2 mois.
- 1 cas suscité d'impossibilité d'implanter la glène du fait d'une usure asymétrique de celle-ci entraînant une instabilité de l'implant. Le patient a donc bénéficié d'une HA à laquelle il a été associé une greffe osseuse spongieuse au niveau des orifices réalisés.
- 1 ablation de vis de butée antérieure très complexe car la vis était au contact du plexus brachial.
- 2 expositions très difficiles : pour 1 cas on retrouvait une fibrose majeure secondaire à 2 précédentes interventions, et pour l'autre cas s'ajoutait à la fibrose 2 butées (antérieure et postérieure) qui étaient toujours en place.
- 1 saignement postopératoire majeur : après reprise de la voie d'abord, une plaie de la veine céphalique a été retrouvée et cette dernière a bénéficié d'une hémostase.

II.3.f. Prise en charge postopératoire

Une radiographie post-opératoire de face a toujours été réalisée en salle d'opération. Les patients ont été immobilisés dans une écharpe en jersey coude au corps en salle d'opération avant le réveil. Le premier pansement est réalisé à la 48^{ème} heure, le drain de redon est retiré ainsi que le cathéter inter-scalénique. Une écharpe coude au corps protégeant la rotation externe est alors portée par le patient pendant 6 semaines.

Des mouvements simples, permettant la toilette axillaire, ainsi que des mouvements pendulaires coude à 90° de flexion sont montrés au patient avant la sortie à J3 ou J4 en fonction des douleurs. Chaque patient a été reconvoqué à J15 afin de retirer les points de suture. La rééducation a débuté à ce moment là à l'aide d'un kinésithérapeute. Elle consistait pendant 1 mois en une mobilisation douce en passif en élévation antérieure dans le plan de la scapula et en rotation, sans dépasser 0° de rotation externe, afin de protéger la suture du tendon subscapulaire. A J45, la rééducation active était autorisée en élévation et en rotations interne et externe. Les mouvements en décoaptation et les mouvements dans l'articulation scapulo-thoracique étaient poursuivis. La récupération de la force musculaire était entamée au 3^{ème} mois postopératoire, le résultat fonctionnel optimal ne se jugeant qu'à partir d'un an après l'intervention.

II.4. Critères d'évaluation

II.4.a. Evaluation clinique

Il s'agissait d'une étude rétrospective de données collectées prospectivement et tous les patients ont bénéficié d'une évaluation clinique préopératoire, à 3 mois postopératoire et au dernier recul.

1- L'évaluation clinique préopératoire comportait :

- l'évaluation de la douleur moyenne par l'EVA (Echelle Visuelle Analogique)
- le score de Constant non pondéré et pondéré
- les mobilités actives : EEA, RE et RI

2- L'évaluation clinique à 3 mois postopératoire comportait :

- l'EVA moyenne
- les mobilités actives : EEA, RE et RI

- les complications

3- L'évaluation clinique au dernier recul comportait :

- l'EVA moyenne
- le score de Constant en valeur absolue et pondérée
- les mobilités actives : EEA, RE et RI
- le Simple Shoulder Value ou SSV
- le score de satisfaction de Neer
- le score de DASH
- les complications et reprises chirurgicales

Les méthodes d'évaluation utilisées étaient les suivantes :

- **Evaluation de la douleur moyenne** entre 0 et 10 selon l'Echelle Visuelle Analogique (EVA).

- **Les mobilités actives de l'épaule** ont été recueillies (après mesure standardisée au goniomètre), dans les secteurs suivants : **EEA, RE et RI**.

- **Le score de Constant** (Annexe 1) en valeur absolue sur 100, cotant la douleur sur 15 points, le niveau d'activité sur 20 points, les mobilités actives sur 40 points et la force sur 25 points (40). Un score de 100 points correspond à une épaule normale.

Ainsi la douleur est évaluée de 0 point (douleur sévère) à 15 points (aucune douleur).

L'appréciation du niveau d'activité quotidienne était divisée en 4 sous-groupes :

- le handicap dans l'activité professionnelle ou occupationnelle de 0 à 4 points selon l'importance de la difficulté,
- le handicap dans les activités de loisir de 0 à 4 points,
- la gêne dans le sommeil (de 0 pour une douleur insomniante à 2 points pour aucune douleur),
- et enfin le niveau de travail avec la main sur 10 points, depuis la taille (2 points) jusqu'au dessus de la tête (10 points).

Les arcs de mobilité en élévation antérieure et en rotation externe étaient exprimés en degrés, tandis que la rotation interne était appréciée par le niveau du rachis qu'atteint le

pouce du membre examiné. Le niveau vertébral était alors coté en points, de 0 (cuisse) à 10 (7^{ème} vertèbre thoracique) (Tableau 5).

Cuisse	0 point
Fesse	2 points
Sacrum	4 points
L3	6 points
T12	8 points
T7-T8	10 points

Tableau 5 : Cotation de la rotation interne en fonction du niveau atteint par le pouce

La force musculaire quant à elle a été mesurée à l'aide d'un dynamomètre à 90° d'élévation antérieure en abduction statique. La cotation représentait la moyenne de la force obtenue sur 5 mesures en kilogrammes multipliée par 2 sur un total de 25 points, le patient devant résister à une poussée vers le bas. Tout patient n'atteignant pas 90° d'abduction a donc une force musculaire cotée à 0 point.

- **Le score de Constant pondéré** a été calculé à partir du score en points.

Il s'agit d'un score en pourcentage défini par rapport à la valeur normale en fonction de l'âge et du sexe (Annexe 1).

- **Le score clinique SSV ou Simple Shoulder Value** est un score d'évaluation subjective de la valeur fonctionnelle globale de l'épaule. On demande au patient quelle valeur entre 0 et 100% il donne à son épaule par rapport à une épaule normale, sachant que 100% correspond à une épaule ne présentant aucune limitation fonctionnelle.

- **Le score de DASH** (Disability of the Arm Shoulder Hand) a également été utilisé en postopératoire (Annexe 2) (41). Il consiste en une auto-évaluation subjective de la capacité globale du membre supérieur selon le questionnaire du QuickDASH (11 questions sur 5 points), rapportée à une échelle de 0 à 100 points. Un score élevé signe un handicap fonctionnel important du membre supérieur concerné.

- Enfin, une auto-évaluation subjective a été réalisée par **le niveau de satisfaction de Neer** recueilli auprès du patient : très satisfait, satisfait, moyennement satisfait, non satisfait (18).

II.4.b. Evaluation paraclinique

Une imagerie préopératoire est indispensable avant la mise en place d'une prothèse d'épaule. Elle a pour but d'étudier les lésions osseuses humérales et glénoïdiennes, d'évaluer le capital osseux mais également l'état de la coiffe.

Le bilan des différents examens permet de planifier au mieux la chirurgie, afin d'obtenir le meilleur résultat en fonction du type d'étiologie.

Ce bilan est composé de radiographies standard et d'une tomodensitométrie osseuse (TDM) d'épaule.

1- Radiographies standard préopératoires

Chaque patient a bénéficié en préopératoire de 2 clichés radiographiques standard : un cliché de l'épaule de face en rotation neutre, et un cliché de l'épaule en profil axillaire.

Sur le cliché de face, différents éléments ont été recherchés ou mesurés :

- **La forme globale de la tête humérale** a été évaluée. La présence de géodes sous-chondrales, d'ostéophytes ou de toute déformation de la tête a été notée. D'éventuels corps étrangers intra-articulaires, la présence d'une butée ou de matériel d'ostéosynthèse en position extra ou intra-articulaires ont été recherchés.

- **La hauteur de l'espace acromio-huméral** a été calculé et a permis d'apprécier indirectement l'état fonctionnel de la coiffe des rotateurs. Quand l'espace sous-acromial était inférieur ou égal à 6mm, la coiffe était considérée comme rompue.

- **Le stade de dégénérescence gléno-humérale dans les omarthroses post-instabilité** a été évalué sur le cliché de face selon les **critères modifiés de Samilson et Prieto** (42) (Figure 23).

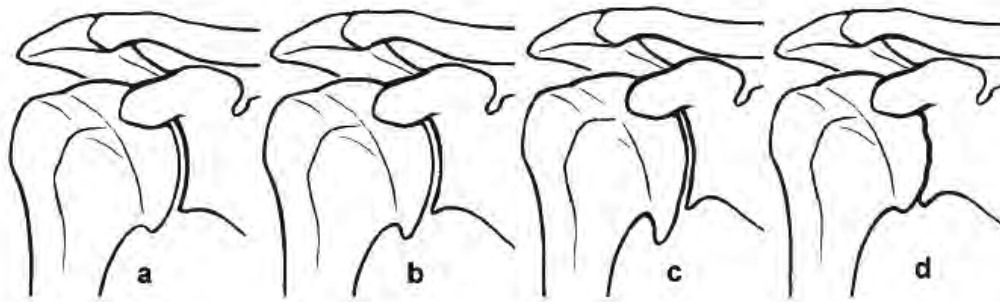


Figure 23 : Description des lésions dégénératives de l'articulation gléno-humérale dans les arthroses post-instabilité selon Samilso et Prieto

Stade 1 (a) : arthrose légère avec ostéophytose humérale inférieure ou glénoïdienne de moins de 3mm
 Stade 2 (b) : arthrose modérée avec ostéophytose humérale inférieure ou glénoïdienne entre 3 et 7mm
 Stade 3 (c) : arthrose sévère avec ostéophytose inférieure ou glénoïdienne supérieure à 8mm
 Stade 4 (d) : arthrose très évoluée avec disparition de l'interligne articulaire et remaniements sclérotiques majeurs

- **Les épaules rhumatoïdes ont également été classées selon la classification de Larsen (43) (Figure 24) :**

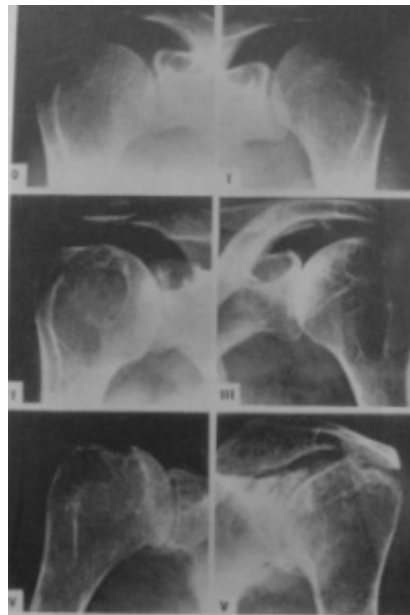


Figure 24 : Classification radiologique de l'épaule rhumatoïde selon la classification de Larsen

Stade 0 : articulation normale
 Stade 1 : gonflement des tissus mous péri-articulaires, déminéralisation péri-articulaire
 Stade 2 : lésions érosives débutantes, le plus souvent près du trochiter et du col huméral
 Stade 3 : lésions destructrices de moyenne importance avec diminution de l'interligne gléno-humérale, inférieur à 50%
 Stade 4 : lésions destructrices sévères avec important pincement de l'interligne gléno-humérale et début d'ascension de la tête humérale
 Stade 5 : lésions destructrices majeures

- **Le stade radio-clinique des ostéonécroses avasculaires a été évalué selon la classification de Ficat et Arlet, modifiée par Cruess (44).** Divisée en 5 stades, elle présente un intérêt diagnostique, évolutif et thérapeutique (Figure 25).

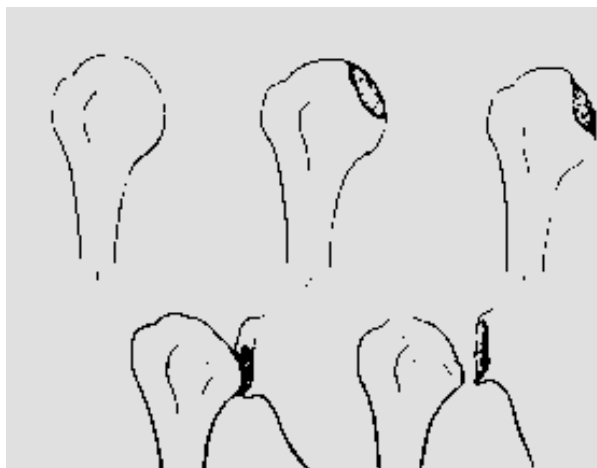


Figure 25 : Classification de Ficat modifiée par Cruess pour les ostéonécroses avasculaires de la tête humérale

Stade 1 : stade préradiologique

Stade 2 : ostéocondensation et/ou ostéoporose à la partie postérosupérieure de la tête humérale

Stade 3 : fracture sous-chondrale

Stade 4 : perte de sphéricité de la tête humérale

Stade 5 : arthrose secondaire

- **Le profil axillaire** a permis d'évaluer le centrage de la tête humérale, de mettre en évidence une éventuelle **subluxation** de celle-ci et de définir **l'orientation de la glène et son aspect**.

Ce cliché nécessitant une abduction de l'épaule était impossible chez certains patients, un profil de coiffe était alors réalisé.

2- Examen tomodensitométrique préopératoire

Il s'agit d'un examen fournissant un grand nombre d'éléments de l'évaluation préopératoire. Il est le plus souvent réalisé sans injection de produit de contraste, sauf dans les cas où une rupture de coiffe doit être évaluée.

Les éléments analysés étaient les suivants :

- **Le capital osseux huméral et glénoïdien**

L'évaluation du capital osseux est fondamentale avant d'envisager la mise en place d'un implant de resurfaçage, 60% de contact entre la tête humérale et l'implant étant

nécessaire pour assurer la stabilité prothétique. L'appréciation de la glène quant à elle définit le nombre et la localisation de géodes.

- La coiffe des rotateurs, sa trophicité musculaire ainsi que de l'indice de dégénérescence graisseuse des muscles de la coiffe

La trophicité des muscles de la coiffe des rotateurs est appréciée sur cet examen sur la coupe dite en « Y » (Figure 26), qui est une coupe sagittale passant par le pied de l'apophyse coracoïde. L'évaluation de l'involution graisseuse des muscles de la coiffe des rotateurs se fait sur des coupes axiales passant en plein corps charnu musculaire.

L'importance de la dégénérescence graisseuse est gradée selon la classification de Goutallier et Bernageau, de 0 à 4 (45) :

Stade 0 : absence de travées graisseuses

Stade 1 : rares et fines travées graisseuses

Stade 2 : infiltration graisseuse inférieure à 50% du muscle

Stade 3 : infiltration graisseuse égale à 50% du muscle

Stade 4 : infiltration graisseuse supérieure à 50% du muscle

L'index de dégénérescence globale (IDG) est calculé. Il représente la moyenne des indices de dégénérescence graisseuse des muscles supra-épineux, subscapulaire, et infra-épineux.

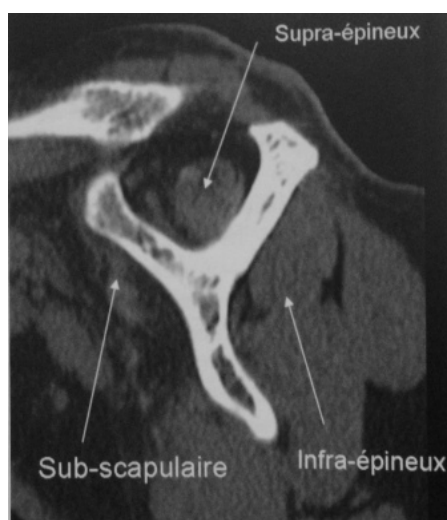


Figure 26 : Coupe en « Y » permettant d'évaluer la trophicité des muscles supra-épineux, infra-épineux et subscapulaire

Un **arthroscanner** avec injection intra-articulaire de produit de contraste peut être réalisé afin de préciser une rupture d'un ou plusieurs tendons de la coiffe des rotateurs. Cet examen n'a par contre pas de supériorité par rapport au scanner simple pour l'étude du stock osseux ou de la trophicité musculaire.

- La **morphologie de la glène** dans l'omarthrose est évaluée selon la **classification de Walch et Badet** (46) (Figure 27).

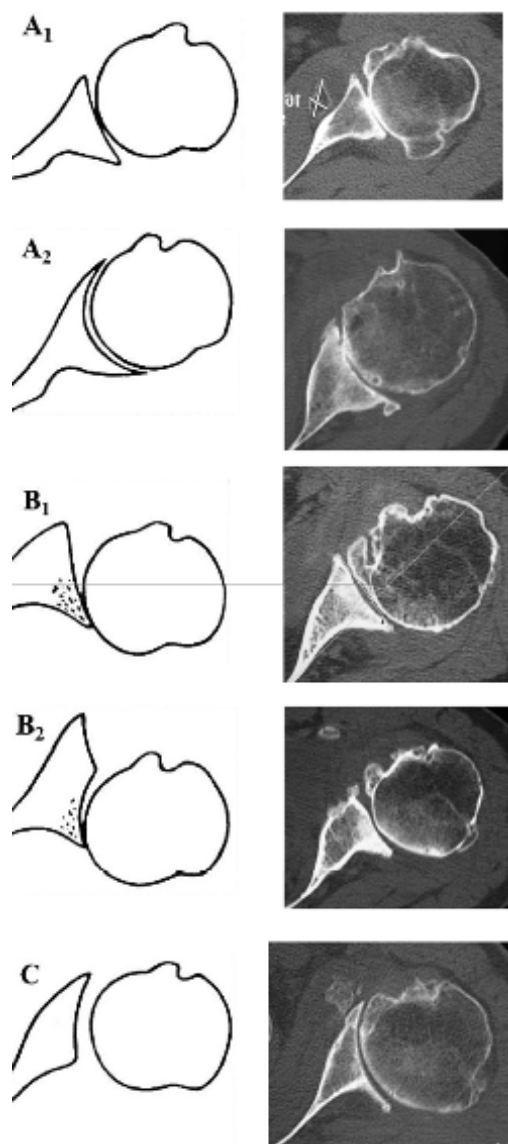


Figure 27 : Classification de Walch et Badet : usure de la glène dans le plan horizontal

Elle distingue 3 types :

Type A : tête humérale centrée

- A1 : érosion mineure concentrique

- A2 : érosion majeure concentrique, réalisant une cupule centrale sans subluxation

Type B : tête humérale excentrée, en subluxation postérieure

- B1 : usure excentrique avec pincement postérieur

- B2 : glène biconcave avec cupule d'usure postérieure

Type C : glène dysplasique, avec tête humérale centrée ou légèrement subluxée et rétroversion de la glène > 25°

- **La scapulométrie** (Figures 28 et 29)

A partir des différentes acquisitions tomodensitométriques, des mesures morphologiques sont réalisées, afin d'étudier les caractéristiques anatomiques propres à chaque patient. Les différentes mesures faites permettent d'anticiper le choix de l'implant et son positionnement en préopératoire.

Sont mesurés :

- le **diamètre de la tête humérale** en mesurant sur les coupes frontales et transversales la tranche de section de la tête humérale, correspondant au diamètre de la surface articulaire assimilée à une sphère
- la **rétroversion de la tête humérale** : elle représente l'orientation de la surface articulaire de l'extrémité proximale de l'humérus par rapport au plan bi-épicondylien du coude, calculée sur des clichés en superposition
- la **hauteur de la glène**, entre les bords supérieur et inférieur de cette dernière
- la **rétroversion de la glène** qui représente l'angle entre la ligne joignant le bord interne de la scapula et le milieu antéro-postérieur de la glène et la ligne passant par les bords antérieur et postérieur de la cavité glénoïde
- l'**excentration de la tête humérale** dans le plan axial, appréciée en pourcentage d'excentration



Figure 28 : Scapulométrie avec mesure du diamètre de la tête humérale et de la hauteur de la glène dans le plan frontal

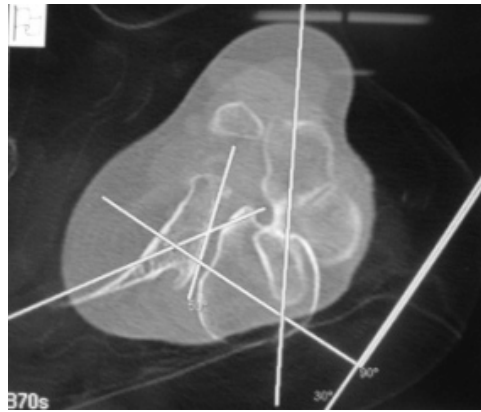


Figure 29 : Scapulométrie avec mesure de la rétroversion de la glène par rapport à l'axe de la scapula et de la rétroversion de la tête humérale par rapport au plan bi-épicondylien

3- Analyse radiologique de la géométrie gléno-humérale individuelle en préopératoire, à 3 mois postopératoire et au dernier recul

Plusieurs mesures radiographiques ont été réalisées afin d'analyser le positionnement postopératoire de l'implant par rapport à l'anatomie préopératoire.

Cette morphologie propre à chaque épaule a été évaluée sur la radiographie de face en rotation neutre réalisée en préopératoire.

Deux clichés, postopératoire et au dernier recul, ont été effectués selon la même incidence. Le cliché postopératoire a permis d'analyser le positionnement de l'implant prothétique et le cliché au dernier recul a permis d'évaluer l'évolution de ce positionnement dans le temps.

L'évaluation radiographique géométrique préopératoire comprenait les mesures suivantes (Figures 30, 31 et 32) :

- Diamètre de la tête humérale (DT)
- Rayon de courbure de la tête humérale assimilée à une sphère (RC)
- Hauteur de la tête humérale (HT)
- Evaluation du centre de rotation à partir de calques (C)
- Hauteur du centre de rotation (HCR) par rapport au bord inférieur de la glène ou offset inférieur ou offset glène
- Potentiel de migration de la tête humérale (PM)
- Profondeur de la glène (PG)
- Angle cervico-diaphysaire (CCD)
- Espace acromio-huméral (EAH)

- Index céphalotubérositaire (ICT ou DAT)
- Bras de levier trochitérien (BLT) ou offset latéral ou offset huméral

Lors du contrôle à 3 mois postopératoire et au dernier recul, les mesures réalisées étaient :

- Hauteur du centre de rotation (HCR) par rapport au bord inférieur de la glène ou offset inférieur ou offset glène
- Potentiel de migration de la tête humérale (PM)
- Profondeur de la glène (PG)
- Angle cervico-diaphysaire (CCD)
- Espace acromio-huméral (EAH)
- Index céphalotubérositaire (ICT ou DAT)
- Bras de levier trochitérien (BLT) ou offset latéral ou offset huméral

Les méthodes de mesures étaient les suivantes :

➤ **Analyse du positionnement de la cupule**

L'extrémité proximale de l'humérus est inclinée dans le plan frontal.

La mesure CCD ou angle cervico-diaphysaire correspond à l'angle entre l'axe de la tête et celui du canal médullaire.

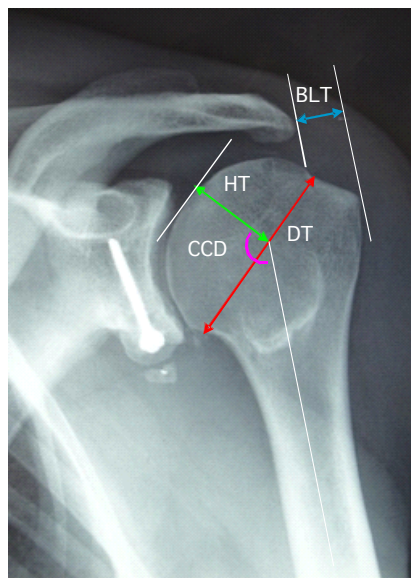
L'épiphyse est également inclinée en arrière dans le plan axial. Il s'agit de la rétroversion qui est très variable entre les individus. En effet, la sphère épiphysaire ne repose pas au centre de la base métaphysaire mais est décalée dans 2 plans, en position médiale et postérieure.

Le bras de levier trochitérien (BLT) représente la distance entre le bord latéral de l'acromion et le bord latéral du trochiter. Il témoigne de la tension des parties molles péri-articulaires, notamment de la coiffe et donc de la latéralisation plus ou moins importante de l'implant.

La hauteur du centre de rotation ou offset inférieur ou offset glène (HCR) représente la distance entre le centre de rotation est la droite perpendiculaire à l'axe du canal médullaire passant par le bord inférieur de la glène.

L'index céphalotubérositaire (ICT) est la distance entre la tangente au bord supérieur de la tête ou de la cupule et la parallèle tangente au bord supérieur du trochiter. Il est compris entre 5 et 10mm en moyenne.

Un index majoré après arthroplastie peut faire suspecter une lésion secondaire de la coiffe des rotateurs, tandis qu'un index négatif expose au risque de conflit sous-acromial.



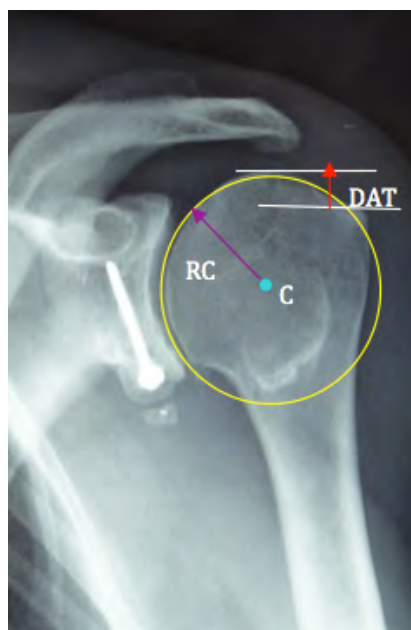
DT : diamètre de tête

HT : hauteur de tête

CCD : angle cervico-diaphysaire

BLT : bras de levier trochitérien ou offset latéral

Figure 30 : Mesures géométriques préopératoires

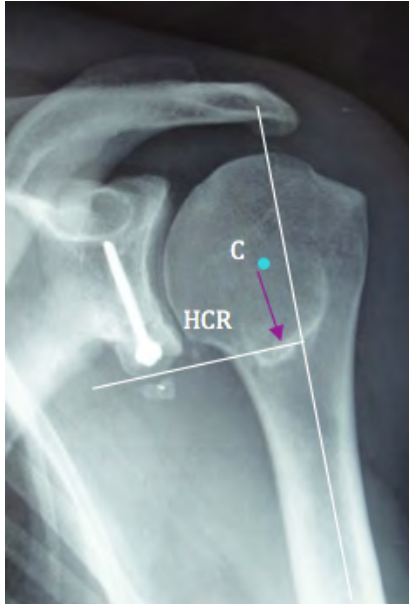


C : centre de rotation

RC : rayon de courbure

DAT : index céphalo-tubérositaire

Figure 31 : Mesures géométriques préopératoires



HCR : hauteur du centre de rotation ou offset inférieur ou offset glène

Figure 32 : Mesures géométriques préopératoires

➤ **Analyse des complications prothétiques avec le recul**

- **Recherche de signes de migration proximale de la tête humérale (Figure 33)**
- **Espace acromio-huméral (EAH)** : distance verticale entre la tangente au bord supérieur de la tête et la tangente au bord inférieur de l'acromion. La normale se situerait entre 6 et 15mm.
- **Indice de migration proximale (PM)** : distance entre le bord inférieur de la tête ou de la cupule et le bord inférieur de la glène.



EAH : espace acromio-huméral

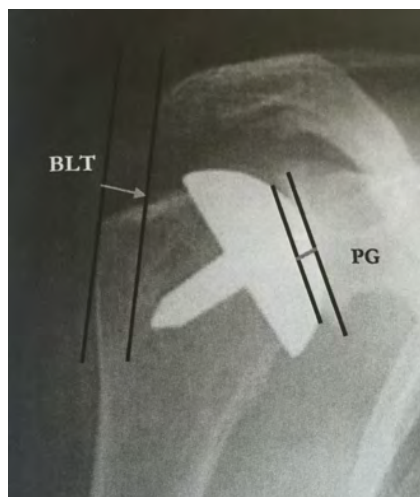
PM : indice de migration proximale

Figure 33 : Mesures géométriques de l'EAH et du PM

- **Recherche de signes d'érosion glénoïdienne, de médialisation progressive de l'implant** (Figure 34)

- **Augmentation de la profondeur de glène (PG)** : distance comprise entre la tangente aux rebords glénoïdiens supérieur et inférieur et la tangente à la surface articulaire.

- **Diminution du bras de levier trochitérien (BLT)** distance entre le bord latéral de l'acromion et le bord latéral du trochiter.



PG : Profondeur de glène

BLT : bras de levier trochitérien ou offset latéral

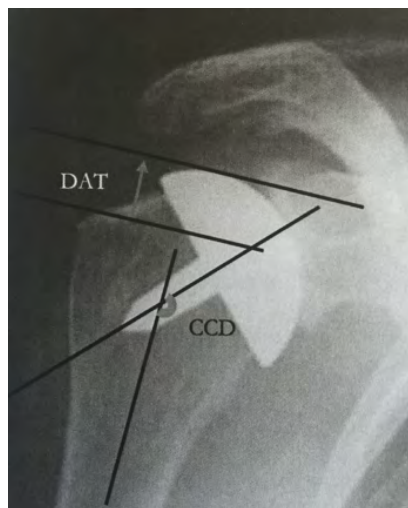
Figure 34 : Mesures du BLT et de la PG

- **Recherche de signes de descellement prothétique** (Figure 35)

- **Présence de liseré péri-prothétique**

- **Modification de l'angle cervico-diaphysaire (CCD)** : angle entre l'axe de la diaphyse humérale et celui de la cupule.

- **Modification de l'index céphalo-tubérositaire (DAT)** : distance verticale entre le bord supérieur de la cupule et le bord supérieur du trochiter.



CCD : angle cervico-diaphysaire

DAT ou ICT : index céphalo-tubérositaire

Figure 35 : Mesures du DAT et du CCD

II.5. Caractéristiques préopératoires de chaque sous-groupe étiologique

Le Tableau 6 récapitule une partie des données préopératoires de chacun des 9 groupes étiologiques.

II.5.a. Omarthrose primitive (OMI) (Figure 36)

83 cas étaient secondaires à une OMI dans notre série.

Dans le groupe HA, il s'agissait de 55 arthroplasties chez 51 patients (4 cas bilatéraux), 26 femmes et 25 hommes, d'âge moyen 64,1 ans au moment de la chirurgie (47-84 ans). Le côté opéré était le côté dominant dans 25 cas (45,5%). Un seul patient présentait un antécédent chirurgical d'évacuation d'une calcification du sus-épineux sous arthroscopie. Aucune rupture de coiffe n'a été notée au bilan préopératoire mais on retrouvait une calcification du supra-épineux dans 2 cas, du subscapulaire dans 1 cas et dans 2 cas la coiffe était très dégénérative. L'index de dégénérescence graisseuse globale (IDG) moyen était de 0,96. Dans le plan axial, l'usure glénoïdienne était centrée dans 31 cas (25 A1 et 6 A2), excentrée en postérieure dans 23 cas (19 B1 et 4 B2), et dysplasique type C dans 1 cas. Le recul moyen était de 54 mois dans ce groupe.

Dans le groupe PTE, il s'agissait de 28 arthroplasties chez 27 patients (1 cas bilatéral), 17 femmes et 10 hommes, d'âge moyen 69,3 ans au moment de la chirurgie (52-87 ans). Le côté opéré était le côté dominant dans 15 cas (53,6%). Aucun antécédent chirurgical n'a été noté au niveau de l'épaule opérée. Aucune rupture de coiffe n'a été retrouvée au bilan préopératoire mais dans 4 cas la coiffe était très dégénérative et dans un cas on notait un clivage du supra-épineux. L'IDG moyen était de 1,38. Dans le plan axial, l'usure glénoïdienne était centrée dans 15 cas (11 A1 et 4 A2), et postérieure dans 13 cas (8 B1 et 5 B2). Le recul moyen était de 35 mois dans ce groupe.

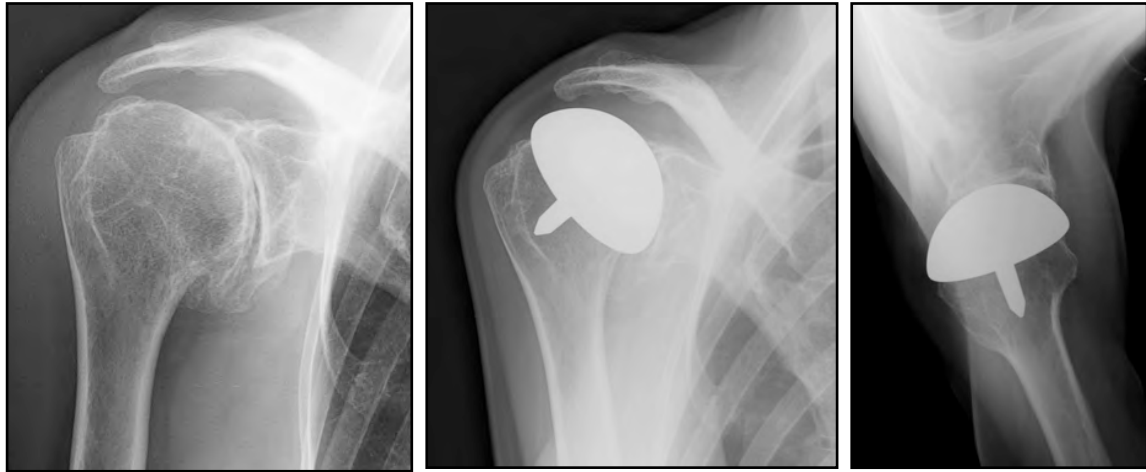


Figure 36 : OMI avec importante ostéophytose inférieure

II.5.b. Omarthrose post-instabilité (API) (Figures 37, 38 et 39)

22 cas étaient secondaires à une API dans notre série.

Dans le groupe HA, il s'agissait de 18 arthroplasties chez 19 patients (1 cas bilatéral), 13 hommes et 4 femmes, d'âge moyen 45,8 ans au moment de la chirurgie (34-59 ans). Le côté opéré était le côté dominant dans 12 cas (66,7%).

L'instabilité était antérieure dans 14 cas, postérieure dans 1 cas et multidirectionnelle dans 3 cas. 13 cas soit 72% présentaient au moins 1 antécédent de chirurgie stabilisatrice. On comptait : 8 cas de butée antérieure, 2 cas de retension capsulaire à ciel ouvert, 1 cas de butée antérieure puis retension capsulaire à ciel ouvert, 1 cas de butée antérieure puis postérieure, 1 cas de Bankart arthroscopique puis butée antérieure. Parmi eux, 7 patients ont également bénéficié d'une intervention non stabilisatrice : 4 arthrolyses pour raideur secondaire à une butée antérieure, 1 réparation du supra-épineux pour rupture traumatique après retension capsulaire, 1 ablation de butée antérieure pour sepsis, 1 ostéosynthèse de fracture de glène suite à une butée antérieure. Au final, 6 patients présentaient une raideur articulaire importante en préopératoire avec une rotation externe à 0°.

Sur le plan radiographique, il s'agissait d'un type a de Samilson dans 5 cas, d'un type b dans 7 cas et d'un type c dans 6 cas.

Selon la classification de Walch, la tête humérale restait centrée dans 9 cas (7 A1 et 2 A2) et elle présentait une subluxation postérieure dans 9 cas (7 B1 et 2 B2). L'analyse préopératoire de la coiffe retrouvait 1 cas de rupture rétractée du subscapulaire, 1 cas de dégénérescence majeure du subscapulaire, et 1 bonne cicatrisation du sus-épineux chez le patient ayant bénéficié d'une réparation de coiffe. L'IDG moyen était de 0,81. Le recul moyen était de 71 mois dans ce groupe.

Dans le groupe PTE, il s'agissait de 4 arthroplasties chez 4 patients, 3 hommes et 1 femmes, d'âge moyen 62,2 ans au moment de la chirurgie (45-73 ans). Le côté opéré était le côté dominant dans 2 cas (50%).

L'instabilité était antérieure dans 3 cas et multidirectionnelle dans 1 cas. 2 cas soit 50% présentaient au moins 1 antécédent de chirurgie stabilisatrice. Dans un cas il s'agissait d'une butée antérieure, et dans l'autre cas d'une butée antérieure associée à une retension capsulaire postérieure dans un premier temps puis de nouveau une retension capsulaire postérieure quelques années plus tard pour récurrence de l'instabilité. Au final, les 4 patients présentaient une raideur articulaire importante en préopératoire avec une rotation externe à 0°.

Sur le plan radiographique, il s'agissait d'un type a de Samilson dans 1 cas, et d'un type c dans 3 cas.

Selon la classification de Walch, la tête humérale restait centrée dans 2 cas (1 A1 et 1 A2) et elle présentait une subluxation postérieure dans 2 cas (2 B1). L'analyse de la coiffe n'a pas retrouvé de rupture mais on notait : 1 calcification du supra-épineux, 1 désinsertion du tiers proximal du subscapulaire et 1 subscapulaire très dégénératif. L'IDG moyen était de 1,5. Le recul moyen était de 33 mois dans ce groupe.

