

Facteurs prédictifs des résultats des prothèses totales d'épaule anatomiques à moyen terme

Olivier Bozon

▶ **To cite this version:**

Olivier Bozon. Facteurs prédictifs des résultats des prothèses totales d'épaule anatomiques à moyen terme. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03436870

HAL Id: dumas-03436870

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03436870

Submitted on 19 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ DE MÉDECINE MONTPELLIER-NÎMES

THÈSE

Pour obtenir le titre de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Olivier BOZON

Le mercredi 29 septembre 2021

FACTEURS PRÉDICTIFS DES RÉSULTATS DES PROTHÈSES TOTALES D'ÉPAULE ANATOMIQUES À MOYEN TERME

Directeur de thèse : Professeur Bertrand COULET

JURY

Président :	Professeur Michel CHAMMAS
Assesseurs :	Professeur Bertrand COULET
	Professeur François CANOVAS
	Professeur Pascal KOUYOUMDJIAN

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ DE MÉDECINE MONTPELLIER-NÎMES

THÈSE

Pour obtenir le titre de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Olivier BOZON

Le mercredi 29 septembre 2021

FACTEURS PRÉDICTIFS DE MAUVAIS RÉSULTAT CLINIQUE DES PROTHÈSES TOTALES D'ÉPAULE ANATOMIQUES À MOYEN TERME

Directeur de thèse : Professeur Bertrand COULET

JURY

Président :	Professeur Michel CHAMMAS
Assesseurs :	Professeur Bertrand COULET
	Professeur François CANOVAS
	Professeur Pascal KOUYOUMDJIAN

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Professeurs Honoraires

ALBAT Bernard
ALLIEU Yves
ALRIC Robert
ARNAUD Bernard
ASENCIO Gérard
ASTRUC Jacques
AUSSILLOUX Charles
AVEROUS Michel
AYRAL Guy
BAILLAT Xavier
BALDET Pierre
BALDY-MOULINIER Michel
BALMES Jean-Louis
BANSARD Nicole
BAYLET René
BILLIARD Michel
BLARD Jean-Marie
BLAYAC Jean Pierre
BLOTMAN Francis
BONNEL François
BOURGEOIS Jean-Marie
BOUSQUET Jean
BRUEL Jean Michel
BUREAU Jean-Paul
BRUNEL Michel
CANAUD Bernard
CHAPTAL Paul-André
CIURANA Albert-Jean
CLOT Jacques
COSTA Pierre
D'ATHIS Françoise
DEMAILLE Jacques
DESCOMPS Bernard
DIMEGLIO Alain
DUBOIS Jean Bernard
DUJOLS Pierre
DUMAS Robert
DUMAZER Romain
ECHENNE Bernard
FABRE Serge
FREREBEAU Philippe
GALIFER René Benoît
GODLEWSKI Guilhem
GRASSET Daniel
GUILHOU Jean-Jacques
GUITER Pierre
HEDON berbard
HERTAULT Jean
HUMEAU Claude
JAFFIOL Claude
JANBON Charles
JANBON François
JARRY Daniel
JOURDAN Jacques
KLEIN Bernard
LAFFARGUE François
LALLEMANT Jean Gabriel
LAMARQUE Jean-Louis
LAPEYRIE Henri
LEROUX Jean-Louis
LESBROS Daniel
LOPEZ François Michel
LORIOT Jean
LOUBATIERES Marie Madeleine
MAGNAN DE BORNIER Bernard
MARTY ANE Charles
MARY Henri
MATHIEU-DAUDE Pierre
MEYNADIER Jean
MICHEL François-Bernard
MION Charles
MION Henri
MIRO Luis
NAVARRO Maurice
NAVRATIL Henri
OTHONIEL Jacques
PAGES Michel
PEGURET Claude
PELISSIER Jacques
PETIT Pierre
POUGET Régis
PUJOL Henri
RABISCHONG Pierre
RAMUZ Michel
REBOUL Jean
RIEU Daniel
ROCHEFORT Henri
ROUANET DE VIGNE LAVIT Jean Pierre
SAINT AUBERT Bernard
SANCHO-GARNIER Hélène
SANY Jacques
SEGNARBIEUX François
SENAC Jean-Paul
SERRE Arlette
SOLASSOL Claude
VIDAL Jacques
VISIER Jean Pierre

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

Professeurs Emérites

ARTUS Jean-Claude	LE QUELLEC Alain
BLANC François	MARES Pierre
BONAFE Alain	MAUDELONDE Thierry
BOULENGER Jean-Philippe	MAURY Michèle
BOURREL Gérard	MESSNER Patrick
BRINGER Jacques	MILLAT Bertrand
CLAUSTRES Mireille	MONNIER Louis
DAURES Jean-Pierre	MOURAD Georges
DAUZAT Michel	PREFAUT Christian
DAVY Jean-Marc	PUJOL Rémy
DEDET Jean-Pierre	RIBSTEIN Jean
ELEDJAM Jean-Jacques	SCHVED Jean-François
GROLLEAU RAOUX Robert	SULTAN Charles
GUERRIER Bernard	TOUCHON Jacques
GUILLOT Bernard	UZIEL Alain
JONQUET Olivuer	VOISIN Michel
LANDAIS Paul	ZANCA Michel
LARREY Dominique	

Docteurs Emérites

PRAT Dominique

PUJOL Joseph

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

PU-PH de classe exceptionnelle

ALRIC Pierre	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
BACCINO Eric	Médecine légale et droit de la santé
BASTIEN Patrick	Parasitologie et mycologie
BEREGI Jean-Paul	Radiologie et imagerie médicale
BLAIN Hubert	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
BOULOT Pierre	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
CAPDEVILA Xavier	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CHAMMAS Michel	Chirurgie orthopédique et traumatologique
COLSON Pascal	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
COMBE Bernard	Rhumatologie
COSTES Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
COTTALORDA Jérôme	Chirurgie infantile
COUBES Philippe	Neurochirurgie
COURTET Philippe	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
CRAMPETTE Louis	Oto-rhino-laryngologie
CRISTOL Jean Paul	Biochimie et biologie moléculaire
CYTEVAL Catherine	Radiologie et imagerie médicale
DE LA COUSSAYE Jean Emmanuel	Médecine d'urgence
DE WAZIERES Benoît	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
DELAPORTE Eric	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
DEMOLY Pascal	Pneumologie ; addictologie
DOMERGUE Jacques	Chirurgie viscérale et digestive

DUFFAU Hugues	Neurochirurgie
ELIAOU Jean François	Immunologie
FABRE Jean Michel	Chirurgie viscérale et digestive
FRAPIER Jean-Marc	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
HAMAMAH Samir	Biologie et Médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
HERISSON Christian	Médecine physique et de réadaptation
JABER Samir	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
JEANDEL Claude	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
JORGENSEN Christian	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
KOTZKI Pierre Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
LABAUGE Pierre	Neurologie
LEFRANT Jean-Yves	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
LEHMANN Sylvain	Biochimie et biologie moléculaire
LUMBROSO Serge	Biochimie et Biologie moléculaire
MERCIER Jacques	Physiologie
MEUNIER Laurent	Dermato-vénéréologie
MONDAIN Michel	Oto-rhino-laryngologie
MORIN Denis	Pédiatrie
PAGEAUX Georges-Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PUJOL Pascal	Biologie cellulaire
QUERE Isabelle	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
RENARD Eric	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
REYNES Jacques	Maladies infectieuses, maladies tropicales
RIPART Jacques	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
ROUANET Philippe	Cancérologie ; radiothérapie
SOTTO Albert	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
TAOUREL Patrice	Radiologie et imagerie médicale

TOUITOU Isabelle	Génétique
VANDE PERRE Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
YCHOU Marc	Cancérologie ; radiothérapie

PU-PH de 1re classe

AGUILAR MARTINEZ Patricia	Hématologie ; transfusion
ASSENAT Éric	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
AVIGNON Antoine	Nutrition
AZRIA David	Cancérologie ; radiothérapie
BAGHDADLI Amaria	Pédopsychiatrie ; addictologie
BLANC Pierre	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
BORIE Frédéric	Chirurgie viscérale et digestive
BOURDIN Arnaud	Pneumologie ; addictologie
CAMBONIE Gilles	Pédiatrie
CAMU William	Neurologie
CANOVAS François	Anatomie
CAPTIER Guillaume	Anatomie
CARTRON Guillaume	Hématologie ; transfusion
CAYLA Guillaume	Cardiologie
CHANQUES Gérald	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CORBEAU Pierre	Immunologie
COULET Bertrand	Chirurgie orthopédique et traumatologique
CUVILLON Philippe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DADURE Christophe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DAUVILLIERS Yves	Physiologie
DE TAYRAC Renaud	Gynécologie-obstétrique, gynécologie médicale
DE VOS John	Histologie, embryologie et cytogénétique

DEMARIA Roland	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
DEREURE Olivier	Dermatologie - vénéréologie
DROUPY Stéphane	Urologie
DUCROS Anne	Neurologie
DUPEYRON Arnaud	Médecine physique et de réadaptation
FESLER Pierre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
GARREL Renaud	Oto-rhino-laryngologie
GENEVIEVE David	Génétique
GUILLAUME Sébastien	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
GUIU Boris	Radiologie et imagerie médicale
HAYOT Maurice	Physiologie
HOUEDE Nadine	Cancérologie ; radiothérapie
KLOUCHE Kada	Médecine intensive-réanimation
KOENIG Michel	Génétique
KOUYOUMDJIAN Pascal	Chirurgie orthopédique et traumatologique
LAFFONT Isabelle	Médecine physique et de réadaptation
LAVABRE-BERTRAND Thierry	Histologie, embryologie et cytogénétique
LAVIGNE Jean-Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
LE MOING Vincent	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
LECLERCQ Florence	Cardiologie
MARIANO-GOULART Denis	Biophysique et médecine nucléaire
MATECKI Stéfan	Physiologie
MORANNE Olivier	Néphrologie
MOREL Jacques	Rhumatologie
NAVARRO Francis	Chirurgie viscérale et digestive
NOCCA David	Chirurgie viscérale et digestive
PASQUIE Jean-Luc	Cardiologie

PERNEY Pascal	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
PRUDHOMME Michel	Anatomie
PUJOL Jean Louis	Pneumologie ; addictologie
PURPER-OUAKIL Diane	Pédopsychiatrie ; addictologie
ROGER Pascal	Anatomie et cytologie pathologiques
TRAN Tu-Anh	Pédiatrie
VERNHET Hélène	Radiologie et imagerie médicale

PU-PH de 2ème classe

BOURGIER Céline	Cancérologie; radiothérapie
CANAUD Ludovic	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
CAPDEVIELLE Delphine	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
CLARET Pierre-Géraud	Médecine d'urgence
COLOMBO Pierre-Emmanuel	Cancérologie ; radiothérapie
COSTALAT Vincent	Radiologie et imagerie médicale
DAIEN Vincent	Ophtalmologie
DORANDEU Anne	Médecine légale et droit de la santé
FAILLIE Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
FUCHS Florent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
GABELLE DELOUSTAL Audrey	Neurologie
GAUJOUX Viala Cécile	Rhumatologie
GODREUIL Sylvain	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
GUILPAIN Philippe	Médecine Interne, gériatrie et biologie du vieillissement; addictologie
HERLIN Christian	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brulologie
IMMEDIATO DAIEN Claire	Rhumatologie
JACOT William	Cancérologie ; Radiothérapie
JEZIORSKI Eric	Pédiatrie

JUNG Boris	Médecine intensive-réanimation
KALFA Nicolas	Chirurgie infantile
LACHAUD Laurence	Parasitologie et mycologie
LALLEMANT Benjamin	Oto-rhino-laryngologie
LE QUINTREC DONNETTE Moglie	Néphrologie
LETOUZEY Vincent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
LONJON Nicolas	Neurochirurgie
LOPEZ CASTROMAN Jorge	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
LUKAS Cédric	Rhumatologie
MENJOT de CHAMPFLEUR Nicolas	Radiologie et imagerie médicale
MILLET Ingrid	Radiologie et imagerie médicale
MURA Thibault	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
NAGOT Nicolas	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
OLIE Emilie	Psychiatrie d'adultes; addictologie
PANARO Fabrizio	Chirurgie viscérale et digestive
PARIS Françoise	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PELLESTOR Franck	Histologie, embryologie et cytogénétique
PEREZ MARTIN Antonia	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
POUDEROUX Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
RIGAU Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
RIVIER François	Pédiatrie
ROSSI Jean François	Hématologie ; transfusion
ROUBILLE François	Cardiologie
SEBBANE Mustapha	Médecine d'urgence
SIRVENT Nicolas	Pédiatrie
SOLASSOL Jérôme	Biologie cellulaire
STOEBNER Pierre	Dermato-vénéréologie

SULTAN Ariane	Nutrition
THOUVENOT Éric	Neurologie
THURET Rodolphe	Urologie
TUAILLON Edouard	Bactériologie-virologie; hygiène hospitalière
VENAIL Frédéric	Oto-rhino-laryngologie
VILLAIN Max	Ophtalmologie
VINCENT Denis	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
VINCENT Thierry	Immunologie
WOJTUSCISZYN Anne	Endocrinologie-diabétologie-nutrition

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

1re classe :

COLINGE Jacques (Cancérologie, Signalisation cellulaire et systèmes complexes)

LAOUDJ CHENIVESSE Dalila (Biochimie et biologie moléculaire)

VISIER Laurent (Sociologie, démographie)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - Médecine générale

1re classe :

LAMBERT Philippe

AMOUYAL Michel

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine Générale

CLARY Bernard

DAVID Michel

GARCIA Marc

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine

BESSIS Didier (Dermato-vénéréologie)

MEUNIER Isabelle (Ophtalmologie)

MULLER Laurent (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

PERRIGAULT Pierre-François (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

QUANTIN Xavier (Pneumologie)

ROUBERTIE Agathe (Pédiatrie)

VIEL Eric (Soins palliatifs et traitement de la douleur)

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Maîtres de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers

MCU-PH Hors classe - Echelon Exceptionnel

RICHARD Bruno	Médecine palliative
SEGONDY Michel	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

MCU-PH Hors classe

BADIOU Stéphanie	Biochimie et biologie moléculaire
BOULLE Nathalie	Biologie cellulaire
CACHEUX-RATABOUL Valère	Génétique
CARRIERE Christian	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
CHARACHON Sylvie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
FABBRO-PERAY Pascale	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GIANSILY-BLAIZOT Muriel	Hématologie ; transfusion

MCU-PH de 1re classe

BERTRAND Martin	Anatomie
BOUDOUSQ Vincent	Biophysique et médecine nucléaire
BRET Caroline	Hématologie biologique
BROUILLET Sophie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
COSSEE Mireille	Génétique
GIRARDET-BESSIS Anne	Biochimie et biologie moléculaire
LAVIGNE Géraldine	Hématologie ; transfusion
LESAGE François-Xavier	Médecine et Santé au Travail
MARTRILLE Laurent	Médecine légale et droit de la santé
MATHIEU Olivier	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie

MOUZAT Kévin	Biochimie et biologie moléculaire
PANABIERES Catherine	Biologie cellulaire
RAVEL Christophe	Parasitologie et mycologie
SCHUSTER-BECK Iris	Physiologie
STERKERS Yvon	Parasitologie et mycologie
THEVENIN-RENECéline	Immunologie

MCU-PH de 2éme classe

BERGOUGNOUX Anne	Génétique
CHIRIAC Anca	Immunologie
DE JONG Audrey	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DU THANH Aurélie	Dermato-vénéréologie
FITENI Frédéric	Cancérologie ; radiothérapie
GOUZI Farès	Physiologie
HERRERO Astrid	Chirurgie viscérale et digestive
HUBERLANT Stéphanie	Gynécologie-obstétrique ; Gynécologie médicale
KUSTER Nils	Biochimie et biologie moléculaire
MAKINSON Alain	Maladies infectieuses, Maladies tropicales
PANTEL Alix	Bactérologie-virologie ; hygiène hospitalière
PERS Yves-Marie	Thérapeutique; addictologie
ROUBILLE Camille	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
SZABLEWSKY	Anatomie et cytologie pathologiques

Maîtres de Conférences des Universités - Médecine Générale

MCU-MG de 1re classe

COSTA David

OUDE ENGBERINK Agnès

MCU-MG de 2ème classe

FOLCO-LOGNOS Béatrice

CARBONNEL François

Maîtres de Conférences associés - Médecine Générale

CAMPAGNAC Jérôme

LOPEZ Antonio

MILLION Elodie

PAVAGEAU Sylvain

REBOUL Marie-Catherine

SERAYET Philippe

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Maitres de Conférences des Universités

Maîtres de Conférences hors classe

BADIA Eric	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
CHAZAL Nathalie	Biologie cellulaire

Maîtres de Conférences de classe normale

BECAMEL Carine	Neurosciences
BERNEX Florence	Physiologie
CHAUMONT-DUBEL Séverine	Sciences du médicament et des autres produits de santé
DELABY Constance	Biochimie et biologie moléculaire
GUGLIELMI Laurence	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
HENRY Laurent	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
HERBET Guillaume	Neurosciences
LADRET Véronique	Mathématiques appliquées et applications des mathématiques
LAINE Sébastien	Sciences du Médicament et autres produits de santé
LE GALLIC Lionel	Sciences du médicament et autres produits de santé
LOZZA Catherine	Sciences physico-chimiques et technologies pharmaceutiques
MAIMOUN Laurent	Sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé
MOREAUX Jérôme	Science biologiques, fondamentales et cliniques
MORITZ-GASSER Sylvie	Neurosciences
MOUTOT Gilles	Philosophie
PASSERIEUX Emilie	Physiologie
RAMIREZ Jean-Marie	Histologie
RAYNAUD Fabrice	Sciences du Médicament et autres produits de santé
TAULAN Magali	Biologie Cellulaire

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Praticiens Hospitaliers Universitaires

BARATEAU Lucie	Physiologie
BASTIDE Sophie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
CAZAUBON Yoann	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
DAGNEAUX Louis	Chirurgie orthopédique et traumatologique
DUFLOS Claire	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
GOULABCHAND Radjiv	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
LATTUCA Benoit	Cardiologie
MARIA Alexandre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
MIOT Stéphanie	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
SARRABAY Guillaume	Génétique
SOUCHE François-Régis	Chirurgie viscérale et digestive

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

PH chargés d'enseignements

ABOUKRAT Patrick	BLANCHET Catherine	COROIAN Flavia-Oana	GINIES Patrick
AKKARI Mohamed	BLATIERE Véronique	COUDRAY Sarah	GRECO Frédéric
ALRIC Jérôme	BOBBIA Xavier	CRANSAC Fréderic	GUEDJ Anne Marie
AMEDRO Pascal	BOGE Gudrun	CUNTZ Danielle	GUYON Gaël
AMOUROUX Cyril	BOURRAIN Jean Luc	DARDALHON Brigitte	HENRY Vincent
ANTOINE Valéry	BOUYABRINE Hassan	DAVID Aurore	JAMMET Patrick
ARQUIZAN Caroline	BRINGER-DEUTSCH Sophie	DE BOUTRAY Marie	JEDRYKA François
ATTALIN Vincent	BRINGUIER BRANCHEREAU Sophie	DE LA TRIBONNIÈRE Xavier	JREIGE Riad
AYRIGNAC Xavier	BRISOT Dominique	DEBIEN Blaise	KINNE Mélanie
BADR Maliha	BRONER Jonathan	DELPONT Marion	LABARIAS Coralie
BAIS Céline	CADE Stéphane	DENIS Hélène	LACAMBRE Mathieu
BARBAR Saber Davide	CAIMMI Davide Paolo	DEVILLE de PERIERE Gilles	LANG Philippe
BASSET Didier	CARR Julie	DJANIKIAN Flora	LAZERGES Cyril
BATIFOL Dominique	CARTIER César	DONNADIEU-RIGOLE Hélène	LE GUILLOU Cédric
BATTISTELLA Pascal	CASPER Thierry	FAIDHERBE Jacques	LEGLISE Marie Suzanne
BAUCHET Luc	CASSINOTTO Christophe	FATTON Brigitte	LOPEZ Régis
BENEZECH Jean-Pierre	CATHALA Philippe	FAUCHERRE Vincent	LUQUIENS Amandine
BENNYS Karim	CAZABAN Michel	FILLERON Anne	MANZANERA Cyril
BERNARD Nathalie	CHARBIT Jonathan	FITENI Frédéric	MARGUERITTE Emmanuel
BERTCHANSKY Ivan	CHEVALLIER Thierry	FOURNIER Philippe	MARTIN Lucille
BIBOULET Philippe	CHEVALLIER-MICHAUD Josyane	GAILLARD Nicolas	MATTATIA Laurent
BIRON-ANDREANI Christine	COLIN Olivier	GALMICHE Sophie	MEROUEH Fadi
BLANC Brigitte	CONSEIL Mathieu	GENY Christian	MEYER Pierre
BLANCHARD Sylvie	CORBEAU Catherine	GERONIMI Laetitia	MILESI Christophe

MORAU Estelle	SEGURET Fabienne
MOSER Camille	SENESSE Pierre
MOUSTY Eve	SKALLI El Medhi
MOUTERDE Gaël	SOLA Christelle
PANSARD Nicole	SOULLIER Camille
PERNIN Vincent	STOEBNER DELBARRE Anne
PERRIGAULT Pierre François	TEOT Luc
PEYRON Pierre-Antoine	THIRION Marina
PICARD Eric	VACHIERY-LAHAYE Florence
PICOT Marie Christine	VERNES Eric
PIERONI Laurence	VINCENT Laure
POQUET Hélène	WAGNER Laurent
PUJOL Sarah-Lise	ZERKOWSKI Laetitia
PUPIER Florence	
QUANTIN Xavier	
RAFFARD Laurence	
RAPIDO Francesca	
RIBRAULT Alice	
RICHAUD-MOREL Brigitte	
RIDOLFO Jérôme	
RIPART Sylvie	
RONGIERES Michel	
ROULET Agnès	
RUBENOVITCH Josh	
SANTONI Fannie	
SASSO Milène	
SCHULDINER Sophie	

Remerciements

À mon Maître et président de thèse,
Monsieur le Professeur Michel CHAMMAS
Vous me faîtes l'honneur de présider ce jury de thèse et de juger mon travail.
L'étendue de vos connaissances, votre rigueur chirurgicale sont pour moi des exemples.
J'espère encore beaucoup apprendre à vos côtés.
Soyez assuré de mon profond respect.

À mon Maître et directeur de thèse,
Monsieur le Professeur Bertrand COULET
Je vous remercie de m'avoir dirigé et accompagné dans ce travail de thèse. Je suis admiratif de votre dynamisme et de la passion qui vous animent. Votre sens de l'enseignement et de la transmission force le respect.
Veuillez trouver ici le témoignage de ma profonde estime.

À mon Maître et juge,
Monsieur le Professeur François CANOVAS
Je vous remercie de me faire l'honneur de juger mon travail de thèse.
Je suis admiratif de la rigueur avec laquelle vous dirigez votre service, de votre culture chirurgicale. Apprendre la chirurgie du membre inférieur à vos côtés fut un honneur.
Veuillez trouver ici le témoignage de ma profonde estime.

À mon Maître et juge,
Monsieur le Professeur Pascal KOUYOUMDJIAN
Je vous remercie de me faire l'honneur de juger mon travail de thèse.
Mon passage dans votre service aura représenté une étape importante de ma formation. Je vous remercie des enseignements que vous m'avez apporté.
Veuillez croire en l'expression de mon profond respect.

Aux équipes soignantes qui m'ont accompagné durant mon internat.

Au service d'orthopédie du centre hospitalier de Béziers. Au docteur **Jean-Yves Camous**, merci pour votre gentillesse et votre bienveillance dans l'accompagnement des jeunes internes. Au docteur **Charles Besombes**, quel dommage pour les internes, ton départ vers ta région natale. Au docteur **Valeriu Startun**, ta patience sans limites, ton amour pour l'orthopédie et ton perfectionnisme sont pour moi des exemples. Aux docteur **Salah Eddine Gatti** et **Fabrice Bellot**, merci pour vos enseignements. Au docteur **Nikolaï Popov**, on l'attend toujours, cette ascension du Mont Blanc !

Au service d'orthopédie de Nîmes. Au docteur **Nicolas Cellier**, tu as toute ma bénédiction mon fils, j'attends toujours les sorties vélo dans la Vaunage ! Au docteur **Olivier Mares**, merci pour tes enseignements, j'étais malheureusement trop jeune pour pouvoir pleinement les apprécier. Au docteur **Philippe Marchand**, merci pour ces mots doux et bienveillants qui m'accompagnaient quand tu me faisais opérer : « plus vite, *** ». Au docteur **Rémi Coulomb**, merci pour ta gentillesse et tes apprentissages scientifiques. Au docteur **Aymeric Weiss**, pour ton exigence formatrice, les trajets vers le Lulu du dimanche soir dans ta 4-L. Aux docteurs Bernard Megy, Éric Wolf, Régis Gamain et Bastien Nougarède pour ce 2ème semestre nîmois.

Au service de chirurgie du membre inférieur de l'hôpital Lapeyronie à Montpellier. Au docteur **Patrick Fauré**, je te remercie pour tes enseignements chirurgicaux, les discussions hautement philosophiques (parfois bien moins), le plus souvent dans la bonne humeur. Au docteur **Mazen Hamoui**, tu m'as et tu m'apportes encore beaucoup, chirurgicalement évidemment, avec tes conseils qui m'accompagnent toujours (« un temps, un geste »), mais aussi par les échanges divers et variés dont tu as le secret. Au docteur **Louis Dagneaux**, pour ta patience dans l'enseignement des internes (même si au fond on te désespère), pour ton énergie, et pour m'avoir fait faire mon premier article. Au docteur **Florent Gaillard**, j'admire ton travail calme, efficace et bien fait. Il faut vraiment qu'on aille se refaire une sortie vélo au Pic Saint Loup ! Aux chefs du service de membre inférieur. Au docteur **Julien Bourlez**, ton exigence est un exemple pour moi, je te souhaite le meilleur à Ganges et avec l'heureux évènement qui t'attend ! Au docteur **Lamine Chadli**, ou plutôt prince Chadli, au docteur **Clément Granier**, merci pour vos enseignements et la bonne humeur qui vous accompagne. Au docteur **Etienne Maury**, j'ai aimé travailler avec toi, audacieux, prêt à te lancer dans une intervention jamais vue jamais faite sur mon seul « j'ai lu un truc, ça pourrait être bien ».

