



HAL
open science

Reconstructions par prothèse totale inversée d'épaule après résection d'humérus proximal pour tumeur : quelle est la meilleure option ?

Lisa Peduzzi

► To cite this version:

Lisa Peduzzi. Reconstructions par prothèse totale inversée d'épaule après résection d'humérus proximal pour tumeur : quelle est la meilleure option ?. Médecine humaine et pathologie. 2019. hal-03297742

HAL Id: hal-03297742

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03297742v1>

Submitted on 23 Jul 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.



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 : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

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>

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement dans le cadre
du troisième cycle de médecine spécialisée

Par

Lisa PEDUZZI

Le 4 octobre 2019

**Reconstructions par prothèse totale inversée d'épaule après
résection d'humérus proximal pour tumeur :
Quelle est la meilleure option ?**

Examineurs de la thèse :

F. SIRVEAUX	Professeur	Président
L. FAVARD	Professeur	Juge
O. ROCHE	Docteur	Juge
J. BERHOUET	Docteur	Juge



1^{er} septembre 2019

Président de l'Université de Lorraine :
Professeur Pierre MUTZENHARDT

Doyen de la Faculté de Médecine :
Professeur Marc BRAUN

Vice-doyenne
Pr Laure JOLY

Assesseurs :

Premier cycle : Dr Julien SCALA-BERTOLA

Deuxième cycle : Pr Marie-Reine LOSSER

Troisième cycle : Pr Laure JOLY

SIDES : Dr Julien BROSEUS

Formation à la recherche : Pr Nelly AGRINIER

Relations Grande Région : Pr Thomas FUCHS-BUDER

CUESIM : Pr Stéphane ZUILY

Chargés de mission

Bureau de docimologie : Pr Guillaume VOGIN

Orthophonie : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

PACES : Pr Mathias POUSSEL

International : Pr Jacques HUBERT

Vie Facultaire : Dr Philippe GUERCI

Président de Conseil Pédagogique : Pr Louise TYVAERT

Président du Conseil Scientifique : Pr Jean-Michel HASCOET

=====

DOYENS HONORAIRES

Professeur Jean-Bernard DUREUX - 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 – Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL -
Claude CHARDOT Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER – Henry COUDANE –
Jean-Pierre CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE -
Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER –
Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ –
Simone GILGENKRANTZ -Gilles GROSDIDIER - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET -
Michèle KESSLER - François KOHLER - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE –
Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS –
Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL - Jean-Claude MARCHAL – Yves MARTINET -
Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN - Pierre NABET – Patrick NETTER –
Jean-Pierre NICOLAS - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU
- Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND –
Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON -
Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Paul VERT –
Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER –
Denis ZMIROU

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Etienne ALIOT - Pierre BEY - Henry COUDANE - Serge BRIANÇON - Jean-Marie GILGENKRANTZ –
Simone GILGENKRANTZ - Michèle KESSLER - Alain LE FAOU - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS –
Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Pierre VILLEMOT - Faiez ZANNAD

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42^e Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{re} sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

2^e sous-section : (*Histologie, embryologie et cytogénétique*)

Professeur Christo CHRISTOV

3^e sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Guillaume GAUCHOTTE

43^e Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

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

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

2^e 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^e Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

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

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER

2^e sous-section : (*Physiologie*)

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur Mathias POUSSEL

3^e sous-section (*Biologie cellulaire*)

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

4^e sous-section : (*Nutrition*)

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

45^e Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

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

Professeur Alain LOZNIÉWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

2^e sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

3^e sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Bruno HOEN - Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI –
Professeur Christian RABAUD

46^e Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

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

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

4^e sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

47^e Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

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

Professeur Pierre FEUGIER

2^e sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur Thierry CONROY - Professeur Frédéric MARCHAL - Professeur Didier PEIFFERT –
Professeur Guillaume VOGIN

3^e sous-section : (*Immunologie*)

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

4^e sous-section : (*Génétique*)

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

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^e sous-section : (*Médecine intensive-réanimation*)

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

3^e sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie*)

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

4^e sous-section : (*Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie*)

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL

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^e sous-section : (*Neurochirurgie*)

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

3^e sous-section : (*Psychiatrie d'adultes ; addictologie*)

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

4^e sous-section : (*Pédopsychiatrie ; addictologie*)

Professeur Bernard KABUTH

5^e 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^e sous-section : (*Chirurgie orthopédique et traumatologique*)

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

3^e sous-section : (*Dermato-vénéréologie*)

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN - Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

4^e 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^e sous-section : (*Cardiologie*)

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET –

Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL

3^e sous-section : (*Chirurgie thoracique et cardiovasculaire*)

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

4^e 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^e sous-section : (*Chirurgie viscérale et digestive*)

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD –

Professeure Adeline GERMAIN

3^e sous-section : (*Néphrologie*)

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

4^e 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^e 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 Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

2^e sous-section : (Chirurgie infantile)

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

3^e sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

4^e 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

2^e sous-section : (Ophtalmologie)

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

3^e 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

=====

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE 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

2^e sous-section : (Histologie, embryologie, et cytogénétique)

Docteure Isabelle KOSCINSKI

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 Catherine MALAPLATE –

Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

2^e sous-section : (Physiologie)

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - 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^e 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 Alexis HAUTEMANIÈRE
Docteur Arnaud FLORENTIN (stagiaire)

2° sous-section (*Médecine et Santé au Travail*)

Docteure Isabelle THAON

3° sous-section (*Médecine légale et droit de la santé*)

Docteur Laurent MARTRILLE

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 (stagiaire)

4° sous-section : (*Génétique*)

Docteure Céline BONNET

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

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

Docteur Philippe GUERCI

2° sous-section : (*Médecine intensive-réanimation*)

Docteur Antoine KIMMOUN

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 (stagiaire)

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

Docteur Thomas SCHWITZER (stagiaire)

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

2° sous-section : (*Chirurgie viscérale et digestive*)

Docteur Cyril PERRENOT

54° Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

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

Docteure Éva FEIGERLOVA

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

Docteur Mikaël AGOPIANTZ (stagiaire)

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 PHONETIQUE GENERALES

Madame Christine DA SILVA-GENEST

19^e Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

64^e Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

65^e Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Christophe NEMOS

66^e Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

69^e Section : NEUROSCIENCES

Madame Sylvie MULTON

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Cédric BERBE - Docteure Kénora CHAU

=====

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)
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)*

Professeure Maria DELIVORIA-
PAPADOPOULOS (1996) *Université de
Pennsylvanie (U.S.A)*
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)

A notre Maître et Président de Thèse,

Monsieur le Professeur Francois Sirveaux

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

L'étendue de vos connaissances chirurgicales, votre aisance technique et la disponibilité avec laquelle vous vous consacrez à notre enseignement sont pour nous des exemples.

Nous vous sommes reconnaissant de nous transmettre jour après jour votre passion et votre expérience, en particulier dans le domaine de la chirurgie de l'épaule.

Nous admirons le dévouement avec lequel vous vous consacrez à votre service, ainsi qu'au CHU de Nancy.

Nous mesurons l'honneur que vous nous faites en nous acceptant comme élève.

Que ce travail soit le reflet de notre sincère reconnaissance.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Docteur Olivier Roche

Praticien Hospitalier en Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Votre habileté chirurgicale, votre inventivité, et l'étendue de vos connaissances forcent notre admiration.

Transmettre, et accompagner les jeunes générations de chirurgiens est un exercice difficile. Par votre pédagogie et votre sens du compagnonnage, vous rendez la chose évidente.

Nous sommes conscients de la chance que nous avons de vous compter parmi nos maîtres. Apprendre chaque jour à vos côtés est un privilège dont nous souhaitons nous montrer digne.

Que ce travail soit l'expression de notre profond respect.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Professeur Luc Favard

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Votre sens de la pédagogie, votre précision technique et votre bienveillance sont pour nous des exemples.

Vous nous avez fait l'honneur de nous accepter comme élève pendant 6 mois. L'enseignement que vous nous avez transmis, en particulier en chirurgie de l'épaule, sera sans nul doute précieux.

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

Que celui-ci soit le reflet de notre sincère reconnaissance et de notre profonde admiration.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Docteur Julien Berhouet

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier en Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Nous sommes impressionnés par l'étendue de vos connaissances, votre implication en recherche scientifique et votre humilité.

Accueillir et enseigner à une interne de passage pour quelques blocs est chronophage et n'est pas toujours facile. Vous l'avez pourtant fait à chaque fois avec gentillesse et pédagogie.

Nous vous sommes profondément reconnaissants d'accepter de juger ce travail.

Aux services de chirurgie orthopédique de Tours, de Nice, de Lyon et de Toulouse qui ont participé à cette étude multicentrique et m'avoir permis d'accomplir ce travail.

Au Pr Boileau

Au Docteur Walch

Au Pr Rosset

Au Pr Bonneville

A l'Amour de ma vie,

Pour le soutien inconditionnel, la patience infinie et tout l'amour que tu m'apportes depuis les bancs du lycée. Il n'y a pas une épreuve en douze ans que j'aurai pu traverser sans ta main dans la mienne. J'espère que la fierté que tu tireras de ce travail pourra en partie adoucir mes absences. Aux douze prochaines années et à celles d'après qui, je n'en doute pas, seront tout aussi merveilleuses.

A ma famille,

A mes parents, pour votre soutien inconditionnel et pour tout l'amour que vous m'avez donné. Vous m'avez transmis une chose essentielle dans la vie d'un enfant : croire que rien n'est hors de sa portée. Vous avez fait ce que je suis. Il n'y a pas de mot qui soit assez fort pour vous remercier. Je vous aime.

A mon petit frère que j'aime tant, et **à ma petite sœur chérie**, qui ont dû grandir avec une aînée souvent peu disponible. J'espère que la fierté que vous tirerez de ce travail pourra en partie compenser ce manque. Je ne pourrai jamais vous exprimer tout l'amour que j'ai pour vous.

A mes grands-parents, qui m'ont offert une enfance de rêve. Votre dévouement pour vos enfants et vos petits enfants a fait ce que nous sommes. J'espère vous rendre fiers.

A mes tantes, mes oncles et mes cousins, parce que grandir dans une famille comme la notre est une chance. Merci de nous avoir élevés au milieu des rires, des jeux, du joyeux bordel et de la bonne cuisine.

A ma belle famille, qui m'a accueillie comme si j'étais une des leurs. Merci de me rendre riche de vos cultures respectives et de me faire sentir avec vous comme à la maison.

A mes amis,

A Annabelle, qui restera ma plus belle rencontre de ces années de médecine. Tu es une amie merveilleuse, même si tu as parfois la fâcheuse habitude de comprendre ce sur quoi je n'avais pas encore mis de mots. Tu es souvent la seule avec laquelle je suis entière. Pour ces milliers de thé, goûter, séances shopping. Demain il fera jour. **A Ariane**

A la team Bijoux, Joséphine, Lulu et Romain et aux apparentés **Hubert, Toto et Benj** : pour paraphraser l'un(e) d'entre vous « Vous allez trouvez ça bête, mais quand je vous retrouve, j'ai l'impression d'être arrivée à la maison ». A ces soirées d'enfer au Gustave qu'on a si souvent regrettées le lendemain au boulot.

A Mathou et Romain, notre duo préféré. Les choses semblent évidentes avec vous. A tous ces souvenirs mémorables. Il n'y a qu'avec vous que je ne regretterai presque pas d'avoir patienté dans le froid glacial d'une bordure d'autoroute. A l'avenir.

A tous les copains de la fac, merci d'avoir fait que ses années sont passées en un clin d'œil. Je n'essaierai pas de tous vous citer, j'en oublierai à coup sur. A tous ceux avec qui je prends un plaisir pas possible à continuer à travailler aujourd'hui.

Aux meilleurs sous colleurs de la terre, **Alex Sib et Clem** : aux chips au poulet, aux bonnes pâtisseries et a tous nos fou-rires. A nous 4 on était incollables. Je vous dois tellement.

A Alex toujours, Pour les cafés-rattrapage de temps perdu devant la console de radio à la clinique.

A Jordan, qui était là le premier jour de fac, le premier jour d'internat, et qui onze an, deux thèses et un mariage plus tard est toujours là. On se réjouit de vous avoir avec **Marie** dans nos vies. C'était un réel plaisir d'être à vos côtés pour ce jour si important.

A Florian, Charlotte et leur adorable Lucas. Je trouve ça fou d'avoir passé une année de P1 avec toi et de vous compter parmi nos amis encore aujourd'hui. A votre mariage à venir.

A Steph, avec lequel j'aime tant débattre, **Laetitia**, et vos deux enfants.

Et Enfin à **Coco, Romain, Mathou, Cha, Jordan, Paolo, Flo, Lucas, Vinc', Steph et tous les autres...** Merci de vous occuper de mon Nico toutes les fois ou je ne suis pas là.

A tous les autres, que j'oublie sûrement, excusez-moi d'avance...

A mes Maîtres d'internat,

Mr le Pr D. MOLÉ, Cela a été un privilège et un honneur d'être votre élève. Vous m'avez transmis votre passion pour la chirurgie de l'épaule, et avez su avec rigueur et bienveillance guider mes pas de jeune interne. Je ne saurai vous remercier assez.

