



HAL
open science

L'érosion glenoïdienne est-elle une contre-indication au "Hill-Sachs remplissage" associé à la réparation de Bankart?

Maxime Cavalier

► **To cite this version:**

Maxime Cavalier. L'érosion glenoïdienne est-elle une contre-indication au "Hill-Sachs remplissage" associé à la réparation de Bankart? . Médecine humaine et pathologie. 2014. dumas-01256401

HAL Id: dumas-01256401

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01256401>

Submitted on 14 Jan 2016

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.

Maxime CAVALIER

- Interne des Hôpitaux -

**L'EROSION GLENOÏDIENNE EST-ELLE UNE
CONTRE-INDICATION AU « HILL-SACHS REMPLISSAGE »
ASSOCIE A LA REPARATION DE BANKART ?**

Université de Nice Sophia Antipolis
Faculté de Médecine

Nice 2014



UNIVERSITE DE NICE SOPHIA ANTIPOLIS
FACULTE DE MEDECINE

**L'EROSION GLENOÏDIENNE EST-ELLE UNE
CONTRE-INDICATION AU « HILL-SACHS REMPLISSAGE »
ASSOCIE A LA REPARATION DE BANKART ?**

THESE

Présentée et soutenue publiquement à La Faculté de Médecine de Nice
Le Vendredi 10 Octobre 2014 par

Maxime CAVALIER
Né le 14 Février 1988 à Roussillon
Interne des Hôpitaux

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

Examineurs de la thèse :

Monsieur le Professeur Pascal BOILEAU
Monsieur le Professeur Fernand DE PERETTI
Monsieur le Professeur Jean-François GONZALEZ
Monsieur le Professeur Christophe TROJANI
Monsieur le Docteur Patrick GENDRE

Président du Jury
Assesseur
Assesseur
Assesseur
Directeur de thèse

UNIVERSITÉ DE NICE-SOPHIA ANTIPOLIS

FACULTÉ DE MÉDECINE

Liste des professeurs au **1er novembre 2014** à la Faculté de Médecine de Nice

Doyen M. BAQUÉ Patrick

Assesseurs M. ESNAULT Vincent
M. CARLES Michel
Mme BREUIL Véronique

Conservateur de la bibliothèque Mme DE LEMOS

Chef des services administratifs Mme CALLEA Isabelle

Doyens Honoraires M. AYRAUD Noël
M. RAMPAL Patrick
M. BENCHIMOL Daniel

Professeurs Honoraires

M. BALAS	M. LALANNE Claude-Michel
M. BLAIVE Bruno	M. LAMBERT Jean-Claude
M. BOQUET Patrice	M. LAZDUNSKI Michel
M. BOURGEON André	M. LEFEBVRE Jean-Claude
M. BOUTTÉ Patrick	M. LE BAS Pierre
M. BRUNETON Jean-Noël	M. LE FICHOUX Yves
Mme BUSSIERE Françoise	M. LE FICHOUX Yves
M. CHATEL Marcel	M. LOUBIERE Robert
M. COUSSEMENT Alain	M. MARIANI Roger
M. DAR COURT Guy	M. MASSEYEFF René
M. DELMONT Jean	M. MATTEI Mathieu
M. DEMARD François	M. MOUIEL Jean
M. DOLISI Claude	Mme MYQUEL Martine
M. FREYCHET Pierre	M. OLLIER Amédée
M. GÉRARD Jean-Pierre	M. ORTONNE Jean-Paul
M. GILLET Jean-Yves	M. SCHNEIDER Maurice
M. GRELLIER Patrick	M. TOUBOL Jacques
M. HARTER Michel	M. TRAN Dinh Khiem
M. INGLES AKIS Jean-André	M. ZIEGLER Gérard

M.C.A. Honoraire Mlle ALLINE Madeleine

M.C.U. Honoraires M. ARNOLD Jacques
M. BASTERIS Bernard
Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie

M. EMILIOZZI Roméo
M. GASTAUD Marcel
M.GIRARD-PIPAU Fernand
M. GIUDICELLI Jean
M. MAGNÉ Jacques
Mme MEMRAN Nadine
M. MENGUAL Raymond
M. POIRÉE Jean-Claude
Mme ROURE Marie-Claire

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	AMIEL Jean	Urologie (52.04)
M.	BENCHIMOL Daniel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BOILEAU Pascal	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie (50.02)
M.	DARCOURT Jacques	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	DESNUELLE Claude	Biologie Cellulaire (44.03)
Mme	EULLER-ZIEGLER Liana	Rhumatologie (50.01)
M.	FENICHEL Patrick	Biologie du Développement et de la Reproduction (54.05)
M.	FUZIBET Jean-Gabriel	Médecine Interne (53.01)
M.	GASTAUD Pierre	Ophtalmologie (55.02)
M.	GILSON Éric	Biologie Cellulaire (44.03)
M.	GRIMAUD Dominique	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	HASSEN KHODJA Reda	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	HÉBUTERNE Xavier	Nutrition (44.04)
M.	HOFMAN Paul	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	LACOUR Jean-Philippe	Dermato-Vénérologie (50.03)
Mme	LEBRETON Élisabeth	Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique (50.04)
M.	MICHIELS Jean-François	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	MOUROUX Jérôme	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
M.	PAQUIS Philippe	Neurochirurgie (49.02)
M.	PRINGUEY Dominique	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	QUATREHOMME Gérald	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	ROBERT Philippe	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	SANTINI Joseph	O.R.L. (55.01)
M.	THYSS Antoine	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	VAN OBBERGHEN Emmanuel	Biochimie et Biologie Moléculaire (44.01)

PROFESSEURS PREMIERE CLASSE

M.	BAQUE Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BATT Michel	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	BÉRARD Étienne	Pédiatrie (54.01)
M.	BERNARDIN Gilles	Réanimation Médicale (48.02)
M.	BONGAIN André	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
Mme	CRENESSE Dominique	Physiologie (44.02)
M.	DE PERETTI Fernand	Anatomie-Chirurgie Orthopédique (42.01)
M.	DRICI Milou-Daniel	Pharmacologie Clinique (48.03)
M.	ESNAULT Vincent	Néphrologie (52-03)
M.	FERRARI Émile	Cardiologie (51.02)
M.	GIBELIN Pierre	Cardiologie (51.02)
M.	GUGENHEIM Jean	Chirurgie Digestive (52.02)
Mme	ICHAÏ Carole	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	LONJON Michel	Neurochirurgie (49.02)

M.	MARQUETTE Charles-Hugo	Pneumologie (51.01)
M.	MARTY Pierre	Parasitologie et Mycologie (45.02)
M.	MOUNIER Nicolas	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	PADOVANI Bernard	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	PAQUIS Philippe	Neurochirurgie (49.02)
Mme	PAQUIS Véronique	Génétique (47.04)
M.	RAUCOULES-AIMÉ Marc	Anesthésie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
Mme	RAYNAUD Dominique	Hématologie (47.01)
M.	ROSENTHAL Eric	Médecine Interne (53.01)
M.	SCHNEIDER Stéphane	Nutrition (44.04)
M.	THOMAS	Neurologie (49.01)
M.	TRAN Albert	Hépto Gastro-entérologie (52.01)

PROFESSEURS DEUXIEME CLASSE

M.	ALBERTINI Marc	Pédiatrie (54.01)
Mme	ASKENAZY-GITTARD Florence	Pédopsychiatrie (49.04)
M.	BAHADORAN Philippe	Cytologie et Histologie (42.02)
M.	BAQUÉ Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BARRANGER Emmanuel	Gynécologie Obstétrique (54.03)
M.	BENIZRI Emmanuel	Chirurgie Générale (53.02)
Mme	BLANC-PEDEUTOUR Florence	Cancérologie – Génétique (47.02)
M.	BREAUD Jean	Chirurgie Infantile (54-02)
Mlle	BREUIL Véronique	Rhumatologie (50.01)
M.	CANIVET Bertrand	Médecine Interne (53.01)
M.	CARLES Michel	Anesthésiologie Réanimation (48.01)
M.	CASSUTO Jill-Patrice	Hématologie et Transfusion (47.01)
M.	CHEVALLIER Patrick	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
Mme	CHINETTI Guilia	Biochimie-Biologie Moléculaire (44.01)
M.	DUMONTIER Christian	Chirurgie plastique
M.	FERRERO Jean-Marc	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	FOURNIER Jean-Paul	Thérapeutique (48-04)
M.	FREDENRICH Alexandre	Endocrinologie, Diabète et Maladies métaboliques (54.04)
Mlle	GIORDANENGO Valérie	Bactériologie-Virologie (45.01)
M.	GUÉRIN Olivier	Gériatrie (48.04)
M.	HANNOUN-LEVI Jean-Michel	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	IANNELLI Antonio	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	JOURDAN Jacques	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
M.	LEVRAUT Jacques	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	PASSERON Thierry	Dermato-Vénérologie (50-03)
M.	PICHE Thierry	Gastro-entérologie (52.01)
M.	PRADIER Christian	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M.	ROGER Pierre-Marie	Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales (45.03)
M.	ROHRLICH Pierre	Pédiatrie (54.01)
M.	RUIMY Raymond	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	SACCONI Sabrina	Neurologie (49.01)
M.	SADOUL Jean-Louis	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
M.	STACCINI Pascal	Biostatistiques et Informatique Médicale (46.04)
M.	THOMAS Pierre	Neurologie (49.01)
M.	TROJANI Christophe	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	VENISSAC Nicolas	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS

M. SAUTRON Jean-Baptiste Médecine Générale

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme ALUNNI-PERRET Véronique Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M. AMBROSETTI Damien Cytologie et Histologie (42.02)
Mme BANNWARTH Sylvie Génétique (47.04)
M. BENOLIEL José Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme BERNARD-POMIER Ghislaine Immunologie (47.03)
Mme BUREL-VANDEBOS Fanny Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M. DELOTTE Jérôme Gynécologie-Obstétrique (54.03)
M. DOGLIO Alain Bactériologie-Virologie (45.01)
M. FOSSE Thierry Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M. GARRAFFO Rodolphe Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme GIOVANNINI-CHAMI Lisa Pédiatrie (54.01)
Mme HINAULT Charlotte Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
Mlle LANDRAUD Luce Bactériologie-Virologie (45.01)
Mme LEGROS Laurence Hématologie et Transfusion (47.01)
Mme MAGNIÉ Marie-Noëlle Physiologie (44.02)
Mme MOCERI Pamela Cardiologie (51.02)
Mme MUSSO-LASSALLE Sandra Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M. NAÏMI Mourad Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
M. PHILIP Patrick Cytologie et Histologie (42.02)
Mme POMARES Christelle Parasitologie et mycologie (45.02)
Mlle PULCINI Céline Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales (45.03)
M. ROUX Christian Rhumatologie (50.01)
M. TESTA Jean Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M. TOULON Pierre Hématologie et Transfusion (47.01)

PROFESSEURS ASSOCIÉS

M. HOFLIGER Philippe Médecine Générale
Mme POURRAT Isabelle Médecine Générale
M. PRENTKI Marc Biochimie et Biologie Moléculaire

MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Mme CHATTI Kaouthar Biophysique et Médecine Nucléaire
M. DARMON David Médecine Générale
M. GARDON Gilles Médecine Générale
Mme MONNIER Brigitte Médecine Générale
M. PAPA Michel Médecine Générale

PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

M. BERTRAND François Médecine Interne
M. BROCKER Patrice Médecine Interne Option Gériatrie
M. CHEVALLIER Daniel Urologie
Mme FOURNIER-MEHOUAS Manuella Médecine Physique et Réadaptation
M. QUARANTA Jean-François Santé Publique

Remerciements

Monsieur le Professeur Boileau, Président du jury :

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse
Merci de nous transmettre au quotidien votre passion pour la chirurgie. Votre volonté, votre rigueur et votre savoir sont un exemple pour tous. Je suis honoré de faire partie de vos élèves.

Monsieur le Professeur Trojani :

Pour m'avoir fait l'honneur d'être membre de mon jury de thèse
Votre réussite dans vos projets témoigne de votre dynamisme et de votre détermination.
Merci de me faire partager avec énergie vos connaissances en matière de chirurgie du membre inférieur.

Monsieur le Professeur de Peretti :

Pour m'avoir fait l'honneur d'être membre de mon jury de thèse
Merci de m'avoir fait profiter de votre expérience en traumatologie et de votre parfaite connaissance de l'anatomie, si précieuse pour notre exercice.

Monsieur le Professeur Gonzalez :

Pour m'avoir fait l'honneur d'être membre de mon jury de thèse
Vos connaissances et votre devouement sont un exemple pour moi.

Monsieur le Docteur Gendre :

Pour m'avoir fait l'honneur d'être mon directeur de thèse
Merci d'avoir pris ton rôle avec tant de sérieux, de détermination, d'acharnement parfois ! Je te dois beaucoup de ce travail, je ne te remercierai jamais assez.

Monsieur le Docteur Tabutin :

Je regrette que vous n'ayez pu prendre part au jury de ma thèse.
Mon premier semestre à vos côtés m'a permis d'acquérir des connaissances précieuses pour la suite de mon internat.

Au Professeur Carles pour son aide dans l'analyse statistique lors de ce travail !

Aux professeurs qui m'ont accueilli dans leur service : Pr Gugenheim, Pr Batt, Pr Hassen-Khodja.

Aux chirurgiens que j'ai cotoyés et qui m'ont tous permis de progresser : Antonio Iannelli, Eric Sejour, Aline Myx-Staccini, Imed Ben Amor, Domenico Ciampi, Chiara Negri, Elixene Jean-Baptiste, Serge Declémy, Aurélien Mousnier, Frédéric Vogt, Pierre-Marie Cambas, Pierre Hénin, Ludovic Rillardon.

A tous les PH et chefs de clinique-Assistants d'Orthopédie : Régis Bernard de Dompure, Laurent Barresi, Nicolas Bronsard, Benoît Bugnas, Thomas d'Ollonne, Khaled Bouacida, Nicolas Morin-Salvo, Maxime Challali, Charles Bessière, Olivier Gastaud et les derniers arrivés Mickaël Djian et Lauryl Decroocq. Votre accompagnement me permet d'apprendre au mieux mon métier.

A mes cointernes : Martin, Marc-Olivier, Hugo, Jean-Luc, Vincent, Gilles, Marie-Anne, Marianne, Caroline, Aurélie, Fabien, Paolo, Olivier Camuzard, Alexandra, Clément, Soufyane. Merci pour la bonne humeur que j'ai connue dans tous mes stages !

Mention spéciale pour Olivier Andréani : tu t'es comporté comme un orthopédiste , je suis fier de toi !!

Aux fellows qui ont participé à ce travail : Toby Baring, Nicolas Holzer entre autres

Aux équipes des consultations, des services et des blocs opératoires des hôpitaux de Cannes, L'Archet 2 et St-Roch, sans oublier l'équipe de GRINDA !

Au secrétariat scientifique : Anne, Agnès, Olivia, Caroline, merci pour votre aide

A mes anciens coloc' Manu : 2 années studieuses mais de très bons moments partagés !
Djib, l'Ardecco : 3 années inoubliables, des souvenirs impérissables

A tous mes compagnons de fac : Doom, Gigi, Elna, Dju, Oyoy, Quiou, Charlot, Ricardo, Cuvette, Billou, Manu, Benji, Fluck ...Ce sera toujours un plaisir de vous revoir

A mes amis de longue date : Rémi, Anthony, merci pour ces moments qu'on partage malgré la distance.