Au service de chirurgie du membre supérieur de l'hôpital Lapeyronie à Montpellier. Au docteur **Cyril Lazerges**, si tu as assisté à cette thèse, c'est que tu ne t'es pas autant vexé que ça par ton invitation tardive. Au plaisir de t'inviter à l'internat boire un café ! Aux chefs du service du membre supérieur. Au docteur **Alexandre Daumillare**, au plaisir de te recroiser dans les calanques de Marseille ! Au docteur **Léo Chiche**, pour ce beau travail sur le score IBTIS. Au docteur **Benjamin Degeorge**, merci pour tout : tes enseignements chirurgicaux, les travaux scientifiques, ton hyperactivité. C'était un plaisir d'apprendre à tes côtés. Au docteur **Charline Garçon** dit « Charlin », « la rustine » est à ton service, je suis content de te voir comblée par ta fille. Au docteur **Rémi Carré**, merci pour ta présence assidue le matin 7h à l'internat, mais pas que ! J'ai apprécié être ton interne, de tes débuts de chefs jusqu'à la fin, je te souhaite le meilleur aux côtés du bon docteur Daumillare. Au docteur **Hugo Barret**, mon passage avec toi a été un très bon moment. J'admire tes connaissance, l'amour que tu portes à l'orthopédie, et surtout la bienveillance dont tu fais preuve au bloc opératoire pour former les internes.

Au service de chirurgie d'orthopédique pédiatrique de l'hôpital Lapeyronie à Montpellier. Au professeur **Jérôme Cottalorda**, mon passage dans votre service m'a ouvert au monde de l'orthopédie pédiatrique, dont vos enseignements théoriques nombreux m'ont beaucoup apporté. Je vous souhaite le meilleur pour votre retraite. Au docteur **Djamel Louahem M'Sabah**, ta culture, ton aisance chirurgicale et ton dévouement pour ton métier sont de véritables exemples pour moi. Au docteur **Marion Delpont**, je te remercie pour l'apprentissage de la chirurgie de l'instabilité fémoro-patellaire dont tu m'as presque fait spécialiste, bien sûr accompagné de quelques « oulah oulah ». Au docteur **Petre Neagoe**, merci pour cette découverte du rachis et de cette chirurgie hautement complexe que tu réalises, bravo à toi. Au docteur **Pauline Joly-Monrigal**, je te remercie pour ta motivation quotidienne et ta présence auprès des internes. Au docteur **Clément Jeandel**, parce que l'internat sans le docteur Jeanboul c'est bien moins sympa, on a hâte de ton retour !

Au service de chirurgie de la main et de chirurgie reconstructrice des membres de l'hôpital de la Timone à Marseille. Au professeur **Régis Legré**, merci pour l'accueil chaleureux dans votre service. Bien que la période n'ait pas permis le déroulement normal du stage, j'ai beaucoup appris à vos côtés, à travers les échanges que nous avons pu avoir sur différents sujets, sans oublier le séjour au ski et la soirée déguisée dont je tairai la teneur de votre déguisement. Je vous souhaite le meilleur pour la suite. Au docteur **Alice Mayoly**, j'ai beaucoup apprécié travailler à tes côtés, autant humainement que chirurgicalement. Au docteur **Najib Kachouh**, merci pour cette bonne humeur et cette bonne ambiance dans le service dont tu étais au cœur. Je suis admiratif de ton implication pour la formation des internes. Au docteur **Sébastien Viaud**, un orthopédiste au milieu des plasticiens, ça fait du bien !

Merci à toutes les équipes soignantes pour leur travail quotidien : l'équipe du bloc opératoire de Lapeyronie, l'équipe de la consultation (secrétaires, gypsothérapeutes, kinésithérapeutes, aides-soignants), celle du service de chirurgie ambulatoire et du service d'orthopédie 2 bien évidemment !

A mes co-internes.

A **François** et **Vincent**, pour votre accompagnement bienveillant lors de mon semestre nîmois.

A **Julie**, pour ta fraicheur mais aussi ta bonne humeur.

A **Manu**, grand organisateur de soirées fifa.

A **Salomé**, toujours prête à râler mais toujours dans la bonne humeur !

A **Léo N** et **Édouard**, pour vos conseils et enseignements.

A **Emilien**, bientôt le retour du champagne.

A **Tarik**, force tranquille.

A **Camille**, parce que oui on a été co-internes, merci pour ta bonne humeur.

A **Guillaume**, presque confrère mathématicien et biomécanicien, quel dommage.

A **Tom**, ravi d'avoir été ton dernier co-interne orthopédiste.

A **Aurélie**, merci pour ce semestre de pédiatrie qui finalement a été un bon moment.

A **Pierre-Emmanuel**, pour les années futures dans le service du membre supérieur.

A **Paulo**, pour ta motivation pour les sorties vélos et le kitesurf.

A **Romain**, confrère du membre inférieur, je suis content d'avoir partagé avec toi ces derniers semestres.

A **Lisa**, première co-interne Biterroise, je suis heureux que tu aies rejoins l'orthopédie.

A **Jeff**, le vaillant, je te souhaite le meilleur en terre nîmoise.

A **Lara**, partenaire du DIU de la main, future co-interne.

Aux Inter-CHU : A **Gwenael**, breton et fier de l'être. A **Alice**, je suis curieux de venir voir Dijon. A **Elie**, pour ces deux derniers mois professoraux. A **Alexandre**, antillais et monégasque.

A ceux dont je n'ai pas été co-internes : **Stan**, **Alexandre**, **Valentin** et **Mathilde**. Aux plus jeunes que je ne connais que peu **Sarah**, **Elias**, **Anthony**, **Yannis**, **Hanna**, **Thomas**, **Lorène**, **Pierre**, **Remy**, **Amaury**.

Aux co-internes marseillais : **Nico, Camille, Marie, Arthur** et **Luca**, parce que ce semestre à Marseille représentera toujours pour moi un grand moment, en grande partie grâce à vous.

A mes amis.

Aux Nîmois : aux Jangles, Bob Show et apparentés : Louis Mounis, Lucien, Camille, Mélissa, Jessie et Channel. Loin des yeux mais près du cœur, vous me manquez profondément. Je ne désespère pas de vous retrouver un jour. **Pablo**, on en est loin des mercredi après-midi à révolutionner le rock. Je suis fier de ton parcours. Merci à Juliette de le rendre heureux. **Mathias**, qui aurait cru que tu irais vivre à Berlin ! J'ai hâte de venir vous rendre visite, à Camille, Arthur et toi. **Morgan**, dire que c'est avec toi que j'ai commencé l'aventure médecine. Je suis très heureux pour Yana et toi, j'ai hâte de découvrir votre bébé. **Louis Lancelle**, ce guitar hero mathématicien, tu es parti bien loin avec ta Pauline, trop loin en cette période, mais j'espère bien venir vous voir bientôt. **Roux**, la tête dans les étoiles, et maintenant astrophysicien, la classe mon pote. **Paul**, une relation simple, sans reproches, qui dure dans le temps. J'espère que tu trouveras ta stabilité au milieu des nombreuses activités et projets que tu mènes avec Margueritte. Merci à la **famille Martin** pour votre générosité et l'accueil que vous me réservez à chaque fois. Bruno, même si tu auras toujours le regret que ton fils n'ait pas suivi ta voie, tu auras participé à ce que je trouve la mienne.

Au RU Pédale Club, parce les skimeds, les fêtes du jambon à Bayonne, les semaines au Maroc, on n'en a jamais assez. A **Paulo** pour les sorties vélo et les apéros. A mon bon **Guiton**, toujours un plaisir, mon ami. A la **Niquette**, petite séance pec-biceps ? A **Hamza**, confrère de repêches en P2. A **Babou**, boucher de métier, gynécologue par passion. A **Basile**, promis, les cheveux c'était pas voulu. A **Gui Carles**, au plaisir d'une bonne bière ! A **Gauthier**, on attend avec impatience le retour du dark Gégé. A **Thibault A**, à quand une session de kitesurf à Gruissan ? **Camille**, merci pour ta science des burritos et des fajitas ! A **Gui Dev**, chanteur, cuisinier, danseur, rugbyman, pêcheur et j'en passe... A **Kenza**, Mamaaaa, tu te calmes ! A **Thibaut P**, j'ai hâte que vous reveniez avec **Camille**, Lille c'est bien mais c'est loin. A **Vivi** et **Margaux,** un grand merci pour ces soirées chicha couscous à Marseille, tellement hâte de la prochaine ! A **Hector**, mon meilleur coloc, merci pour ton accueil, on en a quand même bien profité, et mercé à **Ana**, t'es le S.

Aux Backloopers. Pas merci à **Guilhem** pour le miroir à Watamu, à cause de toi on ne verra jamais plus le Kenya, mais grâce à toi une occasion de plus de venir à Marseille. **Jibe**, tu as tenté l'orthopédie sans succès, j'espère que ça aura chassé tes doutes en l'avenir, fonce maintenant ! J'espère en tout cas qu'on aura l'occasion de faire des sessions à la Vielle Nouvelle…

Aux copains du rugby. **Gauthier**, grand amateur de soirées devant l'éternel, j'ai l'impression que tu as bien trouvé ta voie à Paris avec Julie. **Julien**, grand sportif, faudra bien qu'on se prenne un moment pour rouler ensemble quand même ! **Lolo**, plus de nouvelles depuis un moment, pas d'entorse récente du cartilage chondrocostal ? **Clément**, le padawan, je suis fier de toi, et heureux de ton bonheur dans ta nouvelle vie. A **Thomas**, je suis heureux que tu aies aussi rejoins la famille de l'orthopédie, même si **Chloé** dirait par fois le contraire !

A **Simon**, la Grande Sime, c'est toujours un plaisir de passer un moment avec toi. A **Manu**, toujours dans les bons coups, au plaisir de découvrir ensemble la France à vélo. A **Jordi**, **Jawad**, **Vincent**, **Gab**, copains de P1, en souvenir d'une petite sortie canoë. A **Charles**, vivement l'été prochain à Montpellier !

A ma famille

A mes parents. Aujourd'hui, le dernier de vos enfants passe sa thèse. Je vous remercie de tout ce que vous avez pu faire pour moi et ce que vous faites encore au quotidien. Votre amour l'un pour l'autre est un exemple pour moi. Maman, je te remercie de ton aide mathématique à l'élaboration de cette thèse.

A mes sœurs, la relation que nous avons aujourd'hui est précieuse pour moi : simple, sans reproches, où tout peut être dit.

Agathe, ma grande sœur, je suis si fier de toi : de ton parcours brillant, de la dermatologue accomplie que tu es aujourd'hui. Charles, merci de la rendre heureuse, et merci pour les bons moments passés ensemble.

Anne, je suis fier de la personne que tu es, menant de front ta vie de famille si riche et la gastroentérologie. Merci à Guillaume, pour la simplicité des moments que nous vivons ensemble. A Ambre et Victor, vos magnifiques enfants, qui apportent tellement de joie à notre famille.

A mes grands-parents. Je vous remercie pour votre présence, depuis aujourd'hui 29 ans mamie ! Les moments passés ensemble, trop rares, sont pour moi de grands bonheurs.

A mes grands oncles et grandes tantes : Maryse et Jean-François, Jacques et Françoise, Renée et Michel.

A mes oncles et tantes : Hélène et Gérard, merci pour tous ces moments partagés, dans les Pyrénées en randonnée, ou à Pézenas. Claude, parce que le choix de l'orthopédie vient peut-être un peu de toi.

A Claire et Gerardo, ces moments de partages simples sont à chaque fois un plaisir.

A mes cousins : Nathalie, Mathieu, Mathilde, Nicolas, pour tous ces bons souvenirs d'enfance, à Taussac ou ailleurs, gravés dans ma mémoire. A JB, passé du grand cousin à copain de PACES, merci du soutien que tu as pu m'apporter.

A ma belle-famille. Philippe et Sonia, je vous remercie de m'avoir accueilli dans votre famille, de votre générosité, et des bons moments que nous passons ensemble. A Benjamin et Laura, c'est toujours un grand plaisir de se voir, même si c'est à chaque fois un peu trop court. A Eytan, j'espère que nous pourrons profiter plus souvent de toi à l'avenir. A Mathis, je te souhaite le meilleur dans tous tes projets. Aux familles Rivière et Moreno.

A Pauline, mon amour. Le soutien quotidien que tu m'apportes m'a permis de traverser ces années avec facilité. L'éloignement imposé par cet internat, entre Montpellier, Marseille, Nîmes et Béziers n'a fait que renforcer notre unité si forte. Je suis heureux du bonheur que tu trouves dans ta spécialité. J'ai hâte de passer les prochaines années à tes côtés. Je t'aime.

Table des matières

1- INTRODUCTION 27

1. Historique des prothèses d'épaule 28

2. Indications des prothèses d'épaule anatomiques 32

3. État actuel des prothèses d'épaule anatomiques et inversées 41

2- MATERIEL ET METHODES 46

I. Matériel 46

II. Méthodes 47

a. Design général de l'étude 47
b. Recueil des données et recensement des patients 47
c. Définition des populations 47
d. Facteurs étudiés 49
e. Technique chirurgicale 52

III. Population 53

IV. Analyse statistique 55

3- RESULTATS 56

I. Critères d'évaluation au dernier recul 56

II. Facteurs prédictifs 57

1. Modèle univarié 57
2. Modèle multivarié 60

III. Score de mauvais résultat clinique 61

4- DISCUSSION 64

I. Résultats fonctionnels 64

II. Facteurs prédictifs 65

1. Facteurs démographiques 65
2. Facteurs radiologiques 69
3. Facteurs peropératoires 72

III- Score de mauvais résultat clinique 74

IV- Limites et biais de l'étude 75

V- CONCLUSION 77

VI- BIBLIOGRAPHIE 78

VII- ANNEXES 89

1- INTRODUCTION

Les prothèses totales d'épaule anatomiques (PTEA) représentent de nos jours un traitement fiable et efficace dans le traitement des arthropathies d'épaule centrées, qu'elles soient liées à une arthropathie dégénérative primaire ou secondaire, ou à une arthropathie inflammatoire [1]. Actuellement, les prothèses de troisième génération, dites modulables et adaptables, sont les plus utilisées et les résultats à court, moyen et long terme rapportés dans la littérature sont bons, avec une survie de plus de 90% à 10 ans [2,3]. Cependant, depuis les années 80 et les travaux de Grammont sur les prothèses totales d'épaule inversées (PTEI), les indications de PTEA se sont vues diminuées au profit des PTEI.

Une des problématiques actuelles du traitement des arthropathies d'épaule centrées se trouve dans le choix du type de prothèse d'épaule à proposer, PTEI ou PTEA, dont vont dépendre les résultats fonctionnels des patients, ainsi que la survie des implants à long terme. Les échecs cliniques rapportés après PTEA sont souvent multifactoriels [4,5] et la peur de ces échecs conduit de nombreux chirurgiens à poser l'indication de PTEI au détriment des PTEA.

Certains facteurs d'échec des PTEA sont connus. C'est notamment le cas de l'insuffisance de la coiffe des rotateurs par rupture tendineuse non réparable ou atrophie musculaire importante de la coiffe des rotateurs, qui constitue une contre-indication aux prothèses d'épaules anatomiques. D'autres facteurs, comme l'usure de la glène ou encore l'âge des patients, sont associés de manière plus débattue dans la littérature à de mauvais résultats cliniques. Ces facteurs, pris isolément, ne peuvent être responsables à eux seuls de l'échec clinique d'une PTEA, et cet échec résulte le plus souvent d'une combinaison de facteurs dont l'association est responsable d'un mauvais résultat clinique. De nombreuses études se sont intéressées aux facteurs influençant le résultat après prothèse d'épaule [4–7], mais aucune n'a rapporté l'aspect cumulatif de ces facteurs sur le résultat clinique.

1. Historique des prothèses d'épaule

L'histoire des prothèses d'épaule débute à Paris à la fin du XIX^{ème} siècle avec Péan [8] qui implante, dans le cadre d'une arthrite tuberculeuse, une prothèse en platine et caoutchouc fabriquée par Michaëls, un dentiste parisien (figure 1). Elle sera retirée 2 ans après son implantation, dans les suites d'une complication infectieuse. En Allemagne, à la même époque, Théophile Glück réalise diverses prothèses articulaires en ivoire (coude, genou, poignet), également dans le cadre d'arthrites tuberculeuses [9].

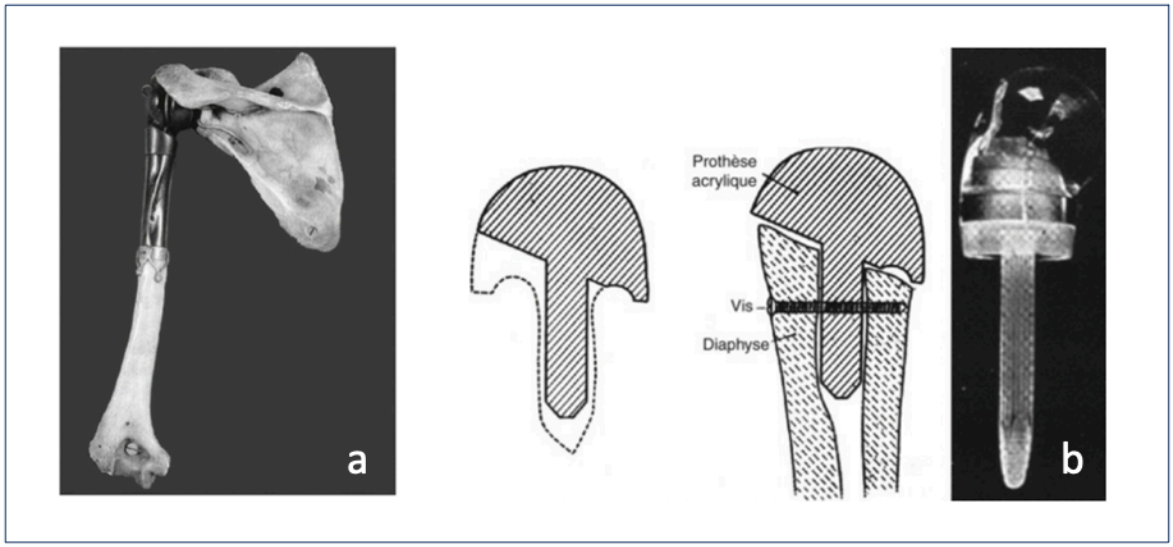


Figure 1 : a. prothèse de Péan b. prothèse acrylique de Judet

Dans les années 1950, les premières véritables séries de prothèses d'épaule sont rapportées. Robert Judet publie en 1952 et 1953 les résultats de 17 prothèses réalisées dans le cadre de fractures, arthrites tuberculeuses et rhumatismales [10,11]. Celles-ci sont inspirées des prothèses fémorales acryliques, à tiges courtes, implantées alors. De nombreuses séries suivront, principalement dans le cadre de fractures et fractures-luxations complexes d'épaule, où l'absence de cimentation de la tige et d'ostéosynthèse des tubérosités, mènera à des résultats modestes.

C’est avec Charles S. Neer (figure 2) et la conception de sa première prothèse d’épaule que l’histoire des prothèses d’épaule prend un véritable tournant. Ayant pour objectif la restitution la plus complète de l’anatomie de l’humérus proximal par la reconstruction des tubérosités, il imagine et conçoit en 1951 la prothèse Neer I [12,13], prothèse monobloc en chrome-cobalt, à tige longue non cimentée, sans pièce glénoïdienne (figure 2). Il s’agit de la prothèse dite « de première génération ». Dès cette époque, une importance est donnée aux muscles et tendons de la coiffe des rotateurs, avec un design de tête humérale aplati à sa partie haute pour en limiter le conflit tendineux. En 1973, devant la persistance de douleurs en lien avec l’usure de la glène, il conçoit la prothèse Neer II, associant à la prothèse humérale Neer I modifiée, un implant glénoïdien de même rayon de courbure [14]. Différentes tailles de tiges ayant un rayon de courbure unique de 44mm seront développées. Des modèles d’implants glénoïdiens variés seront essayés : semi-contraints à prolongement supérieur, à surface non articulaire plate ou convexe, à métal-back, aux types d’ancrage variés.

Avec Charles S. Neer, les principes des prothèses d’épaule sont posés : restitution d’une anatomie la plus complète possible, importance de la coiffe et des tubérosités, limites de l’implant glénoïdien dans l’insuffisance de la coiffe des rotateurs par ascension de la tête humérale.

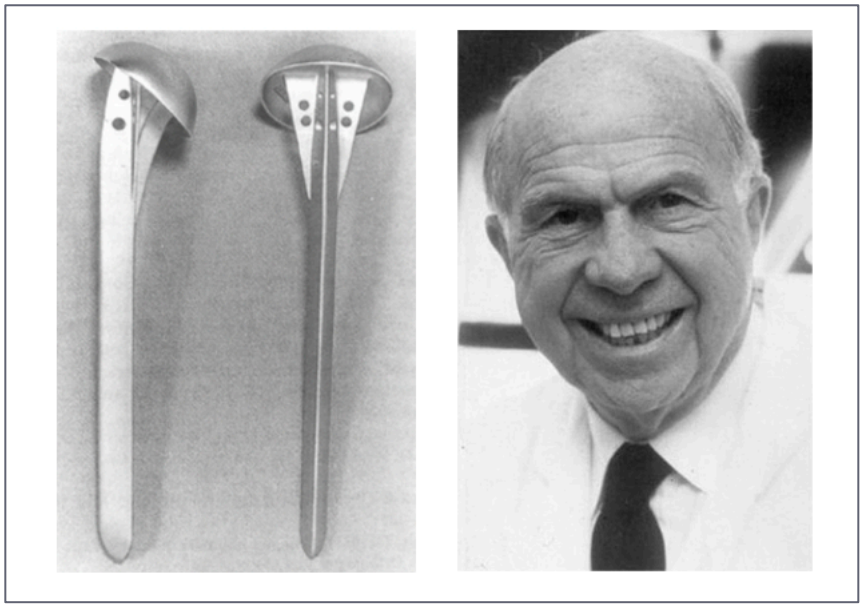


Figure 2 : a. Prothèse de Neer, première génération b. Charles S. Neer

La modularité prothétique apparait avec les prothèses dites « de deuxième génération » dans les années 1980. Pour s'adapter au mieux aux variations anatomiques, sont associés différents diamètres et épaisseurs de tête à des tiges de tailles différentes (figure 3). L'avancée ne sera cependant pas révolutionnaire et les résultats décevants.

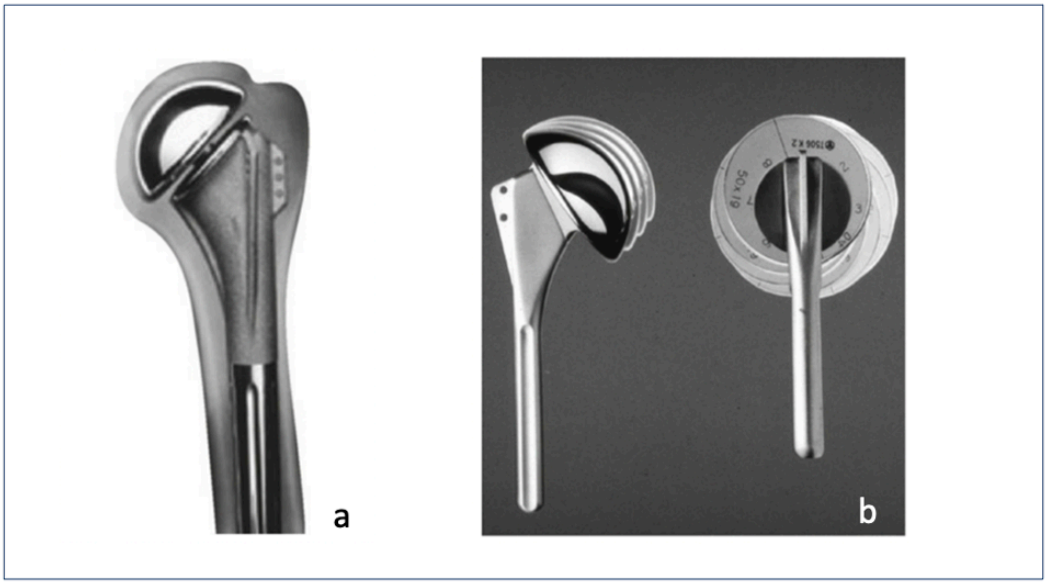


Figure 3 : a. Prothèse de deuxième génération b. Prothèse de troisième génération

Boileau et Walch, pour encore améliorer la restitution de l'anatomie, introduisent le concept de prothèse modulable et adaptable avec les prothèses humérales dites « de troisième génération » [15]. Elles permettent d'adapter au mieux taille et épaisseur de tête humérale, rétroversion de l'épiphyse, inclinaison du col huméral, déport médial et postérieur du centre de rotation, à l'anatomie du patient. La coupe osseuse humérale passe dorénavant par le col anatomique, différent pour chaque patient, et n'est plus dicté par le design de la prothèse comme c'était le cas auparavant.

