



Année 2017

N°

Thèse

Pour le

DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'État

par

Clément SPIRY

Né le 25/02/1986 à Paris XVII (75017)

TITRE :

Encoches du pilier de la scapula et prothèses inversées : profil évolutif, conséquences cliniques et radiographiques.

Suivi Longitudinal à plus de 9 ans d'une cohorte de 81 patients.

Présentée et soutenue publiquement le 23 octobre 2017 devant un jury composé de :

Président du Jury : Professeur Philippe ROSSET, Chirurgie orthopédique et Traumatologique, Faculté de Médecine – Tours

Membres du Jury :

Professeur Luc FAVARD, Chirurgie orthopédique et Traumatologique, Faculté de Médecine – Tours

Professeur Jean BRILHAULT Chirurgie orthopédique et Traumatologique, Faculté de Médecine – Tours

Docteur Bertille CHARRUAU, Chirurgie orthopédique et Traumatologique, CCA –CHU Tours

Docteur Jérôme BRUNET, Chirurgie orthopédique et Traumatologique – Assistant spécialiste - CHU Tours

Docteur Yves BOUJU, Chirurgie orthopédique et Traumatologique, Clinique Jeanne d'Arc, Nantes

Directeur de Thèse : Professeur Luc FAVARD, Chirurgie orthopédique et Traumatologique, Faculté de Médecine – Tours

UNIVERSITE FRANCOIS RABELAIS
FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

DOYEN

Pr. Patrice DIOT

VICE-DOYEN

Pr. Henri MARRET

ASSESEURS

Pr. Denis ANGOULVANT, *Pédagogie*
Pr. Mathias BUCHLER, *Relations internationales*
Pr. Hubert LARDY, *Moyens – relations avec l'Université*
Pr. Anne-Marie LEHR-DRYLEWICZ, *Médecine générale*
Pr. François MAILLOT, *Formation Médicale Continue*
Pr. Patrick VOURC'H, *Recherche*

SECRETAIRE GENERALE

Mme Fanny BOBLETER

DOYENS HONORAIRES

Pr. Emile ARON (†) – 1962-1966
Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962
Pr. Georges DESBUQUOIS (†) - 1966-1972
Pr. André GOUAZE - 1972-1994
Pr. Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004
Pr. Dominique PERROTIN – 2004-2014

PROFESSEURS EMERITES

Pr. Daniel ALISON
Pr. Catherine BARTHELEMY
Pr. Philippe BOUGNOUX
Pr. Pierre COSNAY
Pr. Etienne DANQUECHIN-DORVAL
Pr. Loïc DE LA LANDE DE CALAN
Pr. Noël HUTEN
Pr. Olivier LE FLOCH
Pr. Yvon LEBRANCHU
Pr. Elisabeth LECA
Pr. Gérard LORETTE
Pr. Roland QUENTIN
Pr. Alain ROBIER
Pr. Elie SALIBA

PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – A. AUDURIER – A. AUTRET – P. BAGROS – G. BALLON – P. BARDOS – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – P. BONNET – M. BROCHIER – P. BURDIN – L. CASTELLANI – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – C. COUET - J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – A. GOUAZE – J.L. GUILMOT – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – J. LANSAC – Y. LANSON – J. LAUGIER – P. LECOMTE – G. LELORD – E. LEMARIE – G. LEROY – Y. LHUINTE – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAINÉ – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – L. POURCELOT – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – M. ROBERT – J.C. ROLLAND – D. ROYERE - A. SAINDELLE – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – B. TOUMIEUX – J. WEILL

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

| | |
|--------------------------------------|---|
| ANDRES Christian | Biochimie et biologie moléculaire |
| ANGOULVANT Denis | Cardiologie |
| ARBEILLE Philippe | Biophysique et médecine nucléaire |
| AUPART Michel | Chirurgie thoracique et cardiovasculaire |
| BABUTY Dominique | Cardiologie |
| BALLON Nicolas | Psychiatrie ; addictologie |
| BARILLOT Isabelle | Cancérologie ; radiothérapie |
| BARON Christophe | Immunologie |
| BEJAN-ANGOULVANT Théodora | Pharmacologie clinique |
| BERNARD Anne | Cardiologie |
| BERNARD Louis | Maladies infectieuses et maladies tropicales |
| BODY Gilles | Gynécologie et obstétrique |
| BONNARD Christian | Chirurgie infantile |
| BONNET-BRILHAULT Frédérique | Physiologie |
| BRILHAULT Jean | Chirurgie orthopédique et traumatologique |
| BRUNEREAU Laurent | Radiologie et imagerie médicale |
| BRUYERE Franck | Urologie |
| BUCHLER Matthias | Néphrologie |
| CALAIS Gilles | Cancérologie, radiothérapie |
| CAMUS Vincent | Psychiatrie d'adultes |
| CHANDENIER Jacques | Parasitologie, mycologie |
| CHANTEPIE Alain | Pédiatrie |
| COLOMBAT Philippe | Hématologie, transfusion |
| CONSTANS Thierry | Médecine interne, gériatrie |
| CORCIA Philippe | Neurologie |
| COTTIER Jean-Philippe | Radiologie et imagerie médicale |
| DE TOFFOL Bertrand | Neurologie |
| DEQUIN Pierre-François | Thérapeutique |
| DESTRIEUX Christophe | Anatomie |
| DIOT Patrice | Pneumologie |
| DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague | Anatomie & cytologie pathologiques |
| DUCLUZEAU Pierre-Henri | Endocrinologie, diabétologie, et nutrition |
| DUMONT Pascal | Chirurgie thoracique et cardiovasculaire |
| EL HAGE Wissam | Psychiatrie adultes |
| EHRMANN Stephan | Réanimation |
| FAUCHIER Laurent | Cardiologie |
| FAVARD Luc | Chirurgie orthopédique et traumatologique |
| FOUQUET Bernard | Médecine physique et de réadaptation |
| FRANCOIS Patrick | Neurochirurgie |
| FROMONT-HANKARD Gaëlle | Anatomie & cytologie pathologiques |
| GOGA Dominique | Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie |
| GOUDEAU Alain | Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière |
| GOUPILLE Philippe | Rhumatologie |

| | |
|---------------------------------|---|
| GRUEL Yves..... | Hématologie, transfusion |
| GUERIF Fabrice | Biologie et médecine du développement et de la reproduction |
| GUYETANT Serge..... | Anatomie et cytologie pathologiques |
| GYAN Emmanuel..... | Hématologie, transfusion |
| HAILLOT Olivier..... | Urologie |
| HALIMI Jean-Michel..... | Thérapeutique |
| HANKARD Régis | Pédiatrie |
| HERAULT Olivier..... | Hématologie, transfusion |
| HERBRETEAU Denis | Radiologie et imagerie médicale |
| HOURIOUX Christophe | Biologie cellulaire |
| LABARTHE François | Pédiatrie |
| LAFFON Marc..... | Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence |
| LARDY Hubert | Chirurgie infantile |
| LARIBI Saïd | Médecine d'urgence |
| LARTIGUE Marie-Frédérique | Bactériologie-virologie |
| LAURE Boris..... | Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie |
| LECOMTE Thierry | Gastroentérologie, hépatologie |
| LESCANNE Emmanuel | Oto-rhino-laryngologie |
| LINASSIER Claude..... | Cancérologie, radiothérapie |
| MACHET Laurent..... | Dermato-vénéréologie |
| MAILLOT François..... | Médecine interne |
| MARCHAND-ADAM Sylvain | Pneumologie |
| MARRET Henri | Gynécologie-obstétrique |
| MARUANI Annabel | Dermatologie-vénéréologie |
| MEREGHETTI Laurent | Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière |
| MORINIERE Sylvain | Oto-rhino-laryngologie |
| MOUSSATA Driffa | Gastro-entérologie |
| MULLEMAN Denis..... | Rhumatologie |
| ODENT Thierry | Chirurgie infantile |
| OUAISSI Mehdi..... | Chirurgie digestive |
| OULDAMER Lobna..... | Gynécologie-obstétrique |
| PAGES Jean-Christophe | Biochimie et biologie moléculaire |
| PAINTAUD Gilles | Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique |
| PATAT Frédéric | Biophysique et médecine nucléaire |
| PERROTIN Dominique | Réanimation médicale, médecine d'urgence |
| PERROTIN Franck | Gynécologie-obstétrique |
| PISELLA Pierre-Jean..... | Ophthalmologie |
| PLANTIER Laurent | Physiologie |
| QUENTIN Roland | Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière |
| REMERAND Francis..... | Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence |
| ROINGEARD Philippe | Biologie cellulaire |
| ROSSET Philippe | Chirurgie orthopédique et traumatologique |
| RUSCH Emmanuel | Epidémiologie, économie de la santé et prévention |
| SAINT-MARTIN Pauline | Médecine légale et droit de la santé |
| SALAME Ephrem..... | Chirurgie digestive |
| SAMIMI Mahtab | Dermatologie-vénéréologie |
| SANTIAGO-RIBEIRO Maria | Biophysique et médecine nucléaire |
| SIRINELLI Dominique..... | Radiologie et imagerie médicale |
| THOMAS-CASTELNAU Pierre | Pédiatrie |
| TOUTAIN Annick | Génétique |
| VAILLANT Loïc | Dermato-vénéréologie |
| VELUT Stéphane..... | Anatomie |
| VOURC'H Patrick..... | Biochimie et biologie moléculaire |
| WATIER Hervé | Immunologie |

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

LEBEAU Jean-Pierre

PROFESSEURS ASSOCIES

| | |
|----------------------|-------------------|
| MALLET Donatien..... | Soins palliatifs |
| POTIER Alain..... | Médecine Générale |
| ROBERT Jean | Médecine Générale |