Mr le Pr F. SIRVEAUX

Mr le Dr O. ROCHE

Mr le Pr L. FAVARD

Mr le Pr G. DAUTEL

Mr le Pr F. DAP

Mr le Pr P. JOURNEAU

Mr le Pr G. GROSDIDIER

Mr le Pr D. MAINARD

Mr le Pr L. GALOIS

Mr le Dr Al Rais

A Madame le Dr BEVILAQUA, pour ton expertise, ta gentillesse et ta disponibilité. Ainsi que pour ton soutien précieux. Quelque part tu es également un de mes séniors à part entière.

A Messieurs les Dr GERVAIS, BOULLAND, BOULANGER et FUHRER, et Mesdames les Dr ROCHE et VASILESCU : c'est un réel plaisir de travailler avec vous. Chacun à votre manière, par vos traits de caractère respectifs, avez su me montrer tout au long de mon internat la chance qu'on a de travailler en équipe.

A mes Chefs de Clinique, présents et passés, parfois anciens Co-internes,

A Adrien, pour tout le temps que tu as passé et que tu continue de passer, jour après jour, à me tirer vers le haut. Pour avoir fait de moi une interne pourrie gâtée. J'ai bien conscience du privilège que j'ai eu de t'avoir comme aîné. **A Julie**, et à sa patience légendaire devant mes interrogations chirurgicales à minuit-dix le dimanche soir. A vos trois enfants.

A Thomas, Toto. Tu sais déjà très bien que sans toi je ne serais pas là. Ces années à être ton externe puis ton interne sont passées beaucoup trop vite. Peut importe ce que tu en disais, la vitesse, la précision et la bonne humeur avec lesquelles tu gérais les chantiers, manquent en salle 2. Les journées Relectures de radio-Score de Constant-Bon Entendeur n'ont pas le même goût sans toi. **A Laurène, à votre parfaite petite fille**, et à tout le bonheur à venir.

A Hubert, qui a été le Chef dont tout interne pourrait rêver. Je serais immensément fière si un jour j'arrivais à la cheville de ta droiture et de tes qualités chirurgicales. Les petits-déj au 3b et les goûters du vendredi sont partis en même temps que toi. A nos fou-rires de fin de soirée au Gustave, et aux pistes de ski partagées. **A Ariane et Charles**

A Benjamin, c'est un plaisir d'apprendre chaque jour à tes côtés. Merci d'avoir été là dans les bons comme dans les mauvais moments. Tu sais comme c'était important. Tu vas manquer à cette grande famille. **A Sarah, Giulia et Naomi**.

A Stéphane, pour ta bonne humeur constante. Ton calme et la confiance que tu mets en moi sont d'une aide précieuse pour un jeune opérateur. A toutes ces soirées Céline Dion/Jean Jacques Goldmann. **A Anne Charlotte et à Léa**

A Paul, pour tout ce que tu m'as appris, de mon premier jour à la clinique (« comment ranger la feuille verte à la bonne place » à 1h du matin) à aujourd'hui. J'espère devenir un Chef aussi pédagogue que toi. **A Fanny**

A Faycal, pour ta répartie légendaire. Qui aurait cru que ce serais aussi agréable de travailler avec un concentré de râlerie et de mauvaise humeur.

A Jauffrey, pour ta zen attitude, ton goût pour le poulet rôti du dimanche midi et ta playlist parfaite au bloc. Travailler avec toi est un réel plaisir.

A Bertrand, qui déteste tellement les épaules, ce qui m'arrange bien. Merci de ta confiance.

A Jean-Baptiste, pour ta rigueur. Cinq ans plus tard je regarde toujours le Masquelet, le Netter et l'AO avant chaque bloc comme tu me l'a appris.

A Remi C, pour m'avoir fait tenir mon premier arthroscope. Et pour avoir essayé en vain de m'inculquer les bases de la chirurgie du genou.

A Clairette, Mimi et Alex, pour avoir été mes premier Chefs. Pour tous ces rires et cette ambiance pendant ce premier semestre.

A Eva et Dominique, qui m'ont montré, avec leur passion respective pour les Ilizarov et les arthrodèses thoraco-lombaires, que non, les chirurgiens pédiatriques ne détestent pas le matériel.

Aux Chefs de clinique Tourangeaux, et à leur calme légendaire face a des internes opérants des chantiers de l'espace, y compris à des heures indues. Une pensée particulière pour **Charles et Walid**, pour leur patience incommensurable à essayer de m'apprendre respectivement les arthroscopies en demi-assis et les arthrodèses rachidiennes.

A Arnaud et Jean Manu. Je n'oublie pas que c'est vous qui m'avez filé le virus.

A mes amis et co-internes.

« Attendez ! Deux secondes, je voulais vous dire quelque chose. [...] Pour quelqu'un comme moi, c'est très important ce que vous faites. Parce que, je sais pas comment vous dire... c'est systématiquement débile, mais c'est toujours inattendu ! Et ça, c'est très important pour la, la santé du... du cigare. » *Kaamelott. Livre II. Unagi II.*

A Maxime, pour ta présence pendant ces 11 années, des bancs de la fac à notre bureau du 2ème. A tes playlists musicales douteuses qui égayaient ledit bureau. C'était tout naturel de partager ce jour avec toi. Merci d'être là quand il faut, à la clinique comme en dehors. A notre clinicat à venir.

A Florent, co-interne (ou presque) tout au long de cet internat, pour tes râleries continues qui me font tant sourire. Pour ce semestre chez les enfants où tu as élevé ce trait de caractère au rang d'art.

A Victor, qui aime tant les enfants et les personnes âgées. Tu ne sais pas comme je me réjouis de passer ces deux années de clinicat avec toi.

A Arthur, qui n'a cessé de m'impressionner depuis son premier jour d'interne. Pour ta rigueur Allemande et tes « Bon les gars, j'y vais, j'ai piscine ».

A Andréa, « Le Professeur », pour ton goût immodéré pour les vidéos pédagogiques. Pour ce don que tu as de nous faire rire et de nous transmettre ta bonne humeur, même après les journées pourries qui ont duré 25h. Je ne verrais plus jamais les talons aiguilles de la même manière.

A Jean et Hugo, et à notre passion commune pour les habits à fleurs. Pour toute l'aide que vous m'avez apporté (« Va bosser ta thèse ! »). Pour la soif que vous avez d'apprendre, et surtout d'apprendre bien. Je n'ai aucun doute sur le fait que vous serez d'excellents chirurgiens.

A Benoit, Piou-piou. Pour ta capacité incroyable à supporter sans broncher toutes les fois où on t'a envoyé au casse pipe, et à t'en tirer dès le début sans encombre comme un vieux semestre.

A Thomas, qui a déjà tous les (bons) traits d'un enfant de la clinique (sans en avoir encore les mauvais). C'est un plaisir que d'être ta co-interne.

A Camille et a Elise, mes seules alliées féminines au royaume de la testostérone. Je me sentirais parfois bien seule sans vous.

Aux internes tourangeaux, à la folle équipe du Baron : **Pauline, Clara et Romain**, et à mes indispensables co-interCHU **Aurore, Cesar et Quentin** : sans qui l'internat de Trousseau aurait eu une toute autre saveur « Allez, viens manger une petite pomme ».

Aux Inter-Chu de passage, **Gabriel** qui m'a tant appris, et **Matthieu**.

Aux copains de l'autre côté du couloir,

Vous qui savez si bien récupérer nos « oups, ça c'était le sciatique/ la fémorale » et autres « Tiens, on voit le plateau tibial ». Parce que non, vous ne vous résumez pas qu'à la 3eme phalange du 5eme doigt de la main droite.

A Romain, mon meilleur allié. D'abord parce que je sais que je peux compter sur toi. Ensuite pour ces milliers de potins dans le bureau des secrets, pour ces pistes de ski dévalées, pour ces heures que tu as perdu à essayer de m'apprendre quelques trucs en chirurgie de la main. Pour tes qualités incomparables de chanteur. Et surtout pour la plus belle agénésie du lobe frontal que j'ai vu de ma vie. **A Julie**. Tu sais tout ce que je vous souhaite.

A Colin, pour ta bonne humeur et ton précieux soutien pendant mon détour en chirurgie de la main. Travailler avec toi a toujours été et sera toujours un plaisir.

A Bérangère, pour les plus gros fou-rires de ma vie d'interne, toujours dans des moments absolument adaptés.

A Hugo, Sophie (notre conscience écologique), **Juliette, Yoan-Kim, Lionel, et Anne-Charlotte**.

Et enfin et non des moindres, à **toutes les infirmières, aides opératoires, aides soignantes, secrétaires, brancardiers**, de consultation, du bloc ou des secteurs, qui ont grandement participé à ma formation. Et en particuliers **aux équipes du centre Chirurgical Emile Gallé**, vous n'avez pas idée comme les journées seraient longues sans votre bonne humeur et votre compétence. Merci pour tous ces croissants quand j'étais à jeun depuis des heures, ces cafés à 1h du matin et vos petites blagues dans les couloirs. Vous m'avez fait survivre jusque-là. Vous êtes la force de cet établissement et nous vous en sommes reconnaissants.

Je dédie cette thèse.

TABLE DES MATIERES

PREAMBULE	27
RAPPELS ANATOMIQUES DE L'ÉPAULE ET IMPLICATION EN CHIRURGIE TUMORALE	28
Eléments osseux	28
Extrémité supérieure de l'humérus.....	28
La glène.....	29
Eléments capsulo-ligamentaires	30
La capsule articulaire	30
Les structures ligamentaires	30
Eléments musculaires.....	30
Muscles de la coiffe des rotateurs	30
Muscle deltoïde	31
Innervation de la motricité de l'épaule	32
Le nerf axillaire	32
Le nerf supra scapulaire	33
Le nerf sous scapulaire	33
HISTORIQUE DE LA PROTHESE D'ÉPAULE	34
Prothèses anatomiques.....	34
Prothèses totales inversées.....	35
TUMEURS DE L'EXTREMITÉ SUPÉRIEURE DE L'HUMÉRUS	36
Anatomie	36
CLASSIFICATION	37
Tumeurs osseuses bénignes	37
Tumeurs cartilagineuses bénignes	38
Tumeurs bénignes des tissus mous.....	38
Tumeurs osseuses malignes	38
Tumeurs osseuses secondaires	38
Tumeurs cartilagineuses malignes	38
Tumeurs malignes de tissus mous.....	39

Stade d'évolution	39
INTRODUCTION	40
MATERIEL ET METHODE	41
Design de l'étude	41
Caractéristiques des patients	41
Stratégie thérapeutique et technique chirurgicale	42
Suivi	44
Analyses statistiques	46
RESULTATS	47
Complications	47
Résultats cliniques	52
Résultats radiographiques	54
DISCUSSION	55
BIBLIOGRAPHIE	60

SERMENT

« Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire. Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément. Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés. J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque »

PREAMBULE

Les premiers travaux sur les prothèses d'épaule remontent à la fin du XIX^e siècle avec de Péan. Leur utilisation en pratique clinique a réellement débuté en 1951 avec la prothèse humérale de Charles Neer. Il y a ensuite adjoint un composant glénoïdien en 1973. La prothèse d'épaule de 1^{ère} génération est née, et une grande partie des concepts qu'il a énoncé à cette époque restent d'actualité.

Malgré de nombreuses évolutions au fil des années avec l'apparition des implants de 2^{ème} puis de 3^{ème} génération, l'arthroplastie prothétique d'épaule reste un acte technique difficile. La qualité et la longévité de ses résultats tient autant au type d'implant, qu'à la technique de pose et à la reconstruction minutieuse des parties molles.

L'épaule est le site le plus souvent atteint par des tumeurs osseuses primitives après la hanche et le genou. La prise en charge oncologique de ces tumeurs nécessite le plus souvent une résection osseuse et des tissus mous environnants. La précision de la reconstruction par prothèse d'épaule est d'autant plus importante dans ces situations, afin d'obtenir un résultat le plus pérenne possible.

Notre travail présente les résultats d'une étude rétrospective multicentrique étudiant 31 arthroplasties d'épaules mises en place pour tumeurs, entre décembre 1999 et septembre 2015. L'objectif est d'évaluer les résultats des différents types de reconstructions.

RAPPELS ANATOMIQUES DE L'ÉPAULE ET IMPLICATION EN CHIRURGIE TUMORALE

L'épaule est la région anatomique qui unit le membre supérieur au tronc. Sa principale vocation est fonctionnelle : elle permet la mobilité du membre supérieur dans les plans de l'espace et ainsi la préhension.

Sa fonction est assurée par la coordination complexe entre ses éléments osseux, capsulo-ligamentaires et musculaires. Cette coordination est permise par une innervation propre à chacun de ces éléments.