Parallèlement, pour faire face aux limites des prothèses anatomiques dans les insuffisances de la coiffe des rotateurs, Grammont imagine et réalise à partir des années 1980 la première prothèse inversée performante [16]. Basée sur la médialisation du centre de rotation de l'épaule et l'abaissement huméral, elle permet au deltoïde d'animer la prothèse à lui seul, tout en assurant stabilité et risque de descellement glénoïdien limité. Elle est composée de 4 pièces : métaglène, glénosphère, tige humérale et cupule humérale (figure 4).



<u>Figure 4 :</u> Prothèse inversée de Grammont
a. tige humérale b. cupule humérale c. glénosphère d. métaglène

De nouveaux modèles ont vu le jour et la technique a progressé, entraînant un élargissement des indications de ces prothèses inversées aux fractures complexes de l'humérus proximal [17], aux résections carcinologiques de l'humérus proximal [18] et aux déformations glénoïdiennes importantes [19].

Actuellement, les prothèses anatomiques utilisées sont les prothèses de troisième génération, avec des implants modulables et adaptables. La fixation humérale peut être réalisée par cimentation, ou sans ciment à l'aide de surfaces poreuses réhabilitables, au moyen de tiges longues, courtes, ou même sans tige (*stemless*) selon la qualité osseuse. L'implant glénoïdien utilisé est majoritairement un implant en polyéthylène cimenté (les implants en *métalback* ayant été abandonnés) et l'absence de resurfaçage glénoïdien peu recommandée, en dehors des fractures récentes et des nécroses sans arthrose du sujet jeune.

2. Indications des prothèses d'épaule anatomiques

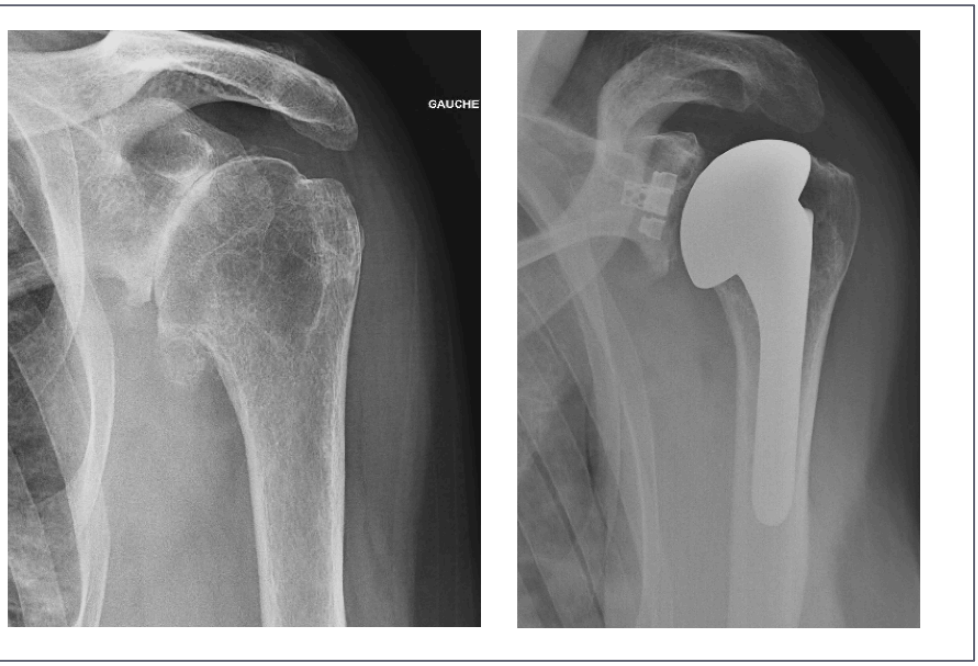
Les indications des prothèses d'épaule ont évolué au fil du temps. La série princeps de Robert Judet (1953) de 17 patients concernait 11 fractures de l'extrémité proximale de l'humérus, 5 séquelles d'ostéo arthrites tuberculeuses et une arthrite rhumatismale [11] . Jain et al en 2006 ont recensés 12 758 prothèses réalisées entre 1990 et 2000 d'épaule à partir du registre national américain [20]. Les omarthroses (primitives ou secondaires) représentaient la principale indication de prothèse anatomique (65% des cas), suivies des fractures de l'humérus proximal (13%), puis des arthrites rhumatoïdes (7%) et des nécroses aseptiques (5%).

Omarthrose primitive

L'arthrose est le résultat d'une dégradation progressive du cartilage articulaire, entrainant une augmentation des forces de frictions, avec perte progressive des surfaces osseuses normales. Les facteurs prédisposant reconnus sont les antécédents familiaux, l'âge, le sexe féminin et l'obésité.

L'épaule représente une localisation arthrosique moins fréquente que l'articulation coxofémorale, fémoro-tibiale et fémoro-patellaire ou interphalangienne [21]. L'épaule n'est pas une articulation portante, à la différence des articulations du membre inférieur. Ainsi l'omarthrose est moins symptomatique et moins invalidante que la coxarthrose et la gonarthrose, et l'indication de remplacement prothétique y est moins fréquente.

L'omarthrose se présente cliniquement par des douleurs mécaniques, associées à une limitation des mobilités actives et passives, prédominant sur la rotation externe. Radiologiquement il existe un pincement articulaire avec ostéophytes gléno-huméraux inférieurs, une tête humérale généralement centrée face à la glène, témoignant d'une absence de lésion majeure de la coiffe des rotateurs (figure 5). Les surfaces osseuses sont déformées avec perte de sphéricité de la calotte céphalique et usure glénoïdienne prédominant en postérieur, avec subluxation progressive de la tête humérale dans le temps [22].



<u>Figure 5 :</u> Omarthrose primitive chez un patient de 72 ans, radiographies pré et postopératoire

Les traitements conservateurs incluent traitements oraux d'anti-inflammatoires non stéroïdiens, infiltrations articulaires de corticoïdes ou d'acide hyaluronique. En cas d'échec du traitement médical, un traitement chirurgical est proposé. Ce traitement peut être non prothétique par débridement arthroscopique chez des patients jeunes et présentant une arthrose modérée [23]. Lorsque que l'omarthrose est sévère, le traitement de référence est représenté par le remplacement prothétique au moyen de prothèse totale d'épaule anatomique.

Omarthrose sur instabilité chronique d'épaule

L'articulation de l'épaule est l'articulation aux degrés de mobilité les plus importants de l'organisme, la rendant également la plus instable. La stabilité de l'épaule est liée à des stabilisateurs passifs (capsule articulaire et ligaments gléno-huméraux, surfaces osseuses glénoïdiennes et humérales, labrum articulaire) et à des stabilisateurs actifs (coiffe des rotateurs, muscle deltoïde, muscles péri scapulaires). L'atteinte de ces stabilisateurs après une luxation aigüe, notamment les lésions osseuses (encoche humérale postérieure de Hill-Sachs, fracture du rebord antéro inférieure de la glène ou « bony Bankhart ») et ligamentaires (lésion capsulolabrale antérieure de Bankhart), contribuera au développement d'une instabilité chronique. Les traitements de cette instabilité peuvent être conservateurs (à haut risque de récidive), ou chirurgicaux comprenant des interventions dites anatomiques (réparations capsulo-ligamentaires type bankhart) ou non anatomiques (butées osseuses).

Neer en 1982 [37] puis Samilson et Prieto en 1983 [25] identifient un sous ensemble de patients atteints d'omarthrose aux antécédents d'instabilité chronique d'épaule opérée ou non, dont ils qualifient l'arthrose sous le terme de « dislocation arthropathy ». C'est véritablement grâce aux travaux d'Hovelius [26,27], que l'histoire naturelle de cette « dislocation arthropathy » a pu être décrite. Dans sa série prospective de 257 luxations primaires antérieure à 25 ans de recul, 27% des patients présentaient une arthrose débutante et 34 présentaient une arthrose modérée à sévère. Hovelius et Saeboe [26], puis Buscayret et al [28] ont pu identifier des facteurs prédictifs de cette arthrose. Il est ainsi reconnu comme facteur de risque un âge élevé au moment de la luxation et de l'intervention chirurgicale de stabilisation, le long délai entre la première luxation et la chirurgie, ainsi que l'importance du nombre de luxations. La chirurgie peut également favoriser le développement d'une omarthrose, notamment par malposition d'une butée osseuse ou du matériel (conflit mécanique) [29]. La chirurgie de stabilisation par capsulorraphie antérieure de Putti-Plat a également été associée à une progression arthrosique chez 40 patients sur 66 à un recul de 22 ans par Van der Zwaag et al [30] et est actuellement abandonnée.

La « dislocation arthropathy » se présente cliniquement par des douleurs, craquement et limitation de la rotation externe. Radiologiquement les ostéophytes sont importants, et une subluxation postérieure de la tête humérale est souvent retrouvée par rétraction de la capsule antérieure, avec déformation sévère de la glène (glènes types B2 de Walch) (figure 6).



<u>Figure 6 :</u> Omarthrose à 36 ans d'une chirurgie d'instabilité d'épaule par butée coracoïdienne, radiographies pré et postopératoire

Dans l'omarthrose secondaire à l'instabilité, les prothèses totales anatomiques trouvent leurs indications chez les patients présentant une intégrité de la coiffe des rotateurs et une glène peu déformée, après échec du traitement conservateur. L'intervention est rendue difficile en cas d'antécédent de chirurgie de stabilisation par la déformation osseuse glénoïdienne et l'anatomie locale modifiée, avec notamment la proximité du plexus brachial. Les résultats sont néanmoins bons avec amélioration de la douleur et des mobilités, mais restent inférieurs aux résultats des prothèses totales anatomiques pour omarthrose primitive [31,32].

Nécrose aseptique de la tête humérale

L'ostéonécrose aseptique d'épaule est une pathologie rare aux étiologies variées (éthylisme chronique, drépanocytose, maladie de Gaucher, corticothérapie au long cours, post traumatique) touchant des patients souvent jeunes à la demande fonctionnelle élevée [33]. Son atteinte radiologique est évaluée par la classification de Arlet et Ficat modifiée par Cruess [34] (figure 7) en 5 stades, le stade 5 représentant la dégénérescence arthrosique.

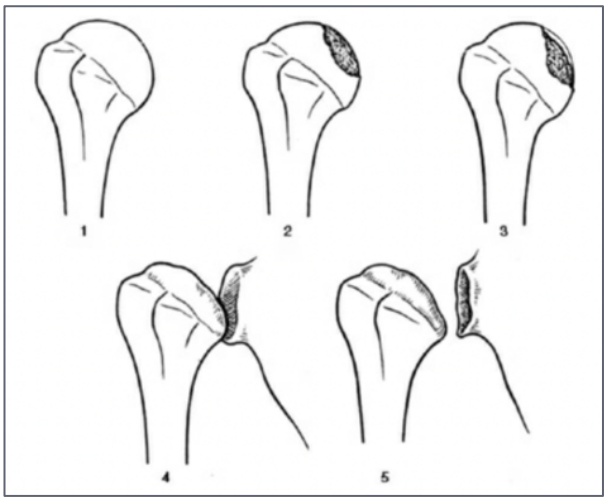
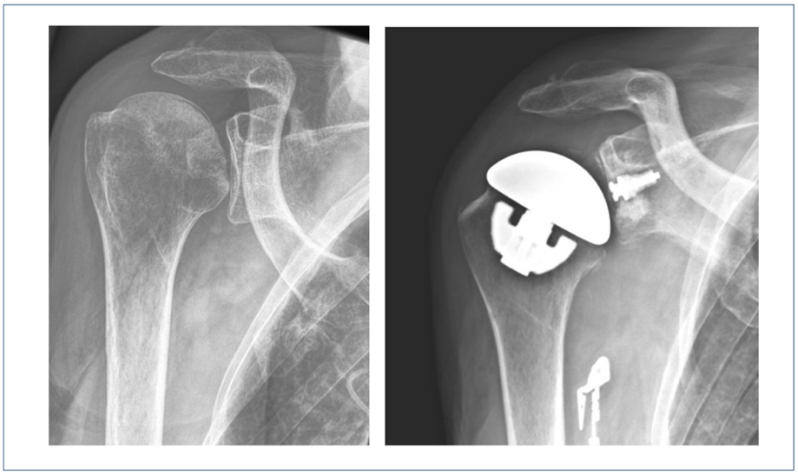


Figure 7 : Classification de Arlet et Ficat modifiée par Cruess

La prothèse d'épaule anatomique représente une bonne option thérapeutique dans les stades 4 et 5 (figure 8), avec une amélioration significative de la douleur, mais plus modestes sur le plan fonctionnel [35]. Les facteurs prédictifs de bons résultats identifiés dans la littérature sont l'âge jeune (inférieur à 50 ans), l'absence de médialisation préopératoire de la tête humérale (nécrose massive avec effondrement) et l'absence de lésion préopératoire de la coiffe des rotateurs [36]. La déformation de la glène est généralement absente et l'indication de prothèse d'épaule inversée rare.



<u>Figure 8 :</u> Ostéonécrose aseptique stade 4 chez un homme de 70 ans, radiographies pré et postopératoire

<u>Épaules locomotrices</u>

Un déficit neurologique des membres inférieurs (paraplégie, séquelle de polyomyélite) entraîne une surcharge fonctionnelle au niveau des membres supérieurs. Le terme « épaule locomotrice » désigne ces épaules soumises à de lourdes contraintes lors de l'utilisation de fauteuil roulant mécanique. Les pathologies au niveau de l'épaule dans cette population comprennent des lésions de la coiffe des rotateurs, présentes chez près de 65% des patients [37], et des dégradations arthrosiques de l'interligne articulaire avec une prévalence de l'omarthrose 20 fois plus élevée que dans la population générale [38].

Le traitement d'une omarthrose centrée symptomatique par prothèse totale d'épaule anatomique est souvent envisagé avec réticence devant les contraintes élevées appliquées aux implants et le risque élevé de complications. Les courtes séries publiées dans la littératures rapportent néanmoins de bons résultats avec amélioration de la douleur et de la mobilité, et les auteurs encouragent à proposer cette chirurgie aux patients [39,40].

Séquelles de fractures de l'humérus proximal

Les séquelles de fractures de l'humérus proximal comprennent les cals vicieux avec omarthrose secondaire, ostéonécroses et pseudarthroses. Leur traitement par prothèse totale anatomique représente un challenge chirurgical du fait de la déformation de l'humérus proximal, d'une atteinte des parties molles notamment du deltoïde en cas d'antécédent chirurgical, et de lésion de la coiffe des rotateurs.

Les résultats de ces arthroplasties sont imprévisibles et le taux de complications élevé [41]. Les résultats des prothèses d'épaules sur séquelles traumatiques sont inférieurs aux résultats de prothèse sur omarthrose primitive, et inférieurs aux fractures 4 parts de l'humérus proximal traitées par prothèse [41,42]. Les facteurs influençant négativement le résultat dans la littérature sont la réalisation d'une ostéotomie des tubérosités, la durée de la symptomatologie, l'âge élevé et le type de séquelles [43].

Boileau et al différencient deux types de séquelles [44] : séquelles sur fractures intracapsulaires impactées (nécroses, impaction de la tête) pour lesquelles la pose de la prothèse ne doit pas être associée à une ostéotomie des tubérosités ; et les séquelles sur fractures désimpactées extra capsulaires (pseudarthrose du col chirurgical, cal vicieux des tubérosités), pour lesquelles l'ostéotomie des tubérosités sera associée à la mise en place de la prothèse, pourvoyeuses de résultats cliniques inférieurs. (Figure 9)

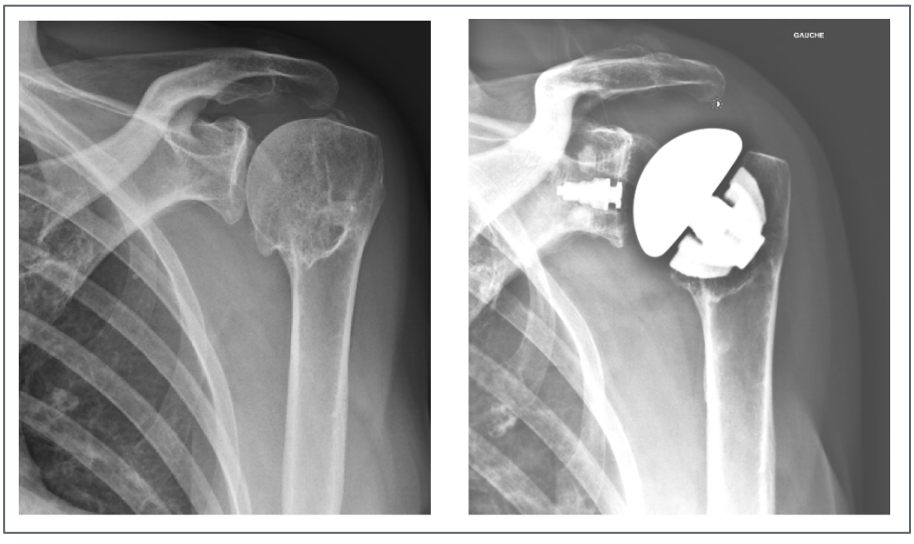


Figure 9 : Cal vicieux sur fracture intracapsulaire impactée de l'humérus proximal, radiographies pré et postopératoire

Épaule rhumatoïde

Malgré l'avènement des biothérapies et la diminution du nombre de formes sévères de polyarthrites rhumatoïdes, l'arthropathie rhumatoïde glénohumérale demeure de nos jours encore une indication de prothèse d'épaule anatomique. L'atteinte rhumatoïde diffère de l'omarthrose primitive. En effet, elle atteint souvent une population de patients plus jeunes, et la dégradation articulaire peut y être plus rapide. Enfin, la qualité du stock osseux est souvent altérée, avec des risques de complications per et postopératoires augmentés (fractures de l'acromion, descellement glénoïdien).

Il existe un polymorphisme dans les atteintes glénohumérales rhumatoïdes, dont 3 formes évolutives ont été décrites par Levigne [45] (figure 10) : La forme centrée, apparentée à l'omarthrose centrée avec une usure concentrique de la glène, sans ascension de la tête humérale, à évolution habituellement lente. La forme ascendante, la plus fréquente, avec usure glénoïdienne supérieure et diminution de l'espace sous acromial, pouvant parfois évoluer rapidement. Enfin la forme destructrice, agressive, atteignant habituellement une population de patients plus jeunes, se manifestant par une destruction des surfaces articulaires et de la coiffe des rotateurs.

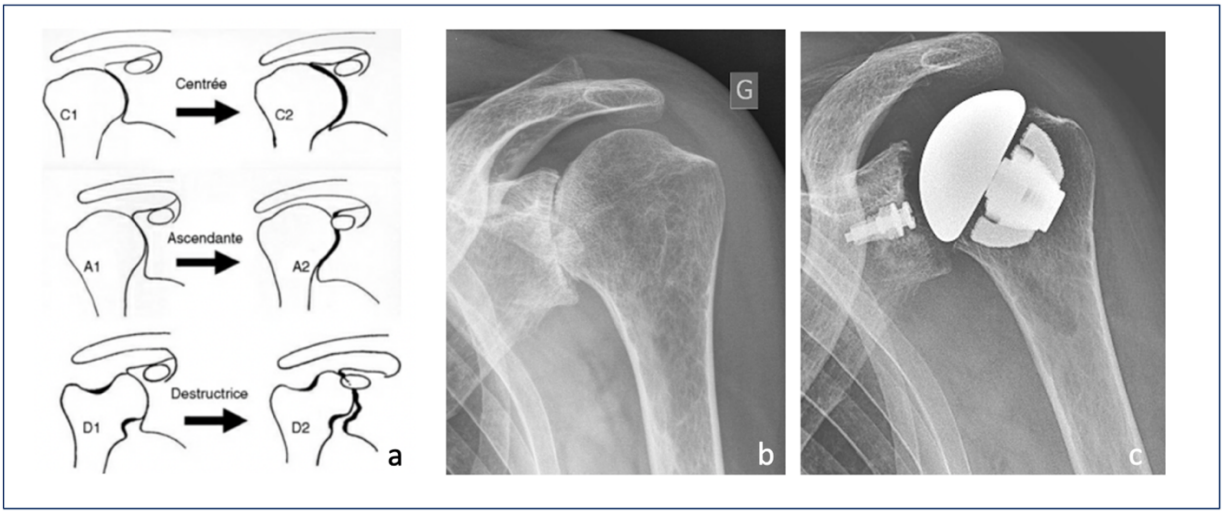


Figure 10 : a. Types d'arthrite d'épaule selon Levigne b,c. Arthrite rhumatoïde type A1 chez un patient de 65 ans, radiographies pré et postopératoire

L’indication de prothèse d’épaule dans l’épaule rhumatoïde doit être discutée dès lors qu’il existe un pincement articulaire, car l’évolution parfois rapide, entrainant érosion osseuse et lésion tendineuse de la coiffe, rend l’intervention chirurgicale plus complexe et les résultats inférieurs. La prothèse totale d’épaule anatomique donne les meilleurs résultats, elle est indiquée en cas d’absence de lésion majeure de la coiffe des rotateurs et d’usure glénoïdienne. Chez le sujet jeune, une hémi-arthroplastie pourra être discutée dans le cas contraire, et chez le sujet âgé, la pose d’une prothèse totale d’épaule inversée pourra être effectuée [46].

3. État actuel des prothèses d'épaule anatomiques et inversées

Les prothèses totales d'épaule anatomiques (PTEA) sont longtemps restées le gold standard du traitement des arthropathies d'épaule, grevées de bons résultats rapportés à moyen et long terme dans la littérature [47,48]. Depuis les années 80 et la première prothèse de Grammont, les prothèses totales d'épaule inversées (PTEI) ont connu des améliorations constantes, et leurs résultats sont devenus de plus en plus reproductibles.

Bien que les indications des PTEA et des PTEI soient différentes (omarthroses centrées et arthropathies à coiffe continentes pour les PTEA, les omarthroses excentrées, les reprises de prothèses anatomiques, les fractures de l'humérus proximal pour les PTEI), la frontière entre PTEA et PTEI est sujette actuellement à controverse, et les indications de PTEI de plus en plus larges, au détriment des PTEA (figure 11) [49].

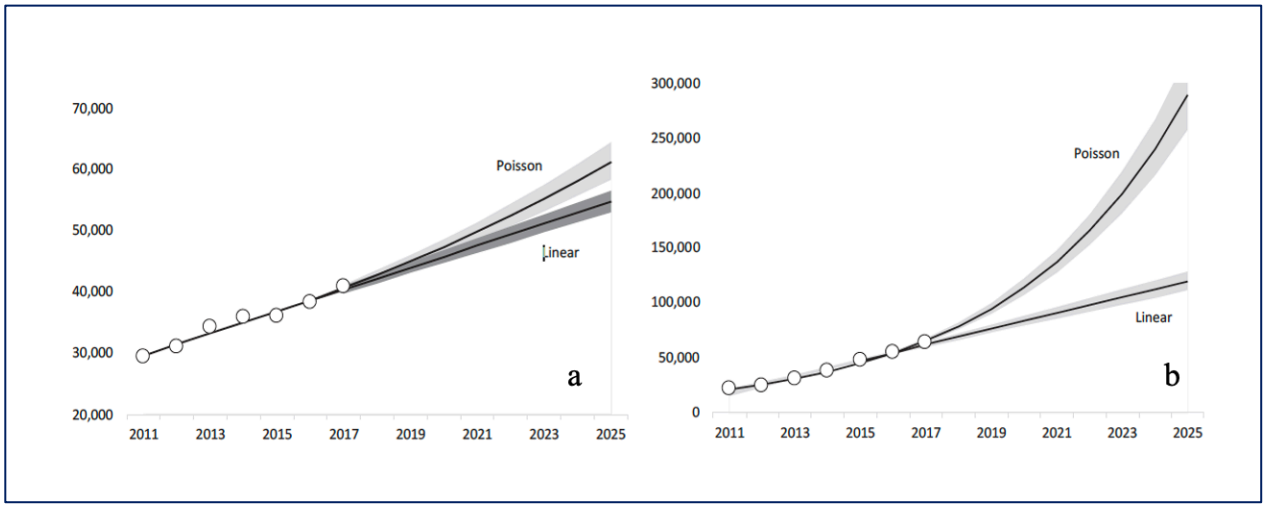


Figure 11 : Projection de l'incidence des PTEA (a) et PTEI (b) aux États-Unis jusqu'à 2025. D'après Wagner et al. JSES 2020

PTEA versus PTEI : Indications

Initialement les PTEI étaient indiquées dans le cadre des arthroses sur ruptures massives de coiffe des rotateurs où les PTEA étaient mises en échec par subluxation supérieure humérale et descellement glénoïdien précoce, associé à de mauvais résultats cliniques [50]. Puis, devant les résultats aléatoires des PTEA dans certaines indications, l'usage de PTEI a été étendu aux omarthroses des personnes âgées présentant des coiffes dégénératives sans rupture massive de coiffe et aux omarthroses primitives à perte osseuse glénoïdienne sévère (glène B2 ou C de la classification de Walch) où la fixation glénoïdienne des PTEI paraît plus fiable [51].

Merolla et al ont étudié de manière rétrospective les facteurs préopératoires qui les avaient conduits de 2014 à 2016 à poser l'indication de PTEA ou PTEI [52]. Ainsi, les patients opérés d'une PTEI avaient un âge significativement plus élevé, une infiltration graisseuse de la coiffe des rotateurs (CdR) plus importante, un score de Constant plus faible et des mobilités moins importantes. Le type de glène selon Walch ne différait pas entre les 2 groupes.

La tendance actuelle est donc de plus en plus à la mise en place des prothèses inversées dans le cadre des arthropathies d'épaule centrées. Mais les résultats cliniques des PTEI sont-ils meilleurs que ceux des PTEA ?