A Christine, pour avoir pris soin de moi depuis mon enfance !

A mes grands-parents maternels, je pense à vous

A la mémoire de mes grands-parents paternels, j'espère que vous êtes fiers de moi

A mes parents : je serai toujours reconnaissant des sacrifices que vous avez faits pour moi. Sans votre aide et votre confiance, je n'aurais jamais pu exercer ce si beau métier que j'ai toujours voulu faire.

A mes frères Romain et Stéphane, ma belle-sœur Lucie, mes nièces Rose, Thaïs et Alice. Vous avoir à mes côtés est une chance.

A Solenne : C'est ton aide si précieuse dans la préparation des ECN qui m'a permis de choisir cette belle spécialité. Je ne l'oublierai jamais. Merci de partager ma vie avec tant d'amour.

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE : L'instabilité antérieure chronique de l'épaule

TABLE DES MATIERES	3
I. ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE GLENO-HUMERALE	5
II. BIOMECANIQUE DE L'INSTABILITE ANTERIEURE.....	9
III. ANATOMIE PATHOLOGIQUE DANS L'INSTABILITE ANTERIEURE	10
IV. CLINIQUE.....	15
V. IMAGERIE	20
VI. TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE	22
VII. TRAITEMENTS CHIRURGICAUX	24
VIII. COMPARATIF DES DIFFERENTS TRAITEMENTS.....	43
IX. INDICATIONS CHIRURGICALES.....	46
X. REFERENCES.....	48

DEUXIEME PARTIE : L'Erosion glénoïdienne est-elle une contre-indication au « Hill-Sachs remplissage » associé à la réparation de Bankart ?

INTRODUCTION	55
MATERIEL & METHODE	56
RESULTATS.....	61
DISCUSSION	64
CONCLUSION	68
FIGURES ET TABLEAUX.....	69
REFERENCES	76
ANNEXES	81
RESUME	85
COMMUNICATIONS ET ARTICLES SOUMIS.....	86
SERMENT D'HIPPOCRATE	112

PREMIERE PARTIE

L'INSTABILITE ANTERIEURE CHRONIQUE DE L'EPAULE

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	3
I. ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE GLENO-HUMERALE	5
I.1 Structures osseuses.....	5
I.2 Structures musculaires	5
I.2.1 La coiffe des rotateurs.....	5
I.2.2 Le deltoïde.....	6
I.3 Structures capsulo-labro-ligamentaires	6
I.3.1 La capsule articulaire	6
I.3.2 Les ligaments	7
I.3.2 Le bourrelet glénoïdien (ou labrum glénoïdien).....	8
II. BIOMECANIQUE DE L'INSTABILITE ANTERIEURE.....	9
III. ANATOMIE PATHOLOGIQUE DANS L'INSTABILITE ANTERIEURE	10
III.1. Lésions labrales et capsulo-ligamentaires	10
III.1.1. Lésions du labrum	10
III.1.2. Lésions capsulo-ligamentaires.....	10
III.2. Lésions osseuses.....	11
III.2.1. Lésions glénoïdiennes.....	11
III.2.2. Lésion humérale.....	11
III.2.3. Lésions osseuses associées.....	12
III.3. Lésions de la coiffe des rotateurs	13
III.5. Lésions vasculo-nerveuses	14
IV. CLINIQUE.....	15
IV.1. Epidémiologie.....	15
IV.2 Mécanismes lésionnels	15
IV.3 Quelques définitions	15
IV.4 Examen clinique.....	16
IV.4.1 Luxation aiguë	16
IV.4.2. Instabilité chronique	17
IV.4.3. Formes cliniques de l'instabilité antérieure.....	19
V. IMAGERIE	20
V.1. Radiographie standard	20
V.2. TDM et Arthro-TDM	20
V.3. IRM et arthro-IRM.....	21
VI. TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE	22
VI.1. Réduction	22
VI.2. Immobilisation	22
VI.2.1 Position.....	22
VI.2.2. La durée.....	23
VI.3. Rééducation.....	23
VII. TRAITEMENTS CHIRURGICAUX	24
VII.1 Historique.....	24
VII.2. Retension capsulaire ou capsulo-labrale à ciel ouvert	24
VII.2.1 Bankart à ciel ouvert.....	25
VII.2.2. Capsulorrhaphies	25
VII.3. Butées osseuses.....	25
VII.3.1. Butée coracoïdienne.....	25
VII.3.2. Butées iliaques.....	26

VII.3.3. Technique de Trillat	26
VII.3.4. Butée costale armée de Gosset	27
VII.3.5. Complications.....	27
VII.4. Techniques sous arthroscopie	28
VII.4.1. Historique	28
VII.4.2. Technique de Bankart arthroscopique	28
VII.5. Autres prises en charge de l'encoche de Malgaigne	39
VII.5.1. Ostéotomie de rotation humérale de Weber	40
VII.5.2. Allogreffe ostéocartilagineuse	40
VII.5.3. « Huméroplastie percutanée »	41
VIII. COMPARATIF DES DIFFERENTS TRAITEMENTS.....	43
VIII.1. Traitement conservateur.....	43
VIII.2 Traitement chirurgical	43
VIII.2.1. Bankart arthroscopique versus butée osseuse coracoïdienne à ciel ouvert.....	43
VIII.2.2. Influence de l'encoche de Malgaigne sur la récurrence.....	44
VIII.2.3. Résultats du « Hill-Sachs remplissage » combiné au Bankart arthroscopique	45
IX. INDICATIONS CHIRURGICALES.....	46
IX.1. Score ISIS⁵ (Instability Severity Index Score)	46
IX.2. Arbre décisionnel	47
X. REFERENCES.....	48

I. ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE GLENO-HUMERALE

L'articulation gléno-humérale ou scapulo-humérale est une articulation de type « énarthrose » qui unit la cavité glénoïdale de la scapula à la tête de l'humérus.

I.1 Structures osseuses

La cavité glénoïdale représente une surface ovale, piriforme, plus large en bas qu'en haut et regarde, dans la majorité des cas (75%) latéralement, en arrière et légèrement en haut. La tête humérale correspond à un tiers de sphère d'environ 30mm de rayon et est rétroversée de 20 à 30°. Ces surfaces articulaires sont inégalement recouvertes de cartilage. L'épaisseur du cartilage de la glène est plus faible dans la partie centrale qu'en périphérie, et le cartilage de la tête est plus épais au centre qu'à la périphérie.

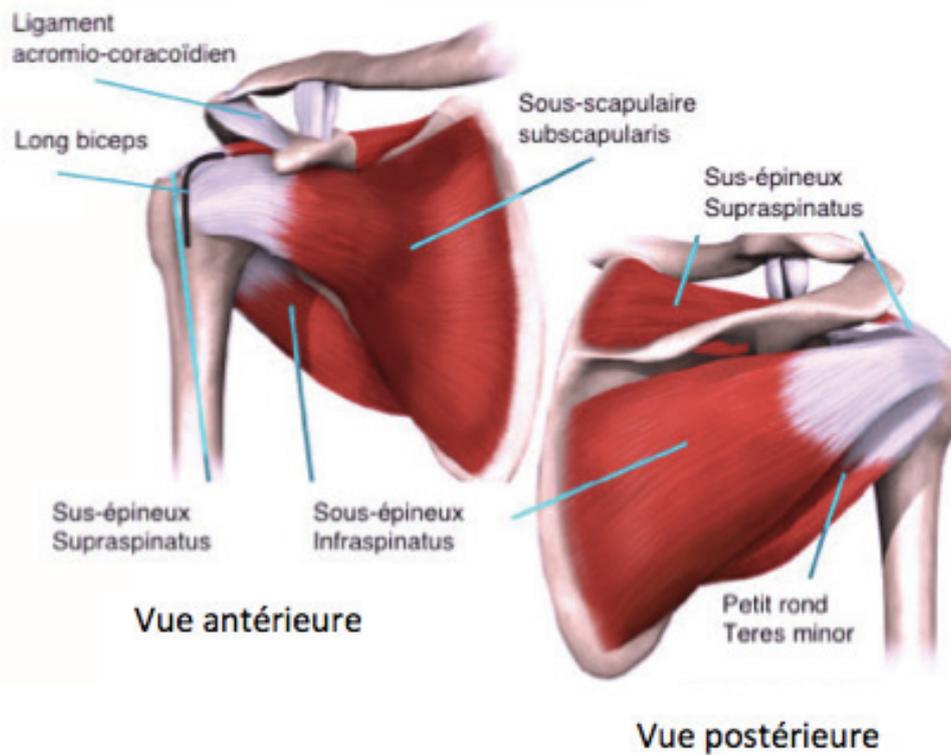
I.2 Structures musculaires

La coiffe des rotateurs et le deltoïde agissent comme des stabilisateurs actifs de l'épaule par compression articulaire.

I.2.1 La coiffe des rotateurs

La coiffe des rotateurs est composée de 4 muscles s'insérant sur l'humérus. D'avant en arrière, nous trouvons le muscle *subscapulaire*, qui est le plus puissant des 4 muscles. Il assure la rotation interne. Le muscle *sus-épineux*, le plus souvent atteint en pathologie de l'épaule, assure l'élévation antérieure du bras. Les muscles *sous-épineux* et *petit rond*, postérieurs, assurent la rotation externe. On associe aussi la longue portion du *biceps* à la coiffe des rotateurs (**Figure 1**).

Figure 1 : Muscles de la coiffe des rotateurs, épaule droite



I.2.2 Le deltoïde

Il se compose de 3 faisceaux, forme le moignon de l'épaule et recouvre l'articulation scapulo-humérale. C'est un muscle puissant qui assure l'abduction du bras (par son faisceau acromial), la flexion et la rotation interne du bras (faisceau claviculaire) et l'extension et la rotation externe du bras (faisceau épineux).

I.3 Structures capsulo-labro-ligamentaires

I.3.1 La capsule articulaire

Elle est constituée de 3 couches. La couche superficielle, riche en collagène est la plus résistante. La couche intermédiaire sous-synoviale contient un tissu conjonctif lâche. Enfin la membrane synoviale constitue la couche profonde à la face articulaire de la capsule.

I.3.2 Les ligaments

Ces éléments sont déterminants dans la stabilité de l'articulation gléno-humérale car ils représentent un frein mécanique à la translation humérale. Ils contiennent également des récepteurs proprioceptifs qui permettent une stabilisation dynamique permanente de l'articulation (**Figure 2**).

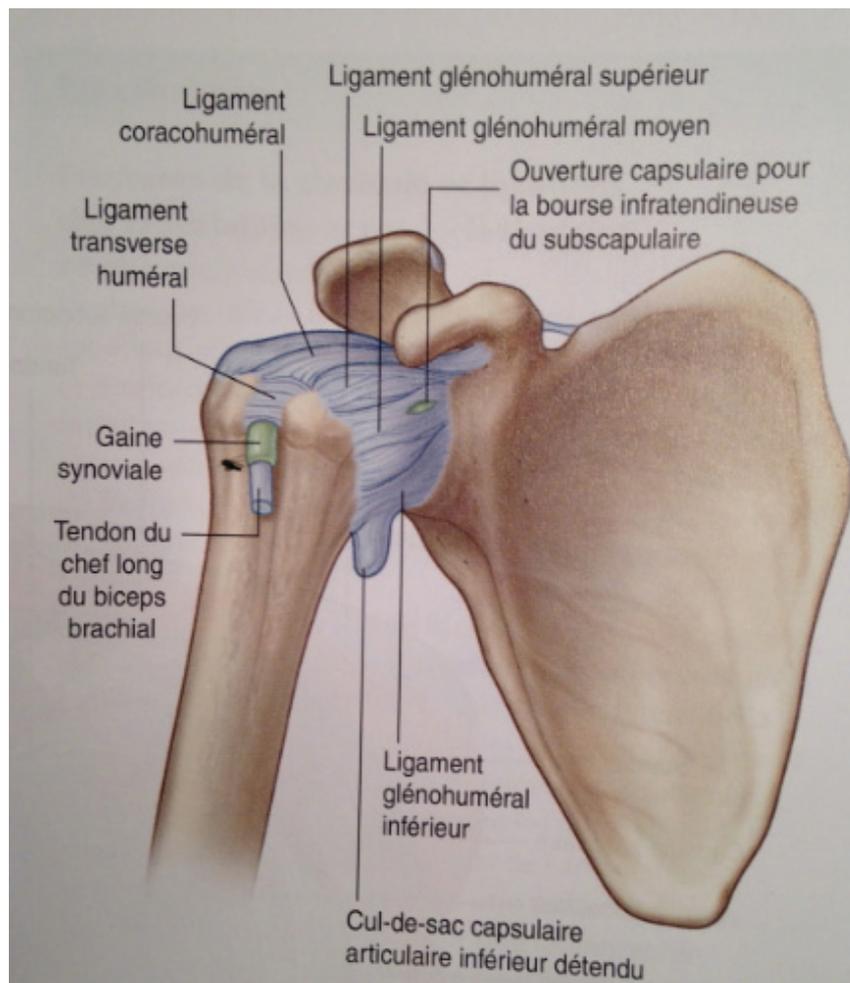
Le ligament gléno-huméral supérieur (LGHS) est le plus constant et le plus petit des ligaments glénohuméraux. Il s'insère de la tubérosité supra-glénoïdienne au tubercule majeur de l'humérus. Il limite la rotation externe de l'humérus lorsque le bras se trouve le long du corps. Il intervient dans la stabilité inférieure de l'épaule.

Le ligament gléno-huméral moyen (LGHM) part de la tubérosité supra-glénoïdienne pour se terminer vers le récessus inférieur de la capsule. Il limite la rotation externe de l'humérus au cours des 60 premiers degrés d'élévation ou d'abduction.

Le ligament gléno-huméral inférieur (LGHI) est le plus long et le plus résistant des trois ligaments gléno-huméraux. Il s'insère sur la tubérosité infra-glénoïdale et se termine au niveau du récessus inférieur de la capsule. Il limite l'abduction et l'élévation de l'humérus, et contrôle la rotation de l'humérus lorsque l'épaule est en élévation. Son rôle dans la stabilité antérieure est primordial.

Le ligament coraco-huméral est épais et très résistant, il renforce la face supérieure de la capsule articulaire. Il s'étend du processus coracoïde aux tubérosités de l'humérus. Il est le frein principal de la flexion-extension.

Figure 2 : Vue antérieure de la capsule articulaire, épaule droite



I.3.2 Le bourrelet glénoïdien (ou labrum glénoïdien)

C'est un fibrocartilage inséré à la périphérie de la glène. A sa partie antérosupérieure, un décollement physiologique peut être observé. Sa vascularisation est assurée par la capsule articulaire. Il améliore la congruence articulaire

II. BIOMECANIQUE DE L'INSTABILITE ANTERIEURE

L'articulation gléno-humérale est la plus mobile de l'organisme mais aussi la plus instable. Elle requiert donc un équilibre subtil entre mobilité et stabilité. Les éléments stabilisateurs de l'épaule sont les éléments osseux, le bourrelet glénoïdien ou labrum (**Figure 3**), la capsule articulaire, les ligaments gléno-huméraux et le muscle subscapulaire.