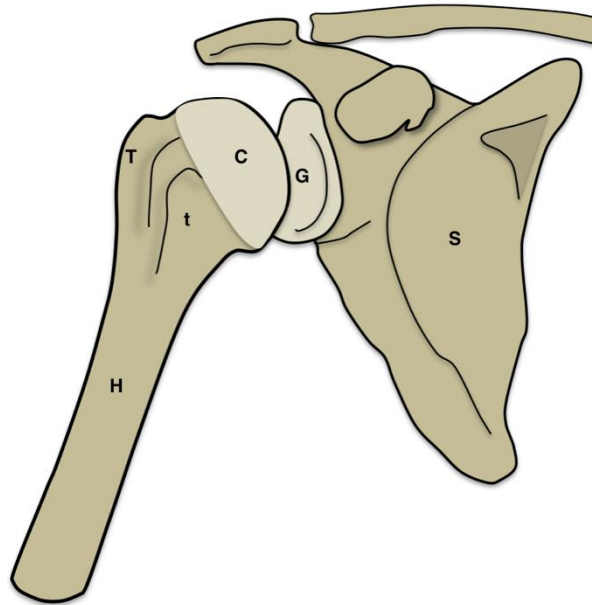
Eléments osseux

Extrémité supérieure de l'humérus

Elle comprend quatre parties :

- La calotte humérale : surface hémisphérique recouverte de cartilage s'articulant avec l'omoplate. Les tumeurs situées en zone métaphysaire ou épiphysaire imposent le plus souvent un sacrifice de la surface articulaire et justifient la mise en place d'une prothèse
- Le tubercule majeur aussi appelée trochiter, qui se trouve en dehors de la calotte humérale, à la partie externe de l'humérus proximal. Sa portion supérieure est la zone d'attache tendineuse pour les muscles de la coiffe des rotateurs :
 - En haut et en avant le muscle supra-épineux
 - En haut et en arrière le muscle infra-épineux
 - En bas et en arrière le muscle petit rondLe sacrifice du tubercule majeur entraîne une perte de fonction du supra-épineux et des rotateurs externes de l'épaule (infra et PR)
- La petite tubérosité ou trochin, située à la partie antérieure de la tête humérale est, elle, la zone d'insertion d'un quatrième tendon de la coiffe des rotateurs : le muscle sous scapulaire.

- Enfin le col chirurgical et la diaphyse, à la partie inférieure, font la jonction avec le reste de l'humérus. Cette surface sert d'insertion aux tendons des muscles grand pectoral, grand dorsal, grand rond ainsi qu'au deltoïde. Ses muscles pourront être utilisés pour réanimer la rotation externe de l'épaule lorsque la coiffe postérieure est sacrifiée



- Anatomie osseuse
- T – Tubercule majeur G – Glène H – Humérus
- t – Tubercule mineur S – Scapula C – Calotte

La glène

La cavité glénoïde, recouverte de cartilage, est une surface ovalaire légèrement excavée. Elle est séparée du corps de l'omoplate (aussi appelée scapula) par une structure osseuse courte et épaisse : le col de la scapula.

Elle représente en surface moins du tiers de la calotte humérale avec laquelle elle s'articule, offrant une stabilité osseuse isolée faible à cette articulation. La mise en place d'une prothèse inversée impose de disposer d'un stock osseux suffisant au niveau de la glène

Éléments capsulo-ligamentaires

La capsule articulaire

Membrane lâche et fragile, elle s'insère au ras du cartilage de la calotte humérale et de la glène afin d'isoler les surfaces articulaires. L'extension à la capsule articulaire est un critère important à déterminer par l'imagerie en préopératoire. L'envahissement articulaire par la tumeur impose de réaliser une arthrectomie lorsqu'une chirurgie curative est retenue

Les structures ligamentaires

Structures fibreuses épaisses et résistantes, les ligaments coraco-huméraux et gléno-huméraux renforcent la capsule articulaire à sa partie supérieure et antéro-inférieure. Ce sont des moyens d'union passifs de l'articulation de l'épaule. Ils sont également les principaux freins statiques aux mouvements en flexion-extension et abduction-rotations. La prothèse inversée est une prothèse contrainte qui permet de restaurer la stabilité de l'articulation gléno-humérale en l'absence des ligaments

Éléments musculaires

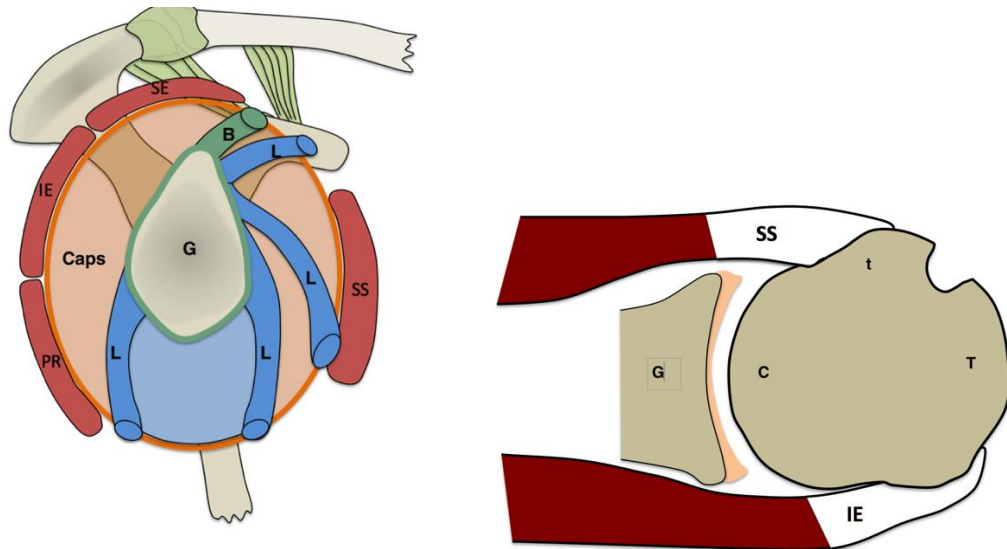
Muscles de la coiffe des rotateurs

Ils ont à la fois le rôle de stabilisateurs actifs de l'articulation en plus du complexe capsulo-ligamentaire, et celui de moteurs actifs des mouvements de l'épaule. Ils sont essentiels à la mise mouvement de l'épaule et leur absence entraîne d'importants déficits fonctionnels.

Ils participent à :

- La rotation interne : par le biais du tendon du muscle sous scapulaire qui s'insère de la scapula à la partie antérieure de la tête humérale sur le trochin
- La rotation externe : grâce aux tendons des muscles infra épineux et petit rond qui s'insèrent de la scapula à la partie postérieure et postéro supérieure de la tête humérale sur le trochiter
- L'élévation antérieure : via le tendon du muscle supra-épineux qui s'insère de la scapula à la partie supérieure de la tête sur le trochiter.

- La prothèse inversée est utilisée dans la chirurgie tumorale car elle permet de restaurer la mobilité en élévation en absence de coiffe mais le recours à des transferts musculaires est nécessaire pour restaurer les rotations

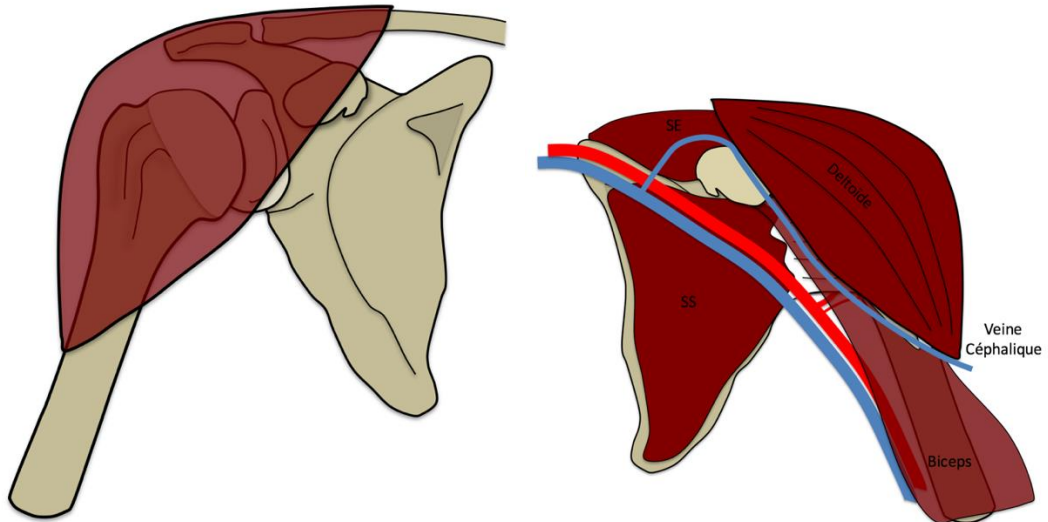


- Anatomie capsulo-ligamentaire et musculaire
- IE – Infra épineux SS – Sous scapulaire G – Glène
- SE – Supra épineux PR – Petit rond L – Ligament
- Caps – Capsule T – Tubercule majeur t – Tubercule mineur

Muscle deltoïde

Il s'agit du muscle externe de l'épaule. Il est tendu entre la clavicule et l'acromion d'une part, et la diaphyse humérale d'autre part. Il est composé de trois chefs :

- Le chef antérieur s'insère sur la clavicule et la partie avant de l'acromion. Il sert principalement à l'élévation antérieure et la rotation interne de l'épaule.
- Le chef moyen s'insère sur la partie latérale de l'acromion et est responsable de l'élévation latérale de l'épaule.
- Le chef postérieur s'insère sur la partie arrière de l'acromion et participe à la rotation externe et à la rétropulsion de l'épaule
- Le respect du deltoïde est une condition indispensable à la mise en place d'une prothèse inversée pour tumeur

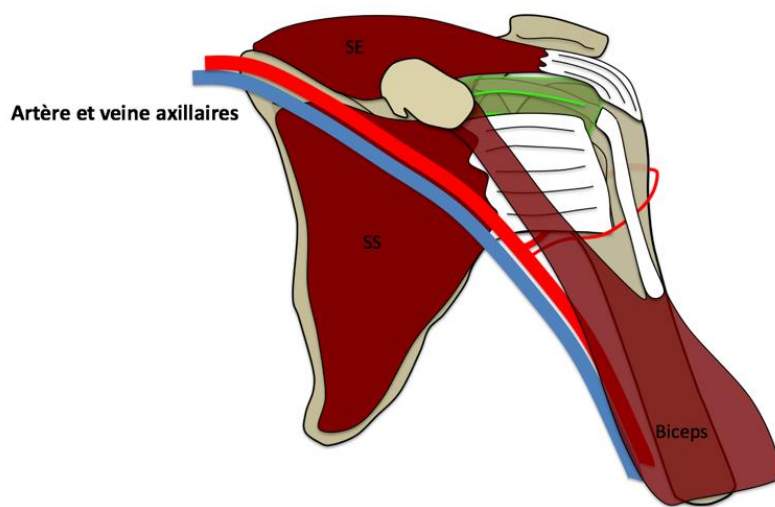
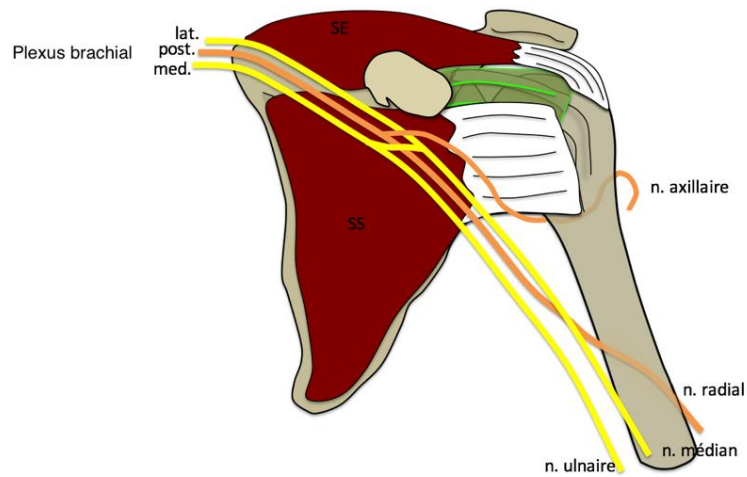


Muscle deltoïde

Innervation de la motricité de l'épaule

Le nerf axillaire

Branche terminale du tronc secondaire postérieur du plexus brachial, le nerf axillaire est à la fois sensitif du moignon de l'épaule, et moteur du muscle deltoïde. Il se divise en deux branches : une branche postérieure à destination du chef postérieur du deltoïde, et une branche antérieure à destination de ses chefs moyen et antérieur. L'envahissement du nerf axillaire par la tumeur engage la fonction du deltoïde et est une contre-indication à la mise en place d'une prothèse inversée



Rapports vasculo-nerveux

Le nerf supra scapulaire

Le nerf supra scapulaire est un nerf en provenance de la racine C5. Il chemine depuis le plexus brachial dans la fosse supra épineuse où il innerve le muscle supra épineux pour l'élévation latérale. Il se rend ensuite dans la fosse infra épineuse à destination du muscle infra-épineux et de la rotation externe.

Le nerf sous scapulaire

Le nerf sous scapulaire (supérieur et inférieur) provient des racines C5 et C6 via le faisceau postérieur du plexus brachial. Il est destiné au muscle sous scapulaire pour sa partie supérieure, et au muscle sous scapulaire et au muscle grand rond pour sa partie inférieure. Son rôle est donc principalement rotateur interne.

