



HAL
open science

Influence de la voie d'abord des prothèses totales inversées d'épaule sur l'inclinaison scapulaire et le tilt glénoïdien

Thomas Cuinet

► **To cite this version:**

Thomas Cuinet. Influence de la voie d'abord des prothèses totales inversées d'épaule sur l'inclinaison scapulaire et le tilt glénoïdien. Médecine humaine et pathologie. 2022. hal-04359222

HAL Id: hal-04359222

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-04359222v1>

Submitted on 24 Jan 2024

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.



**UNIVERSITÉ
DE LORRAINE**

**BIBLIOTHÈQUES
UNIVERSITAIRES**

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact bibliothèque : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr
(Cette adresse ne permet pas de contacter les auteurs)

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITE DE LORRAINE

FACULTE DE MEDECINE DE NANCY

Année 2022

THESE

Pour obtenir le titre de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement
Dans le cadre du troisième cycle des études de médecine

Par

Thomas CUNET

Le 23 septembre 2022

**INFLUENCE DE LA VOIE D'ABORD DES PROTHESES
TOTALES INVERSEES D'EPAULE SUR L'INCLINAISON
SCAPULAIRE ET LE TILT GLENOÏDIEN**

Membres du Jury :

Monsieur le Professeur François SIRVEAUX

Président du jury

Monsieur le Professeur Bertrand COULET

Juge

Madame le Docteur Cécile NEROT

Juge

Madame le Docteur Lisa PEDUZZI

Directrice de Thèse

Président de l'Université de Lorraine :
Madame Hélène BOULANGER

Doyen de la Faculté de Médecine
Professeur Marc BRAUN

Vice-doyenne
Pr Louise TYVAERT

Assesseurs :

- *Premier cycle* : Dr Nicolas GAMBIER, Dr Thomas SCHWITZER
- *Deuxième cycle* : Pr Antoine KIMMOUN
- *Troisième cycle hors MG* : Pr Marie-Reine LOSSER
- *Troisième cycle MG* : Pr Paolo DI PATRIZIO
- *Finances* : Prs Eliane ALBUISSON et Louise TYVAERT
- *Vie hospitalo-universitaire* : Pr Stéphane ZUILY
- *Relations avec la Grande Région* : Pr Thomas FUCHS-BUDER
- *Relations Internationales* : Pr Jacques HUBERT
- *Valorisation* : Pr Pascal ESCHWEGE
- *Interface avec les métiers de la santé* : Pr Céline HUSELSTEIN
- *Docimologie* : Dr Jacques JONAS
- *ECOS* : Drs Eva FEIGERLOVA et Patrice GALLET
- *Service sanitaire* : Pr Nelly AGRINIER
- *Lecture critique d'articles* : Drs Jonathan EPSTEIN et Aurélie BANNAY
- *Interface HVL & Réseau Nasce* : Pr Pablo MAUREIRA, Drs Nicla SETTEMBRE et Fabienne LIGIER
- *Etudiant* : Mehdi BELKHITER

Chargé de mission
PASS : Pr Mathias POUSSEL

=====

DOYENS HONORAIRES

Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER - Professeur Henry COUDANE

=====

PROFESSEURS HONORAIRES

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Louis BOUTROY - Laurent BRESLER - Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - François CHERRIER - Henry COUDANE - Jean-Pierre CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Pierre GAUCHER - Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Gilles GROSDIDIER - Philippe HARTEMANN - Bruno HOEN - Gérard HUBERT - Claude HURIET - Jean-Pierre KAHN - Gilles KARCHER - Michèle KESSLER - François KOHLER - Pierre LANDES - Pierre LASCOMBES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Bruno LEHEUP - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL - Jean-Claude MARCHAL - Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Thierry MAY - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN - Pierre NABET - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Francis PENIN - Claude PERRIN - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Jean-Luc SCHMUTZ - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Denis ZMIROU - Faïez ZANNAD

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Etienne ALIOT - Laurent BRESLER - Serge BRIANÇON - Henry COUDANE - Jean-Pierre CRANCE –
Gilbert FAURE - Bruno HOEN- Jean-Pierre KAHN – Gilles KARCHER - Michèle KESSLER - Alain LE FAOU -
Bruno LEHEUP - Thierry MAY - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Jean-Luc SCHMUTZ - Paul VERT -
Faiez ZANNAD

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42° Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{re} sous-section : Anatomie

Professeur Marc BRAUN - Professeure Manuela PEREZ

2° sous-section : Histologie, embryologie et cytogénétique

Professeur Christo CHRISTOV

3° sous-section : Anatomie et cytologie pathologiques

Professeur Guillaume GAUCHOTTE – Professeur Hervé SARTELET

43e Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{re} sous-section : Biophysique et médecine nucléaire

Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER - Professeur Antoine VERGER

2° sous-section : Radiologie et imagerie médicale

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD –
Professeure Valérie CROISÉ - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Benjamin GORY –
Professeur Damien MANDRY - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

44° Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{re} sous-section : Biochimie et biologie moléculaire

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur David MEYRE - Professeur Bernard NAMOUR –
Professeur Jean-Luc OLIVIER - Professeur Abderrahim OUSSALAH

2° sous-section : Physiologie

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUUEL - Professeur Mathias POUSSEL

3° sous-section : Biologie cellulaire

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

4° sous-section : Nutrition

Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

45° Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{re} sous-section : Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière

Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

2° sous-section : Parasitologie et Mycologie

Professeure Marie MACHOUART

3° sous-section : Maladies infectieuses ; maladies tropicales

Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

46° Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{re} sous-section : Épidémiologie, économie de la santé et prévention

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

4° sous-section : Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

47° Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{re} sous-section : Hématologie ; transfusion

Professeur Pierre FEUGIER – Professeur Thomas LECOMPTE

2° sous-section : Cancérologie ; radiothérapie

Professeur Thierry CONROY - Professeur Frédéric MARCHAL - Professeur Didier PEIFFERT

3° sous-section : Immunologie

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

4° sous-section : Génétique

Professeur Philippe JONVEAUX

48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1^{re} sous-section : Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

2° sous-section : Médecine intensive-réanimation

Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY - Professeur Antoine KIMMOUN

3° sous-section : Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

4° sous-section : Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

5° sous-section : Médecine d'urgence

Professeur Tahar CHOUIHED

49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

1^{re} sous-section : Neurologie

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Sébastien RICHARD –
Professeur Luc TAILLANDIER Professeure Louise TYVAERT

2° sous-section : Neurochirurgie

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

3° sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie

Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

4° sous-section : Pédo-psychiatrie ; addictologie

Professeur Bernard KABUTH

5° sous-section : Médecine physique et de réadaptation

Professeur Jean PAYSANT

50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{re} sous-section : Rhumatologie

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

2° sous-section : Chirurgie orthopédique et traumatologique

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

3° sous-section : Dermato-vénéréologie

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN

4° sous-section : Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

1^{re} sous-section : Pneumologie ; addictologie

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

2° sous-section : Cardiologie

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET – Professeur Olivier HUTTIN
- Professeur Batric POPOVIC - Professeur Nicolas SADOUL

3° sous-section : Chirurgie thoracique et cardiovasculaire

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

4° sous-section : Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{re} sous-section : Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

2° sous-section : Chirurgie viscérale et digestive

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeure Adeline GERMAIN

3° sous-section : Néphrologie

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

4° sous-section : Urologie

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

53° Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

1^{re} sous-section : Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY
Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

3° sous-section : Médecine générale

Professeur Jean-Marc BOIVIN - Professeur Paolo DI PATRIZIO

54° Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1^{re} sous-section : Pédiatrie

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Cyril SCHWEITZER

2° sous-section : Chirurgie infantile

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

3° sous-section : Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

4° sous-section : Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{re} sous-section : Oto-rhino-laryngologie

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER - Professeure Cécile RUMEAU

2° sous-section : Ophtalmologie

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD – Professeur Jean-Baptiste CONART

3° sous-section : Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

Professeure Muriel BRIX

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

61° Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Professeur Walter BLONDEL

64° Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

65° Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Professeure Céline HUSELSTEIN

66° Section : PHYSIOLOGIE

Professeur Nguyen TRAN

=====

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

53° Section, 3° sous-section : Médecine générale

Professeure associée Sophie SIEGRIST

Professeur associé Olivier BOUCHY

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42° Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{re} sous-section : Anatomie

Docteur Bruno GRIGNON

44° Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{re} sous-section : Biochimie et biologie moléculaire

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN – Docteure Catherine MALAPLATE - Docteur Marc MERTEN

2° sous-section : Physiologie

Docteure Iulia-Cristina IOAN (stagiaire) - Docteur Jacques JONAS

45° Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{re} sous-section : Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

2° sous-section : Parasitologie et mycologie

Docteure Anne DEBOURGOGNE

46° Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{re} sous-section : Epidémiologie, économie de la santé et prévention

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Arnaud FLORENTIN –

Docteur Jonathan EPSTEIN – Docteur Abdou OMOROU (stagiaire)

2° sous-section Médecine et Santé au Travail

Docteure Isabelle THAON

47° Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{re} sous-section : *Hématologie ; transfusion*

Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D’AVENI

2° sous-section : *Cancérologie ; radiothérapie*

Docteure Lina BOLOTINE

3° sous-section : *Immunologie*

Docteure Alice AARNINK

4° sous-section : *Génétique*

Docteure Céline BONNET - Docteure Mathilde RENAUD

48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D’URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1° sous-section : *Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire*

Docteur Philippe GUERCI

3° sous-section : *Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie*

Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

2° sous-section : *Neurochirurgie*

Docteur Fabien RECH

3° sous-section : *Psychiatrie d’adultes ; addictologie*

Docteur Thomas SCHWITZER

4° sous-section : *Pédopsychiatrie ; addictologie*

Docteur Fabienne ROUYER-LIGIER

50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

4° sous-section : *Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie*

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

3° sous-section : *Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire*

Docteur Fabrice VANHUYSE

4° sous-section : *Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire*

Docteure Nicla SETTEMBRE

52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{re} sous-section : *Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie*

Docteur Anthony LOPEZ

54° Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L’ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1° sous-section : *Pédiatrie*

Docteure Cécile POCHON – Docteur Amandine DIVARET-CHAUVEAU (stagiaire)

3° sous-section : *Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale*

Docteur Charline BERTHOLD (stagiaire)

4° sous-section : *Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; Gynécologie médicale*

Docteure Eva FEIGERLOVA

5° sous-section : *Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale*

Docteur Mikaël AGOPIANTZ

55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{re} sous-section : *Oto-Rhino-Laryngologie*

Docteur Patrice GALLET

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^e Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

7^e Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONÉTIQUE GÉNÉRALES

Madame Christine DA SILVA-GENEST

19^e Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

63^e Section : GÉNIE ÉLECTRIQUE, ÉLECTRONIQUE, PHOTONIQUE ET SYSTÈMES

Madame Pauline SOULET LEFEBVRE

64^e Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

65^e Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Madame Nathalie AUCHET – Madame Rümeyza BASCETIN (stagiaire) - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ -
Monsieur Christophe NEMOS – Monsieur Simon TOUPANCE (stagiaire)

69^e Section : NEUROSCIENCES

Madame Sylvie MULTON

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

53^e Section, 3^e sous-section : (*Médecine générale*)

Docteur Cédric BERBE – Docteur Antoine CANTON - Docteur Jean-Charles VAUTHIER

=====

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)

Brown University, Providence (U.S.A)

Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)

Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)

Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)

Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)

*Research Institute for Mathematical Sciences
de Kyoto (JAPON)*

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)

Université d'Helsinki (FINLANDE)

Professeur Duong Quang TRUNG (1997)

Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)

Professeur Daniel G. BICHET (2001)

Université de Montréal (Canada)

Professeur Marc LEVENSTON (2005)

Institute of Technology, Atlanta (USA)

Professeur Brian BURCHELL (2007)

*Université de Dundee (Royaume-
Uni)*

Professeur Yunfeng ZHOU (2009)

Université de Wuhan (CHINE)

Professeur David ALPERS (2011)

Université de Washington (U.S.A)

Professeur Martin EXNER (2012)

Université de Bonn (ALLEMAGNE)

REMERCIEMENTS

A notre Maître et Président du Jury

Monsieur le Professeur François SIRVEAUX

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier de chirurgie Orthopédique et Traumatologique. Chef de Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique au Centre Chirurgical Émile Gallé, CHRU de Nancy.

Vous me faites l'honneur de présider cette thèse et de juger mon travail.

Votre précision chirurgicale et vos nombreuses connaissances, notamment en chirurgie de l'épaule, arthroscopique et tumorale suscitent ma plus grande admiration.

Votre curiosité scientifique, votre quête de l'excellence et de la rigueur sont pour moi des modèles.

Veillez recevoir, Monsieur et cher Professeur, mon profond respect et mes sincères considérations.

A notre Maitre et Juge

Monsieur le Professeur Bertrand COULET

Professeur des Universités – Praticien Hospitaliers de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Vos connaissances en chirurgie de l'épaule et votre renommée sont pour moi des exemples à suivre.

Vous nous faites un immense honneur d'accepter de venir jusqu'à Nancy pour juger ce travail.

Que ce travail soit le reflet de ma sincère reconnaissance.

A notre Maître et Juge

Madame le Docteur Cécile Nérot

Praticien Hospitalière de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Vous nous faites l'honneur d'accepter de juger ce travail, et je vous en remercie.

Je suis admiratif des travaux que vous consacrez à la chirurgie de l'épaule.

Je vous remercie de la confiance que vous m'avez accordé sur ce travail. J'espère qu'il reflétera toute l'estime que je vous porte.

A notre Maitre et Directrice de Thèse

Madame le Docteur Lisa PEDUZZI

Assistante chef de clinique, Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Tes connaissances, ta pédagogie et ton aisance chirurgicale sont pour moi des exemples à suivre.

Je te remercie pour ta grande disponibilité et ton soutien précieux tout au long de mon internat et de ce travail. Merci pour ton investissement et ta patience, auprès des internes.

Que ce travail soit le reflet de mon profond respect et ma plus grande considération.

A Monsieur le Professeur Didier MAINARD

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier de chirurgie Orthopédique et -
Traumatologique. Chef de Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique à l'Hôpital
Central, CHRU de Nancy.

Je vous remercie pour votre investissement auprès des internes, et de la confiance que vous
m'avez accordé pour les représenter.

Votre expertise sur les dossiers complexes, et vos connaissances en chirurgie orthopédique et
traumatologique sont pour moi des exemples.

Veillez trouver ici l'expression de ma profonde reconnaissance et mes sincères considérations.

À mes Maîtres d'internat et à l'ensemble des médecins qui ont participé à ma formation :

M. le Professeur Sirveaux

M. le Professeur Mainard

M. le Professeur Galois

M. le Professeur Journeau

M. le Professeur Dap

M. le Professeur Dautel

M. le Professeur Molé

M. le Docteur Roche

M. le Docteur Jacquot

M. le Docteur Goetzmann

M. le Docteur Wein

M. le Docteur Walbron

M. le Docteur Garret

M. le Docteur Lévigne

M. le Docteur Berrichi

M. le Docteur Irrazi

M. le Docteur Caremier

M. le Docteur Mayer

M. le Docteur Athlani

M. le Docteur Barbary

Mme le Docteur Muller

M. le Docteur Tassin

Au bureau de la SOFEC,

Merci aux **Dr Arnaud Godeneche** et **Dr Cécile Nérot** pour la direction du symposium de la SOFEC 2021, et de m'avoir permis de travailler sur ce sujet.

A l'équipe de Chirurgie Orthopédique du CHR de Mercy,

Aux **Dr Irrazi, Dr Berrichi, Dr Caremier, et Dr Mayer**, merci pour votre accueil en Moselle pour mes premiers jours d'internat. Vous m'avez fait apprécier notre belle spécialité.

Mazouin, Bic, Nicusor (dit le Boulanger), **Majd**, et **Massinissa**, merci pour ce semestre passé à Mercy, et de m'avoir guidé dans mes premières tâches d'interne !

A l'équipe de chirurgie Orthopédique du CCEG,

A **Monsieur le Pr Galois**, merci pour votre encadrement dans l'apprentissage de la chirurgie et des travaux scientifiques.

A **Monsieur le Dr Roche**, merci de nous accompagner et de nous transmettre vos connaissances au quotidien. Votre habileté chirurgicale, votre inventivité, et l'étendue de vos connaissances forcent mon admiration.

Au **Dr Sibylle Bevilacqua**, merci pour votre gentillesse et votre disponibilité.

Merci à toute l'équipe d'anesthésie et paramédicale du bloc opératoire, en particulier à **Anaïs Roche**. A toutes les équipes paramédicales de la consultation et des services d'hospitalisation, merci pour votre sympathie au quotidien. Merci également aux gypsothérapeutes (**Joël et Lionel**), brancardiers et manipulateurs radio du CCEG.

A l'équipe de chirurgie pédiatrique de l'hôpital Enfant,

A **Monsieur le Pr Journeau**, merci pour votre encadrement. Vos connaissances et votre aisance techniques sont pour moi des modèles.

Merci aux **Dr Muller, Dr Tassin, Dr Alomar, Dr Frendi, Dr Tchomtchoua, Dr Adetu, et Dr Goffinet**. Merci aux médecins du POSU, à toute l'équipe de consultation, et aux infirmiers du secteur et du bloc opératoire.

A l'équipe de chirurgie Orthopédique du service de COTA,

A tous les chefs de clinique qui nous encadrent et qui nous accordent leur confiance.

Merci aux équipes du bloc opératoire, de la filière et du secteur pour votre gentillesse, et à **Éric**.
Merci à **Céline et Gaelle** pour votre efficacité et votre soutien. Et merci à **Laurence** pour ta disponibilité.

A l'équipe ARTICS de la clinique Pasteur,

A **Monsieur le Pr Molé**, merci pour votre confiance. Votre renommée, votre aisance technique et vos connaissances sont pour moi des exemples.