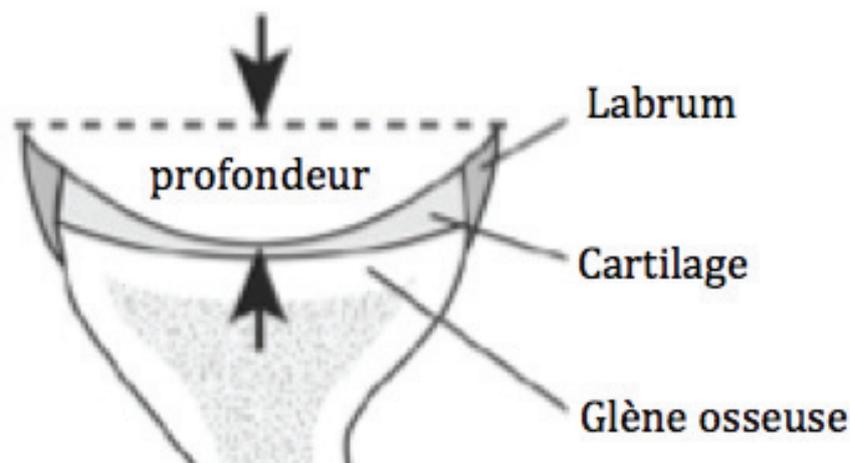
Le bourrelet apporte un effet stabilisateur de l'épaule grâce à :

- l'effet ventouse : il induit une hypopression barométrique d'environ - 32mmHg qui s'oppose à la décoaptation
- l'effet ménisque : il augmente la congruence et la surface de contact, ce qui lui confère une plus grande résistance aux forces de compression
- l'effet capillarité : il augmente l'adhésion grâce au liquide synovial qui améliore la résistance aux forces de cisaillement.

Le LGHI est le principal stabilisateur lorsque le bras est porté au delà de 90° d'abduction grâce à sa bande antérieure. Entre 60 et 90° d'abduction, c'est le LGHM qui stabilise l'épaule, agissant comme un frein à la translation antérieure de la tête humérale.

Le complexe de Turkel⁶⁰ (LGHI + bourrelet) se comporte comme un véritable hamac de la tête humérale, empêchant la luxation.

Figure 3 : vue en coupe de la surface articulaire glénoïdienne



III. ANATOMIE PATHOLOGIQUE DANS L'INSTABILITE ANTERIEURE

III.1. Lésions labrales et capsulo-ligamentaires

III.1.1. Lésions du labrum

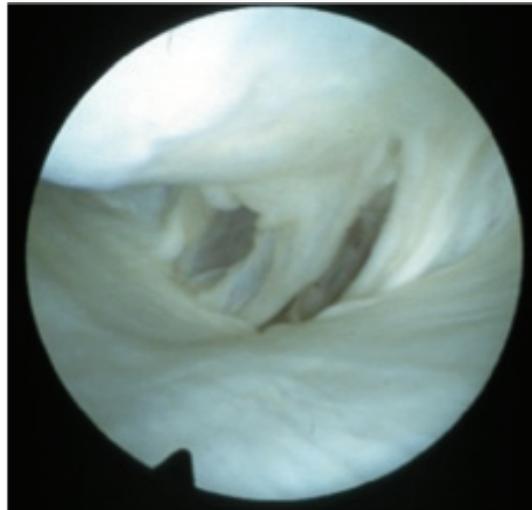
La lésion élémentaire, quasi constante⁴⁶ dans les instabilités antérieures traumatiques, est la lésion de Bankart (**Figure 4**). Elle correspond à la désinsertion du labrum à la partie antéro-inférieure de la glène. Lorsqu'elle s'étend en avant et en dedans du col de la scapula, elle correspond au décollement capsulo-périosté de Broca et Hartmann.

Figure 4 : vue arthroscopique d'une lésion de Bankart



III.1.2. Lésions capsulo-ligamentaires

La capsule articulaire peut subir une déformation plastique (**Figure 5A**) lors des épisodes d'instabilité, favorisant alors la récurrence. Cette élongation est difficile à apprécier, même lors de l'arthroscopie. La capsule peut aussi être rompue ou désinsérée sur le versant huméral. Cette désinsertion, décrite par Wolf⁶⁴, porte le nom de « HAGL lesion » (Humeral Avulsion of Gleno-humeral Ligaments). Il s'agit le plus souvent de la corde antérieure du LGHI qui est atteinte (**Figure 5B**).

Figure 5A : Déformation plastique de la capsule**Figure 5B** : « HAGL lesion »

III.2. Lésions osseuses

III.2.1. Lésions glénoïdiennes

Elles peuvent être de deux types :

Fracture : par arrachement ostéoligamentaire. Soit le fragment est de petite taille (communément appelé « *bony bankart* ») et est repositionné lors de la réparation du labrum. Soit le fragment est de taille importante et peut alors être ostéosynthésé sous arthroscopie à l'aide d'ancres ou de vis canulées.

Ecurement (Figure 6A): principalement dans l'instabilité antérieure chronique. C'est une lésion de passage. Il existe alors une perte de substance ostéocartilagineuse nécessitant une reconstruction spécifique (butée osseuse). Pour calculer la perte de substance glénoïdienne, la méthode de référence est celle de Sugaya⁵⁹.

III.2.2. Lésion humérale

C'est une fracture-enfoncement postéro-supérieure, résultant de l'impaction du rebord glénoïdien antérieur sur la tête humérale lors d'un épisode de luxation (**Figure 6B**). Elle a été décrite en 1855 par Malgaigne⁴⁵. On l'appelle aujourd'hui « encoche de Malgaigne » ou « lésion de Hill-Sachs », du nom de deux radiologues américains l'ayant

étudiée en 1940³⁰. Elle peut être source de récurrence d'instabilité car lorsque le bras est porté en abduction rotation-externe, cette encoche s'engage sur le rebord glénoïdien antérieur et provoque la luxation.

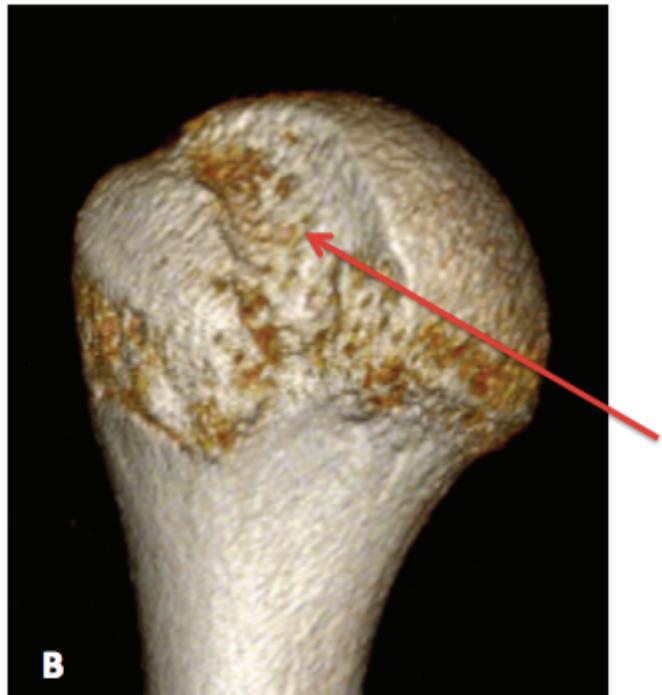
La *classification de Calandra*¹⁶ est utilisée pour classer les lésions de Hill-Sachs en fonction de leur importance. Elle comporte 3 stades :

- 1- atteinte de la surface articulaire jusqu'à l'os sous-chondral
- 2- atteinte de la surface articulaire et de l'os sous-chondral
- 3- atteinte importante de l'os sous-chondral

Figure 6A: écoulement glénoïdien



Figure 6B : Encoche de Malgaigne



III.2.3. Lésions osseuses associées

Il faudra rechercher à l'examen clinique et grâce à l'imagerie, d'autres lésions osseuses qui peuvent être associées: fracture du trochiter, du col chirurgical de l'humérus, de la coracoïde, de la clavicule.

III.3. Lésions de la coiffe des rotateurs

La persistance de douleurs ou d'impotence fonctionnelle de l'épaule 3 semaines après une luxation antérieure réduite doit toujours faire suspecter une lésion des tendons de la coiffe des rotateurs.

Les sujets jeunes présentent volontiers des lésions partielles notamment de la face profonde du sus-épineux (**Figure 7A**) tandis que les patients plus âgés présentent des lésions transfixiantes, dues au fait que les tendons sont dégénératifs, et moins élastiques. D'après la Société Française d'Arthroscopie, 23% des moins de 30 ans présenteraient des lésions partielles de la face profonde de la coiffe des rotateurs alors que près de 70% des plus de 60 ans présenteraient des lésions transfixiantes.

L'impotence fonctionnelle ne doit pas être attribuée à tort à une atteinte du nerf axillaire. Il faut retenir que toute luxation de l'épaule après 40 ans est une rupture de la coiffe des rotateurs jusqu'à preuve du contraire.

L'insertion de la longue portion du biceps peut aussi être atteinte lors d'épisode d'instabilité, par extension de la lésion de Bankart au labrum supérieur. Cette lésion appelée « *SLAP lesion* »⁵⁸ (Superior Labral lesion from Anterior to Posterior) peut être responsable d'instabilité, en augmentant la translation humérale antéropostérieure (**Figure 7B**).

Figure 7A : lésion partielle profonde du sus-épineux

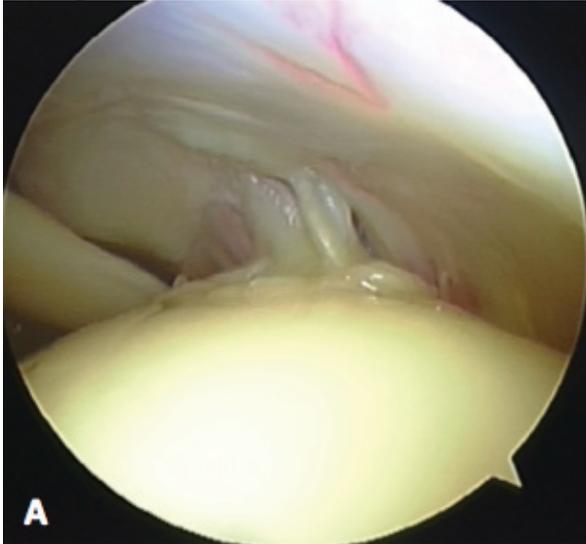
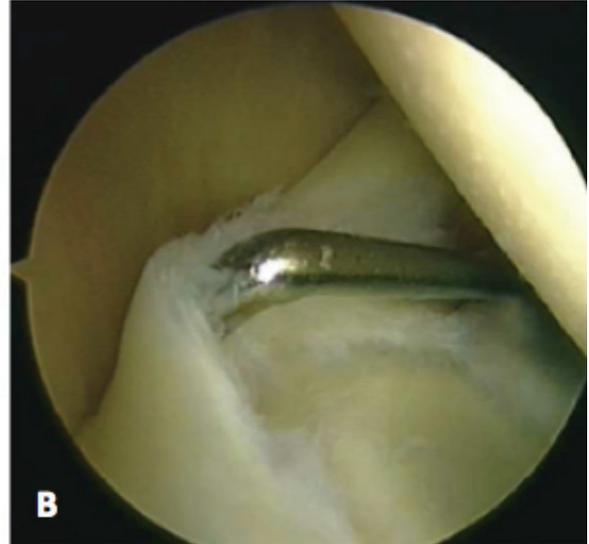


Figure 7B : « SLAP lesion »



III.5. Lésions vasculo-nerveuses

L'atteinte vasculaire est très rare mais il faut la rechercher systématiquement. Le plus souvent il s'agit d'une compression de l'*artère axillaire* qui cesse lors de la réduction, avec une récupération rapide d'un pouls radial.

Sur le plan nerveux, la lésion la plus fréquente est celle du *nerf axillaire*, par étirement lors de la luxation ou lors des manœuvres de réduction. La sensibilité du moignon de l'épaule doit donc toujours être testée ainsi que la contractilité du deltoïde.

IV. CLINIQUE

IV.1. Epidémiologie

La luxation antéro-interne de l'épaule représente 11% des traumatismes de l'épaule tous âges confondus et 45% de toutes les luxations. L'incidence est de 27/100000 chez l'homme et de 22/100000 chez la femme. Dans 95% des cas, la luxation est antéro-inférieure. D'après Saragaglia, plus de la moitié des luxations d'épaule survenaient avant 40 ans. Une histoire familiale est retrouvée dans près d'un quart des cas.

IV.2 Mécanismes lésionnels

Le mécanisme peut être *direct* (suite à une chute sur le moignon de l'épaule ou un choc direct), ou *indirect* (chute avec réception sur le coude, mouvement d'armé-contré). Il s'agit d'un accident sportif dans 75% des cas.

IV.3 Quelques définitions

La *laxité* définit la translation physiologique et asymptomatique de la tête humérale sur la glène, nécessaire au fonctionnement normal de l'articulation : c'est le jeu articulaire normal.

L'*instabilité* définit une translation excessive (non physiologique) de la tête humérale sur la glène entraînant des symptômes perçus par le patient : luxations, subluxations, ou douleurs.

L'*hyperlaxité*, qui n'est pas une entité pathologique en soi, est un facteur de risque d'instabilité. En pathologie de l'épaule, sa composante antérieure se définit principalement par une rotation externe passive coude au corps supérieure à 85°²².

IV.4 Examen clinique

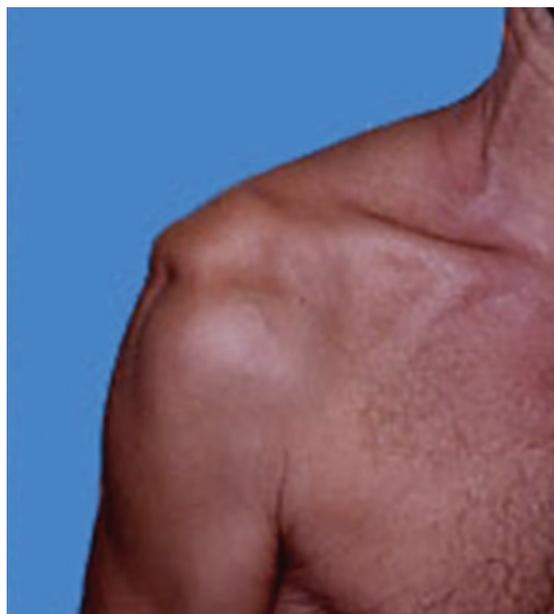
IV.4.1 Luxation aigüe

L'impotence fonctionnelle est totale et les douleurs de l'épaule sont vives.

A l'inspection, on voit que le patient adopte l'attitude des traumatisés du membre supérieur, c'est-à-dire qu'il soutient son membre lésé avec le membre opposé. On note la disparition du galbe de l'épaule avec un *signe de l'épaulette* correspondant à la saillie de l'acromion et un aspect en *coup de hache externe* de l'épaule (**Figure 8**). Le *sillon delto-pectoral n'est plus visible* du fait de la présence de la tête humérale luxée en avant de la glène. Lors de la palpation, la dépressibilité de la région sous-acromiale témoigne de la *vacuité de la glène*. La palpation du sillon delto-pectoral est douloureuse et on peut sentir la tête humérale sous l'apophyse coracoïde. A la mobilisation il faut rechercher le *signe de Berger* qui correspond à l'irréductibilité pathognomonique de l'abduction-rotation externe et la mobilité de la tête humérale lors de mouvements de rotation externe imprimés au coude, ce qui élimine une fracture non engrenée du col chirurgical de l'humérus.