HISTORIQUE DE LA PROTHESE D'ÉPAULE

Prothèses anatomiques

L'utilisation des prothèses d'épaule en pratique clinique débute réellement avec Neer en 1951. Devant les résultats décevants des résections d'humérus proximal après fractures complexes, il eu l'idée de remplacer la tête humérale excisée par un implant. Le concept principal visait une excision à minima de la surface articulaire endommagée afin de conserver sur l'humérus encore en place les différents muscles péri-articulaires, et donc rétablir le mouvement de l'humérus dans la glène. L'implant alors mis en place visait à reconstruire l'anatomie la plus fidèle possible au niveau de la tête humérale, et était fixé dans l'humérus à l'aide d'une tige longue et de ciment acrylique. Des adaptations ont ensuite été faite au fil des années afin de proposer des prothèses modulaires. Cette modularité offre un choix de tailles différentes et permet une restauration de l'anatomie des patients la plus fidèle possible. Devant une persistance des douleurs chez les patients dont la glène était également endommagée, il conçu plus tard un modèle d'implant glénoïdien dont le rayon de courbure s'adaptait à celui de la prothèse humérale. Il s'agissait des premières prothèses totales anatomiques d'épaule. Dès la fin des années 80, les résultats et les limites des prothèses d'épaules anatomiques étaient clairs. La principale limite étant la coiffe des rotateurs non fonctionnelle. L'absence de celle ci, engageant la restauration des mobilités. D'autre part, son insuffisance empêchait le centrage statique de la tête humérale, qui s'ascensionnait et menaçait donc le scellement de l'implant glénoïdien par application inégale des contraintes de l'humérus sur la glène.



Prothèse anatomique

Prothèses totales inversées

Devant ces limites, Grammont a imaginé en réponse aux lésions articulaires compliquées d'insuffisance de la coiffe, l'implantation d'une prothèse hémisphérique à la glène et concave à l'humérus. En inversant l'anatomie de l'épaule, il lui configurait un centre de rotation fixe, médialisé et abaissé, procurant une meilleure efficacité au deltoïde, lui permettant à lui seul de restaurer les mouvements de l'épaule en élévation antérieure, en élévation latérale et en rotation interne, ainsi que d'assurer sa stabilité. Bien qu'offrant des résultats fonctionnels inférieurs à ceux des prothèses anatomiques en cas de coiffe fonctionnelle, la prothèse totale inversée est devenue le traitement de choix en cas d'arthropathie à coiffe non fonctionnelle, de rupture massives de coiffe entraînant des épaules pseudo paralytiques, en cas de fracture complexes de l'humérus touchant les tubérosités, ainsi qu'en cas de résection de l'humérus proximal pour tumeur emportant les insertions de la coiffe. Cette solution n'est toutefois possible qu'en cas de deltoïde intègre, et en l'absence de lésion du nerf axillaire.



Prothèse inversée

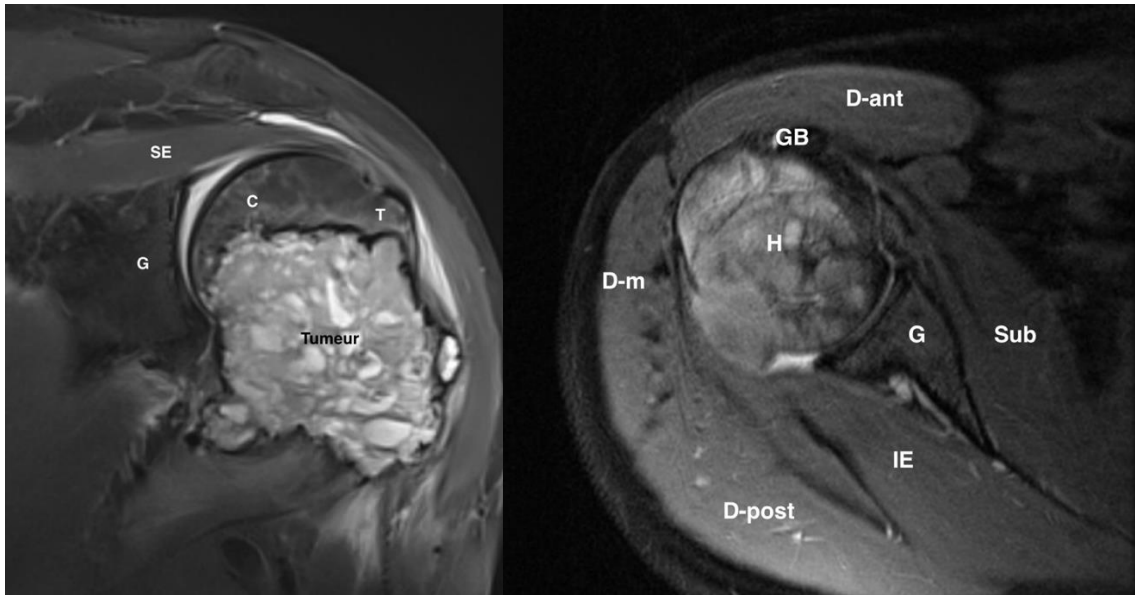
TUMEURS DE L'EXTREMITÉ SUPÉRIEURE DE L'HUMÉRUS

Le traitement des tumeurs musculo-squelettiques est un sujet vaste et complexe. Il requiert une évaluation précise de leur localisation et des structures qu'elles envahissent afin de proposer une prise en charge adaptée à chaque cas. Cette évaluation est rendue possible entre autre grâce à la classification du type de tumeur et de leur stade d'évolution.

Anatomie

La région de l'épaule comprends le compartiment du deltoïde, le compartiment scapulaire postérieur (supra-épineux, infra-épineux, petit rond et grand rond), le compartiment du muscle sous-scapulaire, le compartiment pectoral antérieur (petit et grand pectoral), le compartiment huméral antérieur (biceps et coraco-brachial), le compartiment huméral latéral (muscle brachial, le compartiment huméral postérieur (triceps brachial) et le compartiment intra articulaire de l'articulation gléno-humérale. Chacun de ses compartiments peut être rattaché à des fonctions propres dans les mouvements de l'épaule. Les différents compartiments sont séparés dans leurs définitions anatomiques et leurs rôles fonctionnels, mais leurs limites sont purement théoriques. Leurs atteintes sont intimement liées, et la propagation d'un compartiment à l'autre se fait par simple contiguïté.

Au delà de l'envahissement possible de ces compartiments, la difficulté de prise en charge des tumeurs localisées à l'épaule réside dans la proximité locale du plexus brachial et des vaisseaux à destinée du membre supérieur. Le plexus brachial comme les vaisseaux axillaires peuvent être atteints de manière propre, ou par contiguïté avec une tumeur de la région scapulaire. Une étude précise des régions anatomique impliquées est donc nécessaire, à l'aide de radiographies standard, d'un scanner et d'une IRM. (Figure)



IRM

IE – Infra épineux

SE – Supra épineux

Sub – Sous scapulaire

D-m – Deltoïde moyen

C – Calotte

H – Humérus

T – Tubercule majeur

D post – Deltoïde postérieur

G – Glène

D-anté – Deltoïde antérieur

Classification

La classification des tumeurs par leur type histologique a un faible caractère pronostique, elle toutefois est utile pour orienter le type de traitement chirurgical ainsi que les traitements complémentaires par chimiothérapie et radiothérapie.

Tumeurs osseuses bénignes

Les trois principales tumeurs osseuses bénignes impliquant l'extrémité supérieure de l'humérus sont les ostéomes ostéoides, les ostéoblastomes et les myosites(1).

Peuvent également être classés comme lésion osseuses bénignes les kystes osseux anévrysmaux, les dysplasies fibreuses et les fibromes non ossifiant Ces tumeurs n'entraînent pas de risque de lésion à distance et leur pronostic dépend surtout de leur agressivité sur les structures locales et de leur potentiel de récive.

Les tumeurs à cellules géante font également partie des tumeurs osseuses primitives bénignes. Elles peuvent dans de rares cas évoluer vers un caractère malin et donner des métastases à distance.

Tumeurs cartilagineuses bénignes

Elles comprennent essentiellement les ostéochondromes, les chondroblastomes, et les enchondromes. Comme les tumeurs osseuses bénignes, leurs conséquences sont purement locales. Quand elles sont situées près de la surface articulaire, elles peuvent devenir symptomatiques et nécessiter un traitement chirurgical.

Tumeurs bénignes des tissus mous

Les tumeurs bénignes des tissus mous telles que les lipomes et les hémangiomes, sont des lésions intra musculaire, intra graisseuses ou vasculaires. Elles ne nécessitent pas de résection osseuse et n'engagent donc pas de nécessité de reconstruction.

Tumeurs osseuses malignes

L'ostéosarcome est la tumeur osseuse primitive maligne la plus fréquente. Les ostéosarcomes de haut grade sont des tumeurs agressives qui se développent en zones métaphysaires et ont une extension extra osseuse rapide, avec souvent un envahissement des tissus mous alentours présent au moment du diagnostic. Le taux de survie à 5 ans des patients suivi pour ostéosarcome est d'environ 70%(1) avec une chimiothérapie et une chirurgie adéquate. Il dépend étroitement de la qualité de la résection et de l'envahissement à distance au moment du diagnostic.

Tumeurs osseuses secondaires

L'étiologie la plus fréquente de tumeur osseuse maligne est représentée par les métastases. Certaines néoplasies comme le cancer du sein, du poumon et du rein sont particulièrement pourvoyeuses de lésions osseuses secondaires des os longs comme l'humérus.

Tumeurs cartilagineuses malignes

Cette catégorie est dominée par les chondrosarcomes. Ils peuvent être primitifs, ou se faire l'évolution de tumeurs cartilagineuses bénignes. Les chondrosarcomes de bas grade sont le plus souvent traités par curetage et comblement, tandis que les chondrosarcomes de haut grade ont un fort potentiel métastatique et nécessitent donc un traitement par résection et reconstruction en fonction.

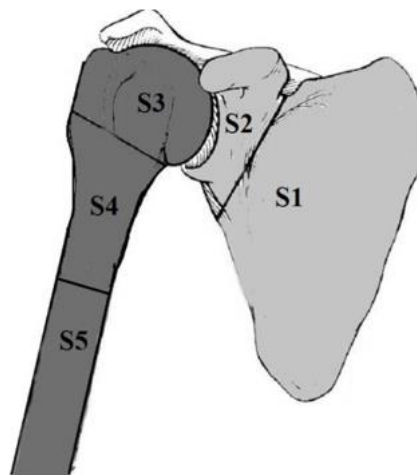
Tumeurs malignes de tissus mous

Il s'agit essentiellement des sarcomes, qui surviennent dans approximativement 30%(1) des cas au membre supérieur. Ils sont souvent initialement pris à tort pour des lésions bénignes et certains signes cliniques doivent impérativement les faire suspecter. Ils ont une consistance ferme, une localisation sous fasciale, et souvent une taille supérieure à 5cm. Une biopsie permet, au moindre doute clinico-radiologique, de porter le diagnostic.

Stade d'évolution

Une biopsie procurant le type histologique, ainsi qu'un bilan d'imagerie complet régional et à distance permet de classier ces tumeurs. La classification d'Enneking(2) permet, en fonction du type histologique, de classer les tumeurs en deux groupes : les tumeurs de bas grade et les tumeurs de haut grade. L'envahissement loco-régional et à distance est traduit par la classification TNM. Il peut être évalué grâce à un bilan d'extension comprenant un PET-scanner et scanner thoraco-abdomino-pelvien. La classification de la Musculoskeletal Tumor Society permet, elle, de quantifier la hauteur de résection et la nécessité (B) ou non (A) de réaliser une résection du deltoïde. Cette dernière a donc plutôt une dimension fonctionnelle, et oriente sur le type de reconstruction à effectuer.

Classification MSTs



Type A : abducteurs conservés

Type B : abducteurs réséqués

INTRODUCTION

L'humérus proximal est un site courant de tumeurs osseuses primitives et secondaires. La chirurgie d'exérèse et de reconstruction dans les suites de telles tumeurs est un challenge chirurgical. Les possibilités de reconstruction après résection tumorale d'humérus proximal sont limitées et dépendent de l'état des tissus mous autant que de la hauteur de résection osseuse. Elles incluent les allogreffes humérales, les arthrodèses, et les reconstructions par prothèses. Dans le cas de la plupart des tumeurs métaphyso-épiphyssaires la résection emporte tout une partie de la coiffe des rotateurs amenant à des résultats fonctionnels pauvres en cas de reconstruction par prothèse anatomique(3–5). La prothèse inversée offre dans ce cas l'avantage de restaurer la fonction de l'épaule grâce au deltoïde(6,7) et semble maintenant, quand le nerf axillaire est intègre, l'option à privilégier(6,8). Il existe plusieurs manières possibles de gérer les pertes osseuses liées à la résection : les prothèses standard suspendues, les prothèses standard associées à un manchon de ciment métaphysaire proximal, les prothèses massives ou avec entretoises sur-mesure, et les prothèses à tige longue cimentée dans des allogreffes ou des autogreffes d'os irradié. La littérature est assez pauvre concernant l'utilisation de prothèses inversées dans cette étiologie, et concerne quasi exclusivement les allogreffes-composites(6,8–11).