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

| | |
|---------------------------------------|--|
| BAKHOS David | Physiologie |
| BARBIER Louise..... | Chirurgie digestive |
| BERHOUET Julien..... | Chirurgie orthopédique et traumatologique |
| BERTRAND Philippe | Biostatistiques, informatique médical et technologies de communication |
| BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle | Biologie cellulaire |
| BLASCO Hélène | Biochimie et biologie moléculaire |
| BRUNAUT Paul | Psychiatrie d'adultes, addictologie |
| CAILLE Agnès | Biostatistiques, informatique médical et technologies de communication |
| CLEMENTY Nicolas..... | Cardiologie |
| DESOUBEAUX Guillaume | Parasitologie et mycologie |
| DOMELIER Anne-Sophie | Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière |
| DUFOUR Diane | Biophysique et médecine nucléaire |
| FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie | Anatomie et cytologie pathologiques |
| GATAULT Philippe..... | Néphrologie |
| GAUDY-GRAFFIN Catherine..... | Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière |
| GOUILLEUX Valérie | Immunologie |
| GUILLON Antoine | Réanimation |
| GUILLON-GRAMMATICO Leslie | Epidémiologie, économie de la santé et prévention |
| HOARAU Cyrille..... | Immunologie |
| IVANES Fabrice | Physiologie |
| LE GUELLEC Chantal | Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique |
| MACHET Marie-Christine | Anatomie et cytologie pathologiques |
| PIVER Éric | Biochimie et biologie moléculaire |
| REROLLE Camille | Médecine légale |
| ROUMY Jérôme..... | Biophysique et médecine nucléaire |
| TERNANT David..... | Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique |
| ZEMMOURA Ilyess..... | Neurochirurgie |

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

| | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| AGUILLON-HERNANDEZ Nadia | Neurosciences |
| BOREL Stéphanie..... | Orthophonie |
| DIBAO-DINA Clarisse | Médecine Générale |
| LEMOINE Maël | Philosophie |
| MONJAUZE Cécile | Sciences du langage - orthophonie |
| PATIENT Romuald | Biologie cellulaire |
| RENOUX-JACQUET Cécile..... | Médecine Générale |

CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRA

| | |
|---------------------|--|
| BOUAKAZ Ayache..... | Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 930 |
| CHALON Sylvie | Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 930 |
| COURTY Yves..... | Chargé de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100 |

DE ROCQUIGNY Hugues Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 966
 ESCOFFRE Jean-Michel Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
 GILLOT Philippe Chargé de Recherche INRA – UMR INRA 1282
 GOUILLEUX Fabrice Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS 7292
 GOMOT Marie Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
 HEUZE-VOURCH Nathalie Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM
 1100
 KORKMAZ Brice Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
 LAUMONNIER Frédéric Chargé de Recherche INSERM - UMR INSERM 930
 LE PAPE Alain Directeur de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100
 MAZURIER Frédéric Directeur de Recherche INSERM – UMR CNRS 7292
 MEUNIER Jean-Christophe Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 966
 PAGET Christophe Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
 RAOUL William Chargé de Recherche INSERM – UMR CNRS 7292
 SI TAHAR Mustapha Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM
 1100
 WARDAK Claire Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 930

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour l'Ecole d'Orthophonie

DELORE Claire Orthophoniste
 GOUIN Jean-Marie Praticien Hospitalier
 PERRIER Danièle Orthophoniste

Pour l'Ecole d'Orthoptie

LALA Emmanuelle Praticien Hospitalier
 MAJZOUB Samuel Praticien Hospitalier

Pour l'Ethique Médicale

BIRMELE Béatrice Praticien Hospitalier

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maitres de cette Faculté,
de mes chers condisciples
et selon la tradition d'Hippocrate,
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.
Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent,
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.
Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux
ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira
les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas
à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.
Respectueux et reconnaissant envers mes Maitres,
je rendrai à leurs enfants
L'instruction que j'ai reçue de leurs pères.
Que les hommes m'accordent leur estime
si je suis fidèle à mes promesses.
Que je sois couvert d'opprobre
et méprisé de mes confrères
si j'y manque.

Remerciements

A mon directeur de thèse, Monsieur le **Professeur Luc Favard**, merci pour tous vos enseignements, merci de m'avoir proposé et guidé tout au long de ce travail passionnant. L'honneur et le privilège de ma vie professionnelle auront été d'être l'un de vos élèves.

A mon président du jury, Monsieur le **Professeur Philippe Rosset**, merci de m'avoir transmis la rigueur, la réflexion et la culture chirurgicale qui me guident chaque jour dans ma pratique.

A Monsieur le **Professeur Jean Brilhault**, merci de votre implication, de votre bienveillance et de votre rigueur que vous cherchez à nous transmettre au quotidien dans notre formation d'interne.

A Madame le **Docteur Bertille Charruau**, merci d'avoir été cette co-interne puis ma chef et surtout mon amie. Merci Bertille pour ta disponibilité, j'ai beaucoup appris à tes côtés. Je me souviendrai de cette nuit de garde à 4h du matin où nous avons essayé tant bien que mal de reconstituer un genou sur une table.

A Monsieur le **Docteur Yves Bouju**, merci Yves d'avoir été ce chef aux multiples talents et surtout de m'avoir fait découvrir l'épaule. Je me souviendrai de cette nuit de garde où nous avons réimplanté un avant-bras. Quoi qu'il arrive, la vie continue n'est ce pas ?

A Monsieur le **Docteur Jérôme Brunet**, merci Jérôme de m'avoir appris la chirurgie de l'épaule avec beaucoup de pédagogie. Je te dois beaucoup surtout ces 6 derniers mois passés dans la bonne humeur. Je me souviendrai de ce bloc où mon esprit s'est un peu emporté quand tu me taquinais et aussi de cette journée à réimplanter un avant-bras. Je te souhaite une bonne continuation sur Angers.

A Monsieur le **Docteur Jacky Laulan**, merci pour toutes ces heures passées à vos côtés. J'en ressors toujours avec de nouvelles connaissances tant chirurgicales qu'économiques et politiques, ou avec des expressions verbales intéressantes. Merci de m'avoir guidé dans la rédaction de mon premier article avec toutes les corrections qui l'accompagnaient.

Aux **Praticiens Hospitaliers** : à Julien Berhouet, ce chirurgien polyvalent doué d'une immense capacité de travail, à Emilie Marteau et Guillaume Bacle pour leur disponibilité, toujours à faire avancer les UM, merci de m'avoir tant transmis. Merci à Jérôme Druon de m'avoir montré ce qu'est la dextérité chirurgicale et à Stéphanie Floch qui sauve des vies en rattrapant nos erreurs. Merci à Vincent Noël pour son humour et son accueil au sein de l'ARCA, les 2 ans à tes côtés promettent d'être intenses et très agréables, j'en suis persuadé.

Aux **chefs de clinique** et **assistants** antérieurs et actuels qui m'ont appris la théorie et la traumatologie à toute heure : Walid et Charles mes premiers amis et vieux-co internes qui m'auront guidé dans mes débuts au CHU, Stano, Damien, Hady, Carine, François, Benjamin, Daniel, Manu, Romain, Jean Baptiste.
A Louis Romée que j'admire par dessus tout.

A mes **co-internes d'orthopédie et d'ailleurs** :

A Schmitt, mon grand ami et binôme de feu, merci à toi le « thésar » de m'avoir toujours donné envie de travailler, tu es un exemple de rigueur. A nos coups de fils lors de nos « remplas » pour discuter « indications », de notre avenir, mais aussi de voitures. Arriverons-nous à battre ce record de 22 appels passés en 48h ?

A Greg, Mika, Pinho et leurs compagnes, depuis Blois. Quel plaisir de partager tous ces moments ensemble, vivement le mariage des Pinho's que nous attendons toujours !

A Johanne, fan de champagne, Marion, Steven et Geoffroy, mes amis : travailler avec vous sera toujours un immense plaisir, à Hoël, à Stéphanie, à Morgane, à Gaspard, à Fabien, à Mathieu, à Alex, à Ramy, à Jiyunn, à Benjamin, à Samuel, à Rodolphe, à Pauline, à Vincent, et à Mike et Yoann les Nantais.

A toutes les personnes avec qui nous travaillons au quotidien et sans qui l'hôpital ne tournerait pas : les secrétaires des consultations et des services, les cadres, à tous les paramédicaux IDE et ASH pour accompagner les patients dans les services, surtout au filles/gars du 7eA pour toutes ces visites en votre compagnie. Vous êtes nos renforts. Aux Gypsos pour leur disponibilité à travailler et toujours dans la bonne humeur (au fait Jacques part en retraite le 1^{er} Avril 2018). Aux filles/gars du bloc qui sont nos alliés pour faire face aux situations les plus stressantes de notre vie.

A **Thuy**, toujours disponible pour nous faire avancer dans nos travaux de recherche en nous calant 'une ou deux' révisions. Merci pour ta réactivité.

A **Pascal Garaud**, merci pour les statistiques avec lesquelles je n'ai jamais été vraiment ami !

A **l'équipe du Professeur Bonnard**, merci pour cette initiation au monde pédiatrique qui me permet de mieux l'appréhender au quotidien.

A **l'équipe d'orthopédie Blésoise dont Mr Girard** qui reste un exemple de dextérité chirurgicale et à ses collègues.

A **l'équipe d'Amboise dont le Dr Luc Dalmasso et JCT** qui m'ont accueilli lors de mon premier semestre et qui m'ont permis de découvrir l'internat de chirurgie dans un monde de « bisounours ».

A **mes amis parisiens**, la distance nous éloigne mais vous restez dans mon cœur : Adrien, Maxime, Valentin, Antho, Katia, Claire, Alexia, Coco, Charlie, Geoff, Justine, Marine, Cyril et à notre Olivier parti bien trop tôt...