Des *complications immédiates* sont à rechercher sur le plan vasculaire (atteinte de l'artère axillaire) et neurologique (atteinte du nerf axillaire).

Figure 8 : Forme clinique typique de luxation antérieure d'épaule droite



IV.4.2. Instabilité chronique

Le testing de la stabilité de l'épaule débute toujours par la recherche d'une instabilité volontaire en demandant au patient s'il est capable de se subluser l'épaule. C'est un critère important dans la décision opératoire.

On recherchera systématiquement une hyperlaxité définie par une rotation externe passive coude au corps supérieure à 85°, qui est un facteur favorisant l'instabilité.

Laxité et instabilité antérieure

Le **test d'appréhension antérieure (Figure 9A)** consiste à positionner le membre en position d'armé (abduction-rotation externe) en positionnant sa main en avant de l'épaule de façon à éviter une luxation ou sublusion. Ce test est positif et signe une instabilité antérieure si le patient ressent une appréhension. S'il est seulement douloureux, ce test peut témoigner d'une instabilité antérieure minime, d'une lésion partielle profonde du sus-épineux ou d'un conflit postéro-supérieur.

Le **tiroir antérieur** peut se rechercher en position assise (Rockwood), penchée en avant (Rodineau) ou en position couchée (Gerber). Un tiroir majeur signe une hyperlaxité mais pas une instabilité.

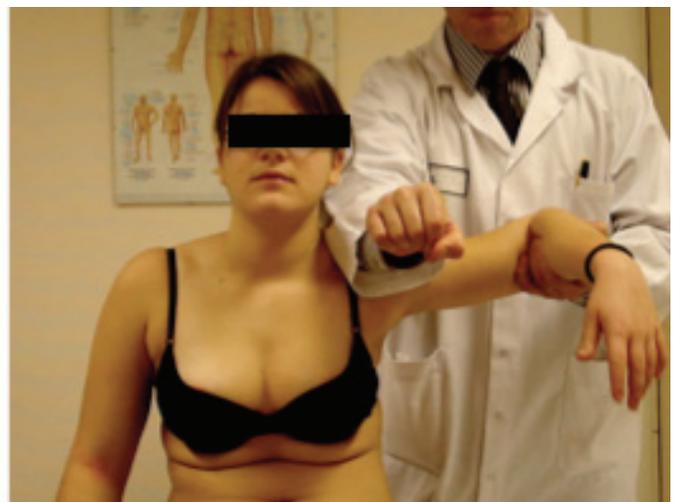
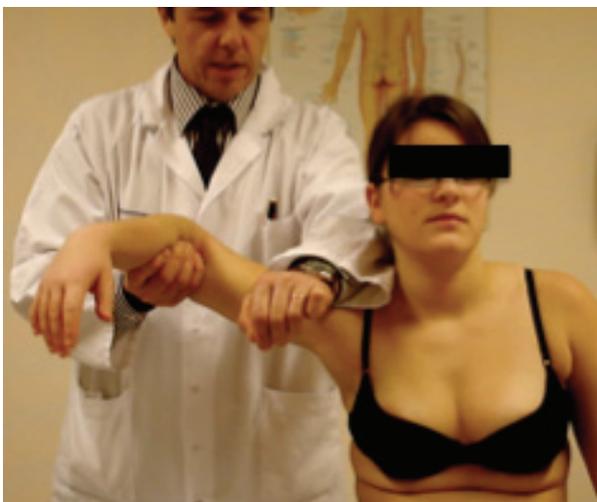
Le **test de recentrage (Figure 9B)** qui s'effectue en position couchée consiste à porter le membre en position d'armé tout en repoussant la tête humérale en arrière. Il confirme la direction antérieure de l'instabilité si le fait de repousser la tête humérale soulage le patient.

Figure 9A : test d'appréhension antérieure**Figure 9B** : test de recentrage

Laxité et instabilité inférieure

Le **tiroir inférieur** (« Sulcus sign ») s'effectue en effectuant une traction vers le bas sur les deux coudes du patient. Il est positif s'il est franchement asymétrique.

Le **test d'hyperabduction de Gagey** consiste à réaliser une hyperabduction passive alors que l'examineur bloque l'acromion du patient avec son avant-bras (**Figure 10**). Ce test est positif lorsqu'il reproduit la douleur antérieure profonde reconnue par le patient, lorsqu'il existe une asymétrie $\geq 20^\circ$ par rapport à l'épaule controlatérale et lorsqu'il existe un arrêt mou alors qu'un arrêt dur est perçu du côté opposé. Ce test est considéré comme le « test de Lachman de l'épaule ».

Figure 10 : Test d'hyperabduction de Gagey positif pour l'épaule droite

Le **Knee Shoulder Test (Figure 11)** est considéré comme positif lorsque la douleur est reproduite, lorsque le patient sent son épaule coulisser dans son « logement » ou quand un tiroir antéro-inférieur est visible.

Figure 11 : Knee Shoulder Test



IV.4.3. Formes cliniques de l'instabilité antérieure

Luxation(s) : il s'agit de la perte de contact totale et permanente des surfaces articulaires nécessitant la réduction par l'intervention d'un tiers.

Subluxation(s) : elle correspond à la perte de contact partielle et transitoire des surfaces articulaires qui se réduit spontanément ou sans aide. Le degré de déplacement de la tête par rapport à la glène est variable, allant jusqu'au passage complet de la tête humérale au-delà de la glène. Peuvent s'y associer tous les signes d'instabilité cliniques et radiologiques.

Epaule douloureuse pure par accident d'instabilité passé inaperçu (EDI) : l'Epaule Douloureuse et Instable (EDI) a été décrite par Patte et Bernageau en 1980⁵¹. Malgré un interrogatoire policier aucun épisode d'instabilité n'est retrouvé. Cependant des arguments cliniques, radiologiques, scannographiques ou arthroscopiques permettent de relier cette symptomatologie à une instabilité antérieure^{12,47}. Les diagnostics différentiels sont le conflit postéro-supérieur⁶², la « SLAP lésion »⁵⁸ ou l'instabilité postérieure.

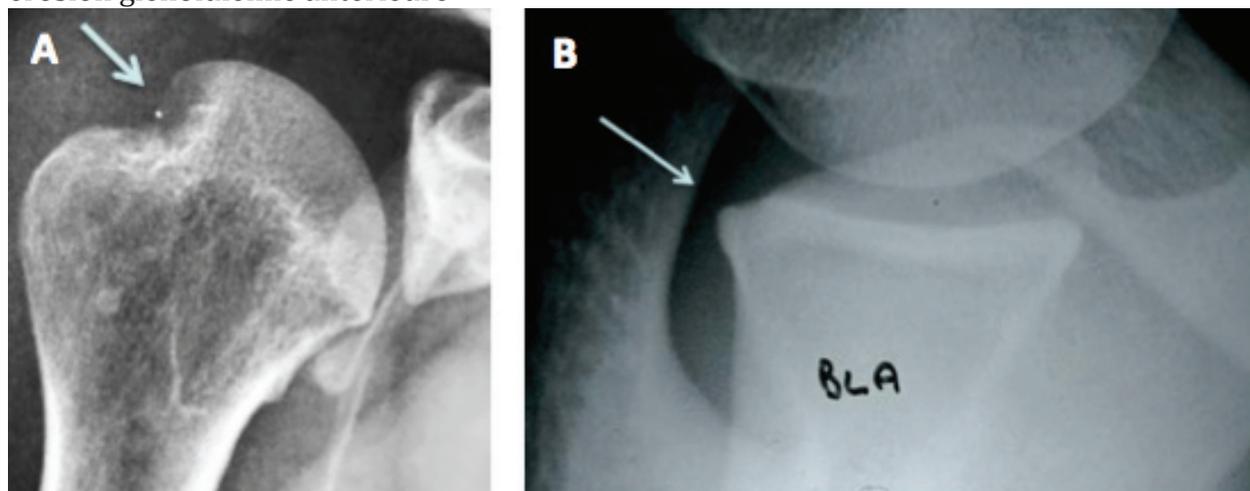
V. IMAGERIE

En urgence, le bilan radiographique standard doit comporter une incidence de face stricte et une incidence de profil de la scapula permettant d'affirmer le diagnostic et de rechercher des fractures associées.

V.1. Radiographie standard

Le bilan standard dans le cadre du bilan d'instabilité comprend 4 incidences. Les trois incidences de face (en rotation externe, neutre et interne) permettent de déceler une encoche postéro-supérieure de la tête humérale (**Figure 12A**) ou une lésion du rebord glénoïdien antérieur. Le cliché de profil de glène (profil de Bernageau) (**Figure 12B**) permet l'étude des lésions osseuses glénoïdiennes (éculement, avulsion, fracture).

Figure 12 : A - Radiographie de face : lésion de Hill-Sachs, B- Profil de Bernageau : érosion glénoïdienne antérieure



V.2. TDM et Arthro-TDM

La TDM sans injection permet l'analyse précise des structures osseuses, notamment grâce à la possibilité d'effectuer des reconstructions 3D (**Figure 13A**). Il devient incontournable pour la décision chirurgicale dans l'instabilité d'épaule. En effet les lésions osseuses peuvent alors être localisées et quantifiées de manière précise⁵⁹.

L'arthro-TDM permet l'étude des structures ostéo-cartilagineuses avec la mise en évidence d'une lésion de Bankart et éventuellement une lésion de la coiffe des rotateurs associée à l'instabilité (**Figure 13B**).

Figure 13A : TDM 3D : Fracture de glène

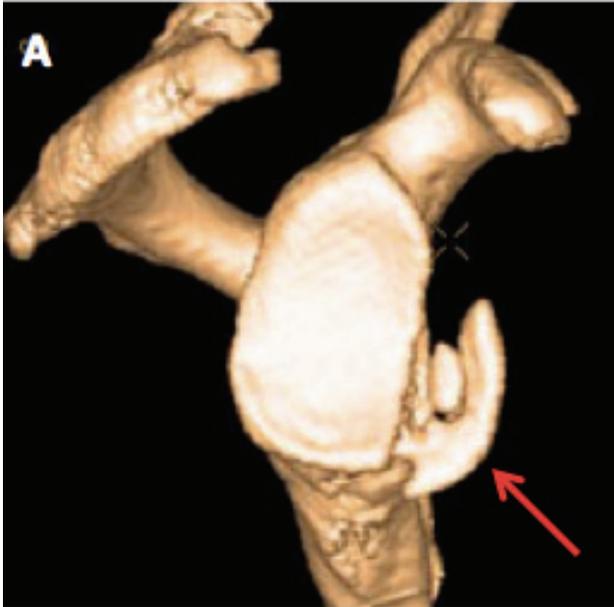
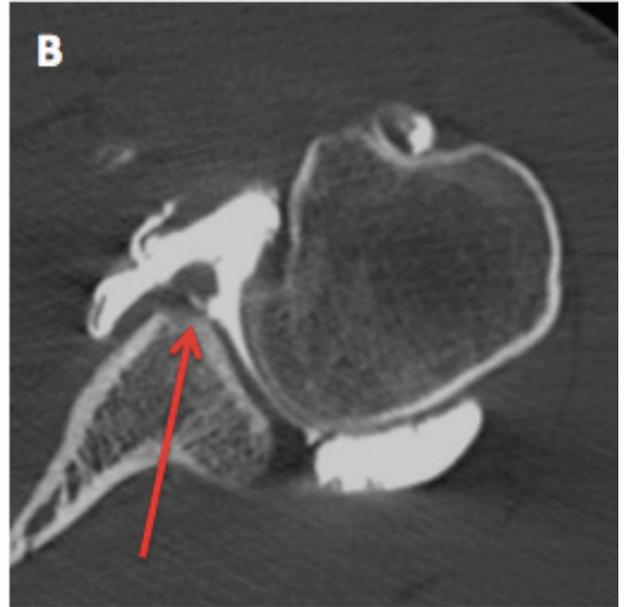


Figure 13B : ArthroTDM : lésion de Bankart



V.3. IRM et arthro-IRM

L'IRM nous apporte des renseignements sur les parties molles et notamment sur la coiffe des rotateurs chez les sujets à risque (>40 ans surtout) et sur l'état du subscapulaire qui doit être évalué en cas de chirurgie précédente par voie delto-pectorale.

L'arthro-IRM est l'examen de choix dans les diagnostics difficiles, principalement dans le bilan de l'EDI en mettant en évidence des labro-ligamentaires.

VI. TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE

VI.1. Réduction

Il existe de très nombreuses techniques pour réduire une luxation antéro-interne de l'épaule. Dans tous les cas elle doit s'effectuer sur un malade rassuré et détendu à l'aide de manœuvres douces et progressives. Une courte anesthésie générale peut être proposée si la réduction n'est pas obtenue après deux tentatives.

En cas de fracture associée, de luxation > 24h, de luxation erecta ou de complication vasculaire, la réduction s'effectuera sous anesthésie générale avec curarisation au bloc opératoire sous contrôle radioscopique afin de limiter les risques d'aggravation des lésions.

Un examen clinique doit être systématique, après réduction, pour vérifier la présence des *pouls* et contrôler l'absence de *complications neurologiques*. Toute anomalie doit être consignée dans le dossier médical.

De même, un *contrôle radiographique* (comprenant au moins un cliché de face d'épaule) doit être réalisé systématiquement après réduction. Il permet de contrôler l'efficacité du geste et de détecter les lésions osseuses associées.

VI.2. Immobilisation

VI.2.1 Position

L'immobilisation s'effectue traditionnellement en rotation interne, *coude au corps*. Néanmoins certains travaux laissent penser qu'une immobilisation en rotation externe serait plus logique et plus efficace³⁵, ce que ne retrouve pas Limpisvasti⁴³ dans son étude cadavérique, ni Liu⁴⁴ qui a récemment publié une méta-analyse à partir de séries prospectives randomisées.

VI.2.2. La durée

La durée classique d'immobilisation est de 3 semaines. Chez les patients jeunes, elle peut être augmentée à 6 semaines (délai de la cicatrisation ligamentaire) en cas de premier épisode⁵⁷. Elle ne doit pas dépasser une semaine chez les sujets de plus de 30 ans en raison d'un risque important de capsulite rétractile³⁴. De même, au delà du premier épisode, il est illusoire d'espérer quelque cicatrisation.

VI.3. Rééducation

La rééducation spécifique est un élément important dans la prévention des récurrences. Elle est basée sur la récupération des amplitudes articulaires, un renforcement musculaire des rotateurs internes de l'épaule et un travail proprioceptif.

VII. TRAITEMENTS CHIRURGICAUX

Le traitement chirurgical est à envisager lorsque le handicap devient non acceptable par le patient. Hovelius a montré que l'évolution après une première luxation était favorable après traitement orthopédique dans plus de la moitié des cas dans la population générale³². Néanmoins il a été prouvé que chez les jeunes sportifs, le taux de récurrence était d'environ 67%, pouvant alors justifier d'une stabilisation chirurgicale après le premier épisode de luxation^{2-4,28,34}.