Au **Dr Adrien jacquot**, tes connaissances et ton engagement m'impressionnent et sont un modèle pour moi. Merci pour ta pédagogie et au plaisir de continuer à travailler ensemble.

Au **Dr Thomas Goetzmann**, merci pour ton accessibilité et ton encadrement. On ne cesse de nous comparer et c'est un honneur !

Au **Dr Frank Wein**, merci pour tes questions hebdomadaires et ta confiance.

Au **Dr Paul Walbron**, merci pour ton accompagnement dans mon apprentissage de la chirurgie depuis le début de mon internat.

Merci à toute l'équipe du bloc opérateur, particulièrement à **Cyrielle, Mylène et François**.

A l'équipe de la Clinique du Parc,

A **Monsieur le Dr Garret**, merci pour tout l'enseignement que vous m'avez donné. Vous êtes un modèle de rigueur, de pédagogie et d'aisance chirurgicale. C'était pour moi un plaisir d'avoir effectué ce semestre à vos côtés. Au plaisir de continuer à travailler ensemble.

Merci à **Virginie**, pour ta gentillesse et ton efficacité. Et à toute l'équipe du bloc opératoire, merci pour votre accueil.

A l'équipe de chirurgie de la main du CCEG,

Aux **Professeur Dap, et Dr Athlani**, merci pour votre encadrement lors de mon passage en chirurgie de la main. Vos connaissances et expertise dans le domaine de la microchirurgie et de la reconstruction suscitent mon profond respect.

Merci à toute l'équipe de consultation, du SOS main et du service de chirurgie de la main.

A toute l'équipe de Resurg,

A **Mo**, c'était un plaisir de travailler ensemble. Tes connaissances et ta rigueur suscitent mon plus grand respect.

Merci à **Floris**, pour tes conseils et ton aide ; et merci à **Luca, Aude, Cobus, Sonia, et Edouard**, pour votre gentillesse et votre disponibilité tout au long de ce travail.

A mes co-internes et chefs de cliniques,

Maxime, tu as été mon premier contact en terre lorraine, merci pour tes précieux conseils et ta confiance tout au long de mon internat.

Lisa, merci pour ton aide lors de ma première consultation, de ma première opération, mon premier mémoire et bien d'autres... tu m'as transmis ta passion pour la chirurgie de l'épaule et je t'en remercie. Tu es toujours disponible pour nous et à l'écoute, merci de nous transmettre ton expérience au quotidien.

Hugo, lyonnais d'adoption, tu m'as entraîné dans cette belle région et c'est un plaisir de travailler à tes côtés. A nos futures dégustations.

Jean, « el padre », merci pour ton encadrement et tous tes conseils. C'est un plaisir d'avoir été ton co-interne.

Benj, merci pour ta bienveillance et tes conseils lors de mes débuts d'internat.

Kamel, Laetitia, Mathias et Andrei, merci pour ces « 7 mois » de pédiatrie passés ensemble.

Louis, à notre entraide et notre passion pour l'épaule. Au plaisir de continuer à travailler ensemble, et de refaire des apéros sur ta terrasse.

FG, merci pour ce semestre estival au CCEG et ton style si détendu.

Alex, c'était un plaisir d'effectuer ces deux semestres ensemble. En espérant, continuer à travailler ensemble.

Florent, merci pour ta sérénité au bloc opératoire et ta confiance.

Fayçal, Victor, Andréa, Élise et Arthur, nous n'avons pas été co-internes mais c'est un plaisir de vous avoir eu comme chefs. Merci de ce que vous avez su me partager.

Benoit, lyonnais de cœur, cette venue à Nancy nous a rapproché. Merci pour ton amitié, ta spontanéité et les verres de fin de soirées. En espérant, travailler ensemble très bientôt.

Clément, le coloc, tu nous apportes un peu de sud au quotidien avec sérénité. J'espère avoir bientôt l'occasion de travailler avec toi.

Jules, notre costaud, à ces passions pour l'épaule et le sud qui nous ont rapprochées et à nos prochains apéros ensoleillés.

Camille, notre quota féminin, merci de nous supporter et pour cette parfaite gestion des différents plannings. A nos futures sorties de grimpe !

Corentin, Quentin, Arthur, Patou, merci pour ce semestre en COTA très productif.

Claire, Aude, Anisse, Coralie, Joey, merci pour cet été studieux en chirurgie de la main. Merci à **Martin, Colin, Bérangère, Océane** et **Anne-charlotte**, pour vos conseils et votre confiance tout au long de ce semestre.

Merci à **Grégoire, Florian, Laurie, Pierre, Joseph, David, Vital**.

A Julien, Stéphane, Joffrey, Camille, et François, c'était un plaisir de travailler à vos côtés.

Aux « inter-CHUs » de passage, merci à **Matthieu** et **Selma**.

A mes amis,

A la team Stan : merci à tous pour ces soirées lorraines et votre soutien ;

A Margaux et Léo, à Benjamin et Camille, merci pour ce semestre de colocation à Lyon, à **Pierrick, Elena, Manon, Victor, Thomas, à Lucile,** au plaisir d'avoir pu t'apprendre à faire un « doigt de porte », à **Thibaud,** alias coloc', partenaire de vélo, le « chirurgien cardiaque ».

A Vianney, co-exilé lyonnais, merci pour ta motivation sportive sans frein.

A mes amis du « cha » : Krausse, Masu, Doud, Amaury, Paul, François, Clem, Théo, merci pour toutes ces parties de molkky, et pour toutes nos aventures passées et à venir ; et à **Thib,** pour tous ces moments passés à la coloc et depuis le début de nos années de médecine.

Aux copains de BJ : Chloé, Élise, Pauline, Sophie, Clémence, Vince, Flo, Etienne, Antoine, merci pour ces années de partages et d'aventures. **A Raph,** tu fais partie de la famille, merci pour tous ces bons moments.

A Pierrot, bro', merci pour ton amitié si précieuse depuis toujours, et pour toutes nos aventures passées et à venir.

Aux Sudistes : Max, Doro, Caudal, Rémy, Mahaut, Flo, Mathou, Charlotte, Antoine, Mahaut, merci pour ces vacances passées ensemble aussi sportives que festives. **Louis,** mon Duch, merci pour ta bienveillance naturelle et ton amitié, et au plaisir de pouvoir partager sur nos travaux communs. Merci à **Thaïs** et **Anouk.**

A Victor, merci pour ton soutien et ton amitié depuis les bancs de l'école primaire.

A Gaby, parce que tu supportes notre meute de médecin depuis l'équateur. Merci pour ton aide sur les illustrations, l'épaule n'a plus de secret pour toi !

A Elliott, merci pour tous ces moments partagés du bord du terrain jusqu'à la soirée médecine, même si tu t'es bien éloigné de cet univers médical, merci pour ton amitié.

A ma famille,

A mon père, avec qui l'on m'a toujours comparé, ta réussite et ta rigueur sont sources d'inspiration. Merci de m'avoir donné tout ce dont j'ai toujours eu besoin. Merci **Laure**, pour ton soutien précieux.

A ma mère, tu m'as transmis ta passion pour la médecine. Tu es un modèle de réussite, tes connaissances et ton humanité m'ont toujours impressionnées. Merci d'être toujours présente pour moi. Merci **Fx**, pour ton aide à toute épreuve.

A mes frères et sœurs, Guillaume, Camille, et Marie-Sophie, vous m'avez accompagné toutes ces années et je vous en remercie. C'est en partie grâce à vous que je suis devenu celui que je suis aujourd'hui ; et à **leurs conjoints Venise, Baptiste, Quentin,** qui font partie de la famille depuis déjà longtemps.

A mes neveux et nièces, Philéo, Agapée, Alphonse, Gaston, Charlie, Basile et Octave, avec vous la famille s'est agrandie et c'est une joie de vous voir grandir !

A la famille Burgevin, qui m'a toujours soutenu et accueilli à bras ouvert, merci.

Une **pensée pour mes grands-parents,** avec qui j'ai eu la chance de grandir.

A toi **Alice**, mon amour, tu as toujours été là pour moi depuis le début de cette aventure. Merci pour ton amour et ton soutien au quotidien, merci de m'avoir suivi jusqu'en Lorraine. Je n'en serai pas là sans toi, merci de toujours croire en moi.

A nos belles années qui nous attendent, et à tous nos projets à venir. Je t'aime.

Et à tous ceux que j'oublie, qui ont fait un bout de chemin avec moi, merci.

SERMENT

<<**A**u moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire. Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément. Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences.

Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés. J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque>>>.