A **mes amis parisiens de la faculté** : à Marine avec qui nous avons traversé ces 6 premières années, à Max et Annaëlle, à Pierre et Lulu, à Kévin et Vanessa, à Wil et Arianne, à Sylvain (alors Tours tu regrettes pas ?), à Paul, merci de m'avoir montré le chemin en P1 alors que j'errais et que je ne croyais plus en moi. Tout part de TOI, à toi aussi parti bien trop tôt...

A **Jean Christophe** merci de m'avoir accueilli à Amboise pour mon premier semestre. Tu es et resteras mon premier maître en chirurgie (bon pas en ortho mais personne n'est parfait !). Tu es devenu ce grand frère que je n'ai jamais eu, à très bientôt à Nouméa et vivement cette Ryder Cup !

A **ma belle famille**, à Jean Michel et Pascale, merci d'avoir grand ouvert vos portes il y a presque 10 ans et d'être toujours présents à nos côtés, merci pour les clés de Lacanau, je vous y invite quand vous voulez ; à mes beaux frères Mika et Valentin, ces hommes au cœur tendre.

A **mes oncles et tantes** : Rémi, Annie et Jean Louis parti trop tôt, merci d'avoir toujours été bienveillants à mon égard, merci particulièrement à Hervé et Laurence pour nous avoir accueillis lors de notre arrivée sur Tours il y a 5 ans.

A **mes cousins et cousines** et « valeurs ajoutées » : Juju, Nico, Camille, Quentin, Lili, Pierre Do, Franxou, Zoé, Paul, Cricri, Kévin, Camille R, Mathias et à leurs enfants. Nos moments passés en famille à Tours, Béziers, Oléron me comblent de joie, vivement les prochaines vacances.

A **mon beau frère Francky** pour son humour et ce qu'il apporte à ma sœur, à **Caroline**, ma meilleure amie d'enfance devenue belle sœur, merci de combler mon frère de bonheur, bravo pour le soutien que tu lui apportes, n'y renonce jamais.

A ma **Mamie**, merci de tout ton amour et tout ton soutien. Bien que je ne t'appelle pas très souvent, saches que je pense à toi chaque jour.

A **mes grands-parents partis trop tôt**, papi René, papi Vassil, mamie Paulette, vos carrières médicales ont toujours été une source d'inspiration et m'ont toujours fasciné.

A **ma grande sœur Audrey**, merci de tout ton amour, ta sagesse, ta douceur et à ces discussions interminables sur le « pourquoi du comment du ressenti du.... » Merci à ton art pictural qui me fait voyager et voir autre chose que ma médecine.

A **mon frère Mathieu**, mon autre, merci de m'avoir donné une vie extraordinaire, à deux. Se séparer à l'âge adulte restera un moment très douloureux. Bosses, ne t'arrêtes jamais, je crois en toi plus que tout. Ce qui est magnifique c'est qu'au fond de toi tu y crois. Go ! Go ! Go, Bro... !

A **ma Maman**, merci pour ton amour si fort dont je n'ai jamais manqué, merci d'avoir cru en moi jusqu'au bout malgré mon côté rêveur qui m'a fait prendre mon temps.

A **mon Papa**, merci également pour ton amour, merci de m'avoir montré qu'avec du travail et de l'énergie on pouvait réussir sa vie.

Merci à vous deux pour ce dévouement mais surtout cet amour inconditionnel et intemporel.

A **Barbara**, la femme de ma vie, la mère de mes enfants, merci ne suffirait pas pour te remercier des sacrifices que tu as fait pour moi, de tout le soutien que tu me donnes et de ta compréhension face à mes absences. Je t'aime plus que tout au monde, longue vie à nous quatre (voir cinq ?) mais essayons de nous reposer un peu avant...je t'aime.

A mes crevettes :

A **Edgar**, mon grand, te voir naître aura été la plus belle découverte de toute ma vie, tu rayannes par ton énergie, ta douceur, ta beauté, ton intelligence. Ne changes jamais, reste cet enfant spontané et plein de vie qui nous surprend à chaque nouvelle expression sortie de ta bouche d'enfant. Quel bonheur de te voir sauter de joie le soir quand je rentre.

A **Marceau**, mon autre grand, ces 5 premiers mois ensoleillent notre vie. Tu es déjà débordant d'énergie et déjà si tonique, quel bonheur de voir ton sourire en rentrant le soir.

Quoi que vous fassiez dans la vie, faites le toujours avec envie et passion, je vous aime si fort. Tout ça, c'est pour vous...

A **la procrastination**, merci de m'avoir mené jusque là, sans toi et sans ton plan machiavélique, je n'y serrai jamais arrivé.

Aux patients mais surtout à la Vie...

RESUME :

Introduction

Dans la littérature, le taux d'encoche de la scapula dans les prothèses totales inversées d'épaule (PTEI) varie de 10% à 96%. Les résultats rapportés sont également très variables en ce qui concerne l'évolutivité de l'encoche, son risque potentiel de descellement et son influence sur le résultat fonctionnel. L'objectif de cette étude longitudinale de type prospectif a été de répondre à ces différentes questions.

Patients et méthode

De 1993 à 2006, 81 patients représentant 91 épaules ont eu une PTEI pour une rupture massive de coiffe avec ou sans arthrose, omarthrose primitive ou polyarthrite rhumatoïde. Sur ces 81 patients, 34 sont décédés, 8 ont été perdus de vue et 8 ont été repris. La méthode a consisté à établir des courbes de survie avec différents points de sortie : la survenue d'une encoche grade C (stade 3 et 4 de Sirveaux), l'existence d'un descellement glénoïdien aseptique, un score de Constant < 30. Par ailleurs, 45 épaules ont pu avoir un suivi longitudinal sur 3 périodes (T1 = 1 à 2 ans, T2 = 3 à 8 ans, T3 = 9 ans et au-delà), permettant de juger de l'évolutivité des encoches et de leur retentissement sur le résultat fonctionnel.

Résultats

A terme, il y a eu 4 descellements aseptiques (à 47 mois, 120 mois, 145 mois, 246 mois). Le taux de survie à la survenue d'une encoche stade C, était de 83% à 5 ans, 60% à 10 ans et 43% à 15 ans. Tous les descellements glénoïdiens sont survenus en moyenne 10,5 ans après l'apparition d'une encoche stade C. Il n'y a eu aucun descellement dans la population sans encoche ou avec une encoche stade 1 ou 2 de Sirveaux ($p=0,02$). Le taux de survie à un score de Constant < 30, était de 97% à 5 ans, 85% à 10 ans et 79% à 15 ans. Par ailleurs, ce score diminuait de façon significative entre T2 et T3, mais sans différence significative entre le groupe des encoches de type C et les autres.

Discussion

Les encoches sont évolutives et, à partir de la deuxième année, le nombre d'encoche stade C ne cesse d'augmenter au fil du temps pouvant aboutir à un descellement glénoïdien après un laps de temps important. Tant que la glène reste fixée, une encoche de type C n'est pas responsable d'une dégradation significative du résultat fonctionnel. Néanmoins, celui se dégrade significativement à partir de la 9^e année.

Mots Clés : prothèse inversée d'épaule, Encoche du pilier, scapula, retentissement radio clinique

ABSTRACT :

Introduction :

In the literature, the rate of notch of the scapula in reversed total shoulder arthroplasty (RTSA) ranges from 10% to 96%. The results reported are also very variable with regard to the scalability of the notch, its potential risk of loosening and its influence on the functional result. The objective of this prospective longitudinal study was to answer these different questions.

Material and method :

From 1993 to 2006, 81 patients representing 91 shoulders had a RTSA for massive cuff tear rupture with or without osteoarthritis, primary osteoarthritis or rheumatoid arthritis. Of these 81 patients, 34 died, 8 were lost to follow-up and 8 were recovered. The method consisted of establishing survival curves with different exit points: the occurrence of notching grade C (stage 3 and 4 of Sirveaux), the existence of an aseptic glenoid loosening, a score of Constant <30. In addition, 45 shoulders were able to have a longitudinal follow-up on 3 periods (T1 = 1 to 2 years, T2 = 3 to 8 years, T3 = 9 years and beyond), allowing to judge the scalability of the notches and their impact on the functional result.

Results :

Ultimately, there were 4 aseptic glénoïdal loosening (at 47 months, 120 months, 145 months, 246 months). The survival rate at the occurrence of notching stage C was 83% at 5 years, 60% at 10 years and 43% at 15 years. All glenoidal loosening occurred on average 10.5 years after the appearance of a C-notch. There was no loosening in the population without a notch or with a stage 1 or 2 notch of Sirveaux ($p = 0,02$). The survival rate at Constant <30 was 97% at 5 years, 85% at 10 years and 79% at 15 years. Moreover, this score decreased significantly between T2 and T3, but with no significant difference between the group of C notches and the others.

Discussion :

The notches are evolutionary and, from the second year, the number of notches C-stage increases continuously over time which can result in a glenoid loosening after a long time. As long as the glenoid remains fixed, a C-notch is not responsible for a significant degradation of the functional result. Nevertheless, it deteriorates significantly from the 9th year.