PTEA versus PTEI : résultats cliniques

Simovitch et al ont mené une large étude multicentrique portant sur les résultats cliniques de 1 183 prothèses d'épaule (505 PTEA et 678 PTEI). Ils retrouvaient une meilleure amélioration du score de Constant et de la flexion active dans le groupe PTEI, et une meilleure amélioration de la rotation externe dans le groupe PTEA. Les résultats cliniques définitifs étaient obtenus entre 6 mois et 24 mois pour l'ensemble des patients. Le score de Constant final était meilleur dans le groupe PTEA à 72 points contre 71 points dans le groupe PTEI, sans différence significative. Il s'agissait de populations hétérogènes sur l'âge (66,8 ans dans le groupe PTEA et 72,2 ans dans le groupe PTEI) et sur la proportion du sexe (les femmes représentaient 57% des PTEA et 64,5% des PTEI).

Dans une étude comparant les PTEI et les PTEA chez des patients présentant des coiffes des rotateurs intactes et des types de glènes similaires chez 51 patients (12 PTEI et 39 PTEA), Haritinian et al retrouvaient des résultats comparables en termes de satisfaction subjective. Le score de Constant moyen était plus élevé dans le groupe PTEA (71 vs 67), de même que la rotation externe coude au corps et la rotation interne, de manière non significative [53]. De la même manière, Wright et al retrouvaient une absence de différence sur la satisfaction, le taux de complication et la survie des implants, dans une étude comparant PTEA et PTEI dans une population de patients âgés de plus de 70 ans à coiffe intacte, mais la rotation interne était significativement meilleure dans le groupe PTEA [54]. De meilleurs retours au sport après PTEA sont également rapportés dans la littérature [55]

Dans les grandes pertes de substances osseuse glénoïdiennes, des taux élevés de complications et reprises chirurgicales sont rapportées avec les PTEA, et de bons résultats sont rapportés avec les PTEI [56]. Cependant nous n'avons retrouvé aucune étude comparative portant sur les résultats cliniques des PTEA et PTEI dans les grandes usures glénoïdiennes.

Les prothèses d'épaule anatomiques ont donc une tendance à de meilleurs résultats cliniques que les prothèses inversées dans les arthropathies d'épaule à coiffe intacte, et l'impact du type de glène sur les résultats cliniques n'est pas formellement tranché.

PTEA versus PTEI : Complications à court terme et coûts engendrés

Deux études ont comparé les complications précoces et les coûts engendrés par les PTEA et les PTEI à partir de larges bases de données nationales, en incluant les prothèses pour fracture aigüe [57,58]. Une morbi-mortalité péri-opératoire significativement plus importante était retrouvée dans le groupe PTEI, avec des taux de pneumonie, de thromboses veineuses profondes, d'infarctus du myocarde et de transfusions sanguines plus élevées. De même les séjours hospitaliers étaient plus longs et des frais plus élevés. En excluant les prothèses pour fractures, les coûts engendrés dans le groupe PTEI étaient plus élevés que dans le groupe PTEA.

PTEA versus PTEI : Survie

Le maintien des implants dans le temps et l'absence de descellement est un des enjeux de la chirurgie prothétique. Il n'existe pas de série comparative à long terme sur la survie des PTEA et PTEI. Kiet et al rapportent une série comparative à 2 ans [59]. Le taux de complication était de 13% dans le groupe PTEA, et 11% dans le groupe PTEI, et le taux de révision de 11% dans le groupe PTEA (4 ruptures de coiffes, 1 infection et 2 descellements glénoïdiens) et 9% dans le groupe PTEI (2 infections, 2 fractures de glènes, 1 luxation).

Bacle et al rapportent les résultats d'une série de 84 prothèses inversées à un recul moyen de 12,5 ans [60]. Le taux de survie prothétique à 10 ans était de 93%. Soixante-treize pourcents des patients présentaient une encoche scapulaire significative au dernier recul, et 29% avaient présenté des complications.

Dans leur étude référence de 113 prothèses anatomiques à un recul moyen de 12,2 ans, Torchia et al retrouvaient une survie de l'implant à 10 ans de 93%, avec 11 révisions prothétiques. D'un point de vue radiographique, 39 implant glénoïdiens (44%) présentaient des signes de descellement au dernier recul, avec 68% de résultats satisfaisants et excellents.

PTEI et PTEA présentent toutes deux des survies à 10 ans supérieures à 90% et peu de reprises à 10 ans. Il existe radiographiquement des faillites des implants notamment de l'implant glénoïdien (notching scapulaire pour les inversées, et liseré glénoïdien pour les anatomiques) qui augmentent avec le recul et ne sont pas toujours corrélés à un mauvais résultat clinique.

PTEI et PTEA semblent donc avoir des résultats comparables dans le temps sur la survie des implants. Les PTEA semblent avoir de meilleurs résultats concernant les mobilités post opératoires, ainsi qu'un impact économique positif. Cependant les études comparant les deux types d'implants souffrent de biais important, notamment des biais d'indication rendant souvent les populations hétérogènes et difficilement comparables.

L'objectif principal de ce travail était d'évaluer les facteurs préopératoires et peropératoires prédictifs de mauvais résultat clinique après prothèses totales d'épaule anatomiques, à moyen terme. L'objectif secondaire était d'établir, à partir des facteurs préopératoires identifiés, un score corrélé à un mauvais résultat clinique à moyen terme après prothèse totale d'épaule anatomique.

2- MATERIEL ET METHODES

I. Matériel

Type d'étude.

Il s'agissait d'une étude rétrospective, à propos d'une série mono centrique de prothèses totales d'épaule anatomiques, effectuées entre le 1er janvier 2015 et le 31 décembre 2019 dans le service de chirurgie de la main, de l'épaule et des paralysies du Centre Hospitalier Universitaire de Montpellier, Hôpital Lapeyronie.

Objectif de l'étude.

L'objectif principal de ce travail était d'évaluer les facteurs préopératoires et peropératoires prédictifs de mauvais résultat clinique après prothèses totales d'épaule anatomiques, à moyen terme.

L'objectif secondaire était d'établir, à partir des facteurs préopératoires identifiés, un score corrélé à un mauvais résultat clinique à moyen terme après prothèse totale d'épaule anatomique.

Critères d'inclusions.

Ont été inclus dans cette étude tous les patients ayant bénéficié durant la période d'inclusion (2015-2019) d'une prothèse totale d'épaule anatomique.

Critères d'exclusion.

Ont été exclus de cette étude les patients présentant un recul inférieur à 1 ans, les patients décédés, les patients perdus de vue, les patients présentant des données manquantes (clinique, imagerie), les patients ayant présenté une complication avec reprise chirurgicale, ainsi que les patients ayant été opéré d'une prothèse totale d'épaule dans le cadre d'une épaule locomotrice.

II. Méthodes

a. Design général de l'étude

Nous avons défini deux groupes de patients à partir d'une évaluation clinique au dernier recul : le groupe « bons répondeurs à la chirurgie » et le groupe « mauvais répondeurs à la chirurgie ». A partir de ces deux groupes, des facteurs pré et peropératoires ont été étudiés, puis un score de mauvais résultat clinique après prothèse totale d'épaule anatomique a été établi.

b. Recueil des données et recensement des patients

Le recensement des patients a été fait à partir des données du PMSI fournies par le DIM du CHRU de Montpellier à partir des codages informatisés MEKA006 (remplacement de l'articulation scapulohumérale par prothèse totale) et MEKA008 (remplacement de l'articulation scapulohumérale par prothèse totale avec réinsertion suture et/ ou autoplastie de la coiffe des rotateurs). Les prothèses totales d'épaule anatomiques ont été individualisées des prothèses totales d'épaule inversées et des hémi arthroplasties.

Pour les patients inclus, les données préopératoires, peropératoires et postopératoires immédiates ont été collectées à partir des dossiers médicaux.

c. Définition des populations

Deux populations de patients, population de patients « bons répondeurs » et population de patients « mauvais répondeurs » ont été définies à partir des données cliniques au dernier recul. Celles-ci ont été recueillies à partir d'un questionnaire informatisé proposé aux patients lors d'un entretien téléphonique.

Ce questionnaire comprenait :

- Le score de constant [61] **(annexe 5)** et le score de contant pondéré [62] établis à partir de l'auto-constant [63].
- Le Subjective Shoulder Value (SSV) [64], qui représente l'évaluation subjective de l'épaule par le patient, exprimée en pourcentage d'une épaule tout à fait normale qui obtiendrait le score de 100%.
- L'évaluation de la satisfaction du patient selon une échelle graduée en 4 stades : insatisfaisante, acceptable, bonne et excellente.
- La quantification de la douleur par une échelle visuelle analogique (EVA).
- La mesure du C-test [65].

A partir de ces critères fonctionnels, était établi un score mixte appelé « taux de réponse » (figure 12). La satisfaction subjective était ramenée à 50 points et le SSV, EVA, Constant pondéré et C-Test à 12,5 points. On obtenait ainsi un score « taux de réponse » sur 100 points allant de 12,5 (mauvais) à 100 (bon). Un taux de réponse ≥ 70 définissait le groupe bons répondeurs et un taux de réponse < 70 définissait le groupe mauvais répondeurs [66].

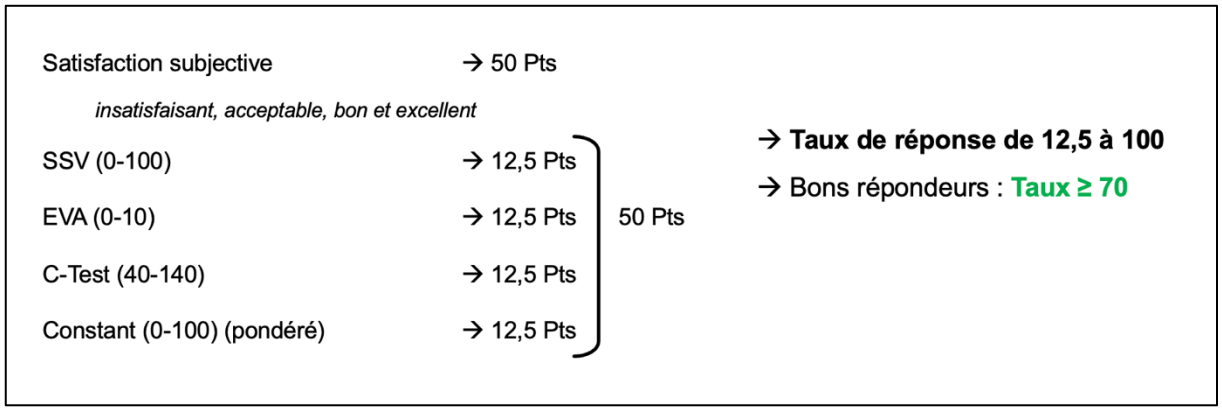


Figure 12 : Calcul du taux de réponse

A partir de ces deux groupes de patients, bons et mauvais répondeurs, des facteurs pré et peropératoires étaient étudiés.

d. Facteurs étudiés

Facteurs cliniques préopératoires

Ont été consignés pour chaque patient les renseignements habituels : démographiques (âge, sexe), les principaux caractères morphologiques (taille, poids, indice de masse corporelle (IMC)), les antécédents médicaux, tabagisme, les antécédents chirurgicaux pour chaque épaule incluse (date, nombre et type d'intervention).

Le côté dominant, la pratique d'une demande fonctionnelle élevée étaient notés.

L'étiologie de l'arthropathie était relevée : omarthrose primitive, omarthrose post traumatique, arthropathie inflammatoire.

Facteurs radiologiques préopératoires

Le bilan radiographique standardisé comprenait un cliché d'épaule de face 3 rotations (rotation interne, externe, neutre) sur lequel étaient analysés :

- Le stade d'arthrose sur le cliché de face en rotation neutre selon la classification de Samilson et Prieto [25] modifiée par Allain [67] **(annexe 1)**.
- L'ascension humérale, réduction de l'espace sous acromial selon Hamada [68] **(annexe 2)**.
- Le type de glène en fonction de son usure dans le plan frontal était évaluée par la classification de Favard [69] **(annexe 3)**.

Une imagerie en coupe par IRM ou arthroscanner selon la disponibilité était analysée. Y étaient relevés :

- La présence d'une lésion des tendons de la coiffe des rotateurs : subscapulaire, supraépineux, infra épineux et teres minor, classée selon Ellman [70] lorsque la rupture était partielle. Lorsque la rupture était complète, la rétraction tendineuse était alors évaluée selon Patte [71].
- La mesure de l'involution graisseuse des muscles de la coiffe des rotateurs était évaluée selon la classification de Fuchs [72] lorsqu'une IRM était disponible, et selon la classification de Goutallier [73] **(annexe 4)** lorsqu'un arthroscanner avait été réalisé.
- Le type de glène dans le plan axial selon Walch était relevé [74] **(annexe 5)**

Facteurs peropératoires et postopératoires immédiats

La présence d'une complication per opératoire, la présence d'une éventuelle lésion des tendons de la coiffe des rotateurs étaient notés. Le modèle de la prothèse était relevé.

Le bilan radiographique post opératoire était analysé et comparé au bilan pré opératoire. La qualité de la restitution de l'anatomie glénohumérale était évaluée selon la méthode de Flurin et al [75] par la mesure de l'ARI (Anatomic Reconstruction Index), grâce au logiciel Geogebra [76]. Cinq paramètres anatomiques étaient définis et comparés en pré et postopératoire sur le cliché radiographique d'épaule de face (figure 13) :

- Humeral Head Height (HHH) : hauteur de la tête humérale par rapport à la grande tubérosité
- Humeral Head Centering (HHC) : hauteur du centre de la tête humérale par rapport au centre de la glène
- Humeral Head Medial Offset (HHMO) : distance entre le centre de la tête humérale et l'axe centromédullaire
- Humeral Head Diameter (HHD) : diamètre de la tête humérale
- Humeral Neck Angle (HNA) : entre l'axe de la tête humérale et l'axe centromédullaire

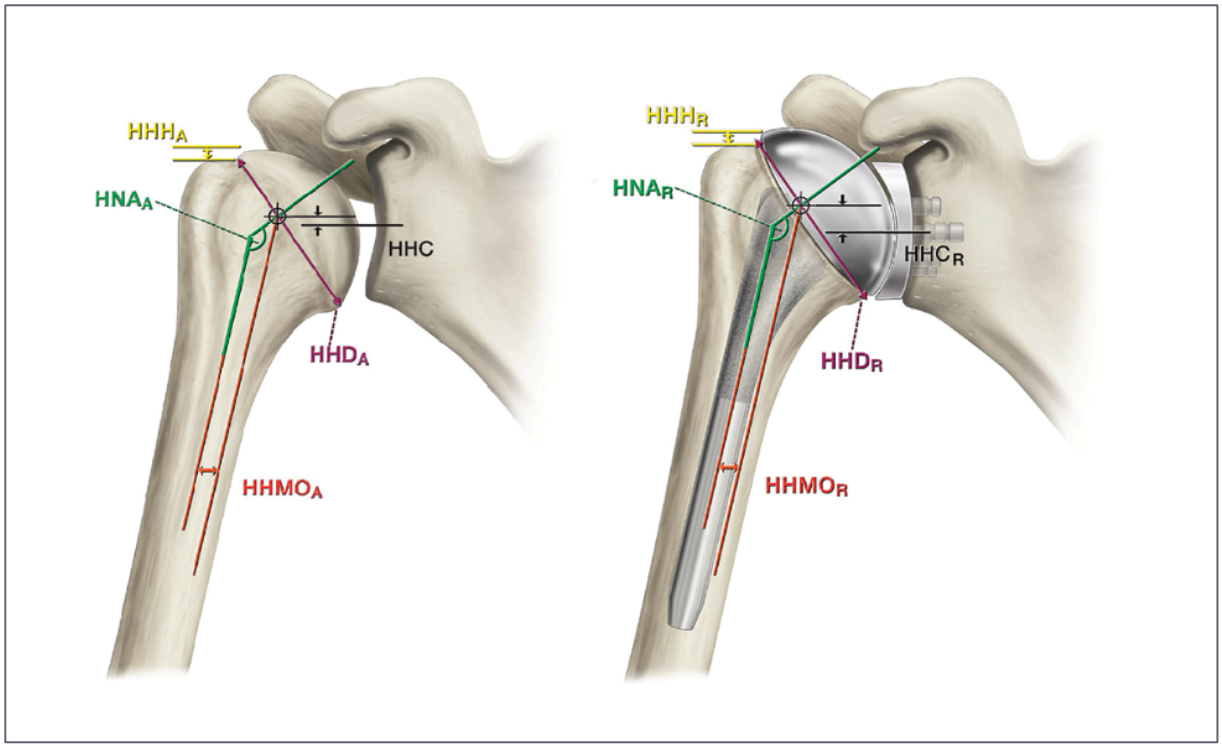


Figure 13 : Paramètres de reconstruction anatomique

D'après Flurin et al. Bulletin of the Hospital for Joint Diseases, 2015

La différence pré et postopératoire de ces paramètres a ensuite été calculée et notée de 0 à 2 pour chaque paramètre selon l'échelle décrite dans le tableau 1. Les 5 paramètres ont été additionnés pour chaque patient pour obtenir l'ARI. La qualité de la restitution de l'anatomie était ainsi départagée en 3 sous-groupes : mauvaise (ARI 0-4), moyenne (ARI 5-7) ou bonne (ARI 8-10).

	Rating of 0	Rating of 1	Rating of 2
HHH	Pre- and post difference > 6 mm	Pre- and post difference > 3 mm and < 6 mm	Pre- and post difference < 3 mm
HHC	> 25% elevation of the humeral head	< 25% elevation of the humeral head	Head perfectly centered
HHMO	Pre- and post difference > 6 mm	Pre- and post difference > 3 mm and < 6 mm	Pre- and post difference < 3 mm
HHD	Pre- and post difference > 6 mm	Pre- and post difference > 3 mm and < 6 mm	Pre- and post difference < 3 mm
HNA	Pre- and post difference > 8°	Pre- and post difference > 4° and < 8°	Pre- and post difference < 4°
ARI	ARI = HHH + HHC + HHMO + HHD + HNA		

Tableau 1 : méthodologie pour évaluer le degré de reconstruction anatomique

D'après Flurin et al, Bulletin of the Hospital for Joint Diseases, 2015

e. Technique chirurgicale

L'opération se déroule sous anesthésie générale associée à une anesthésie locorégionale. Le patient est installé en position demi-assise. La voie d'abord est deltopectorale. Une ténotomie puis ténodèse du tendon du long biceps est réalisée sur le tendon du grand pectoral dont la partie supérieure est partiellement désinsérée. Une désinsertion du tendon du sous scapulaire du tubercule mineur est réalisée. La coupe humérale est réalisée au niveau du col anatomique en respectant la rétroversion native. L'humérus proximal est préparé à l'aide de l'ancillaire. La libération glénoïdienne est ensuite faite avec excision du labrum. L'avivement de la glène est réalisé, à l'aide ou non d'un système de navigation, puis les plots préparés. L'implant glénoïdien définitif est cimenté. Les essais huméraux sont effectués, puis les implants définitifs mis en place. La réinsertion du tendon du sous scapulaire est réalisée par des points trans-osseux dans le tubercule mineur, puis la fermeture se fait en trois plans.

En postopératoire, une immobilisation par coude au corps est mise en place pour une durée de 3 semaines, la rééducation est débutée d'emblée en passif puis actif-aidé, sans dépasser 0° de rotation externe pendant les 3 première semaines.

Quatre prothèses de 3ème génération différentes sont utilisées :

- Global AP® (DePuy Int, Warsaw, IN, USA) : prothèse modulaire à tige cimentée ou non, avec option de variabilité de l'angle cervico-diaphysaire de 30°.
- Global Unit® (DePuy Int, Warsaw, IN, USA) : prothèse modulaire à tige cimentée ou non, dotée d'une plate-forme et d'une collerette modulaire permettant reconstruction des tubérosités, et également conversion en prothèse inversée.
- Equinoxe® (Exactech, Inc., Gainesville, FL, USA) : prothèse modulaire adaptable, avec tête excentrique. Un système de navigation peropératoire est disponible.
- Comprehensive Nano® (Zimmer Biomet, Warsaw, IN, USA) : prothèse sans tige non cimentée au niveau huméral.

III. Population

Entre le 1er janvier 2015 et le 31 décembre 2019, 409 prothèses d'épaule ont été réalisées dans le service de chirurgie de la main, de l'épaule et des paralysies du Centre Hospitalier Universitaire (CHRU) de Montpellier, Hôpital Lapeyronie. Parmi elles, on retrouvait 92 prothèses totales d'épaule anatomiques, 307 prothèses totales d'épaule inversées et 10 hémi arthroplasties.

Parmi les 92 PTEA, 27 ont été exclues. 10 patients présentaient des données manquantes (bilan d'imagerie non complet), 5 étaient perdus de vue, 5 prothèses avaient été posées dans le cadre d'épaules locomotrices, 4 patients avaient présenté des complications postopératoires avec ré intervention, et 2 patients (3 épaules) étaient décédés (figure 14).

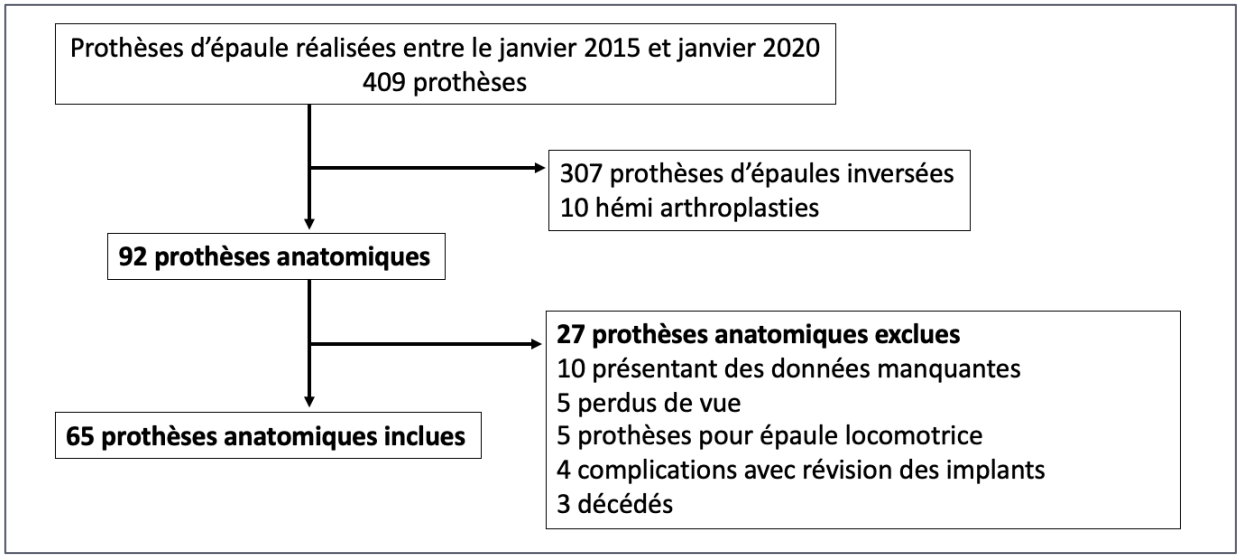


Figure 14 : Graphique de flux de l'étude

Soixante-cinq prothèses totales d'épaule anatomiques ont été inclues dans l'étude à un recul moyen de 47 mois (Min-Max : 20-77). Le sex-ratio (H/F) était de 1,71 avec 41 hommes (63%) pour 24 femmes (37%).

Au moment de la chirurgie, l'âge moyen était 69 ans ± 7 (51-87). Trente-neuf chirurgies intéressaient le côté droit (60%) et vingt-six le côté gauche (40%). Le côté dominant était concerné dans 37 cas (57%). Neuf patients présentaient un tabagisme actif au moment de la chirurgie (14%).

L'indice de masse corporel (IMC) moyen au moment de la chirurgie était de 27,4 kg/m^2 ± 5 (20-40). Selon la gradation de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), on retrouvait 24 patients (37%) de corpulence normale, 28 patients (43%) en surpoids, 7 patients présentaient une obésité modérée (10%) et 6 une obésité sévère (9%) (figure 15).

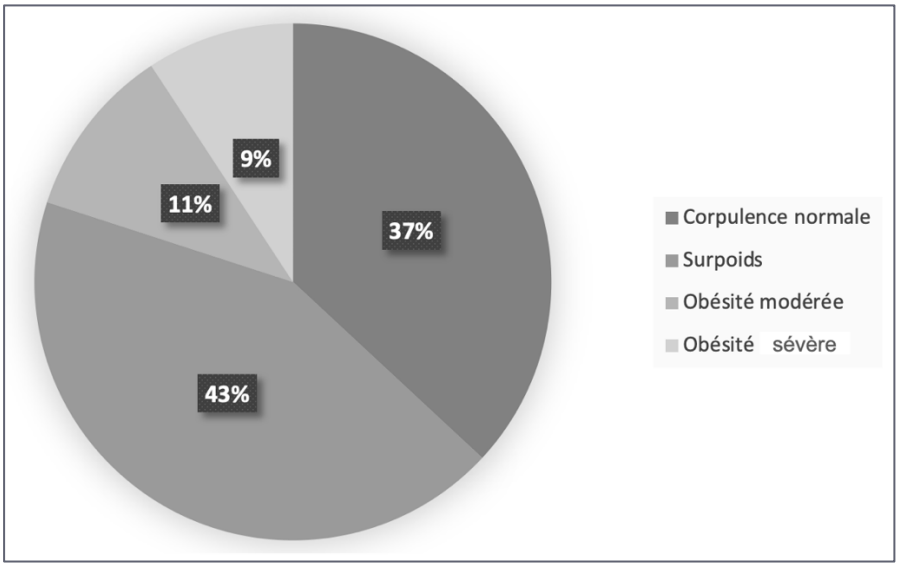


Figure 15 : Répartition des Indice de masse corporelle (gradation OMS)

Les étiologies de l'arthropathie étaient une omarthrose primitive dans 56 cas (86%), une arthrite rhumatoïde dans 7 cas (11%), une omarthrose post instabilité dans 1 cas (1,5%) et une séquelle de fracture dans 1 cas (1,5%) (figure 16).