TABLE DES MATIERES

LISTES DES ABREVIATIONS	21
I. PREAMBULE	22
1. VOIES D'ABORDS CHIRURGICALES	22
1.1. La voie deltopectorale	22
1.2. La voie anterosuperieure	24
2. TILT GLENOÏDIEN ET COMPLICATIONS	24
3. JUSTIFICATION DU SUJET	25
II. ARTICLE	26
1. INTRODUCTION	26
2. METHODS	28
2.1. Surgical technique	29
2.2. Radiographic assessment	29
2.3. Radiographic angles	30
2.4. Clinical and functional assessment	32
2.5. Statistical analysis	32
3. RESULTS	33
3.1. Radiographic results	35
3.2. Uni variable analyses	38
4. DISCUSSION	40
5. CONCLUSION	42
III. CONCLUSION	43
IV. BIBLIOGRAPHIE	44

LISTES DES ABREVIATIONS

AFE, anterior forward elevation

AS, antérosupérieur (anterosuperior)

BIO RSA, bony increased offset RSA

CT, computed tomography

CTA, cuff tear arthropathy

DP, deltopectorale

ER1, external rotation

ICC, intra-class correlation coefficients

IR1, internal rotation

LDTT, latissimus dorsi tendon transfert

mRCT, massive rotator cuff tear

MRI, magnetic resonance imaging

OA, osteoarthritis

PTEI, prothèse totale inversée d'épaule

RSA, reverse shoulder arthroplasty

ROM, range of motion

I. PREAMBULE

Le nombre de prothèse totale inversée d'épaule est en augmentation depuis les deux dernières décennies [1]. Ses indications sont multiples : d'abord utilisée pour les ruptures massives de coiffe des rotateurs [2], puis les fractures complexes de la partie proximale de l'humérus ; son utilisation s'est élargie pour les arthroses primitives avec dysplasie de glène, les reprises ou encore les tumeurs de l'humérus proximal [3]. L'objectif principal de cette chirurgie est un retour à une autonomie suffisante, par une récupération des amplitudes articulaires et la diminution des douleurs. Un des facteurs de succès de cette intervention est le bon positionnement des implants.

1. VOIES D'ABORDS CHIRURGICALES

Il existe deux principales voies d'abord chirurgicales décrites pour la mise en place de prothèse d'épaule :

1.1. La voie deltopectorale (DP) [4, 5]

Cette voie d'abord a initialement été décrite par Neviasser et al. [5], comme étant la voie la plus commune pour la chirurgie de l'épaule. Le patient est positionné en position demi assise. L'incision mesure environ 10 cm et s'étend du relief de l'apophyse coracoïde jusqu'au V deltoïdien, distalement et latéralement (Figure 1).

Elle présente des avantages :

- Un respect des muscles deltoïde et grand pectoral
- Une réduction du risque d'atteinte du nerf axillaire
- Une extension distale possible (en cas de complications peropératoires, de révision ou de tumeur)
- Un accès plus aisé au rebord inférieur de la glène

Mais elle présente également des inconvénients :

- Un risque d'instabilité plus important que par voie antérosupérieure
- Une partie postérieure de la glène moins accessible
- Une augmentation du risque d'atteinte du nerf musculocutané
- La gestion du tendon du subscapulaire (ténotomie, peeling ou ostéotomie)



Figure 1 : voie deltopectorale

1.2. La voie antérosupérieure (AS) [5–8]

L'alternative est la voie antérosupérieure ou supéro-externe de l'épaule, décrite par Mackenzie en 1993 [8] (Figure 2).

Cette voie a comme principaux avantages :

- Un accès direct à toute la surface glénoïdienne
- Une diminution du risque d'instabilité par rapport à la voie deltopectorale
- Une préservation du muscle subscapulaire
-

Mais elle expose également à certains inconvénients :

- Voie transdeltoïdienne avec un risque d'amyotrophie musculaire secondaire
- Une partie inférieure de la glène moins accessible
- Peu de possibilité d'extension sur la voie d'abord (en cas de complications peropératoire, de révision ou de tumeur)



Figure 2 : voie antérosupérieure

2. TILT GLENOÏDIEN ET COMPLICATIONS

Le positionnement de l'implant glénoïdien est primordial pour la survie et le succès d'une PTEI [7, 9]. Certains auteurs décrivent la formation d'une encoche scapulaire, d'une modification de la distribution des forces sur l'implant et potentiellement des descellements glénoïdiens, en cas d'inclinaison supérieure de l'implant glénoïdien [10–13]. Des études plus récentes comparent l'influence de ces deux voies d'abord, couramment utilisées pour la mise en place d'une PTEI, sur le tilt glénoïdien, avec une tendance plus marquée au tilt supérieur par voie antérosupérieure [14, 15].

3. JUSTIFICATION DU SUJET

Dans cet article, nous comparons la voie d'abord deltopectorale à la voie d'abord antérosupérieure pour la mise en place d'une prothèse totale inversée d'épaule. Nous avons effectué une analyse radiographique, avec l'hypothèse que le positionnement de l'implant glénoïdien soit influencé par la voie d'abord utilisée.

II. ARTICLE

Surgical approach for RSA has little or no influence on scapular inclination and glenoid baseplate tilt relative to the horizontal

1. INTRODUCTION

Glenoid baseplate positioning is of paramount importance for the success of reverse shoulder arthroplasty (RSA) [7, 9]. Suboptimal glenoid baseplate tilt could lead to scapular notching, which may compromise range of motion (ROM) and clinical scores [11, 12, 16], and could also exacerbate shear forces at the bone-implant interface [10] and eventually cause glenoid component loosening [7, 17].

Numerous authors investigated whether outcomes of RSA are influenced by glenoid baseplate tilt (beta angle), relative to the scapula (beta-s angle) or to the horizontal (beta-h angle) [14, 15]. Several in vitro studies demonstrated that inferior tilt tends to improve abduction and could thereby reduce scapular notching [18, 19], and tends to improve internal and external rotation [20]. More recently, a large cohort study by Lignel et al. [12] revealed significantly higher rates of glenoid component loosening when the glenoid had superior tilt (9.3%) compared to inferior tilt (0.4%), while another cohort study by Lopiz et al. [13] reported significantly more radiolucent lines when the glenoid had superior tilt (OR=6.78) but significantly less notching when the glenoid had neutral tilt (OR=0.4) or inferior tilt (OR=0.7).

Glenoid baseplate tilt can be influenced by preoperative scapular morphology and surgical approach. Lopiz et al. [13] found that risks of implanting the glenoid baseplate with superior tilt are significantly higher in shoulders operated for cuff tear arthropathy (OR=3.83) or using the anterosuperior approach (OR=2.52), whereas neutral or inferior tilt are more likely in shoulders operated for complex proximal humeral fractures (OR=0.5), after a learning curve (OR=0.88), or using the deltopectoral approach (OR=0.39). Torrens et al. [14] confirmed that superior tilt is more likely when using the anterosuperior approach, while Aibinder et al. [15] found no differences in glenoid component tilt between the two approaches.

The purpose of this study was therefore to ascertain from a large cohort of RSA whether glenoid baseplate tilt is influenced by surgical approach, and to determine whether these have direct or indirect associations with functional scores. The hypotheses were that (1) superior tilt is more likely when using the anterosuperior approach compared to the deltopectoral approach and (2) inferior tilt grants better functional scores.

2. METHODS

The authors retrospectively retrieved the records of all patients that underwent RSA at 10 centers between January 2015 and August 2017. Patients were included if they received primary RSA for the treatment of primary osteoarthritis (OA) with or without rotator cuff lesions, massive rotator cuff tear (mRCT) or cuff tear arthropathy (CTA), and had a minimum follow-up of 2 years. Patients were excluded if they had rheumatoid arthritis or fractures, prior surgical antecedents, posttraumatic sequelae, or had adjuvant latissimus dorsi tendon transfer (LDTT). From an initial cohort of 743 shoulders (716 patients), 193 were lost to follow-up (25.7%), 33 were revised with implant exchange (4.4%), and 16 died (2.1%). This left a final cohort of 501 shoulders (483 patients) which were assessed at a mean follow-up of 3.2 ± 0.9 years (range, 2.0 to 5.5 years) (Figure 3). All patients provided informed consent for the analysis and use of their data, and the study was approved in advance by the institutional review board (IRB: BLINDED).