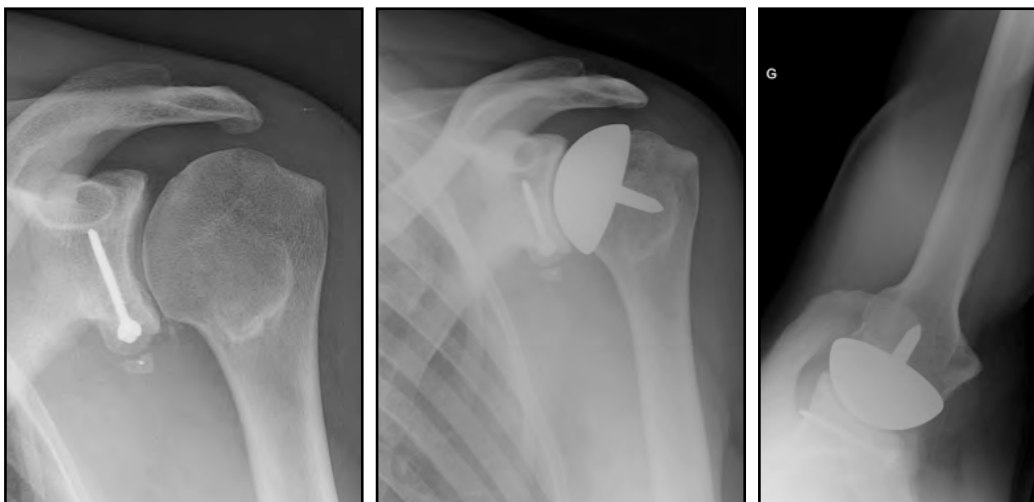


Figure 37 : Omarthrose post-instabilité antérieure

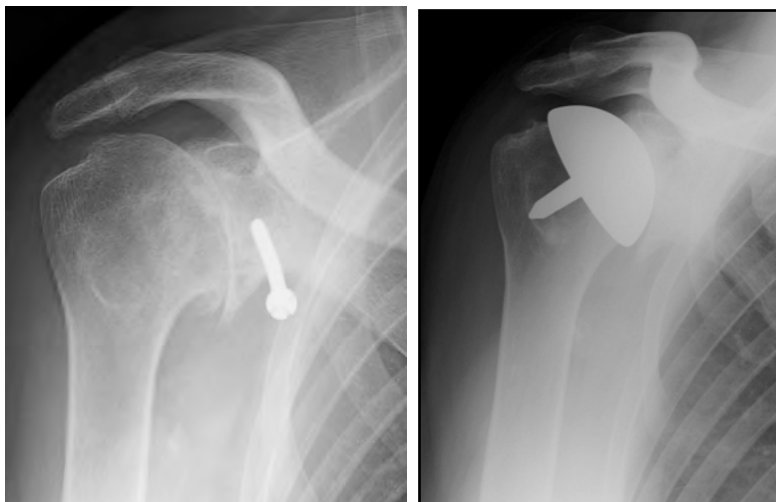


Figure 38 : API Samilson 4



Figure 39 : API avec vis de butée coracoïdienne intra-articulaires

II.5.c. Omarthrose post-traumatique (APT) (Figures 40 et 41)

10 cas étaient secondaires à une APT dans notre série.

Dans le groupe HA, il s'agissait de 9 patients, 5 hommes et 4 femmes, d'âge moyen 52,9 ans au moment de la chirurgie (35-67 ans). Le côté opéré était le côté dominant dans 7 cas (78%).

L'arthrose était secondaire à une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus dans tous les cas. Il s'agissait d'une fracture métaphyso-diaphysaire dans 1 cas, du col anatomique dans 2 cas, céphalo-tubérositaire 3 fragments dans 2 cas et 4 fragments dans 4 cas. Dans 2 cas les patients ont été traités orthopédiquement et pour les autres (7 cas soit 78%) il s'agissait d'un traitement chirurgical par : broche 2 fois, clou 2 fois, plaque 2 fois et vissage 1 fois.

Parmi les 9 patients, l'omarthrose était secondaire à un cal vicieux dans 5 cas et à une ostéonécrose de la tête humérale dans 4 cas (2 stade III et 2 stade IV de Ficat modifié Cruess). Le délai moyen entre le traumatisme initial et la chirurgie prothétique était de 17 ans (1,5-50 ans).

Selon la classification de Walch, la tête humérale restait centrée dans 7 cas (6 A1 et 1 A2) et elle présentait une subluxation postérieure dans 2 cas (1 B1 et 1 B2). L'analyse préopératoire de la coiffe a retrouvé 1 cas de rupture rétractée du supra-épineux non réparable. L'IDG moyen était de 0,89. Le recul moyen dans ce groupe était de 64 mois.

Dans le groupe PTE, 1 seul cas était une APT. Il s'agissait d'une femme de 69 ans, côté non dominant, ayant présenté une fracture 3 fragments de sa tête humérale ostéosynthésée par broches. A 1 an de la chirurgie, une reprise a été nécessaire pour cure de pseudarthrose et la patiente a présenté une capsulite rétractile en postopératoire. L'APT était secondaire à un cal vicieux. Le délai entre le traumatisme et la PTE était de 8 ans. C'était une APT centrée Walch A2, sans rupture de coiffe associée et avec une bonne trophicité musculaire (IDG = 0,25) mais avec une amyotrophie majeure du deltoïde. Le recul était de 37 mois.

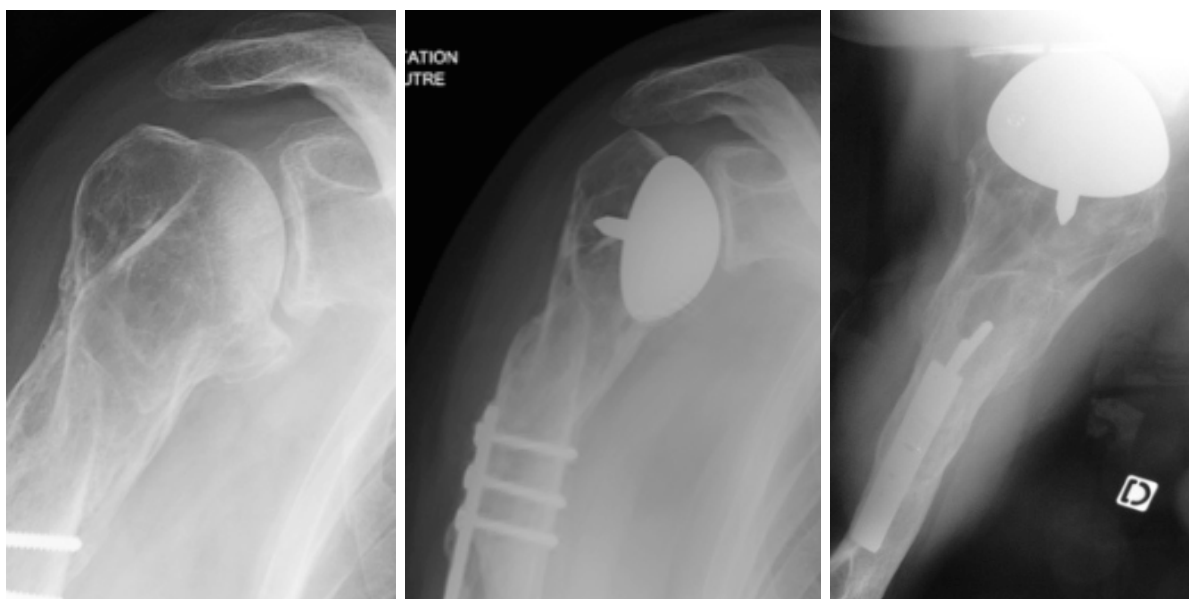


Figure 40 : APT suite à une fracture métaphyso-diaphysaire de l'humérus

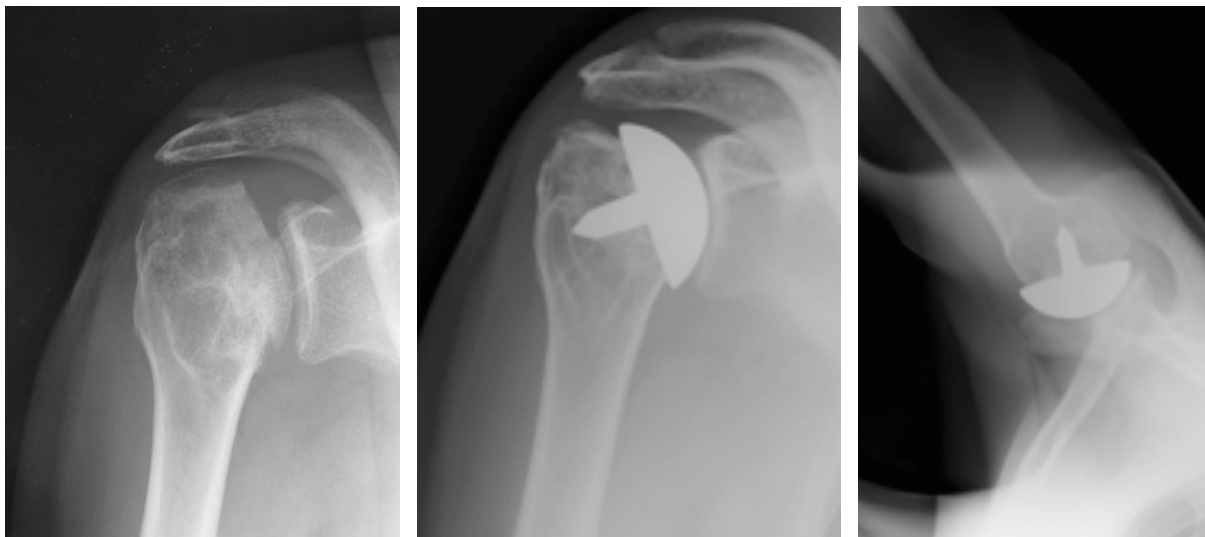


Figure 41 : Séquelle d'une fracture 3 fragments d'humérus proximal

II.5.d. Polyarthrite rhumatoïde (PR) (Figure 42)

8 cas étaient secondaires à une polyarthrite rhumatoïde dans notre série.

Dans le groupe HA, il s'agissait de 5 patients, 3 femmes et 2 hommes, d'âge moyen 61,6 ans au moment de la chirurgie (55-71 ans). Le côté opéré était le côté dominant dans 2 cas (40%). Dans 1 cas, on notait un antécédent chirurgical de synoviorthèse.

La durée d'évolution de la symptomatologie douloureuse était de 8 ans en moyenne. Il s'agissait d'un stade Larsen 3 dans 1 cas, Larsen 4 dans 2 cas et Larsen 5 dans 2 cas. Selon la classification de Walch, la tête humérale était toujours centrée : A1 dans 1 cas et A2 dans 4 cas. L'analyse préopératoire de la coiffe retrouvait : 1 cas de rupture large rétractée des 3 tendons de la coiffe, 1 rupture du supra-épineux isolée rétractée et 1 rupture du supra-épineux associée à une dégénérescence graisseuse majeure des 2 autres tendons. L'IDG moyen était de 2,23. Le recul moyen était de 61 mois.

Dans le groupe PTE, il s'agissait de 3 patients, 3 femmes, d'âge moyen 63,3 ans au moment de la chirurgie (43-87 ans). Le côté opéré était le côté dominant dans les 3 cas (100%). On ne notait aucun antécédent chirurgical sur l'épaule atteinte.

La durée d'évolution de la symptomatologie douloureuse était de 9,5 ans en moyenne. Il s'agissait d'un stade Larsen 4 dans 2 cas et Larsen 5 dans 1 cas.

Selon la classification de Walch, la tête humérale était toujours centrée A1 dans 2 cas et A2 dans 1 cas. L'analyse préopératoire de la coiffe retrouvait : 2 ruptures du supra-épineux (rétractée stade 1 dans 1 cas et stade 2 dans l'autre). L'IDG moyen était de 1. Le recul moyen était de 33 mois.



Figure 42 : Epaule rhumatoïde stade V de Larsen

II.5.e. Dysplasie (Figures 43 et 44)

5 cas étaient secondaires à une dysplasie dans notre série, tous dans le groupe HA, 3 femmes et 2 hommes, d'âge moyen 57,8 ans au moment de la chirurgie (49-75 ans). Le côté opéré était le côté dominant dans 3 cas (60%). Aucune intervention chirurgicale préalable n'a été relevée dans ce groupe.

Dans 2 cas la dysplasie était d'origine primitive et dans 3 cas d'origine secondaire à : 1 paralysie obstétricale du plexus brachial, 1 dysplasie multiépiphysaire et 1 syndrome congénital malformatif d'origine indéterminée.

La rétroversion moyenne de la glène était de $27,5^{\circ}$ (1 à 40°). Selon la classification de Walch, la tête humérale restait centrée A1 dans 3 cas, présentait une subluxation postérieure B1 dans 1 cas et une dysplasie majeure type C dans 1 cas. L'analyse préopératoire de la coiffe retrouvait : 1 rupture massive rétractée des 3 tendons, 1 dégénérescence majeure sans rupture des 3 tendons et 2 ruptures stade 1 du supra-épineux. L'IDG moyen était de 2,23. Le recul moyen dans ce groupe était de 64 mois.



Figure 43 : Séquelle de paralysie obstétricale du plexus brachial



Figure 44 : Dysplasie multi-épiphysaire

II.5.f. Ostéonécrose avasculaire de la tête humérale (ONA)

(Figure 45)

3 cas étaient secondaires à une ONA dans notre série, tous dans le groupe HA, 2 femmes et 1 homme, d'âge moyen 45,7 ans au moment de la chirurgie (29-59 ans). Le côté opéré était le côté dominant dans 2 cas (67%). Aucune intervention chirurgicale préalable n'a été relevée dans ce groupe.

Dans les 3 cas, l'étiologie était non traumatique : 2 cas étaient idiopathiques avec atteinte isolée de l'extrémité supérieure de l'humérus et 1 cas secondaire à un

traitement par corticoïdes et immunosuppresseurs au long cours pour une maladie de Crohn.

L'indication de resurfaçage a été portée dans 2 cas sur un collapsus de la tête humérale stade IV de Ficat modifié Cruess et dans 1 cas sur une omarthrose post-ONA stade V.

Selon la classification de Walch, la tête humérale restait centrée A1 dans les 3 cas. L'analyse préopératoire de la coiffe retrouvait : 1 cas de rupture rétractée du supra-épineux associée à une dégénérescence graisseuse majeure des 2 autres tendons chez le patient atteint de la maladie de Crohn. L'IDG moyen était de 1,63.

Les traitements médicaux avaient tous échoués, portant l'indication de remplacement prothétique. Le délai moyen entre le début de la symptomatologie douloureuse et la chirurgie était de 3,5 ans. Le recul moyen dans ce groupe était de 52 mois.

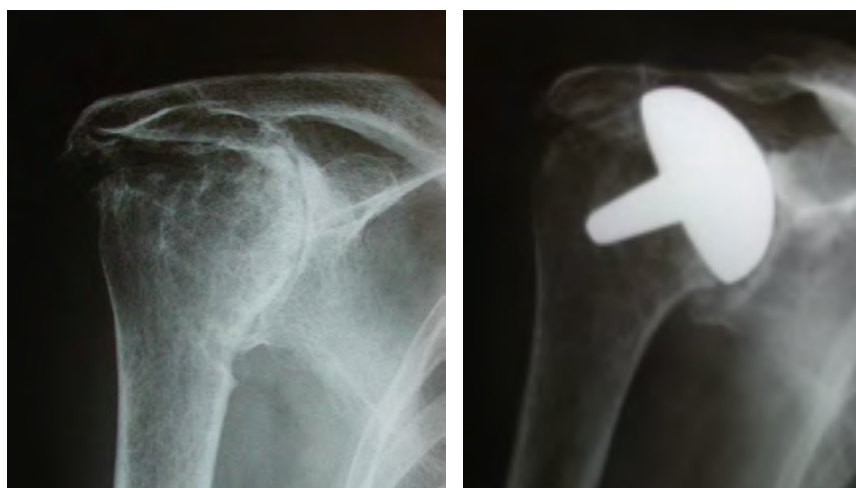


Figure 45 : ONA stade 5 de Ficat

II.5.g. Omarthrose destructrice rapide d'origine inflammatoire (OMSI) (Figure 46)

5 cas étaient secondaires à une OMSI dans notre série.

Dans le groupe HA, il s'agissait de 2 patients, 2 hommes, d'âge moyen 61,5 ans au moment de la chirurgie (54-69 ans). Le côté opéré était le côté dominant dans les 2 cas (100%).

Dans les 2 cas il s'agissait d'une importante synovite isolée évoluant depuis plusieurs mois avec arthrose destructrice rapide. Chez un des 2 patients, une intervention préalable de synovectomie arthroscopique avait été pratiquée mais l'épaule avait

continué de se dégrader rapidement. L'analyse anatomopathologique du tissu synovial mettait en évidence une synovite active type rhumatoïde.

Selon la classification de Walch, la tête humérale était centrée A2 dans 1 cas et présentait une subluxation postérieure B2 dans l'autre cas. L'analyse préopératoire de la coiffe ne retrouvait aucune lésion. L'IDG moyen était de 0,96. Le recul moyen était de 40 mois.

Dans le groupe PTE, il s'agissait de 3 cas chez 2 patients (1 cas bilatéral), 1 homme et 1 femme, d'âge moyen 35,7 ans au moment de la chirurgie (26-54 ans). Le côté opéré était le côté dominant dans 1 cas (33%). On ne notait aucun antécédent chirurgical sur l'épaule atteinte.

Dans les 3 cas il s'agissait d'une maladie de Still.

Selon la classification de Walch, la tête humérale était toujours centrée A2. L'analyse préopératoire de la coiffe ne retrouvait aucune lésion. L'IDG moyen était de 1,08. Le recul moyen était de 48 mois.



Figure 46 : OMSI avec arthrite débutante à gauche et évolution rapide en omarthrose à droite

II.5.h. Omarthrose post-rupture de coiffe des rotateurs (RC)

(Figure 47)

2 cas étaient secondaires à une RC dans notre série, tous les deux dans le groupe HA, 2 femmes d'âge moyen 58 ans au moment de la chirurgie (54-62 ans). Le côté opéré était le côté dominant dans 1 cas (50%).

Elles présentaient toutes les deux une omarthrose excentrée secondaire à une rupture de coiffe. Dans le 1er cas, il s'agissait d'une rupture large rétractée pour laquelle la patiente avait bénéficié d'une réparation arthroscopique. Le suivi n'a pas été régulier et la patiente n'a été revue qu'à deux ans postopératoire avec une omarthrose excentrée et une rupture large rétractée de nouveau. Dans le 2^{ème} cas, il s'agissait d'une rupture rétractée du supra et de l'infra-épineux non opérée et diagnostiquée au stade d'omarthrose excentrée.

Selon la classification de Walch, la tête humérale était centrée A1 dans 1 cas et présentait une subluxation postérieure B2 dans l'autre cas. L'IDG moyen était de 2,16. Le recul moyen était de 85 mois.



Figure 47 : Omarthrose post-rupture de coiffe ou « cuff tear arthropathy »

II.5.i. Omarthrose post-arthrite septique (AS)

Cette étiologie ne touchait qu'un seul cas dans notre série, il s'agissait d'une HA chez une femme de 60 ans. Le côté opéré était le côté non dominant. Le sepsis était secondaire à la réparation d'une rupture dégénérative de la coiffe des rotateurs sous arthroscopie. Il s'agissait d'une arthrite septique à *Propionibacterium Acnes* résolutive avec un arthrolavage et une antibiothérapie au long cours mais l'évolution s'est tout de même faite vers l'omarthrose en 2 ans.

Selon la classification de Walch, la tête humérale était centrée A1. L'analyse préopératoire de la coiffe retrouvait de nouveau une rupture rétractée du supra et de l'infra-épineux et un subscapulaire très dégénératif. L'IDG était de 2,5. Le recul moyen était de 73 mois.

		OMI		API		APT		PR		Dyspl.	OMSI		ONA	RC	AS
		HA	AT	HA	AT	HA	AT	HA	AT	HA	HA	AT	HA	HA	HA
Nb de cas		55	28	18	4	9	1	5	3	5	2	3	3	2	1
Nb de patients		51	27	17	4	9	1	5	3	5	2	2	3	2	1
Sexe	Homme	25	10	13	3	5	0	2	0	2	2	1	1	0	0
	Femme	26	17	4	1	4	1	3	3	3	0	1	2	2	1
Âge moyen		64,1	69,3	45,8	62,2	52,9	69	61,6	63,3	57,8	61,5	35,7	45,7	58	60
Côté opéré dominant (%)		45,5	53,6	66,7	50	78	0	40	100	60	100	33	67	50	0
Antécédent chirurgical		1	0	13	2	7	1	1		0	1	0	0	1	1
Lésion de la coiffe	Rupture	0	0	1	0	1	0	3	2	3	0	0	1	2	1
	Calcif.	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Clivage	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Usure sans rupture	2	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
IDG moyen		0,96	1,38	0,81	1,5	0,89	0,25	2,23	1	2,23	0,96	1,08	1,63	2,16	2,5
Walch	A1	25	11	7	1	6	0	1	2	3	0	0	3	1	1
	A2	6	4	2	1	1	1	4	1	0	1	3	0	0	0
	B1	19	8	7	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	B2	4	5	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
	C	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Recul moyen (mois)		54	35	71	33	64	37	61	33	64	40	48	52	85	73

Tableau 6 : Récapitulatif des données générales préopératoires pour chaque groupe étiologique

II.6. Analyse statistique

L'ensemble des données était collecté grâce au logiciel Excel (licence Microsoft). L'analyse statistique a été effectuée à l'aide du logiciel SPSS Statistics version 21. Les comparaisons des variables qualitatives ont été effectuées à l'aide d'un *test du Khi²* ou, lorsque ses conditions d'applicabilité n'étaient pas vérifiées (effectif théorique attendu inférieur à 5), à l'aide d'un *test exact de Fisher*. Pour les variables quantitatives, lorsque la distribution était considérée comme gaussienne, un *test de Student* était réalisé, ou à défaut un *test de Welsh*. Enfin, si la distribution de la variable n'était pas gaussienne, un *test de Wilcoxon* sur les rangs était réalisé (test non paramétrique). L'estimation de la fonction de survie des différents groupes a été réalisée selon la *méthode de Kaplan-Meier* avec un intervalle de confiance à 95%. Le taux de significativité minimal retenu pour l'ensemble de l'analyse statistique était de 5% ($p < 0,05$).

III. RÉSULTATS

III.1. Résultats de la série globale et par étiologie

Une analyse globale des différents paramètres cliniques et radiologiques a été effectuée. L'analyse par sous-groupe étiologique n'a été faite que dans les échantillons comportant un nombre de cas suffisant pour pouvoir être extrapolée à la population générale. Ainsi ces données ne sont disponibles que pour 4 groupes étiologiques : OMI, API, APT et PR.

III.1.a. Résultats cliniques

Notre série globale comptait 139 arthroplasties de resurfaçage chez 132 patients (100 HA et 39 PTE), 71 femmes et 68 hommes d'âge moyen 60,5 ans (26-87 ans). Le recul moyen était de 52 mois (24-123 mois).

➤ La douleur

L'EVA moyenne passait de 7 points en préopératoire à 1,5 point à 3 mois postopératoire (M3), soit une diminution conséquente de 5,5 points (Tableau 7). Cette diminution s'est maintenue avec le temps car l'EVA moyenne au dernier recul était de 2,2 points, soit un gain final de 4,8 points. Cette diminution de la douleur était statistiquement très significative avec $p < 0,001$. La légère ascension de 0,7 point entre le score postopératoire et le dernier recul est secondaire aux patients ayant présenté une complication.

Au dernier recul, 94 des 139 épaules soit 68%, n'avaient aucune douleur ou une douleur minime (EVA entre 0 et 2/10). L'amélioration de la douleur était plus importante (avec au moins 50% des cas complètement soulagés) pour les groupes OMI, PR, Dysplasie et OMSI (Figure 48). Les groupes API, APT, ONA et RC étaient eux moins bien soulagés.

	EVA Préop	EVA M3	EVA dernier recul	Gain au dernier recul	Stats (préop. versus dernier recul)
OMI (n=83)	6,9	1,2	1,7	-5,2	p<0,001
API (n=22)	7,3	2,6	3,5	-3,8	p<0,001
APT (n=10)	5,9	1,2	2,8	-3,1	p=0,057
PR (n=8)	7,9	1	0,9	-7	p<0,001
Dysplasie (n=5)	7	2	2,9	-4,1	
OMSI (n=5)	6,8	0,8	1,8	-5	
ONA (n=3)	7,7	1,7	3,3	-4,4	
RC (n=2)	8	2	4,5	-3,5	
AS (n=1)	9	6	2	-7	
Total (n=139)	7	1,5	2,2	-4,8	p<0,001

Tableau 7 : Scores de douleur selon l'EVA sur 10 points (en moyennes)

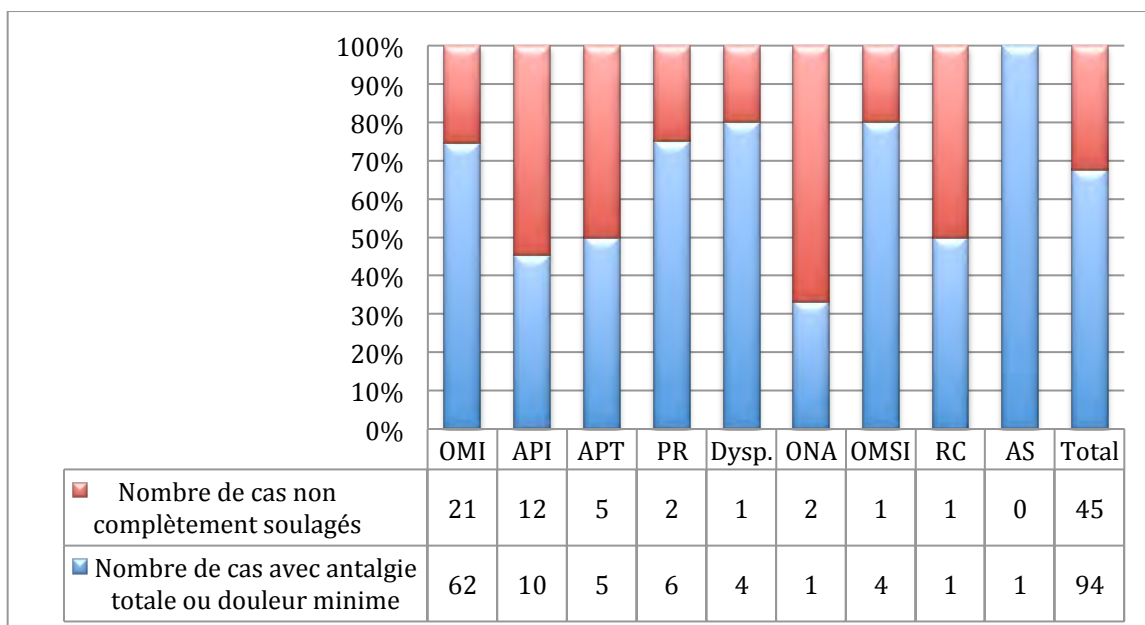


Figure 48 : Proportion de cas complètement soulagés au dernier recul dans la population globale et dans chaque groupe étiologique

➤ Les mobilités actives

Sur l'ensemble de la population de notre série, l'arc d'élévation antérieure active (EEA) moyen passait de 105° en préopératoire à 135° au dernier recul, soit une augmentation moyenne significative de 30° (p<0,001). Même constat pour la rotation externe (RE) qui passait en moyenne de 10° à 34°, soit une augmentation de 24° (p<0,001), et pour la rotation interne (RI) qui passait en moyenne de 3,5 points (correspondant à un niveau

dorsal entre la fesse et le sacrum) à 6,8 points (correspondant à un niveau dorsal L1), soit une augmentation de 3,3 points ($p<0,001$). Les Tableaux 8 et 9 et la Figure 49 résument les résultats de la série globale et de chaque groupe étiologique en moyennes sur les mobilités actives en EEA, RE et RI. Les meilleurs résultats en terme de gain sur l'EEA étaient retrouvés dans les groupes OMI, APT et OMSI. Pour la RE, il s'agissait des groupes OMI, APT et Dysplasie, et pour la RI des groupes OMI, Dysplasie et OMSI.

	EEA (en degrés)			RE (en degrés)			RI (en points)		
	Préop	M3	Recul	Préop	M3	Recul	Préop	M3	Recul
OMI (n=83)	108	116	145	12	29	39	3,3	5,3	7,5
API (n=22)	104	109	123	7	24	25	4,1	5,5	5,9
APT (n=10)	92	111	127	2	21	26	2,9	5,5	4,9
PR (n=8)	96	103	119	19	32	36	4,3	5,9	6,5
Dysplasie (n=5)	104	92	122	-17	14	22	2,2	5	5,4
OMSI (n=5)	98	108	134	30	38	30	4,8	7,2	7,8
ONA (n=3)	93	87	103	18	20	33	6,3	3	6,3
RC (n=2)	95	85	80	0	10	15	5	4,5	6
AS (n=1)	60	90	100	0	10	-20	0	4	2
Total (n=139)	105	111	135	10	27	34	3,5	5,5	6,8

Tableau 8 : Résultats sur les mobilités actives en élévation antérieure (EEA), rotation externe (RE) et rotation interne (RI) (en moyennes)

	EEA		RE		RI	
	Gain	Stats	Gain	Stats	Gain	Stats
OMI (n=83)	+37	$p<0,001$	+27	$p<0,001$	+4,2	$p<0,001$
API (n=22)	+19	$p=0,032$	+18	$p<0,001$	+1,8	$p=0,003$
APT (n=10)	+35	$p=0,017$	+24	$p=0,005$	+2	$p=0,052$
PR (n=8)	+23	$p=0,055$	+17	$p=0,005$	+2,2	$p=0,004$
Total (n=139)	+30	$p<0,001$	+24	$p<0,001$	+3,3	$p<0,001$

Tableau 9 : Analyse statistique des gains obtenus sur les mobilités

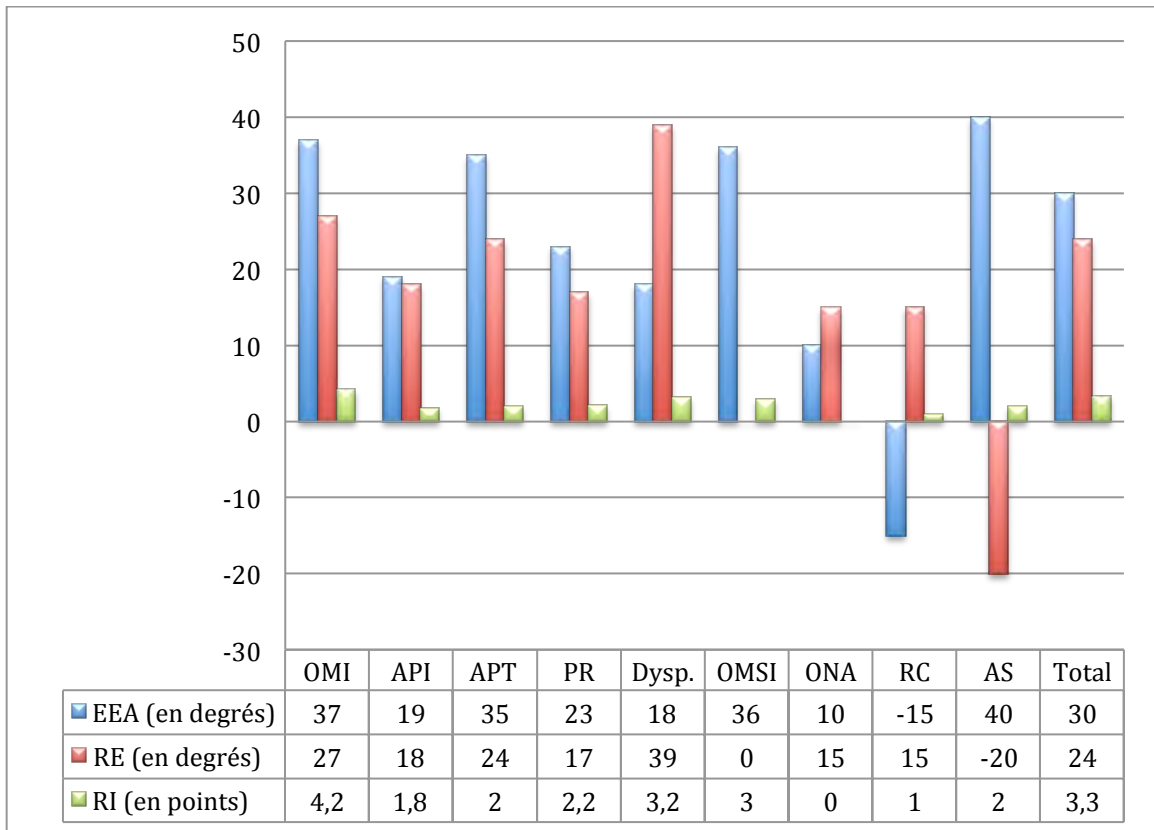


Figure 49 : Récapitulatif des gains moyens obtenus sur l'EEA, la RE et la RI pour chaque étiologie entre l'évaluation préopératoire et le dernier recul (en moyennes)

➤ Le score de Constant absolu et pondéré

Le Tableau 10 et la Figure 50 résument les résultats du score de Constant en valeur absolue et du score de Constant pondéré au sexe et à l'âge pour la série globale et pour chaque étiologie. Dans la série globale, on notait une augmentation significative du score de Constant en valeur absolue qui passait en moyenne de 31,7 points en préopératoire (9-62 points) à 66,5 points au dernier recul (11-100 points) ($p < 0,001$). Même constat pour le score de Constant pondéré qui passait lui de 40% (10-69%) à 86% (15-129%) ($p < 0,001$). C'est dans le groupe OMI que l'on observait le meilleur score en valeur absolue (gain de 40,1 points) et pondérée (gain de 54%), suivi par les groupes PR et OMSI puis API, APT et Dysplasie. Ce sont les groupes RC (gain de 10% sur le Constant pondéré) et ONA (gain de 25%) qui donnaient les moins bons résultats sur ce score.

	Score de Constant (en valeur absolue sur 100 points)				Score de Constant pondéré (en %)			
	Préop	Recul	Gain	Stats	Préop	Recul	Gain	Stats
OMI (n=83)	32,2	72,3	+40,1	p<0,001	42	96	+54	p<0,001
API (n=22)	32,5	60,9	+28,4	p<0,001	37	70	+33	p<0,001
APT (n=10)	28,7	58,7	+30	p=0,004	35	72	+37	p=0,004
PR (n=8)	27,9	58	+30,1	p=0,001	37	79	+42	p=0,001
Dysplasie (n=5)	34	54,8	+20,8		41	71	+30	
OMSI (n=5)	32,6	68,2	+35,6		37	81	+44	
ONA (n=3)	33,3	49,4	+16,1		38	63	+25	
RC (n=2)	29	36,5	+7,5		41	51	+10	
AS (n=1)	14	39	+25		19	56	+37	
Total (n=139)	31,7	66,5	+34,8	p<0,001	40	86	+46	p<0,001

Tableau 10 : Résultats du score de Constant en valeur absolue sur 100 points et du score de Constant pondéré en % par rapport à une épaule « normale » de même sexe et même âge

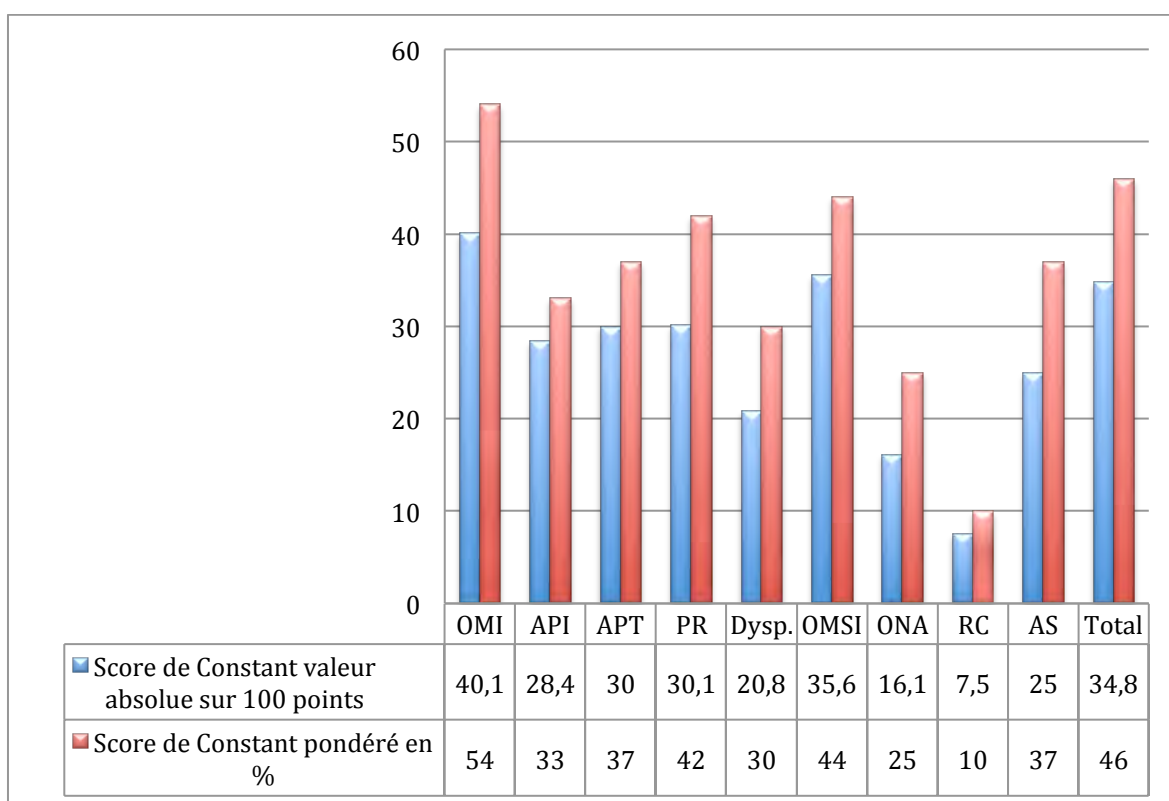


Figure 50 : Récapitulatif des gains obtenus sur le score de Constant en valeur absolue sur 100 points et sur le score de Constant pondéré en % pour chaque étiologie entre l'évaluation préopératoire et le dernier recul

Le Tableau 11 et la Figure 51 résument les résultats du score de Constant par item pour la série globale et pour chaque étiologie. En ce qui concerne la population globale :

- pour l’item « douleur » sur 15 points, on passait de 4,8 à 11,9 points, soit un gain de 7,1 points. Le score de douleur atteignait les meilleurs résultats dans les groupes OMI, PR et OMSI, et les moins bons résultats dans les groupes APT, dysplasie, ONA et RC.
- pour l’item « activités » sur 20 points, en préopératoire le score moyen d’activité quotidienne était de 6,8 points contre 14,3 points au dernier recul, soit un gain de 7,5 points. Le score d’activité atteignait les meilleurs résultats pour les groupes suivants : OMI, PR et OMSI. Les moins bons résultats étaient retrouvés dans les groupes Dysplasie, ONA et RC.
- pour l’item « mobilités » sur 40 points, le score passait en moyenne de 16,9 points en préopératoire à 28,5 points au dernier recul, soit un gain de 11,6 points. Ce sont les groupes OMI, APT et OMSI qui obtenaient le meilleur gain sur cet item et les groupes ONA et RC qui obtenaient les moins bons résultats.
- pour l’item « force » sur 25 points, on notait une augmentation de 8,6 points. En effet, la force passait en moyenne de 3,2 en préopératoire à 11,8 points au dernier recul. Cette amélioration de la force était retrouvée dans tous les groupes sauf dans le groupe RC.