VII.1 Historique

Les techniques chirurgicales pour stabilisation gléno-humérales peuvent se répartir en trois catégories : **1)** les butées osseuses, **2)** les gestes sur les parties molles et **3)** les techniques indirectes.

Les techniques indirectes (n'agissant pas sur les lésions élémentaires), comme *l'ostéotomie de dérotation humérale de Weber*⁶³ ou *la plicature du sous-scapulaire* ne sont plus pratiquées aujourd'hui.

De même, les *capsulomyorrhaphies* agissant sur les parties molles en raccourcissant le sous-scapulaire pour réduire la rotation externe ne sont plus réalisées, mais appartiennent à l'histoire de la chirurgie de l'instabilité d'épaule. Parmi elles nous pouvons citer les interventions de Putti-Platt⁵⁶, de Magnusson-Stack⁴⁹ ou de Boytchev²⁰. Les *capsuloplasties thermiques* (« shrinkage anglosaxon »)^{27,29,54} ont également été abandonnées.

VII.2. Retension capsulaire ou capsulo-labrale à ciel ouvert

Il en existe deux types :

- la réparation capsulo-labrale ou *intervention de Bankart*
- la retension capsulaire ou *capsulorrhaphie*

VII.2.1 Bankart à ciel ouvert

C'est une retension capsulo-labrale par abord direct delto-pectoral. Elle débute par la section du sous-scapulaire et l'incision verticale capsulaire. En cas d'ALPSA ou de *bony Bankart*, l'intervention débute par une libération du complexe capsulolabral ou du fragment osseux de manière à pouvoir mobiliser facilement ces éléments pour les ramener à hauteur du rebord glénoïdien antérieur. La fixation par fil d'acier, agrafes ou sutures trans-scapulaires a été abandonnée au profit des ancrs métalliques ou résorbables.

VII.2.2. Capsulorrhaphies

Les capsulorrhaphies sont des gestes de remise en tension capsulaire. Ces gestes sont justifiés lorsqu'il n'existe pas de décollement labroligamentaire permettant de faire une intervention de Bankart ou dans les cas d'hyperlaxité ligamentaire associée.

VII.3. Butées osseuses

VII.3.1. Butée coracoïdienne

Elle fut décrite initialement par Latarjet en 1954⁴⁰ et par Bristow en 1958. La technique la plus utilisée aujourd'hui est celle décrite par Patte en 1980. De très nombreuses variantes existent. La principale différence entre technique de Bristow et technique de Latarjet est le placement « couché » du greffon pour Latarjet, et « debout » pour Bristow. D'autre part la technique de Bristow initiale était extraarticulaire. La stabilisation est obtenue par « l'effet hamac » du subscapulaire mis en tension par le tendon conjoint en abduction rotation externe, par le bloc osseux, et par la retension capsulaire.

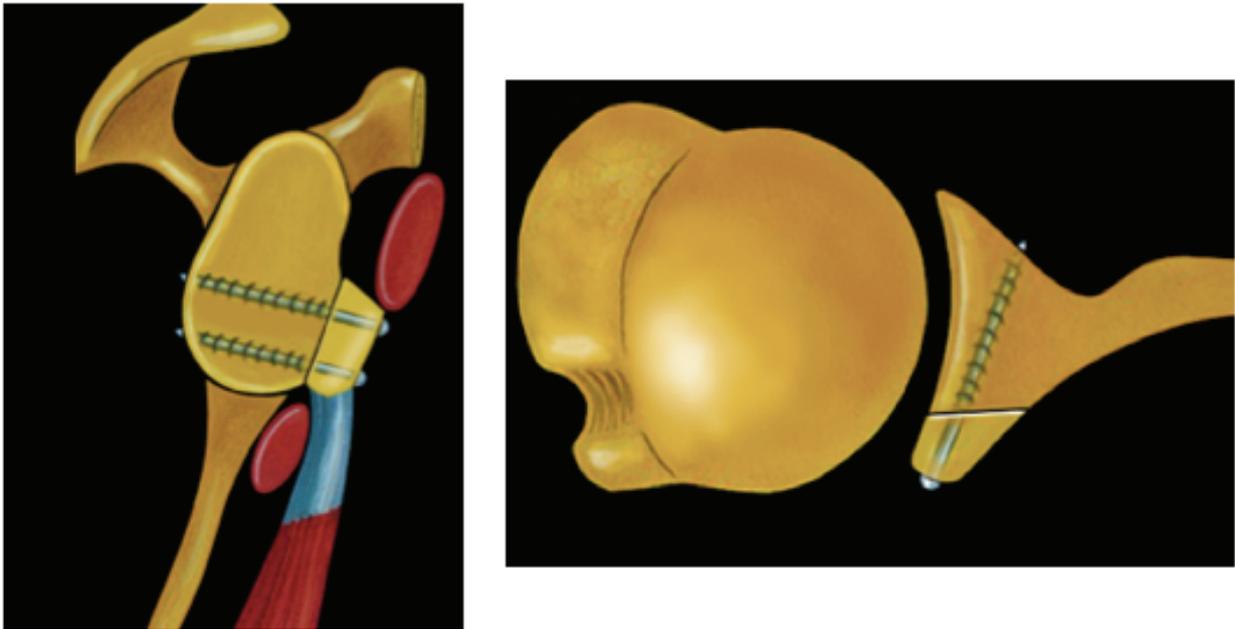
Technique de Patte

C'est la technique de référence (**Figure 14**), améliorée par Walch. Elle consiste en la transposition de la partie horizontale du processus coracoïde sur le col glénoïdien dans

sa partie antéro-inférieure. Le greffon osseux est solidaire du tendon conjoint coracobrachial et du ligament acromio-coracoïdien. Le greffon doit être sous-équatorial au niveau de la glène.

Le greffon agit par effet d'élargissement du diamètre antéropostérieur de la glène (glénoplastie). Le ligament acromio-coracoïdien est suturé au lambeau capsulaire externe.

Figure 14 : Butée osseuse coracoïdienne selon Patte modifiée par Walch



VII.3.2. Butées iliaques

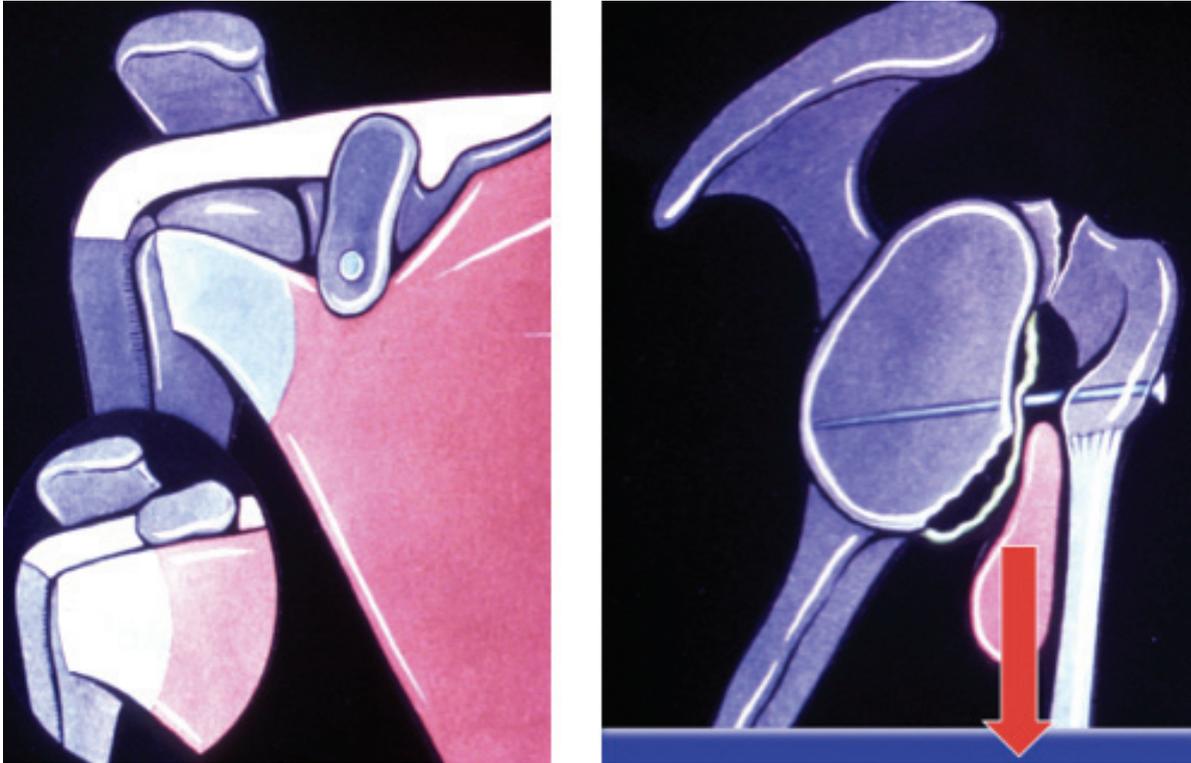
Les interventions stabilisatrices utilisant une butée iliaque sont dérivées de l'intervention d'Eden décrite en 1918 et reprise par Hybinette en 1932. Cette technique est encore utilisée de nos jours dans les reprises lorsque la perte osseuse glénoïdienne est importante.

VII.3.3. Technique de Trillat

Il s'agit d'une ostéoclasie au ciseau du pied de l'apophyse coracoïde en conservant une charnière supérieure. La coracoïde est abaissée et médialisée parallèlement au bord antérieur de la glène jusqu'à la face antérieure du subscapulaire, sans contact avec ce dernier. La coracoïde est ensuite fixée par un clou ou une vis qui

transfixie le décollement de Broca (**Figure 15**). Nous réservons cette technique aux patients hyperlaxes ou ayant une rupture massive de la coiffe des rotateurs avec des mobilités conservées.

Figure 15 : Butée selon Trillat



VII.3.4. Butée costale armée de Gosset

Cette intervention utilise comme greffon osseux un fragment costal de 5 cm prélevé par voie axillaire et fixé par broche. Elle est actuellement abandonnée compte tenu de la morbidité du prélèvement.

VII.3.5. Complications

Les complications spécifiques aux butées coracoïdiennes peuvent être liées soit à la butée : non-consolidation (pseudarthrose, migration), ou lyse de la butée, soit au moyen de fixation (fracture de vis, ostéolyse autour des vis). On peut constater des lésions neurologiques par atteinte du plexus brachial (axillaire et musculo-cutané) lors du forage et du vissage de la coracoïde.

VII.4. Techniques sous arthroscopie

VII.4.1. Historique

En 1982, Lany Johnson³⁶ réalisa la première stabilisation antérieure de l'épaule sous arthroscopie à l'aide d'agrafes métalliques. Depuis, plusieurs moyens de fixation ont été décrits : les sutures transglénoïdiennes de Morgan⁵⁰ et Caspari, les rivets résorbables de Warren.

Les ancrs n'ont été utilisées qu'à partir de 1993 par Wolf. Aujourd'hui il existe deux types d'ancres : métalliques et résorbables. Ces dernières sont préférées car jugées moins agressives pour les sutures⁶⁵.

VII.4.2. Technique de Bankart arthroscopique (Figure 16)

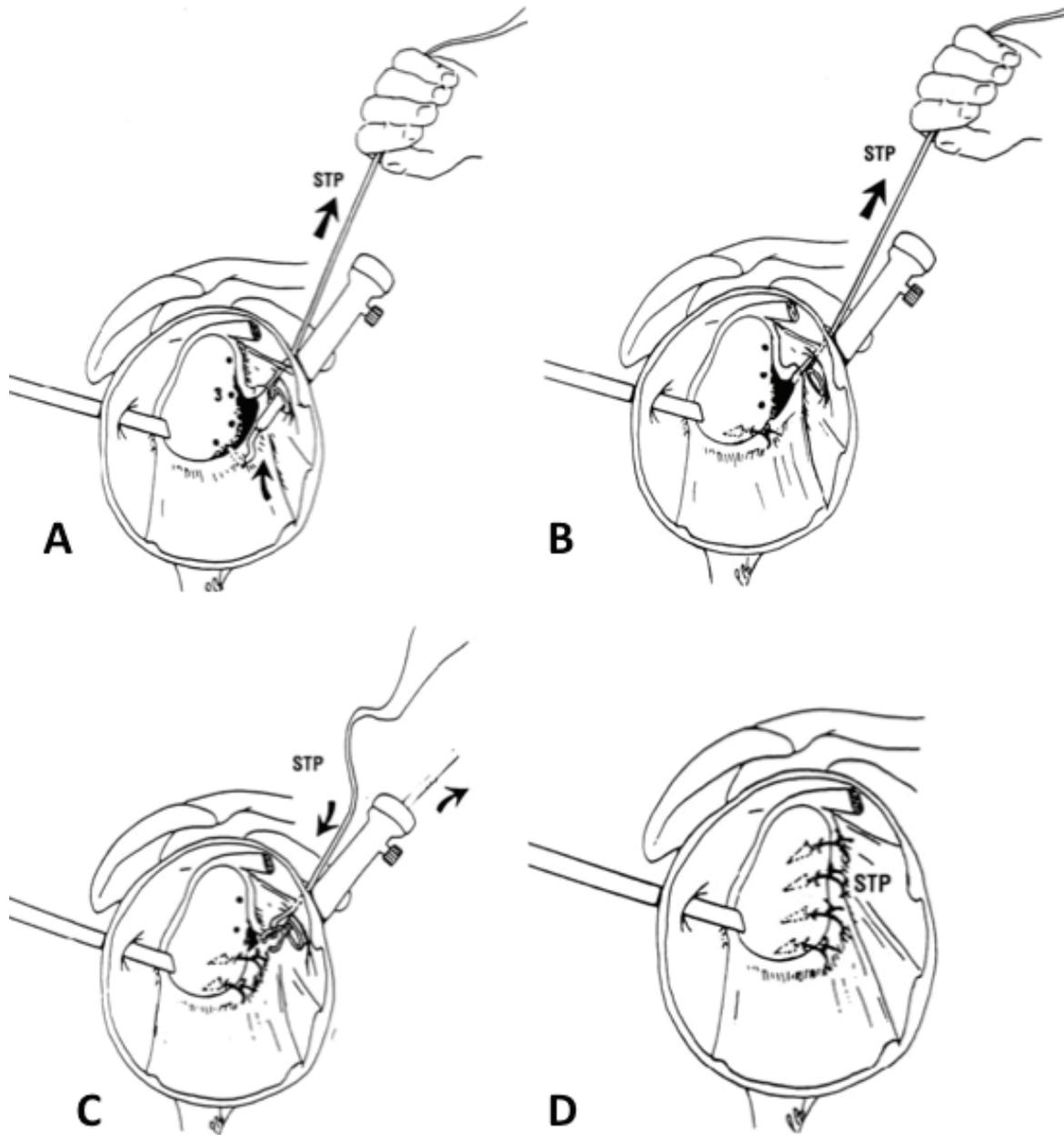
Les deux objectifs de la stabilisation arthroscopique sont la recréation de la concavité glénoïdienne en réinsérant le labrum sur l'ensemble du rebord glénoïdien et la restauration de la tension capsulaire.