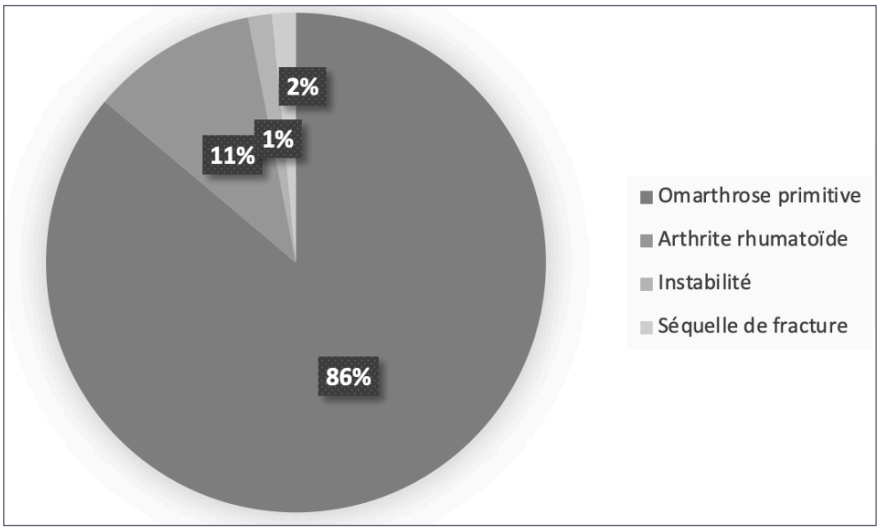


Figure 16 : Répartition des étiologies d'arthropathie

IV. Analyse statistique

L'analyse statistique a été réalisée au Département de l'Information Médicale du CHU de Montpellier avec le logiciel SAS Enterprise Guide, version 7.13.

Une description globale de l'ensemble de l'échantillon a été réalisée en donnant les fréquences des différentes catégories pour les variables qualitatives. Les distributions des variables quantitatives n'étant pas toujours gaussiennes, la description de ces variables a été faite à l'aide de la moyenne et de la déviation standard mais aussi de l'étendue (valeurs minimale et maximale).

L'analyse des variables qualitatives a été réalisé dans le modèle univarié par les tests du Khi2 ou de Fisher, et l'analyse des variables quantitatives par le test de Student.

Après analyse des différents facteurs étudiés dans le modèle univarié, les facteurs présentant une p-value $\leq 0,20$ ont été étudiés en modèle multivarié selon la procédure de sélection automatique de Backward. Une régression logistique multivariée a été appliquée pour identifier les facteurs prédictifs.

Le degré de significativité était retenu pour un $p < 0,05$.

3- RESULTATS

I. Critères d'évaluation au dernier recul

Les résultats concernant les critères d'évaluation clinique au dernier recul sont résumés dans le tableau 2. La satisfaction était bonne ou excellente chez 53 patients (82%) et insuffisante ou acceptable chez 12 patients (18%).

Score de Constant	Constant pondéré	SSV	Satisfaction (N, %)	EVA	C-Test	Taux de réponse
63 ± 16 (24-90)	83 ± 18 (34-100)	78 ± 23 (10-100)	Insuffisante 6 (9) Acceptable 6 (9) Bonne 14 (22) Excellente 39 (60)	2,2 ± 2,6 (0-8)	109 ±34 (40-140)	81±21 (30-100)

Tableau 2 : Résultats des critères d'évaluation de la population (N=65)

Le taux de réponse moyen était de 81 ± 21 (30-100). Treize patients (20%) présentaient un taux de réponse inférieur à 70 et furent classés dans le groupe « mauvais répondeur », et 52 patients présentaient un taux de réponse supérieur ou égal à 70 et furent classés dans le groupe « bon répondeur ». Les critères d'évaluation par groupe de patient sont rapportés dans le tableau 3.

	Mauvais répondeur (N=13)	Bon répondeur (N=52)	*p-value*
Score de constant (min ; max)	39 ± 7 (24-58)	69 ±12 (40-100)	**< 0,01**
Constant pondéré (min ; max)	54 ± 10 (34-70)	91 ± 11 (62-100)	**< 0,01**
SSV (min ; max)	49 ± 20 (20-80)	86 ± 17 (10-100)	**< 0,01**
Satisfaction (N, %)			**< 0,01**
Insuffisante	6 (46)	0 (0)	
Acceptable	6 (46)	0 (0)	
Bonne	1 (8)	13 (25)	
Excellente	0 (0)	39 (75)	
EVA (min ; max)	5,31 ± 2 (0-8)	1,44 ± 2 (0-8)	**< 0,01**
C-Test (min ; max)	63 ± 27 (40-120)	120 ± 25 (40-140)	**< 0,01**
Taux de réponse (min ; max)	45 ± 10 (30-59)	90 ± 10 (70-100)	**< 0,01**

Tableau 3 : Résultats des critères d'évaluation par groupe

SSV : Subjective Shoulder Value, EVA : Échelle Visuelle Analogique

II. Facteurs prédictifs

1. Modèle univarié

a. Facteurs démographiques

L'analyse univariée des facteurs démographiques étudiés est rapportée dans le tableau 4. Il n'existait pas de différence significative concernant le sexe, la dominance du côté opéré, la pratique d'une demande fonctionnelle élevée, l'étiologie, la présence d'un antécédent de chirurgie, le tabagisme, l'éthylisme chronique, le diabète, la présence de facteur de risque cardio-vasculaire, le score ASA et l'IMC. L'âge à la chirurgie et la présence de troubles dépressifs avaient une tendance à la significativité ($p<0,2$) et testés dans le modèle multivarié.

Critères (N, %)	Population (N=65)	Mauvais répondeur (N=13)	Bon répondeur (N=52)	p-value	Majoration du risque (%)
Sexe					
Féminin	41	10 (24)	31 (75)	0,25	+ 59
Masculin	24	3 (12)	21 (88)		- 59
Age chirurgie (années)	69.25 ± 8	65.62 ± 7	70.15 ± 8	**0,06**	
> 65 ans	46	7 (15)	39 (85)		- 82
≤ 65 ans	19	6 (31)	13 (68)		**+ 82**
Côté dominant opéré	37	8 (22)	29 (78)	0,89	**+ 19**
Demande fonctionnelle élevée	21	5 (24)	16 (76)	0,59	**+ 28**
Étiologie				0,31	
Arthrose	57	10 (17)	47 (82)		- 12
Séquelle traumatique	1	0 (0)	1 (100)		- 100
Polyarthrite rhumatoïde	7	3 (43)	4 (57)		**+ 114**
Antécédent chirurgical	9	1 (11)	8 (89)	0,48	- 51
Tabac	9	2 (22)	7 (78)	0,85	**+ 21**
OH	3	1 (33)	2 (67)	0,56	**+ 70**
Troubles dépressifs	7	3 (43)	4 (57)	**0,13**	**+ 128**
Diabète	4	0 (0)	4 (100)	0,58	- 106
FRCV	34	7 (21)	27 (79)	0,9	+ 6,2
ASA				0,84	
ASA 1	15	3 (20)	12 (80)		0
ASA 2	47	9 (19)	38 (81)		- 4
ASA 3	3	1 (33)	2 (66)		**+ 66**
IMC (kg/ m^2)	27 ± 5	27 ± 5	27 ± 5	0,89	
Obésité grade 0-1	59	11 (18)	48 (82)		- 12
Obésité grade 2	6	2 (33)	4 (66)		**+ 67**

Tableau 4 : Analyse des facteurs démographiques

ASA : American Society of Anesthesiology, IMC : Indice de Masse Corporelle, FRCV : facteur de risque cardiovasculaire

b. Facteurs radiologiques préopératoires

L'imagerie en coupe analysée était un arthroscanner dans 51 cas (78%) et une IRM dans 6 cas (9%), il n'existait pas de différence entre les deux groupes concernant le type d'imagerie analysée (p=0,48). Les résultats des analyses univariées concernant les critères d'imagerie préopératoire sont répertoriés dans les tableaux 5 et 6.

Il n'existait pas de différence significative entre le groupe bon répondeur et le groupe mauvais répondeur concernant l'infiltration graisseuse du sous-scapulaire, de l'infra épineux et du teres minor. Il n'existait pas non plus de différence significative concernant le stade d'arthrose, la hauteur de l'espace sous acromial (Hamada), et le type de glène dans le plan frontal et axial.

Les facteurs infiltration graisseuse du supra-épineux et présence d'une rupture de coiffe étendue à l'infra-épineux avaient une tendance à la significativité (p<0,2) et furent testés dans le modèle multivarié.

Critères (N, %)	Population (N=65)	Mauvais répondeur (N=13)	Bon répondeur (N=52)	p-value	Majoration du risque
Rupture de coiffe					
Transfixiante	9	1 (11)	8 (89)	0,48	- 51
Étendue à l'infra-épineux	3	2 (66)	1 (33)	**0,08**	**+ 244**
IG supra épineux				**0,19**	
Pas d'IG	21	3 (14)	18 (86)		- 28
Stade 1	21	7 (33)	14 (66)		+ 66
Stade 2	23	3 (13)	20 (87)		- 34
IG sous-scapulaire				0,41	
Pas d'IG	43	12 (28)	31 (72)		+ 39
Stade 1	17	1 (6)	16 (94)		- 70
Stade 2	4	0 (0)	4 (100)		- 100
Stade 4	1	0 (0)	1 (100)		- 100
IG infra épineux				0,29	
Pas d'IG	33	9 (27)	24 (73)		+ 95
Stade 1	17	3 (17)	14 (82)		- 11
Stade 2	15	1 (6)	14 (94)		- 66
IG teres minor				0,56	
Pas d'IG	47	9 (19)	38 (81)		- 25
Stade 1	17	3 (17)	14 (83)		- 33
Stade 2	1	1 (100)	0 (0)		+ 100
Classification de Hamada				0,41	
Hamada 1	46	8 (17)	38 (83)		- 44
Hamada 2	19	5 (26)	14 (74)		+ 44

Tableau 5 : Analyse des facteurs radiologiques préopératoires

IG : Infiltration Graisseuse

Critères (N, %)	Population (N=65)	Mauvais répondeur (N=13)	Bon répondeur (N=52)	p-value	Majoration du risque
Arthrose				0,44	
Samilson 1	9	3 (33)	6 (66)		+ 66
Samilson 2	15	1 (6)	14 (93)		- 66
Samilson 3	26	5 (19)	21 (81)		- 3
Samilson 4	15	4 (26)	11 (73)		+ 33
Classification de Walch				0,84	
A	38	7 (18)	31 (82)		- 8
B1	17	3 (17)	14 (83)		- 11
B2	6	2 (33)	4 (66)		**+ 66**
C	4	1 (25)	3 (75)		**+ 25**
Rétroversion de la glène				0,53	
> 25°	4	1 (25)	3 (75)		**+ 27**
≤ 25°	61	12 (20)	49 (80)		- 27
Classification de Favard				0,67	
E0	36	6 (16)	30 (83)		- 55
E1	27	7 (26)	20 (74)		+ 25
E4	2	0 (0)	2 (100)		- 100

Tableau 6 : Analyse des facteurs radiologiques préopératoires (suite)

c. Facteurs per et postopératoires immédiats

L'analyse univariée des facteurs peropératoires et postopératoires étudiés est rapportée dans le tableau 7. Le type de prothèse utilisé, le type de fixation de la tige humérale (cimentée ou non), ainsi que la qualité de le reconstruction anatomique ne différait pas significativement entre les deux groupes.

Critères (N, %)	Population (N=65)	Mauvais répondeur (N=13)	Bon répondeur (N=52)	p-value
Type de prothèse				0,43
Global AP Depuy®	9	0 (0)	9 (100)	
Nano Biomet®	16	2 (12)	14 (88)	
Equinoxe Exactech®	34	9 (26)	25 (74)	
Global Unit Depuy®	6	2 (33)	4 (66)	
Fixation de la tige				0,69
Non cimentée	58	12 (21)	46 (79)	
Cimentée	7	1 (14)	6 (86)	
Qualité de la reconstruction				0,56
Mauvaise (ARI 1-4)	2	1 (50)	1 (50)	
Bonne (ARI 5-7)	40	7 (17)	33 (82)	
Excellente (ARI 8-10)	23	5 (21)	18 (79)	

Tableau 7 : Analyse des facteurs peropératoires et postopératoires immédiats

ARI : Anatomic Reconstruction Index

2. Modèle multivarié

Les variables présentant une p-value ≤ 0,20 étaient l'âge à la chirurgie, la présence d'une dépression, d'une rupture transfixiante de la coiffe étendue à l'infra-épineux sur l'imagerie préopératoire et l'infiltration graisseuse du supra épineux (stade 1 et 2 de Fuchs et Goutallier).

Lors de l'analyse des facteurs dans le modèle multivarié, l'âge à la chirurgie et la présence d'une dépression étaient significativement différents entre les deux groupes ($p<0,05$). Ainsi on retrouvait une influence négative de la dépression sur le résultat à la chirurgie, ainsi qu'une influence positive de l'âge élevé sur le résultat à la chirurgie. Les patients âgés de plus de 65 ans présentaient un résultat significativement meilleur que les patients âgés de moins de 65 ans.

III. Score de mauvais résultat clinique

A partir des facteurs uniquement préopératoires étudiés et du calcul de la majoration du risque d'appartenir à la population mauvais répondeur (obtenir un mauvais résultat clinique), nous avons établi un score sur 18 points, prédictif de mauvaise résultat clinique à moyen terme après PTEA.

Ce score regroupait des facteurs nous semblant pertinents démographiquement et cliniquement, et affectés d'une majoration du risque. Un point était donné si les facteurs suivants étaient présents : présence d'une demande fonctionnelle élevée, côté dominant concerné, tabagisme actif, intoxication éthylique chronique, dépression, score ASA à 3, IMC > 35 kg/ m^2, rétroversion glénoïdienne supérieure à 25°, glène de type C de la classification de Walch, et stade 2 de la classification de Hamada. Deux points étaient donnés pour les facteurs suivants : âge inférieur ou égal à 65 ans, arthrite rhumatoïde, rupture du tendon du supra épineux étendue à l'infra épineux, glène de type B2 selon la classification de Walch (Figure 17).

Facteurs	**Points**
Age ≤ 65 ans	2
Côté dominant concerné	1
Demande fonctionnelle élevée	1
Arthrite rhumatoïde	2
Dépression	1
OH chronique	1
Tabac	1
ASA 3	1
IMC > 35 kg/ m^2	1
Rétroversion glénoïdienne > 25°	1
Hamada ≥ 2	1
Walch type B2	2
Walch type C	1
Rupture de coiffe étendue à l'infra épineux	2
TOTAL	**/18**

Figure 17 : score de mauvais résultat clinique

Le score moyen était de 4,1 ± 2,5 (0-9) dans le groupe mauvais répondeurs, et de 2,4 ± 1,7 (0-7) dans le groupe bons répondeurs. Les répartitions des scores dans chaque groupe sont rapportées dans les figures 18 et 19.

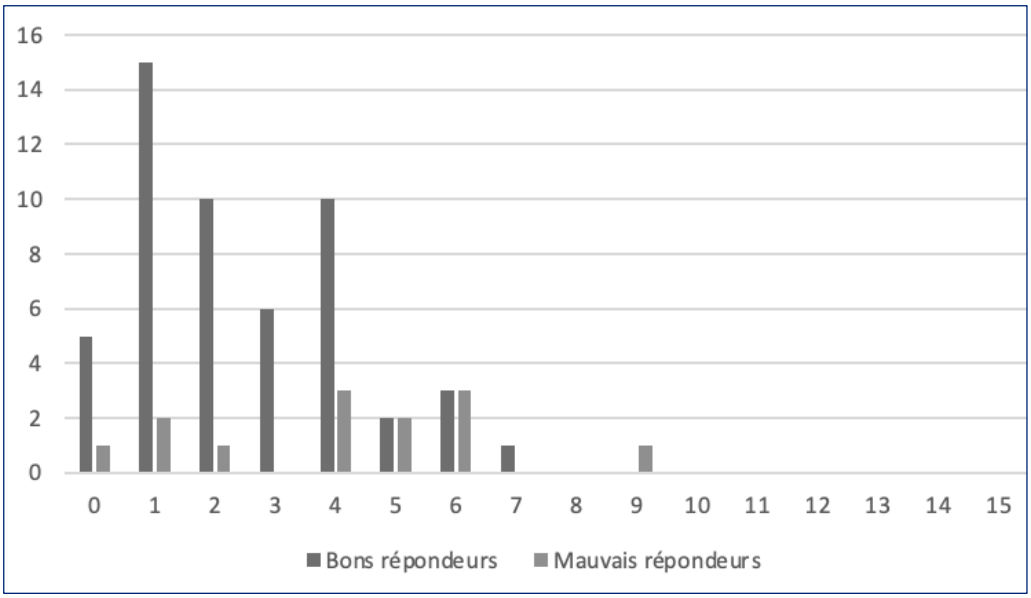


Figure 18 : Répartition des scores dans les 2 populations (score, nombre de patients)

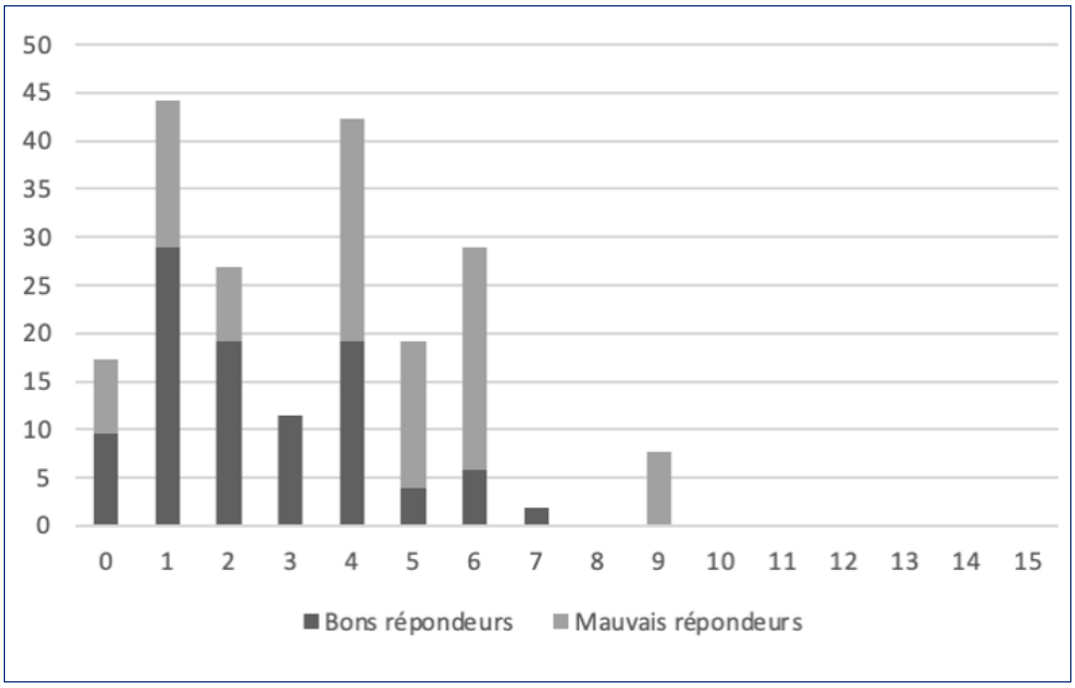


Figure 19 : Répartition relative des scores de chaque population (score, nombre de patient rapporté au nombre de patient dans chaque population)

Dans le groupe bons répondeurs à la chirurgie, 69% des patients (36 patients) présentaient un score de mauvais résultat clinique inférieur à 4. Dans le groupe mauvais répondeurs, 69% des patients présentaient un score supérieur ou égal à 4 (9 patients) (figure 19).

Chez les patients présentant un score inférieur à 4 points, 11% étaient mauvais répondeurs à la chirurgie, et chez les patients présentant un score supérieur ou égal à 4 points, 56% des patients étaient mauvais répondeurs.

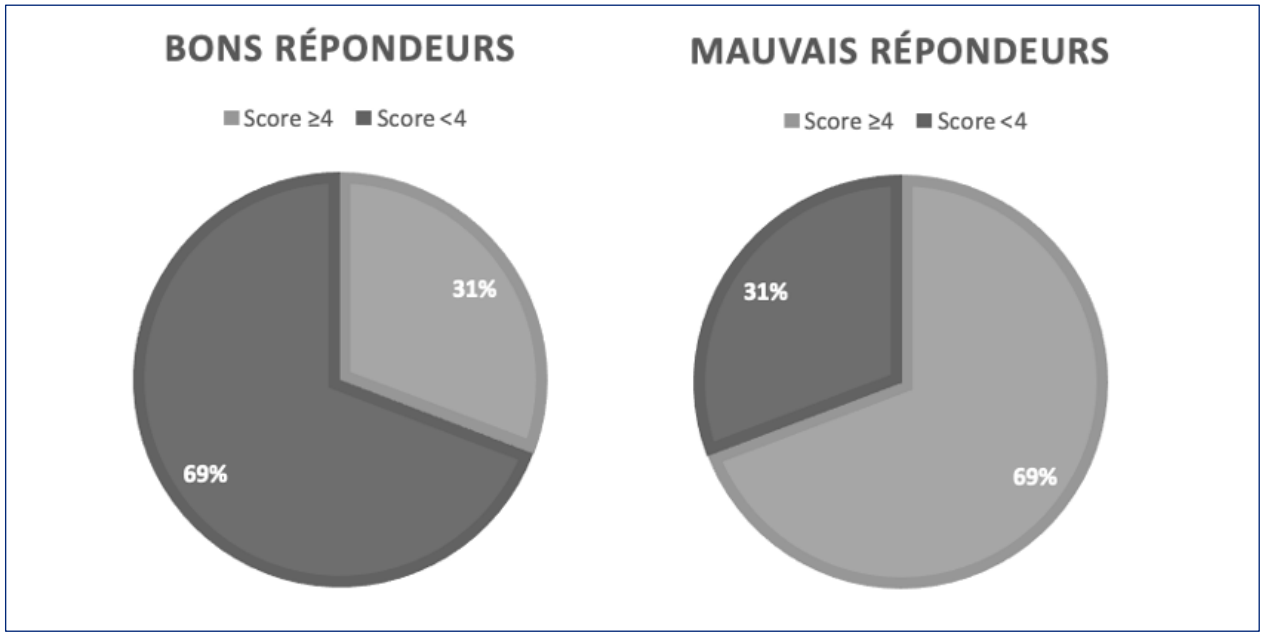


Figure 20 : Répartition des scores ≥ 4 ou < 4 dans les deux populations

Le coefficient de corrélation linéaire était modéré entre le score de mauvais résultat clinique et le score de Constant ajusté (coefficient linéaire de 0,31) et faible entre le score de mauvais résultat clinique et le score de Constant (coefficient linéaire de 0,19).

Pour un score de mauvais résultat clinique ≥ 4 définissant un mauvais répondeur à la chirurgie, la sensibilité et la spécificité du score étaient de 69%. La valeur prédictive positive (VPP) était faible (36%), et la valeur prédictive négative (VPN) était excellente, à 90%.

4- DISCUSSION

Notre étude portait sur les facteurs prédictifs de mauvais résultat après prothèse d'épaule anatomique chez 65 patients. L'âge élevé et la présence d'une dépression représentaient les 2 facteurs prédictifs significatifs. La présence d'une rupture du tendon du supra-épineux étendue à l'infra-épineux et d'une infiltration graisseuse du supra-épineux présentaient une tendance à la significativité.

I. Résultats fonctionnels

La définition du groupe bon et mauvais répondeur à la chirurgie de prothèse totale d'épaule anatomique était réalisée à partir d'un score composite de score ou indices subjectifs et objectifs. Ce score, appelé « taux de réponse » avait déjà été utilisé dans une précédente étude [66]. Le but d'une chirurgie est avant tout d'apporter satisfaction au patient. Ainsi la moitié du taux de réponse était évaluée par un indice de satisfaction simple en 4 stades. La douleur est également une des causes principales de consultation pour omarthrose et de demande des patients, elle était donc évaluée par une échelle simple et intégrée dans le taux de réponse. Le score de Constant et Murley est un score qui, bien que présentant une fiabilité inter-observateur faible et porteur de difficultés concernant les mesures de forces, est largement utilisé dans la littérature internationale pour l'évaluation fonctionnelle de l'épaule [77]. Il comprend une partie subjective et une partie objective. Le Subjective Shoulder Value (SSV) est un score simple utilisé par le patient sous forme d'un pourcentage de zéro à cent de l'épaule concernée par rapport à une épaule normale qui aurait un score de cent. Il s'agit d'un score simple et d'utilisation aisée. Une méta-analyse récente concernant les outils d'évaluation des résultats en chirurgie de l'épaule retrouvait une prédominance d'utilisation du score de Constant et du SSV dans la littérature, et utilisés respectivement dans 53% et 47% des études [78]. Ces deux scores sont inclus dans le score « taux de réponse ».