	Douleur sur 15 points		Activités sur 20 points		Mobilités sur 40 points		Force Sur 25 points	
	Préop.	Recul	Préop.	Recul	Préop.	Recul	Préop.	Recul
OMI (n=83)	4,1	12,5	6,7	15,6	17,4	31,2	3,7	12,9
API (n=22)	5,1	10,3	6,9	12,6	16,9	24,7	3,6	12,5
APT (n=10)	7,6	10,8	6,2	13,1	13,5	25,2	1,4	9,6
PR (n=8)	4,6	13,6	6	12	16,1	24,4	1,1	8
Dysplasie (n=5)	6,2	10,6	8	10,6	16,2	23,6	3,6	10
OMSI (n=5)	6,6	12,8	5,8	16	18,2	28,6	2	10,8
ONA (n=3)	5,7	9,3	7	10,3	19,3	23	1,3	6,7
RC (n=2)	4,5	9	7,5	9,5	17	18	0	0
AS (n=1)	4	10	4	9	6	14	0	6
Total (n=139)	4,8	11,9	6,8	14,3	16,9	28,5	3,2	11,8

Tableau 11 : Résultats du score de Constant par item : Douleur / Activités / Mobilités actives / Force

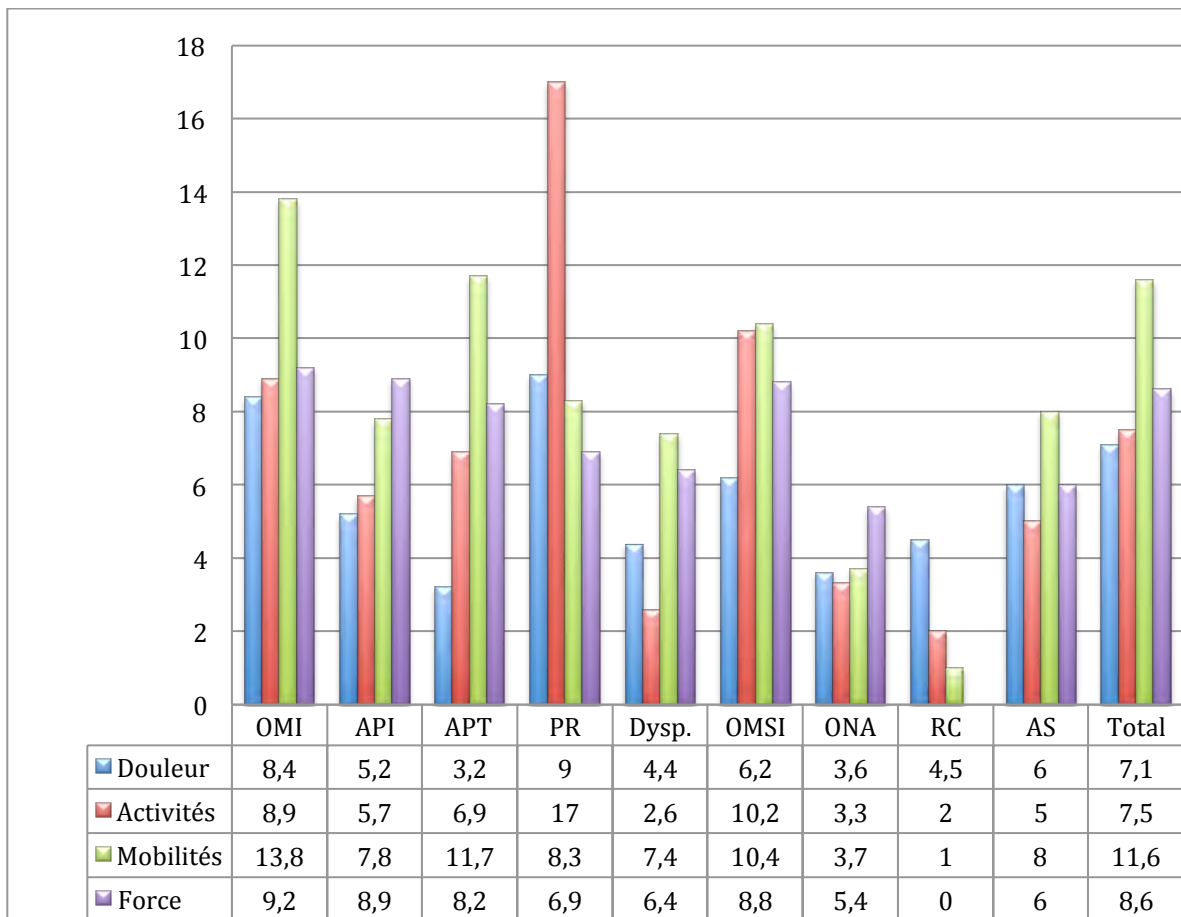


Figure 51 : Récapitulatif des gains obtenus en points sur les 4 items du score de Constant pour chaque étiologie entre l'évaluation préopératoire et le dernier recul

➤ Les autres scores fonctionnels

Le score de satisfaction de Neer

Au dernier recul, sur un total de 139 épaules, 85 patients se disaient très satisfaits (TS), 27 satisfaits (S), 6 moyennement satisfaits (MS) et 21 non satisfaits (NS). Le taux de satisfaction global de notre série était donc de 81%. La Figure 52 résume la répartition du score de satisfaction dans la série globale et la Figure 53 dans chacun des groupes étiologiques. Les patients les plus satisfaits appartenaient au groupe OMI. Les patients non satisfaits appartenaient en majorité au groupe API avec 9 cas NS, soit 41%.

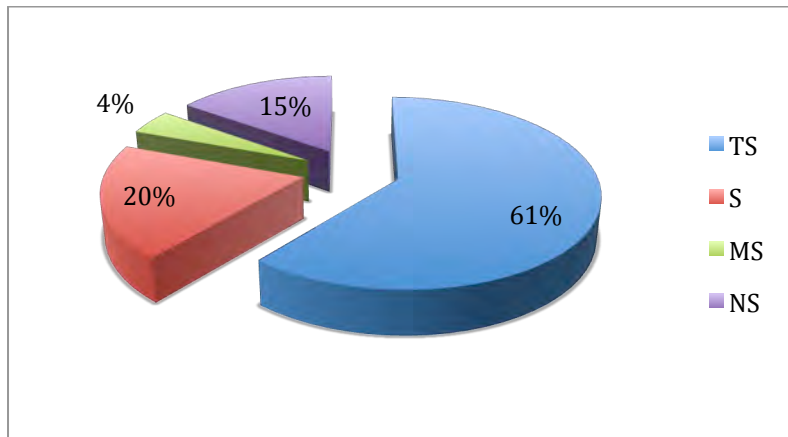


Figure 52 : Résultats du score de satisfaction de Neer au dernier recul sur la série globale

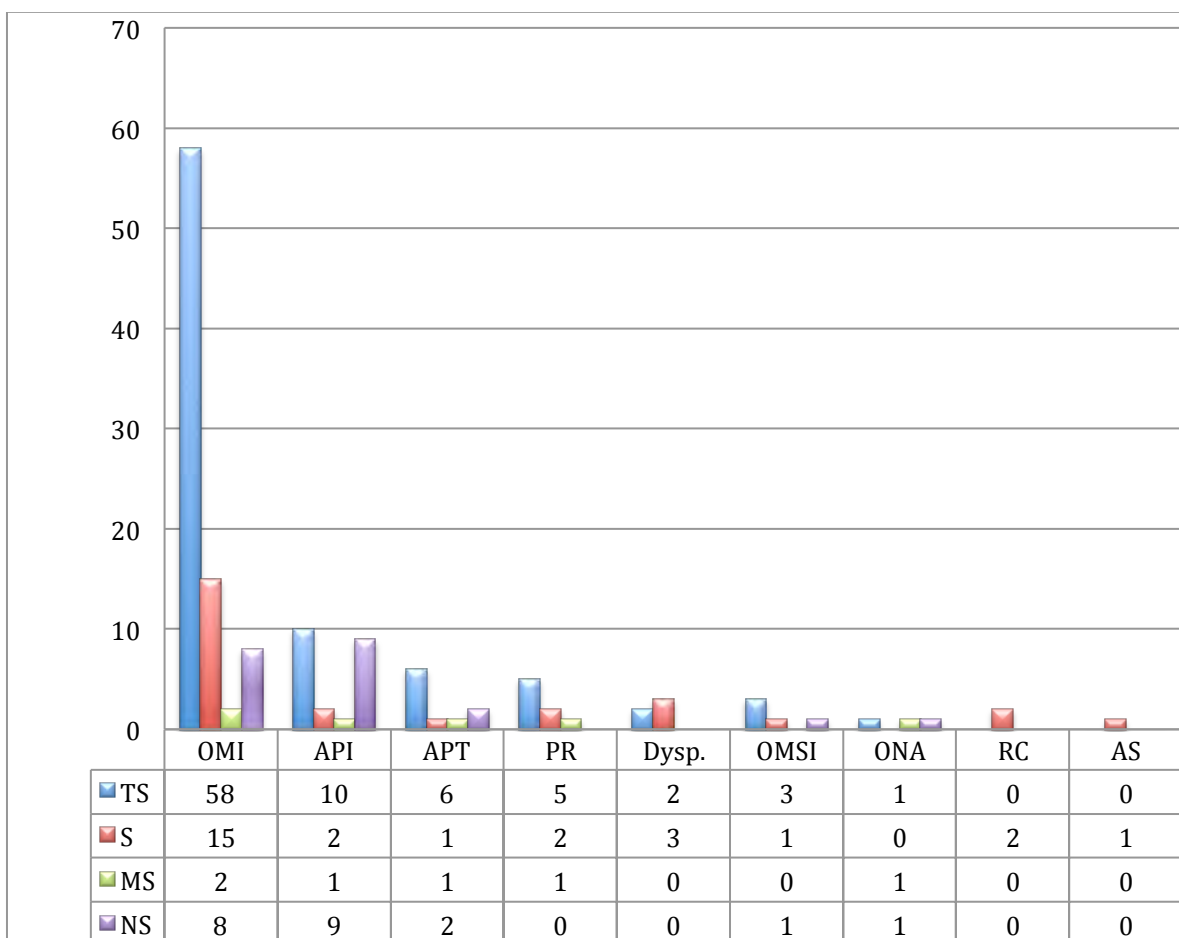


Figure 53 : Résultats du score de satisfaction de Neer au dernier recul pour chaque étiologie

Le score Simple Shoulder Value (SSV)

Le score SSV moyen au dernier recul était de 73% et c'est dans les groupes OMI, PR et OMSI qu'il était le meilleur (Figure 54). Le groupe RC obtenait encore les moins bons résultats.

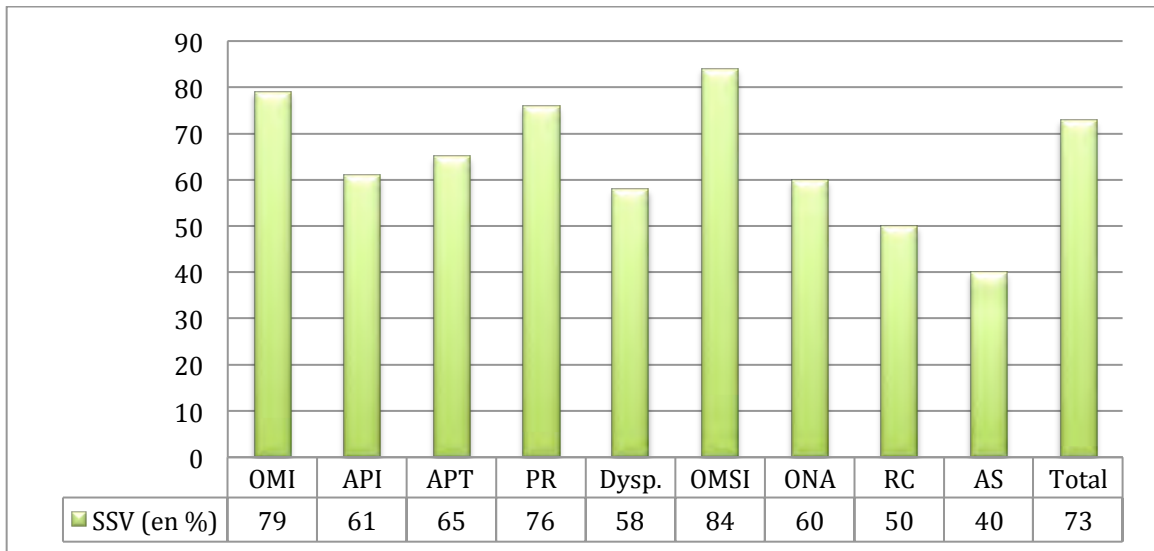


Figure 54 : Résultats du score SSV pour chaque étiologie

Le score de DASH

Le score de DASH moyen au dernier recul était de 24 points (0-100 points), notamment parce que le groupe OMI était le plus grand en terme d'effectif et que ce groupe obtenait un DASH moyen très satisfaisant de 16 points, faisant baisser la moyenne globale (Figure 55).

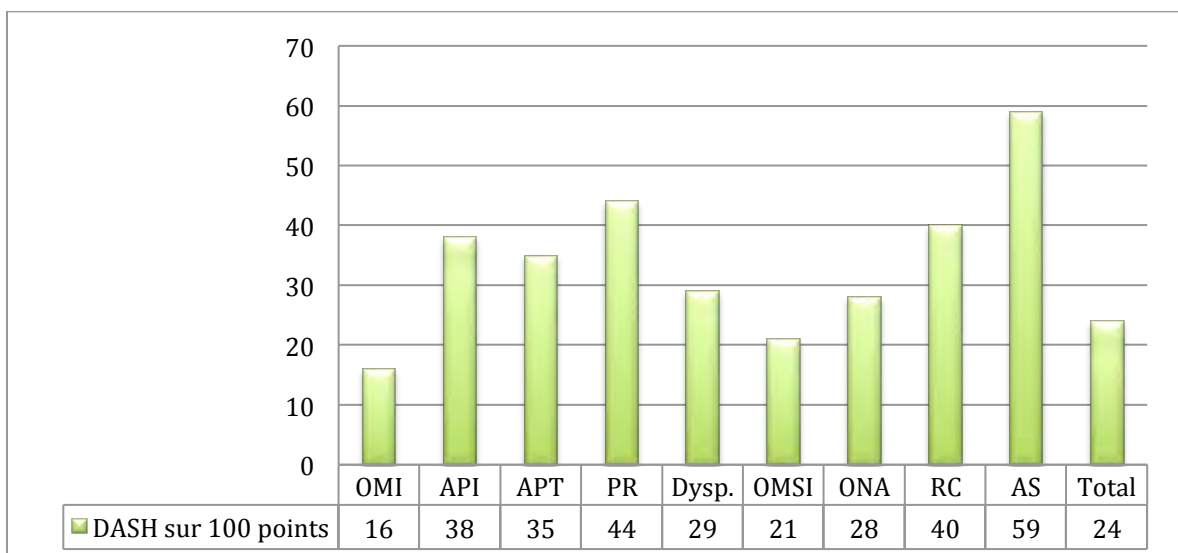


Figure 55 : Résultats du score de DASH pour chaque étiologie

III.1.b. Résultats radiologiques : positionnement de l'implant et évolution dans le temps

Les résultats de l'évaluation de la restauration de l'anatomie individuelle et de son maintien au cours du suivi, après mise en place de la cupule dans la série globale et dans chaque groupe étiologique, sont rapportés dans les Tableaux 12 à 20.

Dans la série globale, on observait une diminution moyenne de 1,9mm du diamètre de tête humérale en postopératoire. Cette diminution était statistiquement significative avec $p < 0,001$. Dans chaque sous-groupe étiologique on retrouvait aussi un diamètre de cupule plus petit que celui de la tête humérale native, essentiellement dans le groupe OMI ($p = 0,001$) (Tableau 12). Les mesures au dernier recul sont identiques à celles de M3 car les mesures à M3 correspondent au diamètre de la cupule qui reste identique tout au long du suivi.

	Mesures préop.	Mesures postop.	Différence (Stats) préop.-postop.	
OMI (n=83)	49,9	48,2	-1,7	p=0,001
API (n=22)	52	51	-1	ns
APT (n=10)	52	48,2	-3,8	ns
PR (n=8)	46	42,5	-3,5	ns
Dysplasie (n=5)	45	41,8	-3,2	
OMSI (n=5)	45,4	44,2	-1,2	
ONA (n=3)	47	44	-3	
RC (n=2)	44,5	44,5	0	
AS (n=1)	38	40	+2	
Total (n=139)	49,6	47,7	-1,9	p<0,001

Tableau 12 : Mesures du DIAMÈTRE (DT) de tête humérale (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique

La hauteur de tête humérale variait dans le même sens avec une diminution moyenne de 2,4mm en postopératoire, statistiquement significative ($p < 0,001$). Puis cette hauteur restait stable au cours du suivi (-0,6mm en moyenne). Les différents groupes étiologiques présentaient cette baisse de hauteur (sauf OMSI et ONA), notamment les groupes OMI et API dans lesquels cette baisse était significative (Tableau 13).

	Mesures préop.	Mesures à M3	Différence (Stats) préop.-M3		Mesures au dernier recul	Différence (Stats) M3-Recul	
OMI (n=83)	21	18,8	-2,2	p<0,001	18	-0,8	ns
API (n=22)	23,3	20	-3,3	p=0,001	19,5	-0,5	ns
APT (n=10)	21,6	18,1	-3,5	ns	18,3	+0,2	ns
PR (n=8)	18,1	16,5	-1,5	ns	16,1	-0,4	ns
Dysplasie (n=5)	16,5	14,7	-1,8		14,5	-0,2	
OMSI (n=5)	14,3	14,7	+0,4		14,4	-0,3	
ONA (n=3)	15,3	17	+1,7		16,6	-0,4	
RC (n=2)	20	18	-2		18	0	
AS (n=1)	19,7	18,5	-1,2		18,2	-0,3	
Total (n=139)	20,8	18,4	-2,4	p<0,001	17,8	-0,6	ns

Tableau 13 : Mesures de la HAUTEUR (HT) de tête humérale (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique

La hauteur du centre de rotation (ou offset glène) était légèrement augmentée en postopératoire (+1mm en moyenne), puis au cours du suivi on observait une ascension significative de celui-ci de 1,4mm en moyenne (p=0,001), surtout dans le groupe OMI (Tableau 14). Cette ascension secondaire du centre de rotation était secondaire à une migration proximale progressive des implants.

	Mesures préop.	Mesures à M3	Différence (Stats) préop.-M3		Mesures au dernier recul	Différence (Stats) M3-Recul	
OMI (n=83)	12,3	14,1	+1,8	p=0,038	15,6	+1,5	p=0,006
API (n=22)	16,1	17,1	+1	ns	17,9	+0,8	ns
APT (n=10)	15,5	13,3	-2,2	ns	14,7	+1,4	ns
PR (n=8)	18,5	18,4	-0,1	ns	18,9	+0,5	ns
Dysplasie (n=5)	13,5	16,6	+3,1		20	+3,4	
OMSI (n=5)	13	15	+2		14,7	-0,3	
ONA (n=3)	13,3	14	+0,7		14,7	+0,7	
RC (n=2)	20	21	+1		21,5	+0,5	
AS (n=1)	18	19	+1		21	+2	
Total (n=139)	14	15	+1	ns	16,4	+1,4	p=0,001

Tableau 14 : Mesures de la HAUTEUR DU CENTRE DE ROTATION (HCR) OU OFFSET GLÈNE (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique

En effet, les critères de migration proximale à savoir le potentiel de migration (PM) et l'espace acromio-huméral (EAH) étaient conservés dans un premier temps (+0,6mm en moyenne pour les deux mesures), puis diminués au cours du suivi de 1,7mm en moyenne pour le PM et de 1,6mm en moyenne pour l'EAH (Tableaux 15 et 16). La diminution du PM était significative uniquement dans la série globale et dans le groupe OMI, alors que la diminution de l'EAH était significative dans la série globale ainsi que dans les trois principaux groupes étiologiques, à savoir : OMI, API et APT.

	Mesures préop	Mesures à M3	Différence (Stats) Préop-M3		Mesures au dernier recul	Différence (Stats) M3-Recul	
OMI (n=83)	2,5	2,6	+0,1	ns	0,3	-2,3	p=0,001
API (n=22)	0,8	0,6	-0,2	ns	-1,3	+0,7	ns
APT (n=10)	0,9	3,7	+2,8	ns	0,7	-3	ns
PR (n=8)	-4,6	-2,5	-2,1	ns	0,6	-1,9	ns
Dysplasie (n=5)	2,8	0,6	-2,2		0,4	-0,2	
OMSI (n=5)	-4,3	-4,7	-0,4		0,7	+4	
ONA (n=3)	1,3	2,7	+1,4		-2	-4,7	
RC (n=2)	-4	4	+8		6,5	+2,5	
AS (n=1)	-5	0	+5		-2	-2	
Total (n=139)	1,2	1,8	+0,6	ns	0,1	-1,7	p=0,005

Tableau 15 : Mesures du POTENTIEL DE MIGRATION (PM) (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique

	Mesures préop.	Mesures à M3	Différence (Stats) préop.-M3		Mesures au dernier recul	Différence (Stats) M3-Recul	
OMI (n=83)	10,3	10,8	+0,5	ns	9,3	-1,5	p<0,001
API (n=22)	10,6	10,9	+0,3	ns	9,4	-1,5	p=0,027
APT (n=10)	8,4	10,3	+1,9	ns	8,5	-1,8	p=0,027
PR (n=8)	4,6	4,8	+0,2	ns	4,2	-0,6	ns
Dysplasie (n=5)	10,6	9,3	-1,3		5,8	-3,5	
OMSI (n=5)	9,3	10,3	+1		9	-1,3	
ONA (n=3)	6	9,3	+3,3		5,8	-3,5	
RC (n=2)	5,2	4,5	-0,7		1,5	-3	
AS (n=1)	8	6	-2		5	-1	
Total (n=139)	9,6	10,2	+0,6	p=0,034	8,6	-1,6	p<0,001

Tableau 16 : Mesures de l'ESPACE ACROMIO-HUMÉRAL (EAH) (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique

Comme dans nos précédentes études, on retrouvait une variation de l'implant. Cette dernière était significative ($p < 0,001$) et était de 6° en moyenne. Ensuite, elle restait stable au cours du suivi. Tous les groupes étiologiques retrouvaient cette variation sauf OMSI et RC (Tableau 17). Au total, 53 implants étaient « varus » (angle cervico-diaphysaire inférieur à 125°), mais aucune corrélation n'a été retrouvée entre la variation et le résultat clinique.

En effet, les scores de Constant étaient comparables entre les patients « varus » et les patients avec un angle cervico-diaphysaire dans les limites de la normale.

	Mesures préop.	Mesures à M3	Différence (Stats) préop.-M3		Mesures au dernier recul	Différence (Stats) M3-Recul	
OMI (n=83)	136	131	-5	$p=0,001$	131	0	ns
API (n=22)	136	126	-10	$p=0,003$	128	+2	ns
APT (n=10)	129	128	-1	ns	130	+2	ns
PR (n=8)	136	121	-15	$p=0,023$	120	-1	ns
Dysplasie (n=5)	138	127	-11		126	-1	
OMSI (n=5)	137	142	+5		140	-2	
ONA (n=3)	122	118	-4		120	+2	
RC (n=2)	135	137	+2		137	0	
AS (n=1)	134	122	-12		122	0	
Total (n=139)	135	129	-6	$p < 0,001$	129	0	ns

Tableau 17 : Mesures de l'ANGLE CERVICO-DIAPHYSAIRE (CCD) (en degrés) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique

L'excès de latéralisation déjà constaté dans nos travaux précédents s'est lui aussi confirmé, avec une augmentation significative de la latéralisation de la tête humérale de 5,6mm en moyenne ($p < 0,001$), latéralisation qui diminuait ensuite au cours du suivi de 1,1mm en moyenne ($p = 0,022$), par usure de la glène donc par médialisation secondaire de l'implant. Tous les groupes étiologiques présentaient la même variation du BLT (Tableau 18).

	Mesures préop.	Mesures à M3	Différence (Stats) préop.-M3		Mesures au dernier recul	Différence (Stats) M3-Recul	
OMI (n=83)	7,4	12,5	+5,1	p<0,001	12,6	+0,1	ns
API (n=22)	10,8	18,2	+7,4	p<0,001	16,5	-1,7	ns
APT (n=10)	8,4	16,3	+7,9	p=0,003	14,3	-2	ns
PR (n=8)	7	10,9	+3,9	ns	8,9	-2	ns
Dysplasie (n=5)	-8,7	0	+8,7		-8,6	-8,6	
OMSI (n=5)	5,7	11,7	+6		6,7	-5	
ONA (n=3)	5,7	11,3	+5,6		11	-0,3	
RC (n=2)	10	13	+3		8,5	-4,5	
AS (n=1)	8,5	13	+4,5		9,7	-3,3	
Total (n=139)	7,5	13,1	+5,6	p<0,001	12	-1,1	p=0,022

Tableau 18 : Mesures du BRAS DE LEVIER TROCHITÉRIEN (BLT) OU OFFSET LATÉRAL (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique

Au cours du suivi, on observait donc une médialisation secondaire de l'implant par usure de la glène. En effet, sa profondeur augmentait de 1,5mm en moyenne entre l'évaluation postopératoire et le dernier recul (Tableau 19). Cette usure de glène était significative dans la série globale (p<0,001) ainsi que dans les groupes OMI, API et APT.

	Mesures préop.	Mesures à M3	Différence (Stats) préop.-M3		Mesures au dernier recul	Différence (Stats) M3-Recul	
OMI (n=55)	4,6	4,9	+0,3	ns	6,3	+1,4	p<0,001
API (n=18)	6,2	6,6	+0,4	ns	7,9	+1,3	p=0,004
APT (n=9)	4,2	5,2	+1	ns	6,4	+1,2	p=0,030
PR (n=5)	8,9	10,6	+1,7	ns	11,8	+1,2	ns
Dysplasie (n=5)	5	5,8	+0,8		8,4	+2,6	
OMSI (n=2)	5,7	6	+0,3		6,5	+0,5	
ONA (n=3)	4,3	6	+1,7		8,5	+2,5	
RC (n=2)	4	3,5	-0,5		5,5	+2	
AS (n=1)	6	7	+1		8	+1	
Total (n=100)	5,1	5,6	+0,5	ns	7,1	+1,5	p<0,001

Tableau 19 : Mesures de la PROFONDEUR DE GLÈNE (PG) (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique. Cette mesure exclue automatiquement les arthroplasties totales (n=39) de la population globale.

L'index céphalo-tubérositaire restait quant à lui relativement stable (Tableau 20).

	Mesures préop.	Mesures à M3	Différence (Stats) préop.-M3		Mesures au dernier recul	Différence (Stats) M3-Recul	
OMI (n=83)	6,6	7,1	+0,5	ns	6,3	-0,8	ns
API (n=22)	7	7,5	+0,5	ns	8,2	+0,7	ns
APT (n=10)	4,1	3,8	-0,3	ns	2,9	-0,9	ns
PR (n=8)	4,9	2,3	-2,6	ns	1,3	-1	ns
Dysplasie (n=5)	3	3,6	+0,6		5	+1,4	
OMSI (n=5)	3,7	4	+0,3		2	-2	
ONA (n=3)	1,3	1,7	+0,4		1,3	-0,4	
RC (n=2)	2,8	3,5	+0,7		5	+1,5	
AS (n=1)	4	2	-2		2	0	
Total (n=139)	6	6,2	+0,2	ns	5,7	-0,5	ns

Tableau 20 : Mesures de l'INDEX CÉPHALO-TUBÉROSITAIRE (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique

Pour finir, aucun liséré péri-prothétique et aucun descellement de cupule n'a été retrouvé au dernier recul dans l'ensemble de la population étudiée.

Le Tableau 21 récapitule les résultats obtenus pour chaque mesure géométrique dans la série globale.

	Mesures préop.	Mesures à M3	Différence (Stats) préop.-M3		Mesures au dernier recul	Différence (Stats) M3-Recul	
DT	49,6	47,7	-1,9	p<0,001	47,7	-	-
HT	20,8	18,4	-2,4	p<0,001	17,8	-0,6	ns
HCR	14	15	+1	ns	16,4	+1,4	p=0,001
CCD	135	129	-6	p<0,001	129	0	ns
BLT	7,5	13,1	+5,6	p<0,001	12	-1,1	p=0,022
ICT	6	6,2	+0,2	ns	5,7	-0,5	ns
PM	1,2	1,8	+0,6	ns	0,1	-1,7	p=0,005
EAH	9,6	10,2	+0,6	p=0,034	8,6	-1,6	p<0,001
PG	5,1	5,6	+0,5	ns	7,1	+1,5	p<0,001

Tableau 21 : Paramètres géométriques préopératoires, postopératoires à M3 et au dernier recul dans la série globale

En résumé, nos implants en postopératoire étaient globalement : plus petits, plus variés, plus latéralisés et au cours du suivi on observait : une migration proximale des implants (diminution du PM et de l'EAH) par usure probable de la coiffe des rotateurs et une diminution de la latéralisation par usure de la glène.

III.1.c. Complications, reprises et survie de l'implant

➤ Complications

Les complications peropératoires ont été listées dans le chapitre « Technique chirurgicale ». Elles étaient rares et toutes ont été résolutive sans conséquences. Au cours du suivi, un premier bilan des complications a été réalisé à 3 mois postopératoire et on notait 7 complications (soit 5%), toutes dans le groupe HA :

(Figure 56)

- 2 capsulites rétractiles (1 dans le groupe OMI et 1 dans le groupe API)
- 1 tendinopathie non rompue de la coiffe des rotateurs dans le groupe OMI
- 1 conflit sous acromial dans le groupe OMI
- 1 épaule pseudo-paralytique dans le groupe API (mais déjà pseudo-paralytique en préopératoire)
- 1 bursite scapulo-thoracique dans le groupe AS
- 1 atteinte neurologique dans le groupe ONA avec souffrance médio-ulnaire du membre supérieur opéré.

Les 6 premières complications ont été spontanément résolutive avec un traitement médical adapté associant kinésithérapie et antalgiques. En ce qui concerne l'atteinte neurologique, une électromyographie a confirmé l'atteinte des troncs secondaires antéro-interne et antéro-externe, soit par étirement du plexus brachial soit par lésion au cours du bloc anesthésique. Une surveillance simple a été décidée et la récupération complète a été obtenue à 1 an postopératoire.

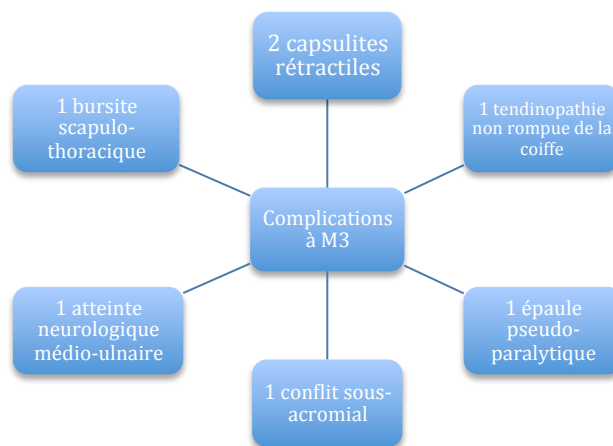


Figure 56 : Résumé des complications au 3^{ème} mois postopératoire

Un nouveau bilan des complications a été réalisé au dernier recul, avec au total 35 complications dénombrées, soit 25% des cas de la série globale qui ont présenté au moins une complication.

33 complications appartenaient au groupe HA et 2 au groupe PTE.

Elles étaient composées de :

- dans le groupe PTE : 1 arthropathie acromio-claviculaire majeure, et 1 fracture impaction-valgus de la cupule non déplacée.
- dans le groupe HA : 27 cas de glénoïdite (dont 2 associées à une rupture de coiffe et une arthropathie acromio-claviculaire ; 2 associées à une ténosynovite de la longue portion du biceps brachial ; 1 associée à une tendinopathie non rompue de la coiffe), 2 cas de tendinopathies non rompues de la coiffe des rotateurs, 1 cas de rupture de coiffe rétractée non réparable avec ascension de la tête humérale, 1 cas de capsulite rétractile, 1 ténosynovite de la longue portion du biceps brachial, 1 cas d'épaule pseudo-paralytique avec rupture massive de coiffe non réparable.

Les Figures 57 et 58 représentent la répartition des complications par sous-groupe.