L'objectif de cette étude était de comparer les résultats fonctionnels en fonction des différents types de reconstruction par prothèse inversée. Notre hypothèse était qu'en cas de résection d'humérus proximal pour tumeur, les prothèses inversées incluses dans des allogreffes cryoconservées ou les prothèses massives apporteraient de meilleurs résultats et une meilleure longévité que les prothèses suspendues avec reconstruction de la métaphyse proximale par manchon de ciment.

MATERIEL ET METHODE

Design de l'étude

Nous avons réalisé une étude rétrospective multicentrique incluant tous les patients ayant été opérés d'une prothèse d'épaule inversée pour tumeur par des chirurgiens spécialisés dans la chirurgie tumorale et dans la chirurgie de l'épaule, dans 5 centres chirurgicaux français (**Figure 1**). Etaient inclus tous les patients traités pour tumeur de l'extrémité proximale de l'humérus ayant eu une résection de type I de Malawer de cette tumeur et une reconstruction par prothèse d'épaule inversée de première intention. Les critères d'exclusions comprenaient les tumeurs traitées par résection sans reconstruction prothétique, les tumeurs traitées par résection avec reconstruction par héli arthroplastie, ainsi que les reprises de prothèses. N'ont pas été étudiés dans l'analyse clinique et radiographique finale les patients ayant moins de 2 ans de recul.

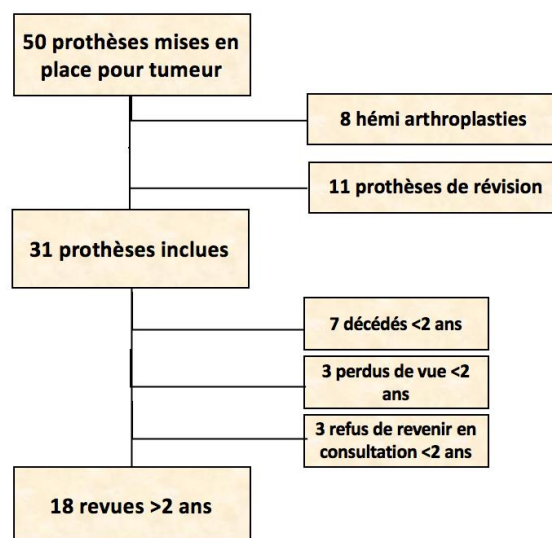


Figure 1. Flowchart

Caractéristiques des patients

Entre 1995 et 2015, 31 patients ont été inclus (16 hommes et 15 femmes) à un âge moyen lors de la chirurgie de 43.7 ans (18 à 79 ans) (**Figure 2**). Le membre supérieur dominant était concerné dans 19 cas (64%). 3 patients étaient retraités, 27 avaient un travail non manuel et 1 était travailleur de force. Sur les 31 patients inclus, 19 étaient des tumeurs de haut grade selon la classification d'Enneking (9 chondrosarcomes, 7 ostéosarcomes, 1 ostéosarcome

ostéoblastique, un sarcome à cellules fusiformes et un lymphome), 2 étaient des tumeurs de bas grade (1 tumeur à cellules géantes et une fibromatose dermoïde), et 10 des métastases (3 métastases de cancer du sein, 3 du rein, 2 du poumon, 1 de la prostate et 1 d'une néoplasie endocrinienne multiple). Chez 10 patients, le diagnostic a été découvert au cours d'une fracture pathologique.

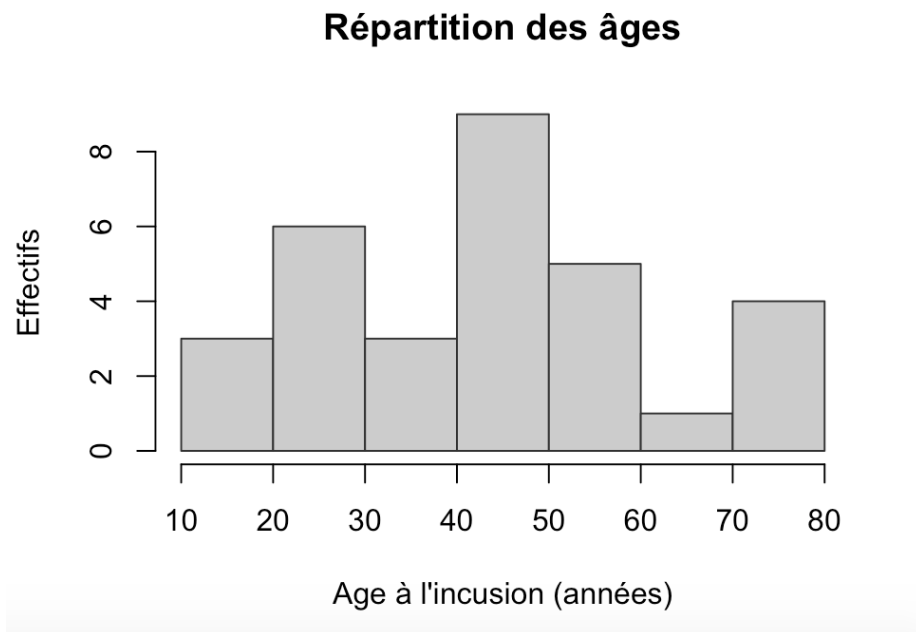


Figure 2 : Répartition des âges

Stratégie thérapeutique et technique chirurgicale

Une biopsie chirurgicale ou scanno-guidée à l'aiguille première a été réalisée dans tous les cas afin d'obtenir un diagnostic histologique précis avant le geste de résection. La stratégie thérapeutique était ensuite décidée de manière pluridisciplinaire. Le caractère rétrospectif multicentrique de notre étude, n'a pas permis de connaître le détail des traitements néo-adjuvants et adjuvants.

Une voie d'abord delto-pectorale a été utilisée dans 28 cas et antéro-supérieure dans 3 cas. Une résection monobloc de la tumeur emportant le trajet de biopsie a été réalisée. La hauteur moyenne de résection était de 10.9 cm (de 6 à 18cm), et a nécessité un sacrifice de la totalité de la coiffe dans 22 cas, et d'une partie de la coiffe dans 9 cas. Selon la classification Musculoskeletal Tumor Society (MSTS)(2) (**Figure 3**) il s'agissait de 22 résections de type S345A, 6 résections S34A, 1 résections S3A, 1 résections S2345A, 1 résections S23A.

Une tige cimentée a été utilisée dans 29 cas (94%). Une reconstruction à l'aide d'une prothèse standard (reconstruction de type A)(10) a été effectuée dans 3 cas : pour 2 lésions métastatiques et pour 1 résection limitée d'humérus proximal (**Figure 4a**). Une prothèse à tige longue et un manchon de ciment (reconstruction de type B) a été préférée dans 11 cas (**Figure 4b**), et une prothèse massive avec entretoise sur mesure (reconstruction de type C) dans 10 cas (**Figure 4c**). Enfin, pour les 7 derniers patients, une prothèse cimentée dans une allogreffe cryoconservée (reconstruction de type D) a été utilisée (**Figure 4d**). Dans 2 cas cette allogreffe a été stabilisée par une plaque, et dans 5 cas par la cimentation des implants.

En fonction de l'évaluation pré opératoire de la coiffe des rotateurs et de son éventuel sacrifice per opératoire, un geste associé de réanimation de la fonction de l'épaule a été réalisée de manière concomitante chez 6 patients (15%). Il s'agissait d'un transfert tendineux de grand dorsal (2 patients) ou selon la technique de l'Episcopo modifiée décrite par Boileau (4 patients). Une réinsertion de la partie restante de la coiffe des rotateurs sur l'allogreffe a été réalisée dans 6 cas. Ces 6 patients ayant eu une réinsertion partielle de la coiffe n'ont pas eu de geste complémentaire de lambeau associé.

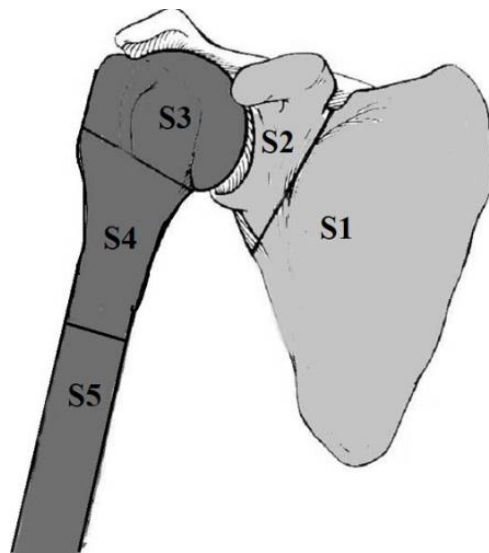


Figure 3 : Classification MSTS

Suivi

Une analyse rétrospective des dossiers a été faite à la recherche de récurrence locale ou à distance dans chaque centre. Le décès, la révision des implants et les complications ont été systématiquement relevés. Au dernier recul, nous avons mesuré les amplitudes en élévation antérieure active et évalué la fonction de l'épaule par le score de Constant chez les patients ayant au moins 2 ans de recul. Des radiographies de face et de profil ont été réalisées à la recherche de migration des implants, de descellement de la tige humérale ou du composant glénoïdien, et afin de mesurer le score RLL. Le descellement était défini comme un score RLL > à 12 ou une migration des implants. La présence d'encoche ou d'éperon glénoïdien a également été recherchée.

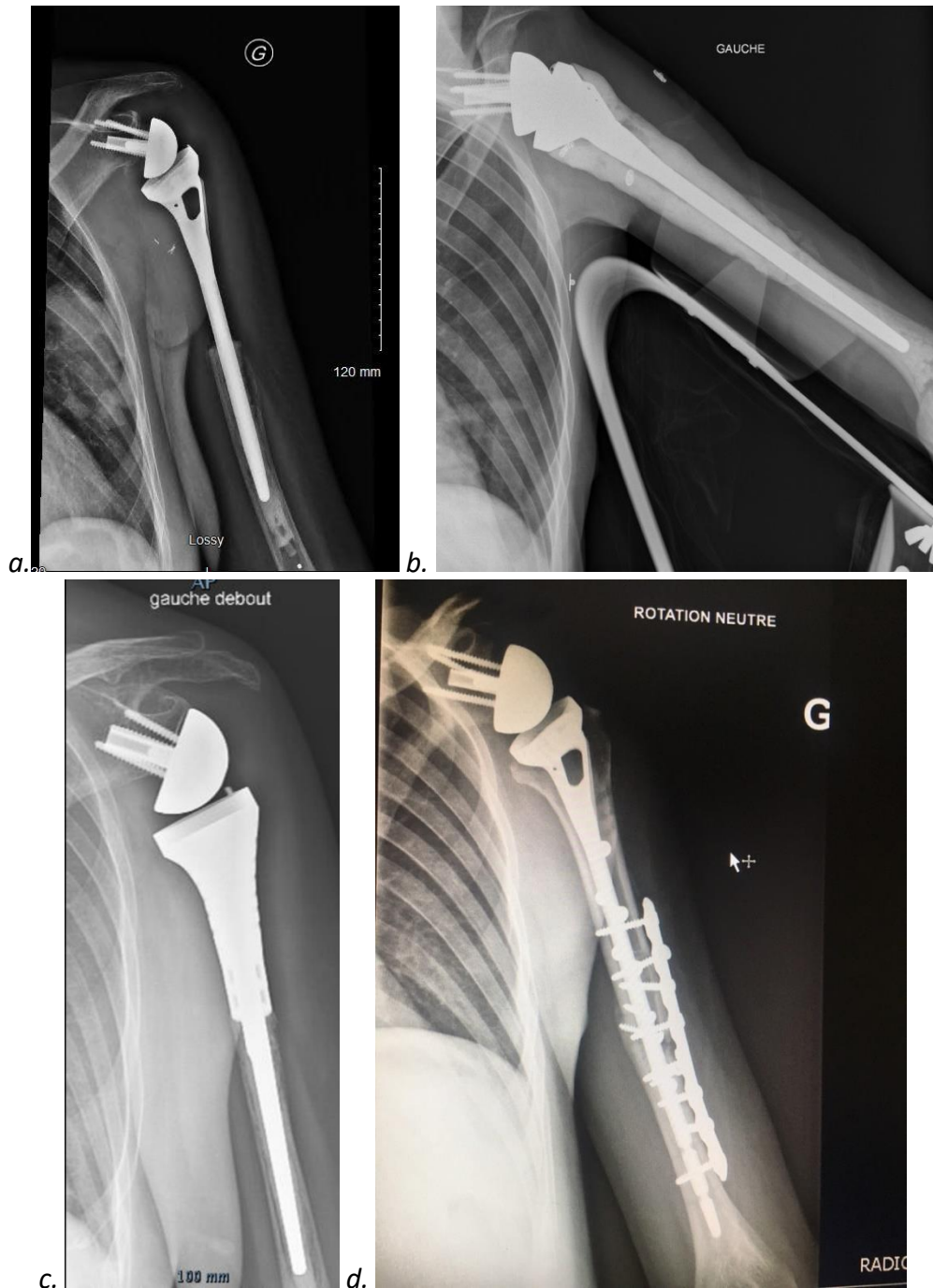


Figure 4 :

- a. Reconstruction de type A à l'aide d'une hémi arthroplastie et d'une prothèse inversée
- b. Reconstruction de type B à l'aide d'une prothèse à tige longue et d'un manchon de ciment
- c. Reconstruction de type C à l'aide d'une prothèse massive
- d. Reconstruction de type D à l'aide d'une prothèse cimentée dans une allogreffe

Analyses statistiques

Le critère de jugement principal de cette étude était le score fonctionnel de Constant. Nous avons également étudié comme critères secondaires, l'amplitude en élévation antérieure, le taux de complication et de révision, ainsi que les décès.