Dans notre série, le score de Constant moyen au recul moyen de 47 mois était de 63 points ± 16 (24-90), et le score de Constant pondéré par l'âge et le côté de 83 ± 18 (34-100). L'EVA moyenne était de 2,2 ± 2,6 (0-8). Dans une méta-analyse portant sur les résultats fonctionnels de 1576 prothèses d'épaules anatomiques pour arthropathies d'épaule (20 études), Carter et al

retrouvaient un score de Constant moyen de 69,8, et une EVA de 1,4 points [79]. Le recul n'était pas mentionné. Pfahler et al, dans une étude portant sur 102 prothèses anatomiques à un recul moyen de 44 mois, regroupant des étiologies variées, comparables à notre série, retrouvait des résultats similaires avec un score de constant moyen post opératoire à 63,9 [1].

II. Facteurs prédictifs

1. Facteurs démographiques

a. Influence de l'âge

L'âge représente un facteur important dans la décision de la réalisation d'une prothèse totale d'épaule anatomique. L'âge jeune pose le problème de la longévité des implants et d'une éventuelle révision chirurgicale à moyen ou long terme, en particulier concernant le composant glénoïdien. Des survies des implants à 20 ans de 83 à 89% chez les patients de moins de cinquante ans sont retrouvées dans la littérature [80,81], avec des taux annuels de révisions de 1,8% comparés aux 1,1% dans une population plus mûre [82]. Les résultats des hémi arthroplasties, souvent proposées chez les patients jeunes dans le but de préserver le stock glénoïdien, restent inférieurs aux résultats des prothèses totales d'épaule anatomiques [83], et les reprises d'hémi arthroplasties par prothèses anatomiques, inférieures aux prothèses totales d'épaule anatomiques primaires [84]. A l'inverse, un âge élevé (supérieur à 70 ans) pose le problème de l'état de la coiffe des rotateurs et le risque de défaillance de la prothèse en lien avec l'insuffisance de la coiffe des rotateur dont la qualité diminue avec l'âge. Dans leur étude de 2010, Yamamoto et al retrouvent une prévalence de 25% de rupture de coiffe dans une population de 60-70 ans, et de 45,8% dans la population 70-80 ans [85]. De nombreux auteurs promeuvent ainsi l'utilisation de prothèse d'épaule inversée pour les patients âgés à coiffe continente [86,87].

Dans notre étude un âge supérieur à 65 ans était significativement associé à un meilleur résultat à moyen terme. Jense et al, rapportent les excellents résultats de 370 prothèses anatomiques à une recul moyen de 3,3 ans dans une population de patients âgés de plus de 70 ans (âge moyen 76 ans). La survie à 5 ans était de 98,9%, le pourcentage de ruptures de coiffe secondaires de 0,8% (3 épaules), l'EVA moyenne de 1,6 et le score ASES moyen de 78. Dans une étude de 32

prothèses anatomiques chez des patients âgés de plus de 80 ans, Iriberri et al retrouvaient un Subjective Shoulder Value moyen de 80, et 80% de bons et excellents résultats [88].

Dans une méta-analyse de 6 études portant sur les résultats des prothèses d'épaule anatomiques chez les patients de moins de 65 ans, Robertson et al retrouvaient des indices de satisfaction bons à excellents chez 68 à 87% des patients [89], comparables à notre série.

La différence de résultat entre ces deux populations peut être liée à l'attente plus importante d'une population jeune envers les résultats des prothèses totales d'épaule. Cette notion est retrouvée dans une étude de Henn et al avec une attente lus importante concernant le soulagement de la douleur et le retour au sport après chirurgie [90]. A contrario, dans une population plus âgée volontiers sédentaire, les attentes plus modestes conduisent à un résultat satisfaisant, sans majoration des complications.

b. Influence des troubles dépressifs

Les troubles dépressifs sont définis par le *Dignostic and Statistical Manual of Mental Health, Fifth Edition (DSM-V)* comme une perte d'intérêt, une humeur triste, une augmentation de la fatigabilité, associés à une perte de poids et troubles du sommeil [91]. La prévalence de la dépression dans la population française était estimée à 8% dans les années 2000 et à presque 10% dans les années 2010 [92]. Cette prévalence augmente avec l'âge avec une prévalence de 11,3% retrouvée chez les plus de 75 ans [93]. Des études récentes ont démontré que les patients souffrant de troubles dépressifs ont de moins bons résultats et sont associés à un taux de complications plus élevé après une chirurgie orthopédique [94–98].

Dans notre étude, 7 patients (11%) étaient traités pour dépression. La dépression était un facteur significativement associée à une mauvaise réponse au traitement chirurgical. Quelques études se sont intéressées à l'impact de la dépression sur les résultats des prothèses d'épaule anatomiques [94–97]. Swiggett et al, dans une étude cas-contrôle rétrospective de 113 648 patients opérés de prothèse totale d'épaule anatomique, présentant ou non des troubles dépressifs, retrouvaient dans le groupe dépression une majoration significative des complications postopératoires (6% vs 2,4% à 2 ans), de la durée d'hospitalisation (2,71 jours vs 2,34 jours) et des complications médicales précoces [94]. Mollon et al, dans une étude de suivi à 10 ans, retrouvait également une influence significative de la dépression sur les mêmes

critères. Nous n'avons retrouvé aucune étude dans la littérature présentant l'influence de la dépression sur le résultat fonctionnel après prothèse totale d'épaule.

c. Influence du poids

L'obésité est une maladie chronique, elle correspond à un excès de masse grasse et est associée à un risque accru de maladies cardio-métaboliques, avec un impact économique important [99]. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit le surpoids par une Indice de Masse Corporelle (IMC) supérieur à 25 kg/m^2, et l'obésité par un IMC supérieur à 30 kg/m^2. En France, la prévalence du surpoids et de l'obésité avoisine les 50%. Dans les pays développés, la prévalence la plus élevée de l'obésité et du surpoids est retrouvée à l'âge de 55 ans chez les hommes [100].

Dans notre étude, la prévalence du surpoids et de l'obésité était de 63%. L'IMC ne représentait pas un facteur prédictif de mauvais résultat après prothèse totale d'épaule anatomique. Cette notion est retrouvée à travers la littérature [101–103]. Dans une étude comparant les résultats fonctionnels à 1 an postopératoire en fonction de l'IMC, Kadum et al retrouvaient une absence de différence entre les groupes concernant le score de Constant (score moyen de 66) et le taux de complication [101]. Savin et al rapportent des résultats similaires dans une étude rétrospective portant sur 245 prothèses d'épaule à 2 ans de recul. Il n'était pas retrouvé d'influence de l'IMC sur le taux de complications, de ré interventions et de résultat fonctionnel (score ASES, échelle visuelle analogique) [103].

A contrario, Grandizio et al rapportent l'influence des prothèses d'épaule sur l'IMC avant et après chirurgie dans une série de 469 prothèses. Ainsi, à un recul moyen de 44 mois, 70% présentaient une perte significative de poids, avec une perte de poids majorée chez les patient présentant un IMC supérieur à 25 kg/m^2 (10 vs 6 kg) [104].

d. Influence de la demande fonctionnelle

Les prothèses d'épaule touchent de plus en plus des patients actifs à demande fonctionnelle élevée. Chez les patients sportifs, les taux de retour au sport après prothèse d'épaule anatomique sont élevés, entre 60 et 86%, avec des résultats fonctionnels à moyen termes satisfaisants [105–108]. Cependant, chez les personnes actives, le taux de retour aux activités antérieures peut être inférieur à celui d'une population moins active ayant des exigences différentes. Dans une étude portant sur 24 militaires américains (26 épaules), où l'âge moyen était de 46 ans et où la moitié des patients souffraient d'arthropathie post-instabilité, seuls 10 d'entre eux sont restés en service actif 2 ans après l'opération [109].

Dans notre étude, 21 patients (32%) présentaient une demande fonctionnelle importante. La demande fonctionnelle élevée ne représentait pas un facteur pronostic de bon ou de mauvais résultat après la chirurgie.

e. Influence de l'étiologie

Notre série comportait 7 prothèses pour arthrite rhumatoïde (10%), 1 séquelle de fracture de l'extrémité proximale de l'humérus (2%), et 57 omarthroses (88%) dont 1 patient présentant une arthropathie post instabilité chronique opérée (butée). Le type d'arthropathie (arthrose primitive, post-traumatique, polyarthrite rhumatoïde), ne représentait pas un facteur prédictif de mauvais résultat après prothèse totale anatomique.

Dans la littérature, Favard et al, dans une étude multicentrique portant sur 198 prothèses totales d'épaule, retrouvent une différence de résultat fonctionnel en fonction de l'étiologie, avec un score de constant postopératoire inférieur dans les prothèses pour arthrite rhumatoïde par rapport aux prothèses pour omarthrose, avec un score de Constant moyen de 47,5 et 62,8 respectivement [110]. Les auteurs justifient ces résultats inférieurs dans la polyarthrite rhumatoïde par l'âge souvent jeune des patients opérés d'une arthrite rhumatoïde et l'état de la coiffe souvent inférieur à celles retrouvées dans les omarthroses centrées.

Pfahler et al, rapportent les résultats de 102 prothèses totales d'épaule anatomiques de 3ème génération à un recul moyen de 44,5 mois [1]. Les étiologies étaient variées avec 42 omarthroses primitives, 24 séquelles de fractures de l'humérus proximal, 10 nécroses aseptiques de la tête humérale, 8 arthrites rhumatoïdes, 7 fractures de l'humérus proximal

aigües, 4 omarthroses sur instabilité chronique. Concernant les résultats fonctionnels, évalués par le score de Constant, le score de Wülker et les mobilités, les auteurs retrouvaient des résultats inférieurs dans le cadre des arthrites rhumatoïdes et des séquelles de fractures de l'humérus proximal par rapport aux omarthroses primitives, aux omarthroses sur instabilité d'épaule et aux nécroses aseptiques de la tête humérale.

Dans notre série, le sous-groupe de patients opérés dans le cadre d'arthrite rhumatoïde présentait des caractéristiques démographiques et une imagerie de la coiffe des rotateurs similaires aux autres patients de la série. Cela peut expliquer que l'étiologie ne soit pas un facteur prédictif de mauvais résultat dans notre série.

2. Facteurs radiologiques

a. Influence de la glène

Walch et al décrivent en 1999 les différents types de glène en 5 stades [74]. Les types B représentent les glènes avec subluxation postérieure de la tête humérale, les types B1 sont rétroversées, les types B2 biconcaves. De nombreuses études soulignent l'influence négative de ce type de glène sur la survie l'implant glénoïdien par descellement et des taux de révisions importants [111–115]. Walch et al retrouvent ainsi, dans une série de 92 prothèses totales d'épaule anatomiques sur glène B2, 15 révisions (16%) à un recul moyen de 77 mois, dont 6 pour descellement glénoïdien et 5 pour instabilité postérieure [116].

La prise en charge de ces glènes rétroversées peut être faite par fraisage asymétrique, dont les limites sont représentées dans les glènes à grande rétroversion (>15°) où un fraisage antérieur trop important est nécessaire, avec médialisation glénoïdienne. La rétroversion glénoïdienne peut également être corrigée par greffe postérieure [117,118] ou implants glénoïdiens augmentés [119].

Sheth et al comparent les résultats de 178 prothèses anatomiques sur glène A1 et 111 sur glène B2, à un recul moyen de 40 mois [113]. Pour les glènes B2, la rétroversion était corrigée par un fraisage asymétrique. Les résultats cliniques et radiographiques n'étaient pas statistiquement différents avec des scores de Constant et ASES similaires entre les deux groupes au dernier recul. Gerber et al rapportent les résultats de 23 prothèses d'épaules anatomiques (9 glènes B1, 5 glènes B2 et 9 glène C) avec fraisage asymétrique glénoïdien à un recul moyen de 42 mois

[120]. Il existait une amélioration significative du score de Constant (39 vs 78 au dernier recul), sans influence de la rétroversion et du type de glène préopératoire.

Dans notre série, 17 patients (27%) présentaient une glène B1, 6 patients une glène B2 (9%), et 4 une glène C (6%). Chez ces patients, la prise en charge peropératoire de la rétroversion était faite par un fraisage asymétrique de la glène. Le type de glène préopératoire ne représentait pas un facteur prédictif de mauvais résultat.

b. Influence de l'état de la coiffe

Dès les années 1950 et les premières séries de prothèses d'épaules, Neer insiste sur l'importance de la reconstruction des tubérosités et la préservation de la coiffe des rotateurs. Dans une prothèse totale d'épaule anatomique, la présence d'une rupture importante de la coiffe des rotateurs conduit à une migration supérieure de la tête humérale, entrainant des forces excentriques sur l'implant glénoïdien, associées à des taux de descellement glénoïdiens élevés [121,122]. Plusieurs études ont évalué l'impact des tendinopathies et de la qualité préopératoire des muscles de la coiffe des rotateurs sur les résultats à moyen terme des prothèses d'épaule [123–126].

Choat et al ont évalué l'effet des ruptures partielles et de l'infiltration graisseuse préopératoires de la coiffe des rotateurs après prothèse d'épaule anatomique sur la douleur, la mobilité et les scores fonctionnels d'épaule, chez 45 patients à un recul moyen de 43 mois [124]. Ils retrouvaient en préopératoire, 3 ruptures complètes (exclues de l'analyse), 18 ruptures partielles de plus de 50% d'épaisseur du supra épineux (40%). La présence et l'importance de la rupture de coiffe n'avais pas d'effet significatif sur les mobilités et scores au dernier recul. La présence d'une infiltration graisseuse préopératoire sévère de l'infra-épineux (stade 3 ou 4 de Goutallier), retrouvée chez 22% des patients, était corrélé à une élévation antérieure et rotation externe inférieure. L'infiltration graisseuse du supra-épineux et du subscapulaire n'était pas significativement associée à des mobilités inférieures. Les scores fonctionnels n'étaient pas impactés par l'infiltration graisseuse.

De la même manière, Raval et al, dans une étude portant sur 36 patients présentant des ruptures partielles préopératoires de la coiffe des rotateurs à un recul moyen de 5,8 ans, rapportent des résultats favorables des prothèses d'épaule anatomiques, avec une amélioration significative

des mobilités et scores fonctionnels, perdurant dans le temps [126]. Au dernier recul, 4 patients présentaient une faiblesse de la coiffe des rotateurs, dont 2 présentant radiologiquement une migration supérieure de l'implant, entrainant une révision par prothèse d'épaule inversée chez un patient. Six patients présentaient des liserés glénoïdiens au dernier recul, sans descellement de l'implant.

Dans notre série, 9 patients (14%) présentaient une rupture transfixiante du tendon du supra-épineux, et 3 (5%) une rupture du supra épineux étendue à l'infra-épineux, sans influence significative sur le résultat fonctionnel au dernier recul. L'analyse de l'impact de ces ruptures sur les mobilités n'a pas été réalisée. L'infiltration graisseuse des muscles de la coiffe des rotateurs n'avait également pas d'influence sur le résultat fonctionnel. Ceci peut être lié au fait que le stade d'infiltration graisseuse était faible (1 ou 2 de Goutallier) chez l'ensemble des patients de notre série.

c. Influence du stade arthrosique

L'influence de l'importance de l'arthrose sur le résultat clinique des prothèses est démontrée au niveau du genou et à la hanche [127–129]. Nous ne retrouvions pas, dans notre étude, d'influence du stade d'arthrose radiologique préopératoire sur le résultat clinique à moyen terme. Sowa et al ont évalué l'impact de l'importance de l'omarthrose sur les résultats fonctionnels dans une étude portant sur 103 prothèses d'épaule anatomiques à un recul moyen de 71 mois [130]. Ils ne retrouvaient pas d'influence du degré d'arthrose sur le résultat, évalué par le score de Constant et par une mesure subjective de la satisfaction.

L'épaule n'étant pas une articulation portante à la différence de la hanche et du genou, elle n'obéit pas aux mêmes règles. L'indication de prothèse d'épaule se pose non pas sur l'importance radiographique de l'omarthrose, mais après évaluation de la douleur, de l'importance du déficit fonctionnel, et de la qualité de vie perdue.

3. Facteurs peropératoires

L'évolution des prothèses d'épaule anatomiques au fil du temps n'a eu de cesse de permettre la meilleure restitution de l'anatomie de l'épaule, dont la variabilité dans la population est forte [131]. Ainsi, à la prothèse de première génération de Neer, a succédé la prothèse de 2ème génération apportant la modularité, puis la prothèse de 3ème génération, apportant la notion d'adaptabilité. L'apparition des prothèses sans tiges dites « *stemless* » s'inscrit également dans ce but. La mauvaise restitution du centre de rotation de l'épaule, de l'angle cervico-diaphysaire et le surdimensionnement de la tête humérale ont tous trois montré leur influence négative sur la fonction et la mobilité de l'épaule [132–134]. Différentes mesures radiographiques ont été décrites dans la littérature pour évaluer la qualité de la restitution de l'anatomie [135,136].

Dans notre étude, nous avons utilisé la méthode décrite par Flurin et al [75] pour évaluer la qualité de la reconstruction anatomique de l'épaule, basée sur la comparaison pré et postopératoire de 5 critères anatomiques sur une radiographie de face. La qualité de la reconstruction était ainsi qualifiée de mauvaise, bonne ou excellente. Nous retrouvions 2 patients (3%) présentant une mauvaise reconstruction, 40 patients (61%) présentant une bonne reconstruction, et 23 patients (36%) une excellente reconstruction. La qualité de la reconstruction n'était pas significativement différente entre les 2 groupes de patients : bons et mauvais répondeurs, et n'était donc pas un facteur prédictif de mauvais résultat.

Flurin et al ont évalué l'impact de la qualité de la restitution de l'anatomie sur les scores fonctionnels d'épaule (score de Constant, SPADI, UCLA) après prothèse totale d'épaule anatomique dans une série de 49 patients, avec un recul moyen de 9,1 ans [75]. Ils retrouvaient une influence significativement positive de la qualité de la reconstruction sur les scores fonctionnels au dernier recul. Nous n'avons pas retrouvé dans la littérature d'autre étude évaluant l'impact de la reconstruction sur les résultats cliniques.

Les prothèses sans tiges, de développement récent, ont pour avantage l'économie du stock osseux, la diminution du risque de fracture périprothétique, et la possibilité de placer les implants dans des inclinaisons et versions variées [137]. Dans une série d'évaluation radiographique de la restitution de l'anatomie de l'épaule chez 261 patients après prothèse d'épaule à tige (130 patients) et sans tiges (31 patients), Cox et al ne retrouvaient pas d'influence du type d'implant sur la restitution du centre de rotation et de la hauteur de la tête humérale, mais un positionnement significativement plus en varus pour les prothèses sans tige

[138]. Ils concluaient ainsi que la présence d'une tige était favorable à la restauration des paramètres anatomiques. Il n'était cependant pas réalisée d'évaluation de l'impact clinique et fonctionnel de ces deux types d'implants.

D'un point de vue fonctionnel, Berth et Pap ont mené une étude comparative des résultats cliniques de 41 prothèses avec tiges et 41 prothèses sans tiges appariées sur le sexe, l'âge et le recul [139]. Ils ne retrouvaient pas de différence sur les mobilités, le score DASH, le score de Constant au dernier recul, mais un temps opératoire plus court, une perte sanguine moins élevée dans le groupe prothèse sans tige.

Dans notre série, trois prothèses à tige ont été utilisées (Global AP®, Global Unit® et Equinoxe®) et une prothèse sans tige (Comprehensive Nano®). Le type de prothèse utilisé ne représentait pas un facteur prédictif de mauvais résultat à moyen terme.

III- Score de mauvais résultat clinique

Nous avons établi un score sur 18 points regroupant 14 facteurs préopératoires, d'ordre démographiques (âge, côté dominant concerné, demande fonctionnelle élevée, arthrite rhumatoïde, dépression, consommation éthylique chronique, tabac, score ASA à 3, obésité morbide) et radiologiques (rétroversion glénoïdienne supérieure à 25°, score de Hamada ≥ 2, type de glène B2 et C selon Walch, présence d'une rupture du supra épineux étendue à l'infra épineux). Ce score, lorsqu'il était supérieur ou égal à 4, comprenait 69% des mauvais répondeurs à la chirurgie, et seulement 30% des bons répondeurs, et était associé à une sensibilité et une spécificité de 69%.

Nous n'avons pas retrouvé dans la littérature d'étude établissant le rôle cumulatif des facteurs préopératoires sur le mauvais résultat après prothèse totale d'épaule anatomique, ni de score prédictif de mauvais résultat. Cependant, cette notion d'accumulation de facteurs dans la décision du type de prothèse à utiliser nous parait essentielle, la présence d'un seul facteur ne pouvant être responsable à elle seule de l'échec clinique d'une prothèse. En pratique, le choix du type de prothèse proposé (anatomique ou inversée) résulte d'une réflexion du chirurgien prenant en compte les différents facteurs étudiés. Un élément objectif tel un score regroupant ces différents facteurs apparait donc pertinent dans l'aide à la prise de décision. Il serait intéressant d'évaluer ce score dans une nouvelle population afin d'en évaluer sa validité.

Certains facteurs classiquement associés à de mauvais résultats cliniques dans la littérature n'ont pas été retrouvés comme tels dans notre étude. C'était le cas des ruptures isolées du supra épineux et de l'infiltration graisseuse des muscles de la coiffe des rotateurs, qui n'ont donc pas été introduits dans le score de mauvais résultat. Il existe probablement un biais d'indication ne permettant pas de mettre en évidence l'importance de ces facteurs. En effet l'insuffisance de coiffe des rotateurs (rupture tendineuse, involution graisseuse) représente une contre-indication à l'utilisation d'une prothèse totale d'épaule anatomique, et une indication de prothèse inversée. Ainsi dans notre série nous ne retrouvions pas d'involution graisseuse du supra épineux et de l'infra épineux supérieure au stade 2 de Fuchs ou Goutallier, induisant une absence statistique d'implication de ces facteurs dans les mauvais résultats cliniques.

IV- Limites et biais de l'étude

Notre étude présente certaines limites. La principale limite de l'étude est représentée par le faible nombre de patients inclus, notamment dans le groupe mauvais répondeurs. Ainsi la puissance statistique des résultats était faible, avec certains facteurs non significatifs statistiquement (rupture tendineuse de la coiffe, infiltration graisseuse), probablement en lien avec la faiblesse des effectifs. L'autre conséquence de ce faible effectif était que la disparité retrouvée de certains résultats avait des conséquences statistiques importantes. Pour exemple, un seul patient présentait une infiltration graisseuse du subscapulaire importante (stade 4 de Goutallier) et présentait un bon résultat clinique, et donc classé dans le groupe bon répondeur. Ainsi, l'infiltration graisseuse du subscapulaire stade 4 était associée à une diminution du risque d'être mauvais répondeur, ce qui ne paraît pas pertinent.

L'omarthrose et les arthropathies d'épaule sont néanmoins des pathologies peu fréquentes, et les indications de prothèses totales d'épaule anatomique également, ne permettant pas dans une série mono centrique d'inclure un nombre de patients importants. La réalisation d'une étude multicentrique serait intéressante pour pallier à cette limite.

L'étude rétrospective des facteurs préopératoires représente la seconde limite à ce travail. Certains facteurs associés à de mauvais résultats dans la littérature n'ont ainsi pas été inclus par manque de données, comme l'usage préopératoire de morphiniques, retrouvé comme facteur associé à un mauvais résultat clinique après PTEI [6]. Les principaux facteurs présents dans la littérature ont néanmoins pu être étudiés.

L'évaluation postopératoire immédiate du positionnement des implants a été réalisée sur un cliché radiographique en deux dimensions, et l'analyse du positionnement du composant glénoïdien dans le plan axial n'a pas pu être réalisée. Cette analyse aurait été intéressante, car la persistance d'une rétroversion glénoïdienne postopératoire est associée dans la littérature à des risque de descellements précoces, mais n'aurait pas d'influence sur les résultats cliniques [114,115].

Récemment, grâce aux avancées technologiques de l'intelligence artificielle (IA), une nouvelle forme de modèle statistique a vu le jour : le *machine learning*. Il s'agit d'un apprentissage automatique par un ordinateur se réalisant en 2 phases : une première consiste à créer un modèle à partir d'observations dans une populations (par exemple relations entre facteurs préopératoires et résultat clinique). Dans une deuxième phase, ce modèle est testé dans une deuxième population et validé. Cet apprentissage nécessite néanmoins un très grand nombre d'observations afin d'être performant. Quelques études récentes ont établi des modèles prédictifs de résultats cliniques après prothèse d'épaule (PTEA et PTEI) en utilisant le *machine learning* [140–142]. Kumar et al ont créé un modèle utilisant le machine learning à partir d'une analyse de 5774 prothèses d'épaule pour prédire les résultats cliniques (score ASES, Constant, mobilités d'épaule, douleur) à partir de caractéristiques préopératoires des patients. Les précisions de ce modèle variaient de 78% à 91%, avec des précisions moins importantes pour la prédiction de la douleur et des mobilités en rotation et élévation, que pour la prédiction des score ASES et score de Constant. Aucune étude n'a pour le moment à notre connaissance rapporté l'utilisation du *machine learning* en pratique clinique et son impact dans la prise de décision chirurgicale.

V- CONCLUSION

Dans notre analyse des facteurs prédictifs de mauvais résultat clinique à moyen terme après prothèse totale d'épaule anatomique dans une population de 65 patients, l'âge inférieur à 65 ans et les troubles dépressifs étaient associés à de mauvais résultats. Nous avons décrit un score de mauvais résultat clinique à partir des facteurs significatifs et de facteurs associés à une majoration du risque. Ce score, s'il était supérieur ou égal à 4, était associé à un mauvais résultat clinique avec une spécificité et une sensibilité de 69%. Il s'agit du premier score décrit dans la littérature à notre connaissance, prenant en compte l'implication cumulative de facteurs préopératoires sur le résultat clinique après prothèse totale d'épaule anatomique.

D'autres études sont nécessaires pour évaluer la validité de ce score. Le développement de nouveaux modèles statistiques et du *machine learning* aura probablement à l'avenir un impact sur la prise de décision chirurgicale.