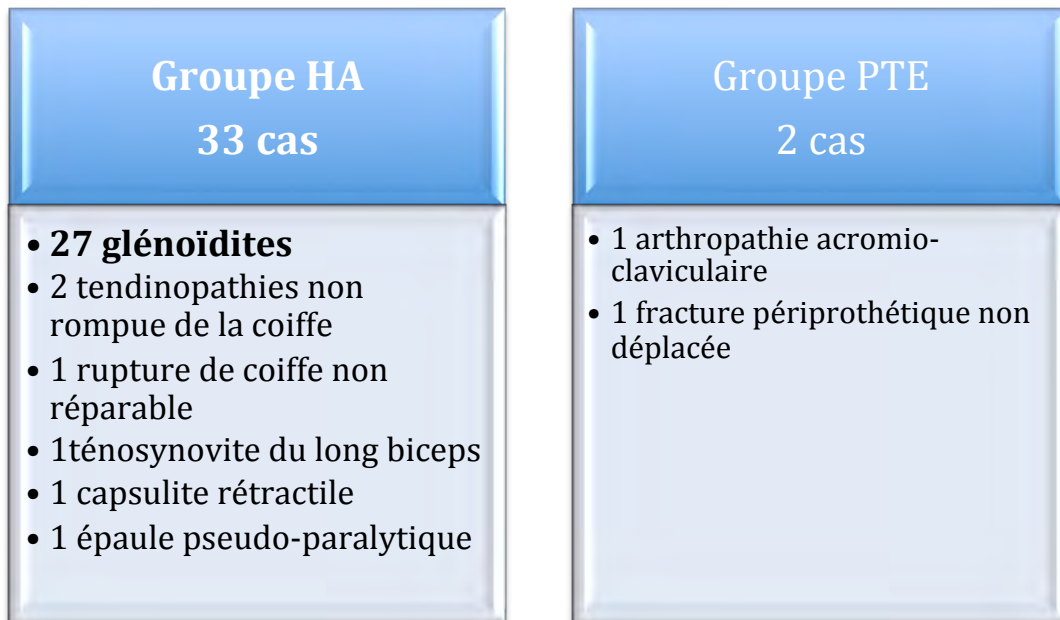


Figure 57 : Répartition des complications au dernier recul

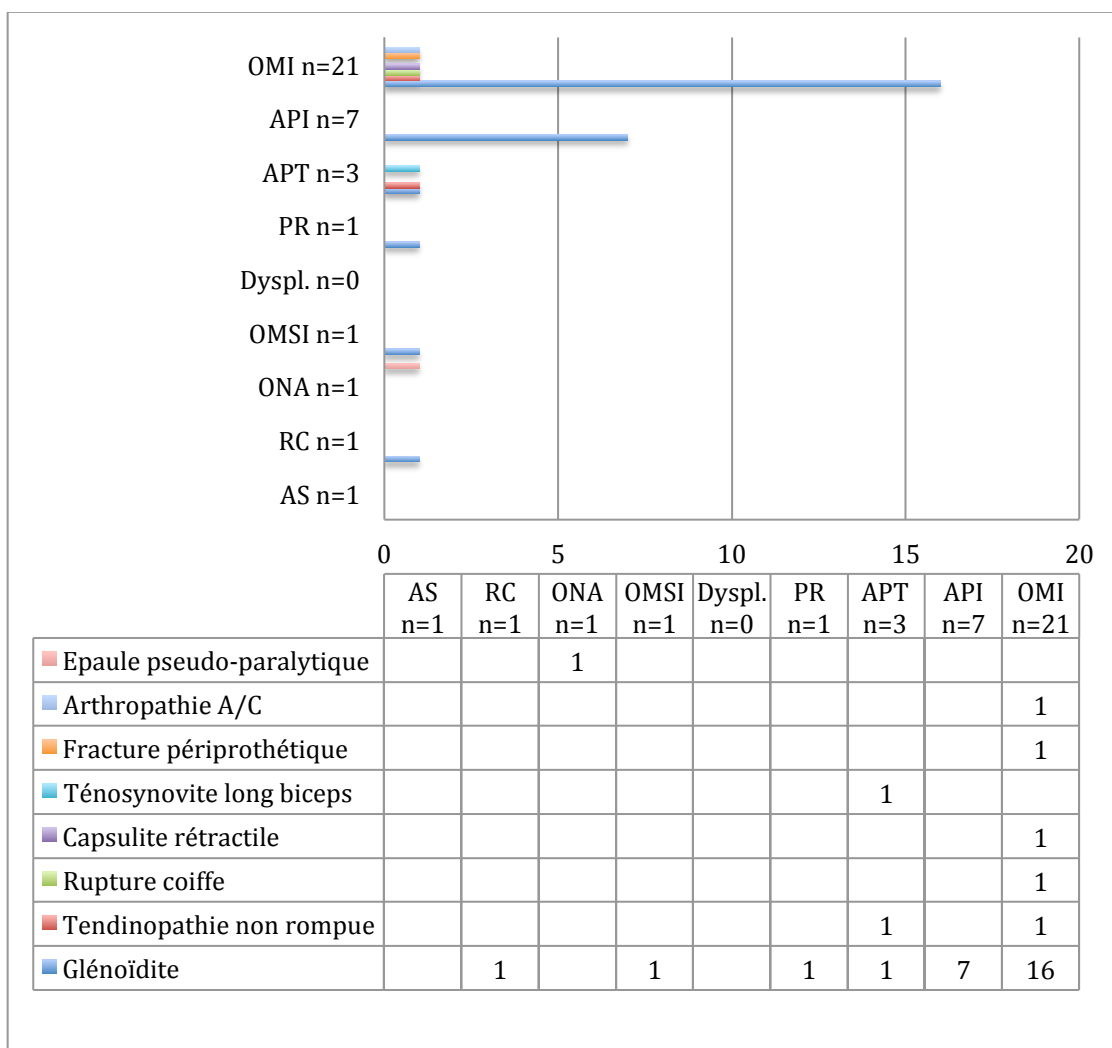


Figure 58 : Répartition des complications par groupe étiologique

La glénoïdite représentait donc la complication la plus fréquente dans notre série avec au total 27 cas sur 100 HA, soit 27%. La glénoïdite est une complication spécifique aux HA car elle correspond à l'expression clinique d'une usure prématurée et accélérée de la glène par excès tension de la coiffe des rotateurs, elle-même secondaire à un excès de latéralisation de la tête humérale. De la même manière, les ruptures et tendinopathies non rompues de la coiffe des rotateurs sont secondaires à cet excès de latéralisation. La glénoïdite se manifeste par la réapparition de douleurs antérieures en regard du sillon delto-pectoral, irradiant dans le bras, et associée à un pincement majeur et progressif de l'interligne gléno-huméral.

La Figure 59 représente un cas de glénoïdite chez un patient âgé de 49 ans présentant une omarthrose primitive centrée. Une cupule de resurfaçage a été mise en place en 2006. À 2 ans postopératoire, rien à signaler ; à 3 ans postopératoire, on commence à observer un pincement gléno-huméral sans conséquence clinique ; et à 4 ans postopératoire, ce pincement s'est majoré avec l'apparition d'une symptomatologie typique de glénoïdite associant : réapparition de franches douleurs antérieures, diminution des mobilités et pincement gléno-huméral complet. Une reprise chirurgicale par un implant en pyrocarbone a été réalisée.



Préop
120/30/L5
Constant = 58

+2 ans
Pas de douleur
180/40/D10
Constant = 82

+3 ans
Pas de douleur
180/40/D12
Constant = 80
MAIS début pincement
gléno-huméral

+4 ans
Douleur majeure (EVA=7/10)
120/20/L3
Constant = 62
Pincement complet

Figure 59 : Exemple de cas de glénoïdite chez un patient âgé de 49 ans présentant une OMI centrée

C'est devant la multiplication des cas de glénoïdite au cours du suivi que nous avons modifié notre technique chirurgicale. A ce jour, cette complication a été notée dans 27 cas sur 100 HA mais d'autres cas devrait se révéler dans les années à venir. En effet,

l'usure glénoïdienne radiologique apparaît avant la symptomatologie et dans notre série au dernier recul on notait une usure glénoïdienne radiologique dans 48 cas, soit 48% des HA, autrement dit presque 1 cas sur 2. Il y a donc 21 cas (48-27=21) à risque de développer une glénoïdite à l'avenir (Figure 60). L'analyse statistique n'a pas retrouvé de corrélation entre le type d'usure préopératoire de la glène (selon la classification de Walch) et le développement d'une usure accélérée en postopératoire ($p>0,05$). Il n'a pas été non plus retrouvé de lien statistique entre étiologie et usure de glène, ou entre étiologie et glénoïdite ($p>0,05$). Par conséquent, toutes les HA quand elles présentent un excès de latéralisation sont à risque de glénoïdite.

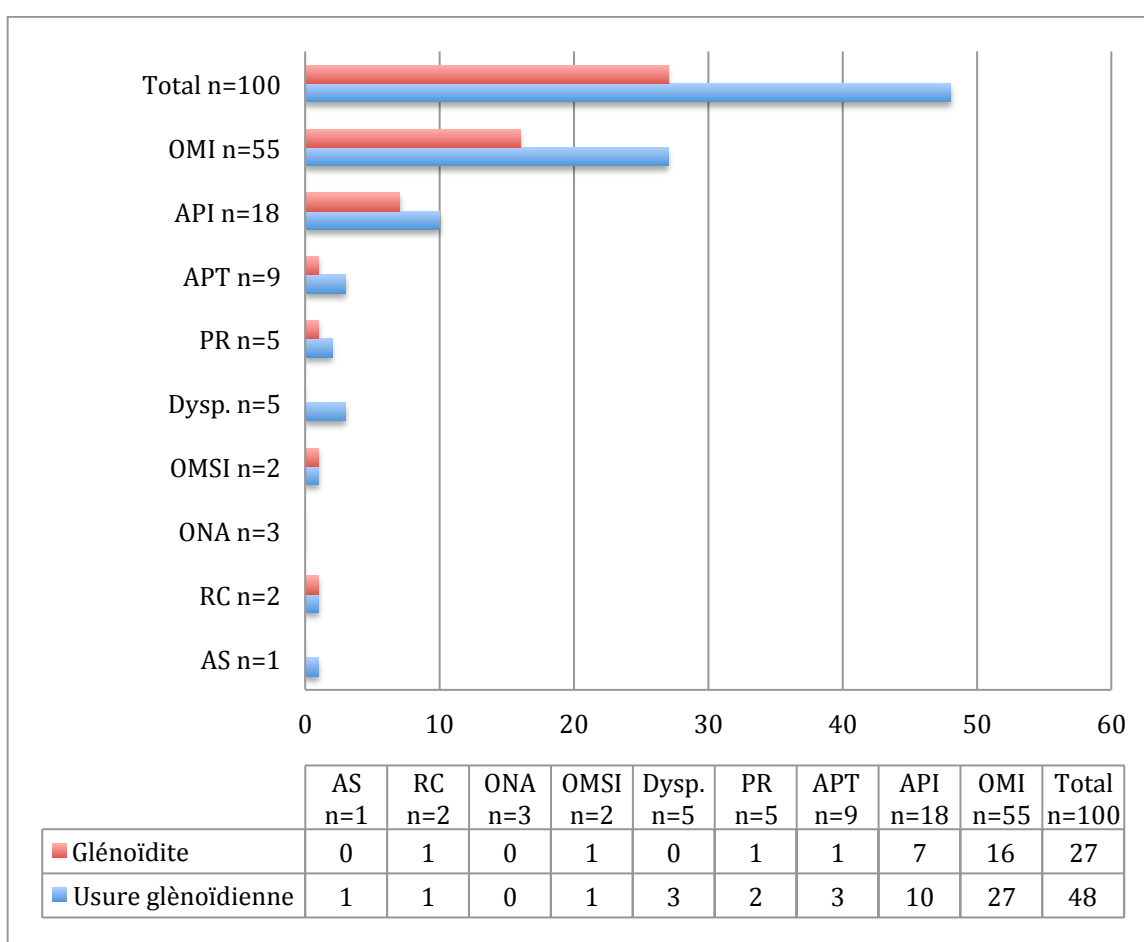


Figure 60 : Répartition des usures glénoïdiennes et glénoïdites par groupe étiologique

Le délai moyen avant l'apparition d'une glénoïdite était de 4,6 ans dans la série globale avec des extrêmes allant de 10,5 mois à 8,4 ans. Il n'y avait pas de lien statistique entre le délai d'apparition et le sous-groupe étiologique ($p>0,05$).

La prise en charge de l'ensemble des complications était la suivante :

- dans le groupe PTE :

- le patient présentant 1 arthropathie acromio-claviculaire majeure ne souhaitait pas de prise en charge chirurgicale

- le patient présentant 1 fracture impaction-valgus de la cupule non déplacée a bénéficié d'un traitement orthopédique avec une bonne évolution à ce jour et une consolidation acquise sans cal vicieux.

- dans le groupe HA :

- sur les 27 glénoïdites, 14 ont nécessité une reprise chirurgicale et 13 sont bien stabilisées par un traitement médical adapté associant antalgiques et physiothérapie. Une surveillance plus régulière a été instaurée chez ces patients.

- pour 5 autres cas (2 tendinopathies non rompues de la coiffe des rotateurs, 1 rupture de coiffe rétractée non réparable avec ascension de la tête humérale, 1 capsulite rétractile, 1 ténosynovite de la longue portion du biceps brachial), l'évolution a été spontanément résolutive avec un traitement médical adapté associant antalgiques et rééducation.

- le dernier cas d'épaule pseudo-paralytique a bénéficié d'une reprise chirurgicale.

Pour finir, sur les 22 cas du groupe API, 3 présentaient toujours une instabilité clinique au dernier recul. 2 cas appartenaient au groupe HA : 1 instabilité antérieure non douloureuse pour laquelle aucune prise en charge chirurgicale efficace ne peut être proposée et qui est stable en protégeant les mouvements au-dessus de 90° ; 1 cas d'épaule douloureuse instable postérieure sans solution chirurgicale satisfaisante du fait d'une insuffisance des parties molles péri-articulaires. 1 cas appartenait au groupe PTE : il s'agissait d'une instabilité antérieure douloureuse avec sublaxations pluriquotidiennes et ressauts à la mobilisation. Encore une fois aucune solution chirurgicale efficace n'est envisageable.

➤ Reprises

Au recul moyen de 52 mois, 15 resurfaçages sur 139 ont nécessité une reprise chirurgicale (soit 10,8%) : 14 fois pour glénoïdite et 1 fois pour épaule pseudo-paralytique avec rupture massive de la coiffe des rotateurs. 100% des reprises étaient des HA, soit 15 reprises sur 100 HA (15%) au recul moyen de 60 mois. A ce jour,

aucune reprise chirurgicale n'a été déplorée dans le groupe PTE. Autrement dit, au recul moyen de 36 mois, la survie est de 100% dans ce groupe.

Pour ce qui est des 14 cas de reprises pour glénoïdite, le délai moyen entre le diagnostic et la reprise était de 134 jours, avec des extrêmes allant de 12 à 1076 jours.

La répartition des cas de glénoïdite par groupe étiologique était la suivante (Figure 61) :

- OMI dans 8 cas (soit 9,6% des OMI)
- API dans 4 cas (soit 18,2% des API)
- APT dans 1 cas (soit 10% des APT)
- OMSI dans 1 cas

De la même manière que pour l'usure de glène et la glénoïdite, il n'y avait pas de lien statistique entre « groupe étiologique » et « reprise » ($p > 0,05$).

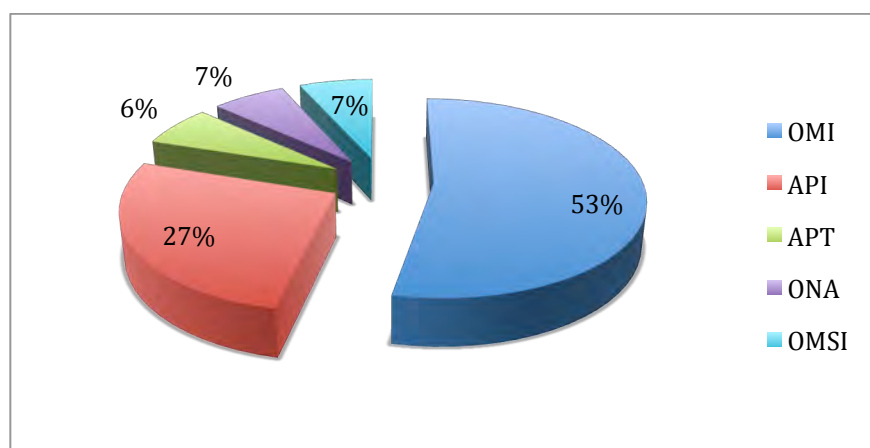


Figure 61 : Répartition des reprises chirurgicales par groupe étiologique

La 15^{ème} reprise était un cas d'épaule pseudo-paralytique. Il s'agissait d'une HA appartenant au groupe ONA, chez une femme jeune, présentant à 6 mois postopératoire une épaule pseudo-paralytique associée à une rupture massive de coiffe des rotateurs non réparable. La reprise a eu lieu au 24^{ème} mois postopératoire par prothèse totale inversée d'épaule. Cette reprise a été faite dans un autre centre et nous n'en connaissons pas le résultat.

En ce qui concerne les glénoïdites, différents types de reprise ont été utilisés :

- dans 6 cas, nous avons effectué une totalisation du resurfaçage par mise en place d'une glène à plot.
- dans 2 cas, une prothèse totale anatomique a été mise en place. En effet, une totalisation n'a pu être réalisée du fait d'une exposition insuffisante de la glène.

- dans 4 cas, une prothèse totale inversée d'épaule a été mise en place. Une prothèse anatomique ou une totalisation n'était pas envisageable car la coiffe des rotateurs présentait une dégénérescence graisseuse majeure voire une rupture.
- dans 1 cas, un implant en pyrocarbène type Snooker Ball a été mis en place au CHU de Nice.
- et dans 1 cas associé à une rupture non réparable de coiffe avec ascension de la tête humérale, un simple débridement articulaire couplé à une ténotomie du biceps a été réalisé.

La répartition des différents types de reprise pour glénoïdite par groupe étiologique était la suivante (Figure 62) :

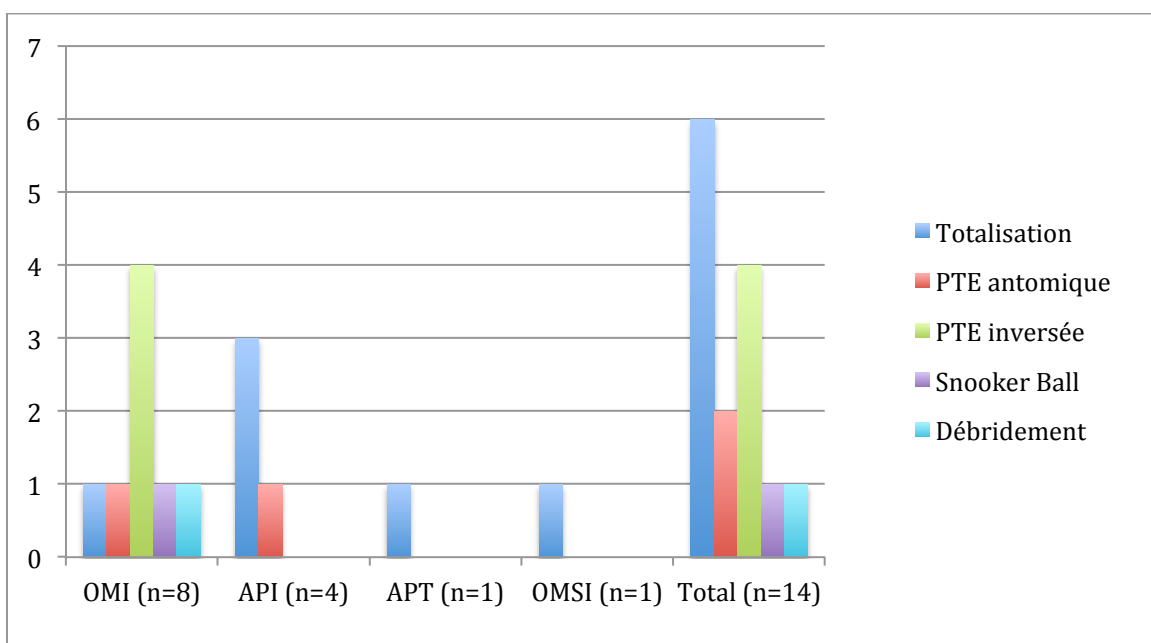
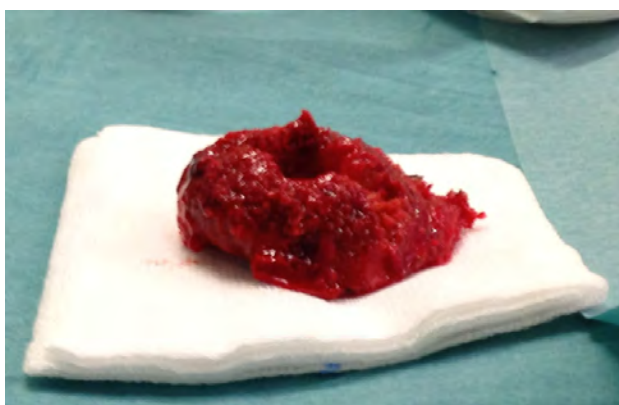
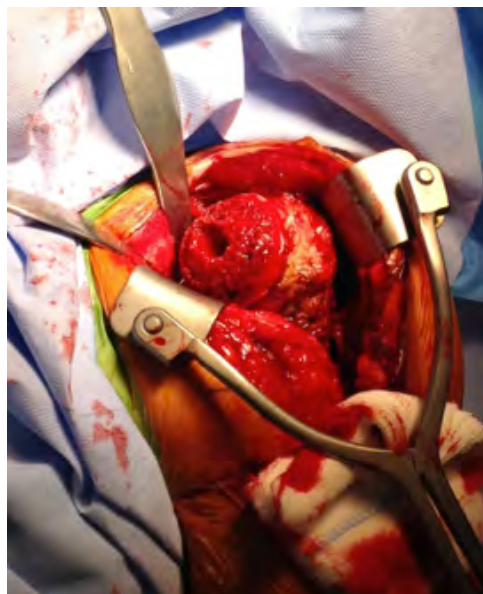


Figure 62 : Répartition des différents types de reprise pour glénoïdite par groupe étiologique

Lors des reprises, lorsque l'ablation de la cupule était nécessaire, nous avons toujours constaté une conservation du stock osseux huméral très satisfaisante comme le montre les Photos 15 à 17 :



Photos 15 à 17 : Photographies peropératoires confirmant la bonne conservation du stock osseux lors d'une reprise d'hémiarthroplastie de resurfaçage pour glénoïdite par prothèse totale anatomique conventionnelle

➤ **Courbe de survie**

Une analyse de la survie sans reprise, toute cause confondue, dans la série globale a été réalisée (Figure 63) et le taux de survie sans reprise était de 60,5% à 8,4 ans (IC = 45,7 ; 75,3). Cette courbe de survie retrouvait notamment une nette augmentation du taux de reprise à partir de la 4^{ème} année postopératoire, correspondant au délai moyen d'apparition des complications à type de glénoïdite.

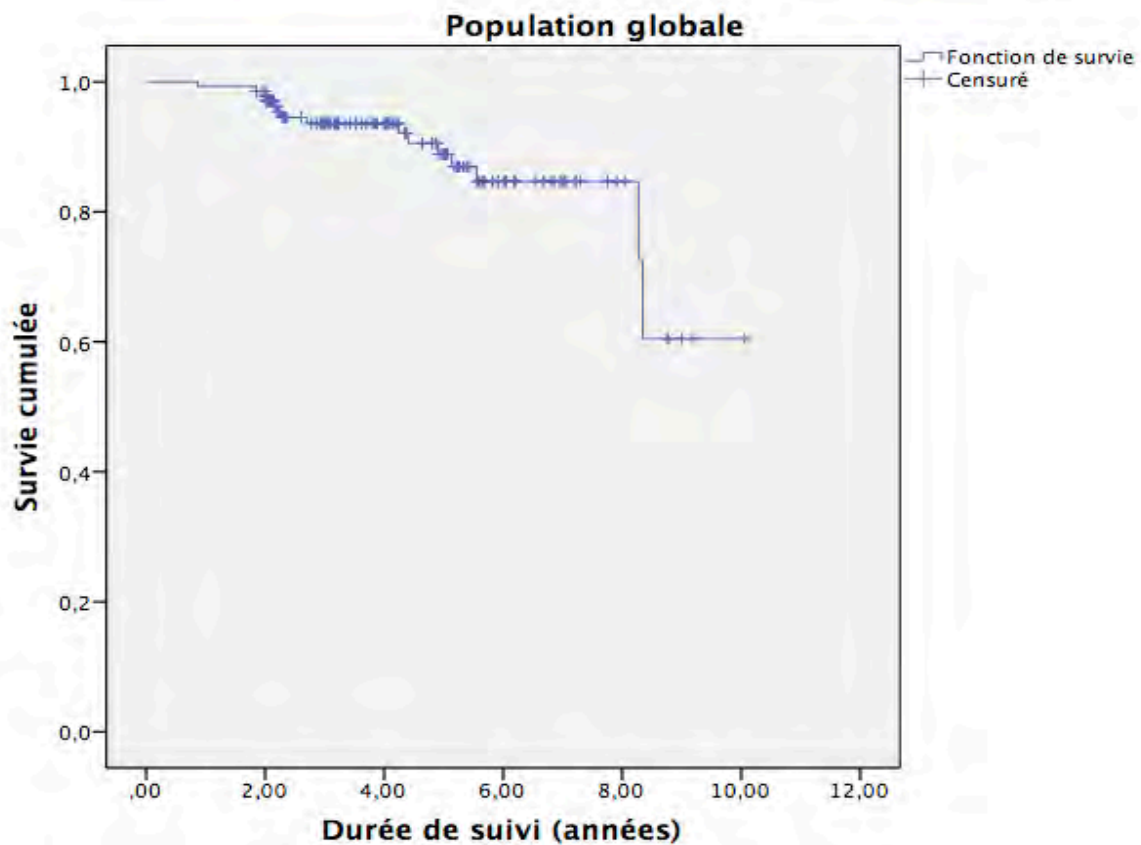


Figure 63 : Courbe de survie sans reprise toute cause confondue dans la série globale

De la même manière, une analyse de la survie sans reprise, toute cause confondue, dans les 4 groupes étiologiques principaux a été réalisée (Figure 64) et le taux de survie sans reprise était de :

- 75,9% à 5,5 ans dans le groupe OMI (IC = 67,5 ; 84,3)
- 45,2% à 8,3 ans dans le groupe API (IC = 13,1 ; 77,3)
- 90% à 2,2 ans dans le groupe APT (IC = 80,5 ; 99,5)
- 100% à 7,1 ans dans le groupe PR.

Malgré ces taux de survie sans reprise très différents dans chacun des groupes, l'analyse statistique n'a pas retrouvé de différence significative entre OMI, API, APT et PR sur la survie de l'implant ($p=0,620$). Cette absence de différence s'explique par des effectifs et des reculs trop différents.

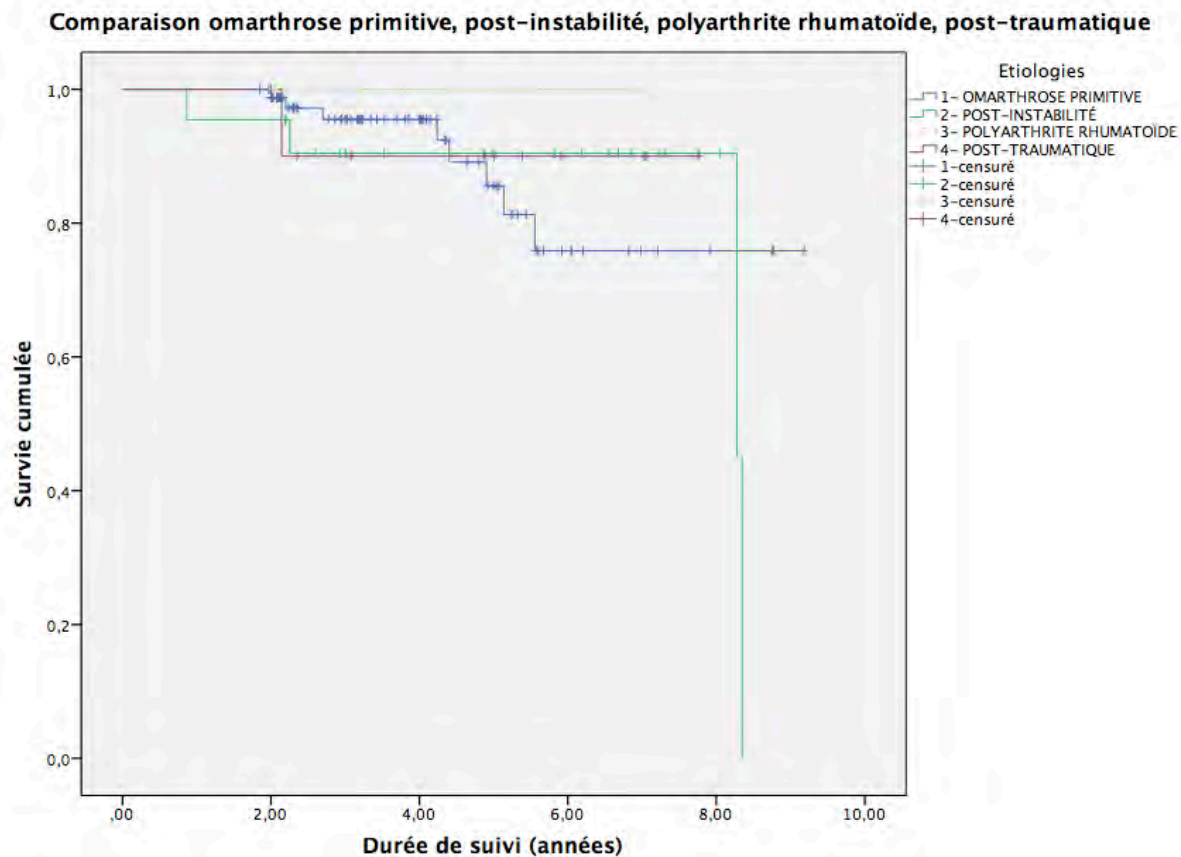


Figure 64 : Courbes de survie sans reprise toute cause confondue dans les 4 groupes étiologiques principaux : OMI, API, APT et PR

III.1.d. Impact du positionnement des cupules sur les échecs

Nous avons également recherché l'existence de facteurs pronostiques radiologiques prédictifs d'une complication ou d'un échec dans la série globale (Tableau 22). Seul le diamètre de tête humérale (diamètre de cupule) influençait les résultats du score de Constant : les petites têtes obtenaient de moins bons scores. En effet les grosses têtes se calent correctement dans l'espace alors que les petites ont tendance à flotter entraînant une usure de la glène et de la coiffe. Pour ce qui est des autres mesures radiologiques, aucune d'entre elles n'a fait la preuve de son implication dans les échecs que ce soit en termes de résultat fonctionnel, de complication ou de reprise.

Influence sur	Constant postopératoire	Complication	Reprise chirurgicale
DT	p=0,031	ns	ns
HT	ns	ns	ns
HCR	ns	ns	ns
CCD	ns	ns	ns
BLT	ns	ns	ns
ICT	ns	ns	ns
PM	ns	ns	ns
EAH	ns	ns	ns
PG	ns	ns	ns

Tableau 22 : Analyse statistique de l'impact du positionnement des implants sur les échecs

III.2. Comparaison des 2 sous-groupes : HA et PTE

Depuis 2009, la plupart de nos resurfaçages sont des PTE. Les résultats semblent satisfaisants et meilleurs que ceux obtenus en HA. Nous avons donc comparé statistiquement les résultats de ces deux sous-groupes en termes de résultats cliniques et radiologiques, ainsi qu'en termes de complication, reprise et survie des implants.

III.2.a. Comparabilité des deux sous-groupes

Le détail des caractéristiques épidémiologiques de chacun des deux sous-groupes est résumé dans le Tableau 23. Une analyse statistique de la comparabilité des deux sous-groupes a été réalisée et retrouvait deux sous-groupes statistiquement comparables sur : le sexe, l'âge, le score de Constant, les mobilités (en EEA, RE et RI), l'étiologie, l'usure de la glène selon la classification de Walch, et l'état de la coiffe des rotateurs, avec $p > 0,05$. A l'inverse les deux sous-groupes n'étaient pas statistiquement comparables ($p < 0,05$) en termes d'effectif et de recul.

		HA	PTE	p
Effectif		100	39	p<0,001
Sexe	Homme	53%	38%	p=0,125
	Femme	47%	62%	
Âge (extrêmes)		58,6 ans (29-84)	65,5 ans (26-87)	p=0,368
Côté dominant opéré		54%	54%	p=0,790
Score de Constant préop.		33,6/100	26,7/100	p=0,322
Mobilités	EEA	108	96	p=0,213
	RE	10	11	
	RI	3,8 soit L2	2,7 soit T12	
Etiologie (effectif)	OMI	55	28	p=0,097
	API	18	4	
	APT	9	1	
	PR	5	3	
	Dysplasie	5		
	OMSI	2	3	
	ONA	3		
	RC	2		
	AS	1		
Usure de glène (Walch)	A1	47 (47%)	16 (41%)	p=0,541
	A2	14 (14%)	8 (22%)	
	B1	29 (29%)	10 (25%)	
	B2	8 (8%)	5 (12%)	
	C	2 (2%)	0	
IDG moyen		1,16	1,3	p=0,264
Recul moyen		60 mois	36 mois	p=0,001

Tableau 23 : Caractéristiques épidémiologiques et comparabilité des deux sous-groupes HA et PTE

III.2.b. Comparaison des résultats cliniques

➤ La douleur

Une amélioration très significative de la douleur ($p<0,001$) a été observée dans les deux groupes avec une diminution de l'EVA de 4,1 points dans le groupe HA contre 6,7 points dans le groupe PTE (Tableau 24). Cette diminution de l'EVA était significativement plus importante dans le groupe PTE ($p<0,001$).

	EVA préop.	EVA M3	EVA dernier recul	Gain au dernier recul	Stats (préop. versus dernier recul)
HA (n=100)	6,8	1,7	2,7	-4,1	p<0,001
PTE (n=39)	7,5	1	0,8	-6,7	p<0,001
Total (n=139)	7	1,5	2,2	-4,8	p<0,001

Tableau 24 : Scores de douleur selon l'EVA sur 10 points (en moyennes)

Dans les deux groupes HA et PTE, on a obtenu une antalgie totale ou subtotale le plus souvent, correspondant respectivement à 82% et 87% des cas (Figure 65).

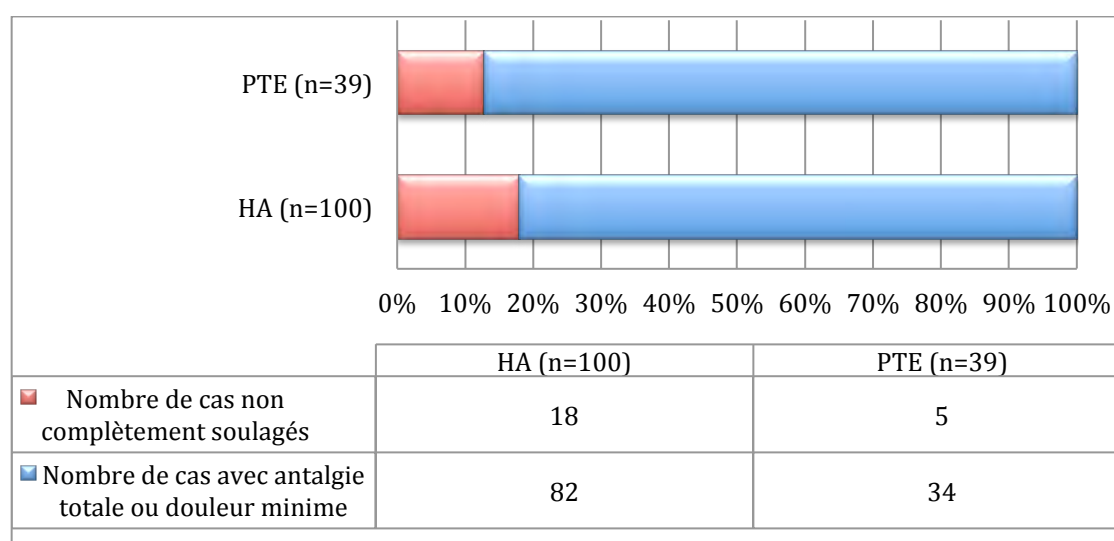


Figure 65 : Proportion de cas complètement soulagés au dernier recul dans chacun des 2 sous-groupes

➤ Les mobilités actives

Comme pour la douleur, les mobilités actives étaient améliorées de façon très significative dans les deux groupes ($p < 0,001$) en EEA, en RE et en RI (Tableaux 25 et 26, Figure 66), et cette amélioration était significativement plus importante dans le groupe PTE. En effet, l'EEA augmentait en moyenne de 24° dans le groupe HA contre 48° dans le groupe PTE ($p = 0,019$), la RE augmentait de 22° dans le groupe HA contre 27° dans le groupe PTE ($p = 0,019$), et le RI augmentait de 2,7 points dans le groupe HA contre 5,1 points dans le groupe PTE ($p = 0,002$).