Keywords : reversed shoulder arthroplasty, scapular notching, impact on fonctionnal and radiographic result

Table des matières :

| | |
|-----------------------------|-------|
| 1. Introduction | p.16 |
| 2. Patients et méthode..... | p.17 |
| 3. Résultats..... | p.19 |
| 4. Discussion..... | p. 24 |
| 5. Conclusion..... | p. 26 |
| 6. Bibliographie..... | p. 26 |
| 7. Annexes..... | p. 29 |

Introduction

Avec son concept de prothèse totale d'épaule inversée (PTEI), Grammont [1] a montré que la médialisation et l'abaissement du centre de rotation augmentaient le bras de levier du muscle deltoïde, ce qui permettait de récupérer une bonne fonction et des mobilités correctes dans les cas de ruptures de coiffe massives avec ou sans arthrose [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

L'inconvénient de cette médialisation est de favoriser le contact entre l'humérus et le pilier de l'omoplate, conflit à l'origine des encoches décrites initialement par Sirveaux [9]. Si la plupart des auteurs s'accordent à dire qu'il s'agit bien d'un problème initialement mécanique, il y a encore beaucoup de divergences dans la littérature sur le mode évolutif et les conséquences de cette encoche.

Le taux d'encoche dans les séries varie de 10 % à 96 %. Plusieurs auteurs [10, 11, 12, 13] rapportent une augmentation de la fréquence et de la taille de l'encoche dans le temps, alors que d'autres [14, 15] rapportent que l'encoche apparaît dans la première année et reste stable les années suivantes. Il semble néanmoins admis par la majorité des auteurs que cette encoche née d'un problème mécanique évolue ensuite du fait d'une réaction biologique au débris d'usure. En revanche, le profil évolutif de ces encoches n'est pas connu, car il n'existe pas d'études longitudinales à long terme l'ayant analysé. Par ailleurs, le risque potentiel de descellement que représente une encoche, est mal connu. Des études biomécaniques suggèrent que l'encoche pourrait augmenter les micromouvements de la platine et réduire son ostéo-intégration [16]. D'autre part l'ostéolyse secondaire fragilisant le stock osseux, pourrait entraîner un descellement de l'implant glénoïdien [6, 17, 18]

Le deuxième sujet de controverse concerne les conséquences fonctionnelles potentielles des encoches. Plusieurs études montrent que la survenue d'une encoche de stade 3 ou 4 n'a aucune influence sur le score de Constant Murley [13, 19, 20, 21]. En revanche, d'autres auteurs [6, 22, 23] rapportent un effet négatif des encoches stade 3 et 4 sur le score de Constant Murley et sur les résultats cliniques. Une étude récente de Bacle et col. [24], avec un recul minimum de 10 ans, rapporte de bons résultats cliniques à moyen terme, mais une détérioration à 10 ans et cela, sans lien avec le stade de l'encoche.

Ainsi, l'absence d'études longitudinales sur une longue période ne permet pas d'apprécier l'évolutivité de l'encoche ni son retentissement sur la tenue de l'implant glénoïdien. Son retentissement fonctionnel est controversé, indiscutable pour certains, négligeable pour d'autres.

L'objectif principal de cette étude a été de tenter de résoudre ces problèmes par un suivi de type prospectif longitudinal d'une cohorte de patients suivis sur une période de 10 ans minimum. Notre objectif secondaire a été la recherche des facteurs associés au développement de l'encoche, pré opératoires, per opératoires et post opératoires.

Notre hypothèse est que l'encoche est évolutive dans le temps, qu'elle est une source potentielle de descellement glénoïdien et qu'elle dégrade la fonction de l'épaule.

Patients et Méthode

Il s'agit d'une étude longitudinale, monocentrique, de type prospectif sur les patients opérés au CHRU de Tours entre Janvier 1993 et décembre 2006 avec mise en place d'une PTEI pour les étiologies suivantes : « cuff tear arthropathy » (CTA), rupture massive de coiffe (RMC), omarthrose primitive avec coiffe déficiente (OP) et polyarthrite rhumatoïde (PR). Les autres étiologies étaient un critère d'exclusion.

Quatre-vingt un patients (67 femmes et 14 hommes) ont été inclus dont 10 opérés de façon bilatérale soit 91 PTEI se répartissant en 44 CTA dont 6 déjà opérés de la coiffe, 40 RMC dont 6 déjà opérés de la coiffe, 6 OP et une PR. Les patients ont été suivis à intervalle régulier jusqu'à 20 ans de recul pour les cas les plus anciens. L'âge moyen au moment de la chirurgie était de 74,6 ans \pm 5,3 (59,7 ans – 89,4 ans). Le côté dominant était impliqué dans 56 cas et l'indice de masse corporelle (IMC) était de 26,3 \pm 3,9 en moyenne (18,2 - 35,2).

Sur les 81 patients, 34 sont décédés avant 10 ans de recul, tous avec leur prothèse en place. Huit ont été perdus de vue. Sept ont nécessité une révision avant 10 ans de recul et un, après 10 ans de recul.

En pré opératoire, ont été répertoriés sur les radiographies :

-Le stade de Hamada [25] : Dans le groupe RMC, un était Hamada 1, 12 Hamada 2, 25 Hamada 3 et dans 2 cas nous n'avions pas l'information. Dans le groupe CTA, 5 étaient Hamada 4A, 31 étaient Hamada 4B, 8 étaient Hamada 5.

-La classification de Favard [13] : 42 glènes étaient E0, 19 E1, 13 E2, 13 E3, 1 E4. Dans 3 cas nous n'avions pas l'information ;

Lors de la révision, les critères cliniques analysés étaient le score de Constant Murley brut et pondéré [26] et les mobilités de l'épaule en actif et en passif.

A chaque suivi, il était réalisé une radiographie de face en rotation neutre et un profil axillaire, les deux clichés enfilant l'interface os-glène prothétique (cf fig. 1).

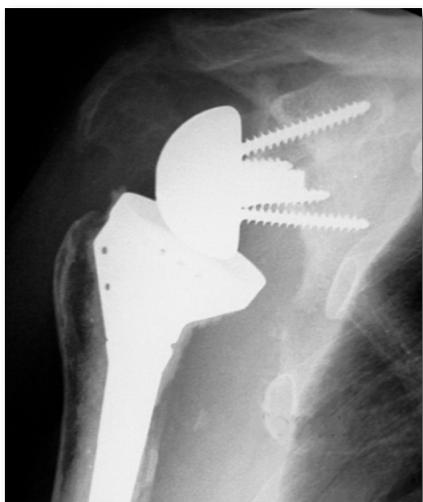
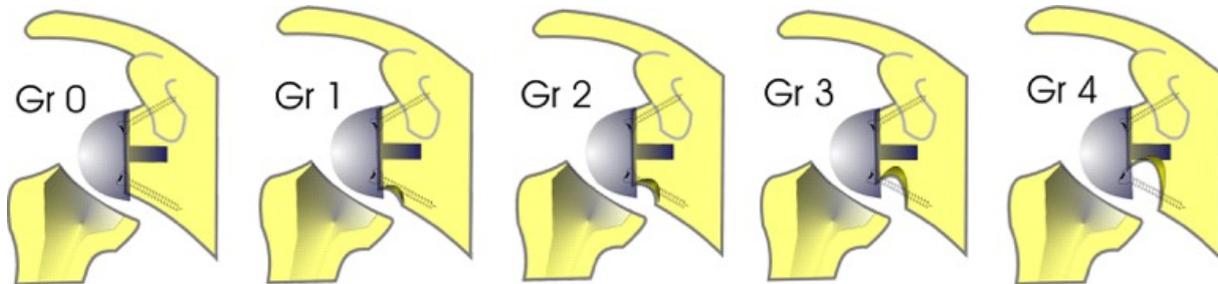


Figure 1 : cliché enfilant l'interface os – glène prothétique et montrant une encoche stade 4 de la classification de Sirveaux

Chaque radiographie a été analysée à posteriori par 2 observateurs pour décider du stade de l'encoche selon la classification de Sirveaux [6], avec un regroupement en 3 classes : le groupe A, sans encoche, le groupe B avec une encoche stade 1 ou 2 et le groupe C

avec encoche stade 3 ou 4 (cf fig.2). Nous avons également analysé les principaux facteurs radiologiques influençant la survenue d'une encoche notamment, le débord glénoïdien inférieur et le tilt de la sphère.



- Grade 0 : Pas d'encoche
- Grade 1 encoche limitée au pilier de la scapula
- Grade 2 : encoche atteignant la vis inférieure de la platine
- Grade 3 : encoche supérieure à la vis inférieure
- Grade 4 : encoche atteignant le plot central

Figure 2 : Stade de l'encoche selon la classification de Sirveaux

Pour répondre à nos objectifs, des courbes de survie ont été établies selon Kaplan Meier en considérant différents points de sortie : l'existence d'un descellement glénoïdien aseptique qu'il ait été repris ou non, l'apparition d'une encoche stade 3 ou 4, une dégradation fonctionnelle avec un score de Constant inférieur ou égal à 30 en valeur absolue et 50 en score de Constant pondéré.

Par ailleurs, parmi les patients non repris et non décédés, un suivi longitudinal a pu être effectué pour 45 épaules sur 4 périodes (cf fig. 3) : T0 qui est la phase préopératoire ; T1 entre un an et deux ans, car à ce stade les encoches commencent à apparaître ; T2 sur la période de trois ans à huit ans, période où peu de complications surviennent ; T3 à partir de 9 ans jusqu'au recul maximum, période où l'on suspecte la survenue d'une dégradation fonctionnelle et/ou radiologique. Pour chacune de ses périodes, le score de Constant Murley Brut et pondéré ainsi que les mobilités ont été notées. De même, la survenue d'une encoche ainsi que son grade ont été appréciés avec une double lecture radiographique.