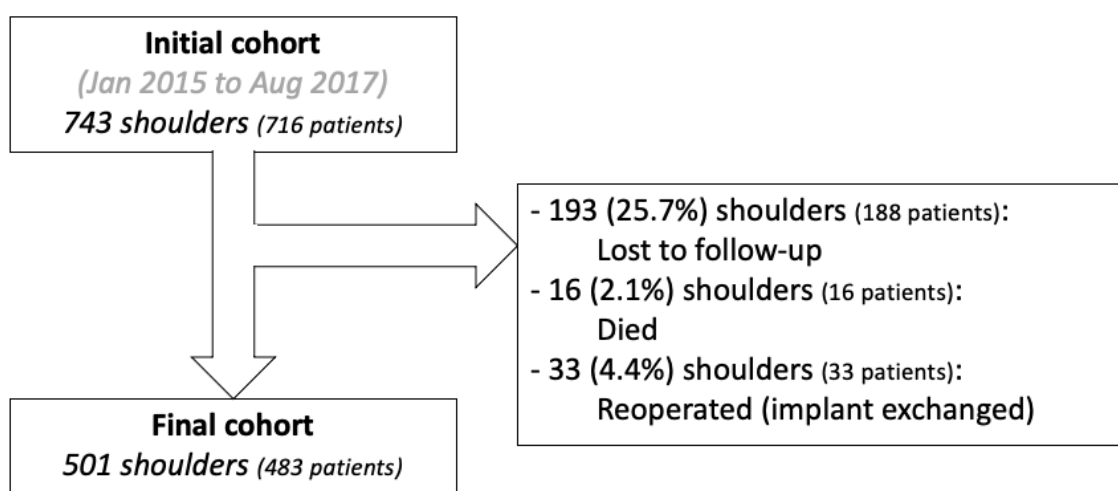


Figure 3: Flowchart

2.1. Surgical technique

At the 10 centers, the anterosuperior (AS) approach was used exclusively at 2, while the deltopectoral (DP) approach was used exclusively at 8. For shoulder operated by the AS approach, the subscapularis was left untouched, while for shoulders operated with the DP approach, it was detached by peeling, tenotomy, or osteotomy of the lesser tuberosity, whereafter it was reinserted or left detached. To compensate for any glenoid defect and morphology, or provide additional lateralisation, surgeons could opt for bony increased offset RSA (BIO RSA). Surgeons used either an inlay or onlay stem, and was implanted with or without cement. Following surgery, the shoulder was immobilized using a sling and passive range of motion exercises were initiated on the first postoperative days. At 4 to 6 weeks following surgery, active range of motion were started under supervision of a physiotherapist.

2.2. Radiographic assessment

All patients had preoperative plain anteroposterior and scapular Y-view radiographs, and computed tomography (CT) or magnetic resonance imaging (MRI) scans of their shoulders. Following surgery, radiographs were acquired for immediate postoperative assessment and at final follow-up, and were used to determine scapular notching according to the Sirveaux-Nérot classification [11], and any radiographic modifications.



Figure 4 : a & 4b: Plain anteroposterior x-ray in preoperative (a) and in postoperative (b)

2.3. Radiographic angles

The radiographs that were acquired at preoperative assessment and at final follow-up were used to measure the following angles by 2 surgeons (BLINDED and BLINDED) to calculate their repeatability:

- Sigma, defined as the inclination of the supraspinatus fossa's floor relative to the horizontal (ground) (Figures 5a & 5b) [21]. This angle represents scapular inferior inclination in the frontal plane.
- Beta-h, defined as the inclination of the glenoid fossa line (or glenoid baseplate surface) relative to the horizontal (ground) (Figures 6a & 6b) [9, 21]. A positive value indicates glenoid inferior tilt, whereas a negative value indicates glenoid superior tilt.
- Beta-s, defined as the inclination of the glenoid fossa line (or glenoid baseplate surface) relative to the supraspinatus fossa's floor (Figures 7a & 7b) [21]. A positive value indicates glenoid inferior tilt, whereas a negative value indicates glenoid superior tilt.

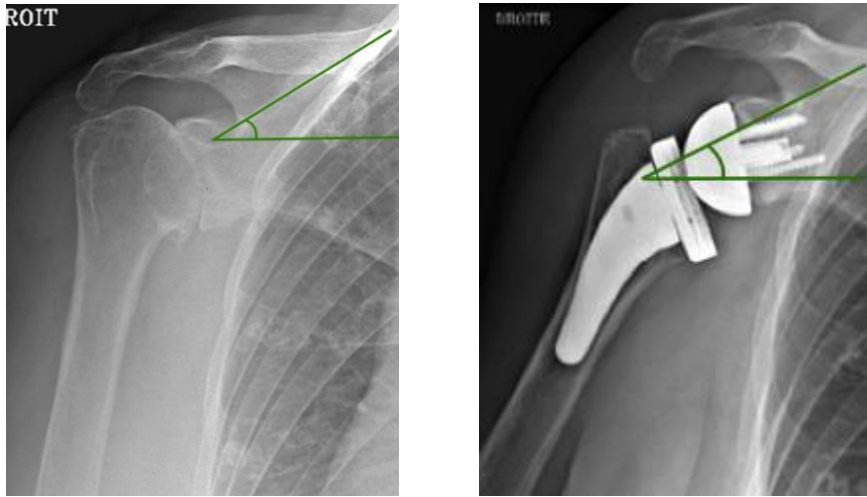


Figure 5 : a & 5b: Sigma angle in preoperative (a) and postoperative (b)

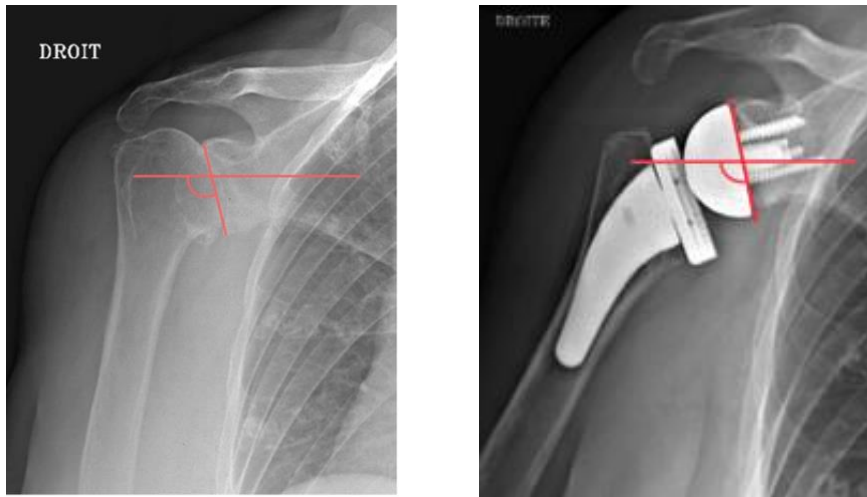


Figure 6 : a & 6b: Beta-h angle in preoperative (a) and postoperative (b)

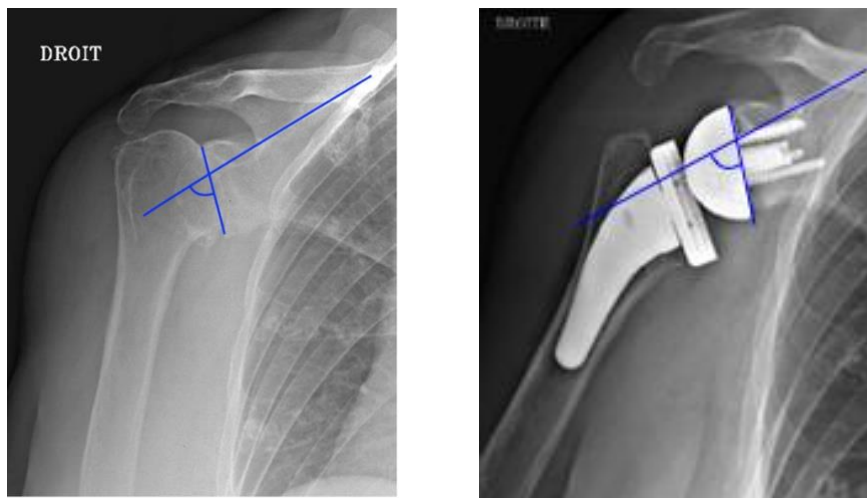


Figure 7 : a & 7b: Beta-s angle in preoperative (a) and postoperative (b)

2.4. Clinical and functional assessment

The authors noted demographic data, and measured pre- and post-operative range of motion, including active forward elevation (AFE), external rotation with the elbow on the side (ER1) and internal rotation with the hand at the back (IR1) (Table 5). The authors also assessed pre- and post-operative Constant score and noted all complications.

2.5. Statistical analysis

Descriptive statistics were used to summarize the findings, and Shapiro–Wilk tests were used to assess the normality of data distributions. For normally distributed continuous data, differences between groups were evaluated using unpaired t-tests. For non-Gaussian continuous data, differences between groups were evaluated using Wilcoxon rank sum tests (Mann Whitney U test). To assess the reliability of the sigma, beta-h, and beta-s angles, interobserver agreement between 2 surgeons (BLINDED and BLINDED) was calculated using intra-class correlation coefficients (ICC), which can be interpreted as follows: < 0.40, poor; 0.41–0.59, fair; 0.60– 0.74, good; 0.75–1.00, excellent [6]. Statistical analyses were performed using R version 3.4.3 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

3. RESULTS

A total of 501 shoulders (483 patients) met the inclusion criteria and comprised 337 women and 146 men, aged 73.7 ± 7.8 years (range, 51 to 92 years) (Table 1). The indications for RSA were primary OA in 159 shoulders (32%), mRCT in 87 shoulders (17%), and CTA in 255 shoulders (51%). Of the 501 shoulders, 88 were operated through the AS approach (18%), while 413 were operated through the DP approach (82%). Of the final cohort, 47 (9.4%) had complications, 39 (7.8%) of which were treated conservatively, and 8 (1.6%) which required reoperations without implant removal (Table 2).