Nous utilisons la technique développée dans le service par le Pr. Boileau de suture-traction provisoire⁸ positionnée à 5h (TOTS : Temporary Outside Traction Suture) qui présente l'intérêt d'accéder à la capsule distale et de permettre ainsi une retente capsulaire proximale importante si nécessaire. La lésion de Bankart est aggravée, le labrum est détaché de la glène jusqu'à 6h à l'aide de la spatule et du bistouri électrique jusqu'à apercevoir les fibres rouges du subscapulaire.

La suture-traction provisoire, initialement mise en place en position 5 h, peut habituellement être remontée en position 3 h, c'est-à-dire à l'équateur, ce qui témoigne d'une translation proximale du LGHI d'environ 10 à 15 mm.

Le col antérieur de la glène est ensuite avivé à l'aide d'un couteau motorisé (*shaver*). Quatre ancrs sont habituellement positionnées en position 5 h, 4 h, 3 h et 2 h sur la surface articulaire, de façon à recréer la concavité glénoïdienne.

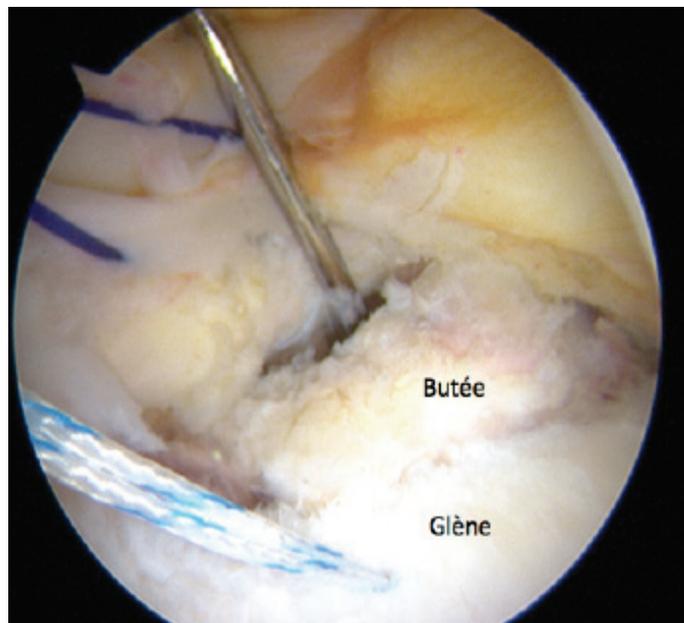
Figure 16 : Technique du Bankart arthroscopique selon Boileau. **A** : Traction sur le TOTS, mise en place des ancrs distales, **B** : Traction sur le TOTS, les sutures distales sont nouées, **C** : une fois les ancrs distales nouées, récupération du TOTS pour être monté sur une ancre, **D** : Finalisation du Bankart



VII.4.3. Butée coracoïdienne sous arthroscopie (Figure 17)

Cette technique est pratiquée dans le service depuis 2007⁹. Elle reste techniquement difficile. La principale difficulté est de positionner correctement la butée. La proximité du plexus brachial rend l'intervention potentiellement dangereuse. Depuis 2012, nous avons développé un set d'instrumentation spécifique qui comprend entre autres un guide glénoïdien et un guide coracoïdien rendant la technique reproductible et plus sûre avec une méthode de fixation par double bouton.

Figure 17 : Vue arthroscopique per-opératoire d'une butée coracoïdienne sous arthroscopie



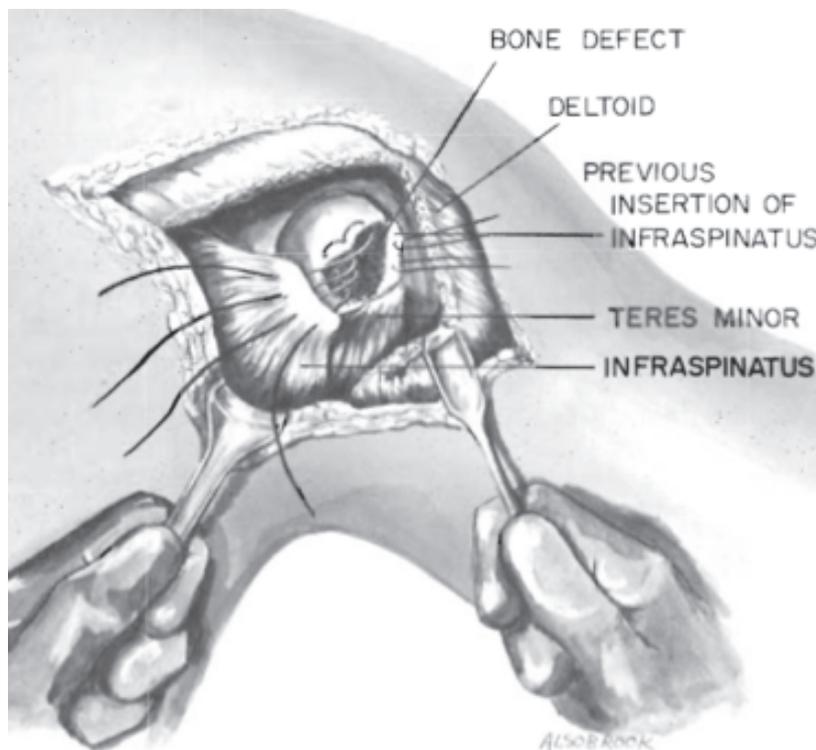
VII.4.4. Hill Sachs remplissage

Malgaigne⁴⁵ a décrit le premier la fracture-enfoncement postéro-supérieure de la tête humérale secondaire à une luxation antérieure d'épaule. Cette encoche est un facteur de risque de récurrence d'instabilité du fait de son engagement sur le rebord glénoïdien antérieur lorsque le bras est porté en abduction rotation-externe.

Historique

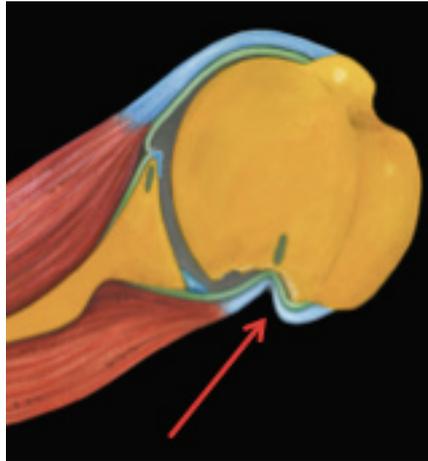
Connolly a été le premier en 1972²¹, à proposer une intervention pour combler ce défaut osseux huméral. Il s'est inspiré de Mc Laughlin qui avait décrit une ténodèse du subscapulaire dans le défaut osseux huméral antérieur dans les luxations postérieures d'épaule invétérées. Il proposa alors une ostéotomie du trochiter avec transfert du muscle sous-épineux au sein de l'encoche (Figure 18).

Figure 18 : Connolly 1972 : Ostéotomie du trochiter + transfert du sous-épineux dans l'encoche de Malgaigne



En 2004, Wolf⁵² a modifié cette technique afin de la réaliser sous arthroscopie (Figure 19). Il réalisa une capsulo-ténodèse postérieure dans l'encoche de Malgaigne associée au besoin à une réparation du bourrelet glénoïdien antérieur. Cette intervention a été popularisée après sa présentation lors du Nice Shoulder Course 2004.

Figure 19 : Capsulo-ténodèse postérieure selon Wolf



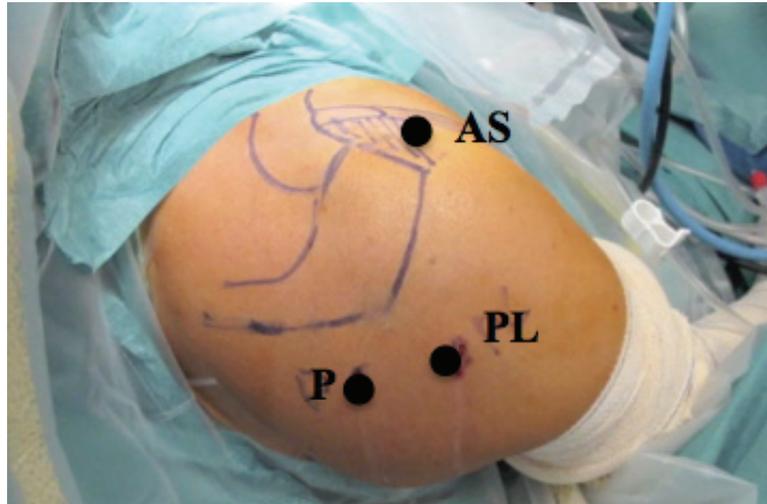
Nous utilisons dans notre service, une technique similaire déjà publiée¹⁰. Le patient est installé en position demi-assise (Beach chair position), sous anesthésie générale associée à une anesthésie loco-régionale par bloc interscalénique. Le bras est placé sur un support « spider » (*Spider Membre positionneur, Smith & Nephew, Andover, MA, USA*, **(Figure 20)** sans traction, permettant la flexion et/ou la rotation de l'épaule.

Figure 20 : Installation en position semi-assise



Trois voies d'abord sont nécessaires : la voie postérieure standard (P), une voie accessoire postéro-latérale (PL), et une voie antérieurosupérieure (AS) **(Figure 21)**

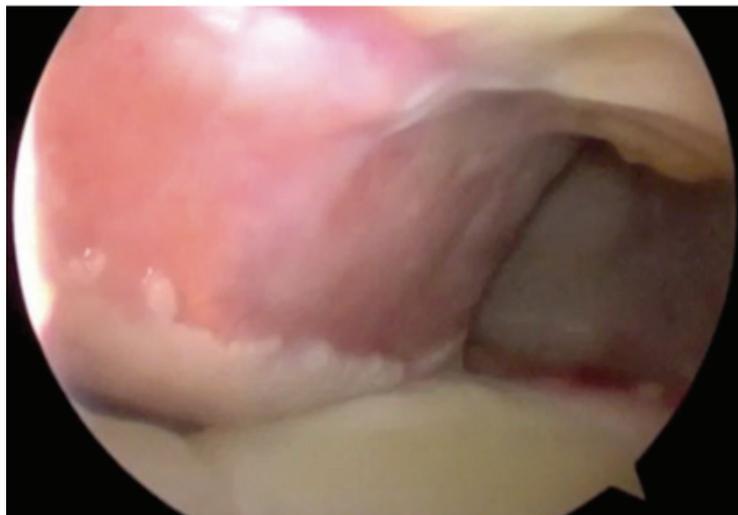
Figure 21 : Les trois voies d'abord nécessaires. P : Postérieure, AS : Antérosupérieure, PL : Postérolatérale



Bien qu'un optique traditionnel à vision foroblique à 30° peut être utilisé, un optique à 70° est préféré car il offre un champ de vision plus large pour toutes les étapes ⁶.

L'intervention débute par un bilan lésionnel arthroscopique dynamique capsuloligamentaire et osseux (**Figure 22**).

Figure 22 : Lésion de Hill-Sachs profonde et engageante

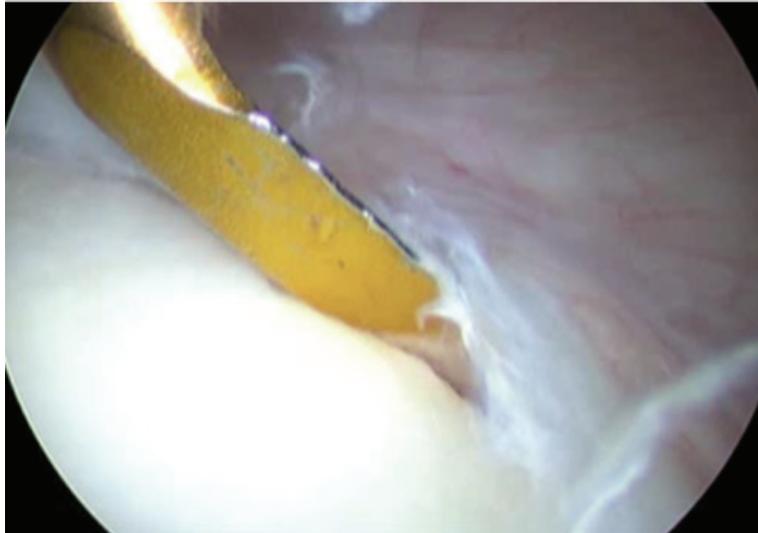


Ensuite nous réalisons une technique en quatre étapes :

1/ Préparation de glène et de la réparation de Bankart

Le scope est introduit par voie postérieure. Le labrum antérieur est détaché de 2h à 6h à l'aide d'une spatule (**Figure 23**).

Figure 23 : Décollement de la lésion à la spatule



La suture-traction provisoire⁸ (TOTS) est mise en place à 5h et facilitait l'accès au labrum inférieur. (**Figure 24 et 25**)

Figure 24 : Mise en place du TOTS à 5h avec l'aiguille-crochet



Figure 25 : Vue extérieure, mise en tension du TOTS



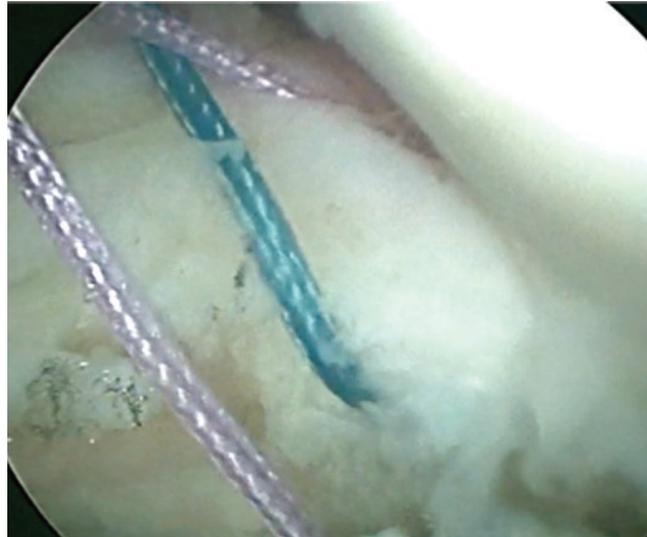
Le rebord glénoïdien antérieur est ensuite avivé au couteau motorisé (shaver, Smith & Nephew, Andover, Massachussets) **(Figure 26)**.

Figure 26 : Avivement du rebord glénoïdien antérieur au couteau motorisé (shaver)



L'utilisation de la fraise est déconseillée pour ne pas créer de lésion osseuse glénoïdienne iatrogénique. Après traction sur le TOTS, celui-ci se retrouve en position 3h. Deux ancres sont alors positionnées en position 5h et 3h. Pour la mise en place de la seconde ancre, nous utilisons le fil de suture du TOTS grâce à la technique du fil-relais. Les nœuds sont tous laissés en attente **(Figure 27)**.