	EEA (en degrés)			RE (en degrés)			RI (en points)		
	Préop.	M3	Recul	Préop.	M3	Recul	Préop.	M3	Recul
HA (n=100)	108	110	132	10	26	32	3,8	5,3	6,5
PTE (n=39)	96	113	144	11	29	38	2,7	5,6	7,8
Total (n=139)	105	111	135	10	27	34	3,5	5,5	6,8

Tableau 25 : Résultats sur les mobilités actives en élévation antérieure (EEA), rotation externe (RE) et rotation interne (RI) (en moyennes)

	EEA		RE		RI	
	Gain	Stats	Gain	Stats	Gain	Stats
HA (n=100)	+24	p<0,001	+22	p<0,001	+2,7	p<0,001
PTE (n=39)	+48	p<0,001	+27	p<0,001	+5,1	p<0,001
Total (n=139)	+30	p<0,001	+24	p<0,001	+3,3	p<0,001

Tableau 26 : Analyse statistique des gains obtenus sur les mobilités dans les groupes HA et PTE

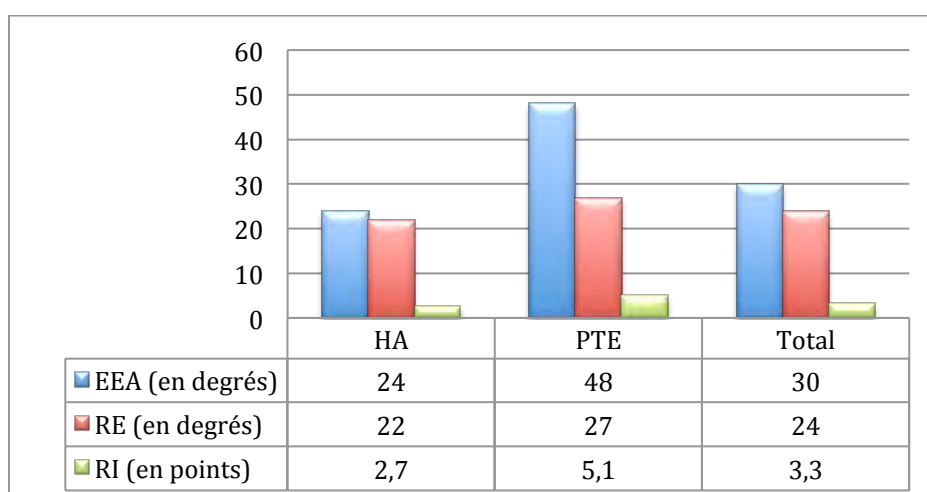


Figure 66 : Récapitulatif des gains moyens obtenus sur l'EEA, la RE et la RI pour chaque étiologie entre l'évaluation préopératoire et le dernier recul (en moyenne)

➤ Le score de Constant absolu et pondéré

Encore une fois, une amélioration statistiquement significative a été retrouvée dans les deux groupes que ce soit sur le score de Constant en valeur absolue ou sur le score de Constant pondéré (p<0,001) (Tableau 27). L'augmentation du score de Constant était statistiquement plus importante dans le groupe PTE, que ce soit en valeur absolue avec une augmentation de 30,7 points dans le groupe HA contre 45,6 points dans le groupe PTE (p=0,012), ou en valeur pondérée avec une augmentation de 40% dans le groupe HA contre 62% dans le groupe PTE (p<0,001) (Figure 67).

	Score de Constant (en valeur absolue sur 100 points)				Score de Constant pondéré (en %)			
	Préop	Recul	Gain	Stats	Préop	Recul	Gain	Stats
HA (n=100)	33,6	64,3	+30,7	p<0,001	42	82	+40	p<0,001
PTE (n=39)	26,7	72,3	+45,6	p<0,001	36	98	+62	p<0,001
Total (n=139)	31,7	66,5	+34,8	p<0,001	40	86	+46	p<0,001

Tableau 27 : Résultats du score de Constant en valeur absolue et pondérée dans les groupes HA et PTE

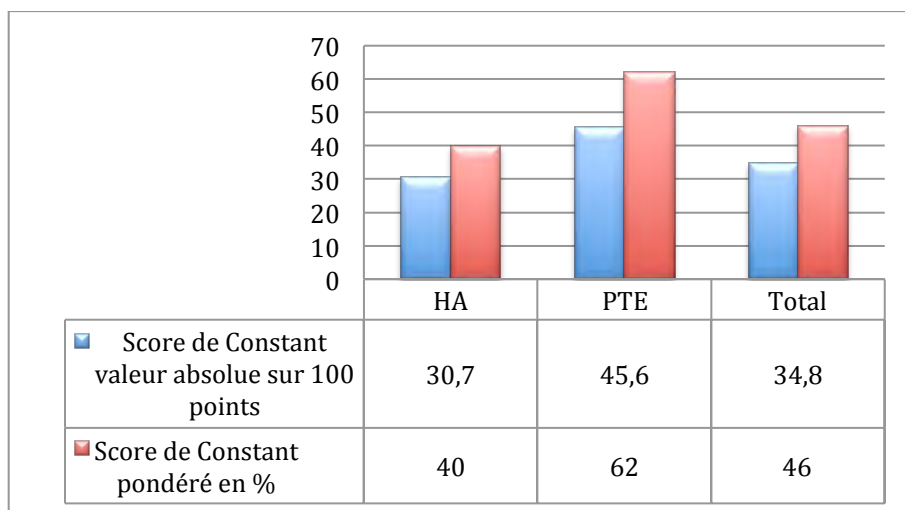


Figure 67 : Récapitulatif des gains obtenus sur le score de Constant en valeur absolue sur 100 points et sur le score de Constant pondéré en % pour les groupes HA et PTE entre l'évaluation préopératoire et le dernier recul

Le Tableau 28 et la Figure 68 représentent les résultats de chaque item du score de Constant dans les deux sous-groupes et pour chacun des items on observait une amélioration plus importante dans le groupe PTE, particulièrement sur les items « activités » et « mobilités ».

	Douleur sur 15 points		Activités sur 20 points		Mobilités sur 40 points		Force Sur 25 points	
	Préop.	Recul	Préop.	Recul	Préop.	Recul	Préop.	Recul
HA (n=100)	4,7	11,1	7,3	13,5	17,8	27,5	3,7	12,2
PTE (n=39)	4,8	14	5,6	16,4	14,6	31,1	1,8	10,8
Total (n=139)	4,8	11,9	6,8	14,3	16,9	28,5	3,2	11,8

Tableau 28 : Résultats du score de Constant par item : Douleur / Activités / Mobilités actives / Force

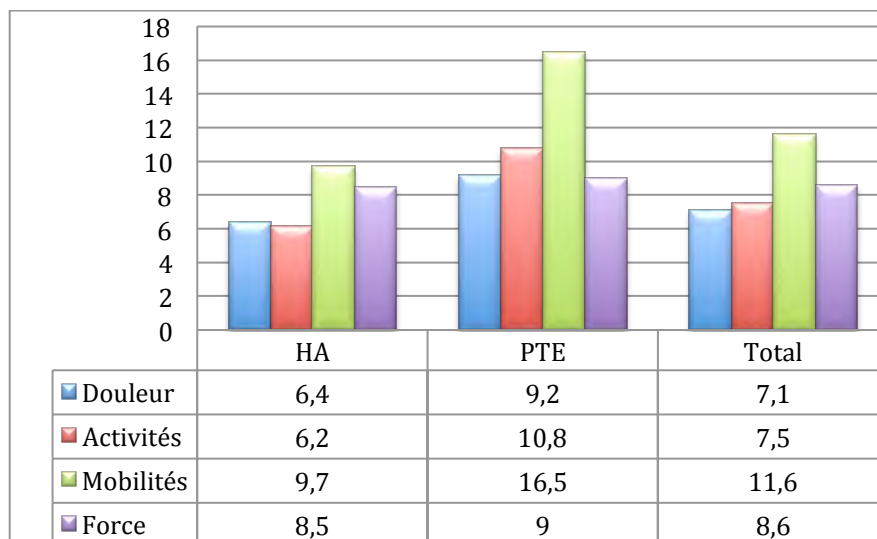


Figure 68 : Récapitulatif des gains obtenus en points sur les 4 items du score de Constant pour les groupes HA et PTE entre l'évaluation préopératoire et le dernier recul

➤ Les autres scores fonctionnels

Le score de satisfaction de Neer

La Figure 69 représente la répartition du score de satisfaction de Neer dans les deux sous-groupes. Dans le groupe HA, 52% des patients se disaient très satisfaits (TS), 27% satisfaits (S), 6% moyennement satisfaits (MS) et 21% non satisfaits (NS). Le taux global de satisfaction dans ce groupe était de 79%. Dans le groupe PTE, 85% des patients se disaient très satisfaits (TS), 10% satisfaits (S), 5% moyennement satisfaits (MS) et aucun non satisfait (NS). Le taux global de satisfaction dans ce groupe était de 95% et était significativement plus important que dans le groupe HA ($p < 0,001$).

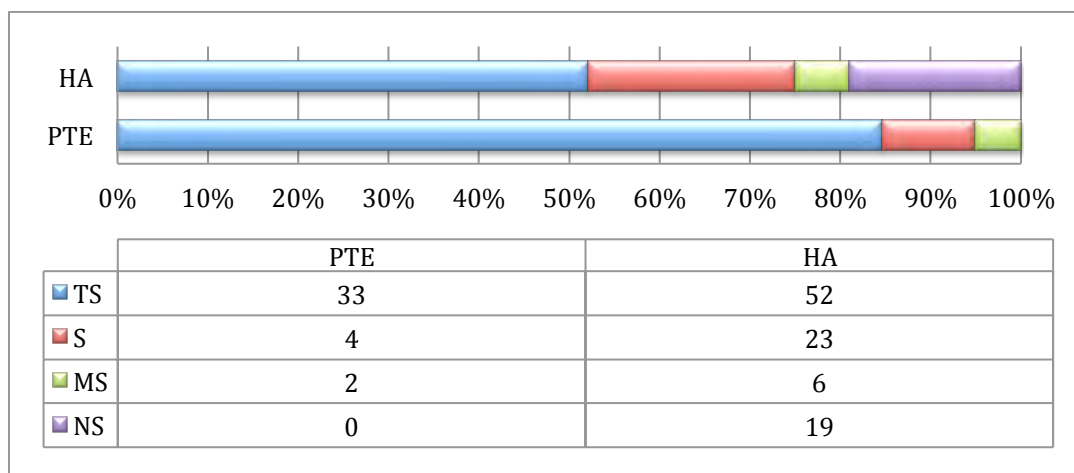


Figure 69 : Résultats du score de satisfaction de Neer au dernier recul dans les groupes HA et PTE

Le score Simple Shoulder Value (SSV)

Au dernier recul, on observait une amélioration significative du SSV avec 69% dans le groupe HA contre 83% dans le groupe PTE. Cette amélioration était significativement plus importante dans le groupe PTE ($p < 0,001$).

Le score de DASH

Pour finir, le score de DASH était lui aussi significativement amélioré dans les 2 groupes avec 26/100 dans le groupe HA contre 18/100 dans le groupe PTE, mais cette fois-ci il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes ($p = 0,073$).

III.2.c. Comparaison des résultats radiologiques

Les résultats de l'évaluation de la restauration de l'anatomie individuelle et de son maintien au cours du suivi, après mise en place de la cupule dans les deux sous-groupes HA et PTE, sont rapportés dans les Tableaux 29 et 30.

Dans les deux groupes on retrouvait une diminution significative du diamètre de tête humérale avec -1,8mm en moyenne dans le groupe HA contre -1,8mm dans le groupe PTE. Cette diminution du diamètre de tête humérale était comparable dans les deux groupes. La hauteur de tête humérale variait dans le même sens avec une diminution moyenne en postopératoire de 2,1mm dans le groupe HA contre 2,8mm dans le groupe PTE, diminution statistiquement significative et comparable dans les deux groupes.

La hauteur du centre de rotation (ou offset glène) était légèrement augmentée en postopératoire dans les deux groupes avec +0,8mm en moyenne dans le groupe HA contre +1,7mm dans le groupe PTE, mais cette augmentation n'était pas significative. Puis au cours du suivi on constatait une ascension significative de celui-ci dans le groupe HA de 2,6mm en moyenne ($p < 0,001$), mais pas dans le groupe PTE. Cette ascension secondaire du centre de rotation était due à une migration proximale progressive des implants et était significativement plus importante dans le groupe HA ($p < 0,001$).

Les autres critères de migration proximale, à savoir le potentiel de migration (PM) et l'espace acromio-huméral (EAH), ont présenté les mêmes variations que l'HCR en postopératoire et au cours du suivi dans les deux groupes. En effet, PM et EAH ont été relativement conservés en postopératoire alors qu'au dernier recul on retrouvait une diminution importante de ces deux mesures uniquement dans le groupe HA : le PM diminuait en moyenne de 2,5mm ($p < 0,001$) et l'EAH de 2mm ($p = ns$). La diminution du PM était significativement plus importante dans le groupe AT ($p < 0,001$).

En ce qui concerne l'angle cervico-diaphysaire, on retrouvait une variation significative des implants en postopératoire avec -7° en moyenne dans le groupe HA contre -4° dans le groupe PTE. Cette variation était statistiquement plus importante dans le groupe HA ($p = 0,001$).

Par ailleurs, un excès de latéralisation significatif a été noté en postopératoire dans les deux groupes ($p < 0,001$), avec pour le groupe HA une augmentation moyenne du bras de levier trochantérien de 4,4mm et pour le groupe PTE une augmentation moyenne de 8,7mm. Cet excès de latéralisation était significativement plus important dans le groupe PTE ($p = 0,004$) du fait de la présence d'un implant glénoïdien qui augmente naturellement le BLT.

L'excès de latéralisation postopératoire diminuait ensuite au cours du suivi dans les deux groupes mais n'était significative que dans le groupe HA avec -1,2mm en moyenne ($p = 0,028$). Il s'agissait d'une médialisation secondaire par usure de la glène (usure cartilagineuse pour les HA et usure du polyéthylène dans le groupe PTE) et nous n'avons pas mis en évidence de différence significative entre les deux groupes sur ce critère.

L'usure secondaire de la glène était confirmée dans le groupe HA par la mesure de la profondeur de glène, profondeur qui augmentait significativement au cours du suivi : +1,5mm en moyenne ($p < 0,001$).

L'index céphalo-tubérositaire restait quant à lui relativement stable dans les deux groupes.

Pour finir, aucun liséré péri-prothétique et aucun descellement de cupule n'a été retrouvé au dernier recul dans nos deux sous-groupes.

		Mesures préop.	Mesures à M3	Différence (Stats) préop.-M3		Mesures dernier recul	Différence (Stats) M3-Recul	
DT	HA	50,2	48,4	-1,8	p<0,001	48,4	-	-
	PTE	47,9	46	-1,9	p=0,036	46	-	-
HT	HA	21	18,9	-2,1	p<0,001	18,9	0	ns
	PTE	20,1	17,3	-2,8	p<0,001	17,3	0	ns
HCR	HA	13,9	14,7	+0,8	ns	17,3	+2,6	p<0,001
	PTE	14,1	15,8	+1,7	ns	14,2	-1,6	ns
CCD	HA	134	127	-7	p<0,001	128	+1	ns
	PTE	138	134	-4	p=0,046	135	+1	ns
BLT	HA	7,5	11,9	+4,4	p<0,001	10,7	-1,2	p=0,028
	PTE	7,7	16,4	+8,7	p<0,001	15,6	-0,8	ns
ICT	HA	6	6,9	+0,9	ns	6,2	-0,7	ns
	PTE	5,7	4,3	-1,4	p=0,037	4,3	0	ns
PM	HA	1,5	2,3	+0,8	ns	-0,2	-2,5	p<0,001
	PTE	0,3	0,3	0	ns	0,7	+0,4	ns
EAH	HA	9,8	9,8	0	ns	7,8	-2	ns
	PTE	9,2	11,5	+2,3	p=0,002	10,6	-0,9	ns
PG	HA	5,2	5,6	+0,4	p=0,009	7,1	+1,5	p<0,001
	PTE	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 29 : Paramètres géométriques préopératoires, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chacun des deux sous-groupes HA et PTE

	Différence préop.-M3 Groupe HA	Différence préop.-M3 Groupe PTE	Stats	Différence M3-Recul Groupe HA	Différence M3-Recul Groupe PTE	Stats
DT	-1,8	-1,9	ns	-	-	-
HT	-2,1	-2,8	ns	0	0	ns
HCR	+0,8	+1,7	ns	+2,6	-1,6	p<0,001
CCD	-7	-4	p=0,001	+1	+1	ns
BLT	+4,4	+8,7	p=0,004	-1,2	-0,8	ns
ICT	+0,9	-1,4	p=0,001	-0,7	0	ns
PM	+0,8	0	ns	-2,5	+0,4	p=0,002
EAH	0	+2,3	p=0,001	-2	-0,9	ns

Tableau 30 : Comparaison des résultats obtenus sur les paramètres géométriques entre le groupe HA et le groupe PTE

En résumé, en postopératoire immédiat, dans les deux sous-groupes HA et PTE, les implants étaient significativement : plus petits, plus varisés et plus latéralisés ; mais c'est dans le groupe PTE que le fraisage de la tête était plus important, de même que la latéralisation, alors que c'est dans le groupe HA que la varisation était plus importante. Puis au cours du suivi, l'évolution était différente entre les deux groupes : dans le groupe HA, on retrouvait progressivement et significativement une migration proximale et une médialisation des implants par usure de la coiffe des rotateurs et usure de la glène. Dans le groupe PTE, ces deux éléments restaient globalement stables.

III.2.d. Comparaison des résultats en terme de complication, reprise et survie de l'implant

Le Tableau 31 rapporte la comparaison des résultats des deux sous-groupes sur les complications, les reprises et la survie des implants ; et la Figure 70 correspond aux courbes de survie sans reprise chirurgicale des deux sous-groupes. Dans le groupe HA, on notait 33% de complications (33 cas sur 100), contre 5,1% dans le groupe PTE (2 cas sur 39). Comme cité précédemment, la principale complication était la glénoïdite avec 27 cas sur 33 et cette complication est spécifique aux HA. L'analyse statistique retrouvait un taux de complication significativement plus important dans le groupe HA avec $p=0,001$. De la même manière, dans le groupe HA, on notait 15% de reprises (15 cas sur 100), contre 0 dans le groupe PTE (sur 39 cas). Dans 14 cas sur 15, c'est une glénoïdite qui était à l'origine de la reprise chirurgicale. L'analyse statistique retrouvait un taux de reprise significativement plus important dans le groupe HA avec $p=0,001$. En ce qui concerne la survie sans reprise chirurgicale toute cause de reprise confondue, le taux de survie était de 59,1% à 8,4 ans dans le groupe HA (IC = 44,6 ; 73,6) et de 100% à 4,3 ans dans le groupe PTE.

Du fait des effectifs et reculs trop différents dans les deux groupes, l'analyse statistique n'a pas pu mettre en évidence de différence significative entre les deux groupes même si on observe une tendance à un taux de survie meilleur dans le groupe PTE.

	Complications	Reprises chirurgicales	Survie sans reprise toute cause confondue
HA	33%	15%	59,1% à 8,4 ans
PTE	5,1%	0%	100% à 4,3 ans
p	p=0,001	p=0,001	p=0,093

Tableau 31 : Comparaison des résultats des deux sous-groupes en termes de complication, reprise chirurgicale et survie sans reprise chirurgicale

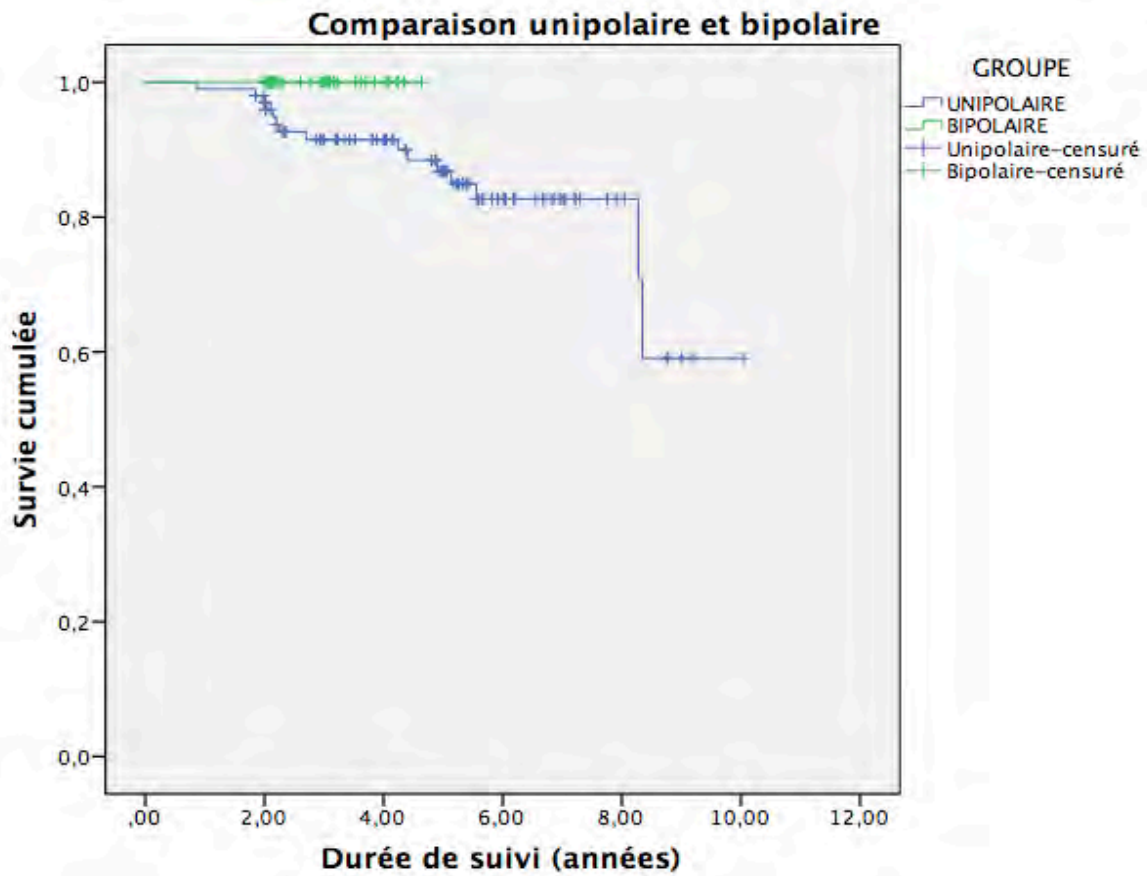


Figure 70 : Courbes de survie sans reprise chirurgicale (toute cause confondue) dans les deux sous-groupes HA et PTE

IV. DISCUSSION

IV.1. Concept du resurfaçage d'épaule et restauration de l'anatomie individuelle

Le concept de resurfaçage de l'épaule a été largement développé dans l'introduction mais il convient d'insister sur certains points importants. L'arthroplastie de resurfaçage d'épaule est née dans les années 1980, d'une part des limites, complications et échecs des arthroplasties à tige, d'autre part de la nécessité de développer un implant spécifique à la prise en charge de l'omarthrose. C'est Steve Copeland qui en a développé la technique, technique fondée sur le concept d'une résection osseuse minimale avec remplacement de la seule surface articulaire détruite. Son but était de reproduire automatiquement et le plus exactement possible, l'anatomie de la tête humérale dans son diamètre, mais également son rayon de courbure, sa version, tout en redonnant un déport latéral ou « lateral offset » proche de la normale. Basée sur un ancillaire simple, la mise en place d'une cupule de resurfaçage est relativement aisée, l'implant s'adaptant à l'anatomie de chaque patient avec une fixation sans tige et sans ciment.

L'intérêt majeur de cet implant, du fait de l'absence de tige, est de respecter les critères géométriques individuels afin de conserver la tension de la coiffe des rotateurs et du deltoïde, tension qui est adaptée à chaque épaule. En faisant moins d'erreur sur le positionnement de la cupule, au contraire des prothèses classiques qui imposent une orientation, l'anatomie individuelle est ainsi respectée et nous savons qu'en l'absence de restauration de l'anatomie individuelle, la fonction de l'épaule restituée ne sera pas optimale. D'ailleurs Hasan en 2002 (20), a retrouvé dans une étude portant sur les échecs d'arthroplasties de l'épaule, que l'insatisfaction des patients était secondaire dans 28% des cas à une malposition de la prothèse .

Or, le challenge lors d'une arthroplastie d'épaule est bien sûr d'apporter l'indolence, mais aussi de respecter cette anatomie, afin d'obtenir la biomécanique la plus adaptée à une bonne fonction de l'épaule. Mais l'anatomie de l'extrémité proximale de l'humérus est extrêmement variable d'un individu à l'autre, et d'une épaule à l'autre chez un même individu, comme le prouvent les premières études rigoureuses sur la

géométrie de l'extrémité proximale de l'humérus dans les années 1990. C'est le cas par exemple de Iannotti en 1992 (24) qui a étudié l'anatomie normale à partir de 140 épaules. Il retrouvait un diamètre moyen de tête humérale de 48 mm, une hauteur moyenne de 19 mm, le rayon de courbure moyen semblait lui se situer autour de 24 mm et l'angle cervico-diaphysaire moyen autour de 135°.

Ces données étaient concordantes avec les travaux de Boileau (19) qui a évalué à partir d'une étude cadavérique le diamètre d'une tête humérale entre 37,1 et 56,9 mm (46,2 mm en moyenne). La hauteur de la tête quant à elle se situait entre 15,2 et 18,2 mm, et était corrélée de façon linéaire avec le rayon de courbure de la tête humérale selon un ratio de $\frac{3}{4}$. L'extrémité proximale de l'humérus était globalement sphérique, surtout dans sa portion centrale, même si d'autres études ont montré que le rayon de courbure était plus important dans le plan frontal que sagittal (24). Il variait entre 20 et 30 mm selon les individus et était plus petit chez la femme (47).

Cependant, si le diamètre et la hauteur de tête varient peu d'un individu à l'autre, l'inclinaison et la version sont soumises à d'importantes variations. En effet, les mêmes études anatomiques ont montré que la tête humérale était inclinée dans le plan frontal d'environ 125 à 150° ; et que dans le plan axial elle était inclinée en arrière. Cette rétroversion était très variable entre les individus et pouvait être comprise entre 0 et 55°. Enfin, la sphère épiphysaire ne repose pas au centre de la base métaphysaire mais est décalée en dedans et en arrière.

Devant ces constatations anatomiques, il est apparu que les modèles de prothèses à tige alors utilisés n'étaient plus adaptés à ces variations anatomiques interindividuelles. Les implants de resurfaçage ont donc été conçus et leur développement était basé sur les résultats de ces études anatomiques afin de permettre une grande adaptabilité à la géométrie individuelle de chaque patient, notamment grâce à une large gamme de diamètres et de hauteurs de cupule.

Hammond montrera d'ailleurs en 2012 (48), dans une étude comparant les hémiarthroplasties à tige et les hémiarthroplasties de resurfaçage, que le resurfaçage reproduit l'anatomie individuelle de manière plus précise que les hémiarthroplasties à tige de 3^{ème} génération. Cependant, le resurfaçage restaure les critères anatomiques suscités de manière automatique et adaptée au jour de l'intervention, mais il ne prend pas en compte certaines modifications anatomiques engendrées par l'évolution de l'arthrose.

Il s'agit donc d'une intervention faussement facile pour plusieurs raisons. Premièrement, si l'inclinaison et la version ne varient pas pour une même épaule au cours de l'évolution de l'arthrose, l'érosion (cartilagineuse puis osseuse) qui en résulte modifie le centre de rotation de la tête humérale qui se médialise progressivement. Cette médialisation du centre de rotation entraîne une détente relative de la coiffe des rotateurs et du deltoïde et par conséquent une diminution de la fonction de l'épaule. Un des buts de l'arthroplastie va donc être de latéraliser de nouveau ce centre de rotation pour restituer la géométrie initiale de l'épaule.

Toutefois, en cas d'évolution chronique, la médialisation de la tête conduit à une rétraction des tissus mous et une latéralisation excessive pourrait aboutir à un excès de tension notamment sur la capsule et sur le tendon subscapulaire. La capsulotomie et/ou capsulectomie est dans ce cas un élément fondamental de la technique opératoire. Un excès de tension des parties molles, dans le but de restaurer à tout prix l'anatomie originelle, peut être délétère et entraîner des ruptures tendineuses et des douleurs, voire une usure accélérée de la glène par excès de tension ou « overstuffing ».

Pour Harryman (26), l'arc de mobilité glénohuméral après une arthroplastie est déterminé en grande partie par l'équilibre entre : la tension des parties molles (coiffe et capsule) et la taille de la surface articulaire de l'implant. Le challenge chirurgical consiste donc à rétablir l'anatomie tout en maintenant une tension appropriée des tissus mous péri-articulaires et un bras de levier optimal pour la coiffe des rotateurs et le deltoïde. Deuxièmement, pour bien positionner la cupule, une bonne exposition est fondamentale car dans le cas contraire le positionnement de l'implant peut être biaisé. L'exposition peut parfois être difficile, notamment en cas d'antécédent chirurgical. Deladerrière en 2012 (49) a d'ailleurs montré que le positionnement de la cupule était souvent trop antéversé par défaut probable d'exposition. Troisièmement, pour avoir une fonction optimale, la taille de l'implant doit être la plus proche possible de la taille de la tête humérale native. Pour en être le plus proche possible, le positionnement de l'implant doit respecter 2 repères précis : le col anatomique et l'insertion supérieure de la coiffe des rotateurs. Malgré cela, trouver la taille idéale de cupule est difficile et assez subjectif devant une tête humérale déformée avec une collerette ostéophytique importante. La profondeur du fraisage est également un élément majeur dans la restauration de la taille de tête idéale mais lui aussi est difficile à apprécier en peropératoire. En effet, un fraisage insuffisant va entraîner une tendance à l'excès de latéralisation de la tête humérale, alors qu'un fraisage excessif, jusqu'à atteindre l'os

spongieux, peut léser l'insertion supérieure de la coiffe des rotateurs et entraîner, chez les petits gabarits, un contact entre l'extrémité du plot de la prothèse et la corticale latérale de l'humérus. Smith en 2013 (50), dans son étude sur 50 cas de resurfaçages d'épaule, soulignait d'ailleurs que la taille de l'implant était adaptée dans seulement 28 cas. Ces deux éléments sont primordiaux car une taille de tête inadaptée ou un fraisage insuffisant vont engendrer une latéralisation excessive de l'humérus, et un excès de contrainte au niveau de la glène et de la coiffe des rotateurs. Or, le resurfaçage est indiqué dans l'omarthrose du sujet jeune, il convient donc de préserver le plus possible le cartilage glénoïdien et la coiffe des rotateurs.

Dans notre étude préliminaire (32), publiée en 2014, comparant les hémiarthroplasties à tige de 3^{ème} génération aux hémiarthroplasties de resurfaçage, il semblait même plus facile d'éviter ces excès de latéralisation liés à la taille de l'implant dans le groupe hémiarthroplasties à tige, car on retrouvait un bras de levier trochitérien de 10mm en moyenne dans le groupe resurfaçage contre 3mm en moyenne dans le groupe prothèse à tige. Cet excès de latéralisation avec les implants de resurfaçage a été rapporté dans de nombreuses autres séries, notamment celles de Lee en 2009 (51), de Al-Hadithy en 2012 (34), de Smith et de Mechlenburg en 2013 (50,52).

L'intérêt du resurfaçage pourrait donc être rediscuté, mais un autre avantage du resurfaçage sur les prothèses à tige conventionnelle, est la préservation du stock osseux huméral. En effet, par un simple « surfaçage », le capital osseux est conservé, permettant si besoin une révision aisée par une prothèse conventionnelle.

IV.2. Analyse des résultats cliniques et radiologiques de la série globale

Utilisé depuis 2005 dans notre service, l'implant de resurfaçage a trouvé ses premières indications dans l'omarthrose du sujet jeune, post-instabilité puis post-traumatique. Au vu des premiers résultats satisfaisants, nos indications se sont progressivement élargies, cet implant répondant à de multiples situations d'échec des prothèses à tige. Dans notre série actuelle de 139 épaules, les résultats cliniques étaient très satisfaisants que ce soit en terme de douleur, de mobilités ou de scores fonctionnels. En effet, le taux global de satisfaction des patients atteignait 81%, avec un score de

Constant en valeur absolue qui passait en moyenne de 31,7 à 66,5 points et un score de Constant pondéré qui passait en moyenne de 40 à 86%, au recul moyen de 52 mois. Depuis les années 2000, plusieurs équipes ont publié les résultats de leurs séries et nos résultats cliniques sont concordants avec ceux de la littérature, comme on peut le voir dans le Tableau 32 (8–11,22,29,37,39,53–55).

Dans notre série, les meilleurs résultats ont été obtenus chez les patients atteints d'omarthrose primitive, avec un score de Constant pondéré au dernier recul de 96%. Dans la littérature, c'est dans cette indication que les résultats sont les plus satisfaisants (10,22,29,31,36,56). Les patients des autres groupes étiologiques étaient eux aussi bien améliorés, notamment les patients atteints d'omarthrose post-instabilité, post-traumatique ou secondaire à une polyarthrite rhumatoïde, le score de Constant pondéré variant entre 70 et 80% au dernier recul. Les moins bons résultats ont été observés dans les « cuff tear arthropathy » et dans les omarthroses secondaires à une ostéonécrose aseptique, avec des scores de Constant pondérés respectivement de 51 et 63%. Quoi qu'il en soit, la symptomatologie douloureuse était diminuée dans tous les cas et aucune complication peropératoire ni postopératoire à type de descellement ou de liseré périprothétique n'a été mise en évidence.

Auteurs (année)	Nb cas	Age moy	Recul moy	Implant	Etiologie	Constant postop.	EEA/RE postop.	Complications Révisions
Jonsson (1986)	26	60	28 m	Scan Cup	PR	-	66/33	4C / 1R
Alund (2000)	33	56	4,4 a	Scan Cup	PR	30 pts (15-79)	83/-	4C = 4 descell.
Levy (2001)	103	64,3	6,8 a	Mark-2	OMI, API, APT, PR, ONA, RC	75% série globale OMI : HA = 73,5% vs PTE = 93,9% APT/RC : HA = 61,3% vs PTE = 62,7%	-/-	8R (7,7%) dont 3 descell.
Rydholm (2003)	52	54	13 a	Scan Cup	PR	-	-/-	6R (1 descell.)
Levy (2004)	79	72	HA 4,4a PTE 7,6a	Mark-1 à 3 37 HA 42 PTE	OMI	HA : 58 pts (91%) PTE : 62 pts (94%)	124/54 128/55	4R (pour problème glénoïdien)
Levy (2004)	75	-	78 m	Mark-2 33 HA 42 PTE	PR	HA : 47,9 pts (71%) PTE : 53,4 pts (78%)	101/- 104/-	3R
Thomas (2005)	59	68	34 m	Mark-2	OMI, PR, RC, APT	54 pts série globale OMI = 58pts PR = 43pts	-/- 120/46 75/39	-
Mullet (2007)	29	84,3	4,5 a	Mark-3 15 HA 14 PTE	OMI, PR, RC, ONA	77% série globale OMI = 82,1%	OMI=106/- RC=85/-	1R (reprise par PTE inversée)
Scalise 2007	16	45	12 m	Global CAP Mark-3	OMI, ONA, PR, APT	-	Idem PTE anat.	-
Fuerst (2007)	35	61,4	73 m	DUROM	PR	54,3 pts	118/42	3R
Baillie (2008)	39	42	38 m	Mark-3	OMI, API, APT, OMSI	SANE = 90,4 pts ASES = 87,7 pts	-/-	5C / 6R
Smith (2013)	61	66	44 m	-	OMI	-	-	11R
Mansat (2013)	42	55	25 m	Global CAP	OMI, API, APT, PR, ONA, RC, OMSI, Dyspl.	66,9 pts (81,1%) série globale OMI = 78,1 pts (97,5%)	141/39	0C / 0R
Lebon (2014)	37	61	40 m	Global CAP	OMI	77 pts	153/45	10C / 4R
Duparc (2014)	26	61,8	18 m	Aequalis RHH	OMI, API, PR	49,6 pts	129/43	1R
Levy (2015)	54	38,9	14,5 a	Mark-3 17 PTE 37 HA+MFG	OMI, API, APT, PR, ONA, OMSI	71,8% PTE = +58,1% HA+MFG = +77,7%	-/+38 +51/- +38/-	10R (18,5%)
Notre série	139	60,5	52 m HA 60m PTE 36m	Global CAP Aequalis® 100 HA 39 PTE	OMI, API, APT, PR, ONA, OMSI, RC, AS, Dyspl.	66,5 pts (86%) série globale HA : 64,3 pts (82%) PTE : 72,3 pts (98%)	135/34 132/32 144/38	35C / 15R

Tableau 32 : Résultats de la littérature concernant les cupules de resurfaçage huméral

Abréviations : Nb = Nombre ; m = mois ; a = ans ; moy = moyen ; descell. = descellement ; PTE anat. = prothèse totale anatomique d'épaule ; SANE = Single Assessment Numeric Evaluation (score fonctionnel) ; ASES = American Shoulder and Elbow Surgeons (score fonctionnel).

Les scores de Constant sont exprimés soit en points (valeur absolue), soit en pourcentages (valeur pondérée).

Dans notre série, nous n'avons pas évalué les résultats en fonction de l'âge et du type d'implant utilisé car d'autres auteurs ont déjà étudié ces critères. En ce qui concerne le type d'implant utilisé, les résultats obtenus en sont indépendants, car si les reculs sont les plus importants avec la cupule Scan Cup® (7–9,53) et la cupule Mark® (10,11,29,37), des résultats similaires ont été publiés avec la Global CAP® (39) et la Durom® (54,57). Pour ce qui est de l'âge, on sait depuis quelques années que les résultats les plus satisfaisants sont obtenus dans l'omarthrose primitive chez les sujets

âgés de moins et 55 ans (51,55,56). Depuis les travaux de Mullet et Copeland en 2007 (22), on sait aussi que ce type d'arthoplastie donne de bons résultats également après 80 ans. En effet, ils ont rapportés les résultats prospectifs de la cupule Mark-3® chez 21 patients âgés de plus de 80 ans, au recul moyen de 4,5 ans. Il s'agissait d'une omarthrose primitive dans 17 cas et d'une rupture massive de coiffe dans 4 cas. Le score de Constant moyen est passé de 15 à 77%, avec 84% de patients se disant améliorés par la chirurgie. L'élévation antérieure progressait en moyenne de 57°. Les complications retrouvées étaient les mêmes et dans les mêmes proportions que chez les sujets jeunes. Un seul patient a nécessité une reprise chirurgicale pour arthroplastie totale inversée. Ces résultats sont très intéressants car chez ces patients en général fragile, il y a un intérêt à ne pas mettre de tige intra-médullaire (embolies graisseuses, temps d'anesthésie plus court). Qui plus est, il s'agit de patients avec un os particulièrement porotique et donc sujets aux fractures peropératoires et périprothétiques. L'arthoplastie de resurfaçage ne serait donc pas qu'une solution pour l'omarthrose du sujet jeune, mais elle serait également une solution pour l'omarthrose du sujet âgé débilisé.