VI- BIBLIOGRAPHIE

[1] Pfahler M, Meier K, Anetzberger H, Schulz CU. An Evaluation of the Efficiency of the Use of an Anatomical Third Generation Shoulder Prosthesis in 102 Patients. Acta Chir Belg 2009;109:86–92. https://doi.org/10.1080/00015458.2009.11680378.

[2] Märtens N, Heinze M, Awiszus F, Bertrand J, Lohmann CH, Berth A. Long-term survival and failure analysis of anatomical stemmed and stemless shoulder arthroplasties. Bone Jt J 2021;103-B:1292–300. https://doi.org/10.1302/0301-620X.103B7.BJJ-2020-0915.R3.

[3] Rasmussen JV, Hole R, Metlie T, Brorson S, Äärimaa V, Demir Y, et al. Anatomical total shoulder arthroplasty used for glenohumeral osteoarthritis has higher survival rates than hemiarthroplasty: a Nordic registry-based study. Osteoarthritis Cartilage 2018;26:659–65. https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.02.896.

[4] Hasan SS, Leith JM, Campbell B, Kapil R, Smith KL, Matsen FA. Characteristics of unsatisfactory shoulder arthroplasties. J Shoulder Elbow Surg 2002;11:431–41. https://doi.org/10.1067/mse.2002.125806.

[5] Franta AK, Lenters TR, Mounce D, Neradilek B, Matsen FA. The complex characteristics of 282 unsatisfactory shoulder arthroplasties. J Shoulder Elbow Surg 2007;16:555–62. https://doi.org/10.1016/j.jse.2006.11.004.

[6] Carducci MP, Zimmer ZR, Jawa A. Predictors of unsatisfactory patient outcomes in primary reverse total shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2019;28:2113–20. https://doi.org/10.1016/j.jse.2019.04.009.

[7] Iannotti JP, Norris TR. INFLUENCE OF PREOPERATIVE FACTORS ON OUTCOME OF SHOULDER ARTHROPLASTY FOR GLENOHUMERAL OSTEOARTHRITIS: J Bone Jt Surg-Am Vol 2003;85:251–8. https://doi.org/10.2106/00004623-200302000-00011.

[8] Péan JE. The classic: On prosthetic methods intended to repair bone fragments. Clin Orthop 1973:4–7. https://doi.org/10.1097/00003086-197307000-00002.

[9] Glück T. Die Invaginationsmethode der Osteo- und Arthroplastik. In: Berliner klinische Wochenschrift. Band 19, 1890, S. 732–736 n.d.

[10] Richard A, Judet R, Rene L. [Reconstruction of the humerus with acrylic prosthesis with special reference to fractures-luxations]. J Chir (Paris) 1952;68:537–47.

[11] Judet R, Judet J, Lagrange J. [Arthroplasty of the shoulder by acrylic prosthesis]. Rev Chir 1953;72:129–46.

[12] Neer CS. The Classic: Articular Replacement for the Humeral Head. Clin Orthop 2011;469:2409–21. https://doi.org/10.1007/s11999-011-1944-5.

[13] Neer CS. Replacement arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis. J Bone Joint Surg Am 1974;56:1–13.

[14] Neer CS, Watson KC, Stanton FJ. Recent experience in total shoulder replacement. J Bone Joint Surg Am 1982;64:319–37.

[15] Walch G, Boileau P. Prosthetic adaptability: a new concept for shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 1999;8:443–51. https://doi.org/10.1016/s1058-2746(99)90074-5.

[16] Grammont P, Trouilloud P, Lafay J. Etude et réalisation d une nouvelle prothèse d épaule. Rhumatologie. 1987;39 n.d.

[17] Stahl D, Fuente G de la. Reverse Total Shoulder Arthroplasty for a 4-Part Proximal Humerus Fracture. J Orthop Trauma 2016;30 Suppl 2:S9–10. https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000607.

[18] Degeorge B, Chammas M, Coulet B, Daumillare A, Lazerges C. Allograft-Composite Reverse Shoulder Arthroplasty for Malignant Tumor of the Proximal Humerus. Tech Hand Up Extrem Surg 2020;25:94–101. https://doi.org/10.1097/BTH.0000000000000318.

[19] Collin P, Hervé A, Walch G, Boileau P, Muniandy M, Chelli M. Mid-term results of reverse shoulder arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis with posterior glenoid deficiency and humeral subluxation. J Shoulder Elbow Surg 2019;28:2023–30. https://doi.org/10.1016/j.jse.2019.03.002.

[20] Jain NB, Higgins LD, Guller U, Pietrobon R, Katz JN. Trends in the epidemiology of total shoulder arthroplasty in the United States from 1990–2000. Arthritis Rheum 2006;55:591–7. https://doi.org/10.1002/art.22102.

[21] Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, Arnold LM, Choi H, Deyo RA, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. Arthritis Rheum 2008;58:26–35. https://doi.org/10.1002/art.23176.

[22] Habermeyer P, Magosch P, Weiß C, Hawi N, Lichtenberg S, Tauber M, et al. Classification of humeral head pathomorphology in primary osteoarthritis: a radiographic and in vivo photographic analysis. J Shoulder Elbow Surg 2017;26:2193–9. https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.07.009.

[23] Millett PJ, Horan MP, Pennock AT, Rios D. Comprehensive Arthroscopic Management (CAM) procedure: clinical results of a joint-preserving arthroscopic treatment for young, active patients with advanced shoulder osteoarthritis. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc 2013;29:440–8. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.10.028.

[24] Neer CS, Watson KC, Stanton FJ. Recent experience in total shoulder replacement. J Bone Joint Surg Am 1982;64:319–37.

[25] Samilson RL, Prieto V. Dislocation arthropathy of the shoulder. J Bone Joint Surg Am 1983;65:456–60.

[26] Hovelius L, Saeboe M. Neer Award 2008: Arthropathy after primary anterior shoulder dislocation–223 shoulders prospectively followed up for twenty-five years. J Shoulder Elbow Surg 2009;18:339–47. https://doi.org/10.1016/j.jse.2008.11.004.

[27] Hovelius L, Sandström B, Saebö M. One hundred eighteen Bristow-Latarjet repairs for recurrent anterior dislocation of the shoulder prospectively followed for fifteen years: Study II—the evolution of dislocation arthropathy. J Shoulder Elbow Surg 2006;15:279–89. https://doi.org/10.1016/j.jse.2005.09.014.

[28] Buscayret F, Edwards TB, Szabo I, Adeleine P, Coudane H, Walch G. Glenohumeral Arthrosis in Anterior Instability before and after Surgical Treatment: Incidence and Contributing Factors. Am J Sports Med 2004;32:1165–72. https://doi.org/10.1177/0363546503262686.

[29] Ahmad CS, Wang VM, Sugalski MT, Levine WN, Bigliani LU. Biomechanics of shoulder capsulorrhaphy procedures. J Shoulder Elbow Surg 2005;14:S12–8. https://doi.org/10.1016/j.jse.2004.09.015.

[30] van der Zwaag HM, Brand R, Obermann WR, Rozing PM. Glenohumeral osteoarthrosis after Putti-Platt repair. J Shoulder Elbow Surg 1999;8:252–8. https://doi.org/10.1016/S1058-2746(99)90138-6.

[31] Green A, Norris TR. Shoulder arthroplasty for advanced glenohumeral arthritis after anterior instability repair. J Shoulder Elbow Surg 2001;10:539–45. https://doi.org/10.1067/mse.2001.118007.

[32] Bigliani LU, Weinstein DM, Glasgow MT, Pollock RG, Flatow EL. Glenohumeral arthroplasty for arthritis after instability surgery. J Shoulder Elbow Surg 1995;4:87–94. https://doi.org/10.1016/S1058-2746(05)80060-6.

[33] Hernigou P, Hernigou J, Scarlat M. Shoulder Osteonecrosis: Pathogenesis, Causes, Clinical Evaluation, Imaging, and Classification. Orthop Surg 2020;12:1340–9. https://doi.org/10.1111/os.12788.

[34] Navarro SM, Haeberle HS, Khlopas A, Newman JM, Karnuta JM, Mont MA, et al. Short-term outcomes after anatomic total shoulder arthroplasty in patients with osteoarthritis versus osteonecrosis. Ann Transl Med 2019;7:48–48. https://doi.org/10.21037/atm.2018.12.63.

[35] Mansat P, Huser L, Mansat M, Bellumore Y, Rongières M, Bonnevialle P. Shoulder arthroplasty for atraumatic avascular necrosis of the humeral head: nineteen shoulders followed up for a mean of seven years. J Shoulder Elbow Surg 2005;14:114–20. https://doi.org/10.1016/j.jse.2004.06.019.

[36] Versier G, Marchaland JP. Ostéonécrose avasculaire aseptique de la tête huméale (ONATH) : résultats cliniques et radiologiques de prothèses d'épaule, In: (Editors : Walch, G.; Boileau, P.; Mole, D.) Shouler arthroplasty and previous radiotherapy 200 prothèses d'épaule... recul de 2 à 10 ans., (2001) Sauramps Médical, Montpellier, pp. 127-133., n.d.

[37] Akbar M, Balean G, Brunner M, Seyler TM, Bruckner T, Munzinger J, et al. Prevalence of rotator cuff tear in paraplegic patients compared with controls. J Bone Joint Surg Am 2010;92:23–30. https://doi.org/10.2106/JBJS.H.01373.

[38] Lal S. Premature degenerative shoulder changes in spinal cord injury patients. Spinal Cord 1998;36:186–9. https://doi.org/10.1038/sj.sc.3100608.

[39] Garreau De Loubresse C, Norton MR, Piriou P, Walch G. Replacement arthroplasty in the weight-bearing shoulder of paraplegic patients. J Shoulder Elbow Surg 2004;13:369–72. https://doi.org/10.1016/j.jse.2004.01.019.

[40] Hattrup SJ, Cofield RH. Shoulder arthroplasty in the paraplegic patient. J Shoulder Elbow Surg 2010;19:434–8. https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.07.003.

[41] Cofield RH, Edgerton BC. Total shoulder arthroplasty: complications and revision surgery. Instr Course Lect 1990;39:449–62.

[42] Cofield RH. Total shoulder arthroplasty with the Neer prosthesis. J Bone Joint Surg Am 1984;66:899–906. https://doi.org/10.2106/00004623-198466060-00010.

[43] Dines DM, Warren RF, Altchek DW, Moeckel B. Posttraumatic changes of the proximal humerus: Malunion, nonunion, and osteonecrosis. Treatment with modular hemiarthroplasty or total shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 1993;2:11–21. https://doi.org/10.1016/S1058-2746(09)80132-8.

[44] 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 Shoulder

Elbow Surg 2001;10:299–308. https://doi.org/10.1067/mse.2001.115985.

[45] Lévigne C. Classifications et évolutions radiographiques de l'épaule rhumatoïde. Rev Rhum 2002;69:108–12. https://doi.org/10.1016/S1169-8330(02)00413-1.

[46] Aydin N, Aslan L, Lehtinen J, Hamuryudan V. The Rheumatoid Shoulder: Current Surgical Treatments. In: Sonar SB, editor. Adv. Shoulder Surg., InTech; 2018. https://doi.org/10.5772/intechopen.71452.

[47] Deshmukh AV, Koris M, Zurakowski D, Thornhill TS. Total shoulder arthroplasty: Long-term survivorship, functional outcome, and quality of life. J Shoulder Elbow Surg 2005;14:471–9. https://doi.org/10.1016/j.jse.2005.02.009.

[48] Haines JF, Trail IA, Nuttall D, Birch A, Barrow A. The results of arthroplasty in osteoarthritis of the shoulder. J BONE Jt Surg 2006;88:6.

[49] Wagner ER, Farley KX, Higgins I, Wilson JM, Daly CA, Gottschalk MB. The incidence of shoulder arthroplasty: rise and future projections compared with hip and knee arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2020;29:2601–9. https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.03.049.

[50] Young AA, Walch G, Pape G, Gohlke F, Favard L. Secondary Rotator Cuff Dysfunction Following Total Shoulder Arthroplasty for Primary Glenohumeral Osteoarthritis: Results of a Multicenter Study with More Than Five Years of Follow-up. J Bone Jt Surg 2012;94:685–93. https://doi.org/10.2106/JBJS.J.00727.

[51] Rugg CM, Coughlan MJ, Lansdown DA. Reverse Total Shoulder Arthroplasty: Biomechanics and Indications. Curr Rev Musculoskelet Med 2019;12:542–53. https://doi.org/10.1007/s12178-019-09586-y.

[52] Merolla G, De Cupis M, Walch G, De Cupis V, Fabbri E, Franceschi F, et al. Pre-operative factors affecting the indications for anatomical and reverse total shoulder arthroplasty in primary osteoarthritis and outcome comparison in patients aged seventy years and older. Int Orthop 2020;44:1131–41. https://doi.org/10.1007/s00264-020-04501-4.

[53] Haritinian E-G, Belgaid V, Lino T, Nové-Josserand L. Reverse versus anatomical shoulder arthroplasty in patients with intact rotator cuff. Int Orthop 2020;44:2395–405. https://doi.org/10.1007/s00264-020-04754-z.

[54] Wright MA, Keener JD, Chamberlain AM. Comparison of Clinical Outcomes After Anatomic Total Shoulder Arthroplasty and Reverse Shoulder Arthroplasty in Patients 70 Years and Older With Glenohumeral Osteoarthritis and an Intact Rotator Cuff: J Am Acad Orthop Surg 2020;28:e222–9. https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-19-00166.

[55] Papalia R, Ciuffreda M, Albo E, De Andreis C, Diaz Balzani LA, Alifano AM, et al. Return to Sport after Anatomic and Reverse Total Shoulder Arthroplasty in Elderly Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Clin Med 2020;9:E1576. https://doi.org/10.3390/jcm9051576.

[56] Mizuno N, Denard PJ, Raiss P, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty for primary glenohumeral osteoarthritis in patients with a biconcave glenoid. J Bone Joint Surg Am 2013;95:1297–304. https://doi.org/10.2106/JBJS.L.00820.

[57] Jiang JJ, Toor AS, Shi LL, Koh JL. Analysis of perioperative complications in patients after total shoulder arthroplasty and reverse total shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2014;23:1852–9. https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.04.008.

[58] Ponce BA, Oladeji LO, Rogers ME, Menendez ME. Comparative analysis of anatomic

and reverse total shoulder arthroplasty: in-hospital outcomes and costs. J Shoulder Elbow Surg 2015;24:460–7. https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.08.016.

[59] Kiet TK, Feeley BT, Naimark M, Gajiu T, Hall SL, Chung TT, et al. Outcomes after shoulder replacement: comparison between reverse and anatomic total shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2015;24:179–85. https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.06.039.

[60] Bacle G, Nové-Josserand L, Garaud P, Walch G. Long-Term Outcomes of Reverse Total Shoulder Arthroplasty: A Follow-up of a Previous Study. J Bone Jt Surg 2017;99:454–61. https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00223.

[61] Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. Clin Orthop 1987:160–4.

[62] Constant CR, Gerber C, Emery RJH, Søjbjerg JO, Gohlke F, Boileau P. A review of the Constant score: Modifications and guidelines for its use. J Shoulder Elbow Surg 2008;17:355–61. https://doi.org/10.1016/j.jse.2007.06.022.

[63] Chelli M, Levy Y, Lavoué V, Clowez G, Gonzalez J-F, Boileau P. The "Auto-Constant": Can we estimate the Constant-Murley score with a self-administered questionnaire? A pilot study. Orthop Traumatol Surg Res OTSR 2019;105:251–6. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2018.11.023.

[64] Gilbart MK, Gerber C. Comparison of the subjective shoulder value and the Constant score. J Shoulder Elbow Surg 2007;16:717–21. https://doi.org/10.1016/j.jse.2007.02.123.

[65] Marc T, Rifkin D, Gaudin T, Teissier J, Bonnel F. Rééducation d'une épaule douloureuse, faire simple ou compliqué ? Faire compliqué. Rev Rhum Monogr 2010;77:246–52. https://doi.org/10.1016/j.monrhu.2010.04.012.

[66] O. Bozon, L. Chiche, V. Salabi, C. Lazerges, M. Chammas, B. Coulet. IBTIS score, a new prognosis score of arthroscopic biceps tenotomy Orthop Traumatol Surg Res 2021 (in press) n.d.

[67] Allain J, Goutallier D, Glorion C. Long-term results of the Latarjet procedure for the treatment of anterior instability of the shoulder. J Bone Joint Surg Am 1998;80:841–52. https://doi.org/10.2106/00004623-199806000-00008.

[68] Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, Kobayashi Y. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long-term observation. Clin Orthop 1990:92–6.

[69] Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Mole D. Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff: RESULTS OF A MULTICENTRE STUDY OF 80 SHOULDERS. J Bone Joint Surg Br 2004;86-B:388–95. https://doi.org/10.1302/0301-620X.86B3.14024.

[70] Ellman H. Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. Clin Orthop 1990:64–74.

[71] Patte D. Classification of rotator cuff lesions. Clin Orthop 1990:81–6.

[72] Fuchs B, Weishaupt D, Zanetti M, Hodler J, Gerber C. Fatty degeneration of the muscles of the rotator cuff: assessment by computed tomography versus magnetic resonance imaging. J Shoulder Elbow Surg 1999;8:599–605. https://doi.org/10.1016/s1058-2746(99)90097-6.

[73] 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 1994:78–83.

[74] Walch G, Badet R, Boulahia A, Khoury A. Morphologic study of the Glenoid in primary glenohumeral osteoarthritis. J Arthroplasty 1999;14:756–60. https://doi.org/10.1016/S0883-5403(99)90232-2.

[75] Flurin P-H, Zuckerman JD. Correlation Between Clinical Outcomes and Anatomic Reconstruction with Anatomic Total Shoulder Arthroplasty n.d.:8.

[76] Bachhal V, Saini G, Jindal N, Sament R, Dadra A. GeoGebra: A reliable and free software for measuring acetabular cup anteversion on digitalized plain radiographs. J Clin Orthop Trauma 2020;11:S201–5. https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.02.001.

[77] Angst F, Schwyzer H-K, Aeschlimann A, Simmen BR, Goldhahn J. Measures of adult shoulder function: Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (DASH) and Its Short Version (QuickDASH), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Society Standardized Shoulder. Arthritis Care Res 2011;63:S174–88. https://doi.org/10.1002/acr.20630.

[78] Ashton ML, Savage-Elliott I, Granruth C, O'Brien MJ. What Are We Measuring? A Systematic Review of Outcome Measurements Used in Shoulder Surgery. Arthrosc Sports Med Rehabil 2020;2:e429–34. https://doi.org/10.1016/j.asmr.2020.04.009.

[79] Carter MJ, Mikuls TR, Nayak S, Fehringer EV, Michaud K. Impact of Total Shoulder Arthroplasty on Generic and Shoulder-Specific Health-Related Quality-of-Life Measures: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis. J Bone Jt Surg 2012;94:e127. https://doi.org/10.2106/JBJS.K.00204.

[80] Sperling JW, Cofield RH, Rowland CM. Minimum fifteen-year follow-up of Neer hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients aged fifty years or younger. J Shoulder Elbow Surg 2004;13:604–13. https://doi.org/10.1016/j.jse.2004.03.013.

[81] Schoch B, Schleck C, Cofield RH, Sperling JW. Shoulder arthroplasty in patients younger than 50 years: minimum 20-year follow-up. J Shoulder Elbow Surg 2015;24:705–10. https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.07.016.

[82] Carter MJ, Mikuls TR, Nayak S, Fehringer EV, Michaud K. Impact of Total Shoulder Arthroplasty on Generic and Shoulder-Specific Health-Related Quality-of-Life Measures: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis. J Bone Jt Surg 2012;94:e127. https://doi.org/10.2106/JBJS.K.00204.

[83] van den Bekerom MichelPJ, Geervliet P, Somford M, Boer R, van den Borne MaaikePJ. Total shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty for glenohumeral arthritis: A systematic review of the literature at long-term follow-up. Int J Shoulder Surg 2013;7:110. https://doi.org/10.4103/0973-6042.118915.

[84] Carroll RM, Izquierdo R, Vazquez M, Blaine TA, Levine WN, Bigliani LU. Conversion of painful hemiarthroplasty to total shoulder arthroplasty: Long-term results. J Shoulder Elbow Surg 2004;13:599–603. https://doi.org/10.1016/j.jse.2004.03.016.

[85] Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, Yanagawa T, Nakajima D, Shitara H, et al. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. J Shoulder Elbow Surg 2010;19:116–20. https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.04.006.

[86] Westermann RW, Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, Wolf BR, Hettrich CM. Reverse Shoulder Arthroplasty in the United States: A Comparison of National Volume, Patient Demographics, Complications, and Surgical Indications. Iowa Orthop J 2015;35:1–7.

[87] Wright MA, Keener JD, Chamberlain AM. Comparison of Clinical Outcomes After Anatomic Total Shoulder Arthroplasty and Reverse Shoulder Arthroplasty in Patients 70

Years and Older With Glenohumeral Osteoarthritis and an Intact Rotator Cuff: J Am Acad Orthop Surg 2020;28:e222–9. https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-19-00166.

[88] Iriberri I, Candrian C, Freehill MT, Raiss P, Boileau P, Walch G. Anatomic shoulder replacement for primary osteoarthritis in patients over 80 years: Outcome is as good as in younger patients. Acta Orthop 2015;86:298–302. https://doi.org/10.3109/17453674.2015.1006036.

[89] Roberson TA, Bentley JC, Griscom JT, Kissenberth MJ, Tolan SJ, Hawkins RJ, et al. Outcomes of total shoulder arthroplasty in patients younger than 65 years: a systematic review. J Shoulder Elbow Surg 2017;26:1298–306. https://doi.org/10.1016/j.jse.2016.12.069.

[90] Henn RF, Ghomrawi H, Rutledge JR, Mazumdar M, Mancuso CA, Marx RG. Preoperative Patient Expectations of Total Shoulder Arthroplasty. J Bone Jt Surg 2011;93:2110–5. https://doi.org/10.2106/JBJS.J.01114.

[91] Tolentino JC, Schmidt SL. DSM-5 Criteria and Depression Severity: Implications for Clinical Practice. Front Psychiatry 2018;9:450. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2018.00450.

[92] Fond G, Lancon C, Auquier P, Boyer L. Prévalence de la dépression majeure en France en population générale et en populations spécifiques de 2000 à 2018 : une revue systématique de la littérature. Presse Médicale 2019;48:365–75. https://doi.org/10.1016/j.lpm.2018.12.004.

[93] Giordana JY, Roelandt JL, Porteaux C. [Mental Health of elderly people: The prevalence and representations of psychiatric disorders]. L'Encephale 2010;36:59–64. https://doi.org/10.1016/S0013-7006(10)70018-X.

[94] Swiggett SJ, Vakharia AM, Ehiorobo JO, Vakharia RM, Roche MW, Mont MA, et al. Impact of depressive disorders on primary total shoulder arthroplasties: a matched control analysis of 113,648 Medicare patients. Shoulder Elb 2021;13:181–7. https://doi.org/10.1177/1758573220916846.

[95] Mollon B, Mahure SA, Ding DY, Zuckerman JD, Kwon YW. The influence of a history of clinical depression on peri-operative outcomes in elective total shoulder arthroplasty: a ten-year national analysis. Bone Jt J 2016;98-B:818–24. https://doi.org/10.1302/0301-620X.98B6.37208.

[96] Lunati MP, Wilson JM, Farley KX, Gottschalk MB, Wagner ER. Preoperative depression is a risk factor for complication and increased health care utilization following total shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2021;30:89–96. https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.04.015.

[97] Bot AGJ, Menendez ME, Neuhaus V, Ring D. The influence of psychiatric comorbidity on perioperative outcomes after shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2014;23:519–27. https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.12.006.

[98] Ali A, Lindstrand A, Sundberg M, Flivik G. Preoperative Anxiety and Depression Correlate With Dissatisfaction After Total Knee Arthroplasty: A Prospective Longitudinal Cohort Study of 186 Patients, With 4-Year Follow-Up. J Arthroplasty 2017;32:767–70. https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.08.033.

[99] Ministère de l'économie et des finances. Obésité : quelles conséquences pour l'économie et comment les limiter ? Trésor-Eco; 2016;179. n.d.

[100] Matta J, Carette C, Rives Lange C, Czernichow S. [French and worldwide epidemiology of obesity]. Presse Medicale Paris Fr 1983 2018;47:434–8. https://doi.org/10.1016/j.lpm.2018.03.023.

[101] Kadum B, Hashem M, Fjeldså E, Eriksson K, Sayed-Noor AS. The effect of body mass index on one-year functional outcome, quality of life and postoperative complications in total shoulder arthroplasty. Orthop Rev 2021;13. https://doi.org/10.4081/or.2021.9059.

[102] Reid JJ, Kunkle BF, Kothandaraman V, Roche C, Eichinger JK, Friedman RJ. Effects of Obesity on Clinical and Functional Outcomes Following Anatomic and Reverse Total Shoulder Arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2021:S1058-2746(21)00548-6. https://doi.org/10.1016/j.jse.2021.06.011.

[103] Savin DD, Frank RM, Sumner S, Richardson C, Nicholson GP, Romeo AA. Good functional outcomes expected after shoulder arthroplasty irrespective of body mass index. J Shoulder Elbow Surg 2018;27:S43–9. https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.03.022.

[104] Grandizio LC, Foster BK, Torino DJ, Pavis EJ, Udoeyo IF. An analysis of body weight changes after shoulder arthroplasty. JSES Int 2021;5:377–81. https://doi.org/10.1016/j.jseint.2021.01.010.