Les variables continues sont exprimées en moyenne (minimum-maximum) et les variables catégorielles sont indiquées à l'aide de leur fréquence absolues et relatives (%). La faiblesse des effectifs de cette série a imposé d'utiliser des tests univariés non paramétriques. La comparaison des différences entre les groupes de patients a été réalisée à l'aide de tests de Mann-Whitney.

Les courbes de survies ont été réalisées selon la technique de Kaplan-Meier avec un intervalle de confiance de 95%. Nous avons réalisé des courbes de survie dont le point de sortie était le décès, et des courbes de survie dont le point de sortie était la révision des implants. Une comparaison des courbes de survie selon l'envahissement des marges, le caractère métastatique préopératoire, la présence d'une fracture pathologique initiale et selon le type de reconstruction ont également été réalisées, afin de rechercher une différence au sein de ces différents groupes. La comparaison de la survie entre ces groupes a été réalisée à l'aide du test de Log-Rank.

Le recueil des données et les analyses statistiques ont été réalisés à l'aide d'EasyMedStat (www.easymedstat.com; Neuilly-sur-Seine, France) et de R (version 3.4.2; The R Foundation). Le seuil de significativité était fixé à 0,05 pour l'ensemble des tests.

RESULTATS

Complications

Les complications et les chirurgies complémentaires (ré-opérations : sans changement des implants, et révisions : avec extraction des implants) sont reportés **Tableau 1**.

Un patient (3%) a présenté une récurrence locale. Il s'agissait d'un ostéosarcome opéré par résection sur une hauteur de 18cm et mise en place d'une prothèse inversée à tige longue cimentée dans une allogreffe. Il a présenté une pseudarthrose au niveau du site de l'allogreffe avec fracture de la tige à sa distalité à 18 mois post opératoires. Une biopsie chirurgicale au niveau du foyer de pseudarthrose a montré une récurrence locale nécessitant une reprise chirurgicale pour explantation définitive des implants et résection en marges saine à 20 mois post opératoires. Il est toujours vivant au dernier rendez-vous de contrôle à 2 ans et n'a pas présenté de nouvelle récurrence locale ni à distance.

Onze patients sont décédés, à 2.7 ans post opératoire en moyenne (5 mois à 9 ans) (**Figure 5**). Le fait d'avoir des marges de résection envahies était associé au risque de décès (**Figure 6**): (4 patients (80%) ayant des marges envahies sont décédés OR = 10.9 p=0.04). La proportion de décès chez les patients ayant présenté une fracture pathologique initiale était plus importante (42%) que chez les patients n'ayant pas de fracture pathologique (32%) p=0.04 (**Figure 7**), sans que cette différence soit significative (p=0.46). Sur les 10 patients métastatiques au moment du diagnostic, 6 (60%) sont décédés dans les 4 ans (**Figure 8**).

Le taux de révision des implants dans cette série est de 26% (**Figure 9**) à un délai moyen de 4.3ans (1,6 à 9.3 ans). Une des 3 (33%) reconstructions de type A a été révisée, contre 3 (30%) des 10 reconstructions de type C, 2 (29%) des 7 reconstructions de type D et une seule (9%) des 11 reconstructions de type B (**Figure 10**). Il n'y avait pas d'association significative entre la hauteur de résection et le risque d'une révision des implants (hauteur moyenne de résection parmi les prothèses révisées : 11.6cm, et parmi les prothèses non révisées : 10.8cm, p=0.06).

Les complications post opératoires sont survenues chez 16 patients (52%) (**Tableau 1**). Cinq patients (16%) ont présenté une instabilité antérieure à un délai moyen de 11 mois (1 à 38 mois) post opératoires. Cette complication est survenue chez 18% des reconstructions de type B (2 patients), 29% des reconstructions de type D (2 patients) et 10% des

reconstructions de type C (1 patient). Une chirurgie de révision a été nécessaire chez 1 de ces patients (3%) à 3 mois post opératoires pour déposer et reposer de l'implant glénoïdien dans les suites d'un défaut initial de positionnement de l'implant. Le score de Constant total au dernier suivi pour ces 5 patients était de 54 points (27 à 71 points). Un descellement huméral a été observé chez 7 patients (23%) à un délai moyen de 24 mois (11 à 75 mois) post opératoires. Dix-huit pourcents des reconstructions de type B se sont compliquées d'un descellement (2 patients), 33% des reconstructions de type C (3 patients) et 29% des reconstructions de type D (2 patients). Chez 5 de ces patients (16%) ce descellement a abouti à une révision des implants. Le score de Constant total au dernier suivi pour ces patients était de 59 points (27 à 79 points). La présence d'une ostéolyse ou d'un amincissement de l'humérus proximal était associé au risque de développer des complications (89% des patients ayant une ostéolyse ou un amincissement ont présenté une complication contre 44% des patients à métaphyse humérale proximale intacte $p=0.04$). Au total une complication mécanique (instabilité, descellement ou pseudarthrose d'allogreffe) est survenue chez 36% des reconstructions de type B (4 patients), 40% des reconstructions de type C (4 patients) et 43% (3 patients) des reconstructions de type D.

Tableau 1. Complications post opératoires

<i>Type de complication</i>	<i>n=16 (52%)</i>	<i>Ré-opération n=1 (3%)</i>	<i>Révision n=8 (26%)</i>
<i>Instabilité</i>	5 (16%)	0	1 (3%)
<i>Descellement huméral</i>	7 (23%)	0	5 (16%)
<i>Douleurs persistantes</i>	1 (3%)	0	1 (3%)
<i>Pseudarthrose allogreffe</i>	1 (3%)	1 (3%)	0
<i>Paralysie radiale</i>	1 (3%)	0	0
<i>Infection</i>	1 (3%)	0	1 (3%)

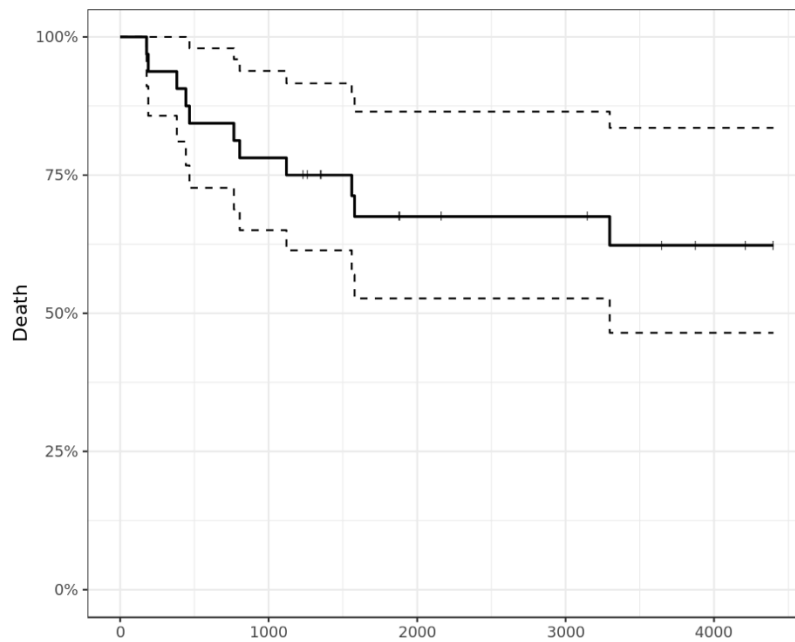


Figure 5. Probabilité de survie avant décès

Les patients étaient censurés en cas de révision, de décès ou de perte de vue

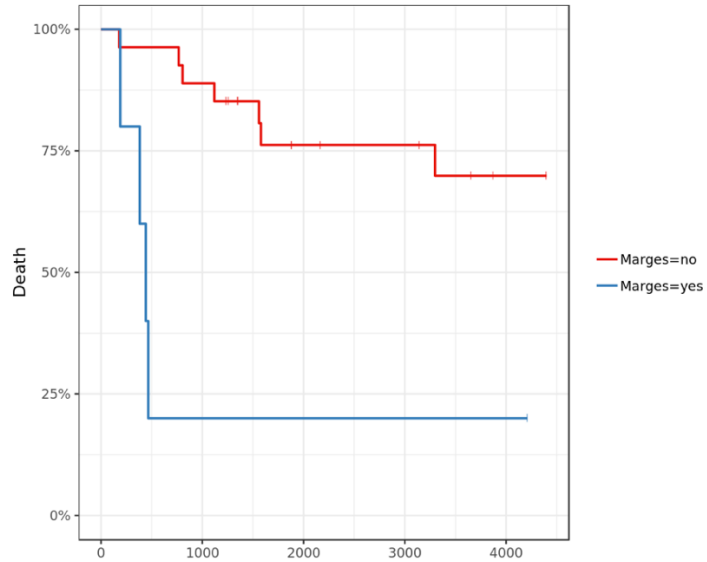


Figure 6. Probabilité de survie avant décès fonction de l'envahissement des marges de résection

Les patients étaient censurés en cas de révision, de décès ou de perte de vue

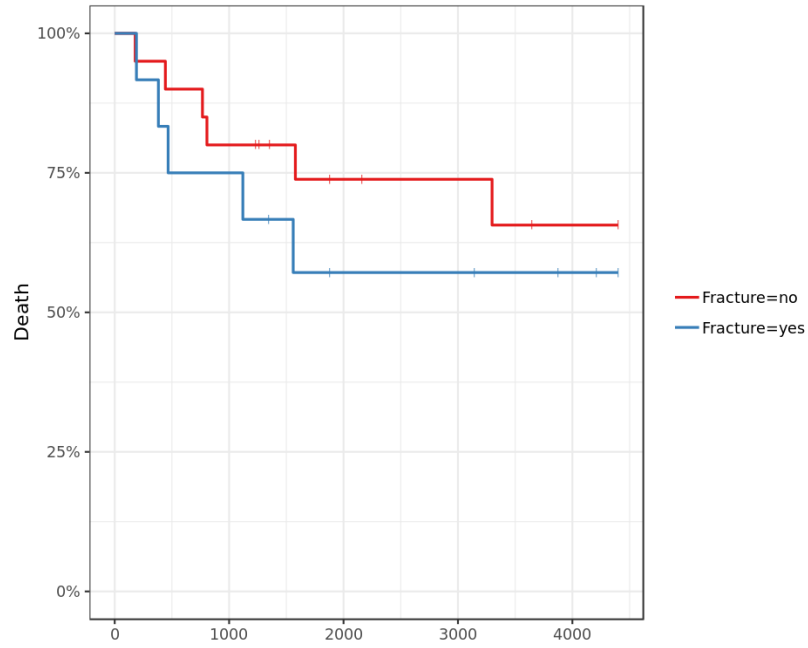


Figure 7. Probabilité survie avant décès fonction de la présence d'une fracture pathologique

Les patients étaient censurés en cas de révision, de décès ou de perte de vue

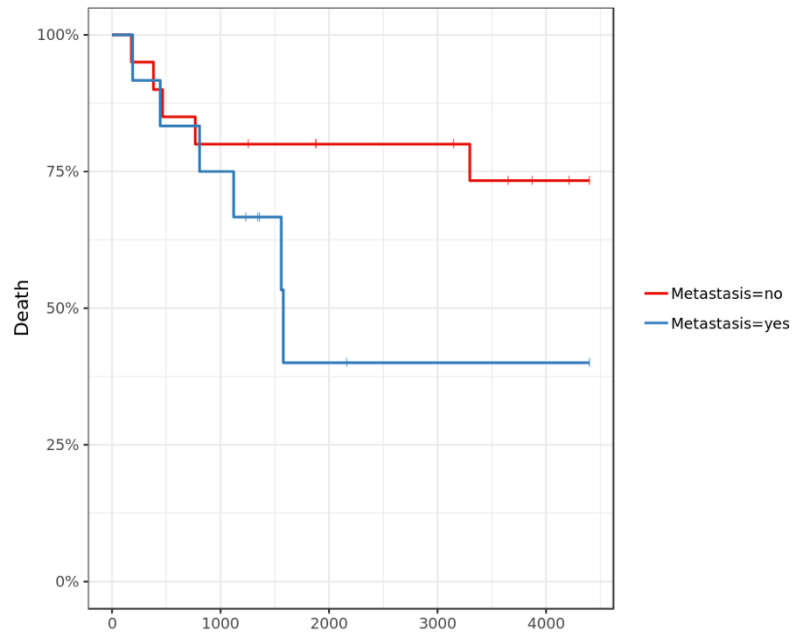


Figure 8. Probabilités de survie avant décès fonction du caractère métastatique initial