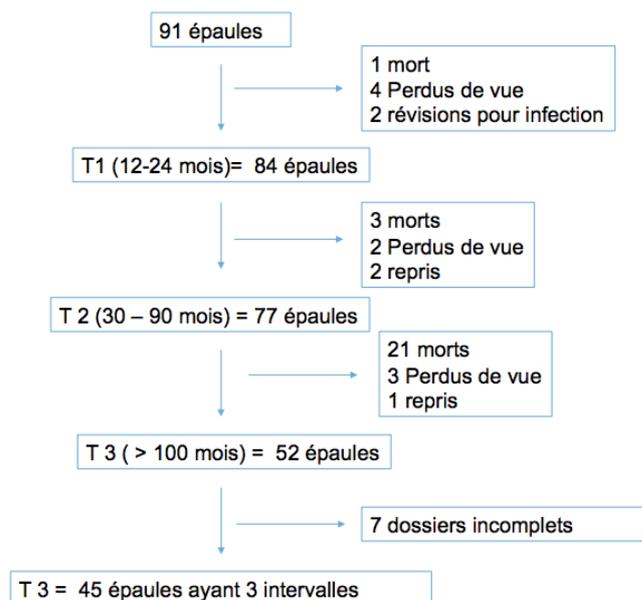


Figure 3 : Flow Chart de notre série globale

Technique opératoire et implants.

Tous les patients ont été opérés en position semi-assise. La voie d'abord était delto-pectorale dans 72 cas et antérosupérieure dans 19 cas. L'implant était une prothèse Delta (DePuy, Warsaw, IN) dans 40 cas et de type Aequalis Reversed (Tornier, Inc, Edina Mn) dans 51 cas, les deux ayant exactement les mêmes caractéristiques morphologiques. La glène était toujours non cimentée. La tige humérale a été cimentée dans 29 cas. En post opératoire les épaules étaient positionnées 3 semaines sur un coussin d'abduction et la mobilisation passive était entreprise d'emblée.

Analyse Statistique.

L'estimateur de Kaplan Meier a été utilisé pour réaliser les courbes de survie et des tests de Log-rank pour déterminer les différences statistiques entre ces courbes. Pour connaître les facteurs favorisant l'encoche, un test de Khi2 par méthode de Monte-Carlo associé à un test exact de Fisher a été utilisé. Les comparaisons en données non appariées ont été faites à l'aide du test de Mann –Witney. Pour connaître le retentissement de l'encoche à T3, une comparaison en données non appariées avec le test de Kruskal-Wallis a été utilisée. Les comparaisons en données appariées pour comparer nos intervalles de suivi ont été faites avec les tests de Friedman et de Wilcoxon signé bilatéral. La significativité était fixée à $p < 0,05$.

Résultats :

Pour la série globale de 91 prothèses, le recul moyen est de 97 mois \pm 60,1 (1 mois – 243,2 mois). A terme, il y a eu 8 changements d'un ou des 2 composants de la prothèse : 2 changements pour descellement aseptique de la glène (à 120 mois et 145 mois), 4 pour une infection nécessitant un changement d'au moins un des implants (à 2 mois, 5 mois, 18 mois et 4 ans), un cas lié à une fracture sur la tige nécessitant une révision par une tige longue (à 120 mois), et un cas lié à une luxation récidivante à un an nécessitant le changement de la glénosphère (à 13 mois). Il y avait par ailleurs deux descellements glénoïdiens aseptiques qui

n'ont pas été repris, les deux diagnostiqués à 47 mois et 246 mois. Ainsi, il y a eu 4 descellements glénoïdiens aseptiques, 2 repris et 2 non repris.

Evolutivité des encoches et risque potentiel de descellement.

Le taux de survie avec comme point de sortie, la survenue d'une encoche évoluée stade C était de 83 % à 5ans, 60 % à 10 ans et 43 % à 15 ans (cf fig.4).

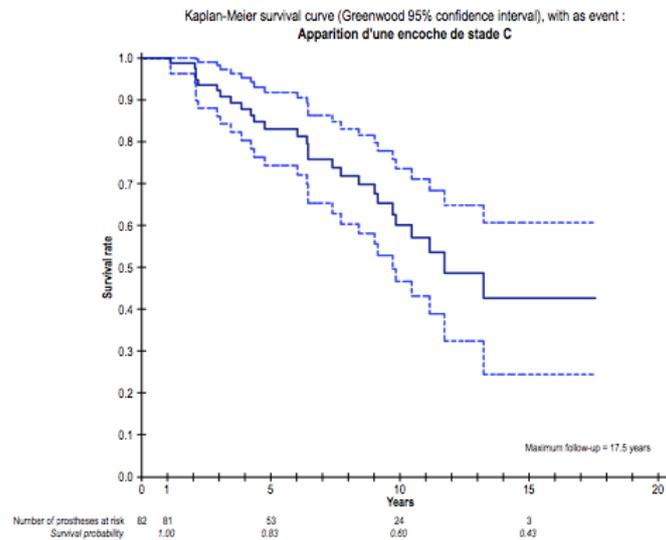


Figure 4 : Courbe de survie montrant l'apparition d'une encoche stade C.

Le taux de survie avec comme point de sortie un descellement glénoïdien aseptique qu'il ait été repris ou non est de 99 % à 5 ans, 96 % à 10 ans et de 91 % à 15 ans (cf Fig. 5).

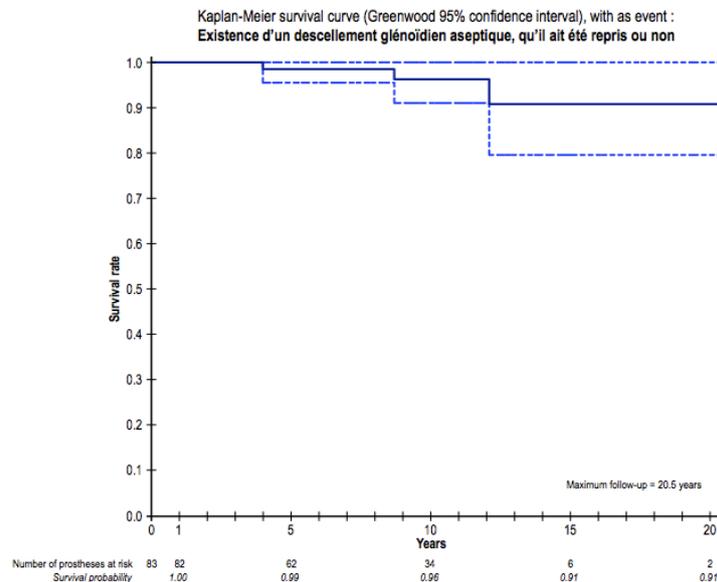


Figure 5 : Courbe de survie montrant l'apparition d'un descellement glénoïdien aseptique

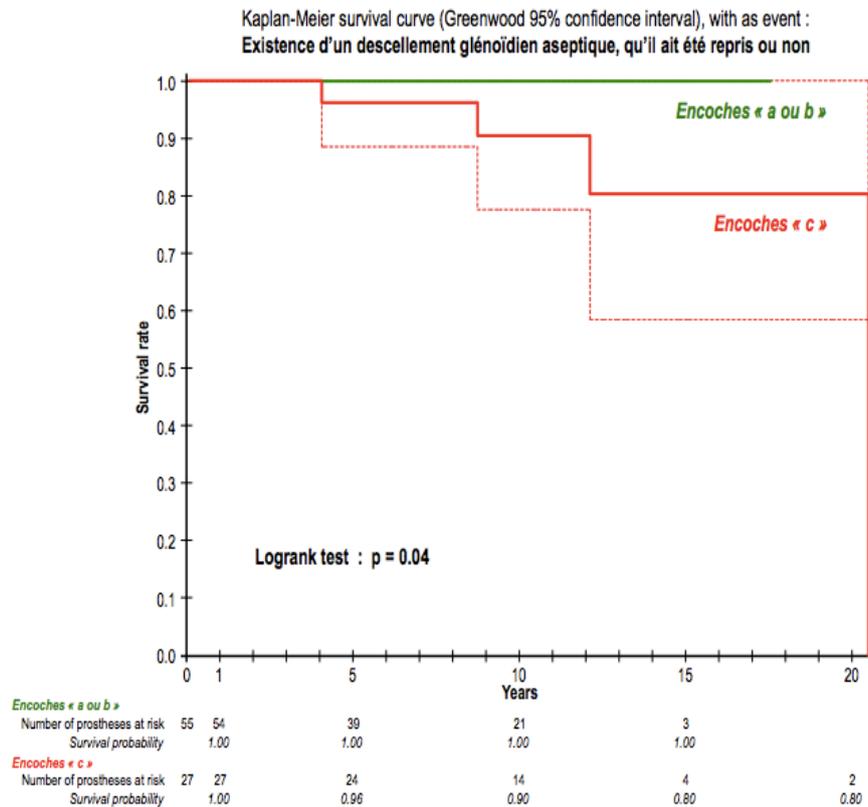


Figure 6 : courbe de survie cumulative montrant un descellement glénoïdien dans les populations Encoche A ou B versus Encoche C.

Il y avait 4 cas de descellement glénoïdien sur 23 épaules dans le groupe C contre 0 sur 55 épaules des groupes A et B. Cette différence est significative en comparaison de variables quantitatives par un test de Khi2 ($p=0,017$) et en comparaison de courbe de survie (encoches A ou B versus Encoche C) par un Logrank-Test ($p=0,04$) (cf fig. 6). Le descellement précoce survenu à 47 mois avait une encoche de type C et un dévissage partiel de la sphère. Pour les 3 autres, un avait une encoche stade B à 1 an et une encoche stade C à 4 ans, un autre avait une encoche stade C dès le contrôle à 1 an et le troisième avait une encoche stade B à 52 mois et stade C à 117 mois. Le descellement est donc survenu respectivement à 6 ans, 13 ans et 13 ans après l'apparition d'une encoche stade C.

Retentissement fonctionnel de l'encoche.