[105] Schumann K, Flury MP, Schwyzer H-K, Simmen BR, Drerup S, Goldhahn J. Sports Activity after Anatomical Total Shoulder Arthroplasty. Am J Sports Med 2010;38:2097–105. https://doi.org/10.1177/0363546510371368.

[106] Christensen J, Brockmeier S. Total Shoulder Arthroplasty in the Athlete and Active Individual. Clin Sports Med 2018;37:549–58. https://doi.org/10.1016/j.csm.2018.05.005.

[107] Bülhoff M, Sattler P, Bruckner T, Loew M, Zeifang F, Raiss P. Do Patients Return to Sports and Work After Total Shoulder Replacement Surgery? Am J Sports Med 2015;43:423–7. https://doi.org/10.1177/0363546514557940.

[108] McCarty EC, Marx RG, Maerz D, Altchek D, Warren RF. Sports Participation after Shoulder Replacement Surgery. Am J Sports Med 2008;36:1577–81. https://doi.org/10.1177/0363546508317126.

[109] Kusnezov N, Dunn JC, Parada SA, Kilcoyne K, Waterman BR. Clinical Outcomes of Anatomical Total Shoulder Arthroplasty in a Young, Active Population. Am J Orthop Belle Mead NJ 2016;45:E273-282.

[110] Favard L, Katz D, Colmar M, Benkalfate T, Thomazeau H, Emily S. Total shoulder arthroplasty - arthroplasty for glenohumeral arthropathies: results and complications after a minimum follow-up of 8 years according to the type of arthroplasty and etiology. Orthop Traumatol Surg Res OTSR 2012;98:S41-47. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2012.04.003.

[111] Iannotti JP, Norris TR. Influence of preoperative factors on outcome of shoulder arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis. J Bone Joint Surg Am 2003;85:251–8. https://doi.org/10.2106/00004623-200302000-00011.

[112] Hasan SS, Leith JM, Campbell B, Kapil R, Smith KL, Matsen FA. Characteristics of unsatisfactory shoulder arthroplasties. J Shoulder Elbow Surg 2002;11:431–41. https://doi.org/10.1067/mse.2002.125806.

[113] Sheth MM, Morris BJ, Laughlin MS, Cox JL, Jones S, Elkousy HA, et al. Outcomes of anatomic shoulder arthroplasty performed on B2 vs. A1 type glenoids. J Shoulder Elbow Surg 2020;29:2571–7. https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.03.050.

[114] Service BC, Hsu JE, Somerson JS, Russ SM, Matsen FA. Does Postoperative Glenoid Retroversion Affect the 2-Year Clinical and Radiographic Outcomes for Total Shoulder Arthroplasty? Clin Orthop 2017;475:2726–39. https://doi.org/10.1007/s11999-017-5433-3.

[115] Ma CB, Xiao W, Salesky M, Cheung E, Zhang AL, Feeley BT, et al. Do glenoid

retroversion and humeral subluxation affect outcomes following total shoulder arthroplasty? JSES Int 2020;4:649–56. https://doi.org/10.1016/j.jseint.2020.04.009.

[116] Walch G, Moraga C, Young A, Castellanos-Rosas J. Results of anatomic nonconstrained prosthesis in primary osteoarthritis with biconcave glenoid. J Shoulder Elbow Surg 2012;21:1526–33. https://doi.org/10.1016/j.jse.2011.11.030.

[117] Steinmann SP, Cofield RH. Bone grafting for glenoid deficiency in total shoulder replacement. J Shoulder Elbow Surg 2000;9:361–7. https://doi.org/10.1067/mse.2000.106921.

[118] Klika BJ, Wooten CW, Sperling JW, Steinmann SP, Schleck CD, Harmsen WS, et al. Structural bone grafting for glenoid deficiency in primary total shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2014;23:1066–72. https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.09.017.

[119] Rice RS, Sperling JW, Miletti J, Schleck C, Cofield RH. Augmented glenoid component for bone deficiency in shoulder arthroplasty. Clin Orthop 2008;466:579–83. https://doi.org/10.1007/s11999-007-0104-4.

[120] Gerber C, Costouros JG, Sukthankar A, Fucentese SF. Static posterior humeral head subluxation and total shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2009;18:505–10. https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.03.003.

[121] Young AA, Walch G, Pape G, Gohlke F, Favard L. Secondary Rotator Cuff Dysfunction Following Total Shoulder Arthroplasty for Primary Glenohumeral Osteoarthritis: Results of a Multicenter Study with More Than Five Years of Follow-up. J Bone Jt Surg 2012;94:685–93. https://doi.org/10.2106/JBJS.J.00727.

[122] Franklin L, Barrett WP, Jackins SE, Hi FAM. Glenoid Loosening in Total Shoulder Arthroplasty n.d.:8.

[123] Lapner PLC, Jiang L, Zhang T, Athwal GS. Rotator cuff fatty infiltration and atrophy are associated with functional outcomes in anatomic shoulder arthroplasty. Clin Orthop 2015;473:674–82. https://doi.org/10.1007/s11999-014-3963-5.

[124] Choate WS, Shanley E, Washburn R, Tolan SJ, Salim TI, Tadlock J, et al. The incidence and effect of fatty atrophy, positive tangent sign, and rotator cuff tears on outcomes after total shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2017;26:2110–6. https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.05.022.

[125] Sayed-Noor AS, Pollock R, Elhassan BT, Kadum B. Fatty infiltration and muscle atrophy of the rotator cuff in stemless total shoulder arthroplasty: a prospective cohort study. J Shoulder Elbow Surg 2018;27:976–82. https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.12.021.

[126] Raval P, Gibbs VN, Pandey R. Preoperative partial-thickness rotator cuff tears do not compromise anatomic total shoulder replacement outcomes: medium-term follow-up. J Shoulder Elbow Surg 2021;30:871–6. https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.07.037.

[127] Schnurr C, Jarrous M, Güdden I, Eysel P, König DP. Pre-operative arthritis severity as a predictor for total knee arthroplasty patients' satisfaction. Int Orthop 2013;37:1257–61. https://doi.org/10.1007/s00264-013-1862-0.

[128] Merle-Vincent F, Couris CM, Schott A-M, Conrozier T, Piperno M, Mathieu P, et al. Factors predicting patient satisfaction 2 years after total knee arthroplasty for osteoarthritis. Joint Bone Spine 2011;78:383–6. https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2010.11.013.

[129] Judge A, Cooper C, Arden NK, Williams S, Hobbs N, Dixon D, et al. Pre-operative expectation predicts 12-month post-operative outcome among patients undergoing primary total hip replacement in European orthopaedic centres. Osteoarthritis Cartilage 2011;19:659–

67. https://doi.org/10.1016/j.joca.2011.03.009.

[130] Sowa B, Petersen M, Maier M, Bülhoff M, Bruckner T, Walch G, et al. Does the degree of osteoarthritis influence the clinical outcome after anatomic total shoulder arthroplasty? Arch Orthop Trauma Surg 2020;140:1587–94. https://doi.org/10.1007/s00402-019-03328-y.

[131] Getz CL, Ricchetti ET, Verborgt O, Brolin TJ. Normal and Pathoanatomy of the Arthritic Shoulder: Considerations for Shoulder Arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg 2019;27:e1068–76. https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-18-00414.

[132] Alolabi B, Youderian AR, Napolitano L, Szerlip BW, Evans PJ, Nowinski RJ, et al. Radiographic assessment of prosthetic humeral head size after anatomic shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2014;23:1740–6. https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.02.013.

[133] 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;77:555–63. https://doi.org/10.2106/00004623-199504000-00008.

[134] Takase K, Imakiire A, Burkhead WZ. Radiographic study of the anatomic relationships of the greater tuberosity. J Shoulder Elbow Surg 2002;11:557–61. https://doi.org/10.1067/mse.2002.126765.

[135] Flurin P-H, Gregory T, Wright T, et al. Assessment of the Relationship Between Anatomic Reconstruction and Clinical Outcome Using the Equinoxe Shoulder Arthroplasty System. Available at: http://www.exac.com/resource-library/shoulder/ reference-papers/assessment-of-the-relationship-betweenanatomic- recontruction-and-clinical-outcome-using-theequinoxe- total-shoulder-arthroplasty-system. n.d.

[136] Youderian AR, Ricchetti ET, Drews M, Iannotti JP. Determination of humeral head size in anatomic shoulder replacement for glenohumeral osteoarthritis. J Shoulder Elbow Surg 2014;23:955–63. https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.09.005.

[137] Brolin TJ, Cox RM, Abboud JA, Namdari S. Stemless Shoulder Arthroplasty: Review of Early Clinical and Radiographic Results. JBJS Rev 2017;5:e3. https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.16.00096.

[138] Cox RM, Sholder D, Stoll L, Abboud JA, Williams GR, Ramsey ML, et al. Radiographic humeral head restoration after total shoulder arthroplasty: does the stem make a difference? J Shoulder Elbow Surg 2021;30:51–6. https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.04.014.

[139] Berth A, Pap G. Stemless shoulder prosthesis versus conventional anatomic shoulder prosthesis in patients with osteoarthritis: A comparison of the functional outcome after a minimum of two years follow-up. J Orthop Traumatol 2013;14:31–7. https://doi.org/10.1007/s10195-012-0216-9.

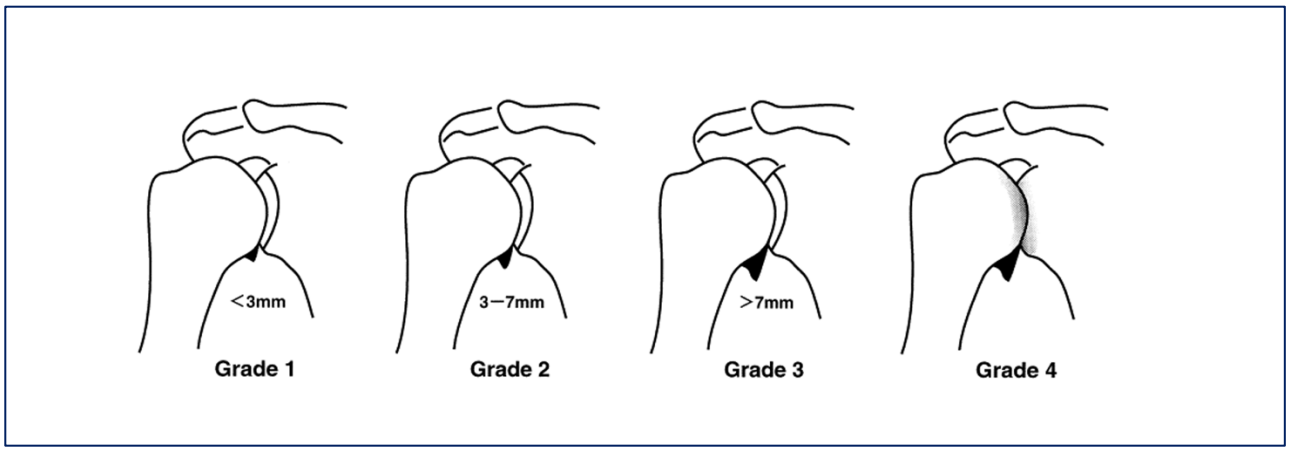
[140] McLendon PB, Christmas KN, Simon P, Plummer OR, Hunt A, Ahmed AS, et al. Machine Learning Can Predict Level of Improvement in Shoulder Arthroplasty. JBJS Open Access 2021;6. https://doi.org/10.2106/JBJS.OA.20.00128.

[141] Kumar V, Roche C, Overman S, Simovitch R, Flurin P-H, Wright T, et al. Using machine learning to predict clinical outcomes after shoulder arthroplasty with a minimal feature set. J Shoulder Elbow Surg 2021;30:e225–36. https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.07.042.

[142] Gowd AK, Agarwalla A, Amin NH, Romeo AA, Nicholson GP, Verma NN, et al.

Construct validation of machine learning in the prediction of short-term postoperative complications following total shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2019;28:e410–21. https://doi.org/10.1016/j.jse.2019.05.017.

VII- ANNEXES



<u>Annexe 1 :</u> Classification de Samilson et Prieto modifiée par Allain

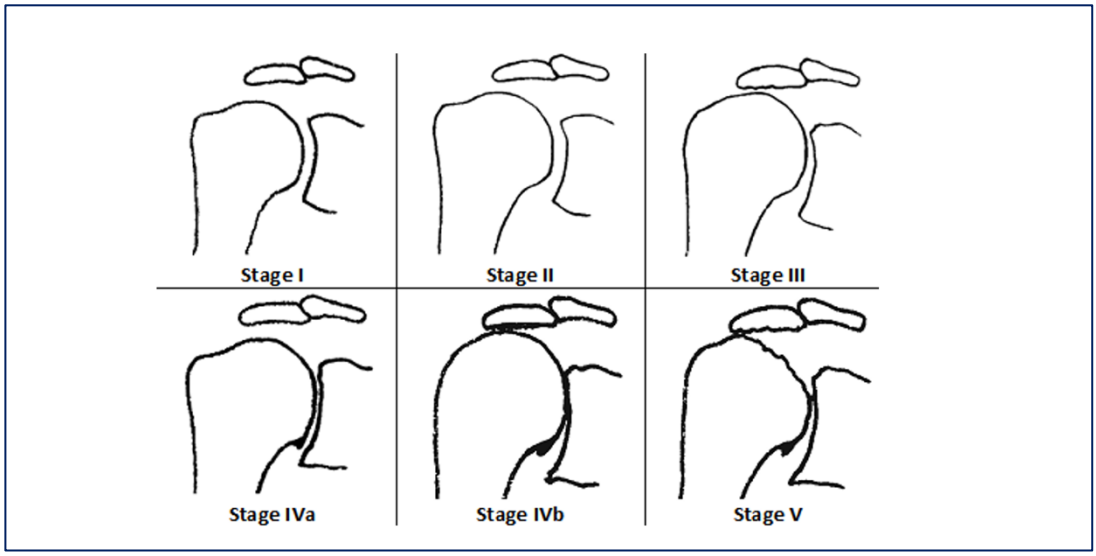
Stade 0=absence de lésions

Stade 1=ostéophyte inferieur de moins de 3mm

Stade 2=ostéophyte inferieur de 3 à 7mm

Stade 3=ostéophyte inferieur de plus de 7mm

Stade 4=pincement complet de l'interligne glénohuméral



<u>Annexe 2 :</u> classification de Hamada

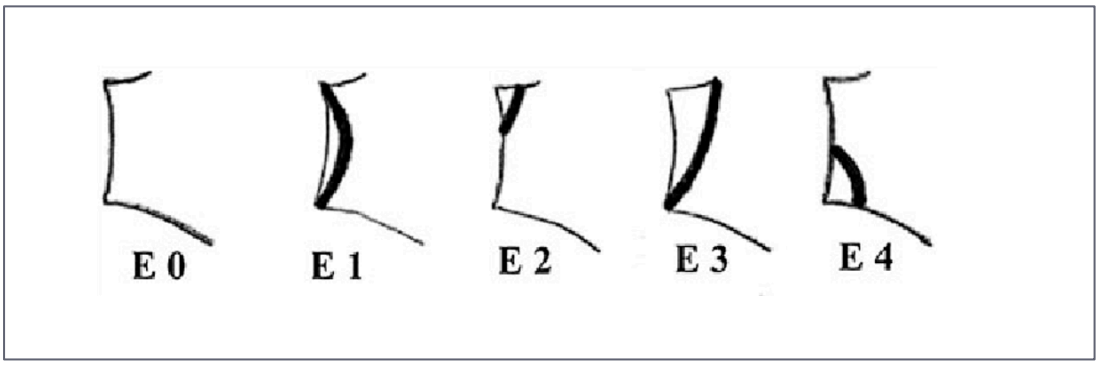
Stade 1=Hauteur sous acromiale > 6mm

Stade 2=Hauteur sous acromiale ≤ 5mm

Stade 3=Hauteur sous acromiale ≤ 5mm, acétabulisation de l'acromion (forme concave)

Stade 4=Hauteur sous acromiale ≤ 5mm, pincement glénohuméral sans (4A) ou avec (4B) acétabulisation de l'acromion

Stade 5=Effondrement de la tête humérale



<u>Annexe 3 :</u> Classification de Favard

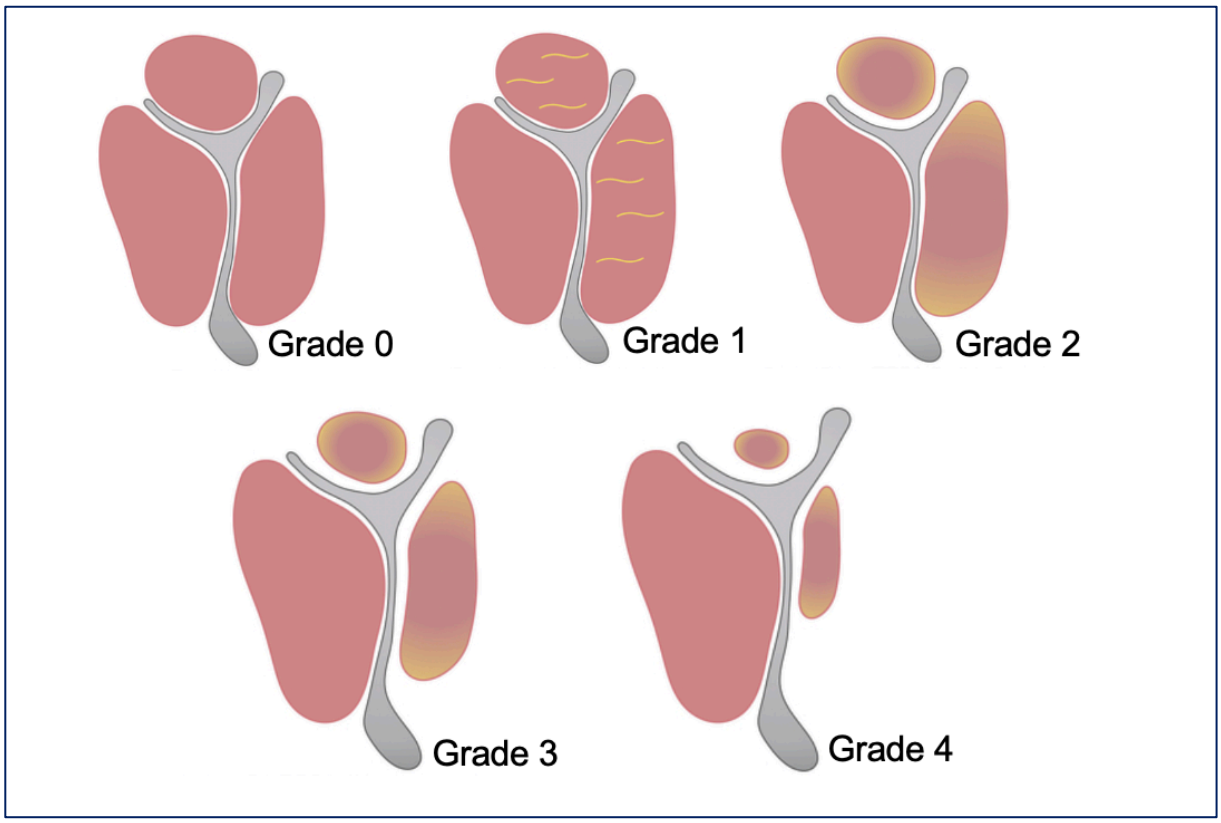
Type E0=Usure centrale

Type E1=Usure circonférentielle

Type E2=Cupule biconcave par usure supérieure

Type E3= Cavité glénoïdale concave vers le haut

Type E4=Cupule biconcave par usure inferieure



<u>Annexe 4 :</u> Classification de Goutallier

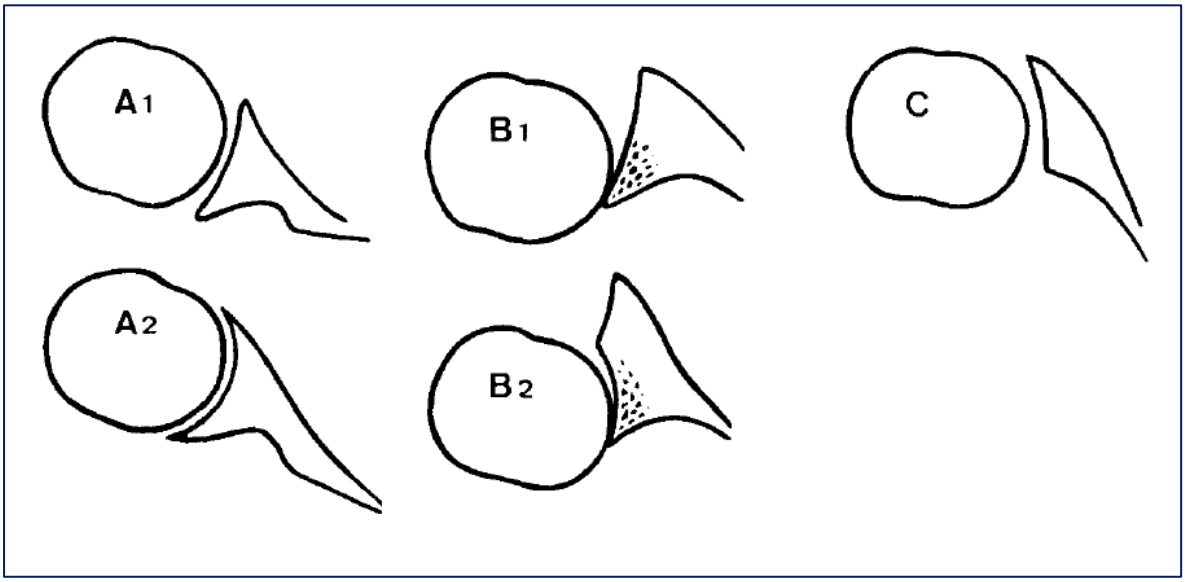
Grade 0=Muscle normal

Grade 1=Quelques stries graisseuses

Grade 2=Moins de 50% d'infiltration graisseuse

Grade 3=50% d'infiltration graisseuse

Grade 4=Plus de 50% d'infiltration graisseuse



<u>Annexe 5 :</u> Classification de Walch

Type A : Tète humérale centrée

Stade A1= érosions mineures

Stade A2= érosions majeures, centrales avec protrusion de la tête

Type B : Subluxation postérieure de la tête humérale

Stade B1=usure postérieure minime

Stade B2=usure importante avec aspect biconcave

Type C : Dysplasie avec tête humérale subluxée

HAS
HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

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 : Prénom : Date de naissance :	Date : Médecin traitant : 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 91°-120° 6 points 31°-60° 2 points 121°-150° 8 points 61°-90° 4 points >150° 10 points			
	Abduction (total / 10)	0°-30° 0 point 91°-120° 6 points 31°-60° 2 points 121°-150° 8 points 61°-90° 4 points < 150° 10 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

<u>Annexe 6 :</u> Score de Constant et Murley

SERMENT D'HIPPOCRATE

- *En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.*

- *Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.*

- *Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*

- *Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

- *Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*

RÉSUMÉ

Introduction : Ces dernières années, les indications des prothèses totales d'épaule anatomiques (PTEA) se sont vues diminuées au profit des prothèses totales d'épaule inversées (PTEI), en raison de leurs résultats cliniques parfois aléatoires. Ce risque de mauvais résultat incite de nombreux chirurgiens à préférer l'utilisation de PTEI, dont les résultats concernant les mobilités sont inférieurs aux PTEA. Les échecs cliniques des PTEA sont souvent multifactoriels et l'identification des facteurs en cause parait essentielle pour les éviter.
Nous avons mené une étude mono centrique rétrospective afin d'identifier les facteurs préopératoires et peropératoires associés à un échec clinique des prothèses totales d'épaule anatomiques à moyen terme.

Méthodes : Soixante-cinq patients opérés d'une PTEA entre janvier 2015 et décembre 2019 ont été inclus. Nous avons identifié 2 groupes de patients à partir d'une évaluation clinique au dernier recul qui comprenait une évaluation subjective par le score Subjective Shoulder Value (SSV), le score de Constant et Murley, le C-Test, et la douleur sur une échelle visuelle analogique : un groupe bons répondeurs et un groupe mauvais répondeurs. Des facteurs prédictifs de mauvais résultat clinique étaient alors recherchés entre les 2 groupes à partir de l'interrogatoire, de l'examen clinique et de l'imagerie préopératoire et des données peropératoires. A partir de ces facteurs, un score de mauvais résultat clinique après PTEA a été établi.

Résultats : Le recul moyen était de 47 mois (20-77), l'âge moyen de 64 ans ± 7 (51 - 87). 13 patients (20%) étaient considérés comme mauvais répondeurs, 52 patients (80%) comme bons répondeurs. L'âge inférieur à 65 ans et la présence d'un trouble dépressif étaient associées significativement à un mauvais résultat clinique. Un score de mauvais résultat clinique sur 18 points a été établi à partir de facteurs d'ordre démographiques : âge < 65 ans, côté dominant concerné, demande fonctionnelle élevée, arthrite rhumatoïde, dépression, consommation éthylique chronique, tabac, score ASA à 3, obésité morbide ; et radiologiques : rétroversion glénoïdienne supérieure à 25°, score de Hamada ≥ 2, type de glène B2 et C selon Walch, présence d'une rupture de coiffe étendue à l'infra épineux. Ce score, lorsqu'il était supérieur ou égal à 4, comprenait 69% des mauvais répondeurs à la chirurgie, et seulement 30% des bons répondeurs. Il était associé à une sensibilité et une spécificité de 69%, et une valeur prédictive négative de 90%.

Conclusion : Il s'agit du premier score décrit dans la littérature à notre connaissance, prenant en compte l'implication cumulative de facteurs préopératoires sur le résultat clinique après prothèse totale d'épaule anatomique.

Mots clés : Prothèses totales d'épaules, anatomique, facteur pronostique, score.