Table 1: Demographics

	Entire cohort (n=501)	
	Mean \pm SD	Range
Age at index surgery (years)	73.7 \pm 7.8	(51 – 92)
BMI	27.5 \pm 5.7	(16 – 49)
Female gender	337 (67%)	
Bilateral	39 (8%)	
Dominant arm	338 (67%)	
Profession		
Active	44 (9%)	
Retired	442 (88%)	
missing	15 (3%)	
Activity level		
Regular	146 (29%)	
Occasional	133 (27%)	
Sedentary	98 (20%)	
missing	124 (25%)	
Etiology		
I OA without RC lesion	97 (19%)	
I OA with RC lesion	62 (12%)	
mRCT	87 (17%)	
CTA	255 (51%)	
Surgical approach		
Anterosuperior	88 (18%)	
Deltpectoral	413 (82%)	

† Measured depending on the etiology.

Abbreviations: OA, OsteoArthritis; RC, Rotator Cuff; mRCT, massive Rotator Cuff Tear; CTA, Cuff Tear Arthropathy.

Table 2: Intra- and post-operative complications treated conservatively or by reoperation without implant removal

	Entire cohort (n=501)
	N (%)
Intraop humeral fracture	10 (2%)
Intraop glenoid fracture	3 (1%)
Dislocation	1 (0%)
Subluxation	3 (1%)
Infection	1 (0%)
Glenoid loosening	4 (1%)
Humeral loosening	0 (0%)
Periprosthetic fracture	14 (3%)
Neurologic	7 (1%)
Other	4 (1%)
Any complication	47 (9%)
of which reoperated without implant removal	8 (2%)

3.1. Radiographic results

The interobserver repeatability was excellent for all three angles (Table 4). Scapular inclination (sigma angle) was significantly greater for shoulders operated using the DP approach compared to the AS approach, both preoperatively ($19.5^{\circ}\pm 8.9^{\circ}$ vs. $15.4^{\circ}\pm 9.3^{\circ}$; $p<0.001$) and postoperatively ($19.7^{\circ}\pm 8.4^{\circ}$ vs. $17.0^{\circ}\pm 9.2^{\circ}$; $p=0.004$), but the net change was not significantly different ($0.3^{\circ}\pm 9.3^{\circ}$ vs. $1.5^{\circ}\pm 11.2^{\circ}$; $p=0.501$) (Table 5). Likewise, glenoid tilt relative to the horizontal (beta-h angle) was significantly greater for shoulders operated using the DP approach compared to the AS approach, both preoperatively ($94.4^{\circ}\pm 10.6^{\circ}$ vs. $90.1^{\circ}\pm 10.1^{\circ}$; $p=0.002$) and postoperatively ($101.2^{\circ}\pm 10.5$ vs. $96.1^{\circ}\pm 11.6^{\circ}$; $p<0.001^{\circ}$), but the net change was not significantly different ($6.6^{\circ}\pm 12.1^{\circ}$ vs. $5.9^{\circ}\pm 13.5^{\circ}$; $p=0.742$). Conversely, glenoid tilt relative to the scapula (beta-s angle) was significantly greater for shoulders operated using the DP approach compared to the AS approach postoperatively ($83.8^{\circ}\pm 9.9^{\circ}$ vs. $81.9^{\circ}\pm 11.7^{\circ}$; $p=0.042$), but there were no significant differences in either the preoperative angles ($77.7^{\circ}\pm 11.3^{\circ}$ vs. $77^{\circ}\pm 10.9^{\circ}$; $p=0.580$) or the net change ($5.6^{\circ}\pm 12.5^{\circ}$ vs. $4.8^{\circ}\pm 14.8^{\circ}$; $p=0.528$).

Comparing scapular inclination (sigma angle) pre- and postoperatively revealed that it remained within $\pm 5^{\circ}$ in 46% following the DP approach compared to 36% following the AS approach. Scapular inclination increased by 5° or more in 28% following the DP approach and 34% following the AS approach, and decreased by 5° or more in 26% following the DP approach and 30% following the AS approach ($p=0.247$).

Table 3: Pre- and post-operative clinical and functional outcomes

	Entire cohort (n=501)	
	Mean ± SD	Range
Follow-up (years)	3.2 ± 0.9	(2.0 – 5.5)
Constant Score (0-100)		
<i>Preoperative</i>	27.4 ± 12.2	(0 – 71)
<i>Postoperative</i>	66.3 ± 15.2	(18 – 95)
<i>Net improvement</i>	39.9 ± 16.5	(-3 – 81)
Active forward elevation (°)		
<i>Preoperative</i>	85.5 ± 37.7	(0 – 180)
<i>Postoperative</i>	135.6 ± 27.2	(20 – 180)
<i>Net improvement</i>	51.7 ± 39.9	(-60 – 150)
External rotation (°)		
<i>Preoperative</i>	11.5 ± 20.5	(-40 – 90)
<i>Postoperative</i>	28.5 ± 20.0	(-40 – 90)
<i>Net improvement</i>	16.1 ± 23.2	(-80 – 90)
Internal rotation		
<i>Preoperative</i>		
Functional (L3, T12, T7/T8)	138 (28%)	
Non functional (Sacrum, GT, buttock)	316 (63%)	
<i>missing</i>	47 (9%)	
<i>Postoperative</i>		
Functional (L3, T12, T7/T8)	322 (64%)	
Non functional (Sacrum, GT, buttock)	176 (35%)	
<i>missing</i>	3 (1%)	

Table 4: Interobserver agreement (ICC) for pre- and post-operative radiographic outcomes

	Interobserver ICC		
	Mean	Range	<i>p-values</i>
Sigma (°)			
<i>Preoperative</i>	0.93	(0.88 – 0.96)	<.001
<i>Postoperative</i>	0.86	(0.79 – 0.92)	<.001
Beta-h (°)			
<i>Preoperative</i>	0.92	(0.87 – 0.95)	<.001
<i>Postoperative</i>	0.83	(0.74 – 0.89)	<.001
Beta-s (°)			
<i>Preoperative</i>	0.73	(0.59 – 0.83)	<.001
<i>Postoperative</i>	0.83	(0.73 – 0.89)	<.001

Table 5: Pre- and post-operative radiographic outcomes with subgroup analysis by surgical approach

	Entire cohort (n=501)		Deltopectoral (n=413)		Anterosuperior (n=88)		<i>p-values</i>
	Mean ± SD	Range	Mean ± SD	Range	Mean ± SD	Range	
Follow-up (years)	3.2 ± 0.9	(2.0 – 5.5)	3.0 ± 0.9	(2.0 – 5.3)	3.7 ± 1.0	(2.0 – 5.5)	<.001
Sigma (°)							
<i>Preoperative</i>	18.7 ± 9.2	(-12 – 48)	19.5 ± 8.9	(-10 – 40)	15.4 ± 9.3	(-12 – 48)	<.001
<i>Postoperative</i>	19.2 ± 8.6	(0 – 46)	19.7 ± 8.4	(0 – 45)	17.0 ± 9.2	(0 – 46)	0.004
<i>Net increase</i>	0.6 ± 9.7	(-29 – 43)	0.3 ± 9.3	(-26 – 43)	1.5 ± 11.2	(-29 – 32)	0.501
Beta-h (°)							
<i>Preoperative</i>	93.6 ± 10.7	(62 – 130)	94.4 ± 10.6	(63 – 130)	90.1 ± 10.1	(62 – 120)	0.002
<i>Postoperative</i>	100.3 ± 10.9	(60 – 133)	101.2 ± 10.5	(66 – 133)	96.1 ± 11.6	(60 – 121)	<.001
<i>Net increase</i>	6.5 ± 12.4	(-37 – 49)	6.6 ± 12.1	(-28 – 49)	5.9 ± 13.5	(-37 – 35)	0.742
Beta-s (°)							
<i>Preoperative</i>	77.6 ± 11.2	(38 – 116)	77.7 ± 11.3	(38 – 116)	77.0 ± 10.9	(55 – 112)	0.580
<i>Postoperative</i>	83.4 ± 10.2	(57 – 120)	83.8 ± 9.9	(57 – 114)	81.9 ± 11.7	(58 – 120)	0.042
<i>Net increase</i>	5.5 ± 13.0	(-44 – 51)	5.6 ± 12.5	(-44 – 51)	4.8 ± 14.8	(-40 – 40)	0.528

Abbreviations: ICC, Intraclass Correlation Coefficient.

3.2. Uni- and multi-variable analyses

Postoperative Constant scores were not significantly associated with any of the angles measured preoperatively or postoperatively, but were significantly correlated with patient age ($p<0.001$), sex ($p=0.035$), etiology ($p<0.01$), and surgical approach ($p<0.001$) (Table 6). Likewise, net improvement in Constant scores were not significantly associated with any of the angles measured preoperatively or postoperatively, but were significantly correlated with patient sex ($p=0.042$), dominant side ($p=0.035$), etiology ($p<0.05$), surgical approach ($p<0.001$), and the use of BIO RSA ($p=0.004$) (Table 7).

Table 6: Uni- and multi-variable regression analysis of postoperative Constant score

Variable	n =	Univariable		
		β	95% C.I.	<i>p-value</i>
Age at index operation (<i>yrs</i>)	501	-0.29	(-0.46 – -0.12)	<.001
BMI	501	0.09	(-0.15 – 0.33)	0.460
Male sex	164	3.08	(0.22 – 5.94)	0.035
Dominant arm	338	2.49	(-0.37 – 5.35)	0.088
Etiology				
<i>I OA without RC lesion</i>	97	REF		
<i>I OA with RC lesion</i>	62	-7.64	(-12.41 – -2.86)	0.002
<i>mRCT</i>	87	-9.03	(-13.35 – -4.71)	<.001
<i>CTA</i>	255	-9.63	(-13.14 – -6.13)	<.001
Surgical approach				
<i>Deltopectoral</i>	413	REF		
<i>Anterosuperior</i>	88	-6.72	(-10.19 – -3.25)	<.001
BIO RSA	196	1.62	(-1.14 – 4.38)	0.249
Preoperative Sigma	441	0.05	(-0.11 – 0.21)	0.521
Preoperative Beta-h	441	0.10	(-0.04 – 0.23)	0.157
Preoperative Beta-s	440	-0.06	(-0.19 – 0.07)	0.369
Postoperative Sigma	482	0.10	(-0.06 – 0.26)	0.233
Postoperative Beta-h	482	0.06	(-0.07 – 0.18)	0.361
Postoperative Beta-s	482	0.02	(-0.12 – 0.15)	0.809

Abbreviations: yrs, years; C.I., confidence interval; REF, reference; BMI, body mass index; OA, osteoarthritis; RC, rotator cuff; mRCT, massive rotator cuff tear; CTA, cuff tear arthropathy; BIO RSA, bony increased offset reverse shoulder arthroplasty.

Table 7: Uni- and multi-variable regression analysis of net improvement in Constant score

Variable	n =	Univariable		
		β	95% C.I.	p-value
Age at index operation (<i>yrs</i>)	501	-0.02	(-0.22 – 0.18)	0.833
BMI	501	0.09	(-0.19 – 0.37)	0.520
Male sex	164	3.38	(0.12 – 6.64)	0.042
Dominant arm	338	3.48	(0.24 – 6.72)	0.035
Etiology				
<i>I OA without RC lesion</i>	97	REF		
<i>I OA with RC lesion</i>	62	-6.26	(-11.68 – -0.84)	0.024
<i>mRCT</i>	87	-9.40	(-14.35 – -4.45)	<.001
<i>CTA</i>	255	-10.32	(-14.31 – -6.33)	<.001
Surgical approach				
<i>Deltopectoral</i>	413	REF		
<i>Anterosuperior</i>	88	-10.39	(-14.58 – -6.20)	<.001
BIO RSA	196	4.63	(1.51 – 7.75)	0.004
Preoperative Sigma	441	0.02	(-0.16 – 0.20)	0.837
Preoperative Beta-h	441	0.10	(-0.05 – 0.25)	0.193
Preoperative Beta-s	440	-0.02	(-0.17 – 0.12)	0.780
Postoperative Sigma	482	0.09	(-0.09 – 0.28)	0.318
Postoperative Beta-h	482	0.10	(-0.04 – 0.25)	0.172
Postoperative Beta-s	482	0.07	(-0.08 – 0.23)	0.352

Abbreviations: yrs, years; C.I., confidence interval; REF, reference; BMI, body mass index; OA, osteoarthritis; RC, roator cuff; mRCT, massive rotator cuff tear; CTA, cuff tear arthropathy; BIO RSA, bony increased offset reverse shoulder arthroplasty.

4. DISCUSSION

The most important finding of this study was that glenoid baseplate tilt relative to the scapula (beta-s angle) was slightly but significantly greater for shoulders operated by the DP approach compared to shoulders operated by AS approach. While the mean difference was only 1.9° , it supports the first hypothesis that superior tilt is more likely when using the AS approach compared to the DP approach. Conversely, postoperative scapular inclination (sigma angle) and glenoid baseplate tilt relative to the horizontal (beta-h angle) depended primarily on preoperative scapular inclination and glenoid tilt, rather than surgical approach. Finally, univariable analyses revealed that neither postoperative Constant scores nor the net improvements thereof were significantly associated with any of the angles, which refutes the second hypothesis that inferior glenoid tilt grants better functional scores.

Glenoid baseplate positioning is important for the success of RSA [7, 9]. Superior glenoid tilt could lead to loosening of the glenoid component [7, 22] and scapular notching [7, 12, 13, 16, 23], as it increases the shear forces, while reducing the compressive force component at the flat surface of the glenoid baseplate [10, 24] (Figure 8). It is worth noting that glenoid baseplate tilt could be influenced by surgical approach, because of a different exposure of the glenoid, but it could also be influenced by preoperative glenoid wear, as it is difficult to implant a glenosphere with inferior tilt in a glenoid that is superiorly tilted (Favard E3) [11, 25]. Scapular notching is more frequent following RSA performed for CTA, because of considerable glenoid erosion associated with this indication [9, 22].

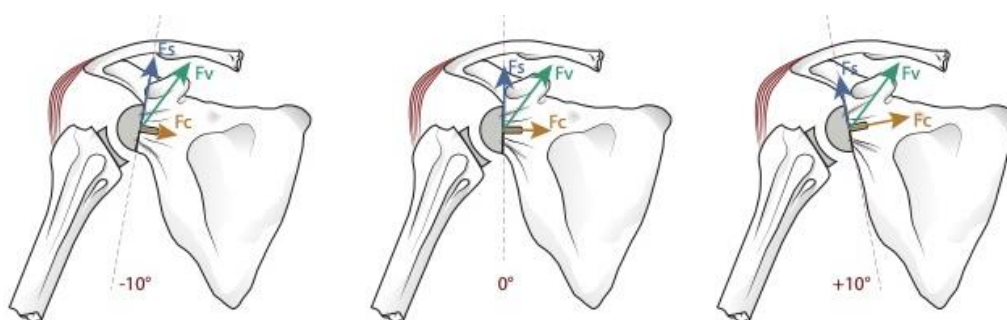


Figure 8 : Distribution of the forces applying on the glenoid baseplate

(Fs = shear force, Fc = compression force, Fv = resultant force vector; -10° = superior tilt; $+10^\circ$ = inferior tilt)

In this study, we found that glenoid baseplate tilt depends on primarily preoperative scapular morphology rather than on surgical approach. Several studies [6, 7, 26] found that the AS

approach is a suitable alternative, as it provides a straight exposure of the glenoid while preserving the subscapularis muscle, even though positioning the glenoid baseplate is more difficult [7]. On the other hand, Gadea et al. [4] postulated that the DP approach is better at preserving the deltoid and at assessing humeral anatomy. As one of the drawbacks of the DP approach is the disinsertion of the subscapularis tendon, a new approach was introduced by Lädemann et al. [27]; an anterior approach that spares both the subscapularis and the deltoid muscles. Further studies are needed to investigate how glenoid tilt is influenced by this new approach.

There is no consensus in the literature on what angle is most reproducible to measure glenoid tilt. Maurer et al [21] found that the inclination between the glenoid fossa line and the floor of the supraspinatus fossa (beta-s angle) was reproducible, and Lévine et al. [9] reported difficulty in locating scapular landmarks and suggested to assess glenoid tilt independently of the scapula (beta-h angle). The present study found excellent interobserver repeatability for both beta-s and beta-h angles, though the latter may be easier to measure as it requires identification of fewer landmarks, as long as the patient is correctly aligned to the x-ray tube.

The present study investigated whether scapular inclination (sigma angle) changes following RSA performed by two different approaches, and found that it increased by 5° or more in 28% following the DP approach and 34% following the AS approach, and that it decreased by 5° or more in 26% following the DP approach and 30% following the AS approach. In another study, Kahn et al [28] described the scapular rotation as the angle between the floor of the supraspinatus fossa and the vertical, and found that scapular rotation increased by 2° superiorly after RSA. Further studies might be necessary to investigate the influence of RSA on scapular position.

This study had several limitations that must be considered when interpreting the findings. In this large multicenter cohort, the data was collected retrospectively, and there are several significant differences in the baselines characteristics of patients operated by the different surgical approaches (e.g., native scapular orientation, implant type, use of BIO RSA, inlay or onlay stem). Furthermore, angles were measured by the ten different surgeons for their respective patients, and although interobserver repeatability was excellent for a sample remeasured by two different surgeons, differences in measurement methods and equipment could be a source of bias.

5. CONCLUSION

Glenoid baseplate tilt relative to the scapula was slightly but significantly greater for shoulders operated by the DP approach compared to shoulders operated by AS approach, while postoperative scapular inclination and glenoid baseplate tilt relative to the horizontal depended primarily on preoperative scapular inclination and glenoid tilt, rather than surgical approach. At a minimum follow-up of 2 years, neither postoperative Constant scores nor the net improvements thereof were significantly associated with any of the angles.