La courbe de survie pour un score de Constant Murley inférieur ou égal à 30 est cumulative avec celle des descellements glénoïdiens aseptiques, ces derniers étant également responsables d'un mauvais résultat fonctionnel. Le taux de survie est de 97 % à 5 ans, 85 % à 10 ans et 79 % à 15 ans (cf fig. 7).

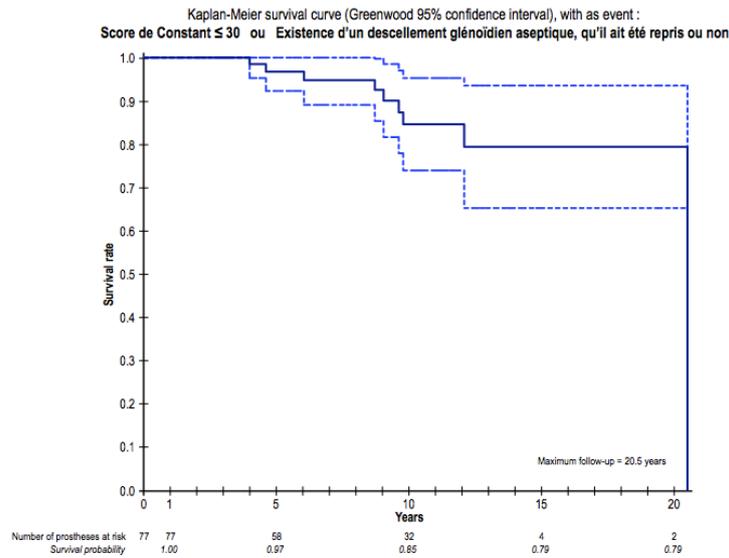


Figure 7 : courbe de survie cumulative montrant un mauvais résultat fonctionnel (descellement aseptique ou score de constant brut < 30)

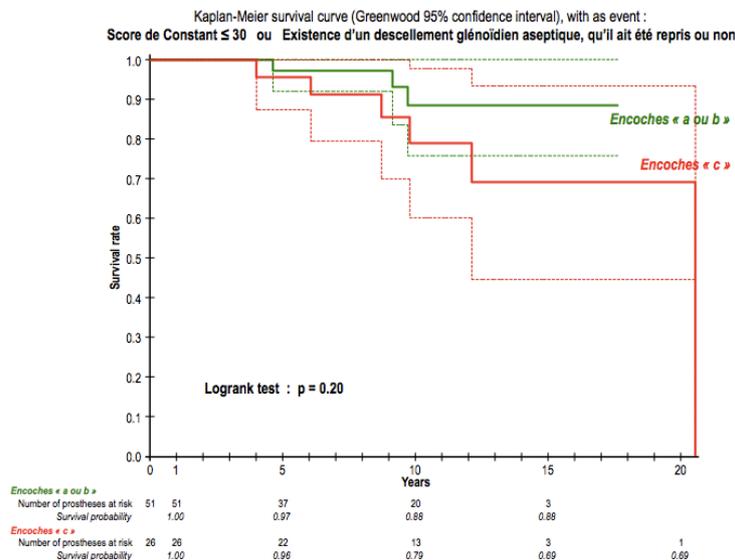


Figure 8 : Courbe cumulative montrant un mauvais résultat fonctionnel dans les populations Encoche A ou B versus Encoche C

Nous n'avons pas retrouvé de différences significatives du taux de survie avec comme point de sortie un score de Constant Murley \leq ou égal à 30 ou l'existence d'un descellement glénoïdien aseptique entre la courbe des encoches A et B versus celle des encoches C (cf fig. 8).

Pour la cohorte des 45 épaules suivies à T0, T1, T2, et T3. Le recul moyen était de 144,6 mois \pm 37,2 (90,7mois – 243,2 mois). Nous avons comparé les données de l'examen clinique des 4 périodes. A T1, T2 et T3, le score de Constant et chacun de ses paramètres ont été significativement améliorés par rapport à l'état pré opératoire T0. Il en est de même pour les mobilités, excepté la rotation externe coude au corps (RE1). Au recul T3, le score de Constant Murley et la mobilité en élévation étaient significativement moins élevés que ceux de T1 et T2. (cf Tab. 1 et 2, figure 9).

| CONSTANT | Douleur | Activité | Mobilités | Force | Constant | Pondéré |
|-----------|---------|----------|-----------|-------|-------------|-------------|
| T0 | 4,7 | 7,4 | 13,7 | 0,5 | 26,4 ± 7,6 | 37,4 ± 10,9 |
| T1 | 12,6 | 16,1 | 25,9 | 7,8 | 62,4 ± 11 | 88,9 ± 15,7 |
| T2 | 13,6 | 16,4 | 25,2 | 7,4 | 62,6 ± 14,5 | 89,5 ± 21 |
| T3 | 12,6 | 15,7 | 22,6 | 6,5 | 56,1 ± 17,9 | 80,4 ± 25,9 |

Tableau 1 : Score de Constant en fonction du suivi

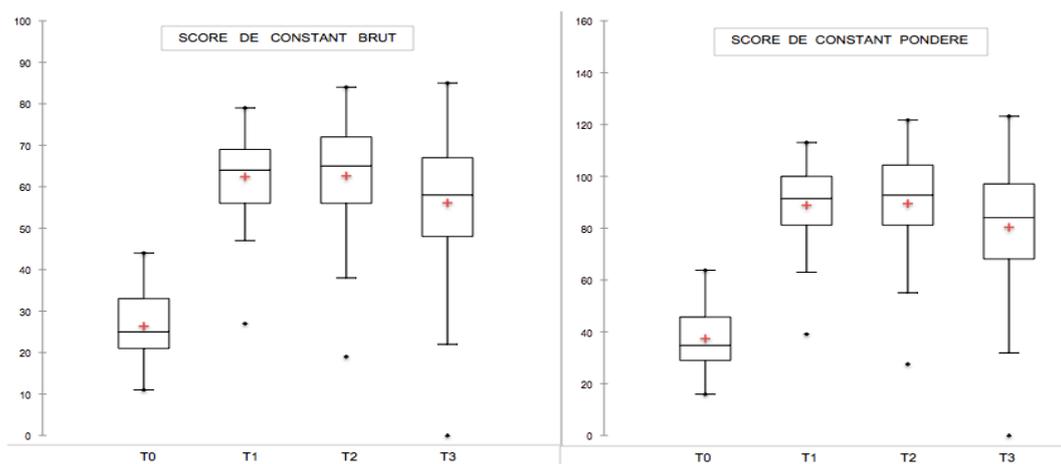


Figure 9 : Score de Constant Brut et Pondéré selon des box-plot à T0, T1, T2 et T3.

| | EA passive | RE1 passive | RE2 passive | RI2 passive | EA active | RE1 active | RE2 active | RI2 active |
|-----------|---------------|----------------|----------------|----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| T0 | 127,9 | 30,5 | 61,1 | 40,3 | 79,1 | 6,3 | 27,1 | 33,1 |
| T1 | 139,5 | 19,9 | 75,1 | 46,9 | 132,6 | 9,9 | 54,3 | 43,3 |
| T2 | 141,3 | 18,7 | 73,0 | 40,2 | 129,8 | 8,9 | 50,0 | 37,2 |
| T3 | 130,7 | 19,7 | 67,5 | 42,3 | 122,2 | 8,2 | 40,7 | 39,8 |

(EA= élévation antérieure, RE1 = rotation externe coude au corps, RI2= rotation interne épaule en abduction à 90°, RE2 = Rotation externe épaule en abduction à 90°)

Tableau 2 : Mobilités actives et passives en fonction du suivi

Sur les 45 épaules, 10 patients n'avaient pas d'encoche, 15 avaient une encoche stade B et 18 une encoche stade C. Dans 2 cas, nous ne pouvions nous prononcer sur le stade. Ainsi à T3, il y avait 76,7 % d'encoches dont 41,8 % d'encoches C (cf tab. 3).

| | Encoche stade A | Encoche stade B | Encoche stade C |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| T1 | 34 | 9 | 1 |
| T2 | 17 | 16 | 10 |
| T3 | 10 | 15 | 18 |

Tableau 3 : évolutivité de l'encoche par rapport au suivi.

Le nombre d'encoches stade C à T3 est significativement plus élevé que celui à T1 et à T2. ($p < 0,01$). A T3, nous n'avons retrouvé aucune différence significative entre le score de Constant des encoches C ($57,1 \pm 18,4$) et celui des encoches A ($57,8 \pm 14,3$) ou B ($60,5 \pm 13,9$).

Objectifs secondaires : facteurs prédictifs de survenue d'une encoche

Nous n'avons pas retrouvé de différences significatives entre le groupe C et les groupes A et B pour les critères suivants : score ASA, antécédents de chirurgie de la coiffe des rotateurs, l'IMC, infiltration graisseuse des muscles infra et supra épineux, mobilités préopératoires et postopératoire à T1, type de prothèse, voie d'abord, taille de la platine et réinsertion du sub scapulaire. Il n'y a pas de différence significative sur le tilt radiologique. Concernant le débord inférieur, la moyenne dans le groupe ayant développé une encoche évoluée est de $4,2 \text{ mm} \pm 2,9$ et dans le groupe A et B la moyenne est de $3,2 \text{ mm} \pm 2,8$. Il n'est pas retrouvé de différence significative entre ces valeurs.

Nous avons retrouvé des différences significatives entre le groupe C et les groupes A et B pour les paramètres suivants (cf tab.4) : étiologie ; stades de Hamada classification de Favard, infiltration graisseuse du sub scapulaire, atrophie ou l'absence du teres minor, inserts en polyéthylène.

| | Encoche A et B | Encoche C | p-value |
|---------------------------------------|----------------|------------|-----------|
| CTA vs RMC | 48% vs 83% | 52% vs 17% | P = 0,019 |
| Hamada 1-2-3 vs 4-5 | 82% vs 58% | 18% vs 43% | P = 0,042 |
| Glène E0-E1 vs E2-E3 | 75% vs 50% | 25% vs 50% | P = 0,037 |
| SubScapulaire $IG \leq 2$ vs ≥ 3 | 57% vs 85% | 43% vs 15% | P = 0,059 |
| TM atrophique ou absent vs normal | 92% vs 56% | 8% vs 44% | P = 0,039 |
| PE insert Lat. vs Standard | 73% vs 17% | 27% vs 83% | P = 0,011 |

CTA= Cuff tear arthropathy; RMC = rupture massive de coiffe; IG = infiltration graisseuse selon Goutallier; TM = teres minor, PE Lat = polyéthylène latéralisé

Tableau 4 : facteurs secondaires prédictifs favorisant l'encoche stade C

Discussion :

Notre étude avec un suivi longitudinal sur plus de 10 ans confirme partiellement notre hypothèse. Elle montre que l'encoche est évolutive dans le temps pour un patient donné et qu'elle favorise de manière significative le descellement glénoïdien. En revanche, tant que la glène n'est pas descellée, elle ne détériore pas le résultat fonctionnel.

Les points forts de notre étude sont le caractère longitudinal et prospectif sur un long suivi et sur plusieurs intervalles de temps. Ce type d'étude longitudinale individualisant au moins 3 périodes avec un tel recul n'a jamais été réalisée auparavant. Les points faibles sont le nombre de décédés et de perdus de vue qui reste néanmoins limité sur cette longue période, et la largeur des intervalles radio cliniques, mais il a déjà été montré qu'entre 3 et 8 ans il y a peu de complications.

L'encoche est évolutive dans le temps : la courbe de survie montre qu'il y a 13 % d'encoche évoluée stade C à 5 ans et 40 % à 10 ans. Notre série diverge de Werner et col. [20] qui retrouvaient 79 % d'encoches stables, mais leur recul n'était que de 38 mois. Levigne et

col. [13] notaient une évolution de l'encoche après 3 ou 4 ans de recul ce que nous retrouvons dans notre série. Dans notre étude, les encoches évoluent durant l'ensemble du suivi, certaines étant très rapidement de type C alors que d'autres ne le deviennent que tardivement. Nous retrouvons une augmentation significative du nombre d'encoches stade C à T3 par rapport à T1 et le profil de la courbe de survie montre que cette évolution est pratiquement linéaire à partir de la deuxième année.

Encoche et descellement : Notre étude montre que les encoches stade C favorisent de manière significative la survenue d'un descellement glénoïdien à long terme. Dans notre série le seul descellement précoce survenu à 47 mois est lié à la présence d'une encoche de type C, mais aussi au dévissage de la sphère. Il s'agissait d'un ancien modèle avec un vissage type « sonnette de vélo ». Ces dévissages étaient reconnus pour augmenter les contraintes sur la platine et de favoriser les descellements précoces. Ce patient n'a pas voulu se faire réopérer. Des études ayant moins de recul [6, 27] notent qu'après 2 à 3 ans, période pendant laquelle surviennent l'essentiel des complications, la fixation du composant glénoïdien reste stable dans le temps même s'il existe une encoche de type C. Notre étude va à l'encontre de ces résultats, mais notre suivi est plus long. En effet, les 3 autres descellements aseptiques sont apparus à 6 ans, 13 ans et 13 ans après l'apparition d'une encoche stade C. Sur le reste de la série, deux patients ayant une encoche stade C à 2 ans et 3 ans et ayant un suivi à 154 mois et 180 mois ont une glène encore en place. Tous les autres ayant une encoche rapidement évolutive n'ont pas de recul suffisant au-delà de 80 mois pour savoir s'ils allaient évoluer vers le descellement. Pour la plupart, il s'agit de patients qui sont décédés. On peut schématiser en disant qu'une encoche stade C, rapidement évolutive dans les 3 ans après l'implantation de la PTEI, peut entraîner un descellement de l'implant glénoïdien à un délai moyen de 10,5 ans. Ceci est sans doute en rapport avec la lyse réactionnelle aux débris d'usure. En effet, l'examen des polyéthylènes de l'implant huméral retrouve une érosion à leur partie médiale. Des échantillons de capsule articulaire montrent une réaction inflammatoire chronique granulomateuse avec des macrophages et des cellules géantes multinuclées phagocytant des débris osseux et de polyéthylène pouvant expliquer l'entretien de la lyse osseuse correspondant à l'encoche [13, 17, 28]

Retentissement de l'encoche sur le score de Constant : Dans notre série, le score de Constant et les mobilités des patients présentant une encoche stade C ou des patients présentant une encoche du groupe A ou B, ne diffèrent pas significativement. L'encoche évoluée ne semble donc pas avoir d'influence sur le score de Constant ni sur les mobilités tant que la glène reste fixée. Ces résultats vont à l'encontre d'autres études avec un recul faible [6, 14], mais sont en accord avec la littérature ayant un suivi plus long [19, 21, 24]. Néanmoins, on constate un infléchissement net de la courbe aux alentours de 9 ans comme dans l'étude de Bacle et col. [24]. La baisse significative du score de Constant et des mobilités à ce délai serait donc plus le fait d'une baisse significative de la fonction de l'épaule, liée au recul et à l'âge du patient. D'après des études expérimentales [29, 30] une utilisation non physiologique du muscle deltoïde et sa dégénérescence graisseuse liée à l'âge pourraient diminuer la fonction de l'épaule.

Dans notre série nous n'avons pas réussi à mettre en évidence une influence sur l'encoche, des paramètres habituellement mentionnés dans les études : IMC, débord glénoïdien inférieur, tilt de la sphère. Toutefois, notre série a un long recul et inclus nos tout premiers cas à une époque où tous ces critères n'étaient pas encore connus. En revanche nous sommes en accord avec la littérature pour dire que les CTA est l'étiologie qui prédispose le plus à l'encoche. Concernant la morphologie, les glènes E2 et E3 qui ont une usure

supérieure, font plus d'encoches que les E0 et E1 ce qui est également noté par Levigne et col. [13].

Si on considère que les échecs à long terme sont ceux avec un score de Constant inférieur ou égal à 30, le taux de survie de 85 % à 10 ans reste satisfaisant ce d'autant qu'il s'agit des premiers modèles et que cela inclus notre courbe d'apprentissage. Avec les règles admises actuellement pour limiter l'encoche et avec l'amélioration des implants, la durée de vie des prothèses inversées devrait être améliorée et leurs indications étendues aux patients plus jeunes pour lesquels il n'y a pas d'autres bonnes solutions.

En conclusion l'encoche évoluée ne dégrade pas la fonction de l'épaule tant que la glène reste bien fixée, elle est évolutive dans le temps et elle favorise la survenue d'un descellement glénoïdien après une longue période.

Bibliographie :

1. Grammont PM, Laffay JP, Deries X. [Evaluation of a new shoulder prosthesis] [in French]. *Rhumatologie*. 1987;39:407–418.
2. Baulot E, Chabernaud D, Grammont PM. [Results of Grammont's inverted prosthesis in omarthrosis associated with major cuff destruction. Apropos of 16 cases]. *Acta Orthop Belg*. 1995;61 Suppl 1:112–9.
3. Boulahia A, Edwards TB, Walch G, Baratta RV. Early results of a reverse design prosthesis in the treatment of arthritis of the shoulder in elderly patients with a large rotator cuff tear. *Orthopedics*. 2002 Feb;25(2):129–33.
4. Grammont PM, Baulot E. Delta shoulder prosthesis for rotator cuff rupture. *Orthopedics*. 1993 Jan;16(1):65–8.
5. Seebauer L, Walter W, Keyl W. Reverse total shoulder arthroplasty for the treatment of defect arthropathy. *Oper Orthopädie Traumatol*. 2005 Feb;17(1):1–24.
6. Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Molé D. Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff. Results of a multicentre study of 80 shoulders. *J Bone Joint Surg Br*. 2004 Apr;86(3):388–95.
7. Valenti PH, Bouttens D, Nerot C. Delta 3 reversed prosthesis for osteoarthritis with massive rotator cuff tear: long term results ([5 years]). In: Walch G, Boileau P, Mole' D, eds. 2000 Shoulder Prostheses: Two to Ten Year Follow-up. Montpellier, France: Sauramps Medical; 2001:253–259.
8. Wall B, Nové-Josserand L, O'Connor DP, Edwards TB, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty: a review of results according to etiology. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 Jul;89(7):1476–85.
9. Sirveaux F. Grammont prosthesis in the treatment of shoulder arthropathies with massive cufftear. Multicenter series of 42 cases [in French]. Medical doctor thesis, Nancy I University (France), 1997.

10. Boileau P, Gonzalez J-F, Chuinard C, Bicknell R, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty after failed rotator cuff surgery. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009 Aug;18(4):600–6.
11. Boileau P, Watkinson D, Hatzidakis AM, Hovorka I. Neer Award 2005: The Grammont reverse shoulder prosthesis: results in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006 Oct;15(5):527–40.
12. King JJ, Farmer KW, Struk AM, Wright TW. Uncemented versus cemented humeral stem fixation in reverse shoulder arthroplasty. *Int Orthop* 2015;39:291-8.
13. Lévigne C, Boileau P, Favard L, Garaud P, Molé D, Sirveaux F, et col. Scapular notching in reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008 Dec;17(6):925–35.
14. Mollon B, Mahure SA, Roche CP, Zuckerman JD. Impact of scapular notching on clinical outcomes after reverse total shoulder arthroplasty: an analysis of 476 shoulders. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017 Jul;26(7):1253–61.
15. Betsy M. Nolan MD, Elizabeth Ankerson BS, J. Michael Wiater MD. Reverse Total Shoulder Arthroplasty Improves Function in Cuff Tear Arthropathy. *Clin Orthop Relat Res* (2011) 469:2476–2482
16. Roche CP, Stroud NJ, Martin BL, Steiler CA, Flurin P-H, Wright TW, et col. The impact of scapular notching on reverse shoulder glenoid fixation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013 Jul;22(7):963–70.
17. Nyffeler RW, Werner CML, Simmen BR, Gerber C. Analysis of a retrieved delta III total shoulder prosthesis. *J Bone Joint Surg Br.* 2004 Nov;86(8):1187–91.
18. Vanhove B, Beugnies A. Grammont’s reverse shoulder prosthesis for rotator cuff arthropathy. A retrospective study of 32 cases. *Acta Orthop Belg.* 2004 Jun;70(3):219–25.
19. Favard L, Levigne C, Nerot C, Gerber C, De Wilde L, Mole D. Reverse Prostheses in Arthroplasties With Cuff Tear: Are Survivorship and Function Maintained Over Time? *Clin Orthop.* 2011 Sep;469(9):2469–75.
20. Werner CML, Steinmann PA, Gilbert M, Gerber C. Treatment of painful pseudoparesis due to irreparable rotator cuff dysfunction with the Delta III reverse-ball-and-socket total shoulder prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2005 Jul;87(7):1476–86.
21. Lévigne C, Garret J, Boileau P, Alami G, Favard L, Walch G. Scapular Notching in Reverse Shoulder Arthroplasty: Is It Important to Avoid It and How? *Clin Orthop.* 2011 Sep;469(9):2512–20.
22. Sadoghi P, Leithner A, Vavken P, Hölzer A, Hochreiter J, Weber G, et col. Infraglenoidal scapular notching in reverse total shoulder replacement: a prospective series of 60 cases and systematic review of the literature. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011 May 19;12:101.
23. Torrens C, Santana F, Picazo B, Cáceres E. Retrospective study of scapular notches in reverse shoulder arthroplasties. *Am J Orthop Belle Mead NJ.* 2013 Aug;42(8):362–5.
24. Bacle G, Nové-Josserand L, Garaud P, Walch G. Long-Term Outcomes of Reverse Total Shoulder Arthroplasty: A Follow-up of a Previous Study. *J Bone Joint Surg Am.* 2017 Mar 15;99(6):454–61.

25. Hamada K, Yamanaka K, Uchiyama Y, Mikasa T, Mikasa M. A radiographic classification of massive rotator cuff tear arthritis. *ClinOrthop Relat Res* (2011) 469 : 2452-2460
26. Katolik LI, Romeo AA, Cole BJ, Verma NN, Hayden JK, Bach BR. Normalization of the Constant score. *J Shoulder Elbow Surg*. 2005 Jun;14(3):279–85.
27. Guery J, Favard L, Sirveaux F, Oudet D, Mole D, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty. Survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years. *J Bone Joint Surg Am*. 2006 Aug;88(8):1742–7.
28. De Wilde L, Mombert M, Van Petegem P, Verdonk R. Revision of shoulder replacement with a reversed shoulder prosthesis (Delta III): report of five cases. *Acta Orthop Belg*. 2001;67: 348–353.
29. Cutlip RG, Baker BA, Geronilla KB, Mercer RR, Kashon ML, Miller GR, et col. Chronic exposure to stretch-shortening contractions results in skeletal muscle adaptation in young rats and maladaptation in old rats. *Appl Physiol Nutr Metab Physiol Appl Nutr Metab*. 2006 Oct;31(5):573–87.
30. Faulkner JA, Brooks SV, Zerba E. Muscle atrophy and weakness with aging: contraction-induced injury as an underlying mechanism. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1995 Nov;50 Spec No:124–9.

Annexe 1 : Score de Constant HAS 2017

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| Douleur (total sur 15 points) | A. Échelle verbale 0 = intolérable 5 = moyenne 10 = modérée 15 = aucune | | | | |
| | B. Échelle algométrique Soustraire le chiffre obtenu du nombre 15 | | | | |
| | 0 | 15 | | | |
| | Absence de douleur | douleur sévère | | | |
| | Total | A + B / 2 (15) | | | |
| Niveau d'activités quotidiennes (total sur 10 points) | Activités professionnelles/ occupationnelles | travail impossible ou non repris 0 point gêne importante 1 point gêne moyenne 2 points gêne modérée 3 points aucune gêne 4 points | | | |
| | Activités de loisirs | impossible 0 point ; gêne modérée 3 points gêne importante 1 point ; aucune gêne 4 points gêne moyenne 2 points | | | |
| | Gêne dans le sommeil exemple : aux changements de position | douleurs insomniantes 0 point gêne modérée 1 point aucune gêne 2 points | | | |
| Niveau de travail avec la main (total sur 10 points) | À quelle hauteur le patient peut-il utiliser sa main sans douleur et avec une force suffisante ? | taille 2 points ; cou 6 points xiphoïde 4 points ; tête 8 points au dessus de la tête 10 points | | | |
| Mobilité (total sur 40 points) | Antéflexion (total / 10) | 0°-30° 0 point 91°-120° 6 points 31°-60° 2 points 121°-150° 8 points 61°-90° 4 points >150° 10 points | | | |
| | Abduction (total / 10) | 0°-30° 0 point 91°-120° 6 points 31°-60° 2 points 121°-150° 8 points 61°-90° 4 points < 150° 10 points | | | |
| | Rotation latérale (total / 10) | main derrière la tête, coude en avant 2 points main derrière la tête, coude en arrière 4 points main sur la tête, coude en avant 6 points main sur la tête, coude en arrière 8 points élévation complète depuis le sommet de la tête 10 points | | | |
| | Rotation médiale (total / 10) | dos de la main niveau fesse 2 points dos de la main niveau sacrum 4 points dos de la main niveau L3 6 points dos de la main niveau T12 8 points dos de la main niveau T7-T8 10 points | | | |
| Force musculaire (total sur 25 points) | Abduction isométrique (élévation antéro-latérale de 90° dans le plan de l'omoplate) | si 90° n'est pas atteint en actif 0 point si maintien de 5 s, par 500g 1 point | | | |
| Total (total sur 100 points) | Valeur absolue (en points/100) | | | | |
| | Valeur pondérée (%) | | | | |

Vu, le Directeur de Thèse

A handwritten signature in blue ink, consisting of several fluid, connected strokes that are difficult to decipher as specific letters.

**Vu, le Doyen
De la Faculté de Médecine de Tours
Tours, le**

Clément SPIRY

31 pages – 4 tableaux – 9 figures – 1 annexe

Résumé :

Introduction : Dans la littérature, le taux d'encoche de la scapula dans les prothèses totales inversée d'épaule (PTEI) varie de 10% à 96%. Les résultats rapportés sont également très variables en ce qui concerne l'évolutivité de l'encoche, son risque potentiel de descellement et son influence sur le résultat fonctionnel. L'objectif de cette étude longitudinale de type prospectif a été de répondre à ces différentes questions.

Matériel et méthode : De 1993 à 2006, 81 patients représentant 91 épaules ont eu une PTEI pour une rupture massive de coiffe avec ou sans arthrose, omarthrose primitive ou polyarthrite rhumatoïde. Sur ces 91 épaules, 34 sont décédés, 8 ont été perdus de vue et 8 ont été repris. La méthode a consisté à établir des courbes de survie avec différents points de sortie : la survenue d'une encoche grade C (stade 3 et 4 de Sirveaux), l'existence d'un descellement glénoïdien aseptique et un score de Constant < 30. Par ailleurs, 45 épaules ont pu avoir un suivi longitudinal sur 3 périodes (T1 = 1 à 2 ans, T2 = 3 à 8 ans, T3 = 9 ans et au-delà), permettant de juger de l'évolutivité des encoches et de leur retentissement sur le résultat fonctionnel.

Résultats : A terme, il y a eu 4 descellements aseptiques glénoïdiens (à 47 mois, 120 mois, 145 mois, 246 mois). Le taux de survie à la survenue d'une encoche stade C, était de 83% à 5 ans, 60% à 10 ans et 43% à 15 ans. Tous les descellements glénoïdiens sont survenus en moyenne 10,5 ans après l'apparition d'une encoche stade C. Il n'y a eu aucun descellement dans la population sans encoche ou avec une encoche stade 1 ou 2 de Sirveaux ($p=0,02$). Le taux de survie à un score de Constant < 30, était de 97% à 5 ans, 85% à 10 ans et 79% à 15 ans. Par ailleurs, ce score diminuait de façon significative entre T2 et T3, mais sans différence significative entre le groupe des encoches de type C et les autres.

Discussion : Les encoches sont évolutives et à partir de la deuxième année, le nombre d'encoche stade C ne cesse d'augmenter au fil du temps pouvant aboutir à un descellement glénoïdien après un laps de temps important. Tant que la glène reste fixée, une encoche de type C n'est pas responsable d'une dégradation significative du résultat fonctionnel. Néanmoins, celui se dégrade significativement à partir de la 9e année.

Mots clés : prothèse inversée d'épaule, encoches du pilier, scapula, retentissement radio clinique

Jury :

Président du Jury : Professeur Philippe ROSSET
Directeur de thèse : Professeur Luc FAVARD
Membres du Jury : Professeur Jean BRILHAULT
Docteur Yves BOUJU
Docteur Bertille CHARRUAU
Docteur Jérôme BRUNET

Date de soutenance : 23 Octobre 2017