Les patients étaient censurés en cas de révision, de décès ou de perte de vue

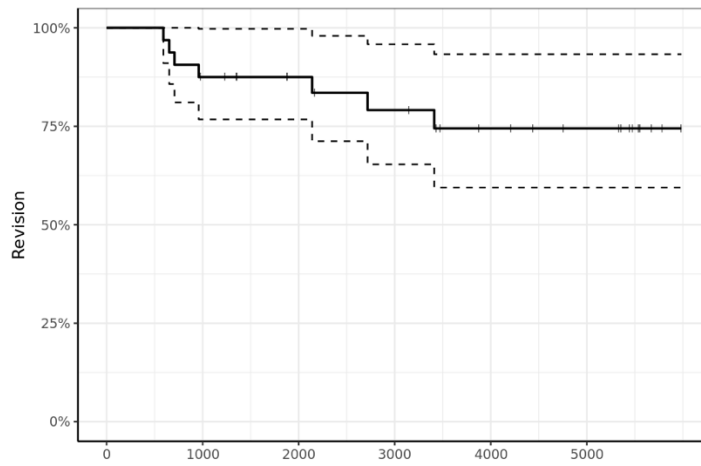


Figure 9. Probabilité de survie avant révision des implants

Les patients étaient censurés en cas de révision, de décès ou de perte de vue

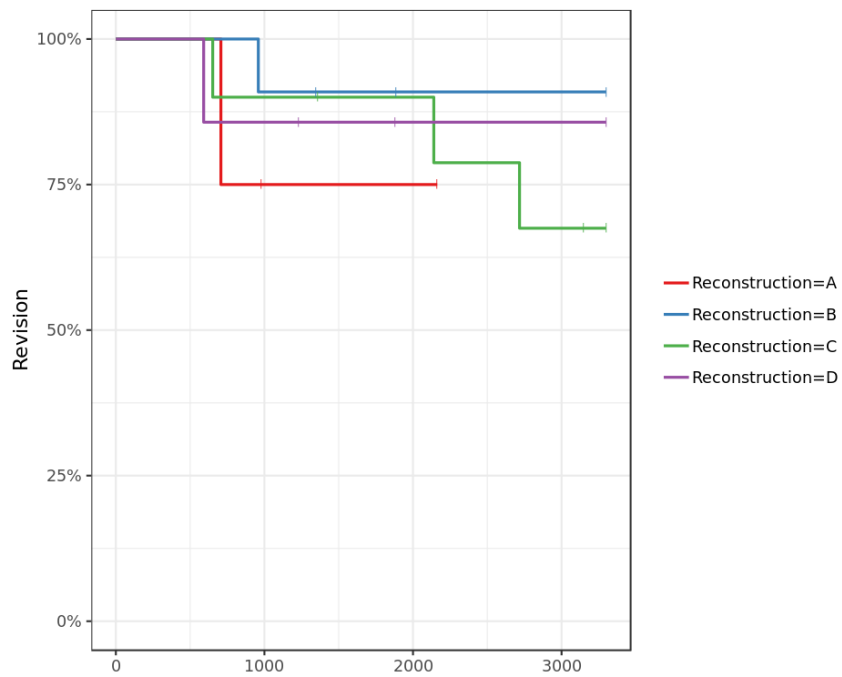


Figure 10. Probabilité de survie avant révision en fonction du type de reconstruction

Les patients étaient censurés en cas de révision, de décès ou de perte de vue

Résultats cliniques

Au dernier recul 18 patients avait un suivi minimal de 2 ans permettant l'évaluation fonctionnelle. Dans ce groupe le recul moyen était de 8.6 ans (3 à 16 ans). Le score Constant douleur était en moyenne de 12.2 points (0 à 15 points). Le score de Constant global était en moyenne de 51 points (12 à 79 points) (**Figure 11**). L'élévation antérieure active moyenne était de 106° (30 à 160°). Le score de Constant moyen au dernier recul était de 14points (13 à 15) dans les reconstructions de type A, 48 points (30 à 62) dans les reconstructions de type B (**Figure 12**), 55 points (39 à 74) dans les reconstructions de type C et 52 points (46 à 63) dans les reconstructions de type D (**Figure 13**). Cette différence n'était pas significative ($p=0.13$). Nous n'avons pas retrouvé d'influence significative de la réalisation d'un geste de lambeau (Mann-Whitney $p=0.19$) ou d'une réparation partielle de la coiffe ($p=0.43$) sur le score de Constant moyen au dernier recul. Sur les 16 patients exerçant une activité professionnelle, 3 ont pu reprendre leur travail habituel. Il s'agissait de patients exerçant une profession non manuelle.

Distribution de Constant

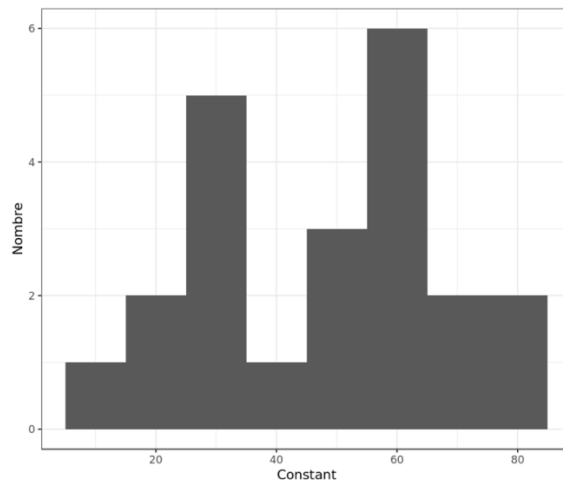


Figure 11. Distribution score Constant



Figure 12. Reconstruction de type B



Figure 13. Reconstruction de type C

Résultats radiographiques

Bien qu'une migration de l'implant huméral était présente sur les radiographies au dernier recul chez seulement 3 patients (10%), un liseré péri-prothétique était visible dans 16 cas (52%). Le score RLL huméral moyen était de 5.3 points (0 à 18points) (**Figure 14**). Il n'existait pas d'influence significative du score RLL sur le score de Constant moyen au dernier recul ($p=0.67$). Un seul patient (3%) a présenté une migration glénoïdienne dans un contexte d'instabilité récidivante.

Au dernier recul, 7 patients (33%) présentaient une encoche glénoïdienne et 8 (38%) un éperon glénoïdien. Une résorption de l'allogreffe était quasi complète chez 3 (43%) et partielle chez 3 patients (43%) des reconstructions de type D.

Distribution de RLL

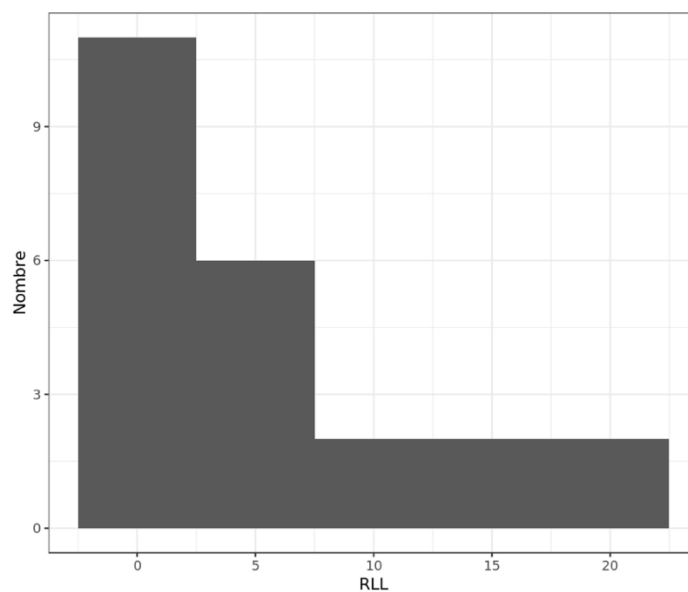


Figure 14. Distribution des scores RLL

DISCUSSION

En cas de résection d'humérus proximal pour tumeur, les prothèses inversées permettent d'obtenir des résultats acceptables à long terme avec un score de Constant moyen à 51 points à 8.6 ans de recul. Les reconstructions par prothèse massive et par prothèse combinée à une allogreffe offrent de meilleurs résultats fonctionnels. Elles présentent toutefois un taux important de complications mécaniques (respectivement 40% et 43%) ainsi que des anomalies radiographiques sur le versant huméral. Les reconstructions par prothèses à tige longue et manchon de ciment (Type B) permettent la restauration d'une fonction de l'épaule (Constant moyen au dernier recul 48 points) et un faible taux de révisions.

La prévalence faible de la pathologie étudiée et son caractère rétrospectif sont les principales limites de cette étude, et expliquent l'impossibilité de prouver une supériorité entre les différents types de reconstruction. Cela est dû au caractère rare de ce type de tumeurs et donc de ce type d'interventions. Cette étude offre cependant l'avantage d'être la seule à comparer les 4 différents types de reconstructions par prothèse inversée. Sa force réside également dans le nombre relativement élevé de patients inclus pour ce type de pathologie rare, le faible nombre de patients perdus de vue, ainsi que la durée de suivi prolongée.

Ce suivi à long terme nous a permis de réaliser des courbes de survie concernant les décès, et de souligner le caractère pronostic dans notre étude de la présence d'une fracture pathologique au moment du diagnostic, dans le risque de décès. Cela est compatible avec les données de la littérature, et notamment avec les études menées par Ferguson et par Scully qui retrouvent tous un taux de décès plus élevés à 5 ans en cas de fracture pathologique sur des ostéosarcomes(12,13). Cette notion reste débattue.

La résection en marge saines est également un facteur pronostic de survie retrouvé dans notre étude. Cela nécessite une planification pré opératoire attentive, à l'aide de radiographies standard et d'une IRM afin de mesurer la longueur de résection nécessaire vis à vis de repères identifiables en per opératoire. L'ostéotomie humérale doit être réalisée après une dissection rigoureuse, et après avoir mesuré avec précaution la distance entre le tubercule majeur et la zone de coupe(10).

Ces pathologies nécessitent une prise en charge en centre spécialisé, compétent non seulement en chirurgie de l'épaule mais également en chirurgie oncologique.

Parmi les patients métastatiques au moment du diagnostic, 54.5% sont décédés à un délai moyen de 18.5 mois post opératoires. Cinq (45.5%) patients métastatiques étaient toujours vivant au dernier suivi avec un recul moyen de 27 mois post opératoires. En cas de lésion métastatique, une chirurgie carcinologique n'est pas indiquée. L'espérance de vie chez ces patients est encore de plusieurs mois voir de plusieurs années et la suppression des douleurs et l'amélioration des soins de confort rends licite de proposer une chirurgie de résection et de reconstruction par prothèse.

Le taux de complications retrouvé dans cette série est élevé (52%). La principale de ces complications était le descellement huméral retrouvé chez 23% des patients et ayant mené à une révision des implants chez 16% des cas de cette série. Des descellements huméraux après prothèse inversée de première intention son rarement reportés(14). Toutefois sur 10 patients opérés par prothèse inversée et allogreffe pour tumeur, Bonneville(11) rapporte des signes de descellement huméral dans 20% des cas. Kassab(7) rapporte lui 2 cas de descellement sur 7 patients, ayant nécessité une révision. La stabilité humérale est le principal enjeu technique de ces reconstructions. Elle est mise en jeu d'une part par la hauteur importante de résection effectuée, augmentant les contraintes sur la tige humérale, et d'autre part par le jeune âge des patients pris en charge pour ce type de pathologie. Une attention particulière doit être portée en per opératoire afin d'assurer cette stabilité humérale, garante de de la longévité des implants. Elle peut passer par l'utilisation de tige longues verrouillées en cas de reconstruction par manchon de ciment ou par prothèse massive, ou au moyen d'une plaque pour ostéosynthèse de l'allogreffe en cas de prothèse composite(10).

La deuxième complication par ordre de fréquence était l'instabilité, retrouvée chez 16% des patients. L'instabilité est bien connue comme étant une des principales complications de ce type de procédure(11). Ainsi, Bonneville et De Wilde(9,11) rapportent respectivement un taux de 30% et 14% d'instabilité après résection d'humérus proximal pour tumeur et reconstruction par prothèse inversée. Ce taux est bien plus élevé que que pour les prothèses de première intention (5% dans la revue des complications après prothèse inversée menée par Zumstein(14).) Une attention particulière doit être apportée à la stabilité per opératoire, et l'utilisation de glénosphère de grande taille ou d'insert en polyéthylène

d'épaisseur augmentée peuvent permettre de réduire ces complications. Le réglage de la hauteur de la tige est également essentiel. Elle peut être contrôlée pendant l'intervention par la tension obtenue sur le tendon conjoint. Cette étape est d'autant plus difficile dans les cas où une ostéotomie de la coracoïde a été nécessaire. Dans ce cas, une planification pré opératoire à l'aide de mesure de longueur de l'humérus controlatéral sur des radiographies peut s'avérer d'une aide précieuse. On pourra alors en cas de doute procéder à des radiographies per opératoires afin de contrôler la bonne hauteur de l'implant.