III. CONCLUSION

Le tilt glénoïdien est un paramètre important pour le succès d'une PTEI. Dans cette étude, la mesure du tilt glénoïdien par rapport à la scapula a montré une fréquence significativement plus importante de tilt inférieur par voie DP par rapport à la voie AS. Cependant, nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre ces deux voies d'abord sur le tilt glénoïdien mesuré par rapport à l'horizontal. Par ailleurs, il n'y avait pas de différence significative sur le score de Constant post-opératoire et son amélioration entre les deux voies d'abord. Des études supplémentaires sont donc nécessaires pour conclure à une supériorité d'une voie chirurgicale par rapport à une autre.

IV. BIBLIOGRAPHIE

1. Aust. Orthopaedic Assoc. National Joint Replacement Registry (2017) Hip, Knee & Shoulder Arthroplasty 2017 Annual Report. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27578.08649>
2. Grammont PM, Baulot E (1993) DELTA SHOULDER PROSTHESIS FOR ROTATOR CUFF RUPTURE. *Orthopedics* 16:65–68. <https://doi.org/10.3928/0147-7447-19930101-11>
3. Boileau P, Watkinson D, Hatzidakis AM, Hovorka I (2006) Neer Award 2005: The Grammont reverse shoulder prosthesis: Results in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 15:527–540. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2006.01.003>
4. Gadea F, Bouju Y, Berhouet J, et al (2015) Deltpectoral approach for shoulder arthroplasty: anatomic basis. *International Orthopaedics (SICOT)* 39:215–225. <https://doi.org/10.1007/s00264-014-2654-x>
5. Neviasser JS (1973) Surgical Approaches to the Shoulder. *Clinical Orthopaedics and Related Research*® 91:
6. Valenti P, Sauzieres P, Cogswell L, et al The Reverse Shoulder ProsthesisV Surgical Technique. 12:10
7. Molé D, Wein F, Dézaly C, et al (2011) Surgical technique: the anterosuperior approach for reverse shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 469:2461–2468. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-1861-7>
8. Mackenzie DB (1993) The antero-superior exposure for total shoulder replacement. *Orthopedics and Traumatology* 2:71–77. <https://doi.org/10.1007/BF02620461>
9. Lévine C, Boileau P, Favard L, et al (2008) Scapular notching in reverse shoulder arthroplasty. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 17:925–935. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2008.02.010>
10. Boileau P, Watkinson DJ, Hatzidakis AM, Balg F (2005) Grammont reverse prosthesis: Design, rationale, and biomechanics. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 14:S147–S161. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2004.10.006>

11. Sirveaux F, Favard L, Oudet D, et al (2004) 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. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume* 86-B:388–395. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.86B3.14024>
12. Lignel A, Berhouet J, Loirat M-A, et al (2018) Reverse shoulder arthroplasty for proximal humerus fractures: Is the glenoid implant problematic? *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 104:773–777. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2018.06.008>
13. Lopiz Y, Galán-Olleros M, Rodríguez-Rodríguez L, et al (2021) Radiographic changes around the glenoid component in primary reverse shoulder arthroplasty at mid-term follow-up. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 30:e378–e391. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.10.007>
14. Torrens C, Amestoy J, Rodríguez-Delourme I, Santana F (2021) Positioning of the metaglene in reverse shoulder arthroplasty: deltopectoral versus anterosuperior approach: a prospective randomized trial. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 30:2682–2690. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2021.07.025>
15. Aibinder WR, Clark NJ, Schoch BS, Steinmann SP (2018) Assessing glenosphere position: superior approach versus deltopectoral for reverse shoulder arthroplasty. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 27:455–462. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.10.013>
16. Zumstein MA, Pinedo M, Old J, Boileau P (2011) Problems, complications, reoperations, and revisions in reverse total shoulder arthroplasty: A systematic review. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 20:146–157. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.08.001>
17. Boileau P, Melis B, Duperron D, et al (2013) Revision surgery of reverse shoulder arthroplasty. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 22:1359–1370. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.02.004>
18. Nyffeler RW, Werner CML, Gerber C (2005) Biomechanical relevance of glenoid component positioning in the reverse Delta III total shoulder prosthesis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 14:524–528. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2004.09.010>

19. Kontaxis A, Johnson GR (2009) The biomechanics of reverse anatomy shoulder replacement – A modelling study. *Clinical Biomechanics* 24:254–260. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2008.12.004>
20. Li X, Knutson Z, Choi D, et al (2013) Effects of glenosphere positioning on impingement-free internal and external rotation after reverse total shoulder arthroplasty. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 22:807–813. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2012.07.013>
21. Maurer A, Fucentese SF, Pfirrmann CWA, et al (2012) Assessment of glenoid inclination on routine clinical radiographs and computed tomography examinations of the shoulder. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 21:1096–1103. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2011.07.010>
22. Farshad M, Gerber C (2010) Reverse total shoulder arthroplasty—from the most to the least common complication. *International Orthopaedics (SICOT)* 34:1075–1082. <https://doi.org/10.1007/s00264-010-1125-2>
23. Falaise V, Levigne C, Favard L (2011) Scapular notching in reverse shoulder arthroplasties: The influence of glenometaphyseal angle. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 97:S131–S137. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2011.06.007>
24. Roche CP, Flurin H Design Rationale for a Posterior/Superior Offset Reverse Shoulder Prosthesis. 8
25. Boileau P, Gaudi M-O, Wagner ER, et al (2019) The reverse shoulder arthroplasty angle: a new measurement of glenoid inclination for reverse shoulder arthroplasty. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 28:1281–1290. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.11.074>
26. Gillespie RJ, Garrigues GE, Chang ES, et al (2015) Surgical Exposure for Reverse Total Shoulder Arthroplasty. *Orthopedic Clinics of North America* 46:49–56. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2014.09.015>
27. Lädermann A, Lo EY, Schwitzguébel AJ, Yates E (2016) Subscapularis and deltoid preserving anterior approach for reverse shoulder arthroplasty. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 102:905–908. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2016.06.005>

28. Kahn TL, Granger EK, Henninger HB, et al (2019) Reverse total shoulder arthroplasty and resting radiographic scapular rotation. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* 28:e265–e270. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2019.01.011>

RÉSUMÉ

Introduction : Un des facteurs de succès des prothèse totales inversées d'épaule (PTEI) est le bon positionnement des implants. Le tilt glénoïdien s'associe à un risque de déscollement glénoïdien, par la modification de la distribution des forces s'appliquant sur l'implant. L'objectif de cette étude est de déterminer si l'inclinaison de l'implant glénoïdien d'une PTEI est influencée par la voie d'abord chirurgicale et/ou associée aux scores fonctionnels.

Méthode : Nous avons étudié une série consécutive de 501 PTEI (483 patients) opérées par voies antérosupérieure (AS, n=88) ou deltopectorale (DP, n=413). Les radiographies préopératoires et postopératoires ont été utilisées pour mesurer : l'inclinaison de la ligne de la fosse supra-épineuse par rapport à l'horizontale (angle Sigma), l'inclinaison glénoïdienne (ou de la surface de l'implant glénoïdien) par rapport à l'horizontale (angle bêta-h), et l'inclinaison glénoïdienne (ou de la surface de l'implant glénoïdien) par rapport à la ligne de la fosse supra-épineuse (angle beta-s).

Résultats : L'angle sigma était significativement plus élevé pour les épaules opérées par voie DP, en préopératoire ($p < 0,001$) et post-opératoire ($p = 0,004$), mais la variation de l'angle n'était pas significativement différente ($p = 0,501$). De même, l'angle bêta-h était significativement plus élevé pour les épaules opérées par voie DP, en préopératoire ($p = 0,002$) et en postopératoire ($p < 0,001^\circ$), mais la variation n'était pas significativement différente ($p = 0,742$). Inversement, l'angle beta-s était significativement plus élevé pour les épaules opérées par voie DP, uniquement en postopératoire ($p = 0,042$), mais il n'y avait pas de différence significative entre les angles préopératoires ($p = 0,580$) ou leur variation ($p = 0,528$).

Conclusion : L'angle beta-s était légèrement mais significativement plus élevé pour les épaules opérées par voie DP, tandis que l'angle beta-h et sigma dépendaient principalement de l'inclinaison scapulaire et de l'inclinaison glénoïde préopératoires, plutôt que de l'approche chirurgicale. A plus de deux ans postopératoires, ni le scores de Constant ni son amélioration n'étaient significativement associés à l'un ou l'autre des angles mesurés.

TITRE EN ANGLAIS : Surgical approach for RSA has little or no influence on scapular inclination and glenoid baseplate tilt relative to the horizontal

THÈSE : Médecine spécialisée, Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Année 2022

MOTS-CLEFS : Prothèse totale inversée d'épaule – tilt glénoïdien – inclinaison scapulaire – voie d'abord

INTITULÉ ET ADRESSE

Université de Lorraine

Faculté de Médecine de Nancy

9, avenue de la forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE LES NANCY CEDEX