En ce qui concerne l'étude géométrique, nos résultats sont concordants avec ceux retrouvés lors nos études préliminaires (31,32), à savoir : des implants plus petits, plus varisés, plus latéralisés en postopératoire ; et au cours du suivi, une migration proximale des implants (diminution du potentiel de migration et de l'espace acromio-huméral) par usure de la coiffe des rotateurs, associée à une médialisation des implants par usure précoce de la glène. En effet, dans notre série, la taille de l'implant choisi était significativement inférieure à celle de la tête humérale native. Cette diminution de taille était surtout significative dans le groupe OMI ; même constat pour la hauteur de tête dans série la globale et dans les groupes OMI et API. Nos résultats sont concordants avec ceux retrouvés dans l'étude anatomique de Iannotti (24) dans la série de Thomas en 2005 (36) . En effet, dans son analyse radiologique, Thomas retrouvait une diminution moyenne du rayon de courbure de 3,5%. De Leest recommandait, à partir d'une étude réalisée en 1996, une réduction du rayon de courbure et donc du diamètre de tête humérale (58). En effet, une augmentation exagérée de celui-ci n'augmentait pas l'offset huméral mais entraînait une distraction délétère pour la surface glénoïdienne et les parties molles périarticulaires. A l'inverse, une tête prothétique trop petite peut également être responsable d'une érosion glénoïdienne dans les hémiarthroplasties, par mobilité excessive de la cupule sur la glène et par concentration ponctuelle des contraintes sur la surface articulaire. Pour Fischer (28), un

déplacement du centre de rotation de 20% de son rayon (5mm sur un rayon de 25mm) était susceptible d'altérer le bras de levier de la coiffe des rotateurs de 20%. Dans notre série, la diminution du diamètre et de la hauteur de tête humérale en postopératoire restait modérée et n'a pas eu d'impact en termes de résultats fonctionnels et de complications. Une varisation significative de la cupule a également été observée en postopératoire immédiat avec une baisse de 6° en moyenne dans la série globale. La varisation la plus importante était retrouvée dans les groupes API et PR avec respectivement -10 et -15° en moyenne. Même si le concept de resurfaçage est basé sur le respect de l'anatomie à l'aide d'un ancillaire simple, le positionnement exact de l'implant n'en serait donc pas si automatique. Pour restituer au mieux l'angle cervico-diaphysaire natif, le col anatomique doit être bien visualisé, après excision complète de la collerette ostéophytique, afin de placer avec précision la broche-guide. La cupule peut ainsi être correctement inclinée de face avec l'insertion de la coiffe des rotateurs comme repère. A noter tout de même que dans notre série, un angle cervico-diaphysaire inférieur à 125° en postopératoire n'était pas associé à un résultat clinique péjoratif ni à l'apparition de complication. Les scores de Constant restaient comparables entre les patients ayant un angle cervico-diaphysaire compris dans les limites de la normale (135 à 150°) et ceux ayant un implant varisé à moins de 125°.

Par ailleurs, le 3^{ème} élément majeur modifié en postopératoire immédiat était l'excès de latéralisation de la tête humérale. En effet, le bras de levier trochitérien était augmenté de façon significative, traduisant la compensation de l'usure gléno-humérale préopératoire et l'équilibration de la tension des tissus mous péri-articulaires. Le rétablissement par la prothèse d'un bras de levier efficace du deltoïde et de la coiffe des rotateurs est nécessaire mais ne doit pas passer par une augmentation de la hauteur de tête. Il doit en effet passer par la latéralisation du centre de rotation (59), car pour Harryman (26), une augmentation exagérée de la hauteur de la tête est susceptible de diminuer l'arc de mobilité de 20 à 30°. Le bras de levier trochitérien a donc été correctement rétabli en postopératoire dans notre série et il n'y a pas eu de corrélation retrouvée entre l'excès de latéralisation induit et les complications ou reprises. Malgré tout, l'overstuffing engendré est fortement suspect d'être à l'origine des usures prématurées de glène et des usures accélérées de coiffe des rotateurs observées au recul final.

En effet, au dernier recul, c'est le contraire qui a été constaté. L'excès de latéralisation initiale s'est transformée en une médialisation progressive des cupules dans le groupe

hémiarthroplastie par usure de la glène et cette médialisation secondaire était statistiquement significative quelle que soit le sous-groupe étiologique. Il est classique de constater une usure progressive de la glène dans les hémiarthroplasties en général mais dans notre série cette usure était prématurée et accélérée. Elle était significativement plus importante dans les groupes OMI, API et APT. Or, ce sont dans ces groupes que l'implant a été le plus sous-dimensionné, confirmant la possible survenue d'une usure glénoïdienne lors d'un sous-dimensionnement de la cupule par rapport à l'anatomie préopératoire. Mais l'usure glénoïdienne est bien sûr possible en dehors d'un sous-dimensionnement de l'implant, car même dans les groupes où le diamètre de tête humérale était strictement conservé, nous avons pu constater le développement d'érosions glénoïdiennes significatives. Il y aurait donc deux facteurs à l'origine de l'usure glénoïdienne : le sous-dimensionnement des implants et l'excès de latéralisation.

Là encore, Thomas en 2005 (36), retrouvait des résultats similaires avec une augmentation du déport latéral de 5mm en moyenne, soit une augmentation moyenne de la latéralisation de 22%. Pour lui aussi, cette latéralisation semblait diminuer avec le temps témoignant d'une usure progressive et accélérée de la glène. D'autres auteurs ont retrouvé une évolution similaire (34,35,50–52,56,60) et c'est bien l'excès de taille de la tête humérale et l'excès de contrainte sur la glène qui semblent être à l'origine de cette évolution (34,50–52). D'après les résultats des travaux de Smith en 2013 (50), le type d'usure de la glène en préopératoire semblerait également être un facteur favorisant l'usure accélérée de la glène en postopératoire, avec plus de dégradation lorsque l'usure préopératoire est excentrée comparativement aux usures centrées. Cependant, dans notre étude, il n'a pas été retrouvé de corrélation entre le type d'usure préopératoire (selon la classification de Walch) et les usures précoces de glène. Cette complication était tout de même très fréquente dans notre série, avec 48 cas d'usures radiologiques de glène sur nos 100 cas d'hémiarthroplastie au recul moyen de 60 mois. Au même recul, cette usure est devenue symptomatique dans 23 cas et était alors appelée « glénoïdite ».

Cependant, cette complication n'est pas spécifique au resurfaçage car elle a été rapportée dans d'autres études portant sur les hémiarthroplasties à tige, et était d'autant plus fréquente que les patients étaient jeunes (61–63), ou que le recul était élevé (64–66). Dans notre étude de 2014 (32), cette complication n'a été constatée que dans le groupe resurfaçage, autrement dit aucun cas d'usure précoce de glène n'avait été observé dans le groupe hémiarthroplastie à tige, mais le recul moyen ne dépassait pas 4 ans. Il semblerait donc que la prothèse de resurfaçage ne puisse pas résoudre le

problème des hémiarthroplasties, à savoir l'usure de glène avec le recul. Il semblerait même que cette complication soit plus précoce en cas de resurfaçage, notamment si la taille de l'implant et son positionnement ne sont pas adaptés.

Enfin, au cours du suivi, on a pu observer une migration proximale progressive de l'implant, avec diminution significative de l'espace acromio-humérale et du potentiel de migration, et en parallèle augmentation significative de la hauteur du centre de rotation. Cette migration proximale était secondaire aux lésions de la coiffe des rotateurs induites par l'excès de tension global des parties molles secondaire à l'excès de latéralisation du centre de rotation de la tête humérale.

L'analyse géométrique a donc permis de montrer que l'implant de resurfaçage dans notre série reproduisait en partie l'anatomie individuelle de la tête humérale et restaurait le bras de levier trochantérien des structures péri-articulaires. Quelques différences significatives ont toutefois été constatées en termes d'inclinaison, de latéralisation et de taille de tête humérale mais aucun des critères géométriques non restauré en postopératoire n'a eu d'impact sur les résultats fonctionnels, sur les complications ou sur les reprises ($p > 0,05$). Malgré un ancillaire simple, la reproduction de l'anatomie par l'implant n'est donc pas toujours aisée et réalisée avec précision. Selon les différentes étiologies traitées, la déformation de l'extrémité proximale de l'humérus peut rendre l'appréciation visuelle de la géométrie difficile. De plus, rien que du fait de sa simplicité, l'ancillaire permettant de positionner la broche-guide peut manquer de précision. Comme tout implant, une courbe d'apprentissage est donc nécessaire et c'est pourquoi les résultats de nos premiers travaux nous ont amenés, au fur et à mesure de notre expérience, à modifier notre technique chirurgicale.

IV.3. Analyse de la comparaison des résultats des hémiarthroplasties et des arthroplasties totales

Malgré les constatations géométriques suscitées, les premiers travaux du service publiés en 2013 (31) étaient rassurants car aucun retentissement clinique n'avait été constaté à moyen terme. Au recul moyen de 25 mois, l'ensemble des patients (42 cas, 100% d'hémiarthroplasties), quel que soit le groupe étiologique, avait obtenu une antalgie satisfaisante, une récupération progressive des mobilités et les scores fonctionnels étaient tous améliorés. Le groupe OMI avait même le meilleur score de Constant

(97,5%) et le taux de satisfaction global de la série était de 83%. C'est au cours du suivi à plus long terme des ces hémiarthroplasties que les conséquences d'abord radiologiques puis cliniques sont apparues. Dans un premier temps, l'excès de latéralisation de la tête humérale a été à l'origine de quelques cas d'usure précoce et accélérée de glène mais ces derniers étaient asymptomatiques. Progressivement, ces usures glénoïdiennes se sont multipliées et sont devenues symptomatiques. 23% des hémiarthroplasties ont, en effet, développé une glénoïdite à l'origine de 14 des 15 reprises chirurgicales de notre série globale. La glénoïdite était donc la complication des arthroplasties de resurfaçage à l'époque.

C'est pourquoi, depuis 2009, afin d'éviter ce type de complication, nous avons modifié notre technique chirurgicale : totalisation d'emblée chez les sujets de plus de 50 ans, accentuation du fraisage jusqu'à l'os spongieux et sous-dimensionnement de la cupule. En effet, une tête plus petite et un fraisage accentué doivent permettre de diminuer l'excès de latéralisation et le resurfaçage de la glène doit permettre de diminuer le pincement articulaire et donc la réapparition de douleurs à type de glénoïdite. Cependant, en raison de l'absence de résection de la tête humérale, l'exposition de la glène peut s'avérer difficile voire impossible dans certains cas. D'autres solutions ont été proposées du fait de la difficulté de totalisation d'emblée. L'interposition biologique sur la glène en fait partie, mais il semble que cette option ne soit pas satisfaisante avec le recul (51,60,67).

A ce jour, une grande partie de nos resurfaçages sont donc des arthroplasties totales (39 cas dans la série) et au recul moyen de 36 mois leurs résultats cliniques et radiologiques étaient significativement meilleurs que ceux des hémiarthroplasties. En effet, que ce soit sur la douleur, les mobilités ou les différents scores fonctionnels étudiés, les gains obtenus en terme de résultats cliniques était systématiquement et significativement plus importants dans le groupe arthroplastie totale. Le score de Constant pondéré moyen au dernier recul était notamment de 82% en hémiarthroplastie contre 98% en arthroplastie totale. Aucune complication en lien avec le type d'arthroplastie n'a été notée et la survie était de 100% à 4,3 ans. En ce qui concerne les résultats radiologiques, l'évaluation géométrique postopératoire immédiate était similaire à celle des hémiarthroplasties avec des implants plus petits, plus varisés et plus latéralisés. En effet, même si l'angle cervico-diaphysaire était mieux maîtrisé (implants moins varisés dans le groupe arthroplastie totale), les implants étaient eux encore plus petits et encore plus varisés qu'en hémiarthroplastie. Ceci est logique :

l'accentuation du fraisage diminue automatiquement la taille de l'implant et le resurfaçage de la glène entraîne à lui seul un déport latéral. Puis au cours du suivi, l'évolution était différente entre les deux groupes car dans le groupe hémiarthroplastie, on retrouvait progressivement et significativement une migration proximale et une médialisation des implants alors que dans le groupe arthroplastie totale, ces deux éléments restaient globalement stables. Malheureusement, à l'heure actuelle, il n'existe aucune autre publication récente sur les resurfaçages en arthroplasties totales à moyen ou long terme. Nous savons qu'au début de l'expérience, la majorité des implants étaient bipolaires et qu'à moyen terme les résultats étaient favorables, avec des scores de Constant supérieurs aux hémiarthroplasties (10,11). Mais c'est à plus long terme qu'un certain nombre de complications a été observé notamment au niveau de l'implant glénoïdien. En effet, l'arthroplastie de resurfaçage n'était indiquée à l'époque que dans la polyarthrite rhumatoïde et un des éléments essentiels de cette pathologie est la dégradation progressive de la coiffe des rotateurs avec l'évolution de la synovite inflammatoire (18,68,69). L'ascension de la tête humérale qui en résulte est un facteur de descellement des implants, et notamment de l'implant glénoïdien par effet cheval à bascule (9,11). Ce type de complication a été observé de la même façon dans les prothèses à tige et était toujours secondaire à une crâniolisation des implants huméraux (70–72). Dans notre série, nous n'avons noté aucun cas de liseré périprothétique ni aucun descellement mais ça n'est pas toujours le cas. Par exemple, Levy retrouvait en 2001 (10) un cas de descellement bipolaire à 3 ans de recul, et en 2004 2 descellements bipolaires à 6,5 ans de recul ; Alund en 2000 (9), a revu une série de 33 cas au recul moyen de 4,4 ans et dans 25% des cas il y avait des signes de descellement uni ou bipolaires. Ainsi malgré de meilleurs résultats précoces, le taux de révision en arthroplastie totale était plus élevé qu'en hémiarthroplastie du fait de la migration proximale lors de l'évolution de la maladie. C'est une des raisons pour laquelle Levy et Copeland ont progressivement abandonné les arthroplasties totales pour s'orienter vers un resurfaçage isolé de la tête humérale.

Depuis, aucune étude scientifique hormis la notre n'a comparé les résultats des hémiarthroplasties de resurfaçage aux arthroplasties totales. Seul Pape en 2010 (73), a soulevé l'intérêt d'étudier les résultats du resurfaçage en arthroplastie totale. En effet, il a comparé les résultats de 20 arthroplasties totales de resurfaçage à ceux de 20 arthroplasties totales anatomiques conventionnelles (les patients étant appariés sur l'étiologie, l'âge et le sexe). Au recul de 1 an, les résultats des deux groupes étaient équivalents, avec notamment un score de Constant moyen qui passait de 37 à 88%

dans le groupe resurfaçage, alors qu'il passait de 31 à 87% dans le groupe arthroplastie totale conventionnelle. La mise en place d'un implant glénoïdien semblerait donc être l'option la plus adaptée pour assurer l'indolence et la récupération d'une mobilité fonctionnelle que ce soit avec les implants de resurfaçage (73) ou les prothèses à tige (61–63,74). Cependant, des résultats à long terme devront valider cette option.

IV.4. Analyse des résultats par groupe étiologique

Que ce soit en terme de résultats cliniques ou radiologiques, notre série a donc obtenu des résultats globalement très bons surtout en arthroplastie totale mais ces derniers sont à également à nuancer en fonction du type étiologique.

➤ Résultats dans la polyarthrite rhumatoïde

Les premières séries publiées dans la littérature (7,8) et ce jusqu'en 2000, ont toutes concerné l'épaule rhumatoïde. Leurs résultats étaient considérés comme comparables à ceux des prothèses à tige en terme de douleur et de mobilités. Par exemple Rydholm en 1993 (7), rapportait les résultats de 72 cupules chez 59 patients de 53 ans d'âge moyen opérés entre 1981 et 1990. Il obtenait, au recul moyen de 4,2 ans, une amélioration de la douleur dans 94% des cas et de la mobilité dans 82% des cas. Les patients atteints de polyarthrite rhumatoïde présentent très souvent en préopératoire une symptomatologie douloureuse marquée associée à une importante perte de mobilité articulaire. Il s'agit en effet d'une pathologie inflammatoire évolutive conduisant à une synovite majeure, avec une destruction articulaire gléno-humérale et une altération progressive de la coiffe des rotateurs d'origine inflammatoire. L'objectif du remplacement prothétique dans la PR est donc l'antalgie et la diminution de l'impotence fonctionnelle. Dans notre série, le contrat a été rempli car les 8 patients rhumatoïdes ont été améliorés en postopératoire. Il s'agissait d'ailleurs du groupe étiologique qui présentait le meilleur gain sur l'antalgie.

L'amélioration du score de Constant (+30,1 points ou +42%), tout comme celle du score de DASH (44 points en moyenne au recul final), restait moyenne par rapport à celle obtenue dans d'autres groupes étiologiques, notamment le groupe OMI.

En effet, la majorité des patients atteints de PR présentent une atteinte des articulations sous-jacentes et par conséquent une limitation de la fonction globale de leur membre

supérieur. D'ailleurs, aucun patient était non satisfait de l'intervention et le SSV moyen au dernier recul était de 76%.

Depuis les années 2000, plusieurs équipes ont rapporté les résultats de leurs séries sur le resurfaçage dans les épaules rhumatoïdes (9–11,31,37,54,57,75,76). Le score de Constant au dernier recul dans ces séries variait entre 30 et 65 points, concordant avec notre série qui retrouvait 58 points. Dans la série de Levy et Copeland en 2004, à propos de 75 resurfaçages au recul moyen de 6,5 ans, l'amélioration du score de Constant pondéré était de plus de 50 points et 96% des patients se disaient améliorés. Toutefois, comme expliqué précédemment, un certain nombre de complications ont été observé dans cette population lors du suivi à plus long terme. En effet, l'ascension humérale progressive (secondaire à la dégradation de la coiffe des rotateurs), typique dans la polyarthrite rhumatoïde, était à l'origine de nombreux descellements, uni ou bipolaires (11,54,76). Levy retrouvait en 2001 (10) un cas de descellement bipolaire à 3 ans de recul, et en 2004, 2 descellements bipolaires à 6,5 ans de recul. Alund en 2000 (9), a revu une série de 33 cas au recul moyen de 4,4 ans et dans 25% des cas il y avait des signes de descellement uni ou bipolaires. Rydholm retrouvait dans sa série de cupules cimentées, 25% de descellement de l'implant huméral au recul moyen de 4,2 ans (53). Il s'agissait d'un taux très élevé, ne concordant pas tout à fait avec les résultats de séries plus récentes (10,11). Une des explications avancées est le fait que les implants utilisés au début de l'expérience étaient des cupules cimentées sans plot central et surtout non recouvertes d'hydroxyapatite. En effet, Levy n'a observé aucun descellement avec l'implant de Copeland de dernière génération au recul de 8,5 ans, et dans notre série nous n'avons noté aucun cas de liseré périprothétique ou de descellement. Il s'agissait donc probablement d'une complication liée à l'implant de 1^{ère} génération non abouti plutôt qu'à la polyarthrite rhumatoïde. D'ailleurs, lorsqu'ils étaient retrouvés, les descellements n'influençaient pas les résultats cliniques et ne nécessitaient pas systématiquement de révision (7,8). La cupule de resurfaçage présente un autre avantage majeur par rapport aux prothèses à tige dans la polyarthrite rhumatoïde : l'absence de tige centro-médullaire. En effet, chez ces patients dont la qualité de l'os est mauvaise, le risque de fracture peropératoire (3% des cas lors de la préparation du canal médullaire) ou péri-prothétique sous la tige à plus long terme, est largement diminué, notamment en cas de prothèse de coude sous-jacente où il existe une zone de contrainte (13–15,77). Malgré une atteinte quasi constante de la coiffe des rotateurs, l'implant de resurfaçage donne de bons résultats dans l'épaule rhumatoïde.

La migration proximale et l'érosion glénoïdienne au cours de l'évolution ne semblent pas influencer négativement le résultat clinique à moyen terme.

➤ Résultats dans l'omarthrose primitive

C'est en 2001 puis en 2004 que Copeland publie les premiers résultats du resurfaçage dans l'omarthrose primitive. En 2001, il rapportait les résultats de la cupule Mark-2® chez 41 épaules opérées entre 1990 et 1994. Il s'agissait de 7 hémiarthroplasties et 34 prothèses totales. Copeland rapportait un score de Constant postopératoire de 93,7% pour les PTE et de 73,5% pour les HA au recul moyen de 6,8 ans. Aucune complication postopératoire n'a été notée, mais une fracture peropératoire du rebord de la glène est survenue lors de la préparation de celle-ci dans 6 cas.

En 2004, Copeland et son équipe ont rapporté leur expérience de 17 ans de resurfaçage (29) dans l'OMI entre 1986 et 1997. Il s'agissait de 42 PTE avec un recul moyen de 7,6 ans et de 37 HA au recul moyen de 4,4 ans. Le score de Constant passait en moyenne de 20 à 61,9 points dans le groupe PTE, soit 94% en valeur pondérée, alors qu'il passait de 25,3 à 58,1 points dans le groupe HA, soit 91%. Les résultats semblaient alors en faveur des PTE à moins de 8 ans de recul. Toutefois, un taux de révision plus élevé était noté pour les arthroplasties totales, puisque 4 patients (5% de la série) ont présenté un descellement sur le versant glénoïdien, nécessitant une révision bipolaire. En effet, malgré l'absence de descellement de la cupule, celle-ci a dû être retirée et convertis en prothèse à tige afin de pouvoir accéder à la glène. Aucune complication ni révision n'avait par contre été nécessaire dans les HA. Depuis l'utilisation de la cupule Mark-3®, à partir de 1993, comme dans la polyarthrite rhumatoïde, Levy et Copeland n'ont plus retrouvé aucun liseré ou descellement. Au vu du taux de descellement glénoïdien et de la difficulté d'accès à la glène, Levy et Copeland proposaient alors un resurfaçage huméral unipolaire, en l'absence d'indications spécifiques comme une érosion asymétrique de la glène. C'est en 2008, qu'ils ont actualisé leurs résultats dans la conférence d'enseignement de la SOFCOT (76). Il s'agissait d'une série de 340 resurfaçages, dont 189 pour omarthrose primitive au recul moyen de 7 ans. Cette étude confirmait notamment la bonne intégration osseuse sous la cupule pour les implants recouverts d'hydroxyapatite. Des coupes laser de la prothèse en postmortem ont révélé la formation d'os sous l'implant et donc une fixation optimale de celui-ci. Ainsi, alors qu'il existait 31% de liseré huméraux pour l'implant sans hydroxyapatite, aucun n'a été noté en 12 ans au niveau de la cupule de dernière génération. Le score de Constant passait en moyenne de 12,3 à 65,5 points

(de 17 à 95%), la coiffe des rotateurs était intacte dans 75% des cas et le taux de satisfaction des patients atteignait 94%.

Dans notre série, c'est dans le groupe OMI que l'on retrouvait le meilleur score de Constant, celui-ci passait en moyenne de 32,2 points en préopératoire à 72,3 points au dernier recul (de 42 à 96%). Le taux de satisfaction global était de 88%. Nos résultats sont donc concordants avec ceux des séries de Levy et Copeland. Dans sa série de 2008, Copeland retrouvait un taux de survie de l'implant à 11 ans de 99% en HA, nécessitant une révision dans 2,8% des cas, contre 92% en PTE, avec un taux de révision de 17,2%.

En effet, une totalisation de resurfaçage huméral n'a été nécessaire que dans 3 cas pour érosion glénoïdienne, alors qu'un descellement de l'implant glénoïdien est survenu plus fréquemment. Pour Copeland, ce risque de descellement est secondaire à l'usure du polyéthylène responsable d'une ostéolyse périprothétique, la survie de l'implant à long terme étant lié au volume des débris de polyéthylène dans cette catégorie de patients relativement jeunes et actifs. Pour Thomas ainsi que pour Copeland, l'implant de resurfaçage, en reconstituant l'anatomie originelle avec moins d'erreurs de positionnement ou de choix de taille, préserve la glène et prévient ainsi le risque d'érosion précoce (29,37). Ainsi, malgré des résultats fonctionnels comparables entre les 2 groupes, Copeland et Levy préconisent au recul de leur expérience un resurfaçage isolé de la tête humérale dans l'omarthrose primitive, associé à un resurfaçage biologique de la glène. Celui-ci consiste selon leur technique en la réalisation d'une multitude d'orifices de 2mm de diamètre dans la surface articulaire, afin de favoriser la repousse secondaire fibrocartilage (71). Pour ce qui est des complications, ils ont retrouvé sur 340 resurfaçages, 41 cas de complications post-opératoires, dont 14 d'entre elles n'étaient pas considérées comme des complications de l'arthroplastie. En effet, il s'agissait de conflit sous-acromial ou d'arthrose acromioclaviculaire, fréquemment décrit dans les séries après arthroplasties (29,37). Une des explications de l'apparition de ce conflit est l'amélioration de la mobilité qui est alors devenue suffisante pour entraîner un arc douloureux en élévation.

Parmi les réelles complications, ont été démembrées des infections superficielles et profondes dans 3 et 1 cas respectivement, une instabilité prothétique dans 6 cas, une raideur importante dans 6 cas, une fracture de la tête humérale après chute dans 7 cas, une hémiarthroplastie douloureuse dans 3 cas et 1 cas de syndrome algodystrophique. Dans notre groupe OMI, nous avons 55 HA et 28 PTE au recul moyen de 54 et 35 mois

respectivement. Nous avons dénombré 19 complications dans le groupe HA dont 16 glénoïdites, et 2 dans le groupe PTE. En dehors de la glénoïdite, les complications retrouvées n'étaient pas imputable à l'implant (capsulite rétractile, fracture péri-prothétique...). Le type de glène selon la classification de Walch (46) n'a pas eu d'impact significatif sur les échecs cliniques et complications en HA comme en PTE. Le resurfaçage isolé de la tête humérale donnait en effet des résultats satisfaisants même dans les glènes à usure excentrique. Lévine (78) dans une étude concernant des prothèses anatomiques n'identifie pas de corrélation entre usure postérieure de la glène et résultat de l'hémiarthroplastie. Enfin, si l'on compare les résultats des hémiarthroplasties de resurfaçage à ceux des hémiarthroplasties à tige dans l'OMI, on retrouve des résultats comparables voire supérieurs avec les resurfaçages, les scores de Constant variant entre 80 et 95% avec les prothèses anatomiques à tige selon les séries. Différents travaux ont été effectués dans notre service sur les prothèses anatomiques dans l'OMI, et nous avons également retrouvé des résultats cliniques comparables voire supérieurs avec les resurfaçages, mais seulement à moyen terme. En effet, à long terme le score de Constant diminue progressivement au fur et à mesure que les cas de glénoïdite surviennent. C'est pourquoi nous sommes repassés à la PTE en y associant quelques modifications techniques, et pour le moment, nos résultats dans l'OMI sont très satisfaisants avec un score de Constant au recul de 98% et aucune complication à déplorer. Nos résultats devront être confirmés à plus long terme, le recul étant faible à ce stade de l'étude.

➤ **Résultats dans l'omarthrose post-instabilité**

L'arthrose post-instabilité est une complication redoutable de l'instabilité d'épaule, car elle touche des sujets jeunes et actifs. L'âge moyen lors de l'implantation prothétique dans ce groupe était d'ailleurs de 48,8 ans dans notre série. La littérature est très peu abondante concernant les résultats du resurfaçage dans l'omarthrose secondaire à une instabilité glénohumérale. Seuls Levy et Copeland en 2001 (10) ont rapporté les résultats dans cette indication sur 5 épaules, dont seulement 3 suivies avec un recul suffisant. Le score de constant passait en moyenne de 14 points en préopératoire à 45,7 points au dernier recul. Sur les 3 patients suivis, 2 d'entre eux avaient nécessité une chirurgie de reprise. Dans 1 cas, il s'agissait d'un patient de 46 ans présentant une récurrence sévère d'instabilité, ayant bénéficié d'une intervention de Bankart avant la chirurgie prothétique. Devant une rupture massive de coiffe, une arthrolyse scapulohumérale avait été effectuée. Dans l'autre cas, il s'agissait d'une infection

précoce du site opératoire chez un jeune patient de 37 ans atteint d'arthrose sur fracture-luxation postérieure de la tête humérale traitée par butée postérieure. Une arthrodèse avait également été effectuée dans ce cas, sans difficulté du fait de la conservation préalable du stock osseux.

L'arthroplastie de façon générale donne de bons résultats pour le traitement de l'arthrose post-instabilité (18,79–81). Une amélioration significative sur la douleur est notée dans de nombreuses séries, ainsi que sur la mobilité et la fonction (79,81–83). Dans notre série, les paramètres du score de Constant ont été améliorés de façon significative au dernier recul (60,9 points ou 70%) par rapport à l'état préopératoire (32,5 points ou 37%), mais le taux de satisfaction global n'était que de 47%. Les critères d'insatisfaction des patients étaient de 3 types : persistance de l'instabilité dans 3 cas, persistance de la raideur dans un seul cas (surtout en rotation externe par contracture des parties molles en rotation interne), apparition d'une usure glénoïdienne avec glénoïdite dans les HA (7 cas). La récupération des amplitudes articulaires est un facteur très important dans les résultats des arthroplasties pour API. Dans la série de Sperling (80) de 33 patients, la rotation externe passait de 4° en moyenne en préopératoire à 43° au dernier recul. Un gain de 48° était noté dans la série de Mansat en 2007, et un gain de 60° dans la série de Bigliani (81). Avec une rotation externe qui augmentait en moyenne de 43°, les résultats de notre 22 API sont concordants avec ceux de la littérature. 15 patients sur les 22 avaient bénéficié d'au moins une intervention stabilisatrice avant l'arthroplastie, soit presque 70%. Samilson et Prieto (42) trouvaient un antécédent de chirurgie stabilisatrice dans 60% des cas, sur une série de 74 arthroplasties pour API. Les interventions stabilisatrices sont souvent citées comme source de dégénérescence arthrosique. Neer en 1988 a été le premier à démontrer qu'une réparation chirurgicale d'instabilité pouvait entraîner une raideur articulaire dans une direction et de ce fait une subluxation fixée dans la direction opposée, accélérant ainsi une arthrose dégénérative. Les résultats de la série d'Hovellius (84) publiée en 1986 concordent puisqu'il existait à 10 ans d'une luxation ou subluxation glénohumérale une arthrose modérée à sévère dans 8% des épaules non opérées. Si une intervention stabilisatrice était réalisée, ce taux d'arthrose était à 15% après une chirurgie des parties molles (85) et à 72% après une butée (86). De nombreuses séries dans la littérature confirment cette notion, et pour la plupart cette arthrose survient quelque soit le type de chirurgie stabilisatrice : putti-platt (42), Magnuson (42,87), capsulographie (42,88), technique de Bristow ou butée (89,90) ou intervention de Bankart (42,89,91,92). L'instabilité semble donc évoluer rarement vers l'arthrose (8%). Il s'agit plus souvent soit d'une mauvaise analyse du type d'instabilité, avec réalisation d'une

chirurgie initiale standard non adaptée, entraînant un déséquilibre de la balance des parties molles, soit de la présence de matériel, notamment de butées en position intra-articulaires comme 1 cas de notre série. Ainsi, les patients de notre série présentant un déficit de rotation externe en préopératoire avaient pour la plupart subi une reconstruction capsulo-ligamentaire trop tendue en avant entraînant une contracture en rotation interne et donc une subluxation postérieure avec usure asymétrique de la glène. Le geste de resurfaçage avait donc été associé dans cette indication à une rééquilibration des parties molles. Une ténotomie du subscapulaire a été réalisée en le décollant avec la capsule du trochin. La libération a été poursuivie à la partie antérieure du col de la tête humérale et de la glène, avec capsulotomie antéro-inférieure. Dans 2 cas, une capsulectomie a dû être effectuée pour obtenir une libération suffisante. Le tendon du muscle subscapulaire a été suturé de façon à obtenir une rotation externe d'environ 40° en peropératoire, avec si nécessaire avec une médialisation de la suture tendineuse. Cette libération des parties molles antérieures est nécessaire, car une libération insuffisante laisse persister une subluxation postérieure et une rotation externe peu fonctionnelle. Sperling (80) retrouvait ainsi une amplitude en rotation externe plus élevée chez les patients sans subluxation (61° contre 33°), tous les patients de notre étude présentant une cupule centrée en post-opératoire après correction de la balance capsulo-ligamentaire.

Dans notre série, c'est dans le groupe API que le gain sur la rotation externe a été le plus important avec un gain de 43° en moyenne. Malgré une bonne récupération des mobilités articulaires, les résultats de la littérature tout comme ceux de notre série s'accordent pour dire que les résultats cliniques dans l'instabilité sont moins bons que dans l'OMI (18,42). Même constat pour le taux de complication et de révision qui était nettement plus important dans le groupe API que dans le groupe OMI, avec un taux de reprise de 18,2% dans le groupe API contre 9,6% dans le groupe OMI. Sperling [62] dans une série de prothèses anatomiques a noté un fort taux de révision puisqu'elle concernait 11 patients sur 31 (35%), établissant un taux de survie de l'implant à 10 ans de 61%. Initialement, du fait du très jeune âge des patients, la mise en place d'un implant glénoïdien était évitée par risque de descellement. Toutefois, la survenue d'une glénoïdite dans 7 cas (soit 39%) sur les 18 HA, à l'origine de 4 reprises chirurgicales, nous a amené à réaliser également des PTE en cas d'API. Cette fois, nous ne sommes pas en accord avec les données de la littérature, car plusieurs auteurs [61, 62] s'accordent à dire que dans le cas de sujets jeunes avec un bon stock osseux et une usure concentrique de la glène, l'indication se porte préférentiellement vers une HA,

même si le risque de glénoïdite n'est pas négligeable. Dans le cas contraire avec une usure asymétrique, un implant glénoïdien sera alors envisagé.

4 patients ont donc bénéficié d'une PTE dans le groupe API et à ce jour les résultats sont très satisfaisants et aucune complication n'est à déplorer. Se pose alors la question de l'indication d'un implant glénoïdien systématique dans les API ? Quoiqu'il en soit, la prise en charge des patients atteints d'omarthrose post-instabilité nécessite avant la réalisation d'une arthroplastie une bonne évaluation préopératoire et une analyse attentive des radiographies. Le type d'une éventuelle chirurgie stabilisatrice préalable doit être connue afin d'interpréter toute modification anatomique et d'appréhender la bonne tension des tissus mous. Le résultat du resurfaçage dépendra donc d'un ensemble de facteurs : patient multiopéré ou non, état du subscapulaire, équilibration des parties molles.

➤ **Résultats dans l'omarthrose post-traumatique**

L'omarthrose post-traumatique pose le difficile problème d'une potentielle distorsion de l'anatomie, dont le traitement est un challenge difficile du fait de ces lésions séquellaires.

Outre la possibilité d'une atteinte des parties molles péri-articulaires, du deltoïde ainsi que de la coiffe des rotateurs, la présence d'une déformation osseuse de l'extrémité proximale de l'humérus peut rendre une arthroplastie conventionnelle techniquement difficile avec des résultats imprévisibles (18,83,93–99).

En effet, en cas de cal vicieux ou de la présence de matériel d'ostéosynthèse, la mise en place d'une prothèse à tige peut être rendue difficile voire impossible.

Une importante déformation de l'anatomie du massif des tubérosités nécessite pour la mise en place d'une prothèse anatomique conventionnelle une ostéotomie du trochiter. Hors, les séries de la littérature montrent des résultats médiocres dans cette situation (83,100). Dines (100) retrouvait déjà de meilleurs résultats pour le traitement de l'arthrose avec ostéonécrose que sur cal vicieux (87,3 points contre 69,8 points) avec une prothèse anatomique.

Mansat (97) obtenait également de meilleurs résultats pour les arthroses post-traumatiques avec une position des tubérosités proches de la normale où le score de Constant était de 88% comparés aux arthroses avec cals vicieux majeurs où le score n'atteignait que 45%.

La série de Boileau (101) a confirmé cette notion avec un score fonctionnel péjoratif en cas de nécessité de réaliser une ostéotomie des tubérosités. Le taux de complications est également majoré dans ce type de séquelles. En effet, l'ostéotomie du tubercule majeur expose au risque de lyse osseuse, de pseudarthrose ou d'un déplacement secondaire néfastes pour le résultat fonctionnel (96,97,101,102).

L'implant de resurfaçage permet de pallier à ces situations d'échec, en cas de distorsion importante de l'anatomie. Il permet de plus de conserver le capital osseux de l'humérus proximal dans une catégorie de patients relativement jeunes. En conservant l'anatomie, même modifiée mais adaptée de l'extrémité proximale de l'humérus, la tension des parties molles péri-articulaires est préservée, la seule surface articulaire étant remplacée.

Seul Thomas (36,37) en 2005 a rapporté l'expérience de resurfaçage dans l'omarthrose post-traumatique sur 1 patient de 63 ans. Le score de Constant augmentait de 12 points en préopératoire à 58 points au recul de 58 mois. Il signalait une complication peropératoire à type de fracture du rebord glénoïdien, ostéosynthésée à l'aide d'une vis.

Dans notre série, 10 cas appartenaient au groupe APT. Le score de Constant moyen était de 58,7 points au dernier recul, contre 28,7 points en préopératoire, avec une amélioration surtout sur les items « douleur » et « mobilités ».

Aucune complication per ou postopératoire n'est survenue.

Le resurfaçage de l'extrémité proximale de l'humérus dans le traitement d'une arthrose post-traumatique semble apporter l'indolence et redonner une fonction correcte chez des patients relativement jeunes. Cette technique permet de pallier les difficultés des prothèses classiques difficiles à positionner sur des cals vicieux proximaux, l'adaptabilité de l'implant de resurfaçage s'adaptant à la déformation osseuse.

➤ **Résultats dans la dysplasie gléno-humérale**

La dysplasie glénoïdienne primitive semble secondaire à un trouble du développement de la partie postérieure de la glène probablement d'origine congénitale (103).

Il s'agit d'une entité peu rapportée dans la littérature (46,104). En dehors des dysplasies primitives, le plus souvent sans subluxation postérieure de la tête humérale, des cas de dysplasies secondaires peuvent être mis en évidence, lors de paralysie obstétricale du plexus brachial, de nécrose avasculaire ou de dysplasies épiphysaires multiples.

Dans notre série, un des patients présentait une dysplasie secondaire à une POPB, avec un déficit neurologique de la ceinture scapulaire et une rotation externe déficitaire à -30° . En effet, un raccourcissement des muscles infra-épineux et petit rond entraîne une raideur en rotation interne dans ces cas, avec une forte rétroversion de la glène conduisant à une subluxation postérieure de la tête humérale.

Un autre patient était atteint de dysplasie multi-épiphysaire touchant à la fois le versant huméral et glénoïdien, un autre d'un syndrome congénital malformatif d'origine indéterminée et les deux derniers présentaient une dysplasie primitive.

Cette population de patients présente une importante distorsion de l'anatomie. La rétroversion de la glène associée à une malposition des tubérosités en cas de dysplasie humérale associée rend la mise en place d'une prothèse à tige difficile et une restitution de l'anatomie aléatoire. Un des avantages du resurfaçage est de pouvoir respecter ces modifications anatomiques afin de préserver la cinétique articulaire avec une tension de la coiffe et du deltoïde appropriée, en ne remplaçant que la surface articulaire pathologique responsable du syndrome douloureux d'origine arthrosique.

Dans notre étude, l'implant a donc été positionné en respectant la version et l'inclinaison native, non imposées par une prothèse à tige ou légèrement antéversé pour pouvoir s'adapter à la glène rétroversée. Une des particularités techniques dans ce groupe a été la nécessité de réaliser une arthrolyse antérieure avec libération du subscapulaire afin de regagner l'amplitude en rotation externe, qui était de -10° en moyenne en préopératoire (de -30 à 0°). Une capsulectomie a été réalisée chez la patiente présentant une paralysie obstétricale du plexus brachial avec une rotation externe préopératoire de -30° . L'amplitude de rotation externe au recul final dans ce groupe était de 20° (0 à 40°).

Aucune série ne décrit les résultats du resurfaçage dans l'omarthrose sur dysplasie glénohumérale. La littérature est par ailleurs peu abondante dans le cadre des prothèses anatomiques.

Sperling a rapporté les résultats de prothèses anatomiques chez 7 patients de 51 ans d'âge moyen dont 3 prothèses totales (105). La pièce humérale était positionnée avec une moindre rétroversion (de 5° à 20°). Une greffe osseuse postérieure avait été réalisée dans 1 cas de prothèse totale, et une ostéotomie d'ouverture postérieure dans 1 cas d'hémiarthroplastie. Une révision avait été nécessaire pour 3 hémiarthroplasties, avec mise en place d'un implant glénoïdien avec ou sans greffe postérieure. Une prothèse totale avait par ailleurs dû être révisée pour descellement de la pièce glénoïdienne.

Les résultats cliniques étaient variables, avec 3 bons résultats pour 4 non satisfaisants, les auteurs recommandant la mise en place dans cette indication d'une prothèse totale avec correction de l'anomalie glénoïdienne par greffe ou ostéotomie.

A l'inverse, Edwards (106) retrouvait de bons résultats avec seulement 1 cas non satisfaisant au recul de 37 mois. Il s'agissait de prothèses totales dans 11 cas et de prothèses humérales dans 4 cas où le stock osseux glénoïdien ne permettait pas la mise en place d'une pièce prothétique. Aucun geste supplémentaire n'avait été effectué sur la glène dans cette série, l'auteur s'attachant à respecter la déformation sans vouloir corriger l'anomalie anatomique.

En 2005, Benzaquen (107) a rapporté son expérience sur 10 épaules dysplasiques traitées par prothèse humérale simple. Au recul de 4,5 ans, les paramètres du score de Constant étaient tous améliorés et 5 patients sur les 7 suivis étaient satisfaits avec une reprise des activités quotidiennes sans douleur. Une reprise avait toutefois été nécessaire dans 1 cas. Il s'agissait d'une instabilité antérieure traitée par capsuloplastie. Enfin, une rupture de coiffe était survenue chez un autre patient limitant le résultat fonctionnel. De la même façon, Bonneville en 2011 (108), retrouvait des résultats satisfaisants à propos de 9 cas d'hémiarthroplastie pour omarthrose secondaire dysplasie glénoïdienne, au recul moyen de 71 mois.

Dans notre série, il s'agissait dans tous les cas d'un resurfaçage isolé de la tête humérale sans correction de la dysplasie.

Aucune complication n'a été notée dans ce groupe et le taux de satisfaction était de 100%. Toutefois, les résultats cliniques restent modérés avec un score de Constant qui passait de 34 points en préopératoire à 54,8 points au recul final, soit 71%.

Le resurfaçage d'épaule dans le cadre de dysplasie glénoïdienne semble donc donner des résultats très corrects, essentiellement en termes de douleur. La mise en place d'un implant glénoïdien ne nous paraît pas indispensable, la cupule s'adaptant à la déformation initiale. De plus, en cas de dysplasie multi-épiphysaire comme dans 1 cas de notre étude, l'impossibilité de mettre en place une prothèse à tige, fait de l'implant de resurfaçage la technique de choix.

➤ **Résultats dans l'ostéonécrose aseptique**

L'ostéonécrose aseptique avasculaire de la tête humérale peut être d'origine traumatique ou non traumatique. L'extrémité supérieure de l'humérus représente le 2^{ème} site de localisation après la hanche.

Les facteurs favorisants sont nombreux (109,110), parmi lesquels la corticothérapie au long cours, l'éthylisme, la drépanocytose ou les hémopathies malignes, font partie des plus fréquents, et touchent ainsi souvent une population jeune ayant une demande fonctionnelle élevée.

Dans notre série 3 cas appartenaient à ce groupe. L'âge moyen au moment de la chirurgie était de 45,7 ans et la symptomatologie douloureuse évoluant déjà depuis plusieurs années (entre 2 et 5 ans). L'ostéonécrose était primitive dans 2 cas et secondaire à un traitement par corticoïdes et immunosuppresseurs au long cours dans le 3^{ème} cas. Dans les 3 cas, la surface concernée par la nécrose était inférieure à 40%, ne contre-indiquant pas la mise en place d'une cupule de resurfaçage.

Lorsque les traitements conservateurs ont échoué (111) en présence d'une épaule douloureuse avec perte de sphéricité de la tête humérale, une arthroplastie doit être considérée. Les résultats des prothèses anatomiques sont bien documentés (110,112-116), et semblent corrects. Un certain nombre de complications est toutefois observé et l'atteinte secondaire de la coiffe est une des complications les plus fréquentes (113). En effet, dans les cas d'ostéonécrose avec collapsus de la tête, la mise en place d'une prothèse peut s'accompagner d'une rupture secondaire de coiffe par restauration de la latéralisation normale de l'humérus. La survenue d'une fracture humérale est une autre complication retrouvée dans la littérature (113), lors de l'alésage d'un canal médullaire sclérotique dans le cas d'une ostéonécrose post-traumatique.

La cupule permet, de par le simple « surfaçage » de la surface articulaire, d'éviter les complications fracturaires inhérentes à la tige, et d'autre part, toujours selon le concept de respect de l'anatomie, d'éviter le déséquilibre de la balance des tissus mous et donc le risque de lésions secondaires de la coiffe.

Peu d'études par contre ont décrit la technique du resurfaçage dans l'ostéonécrose aseptique. Tout d'abord, il s'agit d'une étiologie relativement peu fréquente, d'autre part, en cas de nécrose de plus de 40% de la tête humérale, la stabilité d'un implant de resurfaçage est fortement compromise, nécessitant alors la mise en place d'une prothèse à tige.

La première expérience du resurfaçage dans l'ostéonécrose aseptique a été rapportée par Levy et Copeland en 2001 sur 4 épaules. Il existait une amélioration significative du score de Constant puisqu'il passait de 11,9% (9,25 points) en préopératoire à 74,8% (57,7 points) en postopératoire, représentant le meilleur score après celui du groupe omarthrose primitive.

Dans notre collectif, le score de Constant moyen passait de 33,3 points (38%) à 49,6 points (63%) au dernier recul, soit une augmentation de seulement 16,1 points. Les

résultats cliniques étaient donc modérés et bien moins bons que ceux publiés dans la littérature. La coiffe est restée continente au cours du suivi dans 2 cas et dans 1 cas on notait une rupture massive rétractée avec épaule pseudo-paralytique à 6 mois postopératoire. Il s'agissait d'une jeune patiente pour qui une reprise par prothèse totale inversée d'épaule a été réalisée. Cette révision n'a pas été effectuée dans notre service et nous n'en connaissons pas le résultat.

Aucun liseré n'était visible au dernier recul, le cimentage du plot central ayant été nécessaire dans 1 cas du fait d'une mauvaise qualité osseuse.

Récemment, la série de Raiss (75) de 14 patients de 44 ans d'âge moyen avec un total de 17 épaules a été publiée avec un suivi moyen de 3 ans. Il s'agissait d'un resurfaçage isolé de la tête de l'humérus, avec 9 cas d'ostéonécrose non traumatique et 8 cas d'ostéonécrose post-traumatique. Le score de Constant passait de 30,8% à 61,8% au dernier recul, avec un meilleur résultat pour le groupe ostéonécrose non traumatique (69,8% contre 61,6% dans le groupe post-traumatique). Aucune complication spécifique per ou postopératoire n'est survenue et aucun signe de descellement n'était visible sur les radiographies au dernier recul. Sur le versant glénoïdien, aucune usure glénoïdienne n'a été mise en évidence au recul de 3 ans.

Le resurfaçage huméral pour le traitement d'une ostéonécrose aseptique semble donner de bons résultats, en cas de capital osseux suffisant. Toutefois, le peu d'études réalisées et le recul faible ne permettent pas d'identifier de facteurs influençant le résultat clinique dans cette indication.

Les résultats très moyens obtenus dans notre série sont dus à un échec (rupture massive de coiffe avec épaule pseudo-paralytique) qui fait chuter à lui seul les statistiques du fait du faible effectif dans ce groupe.

La comparaison avec les études concernant les prothèses anatomiques mettent en évidence l'amélioration significative de la douleur après arthroplastie (114,117). 95% des patients n'ayant pas ou peu de douleurs dans la série de Mansat (115) au dernier recul.

Quelques facteurs pronostiques se dégagent de la littérature (75,113–115,117). Une lésion de la coiffe est associée à un moins bon résultat clinique, et ce, de façon non spécifique (113). Une usure glénoïdienne dans le cas d'hémiarthroplastie semble également influencer le résultat avec un retentissement sur la composante douloureuse (118), nécessitant parfois la totalisation de l'arthroplastie, tout comme le collapsus osseux avec médialisation de la tête humérale survenant après une nécrose massive d'évolution rapide et ce quelque soit le stade de Ficat (118).

Enfin, l'ostéonécrose d'origine radique au contraire des nécroses idiopathiques ou post-corticoïdes semble être associée à un résultat péjoratif (75,115), comme la durée longue d'évolution de la douleur préopératoire (115).

Le resurfaçage d'épaule dans l'ostéonécrose aseptique semble donc être une bonne option en cas de contact osseux supérieur à 60% entre la cupule et la surface de la tête humérale. Les résultats, dans 2 cas sur 3, sont comparables avec les prothèses anatomiques à court terme en ce qui concerne la sédation de la symptomatologie douloureuse, et la récupération d'une fonction satisfaisante dans une population relativement jeune. Encore une fois, des études au long cours avec des effectifs plus importants sont nécessaires afin de confirmer des données.

➤ **Résultats dans les ruptures de coiffe des rotateurs**

L'indication d'une cupule de resurfaçage dans cette étiologie dans notre série a concerné seulement 2 patientes de 58 ans d'âge moyen, après l'évolution d'une rupture non traumatique de coiffe.

L'omarthrose secondaire ou excentrée touche le plus souvent une population féminine et âgée. L'arthroplastie anatomique est connue pour donner des résultats décevants en présence d'une destruction de coiffe et d'un os souvent de mauvaise qualité, avec une ascension progressive de la tête humérale (119,120).

En ce qui concerne le resurfaçage, l'expérience des PTE a vite conduit à l'abandon des implants glénoïdiens. Malgré des résultats précoces satisfaisants, ceux-ci ne n'étaient pas durables du fait d'un effet cheval à bascule de l'implant huméral sur la partie haute de la glène qui entraîne des contraintes asymétriques, source de descellement glénoïdien (121). Copeland en 1978 (122) a rapporté 10 descellements sur 40 arthroplasties avec la prothèse de Stanmore®, de même que Post (123) avec 15 complications majeures sur 78 cas.

Grammont a développé en 1987 la prothèse totale inversée d'épaule (124), prothèse semi-contrainte qui associe une cupule concave prolongée d'une tige dans l'humérus à un composant glénoïdien sphérique au niveau de la glène. Cette prothèse inversée permet au deltoïde, par l'abaissement et la médialisation de l'humérus, d'obtenir une élévation active par le biais du deltoïde malgré la déficience de la coiffe des rotateurs.

Les résultats sont très satisfaisants en ce qui concerne la douleur car l'antalgie complète est obtenue entre 54 et 96% des cas selon les séries. Même constat en ce qui concerne le taux de satisfaction qui se situe autour de 90%. Les scores de Constant

retrouvés dans ces différentes séries restent toutefois modestes, avec en moyenne entre 60 et 69 points en postopératoire.

Malgré des résultats meilleurs que pour les prothèses anatomiques, cet implant souffre de potentielles complications difficiles à manager. En effet, le risque de descellement glénoïdien et d'encoche du pilier de l'omoplate (125,126), ou de fracture humérale ou de descellement de la tige (127) rend la chirurgie de reprise très difficile du fait d'un capital osseux alors insuffisant (128–130), réservant ainsi cet implant préférentiellement aux sujets de plus de 70 ans.

Dans le cas de patients plus jeunes avec une rupture non massive de coiffe, l'implant de resurfaçage permet de conserver le stock osseux et ne coupe pas les ponts pour une autre alternative, comme les deux patientes de notre série dont la moyenne était de 58 ans au moment de la chirurgie.

La littérature est peu abondante sur les résultats des cupules dans l'omarthrose excentrée. Levy et Copeland en 2001 (10) ont rapporté leur expérience de 8 hémiarthroplasties. Les paramètres du score de Constant étaient tous améliorés en postopératoire mais cette amélioration restait modérée, comme dans notre série. L'élévation antérieure active restait limitée puisqu'elle atteignait 73° en moyenne. Le score de Constant passait de 12,5 points (18,8%) à 38,6 points (61,3%) et représentait le plus mauvais résultat dans sa série.

Thomas en 2005 (37), a publié le résultat d'1 cas de 64 ans à 48 mois de recul. Le score de Constant postopératoire atteignait 54 points (77%).

Enfin, Mullet (22) en 2007 a décrit les résultats chez des patients âgés de plus de 80 ans. Il s'agissait de 7 femmes pour 2 hommes de 85 ans d'âge moyen. Le score de Constant était nettement et passait de 9,8% à 42,6%, avec notamment une grande efficacité sur la douleur. Il déplorait 1 complication à type de douleurs handicapantes survenues à 3 ans postopératoire. Une révision en prothèse inversée avait alors été réalisée.

Le resurfaçage d'épaule semble donner des résultats corrects dans les « cuff tear arthropathy », mais toutefois inférieurs à ceux de l'omarthrose primitive.

Dans notre série, 1 patiente se disait satisfaite du résultat, l'autre moyennement satisfaite du fait d'une limitation de la mobilité et donc d'une fonction médiocre de son membre supérieur.

Les objectifs du resurfaçage doivent donc restés limités dans cette indication, l'objectif principal étant la sédation de la symptomatologie douloureuse.

De nouveaux implants de resurfaçage sont en cours d'évaluation dans cette indication particulière. La prothèse Copeland EAS (« Extended Articular Surface ») présente un

plus grand rayon de courbure à sa partie supérieure. Elle permet lors de l'abduction de l'épaule d'abaisser le centre de rotation et donc d'allonger le bras de levier du deltoïde, mimant ainsi les effets d'une prothèse inversée.

IV.5. Les biais et l'avenir

Ainsi les résultats dans notre série s'accordent globalement avec ceux retrouvés dans la littérature : la cupule de resurfaçage présente des résultats tout à fait satisfaisants et comparables voire supérieurs à ceux des prothèses anatomiques conventionnelles mais en hémiarthroplastie elle est à l'origine d'une usure glénoïdienne précoce non sans conséquence.

La multiplication des séries témoignant des mêmes complications en hémiarthroplastie, a été à l'origine d'un abandon progressif du resurfaçage d'épaule dans de nombreux centres, malgré les très bons résultats fonctionnels à moyen terme.

Cependant, les résultats obtenus en arthroplastie totale dans notre série sont intéressants car ils sont meilleurs que ceux des hémiarthroplasties quel que soit le critère de jugement évalué et sans y associer les complications secondaires à « l'overstuffing ».

Malgré ces résultats encourageants, il est nécessaire de pousser plus loin les investigations car la comparaison des hémiarthroplasties aux arthroplasties totales dans notre série présentait quelques faiblesses.

En effet, les deux groupes n'étaient pas comparables en terme d'effectif (100 hémiarthroplasties versus 39 arthroplasties totales) et surtout en terme de recul car les hémiarthroplasties ont été suivies en moyenne 60 mois contre 36 mois pour les arthroplasties totales. Au recul moyen de 36 mois, les complications à type de glénoïdite n'étaient pas encore apparues dans le groupe hémiarthroplastie et les résultats fonctionnels étaient très satisfaisants chez tous les patients.

C'est surtout à partir de la 4^{ème} année postopératoire que les usures glénoïdiennes devenaient symptomatiques dans notre série.

D'autres biais sont à noter, à savoir le caractère rétrospectif de l'étude, le faible nombre de patients évalués dans le groupe arthroplastie totale, la multiplicité des opérateurs et l'utilisation de deux implants de manufacture différente.

Enfin, un autre biais possible est la modification de plusieurs éléments dans notre technique chirurgicale. En effet, nous totalisons systématiquement les resurfaçages

chez les patients de plus de 50 ans, mais pas seulement, nous faisons également la tête humérale jusqu'à l'os spongieux et nous sous-dimensionnons légèrement la taille de l'implant. De ce fait, quelle est la part à attribuer à chacune des modifications dans l'amélioration des résultats ?

Quoi qu'il en soit, il s'agit d'une étude comparative de deux séries homogènes de patients, traités selon une technique chirurgicale bien codifiée.

Cette étude permet donc de répondre à notre hypothèse de travail, en montrant que les arthroplasties de resurfaçage d'épaule, unipolaires ou bipolaires, donnent des résultats fonctionnels très satisfaisants à long terme, et ce quelles que soit l'étiologie.

Elle montre également un taux de reprise plus important en hémiarthroplastie.

Aux vu des résultats, notre travail de 2014 (32) nous a donc permis de faire évoluer positivement notre technique mais il convient de poursuivre le suivi de ces arthroplasties totales à plus long terme avant d'affirmer ou infirmer une supériorité de l'arthroplastie totale sur l'hémiarthroplastie dans le resurfaçage d'épaule.

Dans un second temps, il serait également intéressant de comparer les résultats des arthroplasties totales de resurfaçage aux résultats des prothèses totales anatomiques conventionnelles.

V. CONCLUSION

L'arthroplastie de resurfaçage développée dans les années 1980 par Steve Copeland est fondée sur le concept d'une résection osseuse minimale avec remplacement de la seule surface articulaire détruite.

Basée sur un ancillaire simple, la mise en place d'une cupule de resurfaçage est une technique relativement aisée, l'implant s'adaptant à l'anatomie de chaque patient avec une fixation sans tige et sans ciment.

L'intérêt majeur de cet implant, du fait de l'absence de tige, est de respecter les critères géométriques individuels afin de conserver la tension de la coiffe des rotateurs et du deltoïde adaptée à chaque épaule. En faisant moins d'erreur sur le positionnement de la cupule, au contraire des prothèses classiques qui imposent une orientation, l'anatomie individuelle est ainsi respectée.

Enfin, le capital osseux, par ce simple « surfaçage » est conservé, permettent la révision aisée par une prothèse conventionnelle.

Les indications de ces implants correspondent aux indications des prothèses anatomiques dans la mesure où il persiste 60% du capital osseux.

Utilisé depuis 2005 dans notre service, l'implant de resurfaçage a trouvé ses premières indications dans l'omarthrose du sujet jeune, post-instabilité puis post-traumatique.

Au vu des premiers résultats satisfaisants, nos indications se sont progressivement élargies, cet implant répondant à de multiples situations d'échec des prothèses à tige.

Dans notre série de 139 épaules, les résultats cliniques étaient très satisfaisants que ce soit en terme de douleur, de mobilités ou de scores fonctionnels.

En effet, le taux de satisfaction global des patients atteignait 81%, avec un score de Constant pondéré de 86%, au recul moyen de 52 mois.

Les meilleurs résultats ont été obtenus chez les patients atteints d'omarthrose primitive, ce qui est concordant avec les résultats de la littérature.

Les patients des autres groupes étiologiques étaient eux aussi bien améliorés, notamment les patients atteints d'omarthrose post-instabilité, post-traumatique ou secondaire à une polyarthrite rhumatoïde.

Les moins bons résultats ont été observés dans les ruptures de coiffe des rotateurs et dans les omarthroses secondaires à une ostéonécrose avasculaire.

Quoi qu'il en soit, la symptomatologie douloureuse était diminuée dans tous les cas et aucune complication peropératoire ni postopératoire à type de descellement ou de liseré périprothétique n'a été mise en évidence.

Par ailleurs, l'étude géométrique a permis de confirmer les résultats de nos études préliminaires, à savoir : des implants plus petits, plus varisés, plus latéralisés en postopératoire ; et au cours du suivi une migration proximale des implants (diminution du potentiel de migration et de l'espace acromio-huméral) par usure probable de la coiffe des rotateurs, associée à une médialisation des implants par usure précoce de la glène.

A moyen terme, cette usure glénoïdienne n'avait pas de retentissement clinique, mais dans notre série le groupe hémiarthroplastie représentait 100 épaules et au recul moyen de 60 mois on retrouvait une usure glénoïdienne dans près de la moitié des cas (48%). Cette dernière était symptomatique là aussi dans la moitié des cas, avec 23 cas de glénoïdite, associant réapparition des douleurs antérieures et perte de fonction progressive du membre. Ces 23 glénoïdites sont survenues dans un délai moyen de 4,6 ans et ont été à l'origine de 14 reprises chirurgicales, faisant chuter à elles seules la survie de l'implant en hémiarthroplastie à 59,1% à 8,4 ans.

Afin d'éviter ce type de complication, depuis 2009, nous avons modifié notre technique chirurgicale : totalisation d'emblée chez les sujets de plus de 50 ans, accentuation du fraisage jusqu'à l'os spongieux et sous-dimensionnement de la cupule.

A ce jour, la majorité de nos resurfaçages sont donc des arthroplasties totales (39 cas dans la série), et au recul moyen de 36 mois les résultats sont significativement meilleurs que ceux des hémiarthroplasties.

En effet, que ce soit sur la douleur, les mobilités ou les différents scores fonctionnels étudiés, les gains obtenus en terme de résultats cliniques était systématiquement et significativement plus importants dans le groupe arthroplasties totale. Le score de Constant pondéré moyen au dernier recul était notamment de 82% en hémiarthroplastie contre 98% en arthroplastie totale.

Aucune complication en lien avec le type d'arthroplastie n'a été notée et la survie était de 100% à 4,3 ans.

Ainsi les résultats dans notre série s'accordent avec ceux retrouvés dans la littérature : la cupule de resurfaçage présente des résultats tout à fait satisfaisants et comparables

voire supérieurs à ceux des prothèses anatomiques mais en hémiarthroplastie elle est à l'origine d'une usure glénoïdienne précoce non sans conséquence.

C'est pour cette raison que le resurfaçage d'épaule a été progressivement abandonné dans de nombreux centres, mais son utilisation en arthroplastie totale semblerait donner des résultats encore meilleurs et sans y associer les complications secondaires à « l'overstuffing ».

L'inconvénient de l'arthroplastie totale reste la difficulté d'exposition de la glène et donc de la mise en place de l'implant glénoïdien, mais ce geste reste possible avec un ancillaire adapté et une bonne exposition.

Cependant, l'effectif et le recul des resurfaçages en arthroplasties totales dans notre série restent faibles, et il est nécessaire de poursuivre à plus long terme leur suivi afin de confirmer l'efficacité et l'innocuité d'une arthroplastie totale à type de resurfaçage dans l'omarthrose du sujet jeune.

Professeur Paul BONNEVIALLE

RPPS 10003857942

Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Hôpital Pierre-Paul Riquet

Place du Docteur Baylac - TSA 40031

31059 TOULOUSE Cedex 9

Paul Bonneville



Vu permis d'imprimer
Le Doyen de la Faculté
de Médecine Purpan



J.P. VINEL

VI. BIBLIOGRAPHIE

1. Mansat M, Duparc J, Rongières M, Mansat P. **Prothèses d'épaules**. Cahier d'enseignement de la SOFCOT n°68. 1999.
2. Bankes MJ, Emery RJ. **Pioneers of shoulder replacement: Themistocles Gluck and Jules Emile Péan**. J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 1995 Aug; 4(4):259–62.
3. Lugli T. **Artificial shoulder joint by Péan (1893): the facts of an exceptional intervention and the prosthetic method**. Clin Orthop. 1978 Jun;(133):215–8.
4. Neer CS. **Articular replacement for the humeral head**. J Bone Joint Surg Am. 1955 Apr; 37-A (2):215–28.
5. Copeland S. **The continuing development of shoulder replacement: “reaching the surface”**. J Bone Joint Surg Am. 2006 Apr; 88(4):900–5.
6. Steffee A, Moore R. **Hemi-resurfacing arthroplasty of the shoulder**. Contemp Orthop. 1984;(9):51–9.
7. Rydholm U, Sjögren J. **Surface replacement of the humeral head in the rheumatoid shoulder**. J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 1993 Nov; 2(6):286–95.
8. Jónsson E, Egund N, Kelly I, Rydholm U, Lidgren L. **Cup arthroplasty of the rheumatoid shoulder**. Acta Orthop Scand. 1986 Dec; 57(6):542–6.
9. Alund M, Hoe-Hansen C, Tillander B, Hedén BA, Norlin R. **Outcome after cup hemiarthroplasty in the rheumatoid shoulder: a retrospective evaluation of 39 patients followed for 2-6 years**. Acta Orthop Scand. 2000 Apr; 71(2):180–4.
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. 2001 Mar; 83(2):213–21.
11. Levy O, Funk L, Sforza G, Copeland SA. **Copeland surface replacement arthroplasty of the shoulder in rheumatoid arthritis**. J Bone Joint Surg Am. 2004 Mar; 86-A (3):512–8.
12. Bonutti PM, Hawkins RJ. **Fracture of the humeral shaft associated with total replacement arthroplasty of the shoulder. A case report**. J Bone Joint Surg Am. 1992 Apr; 74(4):617–8.
13. Boyd AD, Thornhill TS, Barnes CL. **Fractures adjacent to humeral prostheses**. J Bone Joint Surg Am. 1992 Dec; 74(10):1498–504.
14. Groh GI, Heckman MM, Wirth MA, Curtis RJ, Rockwood CA. **Treatment of fractures adjacent to humeral prostheses**. J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2008 Feb; 17(1):85–9.

15. Wirth MA, Rockwood CA. **Complications of total shoulder-replacement arthroplasty.** J Bone Joint Surg Am. 1996 Apr; 78(4):603–16.
16. Wright TW, Cofield RH. **Humeral fractures after shoulder arthroplasty.** J Bone Joint Surg Am. 1995 Sep; 77(9):1340–6.
17. Wirth MA. **Late sequelae of proximal humerus fractures.** Instr Course Lect. 2003; 52:13–6.
18. Neer CS, Watson KC, Stanton FJ. **Recent experience in total shoulder replacement.** J Bone Joint Surg Am. 1982 Mar; 64(3):319–37.
19. Boileau P, Walch G. **The three-dimensional geometry of the proximal humerus. Implications for surgical technique and prosthetic design.** J Bone Joint Surg Br. 1997 Sep; 79(5):857–65.
20. Hasan SS, Leith JM, Campbell B, Kapil R, Smith KL, Matsen FA. **Characteristics of unsatisfactory shoulder arthroplasties.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2002 Oct; 11(5):431–41.
21. Mansat P. **Le resurfaçage de l'épaule.** Sauramps Medical. 2009.
22. 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. 2007 Nov; 89(11):1466–9.
23. Neer CS. **Replacement arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis.** J Bone Joint Surg Am. 1974 Jan; 56(1):1–13.
24. 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 Joint Surg Am. 1992 Apr; 74(4):491–500.
25. Jobe CM, Iannotti JP. **Limits imposed on glenohumeral motion by joint geometry.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 1995 Aug; 4(4):281–5.
26. Harryman DT, Sidles JA, Harris SL, Lippitt SB, Matsen FA. **The effect of articular conformity and the size of the humeral head component on laxity and motion after glenohumeral arthroplasty. A study in cadavera.** J Bone Joint Surg Am. 1995 Apr; 77(4):555–63.
27. Pearl ML, Volk AG. **Retroversion of the proximal humerus in relationship to prosthetic replacement arthroplasty.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 1995 Aug; 4(4):286–9.
28. Fischer LP, Carret JP, Gonon GP, Dimnet J. **[Cinematic study of the movements of the scapulo-humeral joint].** Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot. 1977; 63 Suppl 2:108–15.
29. Levy O, Copeland SA. **Cementless surface replacement arthroplasty (Copeland CSRA) for osteoarthritis of the shoulder.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2004 Jun; 13(3):266–71.

30. 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. 2008 Apr; 128(4):347–54.
31. Mansat P, Coutié A-S, Bonneville N, Rongièrès M, Mansat M, Bonneville P. **Resurfacing humeral prosthesis: do we really reconstruct the anatomy?** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2013 May; 22(5):612–9.
32. Lebon J, Delclaux S, Bonneville N, Rongièrès M, Bonneville P, Mansat P, et al. **Stemmed hemiarthroplasty versus resurfacing in primary shoulder osteoarthritis: a single-center retrospective series of 78 patients.** Orthop Traumatol Surg Res Otr. 2014 Oct; 100(6 Suppl):S327–332.
33. Australian Orthopaedic Association. **Demographics and outcome of shoulder arthroplasty.** 2013; 1–58.
34. Al-Hadithy N, Domos P, Sewell MD, Naleem A, Papanna MC, Pandit R. **Cementless surface replacement arthroplasty of the shoulder for osteoarthritis: results of fifty Mark III Copeland prosthesis from an independent center with four-year mean follow-up.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2012 Dec; 21(12):1776–81.
35. Alizadehkhayat O, Kyriakos A, Singer MS, Frostick SP. **Outcome of Copeland shoulder resurfacing arthroplasty with a 4-year mean follow-up.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2013 Oct; 22(10):1352–8.
36. Thomas SR, Sforza G, Levy O, Copeland SA. **Geometrical analysis of Copeland surface replacement shoulder arthroplasty in relation to normal anatomy.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2005 Apr; 14(2):186–92.
37. Thomas SR, Wilson AJ, Chambler A, Harding I, Thomas M. **Outcome of Copeland surface replacement shoulder arthroplasty.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2005 Oct; 14(5):485–91.
38. Levy O, Copeland SA, Brownlow HC. **Resurfacing arthroplasty of the shoulder.** Techn in Shoulder Elbow Surgery. 2003; 4:199–210.
39. Scalise JJ, Miniaci A, Iannotti JP. **Resurfacing arthroplasty of the humerus : indications, surgical technique, and clinical results.** Techn in Shoulder Elbow Surgery. 2007; 8–152.
40. Constant CR, Murley AH. **A clinical method of functional assessment of the shoulder.** Clin Orthop. 1987 Jan;(214):160–4.
41. Beaton DE, Wright JG, Katz JN, Upper Extremity Collaborative Group. **Development of the QuickDASH: comparison of three item-reduction approaches.** J Bone Joint Surg Am. 2005 May; 87(5):1038–46.
42. Samilson RL, Prieto V. **Dislocation arthropathy of the shoulder.** J Bone Joint Surg Am. 1983 Apr; 65(4):456–60.

43. Larsen A. **Radiological grading of rheumatoid arthritis. An interobserver study.** Scand J Rheumatol. 1973; 2(3):136–8.
44. Cruess RL. **The current status of avascular necrosis of the femoral head.** Clin Orthop. 1978 Apr;(131):309–11.
45. Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. **Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan.** Clin Orthop. 1994 Jul;(304):78–83.
46. Walch G, Badet R, Boulahia A, Khoury A. **Morphologic study of the glenoid in primary glenohumeral osteoarthritis.** J Arthroplasty. 1999 Sep; 14(6):756–60.
47. Pearl ML. **Proximal humeral anatomy in shoulder arthroplasty: Implications for prosthetic design and surgical technique.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2005 Feb; 14(1 Suppl S):99S–104S.
48. Hammond G, Tibone JE, McGarry MH, Jun B-J, Lee TQ. **Biomechanical comparison of anatomic humeral head resurfacing and hemiarthroplasty in functional glenohumeral positions.** J Bone Joint Surg Am. 2012 Jan 4; 94(1):68–76.
49. 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 Otsr. 2012 Sep; 98(5):520–7.
50. Smith T, Gettmann A, Wellmann M, Pastor F, Struck M. **Humeral surface replacement for osteoarthritis.** Acta Orthop. 2013 Oct; 84(5):468–72.
51. Lee KT, Bell S, Salmon J. **Cementless surface replacement arthroplasty of the shoulder with biologic resurfacing of the glenoid.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2009 Dec; 18(6):915–9.
52. 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. 2013 May; 133(5):615–9.
53. Rydholm U. **Humeral head resurfacing in the rheumatoid shoulder.** Techn in Orthopedics. 2003;(18):267–71.
54. Fuerst M, Fink B, Rüter W. **The DUROM cup humeral surface replacement in patients with rheumatoid arthritis.** J Bone Joint Surg Am. 2007 Aug; 89(8):1756–62.
55. 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. 2008 Jan; 90(1):110–7.
56. Raiss P, Pape G, Becker S, Rickert M, Loew M. **[Cementless humeral surface replacement arthroplasty in patients less than 55 years of age].** Orthop. 2010 Feb; 39(2):201–8.
57. Fink B, Singer J, Lamla U, Rüter W. **Surface replacement of the humeral head in rheumatoid arthritis.** Arch Orthop Trauma Surg. 2004 Jul; 124(6):366–73.

58. De Leest O, Rozing PM, Rozendaal LA, van der Helm FC. **Influence of glenohumeral prosthesis geometry and placement on shoulder muscle forces.** Clin Orthop. 1996 Sep;(330):222–33.
59. Rietveld AB, Daanen HA, Rozing PM, Obermann WR. **The lever arm in glenohumeral abduction after hemiarthroplasty.** J Bone Joint Surg Br. 1988 Aug; 70(4):561–5.
60. 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. 2013 Jun; 97 Suppl 1:23–9.
61. Sperling JW, Cofield RH, Rowland CM. **Neer hemiarthroplasty and Neer total shoulder arthroplasty in patients fifty years old or less. Long-term results.** J Bone Joint Surg Am. 1998 Apr; 80(4):464–73.
62. Bartelt R, Sperling JW, Schleck CD, Cofield RH. **Shoulder arthroplasty in patients aged fifty-five years or younger with osteoarthritis.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2011 Jan; 20(1):123–30.
63. Dillon MT, Inacio MCS, Burke MF, Navarro RA, Yian EH. **Shoulder arthroplasty in patients 59 years of age and younger.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2013 Oct; 22(10):1338–44.
64. Rispoli DM, Sperling JW, Athwal GS, Schleck CD, Cofield RH. **Humeral head replacement for the treatment of osteoarthritis.** J Bone Joint Surg Am. 2006 Dec; 88(12):2637–44.
65. Levine WN, Fischer CR, Nguyen D, Flatow EL, Ahmad CS, Bigliani LU. **Long-term follow-up of shoulder hemiarthroplasty for glenohumeral osteoarthritis.** J Bone Joint Surg Am. 2012 Nov 21; 94(22):e164.
66. Ohl X, Nérot C, Saddiki R, Dehoux E. **Shoulder hemi arthroplasty radiological and clinical outcomes at more than two years follow-up.** Orthop Traumatol Surg Res Otsr. 2010 May; 96(3):208–15.
67. Hammond LCDRJ, Lin EC, Harwood DP, Juhan TW, Gochanour E, Klosterman EL, et al. **Clinical outcomes of hemiarthroplasty and biological resurfacing in patients aged younger than 50 years.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2013 Oct; 22(10):1345–51.
68. Kelly IG, Foster RS, Fisher WD. **Neer total shoulder replacement in rheumatoid arthritis.** J Bone Joint Surg Br. 1987 Nov; 69(5):723–6.
69. Sperling JW, Cofield RH, Schleck CD, Harmsen WS. **Total shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty for rheumatoid arthritis of the shoulder: results of 303 consecutive cases.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2007 Dec; 16(6):683–90.
70. Sneppen O, Fruensgaard S, Johannsen HV, Olsen BS, Sojbjerg JO, Andersen NH. **Total shoulder replacement in rheumatoid arthritis: proximal migration and loosening.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 1996 Feb; 5(1):47–52.

71. Stewart MP, Kelly IG. **Total shoulder replacement in rheumatoid disease: 7- to 13-year follow-up of 37 joints.** J Bone Joint Surg Br. 1997 Jan; 79(1):68–72.
72. Torchia ME, Cofield RH, Settergren CR. **Total shoulder arthroplasty with the Neer prosthesis: long-term results.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 1997 Dec; 6(6):495–505.
73. Pape G, Raiss P, Aldinger PR, Loew M. **[Comparison of short-term results after CUP prosthesis with cemented glenoid components and total shoulder arthroplasty: a matched-pair analysis].** Z Für Orthop Unfallchirurgie. 2010 Dec; 148(6):674–9.
74. Mansat P, Mansat M, Bellumore Y, Rongières M, Bonneville P. **[Mid-term results of shoulder arthroplasty for primary osteoarthritis].** Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot. 2002 Oct; 88(6):544–52.
75. Raiss P, Aldinger PR, Kasten P, Rickert M, Loew M. **Humeral head resurfacing for fixed anterior glenohumeral dislocation.** Int Orthop. 2009 Apr; 33(2):451–6.
76. Copeland SA, Levy O. **Résultats des prothèses de resurfaçage dans l'omarthrose primitive et l'arthrite rhumatoïde.** Elsevier Masson. 2008; p. 232–242.
77. Wirth MA. **Peri-prosthetic fractures of the upper extremity.** In "Fractures" - Philadelphia : Lippincott. 1996; 540–79.
78. Levine WN, Djurasovic M, Glasson JM, Pollock RG, Flatow EL, Bigliani LU. **Hemiarthroplasty for glenohumeral osteoarthritis: results correlated to degree of glenoid wear.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 1997 Oct; 6(5):449–54.
79. Parsons IM, Buoncristiani AM, Donion S, Campbell B, Smith KL, Matsen FA. **The effect of total shoulder arthroplasty on self-assessed deficits in shoulder function in patients with capsulorrhaphy arthropathy.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2007 Jun; 16(3 Suppl):S19–26.
80. Sperling JW, Antuna SA, Sanchez-Sotelo J, Schleck C, Cofield RH. **Shoulder arthroplasty for arthritis after instability surgery.** J Bone Joint Surg Am. 2002 Oct; 84-A (10):1775–81.
81. Bigliani LU, Weinstein DM, Glasgow MT, Pollock RG, Flatow EL. **Glenohumeral arthroplasty for arthritis after instability surgery.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 1995 Apr; 4(2):87–94.
82. Matsoukis J, Tabib W, Guiffault P, Mandelbaum A, Walch G, Némóz C, et al. **Shoulder arthroplasty in patients with a prior anterior shoulder dislocation. Results of a multicenter study.** J Bone Joint Surg Am. 2003 Aug; 85-A (8):1417–24.
83. Norris TR, Green A, McGuigan FX. **Late prosthetic shoulder arthroplasty for displaced proximal humerus fractures.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 1995 Aug; 4(4):271–80.
84. Hovelius L. **[Pioneering grasps in shoulder joint surgery].** Lakartidningen. 1986 Jan 15; 83(3):138–40.

85. Rosenberg BN, Richmond JC, Levine WN. **"Bankart repair for anterior instability of the shoulder. Long-term outcome"** (79-A: 850-857, June 1997). J Bone Joint Surg Am. 1998 Jul; 80(7):1083-4.
86. Gerber C, Ganz R. **Clinical assessment of instability of the shoulder. With special reference to anterior and posterior drawer tests.** J Bone Joint Surg Br. 1984 Aug; 66(4):551-6.
87. Steinmann SP. **Posterior shoulder instability.** Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc North Am Int Arthrosc Assoc. 2003 Dec; 19 Suppl 1:102-5.
88. Sisk TD, Boyd HB. **Management of recurrent anterior dislocation of the shoulder. Du Toit-type or staple capsulorrhaphy.** Clin Orthop. 1974;(103):150-6.
89. Hovelius L, Thorling J, Fredin H. **Recurrent anterior dislocation of the shoulder. Results after the Bankart and Putti-Platt operations.** J Bone Joint Surg Am. 1979 Jun; 61(4):566-9.
90. Young DC, Rockwood CA. **Complications of a failed Bristow procedure and their management.** J Bone Joint Surg Am. 1991 Aug; 73(7):969-81.
91. Norris TR. **Diagnostic techniques for shoulder instability.** Instr Course Lect. 1985; 34:239-57.
92. Bonnevalle N, Mansat P, Bellumore Y, Mansat M, Bonnevalle P. **Selective capsular repair for the treatment of anterior-inferior shoulder instability: review of seventy-nine shoulders with seven years' average follow-up.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2009 Apr; 18(2):251-9.
93. Antuña SA, Sperling JW, Sánchez-Sotelo J, Cofield RH. **Shoulder arthroplasty for proximal humeral malunions: long-term results.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2002 Apr; 11(2):122-9.
94. Beredjiklian PK, Iannotti JP, Norris TR, Williams GR. **Operative treatment of malunion of a fracture of the proximal aspect of the humerus.** J Bone Joint Surg Am. 1998 Oct; 80(10):1484-97.
95. Bosch U, Skutek M, Fremerey RW, Tscherne H. **Outcome after primary and secondary hemiarthroplasty in elderly patients with fractures of the proximal humerus.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 1998 Oct; 7(5):479-84.
96. Tanner MW, Cofield RH. **Prosthetic arthroplasty for fractures and fracture-dislocations of the proximal humerus.** Clin Orthop. 1983 Oct;(179):116-28.
97. Mansat P, Guity MR, Bellumore Y, Mansat M. **Shoulder arthroplasty for late sequelae of proximal humeral fractures.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2004 Jun; 13(3):305-12.
98. Mansat P. **Les séquelles traumatiques ostéoarticulaires de l'articulation glénohumérale.** Sauramps Medical. 2006.
99. Mansat M, Mansat P. **Arthroplastie d'épaule dans les traumatismes anciens.** In "Prothèses d'épaule" Expansion scientifique française. 1999; 68:149-59.

100. Dines DM, Panos S. **Ostéonécrose primitive de la tête humérale.** In "Prothèses d'épaule" Expansion scientifique française. 1999; 167–81.
101. Boileau P, Chuinard C, Le Huec J-C, Walch G, Trojani C. **Proximal humerus fracture sequelae: impact of a new radiographic classification on arthroplasty.** Clin Orthop. 2006 Jan; 442:121–30.
102. Boileau P, Trojani C, Walch G, Krishnan SG, Romeo A, Sinnerton R. **Shoulder arthroplasty for the treatment of the sequelae of fractures of the proximal humerus.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2001 Aug; 10(4):299–308.
103. Brewer BJ, Wubben RC, Carrera GF. **Excessive retroversion of the glenoid cavity. A cause of non-traumatic posterior instability of the shoulder.** J Bone Joint Surg Am. 1986 Jun; 68(5):724–31.
104. Lintner DM, Sebastianelli WJ, Hanks GA, Kalenak A. **Glenoid dysplasia. A case report and review of the literature.** Clin Orthop. 1992 Oct;(283):145–8.
105. Sperling JW, Cofield RH, Steinmann SP. **Shoulder arthroplasty for osteoarthritis secondary to glenoid dysplasia.** J Bone Joint Surg Am. 2002 Apr; 84-A (4):541–6.
106. Edwards TB, Boulahia A, Kempf J-F, Boileau P, Némoz C, Walch G. **Shoulder arthroplasty in patients with osteoarthritis and dysplastic glenoid morphology.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2004 Feb; 13(1):1–4.
107. Benzaquen D, Mansat M, Mansat P. **Résultats des prothèses dans l'omarthrose secondaire à une dysplasie glénohumérale.** 2005; 91:141.
108. Bonnevalle N, Mansat P, Mansat M, Bonnevalle P. **Hemiarthroplasty for osteoarthritis in shoulder with dysplastic morphology.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2011 Apr; 20(3):378–84.
109. Cruess RL. **Corticosteroid-induced osteonecrosis of the humeral head.** Orthop Clin North Am. 1985 Oct; 16(4):789–96.
110. Tauber M, Karpik S, Matis N, Schwartz M, Resch H. **Shoulder arthroplasty for traumatic avascular necrosis: predictors of outcome.** Clin Orthop. 2007 Dec; 465:208–14.
111. Sarris I, Weiser R, Sotereanos DG. **Pathogenesis and treatment of osteonecrosis of the shoulder.** Orthop Clin North Am. 2004 Jul; 35(3):397–404, xi.
112. Lau MW, Blinder MA, Williams K, Galatz LM. **Shoulder arthroplasty in sickle cell patients with humeral head avascular necrosis.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2007 Apr; 16(2):129–34.
113. Hattrup SJ, Cofield RH, Evidente VH, Sperling JW. **Total shoulder arthroplasty for patients with cerebral palsy.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2007 Oct; 16(5):e5–9.

114. Parsch D, Lehner B, Loew M. **Shoulder arthroplasty in nontraumatic osteonecrosis of the humeral head.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2003 Jun; 12(3):226–30.
115. Mansat P, Huser L, Mansat M, Bellumore Y, Rongières M, Bonneville P. **Shoulder arthroplasty for atraumatic avascular necrosis of the humeral head: nineteen shoulders followed up for a mean of seven years.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2005 Apr; 14(2):114–20.
116. Orfaly RM, Rockwood CA, Esenyel CZ, Wirth MA. **A prospective functional outcome study of shoulder arthroplasty for osteoarthritis with an intact rotator cuff.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2003 Jun; 12(3):214–21.
117. Orfaly RM, Rockwood CA, Esenyel CZ, Wirth MA. **Shoulder arthroplasty in cases with avascular necrosis of the humeral head.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2007 Jun; 16(3 Suppl):S27–32.
118. Nové-Josserand L. **Résultats des prothèses anatomiques et inversées dans l'ostéonécrose avasculaire.** In "Prothèses d'épaule. Etat actuel." Elsevier Masson. 2008; 212–20.
119. Mansat P, Cofield RH, Kersten TE, Rowland CM. **Complications of rotator cuff repair.** Orthop Clin North Am. 1997 Apr; 28(2):205–13.
120. Cofield RH. **Total shoulder arthroplasty with the Neer prosthesis.** J Bone Joint Surg Am. 1984 Jul; 66(6):899–906.
121. Franklin JL, Barrett WP, Jackins SE, Matsen FA. **Glenoid loosening in total shoulder arthroplasty. Association with rotator cuff deficiency.** J Arthroplasty. 1988; 3(1):39–46.
122. Lettin AW, Copeland SA, Scales JT. **The Stanmore total shoulder replacement.** J Bone Joint Surg Br. 1982; 64(1):47–51.
123. Post M, Jablon M. **Constrained total shoulder arthroplasty. Long-term follow-up observations.** Clin Orthop. 1983 Mar;(173):109–16.
124. Grammont PM. **Etude et réalisation d'une nouvelle prothèse d'épaule.** Rhumatologie. 1987; 407–18.
125. Baulot E, Chabernaud D, Grammont PM. **[Results of Grammont's inverted prosthesis in omarthritis associated with major cuff destruction. Apropos of 16 cases].** Acta Orthop Belg. 1995; 61 Suppl 1:112–9.
126. Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Molé 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. 2004 Apr; 86(3):388–95.
127. Boileau P, Chuinard C, Roussanne Y, Bicknell RT, Rochet N, Trojani C. **Reverse shoulder arthroplasty combined with a modified latissimus dorsi and teres major tendon transfer for shoulder pseudoparalysis associated with dropping arm.** Clin Orthop. 2008 Mar; 466(3):584–93.

128. Field LD, Dines DM, Zabinski SJ, Warren RF. **Hemiarthroplasty of the shoulder for rotator cuff arthropathy.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 1997 Feb; 6(1):18–23.
129. Frankle M, Siegal S, Pupello D, Saleem A, Mighell M, Vasey M. **The Reverse Shoulder Prosthesis for glenohumeral arthritis associated with severe rotator cuff deficiency. A minimum two-year follow-up study of sixty patients.** J Bone Joint Surg Am. 2005 Aug; 87(8):1697–705.
130. Harman M, Frankle M, Vasey M, Banks S. **Initial glenoid component fixation in “reverse” total shoulder arthroplasty: a biomechanical evaluation.** J Should Elb Surg Am Should Elb Surg Al. 2005 Feb; 14(1 Suppl S):162S–167S.

VII. ANNEXES

ANNEXE 1 : Score de Constant



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 point		
		gêne importante	1 point		
		gêne moyenne	2 points		
		gêne modérée	3 points		
		aucune gêne	4 points		
	Activités de loisirs	impossible	0 point ;	gêne modérée	3 points
		gêne importante	1 point ;	aucune gêne	4 points
		gêne moyenne	2 points		
	Gêne dans le sommeil exemple : aux changements de position	douleurs insomniantes	0 point		
		gêne modérée	1 point		
		aucune gêne	2 points		
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 points ;	cou	6 points
		xiphoïde	4 points ;	tête	8 points
				au dessus de la tête	10 points
Mobilité (total sur 40 points)	Antépulsion (total / 10)	0°-30°	0 point		
		31°-60°	2 points		
		61°-90°	4 points		
	Abduction (total / 10)	0°-30°	0 point		
		31°-60°	2 points		
		61°-90°	4 points		
	Rotation latérale (total / 10)	main derrière la tête, coude en avant	2 points		
		main derrière la tête, coude en arrière	4 points		
		main sur la tête, coude en avant	6 points		
		main sur la tête, coude en arrière	8 points		
élévation complète depuis le sommet de la tête		10 points			
Rotation médiale (total / 10)	dos de la main niveau fesse	2 points			
	dos de la main niveau sacrum	4 points			
	dos de la main niveau L3	6 points			
	dos de la main niveau T12	8 points			
	dos de la main niveau T7-T8	10 points			
Force musculaire (total sur 25 points)	Abduction isométrique (élévation antéro-latérale de 90° dans le plan de l'omoplate)	si 90° n'est pas atteint en actif	0 point		
		si maintien de 5 s, par 500g	1 point		
Total (total sur 100 points)	Valeur absolue (en points/100)				
	Valeur pondérée (%)				

Tableau 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 notation 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 accouder. 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 1*).

ANNEXE 2 : Score Quick DASH

1

Quick DASH						
Veillez évaluer vos possibilités d'effectuer les activités suivantes au cours des 7 derniers jours en entourant le chiffre placé sous la réponse appropriée						
		Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible
1.	Dévisser un couvercle serré ou neuf	1	2	3	4	5
2.	Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols ou des murs)	1	2	3	4	5
3.	Porter des sacs de provisions ou une mallette	1	2	3	4	5
4.	Se laver le dos	1	2	3	4	5
5.	Couper la nourriture avec un couteau	1	2	3	4	5
6.	Activités de loisir 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
		Pas du tout	Légèrement	Moyennement	Beaucoup	Extrêmement
7.	Pendant les 7 derniers jours, à quel point votre épaule, votre bras ou votre main vous a-t-elle gêné dans vos relations avec votre famille, vos amis ou vos voisins ? (entourez une seule réponse)	1	2	3	4	5
		Pas du tout limité	Légèrement limité	Moyennement limité	Très limité	Incapable
8.	Avez-vous été limité dans votre travail ou une de vos activités quotidiennes habituelles en raison de problèmes à votre épaule, votre bras ou votre main?	1	2	3	4	5
Veillez évaluer la sévérité des symptômes suivants durant les 7 derniers jours. (entourez une réponse sur chacune des lignes)						
		Aucune	Légère	Moyenne	Importante	Extrême
9.	Douleur de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
10.	Picotements ou fourmillements douloureux de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
		Pas du tout perturbé	Un peu perturbé	Moyennement perturbé	Très perturbé	Tellement perturbé que je ne peux pas dormir
11.	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	2	3	4	5
Le score QuickDASH n'est pas valable s'il y a plus d'une réponse manquante.						
Calcul du score du QuickDASH = ([somme des n réponses] - 1) X 25, où n est égal au nombre de réponses.						

VIII. LISTE DES ABRÉVIATIONS

HA : Hémiarthroplastie
PTE : Prothèse totale d'épaule
EEA : Élévation antérieure active
RE : Rotation externe
RI : Rotation interne
ABD : Abduction active
OMI : Omarthrose primitive
API : Arthrose post-instabilité
APT : Arthrose post-traumatique
PR : Polyarthrite rhumatoïde
OMSI : Omarthrose secondaire d'origine inflammatoire
ONA : Ostéonécrose avasculaire
RC : Rupture de coiffe des rotateurs
AS : Arthrite septique
Dyspl. : Dysplasie
Stats : Analyse statistique
EVA : Échelle visuelle analogique
SSV : Simple shoulder value
IDG : Index de dégénérescence graisseuse global
DT : Diamètre de tête humérale ou cupule
HT : Hauteur de tête humérale ou de cupule
C : Centre de rotation
HCR : Hauteur du centre de rotation
PM : Potentiel de migration
PG : Profondeur de glène
CCD : Angle cervico-diaphysaire
EAH : Espace acromio-huméral
ICT : Index céphalo-tubérositaire
BLT : Bras de levier trochantérien
Préop. : Préopératoire
Postop. : Postopératoire
M3 : 3^{ème} mois postopératoire
TS : Très satisfait
S : Satisfait
MS : Moyennement satisfait
NS : Non satisfait
Diff. : Différence
ns : non significatif
IC : Intervalle de confiance
TDM : Tomodensitométrie

IX. TABLE DES FIGURES, TABLEAUX et PHOTOGRAPHIES

Table des Figures

- Figure 1 : Prothèse de Péan (page 1)
Figure 2 : Prothèse humérale simple de Neer (page 1)
Figure 3 : Prothèse de Kessel (page 2)
Figure 4 : Prothèse de Liverpool (page 2)
Figure 5 : Prothèse de Stanmore (page 2)
Figure 6 : Première prothèse inversée de Grammont : la prothèse trompette (page 3)
Figure 7 : Prothèse inversée Delta III® (page 3)
Figure 8 : La cupule Scancup® (page 3)
Figure 9 : Steve A. Copeland (-2015) (page 4)
Figure 10 : Implant Mark1® avec sa vis de compression latérale (page 6)
Figure 11 : Implant Mark2® (page 7)
Figure 12 : Implant Mark3® recouvert d'hydroxyapatite (page 7)
Figure 13 : Implant Mark3® (page 9)
Figure 14 : Implant Durom® (page 10)
Figure 15 : Implant Global C.A.P® (page 10)
Figure 16 : Implant Epoca® (page 11)
Figure 17 : Implant Aequalis Resurfacing Head® (page 11)
Figure 18 : Diagramme de la population étudiée (page 24)
Figure 19 : Répartition des étiologies population globale (page 26)
Figure 20 : Répartition des étiologies groupe HA (page 27)
Figure 21 : Répartition des étiologies groupe PTE (page 29)
Figure 22 : Interposition de la capsule antérieure (page 35)
Figure 23 : Description des lésions dégénératives de l'articulation gléno-humérale dans les arthroses post-instabilité selon Samilso et Prieto (page 44)
Figure 24 : Classification radiologique de l'épaule rhumatoïde selon la classification de Larsen (page 44)
Figure 25 : Classification de Ficat modifiée par Cruess pour les ostéonécroses avasculaires de la tête humérale (page 45)
Figure 26 : Coupe en « Y » permettant d'évaluer la trophicité des muscles supra-épineux, infra-épineux et subscapulaire (page 46)
Figure 27 : Classification de Walch et Badet : usure de la glène dans le plan horizontal (page 47)
Figure 28 : Scapulométrie avec mesure du diamètre de la tête humérale et de la hauteur de la glène dans le plan frontal (page 48)
Figure 29 : Scapulométrie avec mesure de la rétroversion de la glène par rapport à l'axe de la scapula et de la rétroversion de la tête humérale par rapport au plan bi-épicondylien (page 49)
Figures 30, 31 et 32 : Mesures géométriques préopératoires (pages 51 et 52)
Figure 33 : Mesures géométriques de l'EAH et du PM (page 52)
Figure 34 : Mesures du BLT et de la PG (page 53)
Figure 35 : Mesures du DAT et du CCD (page 53)
Figure 36 : OMI avec importante ostéophytose inférieure (page 55)
Figure 37 : Omarthrose post-instabilité antérieure (page 56)
Figure 38 : API Samilson 4 (page 57)
Figure 39 : API avec vis de butée coracoïdienne intra-articulaires (page 57)
Figure 40 : APT suite à une fracture métaphyso-diaphysaire de l'humérus (page 58)
Figure 41 : Séquelles d'une fracture 3 fragments d'humérus proximal (page 59)
Figure 42 : Epaule rhumatoïde stade V de Larsen (page 60)
Figure 43 : Séquelles de paralysie obstétricale du plexus brachial (page 61)
Figure 44 : Dysplasie multi-épiphysaire (page 61)
Figure 45 : ONA stade 5 de Ficat (page 62)
Figure 46 : OMSI avec arthrite débutante à gauche et évolution rapide en omarthrose à droite (page 63)
Figure 47 : Omarthrose post-rupture de coiffe ou « cuff tear arthropathy » (page 64)
Figure 48 : Proportion de cas complètement soulagés au dernier recul dans la population globale et dans chaque groupe étiologique (page 67)

Figure 49 : Récapitulatif des gains moyens obtenus sur l'EEA, la RE et la RI pour chaque étiologie entre l'évaluation préopératoire et le dernier recul (en moyennes) (page 69)

Figure 50 : Récapitulatif des gains obtenus sur le score de Constant en valeur absolue sur 100 points et sur le score de Constant pondéré en % pour chaque étiologie entre l'évaluation préopératoire et le dernier recul (page 70)

Figure 51 : Récapitulatif des gains obtenus en points sur les 4 items du score de Constant pour chaque étiologie entre l'évaluation préopératoire et le dernier recul (page 72)

Figure 52 : Résultats du score de satisfaction de Neer au dernier recul sur la série globale (page 73)

Figure 53 : Résultats du score de satisfaction de Neer au dernier recul pour chaque étiologie (page 73)

Figure 54 : Résultats du score SSV pour chaque étiologie (page 74)

Figure 55 : Résultats du score de DASH pour chaque étiologie (page 74)

Figure 56 : Résumé des complications au 3^{ème} mois postopératoire (page 82)

Figure 57 : Répartition des complications au dernier recul (page 83)

Figure 58 : Répartition des complications par groupe étiologique (page 83)

Figure 59 : Exemple de cas de glénoïdite chez un patient âgé de 49 ans présentant une OMI centrée (page 84)

Figure 60 : Répartition des usures glénoïdiennes et glénoïdites par groupe étiologique (page 85)

Figure 61 : Répartition des reprises chirurgicales par groupe étiologique (page 87)

Figure 62 : Répartition des différents types de reprise pour glénoïdite par groupe étiologique (page 88)

Figure 63 : Courbe de survie sans reprise toute cause confondue dans la série globale (page 90)

Figure 64 : Courbes de survie sans reprise toute cause confondue dans les 4 groupes étiologiques principaux : OMI, API, APT et PR (page 91)

Figure 65 : Proportion de cas complètement soulagés au dernier recul dans chacun des 2 sous-groupes (page 94)

Figure 66 : Récapitulatif des gains moyens obtenus sur l'EEA, la RE et la RI pour chaque étiologie entre l'évaluation préopératoire et le dernier recul (en moyenne) (page 95)

Figure 67 : Récapitulatif des gains obtenus sur le score de Constant en valeur absolue sur 100 points et sur le score de Constant pondéré en % pour les groupes HA et PTE entre l'évaluation préopératoire et le dernier recul (page 96)

Figure 68 : Récapitulatif des gains obtenus en points sur les 4 items du score de Constant pour les groupes HA et PTE entre l'évaluation préopératoire et le dernier recul (page 97)

Figure 69 : Résultats du score de satisfaction de Neer au dernier recul dans les groupes HA et PTE (page 97)

Figure 70 : Courbes de survie sans reprise chirurgicale (toute cause confondue) dans les deux sous-groupes HA et PTE (page 102)

Table des Tableaux

Tableau 1 : Résultats de la cupule de resurfaçage de Copeland en fonction de l'étiologie selon Levy et Copeland en 2001 (page 18)

Tableau 2 : Description de la population globale (page 26)

Tableau 3 : Description de la population du groupe HA (page 28)

Tableau 4 : Description de la population du groupe PTE (page 29)

Tableau 5 : Cotation de la rotation interne en fonction du niveau atteint par le pouce (page 42)

Tableau 6 : Récapitulatif des données générales préopératoires pour chaque groupe étiologique (page 65)

Tableau 7 : Scores de douleur selon l'EVA sur 10 points (en moyennes) (page 67)

Tableau 8 : Résultats sur les mobilités actives en élévation antérieure (EEA), rotation externe (RE) et rotation interne (RI) (en moyennes) (page 68)

Tableau 9 : Analyse statistique des gains obtenus sur les mobilités (page 68)

Tableau 10 : Résultats du score de Constant en valeur absolue sur 100 points et du score de Constant pondéré en % par rapport à une épaule « normale » de même sexe et même âge (page 70)

Tableau 11 : Résultats du score de Constant par item : Douleur / Activités / Mobilités actives / Force (page 71)

Tableau 12 : Mesures du DIAMÈTRE (DT) de tête humérale (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique (page 75)

Tableau 13 : Mesures de la HAUTEUR (HT) de tête humérale (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique (page 76)

Tableau 14 : Mesures de la HAUTEUR DU CENTRE DE ROTATION (HCR) OU OFFSET GLÈNE (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique (page 76)

Tableau 15 : Mesures du POTENTIEL DE MIGRATION (PM) (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique (page 77)

Tableau 16 : Mesures de l'ESPACE ACROMIO-HUMÉRAL (EAH) (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique (page 77)

Tableau 17 : Mesures de l'ANGLE CERVICO-DIAPHYSAIRE (CCD) (en degrés) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique (page 78)

Tableau 18 : Mesures du BRAS DE LEVIER TROCHITÉRIEN (BLT) OU OFFSET LATÉRAL (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique (page 79)

Tableau 19 : Mesures de la PROFONDEUR DE GLÈNE (PG) (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique (page 79)

Tableau 20 : Mesures de l'INDEX CÉPHALO-TUBÉROSITAIRE (en mm) pré, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chaque groupe étiologique (page 80)

Tableau 21 : Paramètres géométriques préopératoires, postopératoires à M3 et au dernier recul dans la série globale (page 80)

Tableau 22 : Analyse statistique de l'impact du positionnement des implants sur les échecs (page 92)

Tableau 23 : Caractéristiques épidémiologiques et comparabilité des deux sous-groupes HA et PTE (page 93)

Tableau 24 : Scores de douleur selon l'EVA sur 10 points (en moyennes) (page 94)

Tableau 25 : Résultats sur les mobilités actives en élévation antérieure (EEA), rotation externe (RE) et rotation interne (RI) (en moyennes) (page 95)

Tableau 26 : Analyse statistique des gains obtenus sur les mobilités dans les groupes HA et PTE (page 95)

Tableau 27 : Résultats du score de Constant en valeur absolue et pondérée dans les groupes HA et PTE (page 96)

Tableau 28 : Résultats du score de Constant par item : Douleur / Activités / Mobilités actives / Force (page 96)

Tableau 29 : Paramètres géométriques préopératoires, postopératoires à M3 et au dernier recul dans chacun des deux sous-groupes HA et PTE (page 100)

Tableau 30 : Comparaison des résultats obtenus sur les paramètres géométriques entre le groupe HA et le groupe PTE (page 100)

Tableau 31 : Comparaison des résultats des deux sous-groupes en termes de complication, reprise chirurgicale et survie sans reprise chirurgicale (page 102)

Tableau 32 : Résultats de la littérature concernant les cupules de resurfaçage huméral (page 108)

Table des Photographies

Photo 1 : Installation du patient (page 29)

Photo 2 : Ténotomie du subscapulaire (page 31)

Photo 3 : Calibrage de la tête humérale à l'aide de gabarits (page 32)

Photos 4 et 5 : Positionnement du guide-broche et mise en place de la broche (page 33)

Photos 6 et 7 : Fraisage et régularisation de la tête humérale (page 33)

Photo 8 : Mise en place de l'implant d'essai (page 34)

Photos 9 et 10 : Réalisation de l'orifice du plot central (page 34)

Photo 11 : Impaction de l'implant définitif (page 36)

Photo 12 : Fermeture du subscapulaire et ténodèse de la longue portion du biceps brachial (page 36)

Photo 13 : Exposition difficile de la glène (page 38)

Photo 14 : Mise en place de l'implant glénoïdien définitif (page 39)

Photos 15 à 17 : Photographies peropératoires confirmant la bonne conservation du stock osseux lors d'une reprise d'hémiarthroplastie de resurfaçage pour glénoïdite par prothèse totale anatomique conventionnelle (page 89)

X. RÉSUMÉ EN FRANÇAIS :

L'arthroplastie de resurfaçage est une des références dans la prise en charge de l'omarthrose du sujet jeune car elle permet la restauration de l'anatomie individuelle et la préservation du stock osseux huméral. L'objectif de ce travail était de présenter les résultats de notre série de resurfaçage d'épaule, toutes étiologies confondues, et de comparer les résultats des hémiarthroplasties (HA) à ceux des arthroplasties totales (PTE).

Entre 2005 et 2013, 132 patients d'âge moyen 60,5 ans (26-87 ans) ont bénéficié de 139 resurfaçages et ont été évalués cliniquement et radiologiquement (étude rétrospective monocentrique).

Au recul moyen de 52 mois (24-123 mois), les paramètres suivants ont été significativement améliorés ($p < 0,001$) : la douleur (-4,8 points), le score de constant (absolu +34,8 points, pondéré +46%), les mobilités (élévation antérieure +30°, rotation externe +24°, rotation interne +3,5 points). Le taux de satisfaction global atteignait 81% et les patients évaluaient leur épaule à 73% d'une épaule normale. Les meilleurs résultats étaient obtenus dans l'omarthrose primitive (OMI). Les patients atteints d'omarthrose post-instabilité, post-traumatique ou secondaire à une polyarthrite rhumatoïde étaient aussi bien améliorés. Les moins bons résultats étaient observés dans les ruptures de coiffe et dans les ostéonécroses avasculaires. L'analyse radiologique retrouvait en postopératoire des implants significativement plus petits (-1,9mm de diamètre), plus varisés (-6°) et plus latéralisés (+5,6mm) ; et au cours du suivi une médialisation (-1,1mm) et une migration proximale (-1,7mm) par usure de la glène et de la coiffe secondaire à l'hyperlatéralisation initiale. Aucun liseré périprothétique ou descellement n'a été mis en évidence. Dans le groupe HA (100 cas), au recul moyen de 60 mois, on notait 48 cas d'usure glénoïdienne, dont 23 présentant une glénoïdite à l'origine de 14 reprises, soit un taux de survie sans reprise de 60,5% à 8,4 ans. Dans le groupe PTE (39 cas), au recul moyen de 36 mois, les résultats cliniques étaient significativement meilleurs que ceux du groupe HA ($p < 0,001$), et aucune complication ni reprise n'a été observée, soit un taux de survie de 100%.

En conclusion, les résultats des resurfaçage d'épaule sont satisfaisants voire très satisfaisants, notamment dans l'OMI, mais en HA ils sont à l'origine d'une usure glénoïdienne précoce, diminuant la survie de l'implant. Son utilisation en PTE donnerait des résultats encore meilleurs et sans complication associée, mais le recul et l'effectif dans ce groupe est faible.

XI. SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.

Résultats des implants de resurfaçage dans la prise en charge des arthropathies dégénératives d'épaule : Étude rétrospective monocentrique à propos de 139 cas.

RÉSUMÉ EN FRANÇAIS :

L'arthroplastie de resurfaçage est une des références dans la prise en charge de l'omarthrose du sujet jeune car elle permet la restauration de l'anatomie individuelle et la préservation du stock osseux huméral. L'objectif de ce travail était de présenter les résultats de notre série de resurfaçage d'épaule, toutes étiologies confondues, et de comparer les résultats des hémiarthroplasties (HA) à ceux des arthroplasties totales (PTE). Entre 2005 et 2013, 132 patients d'âge moyen 60,5 ans (26-87 ans) ont bénéficié de 139 resurfaçages et ont été évalués cliniquement et radiologiquement (étude rétrospective monocentrique).

Au recul moyen de 52 mois (24-123 mois), les paramètres suivants ont été significativement améliorés ($p < 0,001$) : la douleur (-4,8 points), le score de constant (absolu +34,8 points, pondéré +46%), les mobilités (élévation antérieure +30°, rotation externe +24°, rotation interne +3,3 points). Le taux de satisfaction global atteignait 81% et les patients évaluaient leur épaule à 73% d'une épaule normale. Les meilleurs résultats étaient obtenus dans l'omarthrose primitive (OMI). Les patients atteints d'omarthrose post-instabilité, post-traumatique ou secondaire à une polyarthrite rhumatoïde étaient aussi bien améliorés. Les moins bons résultats étaient observés dans les ruptures de coiffe et dans les ostéonécroses avasculaires. L'analyse radiologique retrouvait en postopératoire des implants significativement plus petits (-1,9mm de diamètre), plus varisés (-6°) et plus latéralisés (+5,6mm) ; et au cours du suivi une médialisation (-1,1mm) et une migration proximale (-1,7mm) par usure de la glène et de la coiffe secondaire à l'hyperlatéralisation initiale. Aucun liseré périprothétique ou descellement n'a été mis en évidence. Dans le groupe HA (100 cas), au recul moyen de 60 mois, on notait 48 cas d'usure glénoïdienne, dont 23 présentant une glénoïdite à l'origine de 14 reprises, soit un taux de survie sans reprise de 60,5% à 8,4 ans. Dans le groupe PTE (39 cas), au recul moyen de 36 mois, les résultats cliniques étaient significativement meilleurs que ceux du groupe HA ($p < 0,001$), et aucune complication ni reprise n'a été observée, soit un taux de survie de 100%.

En conclusion, les résultats des resurfaçage d'épaule sont satisfaisants voire très satisfaisants, notamment dans l'OMI, mais en HA ils sont à l'origine d'une usure glénoïdienne précoce, diminuant la survie de l'implant. Son utilisation en PTE donnerait des résultats encore meilleurs et sans complication associée, mais le recul et l'effectif dans ce groupe est faible.

TITRE EN ANGLAIS : Results of shoulder resurfacing in degenerative arthropathy : about a retrospective study of 139 cases.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine spécialisée clinique

MOTS-CLÉS : resurfaçage, épaule, indication, hémiarthroplastie, arthroplastie totale

Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

Directeur de thèse : Pierre MANSAT