La survie à long terme des allogreffes est également à considérer comme un facteur de risque d'échec à long terme. Nous avons retrouvé dans cette étude 3 lyses quasi complètes de l'allogreffe au dernier recul, et 3 lyses partielles. , Cela confirme les chiffres rapportés par d'autres auteurs, comme Wang(15) qui décrits 71% de résorption à 3 ans, et quasiment 100% dans la série présentée par Bonneville(11) .

La préservation d'un deltoïde fonctionnel est une condition indispensable à la mise en place d'une prothèse inversée. Cependant, Laedermann a démontré que la fonction de l'épaule reste acceptable en cas de sacrifice du faisceau antérieur du deltoïde(16,17).

La nécessité, à visée carcinologique, d'exérèse monobloc large et à distance amène la plupart du temps à une résection totale ou partielle des insertions de la coiffe. Cela explique les résultats mitigés en cas de reconstruction par prothèse anatomique qui, bien qu'elles restent une solution fiable sur le plan oncologique, offrent une fonction et des amplitudes limitées. Ainsi, les résultats d'une revue de la littérature menée par Dubina indiquent que la reconstruction par hémiarthroplastie semble donner le moins bon score MSTS (66%) comparés aux autres types de reconstructions et en particuliers aux prothèses inversées (MSTS 74%). La meilleure amplitude en élévation antérieure active avec hémiarthroplastie reportée dans la littérature est de 90°(9). Ces résultats font donc actuellement de la prothèse inversée la solution de choix dans la reconstruction prothétique après exérèse de l'humérus proximal(9).

Plusieurs stratégies sont disponibles afin de compenser la perte osseuse. En cas de tumeurs limitée à la tête de l'humérus ou en situation palliative, une prothèse inversée standard peut être proposée. En cas de résection des tubérosités, suspendre une tige standard amène a un important risque de descellement et doit être évité(10). Chez le sujet âgé ou a faible demande fonctionnelle on peut ajouter à une tige longue un manchon de ciment afin de

reconstruire la métaphyse proximale. Cette solution a le désavantage de ne pas donner la possibilité de réinsertion des tendons restant de la coiffe sur la métaphyse et donc de mener à des résultats fonctionnels mitigés. Dans notre étude, le score de Constant au dernier recul en cas de reconstruction de ce type atteint tout de même 48 points en moyenne et une élévation antérieure moyenne à 99°. De plus, cette procédure n'est pas incompatible avec un transfert de grand dorsal en dessous de la zone de résection, afin de réanimer la rotation externe(10). Dans notre série, le taux de complications mécaniques et de révisions est moindre avec ce type de reconstruction qu'avec des reconstructions par prothèses massives ou allogreffe composite. Elle offre également l'avantage d'être techniquement plus facile et donc de diminuer les temps opératoires, chez des patients souvent fragiles et ayant subis de lourds traitements pré opératoires. Chez les patients jeunes, et afin de restaurer la meilleure fonction possible, si la résection dépasse 5 cm les prothèses massives et les allogreffes composites doivent être préférées(10). L'utilisation de prothèses massives ou avec entretoise sur mesure nécessite une planification pré opératoire minutieuse afin de disposer en per opératoire de l'implant le plus adapté à chaque cas. Ce type de prothèse permet de réinsérer les tendons de la coiffe des rotateurs à travers des orifices dédiés au niveau de la métaphyse prothétique. La pérennité de ces réinsertions est le principal facteur influençant le résultats fonctionnel à long terme(18) et explique donc la grande variété d'amplitudes et de score MSTs retrouvés dans la littérature pour ce type de reconstruction (55 à 82%)(18–20). Dans une revue de la littérature(18), sur 30 études regroupant 761 reconstruction par prothèses massives, Dubina retrouve un taux de complications mécaniques de 17%. Cependant la plupart des études incluses avaient un faible recul et posent tout de même la question de l'important taux de descellement à long terme. Les reconstructions par prothèse inversée cimentée dans une allogreffe sont une alternative à l'utilisation des prothèses massives(9–11,21). Cette option offre l'avantage de réinsérer les tendons restants sur les insertions préservées de l'allogreffe et d'offrir en théorie une meilleure fonction. Toutefois elle semble associée à un plus haut risque de complications incluant, outre les complications mécaniques habituelles, les fractures et les pseudarthroses(10).

CONCLUSION

Cette étude a permis de préciser les avantages et les inconvénients de chaque type de reconstruction par prothèse inversée. Le pronostic est conditionné par la qualité de la résection initiale. Les prothèses inversées donnent des résultats fonctionnels acceptables dans ce type de pathologie. Bien qu'aucune supériorité n'ai pu être montrée, elle semble indiquer que chez le patient âgé à faible demande fonctionnelle l'utilisation d'une prothèse inversée complétée par un manchon de ciment reste une option valable, moins invasive, peu coûteuse, et dont le résultat se maintient à terme. Il reste donc une place pour les reconstructions par manchon de ciment. Chez les patients jeunes au contraire nous aurions tendance à proposer une reconstruction par prothèse massive sur mesure ou par allogreffe composite. Les résultats des prothèses massives et des prothèses avec allogreffe sont équivalents. Il existe un taux important de complications et ce type d'intervention est techniquement difficile. Une attention particulière doit être apportée à la prévention de ces complications, et les patients doivent être informés du risque élevé de reprise chirurgicale. Une étude incluant un plus grand nombre de malade est nécessaire afin de pouvoir orienter plus précisément le type de reconstruction à effectuer après résection d'humérus proximal pour tumeur.

BIBLIOGRAPHIE

1. Rockwood CA. The Shoulder. Vol. 2. Elsevier; 1413 p.
2. Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA. A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. 1980. Clin Orthop. oct 2003;(415):4-18.
3. Rödl RW, Gosheger G, Gebert C, Lindner N, Ozaki T, Winkelmann W. Reconstruction of the proximal humerus after wide resection of tumours. J Bone Joint Surg Br. sept 2002;84(7):1004-8.
4. O'Connor MI, Sim FH, Chao EY. Limb salvage for neoplasms of the shoulder girdle. Intermediate reconstructive and functional results. J Bone Joint Surg Am. déc 1996;78(12):1872-88.
5. Fuhrmann RA, Roth A, Venbrocks RA. Salvage of the upper extremity in cases of tumorous destruction of the proximal humerus. J Cancer Res Clin Oncol. juin 2000;126(6):337-44.
6. De Wilde L, Sys G, Julien Y, Van Ovost E, Poffyn B, Trouilloud P. The reversed Delta shoulder prosthesis in reconstruction of the proximal humerus after tumour resection. Acta Orthop Belg. déc 2003;69(6):495-500.
7. Kassab M, Dumaine V, Babinet A, Ouaknine M, Tomeno B, Anract P. [Twenty nine shoulder reconstructions after resection of the proximal humerus for neoplasm with mean 7-year follow-up]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. févr 2005;91(1):15-23.
8. De Wilde LF, Plasschaert FS, Audenaert EA, Verdonk RC. Functional recovery after a reverse prosthesis for reconstruction of the proximal humerus in tumor surgery. Clin Orthop. janv 2005;(430):156-62.
9. De Wilde L, Boileau P, Van der Bracht H. Does Reverse Shoulder Arthroplasty for Tumors of the Proximal Humerus Reduce Impairment? Clin Orthop Relat Res. sept 2011;469(9):2489-95.
10. Sirveaux F. Reconstruction techniques after proximal humerus tumour resection. Orthop Traumatol Surg Res. févr 2019;105(1):S153-64.
11. Bonneville N, Mansat P, Lebon J, Laffosse J-M, Bonneville P. Reverse shoulder arthroplasty for malignant tumors of proximal humerus. J Shoulder Elbow Surg. janv 2015;24(1):36-44.
12. Ferguson PC, McLaughlin CE, Griffin AM, Bell RS, Dehesi BM, Wunder JS. Clinical and functional outcomes of patients with a pathologic fracture in high-grade osteosarcoma. J Surg Oncol. 1 août 2010;102(2):120-4.

13. Scully SP, Ghert MA, Zurakowski D, Thompson RC, Gebhardt MC. Pathologic fracture in osteosarcoma : prognostic importance and treatment implications. *J Bone Joint Surg Am.* janv 2002;84(1):49-57.
14. Zumstein MA, Pinedo M, Old J, Boileau P. Problems, complications, reoperations, and revisions in reverse total shoulder arthroplasty: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* janv 2011;20(1):146-57.
15. Wang Z, Guo Z, Li J, Li X, Sang H. Functional outcomes and complications of reconstruction of the proximal humerus after intra-articular tumor resection. *Orthop Surg.* févr 2010;2(1):19-26.
16. Lädermann A, Lo EY, Schwitzguébel AJ, Yates E. Subscapularis and deltoid preserving anterior approach for reverse shoulder arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR.* 2016;102(7):905-8.
17. Lädermann A, Stimec BV, Denard PJ, Cunningham G, Collin P, Fasel JHD. Injury to the axillary nerve after reverse shoulder arthroplasty: an anatomical study. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR.* févr 2014;100(1):105-8.
18. Dubina A, Shiu B, Gilotra M, Hasan SA, Lerman D, Ng VY. What is the Optimal Reconstruction Option after the Resection of Proximal Humeral Tumors? A Systematic Review. *Open Orthop J.* 22 mars 2017;11(1):203-11.
19. Kaa AKS, Jørgensen PH, Sjøbjerg JO, Johannsen HV. Reverse shoulder replacement after resection of the proximal humerus for bone tumours. *Bone Jt J.* 2013;95(11):1551–1555.
20. Guven MF, Aslan L, Botanlioglu H, Kaynak G, Kesmezacar H, Babacan M. Functional outcome of reverse shoulder tumor prosthesis in the treatment of proximal humerus tumors. *J Shoulder Elbow Surg.* janv 2016;25(1):e1-6.
21. Abdeen A, Hoang BH, Athanasian EA, Morris CD, Boland PJ, Healey JH. Allograft-Prosthesis Composite Reconstruction of the Proximal Part of the Humerus: Functional Outcome and Survivorship. *J Bone Jt Surg-Am Vol.* oct 2009;91(10):2406-15.

VU

NANCY, le **04 septembre 2019**
Le Président de Thèse

NANCY, le **05 septembre 2019**
Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur François SIRVEAUX

Professeur Marc BRAUN

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ **10856**

NANCY, le **06 septembre 2019**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

Professeur Pierre MUTZENHARDT

RESUME

INTRODUCTION : Après le genou et la hanche, l'épaule est la localisation la plus fréquente de tumeur osseuse primitive.

Le but était d'évaluer la survie à long terme des prothèses totales inversées d'épaule mises en place pour tumeurs chez les patients jeunes, ainsi que d'évaluer les facteurs pronostics de survie des patients. Il s'agissait également de définir les indications des différents types de reconstruction (prothèse standard, prothèse sur mesure, prothèse et allogreffe ou prothèse et manchon cimenté).

METHODE : Une étude multicentrique conduite dans 5 centres français a inclus toutes les prothèses totales inversées d'épaule de première intention mises en place chez des patients de 60 ans et moins, entre 1995 et 2015. Dans 31 cas, elles ont été implantées pour tumeur. L'âge moyen lors de la chirurgie était de 44 ans (18 à 79ans) et 15 d'entre elles étaient des femmes. Chez 10 patients, le diagnostic a été découvert au cours d'une fracture pathologique. Le suivi moyen était de 8.6 ans (3 à 16ans).

RESULTATS : Le fait d'avoir des marges de résection envahies était associé au risque de décès (4 patients (80%) ayant des marges envahies sont décédés OR = 10.9 p=0.04). La proportion de décès chez les patients ayant présenté une fracture pathologique initiale était plus importante (42%) que chez les patients n'ayant pas de fracture pathologique (32%) p=0.04. Le taux de révision des implants dans cette série est de 26% à un délai moyen de 4.3ans (1,6 à 9.3 ans). Une des 3 (33%) reconstructions de type A a été révisée, contre 3 (30%) des 10 reconstructions de type C, 2 (29%) des 7 reconstructions de type D et une seule (9%) des 11 reconstructions de type B

CONCLUSION : Le pronostic est conditionné par la qualité de la résection initiale. Les prothèses inversées donnent des résultats fonctionnels acceptables dans ce type de pathologie. Chez les patients âgés à faible demande fonctionnelle, il reste une place pour les reconstructions par manchon de ciment. Les résultats des prothèses massives et des prothèses avec allogreffe sont équivalents. Il existe un taux important de complications et ce type d'intervention est techniquement difficile. Une attention particulière doit être apportée à la prévention de ces complications, et les patients doivent être informés du risque élevé de reprise chirurgicale.

MOTS CLEFS : Prothèse inversée d'épaule, tumeur

TITRE EN ANGLAIS : Reverse shoulder prosthesis for tumor : what is the best option ?

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

Faculté de Médecine de Nancy
9, avenue de la forêt de Haye
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex