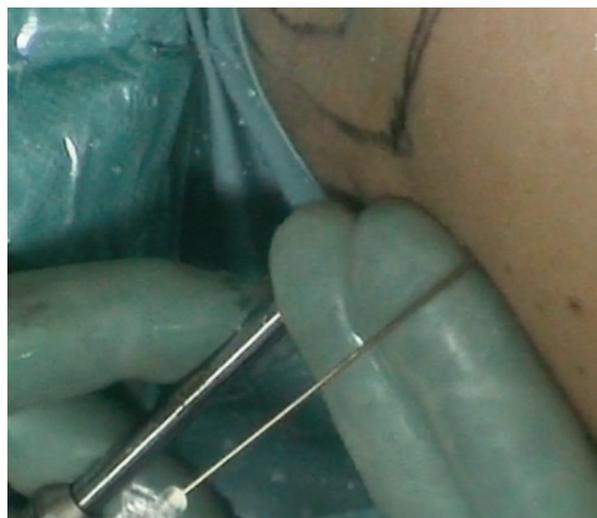
Figure 27 : Mise en attente des ancres antérieures



2/ Préparation de l'encoche et mise en place des ancrs humérales

La tête humérale est translaturée en avant par l'aide opératoire et à l'aide de l'appui pneumatique. Il est important de ne pas nouer les sutures du Bankart afin que la translation antérieure soit optimale. L'abord postérolatéral est réalisé deux travers de doigt latéralement par rapport à la voie postérieure (**Figure 28**), après un repérage à l'aiguille, pour que l'abord soit strictement perpendiculaire à la lésion de Hill-Sachs.

Figure 28 : création de la voie postéro-latérale



On peut aussi jouer sur la rotation humérale pour y parvenir. L'encoche est alors avivée au shaver (**Figure 29**) et les deux ancrs sont placées parallèlement, au ras du cartilage (au travers d'une canule) : une inférieure et une supérieure (**Figure 30**).

Figure 29 : Avivement de l'encoche au shaver

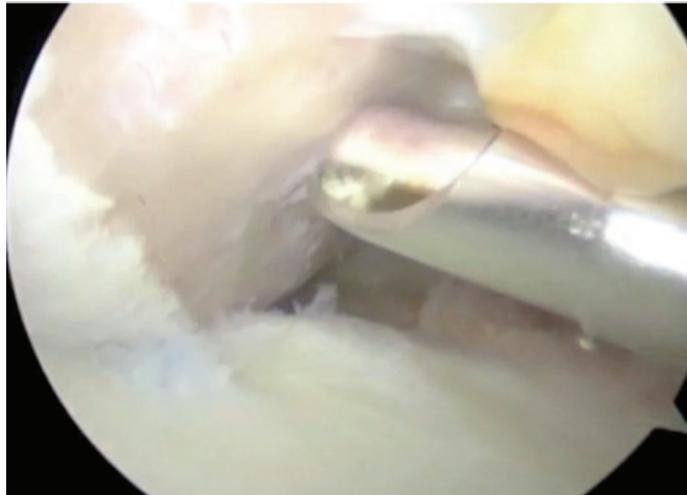


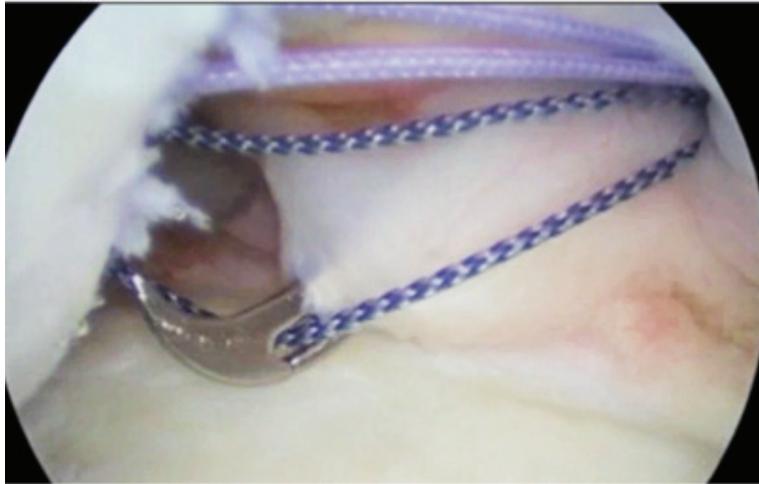
Figure 30 : Mise en place des deux ancres au ras du cartilage



3/ Passage des sutures et comblement du défaut huméral

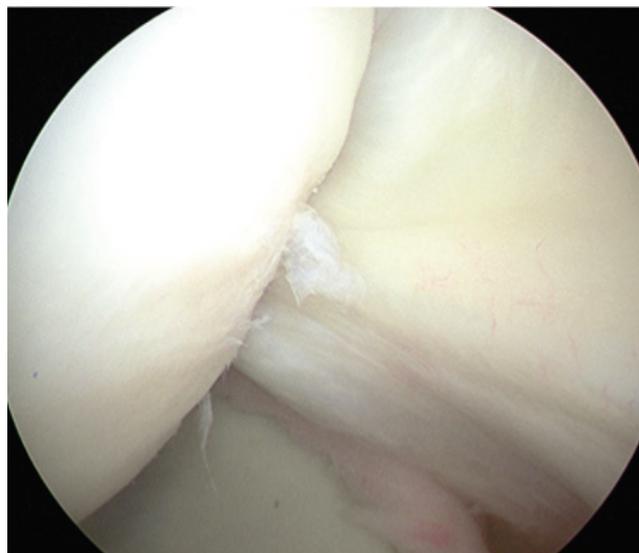
Le scope est alors positionné dans la voie antérieure. La canule (insérée dans la voie PL) est placée dans l'espace sous deltoïdien. A l'aide d'une pince spécifique (CleverHook bird peak, DePuy Mitek), un brin de chaque ancre est passé au travers de la capsule postérieure et du tendon du sous-épineux (**Figure 31**).

Figure 31 : Passage d'un brin de chaque ancre à travers la capsule et le tendon du sous-épineux



Le bras est alors placé en rotation neutre et les deux sutures en « U » (Matress stitches) sont nouées réalisant la capsulo-ténodèse (**Figure 32**).

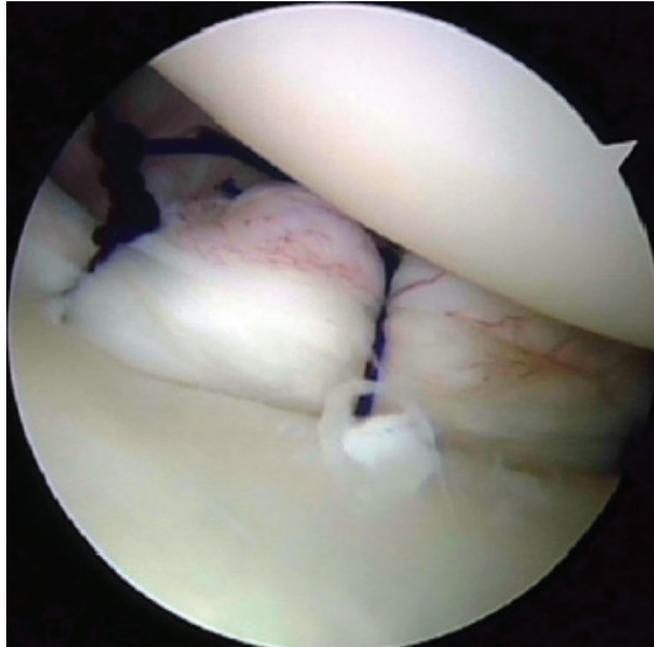
Figure 32 : Serrage des nœuds, réalisation de la capsulo-ténodèse postérieure



4/ Finalisation de la réparation du bourrelet glénoïdien antérieur

Les nœuds des ancrs antérieures déjà en place sont alors serrés. Puis la retension capsulo-labrale antérieure est complétée par une ou deux ancrs jusqu'en position 2h en fonction des lésions retrouvées. On observe la récréation complète de la concavité glénoïdienne ainsi qu'une retente capsulaire Est-Ouest et Nord-Sud (**Figure 33**).

Figure 33 : Finalisation de la réparation du bourrelet glénoïdien antérieur



En fin d'intervention, il faut essayer de translater l'humérus, comme on l'a fait en début d'intervention pour apprécier l'importance de la translation antérieure et inférieure. On perçoit habituellement un arrêt dur (par analogie à la réparation du ligament croisé antérieur au genou) : la tête humérale doit venir se bloquer contre le labrum reconstitué. La translation antérieure et inférieure de l'humérus doit être *inférieure* à 25 % de la surface de la glène.

VII.5. Autres prises en charge de l'encoche de Malgaigne

Outre le « Hill-Sachs remplissage », d'autres techniques ont été décrites pour prévenir l'engagement d'une encoche humérale large et profonde sur le rebord glénoïdien antérieur.

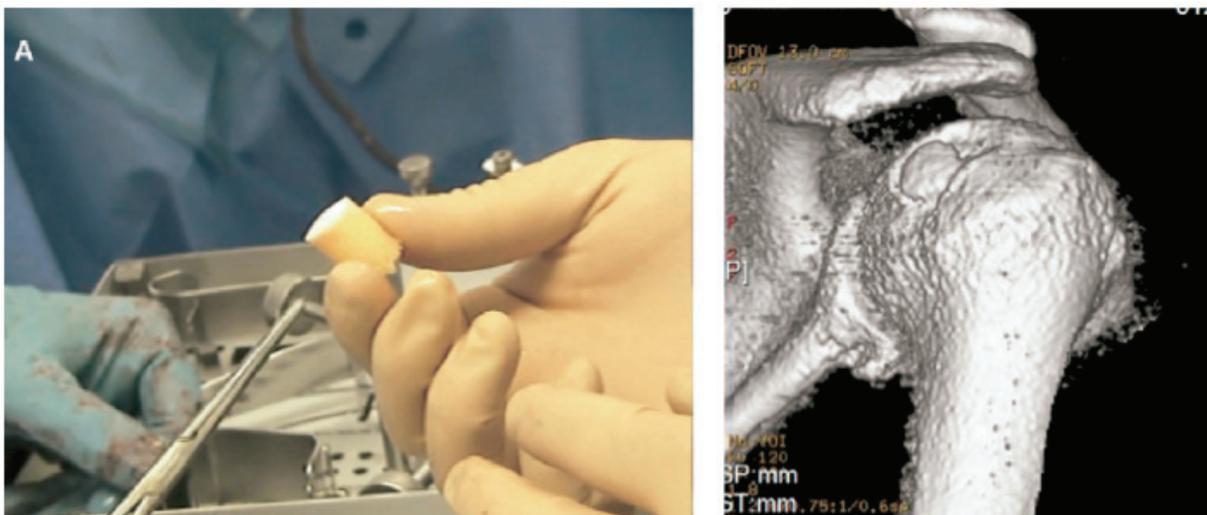
VII.5.1. Ostéotomie de rotation humérale de Weber

Dans les années 1960, Weber⁶³ réalisait une ostéotomie sous-capitale de rotation de l'humérus proximal dans le but de retarder l'engagement de l'encoche humérale sur le rebord glénoïdien antérieur. Les résultats en terme de stabilité et de satisfaction des patients étaient bons mais près de 60% des patients ont du être réopérés, notamment pour retirer le matériel d'ostéosynthèse. Du fait d'une morbidité élevée et de l'apparition de techniques récentes moins invasives, l'ostéotomie de Weber n'est presque plus pratiquée.

VII.5.2. Allogreffe ostéocartilagineuse

Dans le but de restaurer l'anatomie de la tête humérale et donc de prévenir l'engagement sur le rebord glénoïdien antérieur, certains³⁹ ont réalisé des allogreffes ostéocartilagineuses conformées à la taille de l'encoche et impactées dans celle ci (**Figure 34**). Garcia²⁵ a utilisé un substitut synthétique. Dans une étude comparative, il a montré qu'avec l'allogreffe, les résultats en terme de stabilité et de scores fonctionnels étaient significativement moins bons qu'avec le « Hill-Sachs remplissage ». Il y avait deux fois plus de récurrences (32% contre 15% à environ 30 mois de recul) dans le groupe « allogreffe » et le score WOSI était nettement inférieur (50,4 contre 74,7).

Figure 34 : à gauche : allogreffe ostéocartilagineuse conformée, à droite : résultat postopératoire en TDM 3D



VII.5.3. « Huméroplastie percutanée »

Kazel³⁷ et plus récemment Stachowicz⁴⁸ ont décrit une technique d'« huméroplastie » percutanée. Elle consiste à réduire la fracture-enfoncement de la tête humérale à l'aide d'un ballonnet sous pression puis de maintenir la réduction en comblant le défaut par du ciment (**Figures 35 et 36**). Ils ont testé cette technique sur un total de 32 cadavres sur des lésions de Hill-Sachs aiguës. Les résultats sont prometteurs mais des complications peuvent survenir à type de fracture de la tête humérale, fuite de ciment en dehors de la tête humérale, lésion nerveuse liée au passage percutané des guides et de potentielle nécrose de la tête humérale.

Re⁵³ a employé une technique similaire mais à ciel ouvert, par voie delto-pectorale chez 4 patients avec de bons résultats à 12 mois de recul. Compte tenu du faible nombre de cas, il est difficile d'en tirer des conclusions.

Figure 35 : **A** : ballonnet dégonflé et **B** : ballonnet gonflé permettant la réduction de la fracture-enfoncement

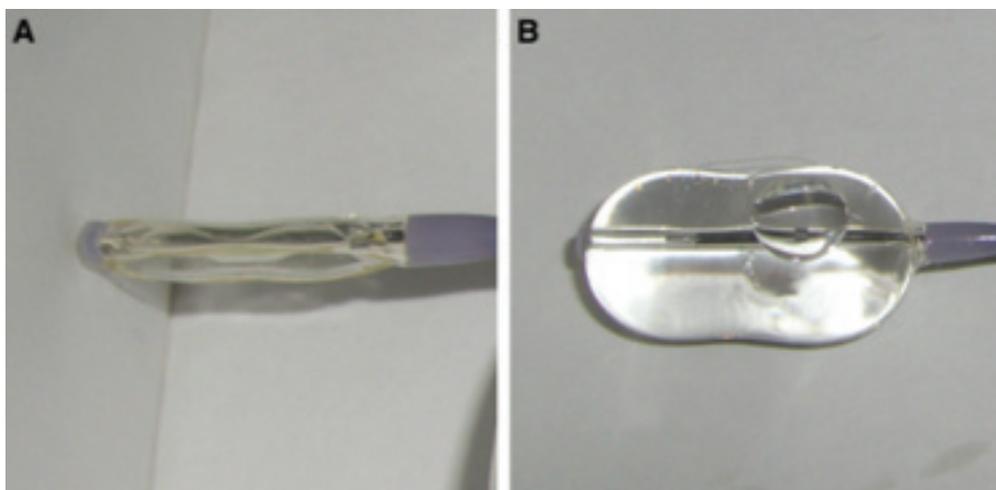
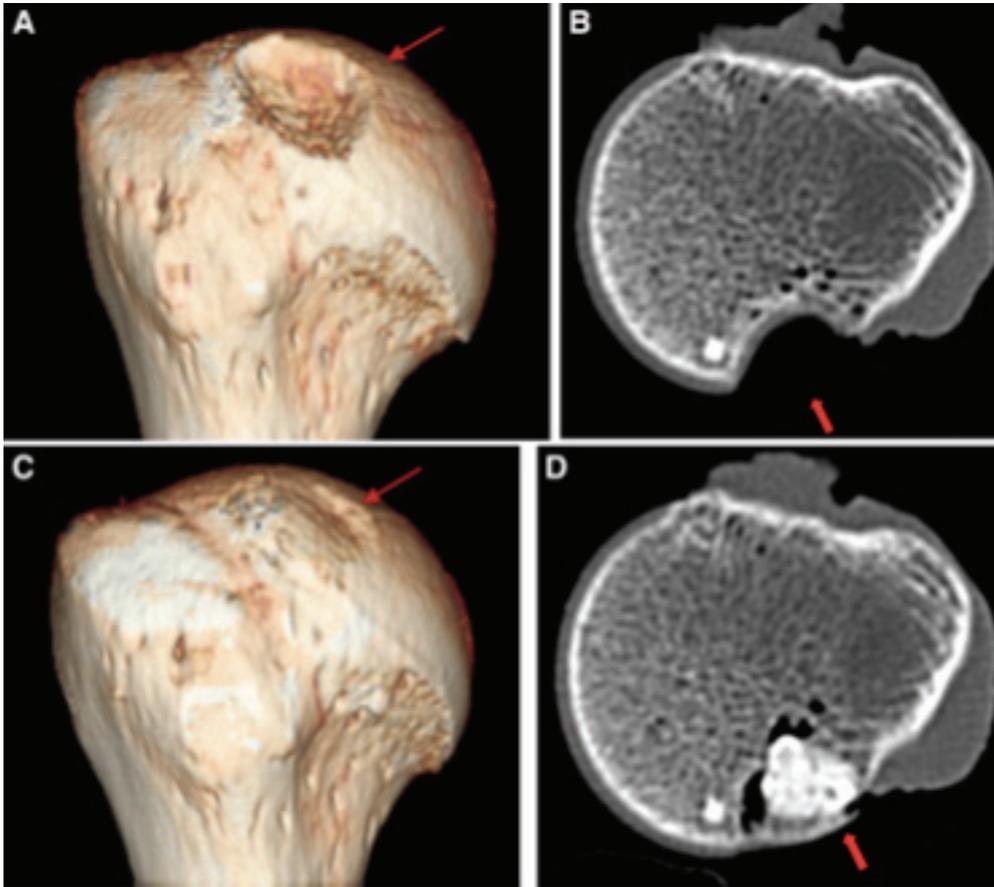


Figure 36 : A et B : Aspect pré-opératoire en TDM 3D et TDM coupe axiale, C et D : Aspect postopératoire avec réduction de la lésion et comblement avec du ciment



VIII. COMPARATIF DES DIFFERENTS TRAITEMENTS

VIII.1. Traitement conservateur

Hovellius³²⁻³⁴ a montré dans la population générale, qu'après un premier épisode de luxation antérieure d'épaule, près d'un patient sur deux (43%) ne récidivera pas à 25 ans de recul. Seulement 23% des patients auront besoin d'une stabilisation chirurgicale à 10 ans. Enfin il a constaté un taux de récurrence d'instabilité à 50% à 5 ans chez des sportifs de moins de 22 ans. Selon lui, un traitement chirurgical après un premier épisode d'instabilité ne se justifie pas.

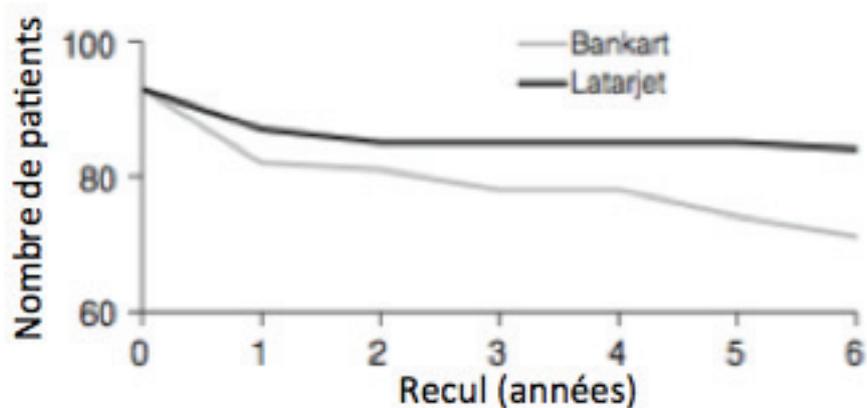
Aronen⁴, Yoneda⁶⁶ et Saragaglia⁵⁵ ont montré l'importance de la rééducation qui serait directement corrélée au risque de récurrence.

VIII.2 Traitement chirurgical

VIII.2.1. Bankart arthroscopique versus butée osseuse coracoïdienne à ciel ouvert

Dans la littérature, les taux de récurrence après Bankart arthroscopique varie de 0 à 30%^{18,38} (moyenne autour de 9%³¹) alors que pour la butée à ciel ouvert, ce taux varie de 2 à 14% (moyenne à 7%)^{1,14,17-19,26,31,38,42,61}

Bessière⁷ a comparé les deux techniques à partir de 2 cohortes comparables de 93 malades à 6 ans de recul. Il a constaté un taux de récurrence de 10% dans le groupe butée contre 22% dans le groupe Bankart arthroscopique. La moitié des récurrences survenaient au-delà de 2 ans de recul dans le groupe Bankart contre seulement 11% dans le groupe butée. Ainsi, il a montré, qu'à 6 ans de recul, la butée osseuse coracoïdienne était plus fiable en terme de stabilité avec des résultats qui se maintenaient à long-terme (**Figure 37**).

Figure 37 : graphique montrant les récurrences des deux groupes au cours du temps

VIII.2.2. Influence de l'encoche de Malgaigne sur la récurrence

L'encoche de Malgaigne ou lésion de Hill-Sachs est un facteur de risque significatif de récurrence d'instabilité après stabilisation chirurgicale, notamment après Bankart arthroscopique¹³.

Franceschi²⁴ a comparé deux groupes de patients aux caractéristiques similaires à 25 mois de recul. Le premier groupe a eu une réparation de Bankart arthroscopique isolée et le second groupe a eu, en plus un Hill-Sachs remplissage. Il a constaté 20% de récurrence dans le groupe Bankart isolé contre 0% dans le groupe « remplissage ». Ainsi, il attribue clairement les échecs de Bankart isolé à la présence de la lésion de Hill-Sachs. Les scores fonctionnels de l'épaule étaient aussi légèrement supérieurs dans le groupe « remplissage ».

Burkhart et de Beer¹⁵ ont précisé l'importance du caractère engageant que peut avoir l'encoche. En effet lorsque cette dernière se positionne parallèlement au rebord glénoïdien lors de mouvements du bras en abduction rotation-externe, elle entraîne inévitablement la luxation.

VIII.2.3. Résultats du « Hill-Sachs remplissage » combiné au Bankart arthroscopique

Leroux⁴¹, qui a publié une revue de la littérature à partir de 7 séries a montré que le taux de récurrence était faible (5,3%) au recul de 26 mois. La limitation des mobilités observées sur des études cadavériques²³, n'a pas été retrouvée lors des observations cliniques. Tous les scores fonctionnels étaient bons avec un taux de satisfaction très élevé (98,3%). La cicatrisation de la capsulo-ténodèse était également satisfaisante puisque Boileau¹¹ a montré un taux de remplissage supérieur à 75% de l'encoche chez 80% des patients.

IX. INDICATIONS CHIRURGICALES

IX.1. Score ISIS⁵ (Instability Severity Index Score)

Ce score est un outil d'aide au diagnostic et à la prise de décision chirurgicale, basé sur l'examen clinique et des radiographies simples. Il a été constitué à partir d'une étude portant sur 131 cas consécutifs de Bankart arthroscopique avec ancrés. Ses items sont les facteurs de risque de récurrence identifiés par l'étude : sport de compétition, sport à risque, âge inférieur à 20 ans, hyperlaxité, éculement glénoïdien, encoche de Hill Sachs visible sur la radio de face en rotation externe (**Tableau 1**).

Plus le score est élevé, plus le risque de récurrence est élevé. Un score ISIS ≤ 3 est corrélé à un risque acceptable d'échec de Bankart arthroscopique isolé de moins de 5%. A l'inverse un score ISIS > 6 est corrélé à un risque d'échec de 70%.

Tableau 1 : Score ISIS d'après Balg et Boileau

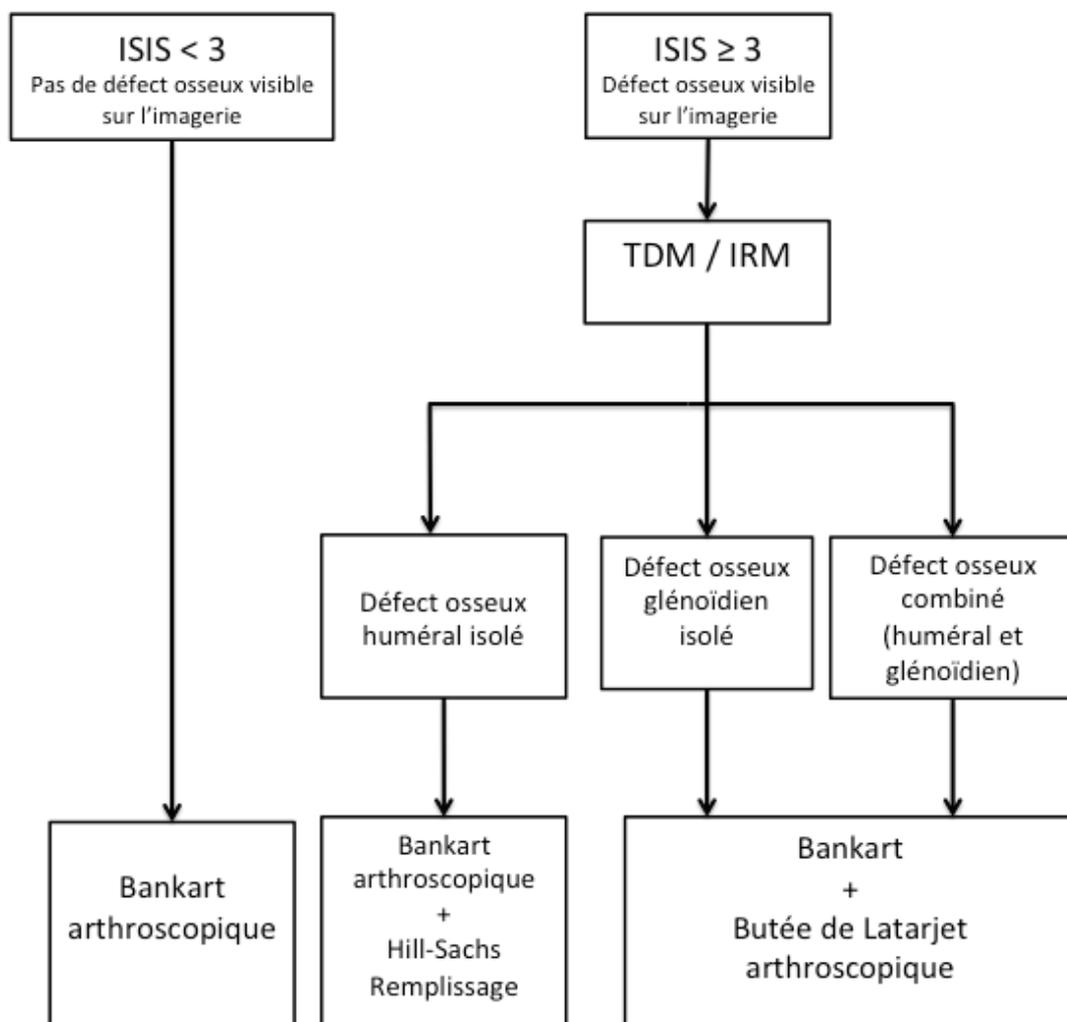
Age de la chirurgie	< 20 ans	2 points
	> 20 ans	0 point
Niveau de sport	Compétition	2 points
	Loisir	0 point
Type de sport	Contré, armé-contré	1 point
	Autre	0 point
Présence hyperlaxité	Oui	1 point
	Non	0 point
Lésion de Hill-Sachs	Visible en RE	2 points
	Non visible	0 point
Lésion glénoïdienne	Visible	2 points
	Non visible	0 point

IX.2. Arbre décisionnel

Le type de stabilisation proposé se base sur l'anamnèse, l'examen clinique et l'analyse des examens d'imagerie permettant la localisation et la quantification des lésions osseuses ou la mise en évidence de lésion(s) associée(s). Le score ISIS est un élément important d'aide à la décision.

Toutefois les constatations arthroscopiques peuvent modifier la stratégie thérapeutique. Pour être synthétique, le Bankart arthroscopique isolé sera réservé aux patients sédentaires avec un score ISIS ≤ 3 . S'il existe un défaut osseux huméral isolé, un « Hill-Sachs remplissage » sera associé au Bankart. Enfin dès qu'il existe une lésion glénoïdienne, la butée coracoïdienne de type Latarjet devient l'intervention de choix (**Figure 38**).

Figure 38 : Indications chirurgicales dans notre service depuis 2005



X. REFERENCES

1. **Allain J, Goutallier D, Glorion C.** Long-term results of the Latarjet procedure for the treatment of anterior instability of the shoulder. *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 1998 Jun;80(6):841–852.
2. **Arciero RA, Taylor DC, Snyder RJ, Uhorchak JM.** Arthroscopic bioabsorbable tack stabilization of initial anterior shoulder dislocations: a preliminary report. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 1995 Aug;11(4):410–417.
3. **Arciero RA.** Acute arthroscopic Bankart repair? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2000;8(2):127–129. doi:10.1007/s001670050199
4. **Aronen JG, Regan K.** Decreasing the incidence of recurrence of first time anterior shoulder dislocations with rehabilitation. *Am J Sports Med.* 1984 Jul;12(4):283–291.
5. **Balg F, Boileau P.** The instability severity index score. A simple pre-operative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilisation. *J Bone Joint Surg Br.* 2007 Nov;89(11):1470–1477. doi:10.1302/0301-620X.89B11.18962
6. **Bedi A, Dines J, Dines DM, Kelly BT, O'Brien SJ, Altchek DW, et al.** Use of the 70° arthroscope for improved visualization with common arthroscopic procedures. *Arthroscopy.* 2010 Dec;26(12):1684–1696. doi:10.1016/j.arthro.2010.04.070
7. **Bessière C, Trojani C, Carles M, Mehta SS, Boileau P.** The Open Latarjet Procedure Is More Reliable in Terms of Shoulder Stability Than Arthroscopic Bankart Repair. *Clin Orthop Relat Res.* 2014 Mar 11;1–7. doi:10.1007/s11999-014-3550-9
8. **Boileau P, Ahrens P.** The TOTS (temporary outside traction suture): a new technique to allow easy suture placement and improve capsular shift in arthroscopic bankart repair. *Arthroscopy.* 2003 Jul;19(6):672–677.
9. **Boileau P, Mercier N, Roussanne Y, Thélu C-É, Old J.** Arthroscopic Bankart-Bristow-Latarjet procedure: the development and early results of a safe and reproducible technique. *Arthroscopy.* 2010 Nov;26(11):1434–1450. doi:10.1016/j.arthro.2010.07.011
10. **Boileau P, O'Shea K, Vargas P, Pinedo M, Old J, Zumstein M.** Anatomical and Functional Results After Arthroscopic Hill-Sachs Remplissage. 2012 Apr 4;94(7). doi:10.2106/JBJS.K.00101
11. **Boileau P, O'Shea K, Vargas P, Pinedo M, Old J, Zumstein M.** Anatomical and functional results after arthroscopic Hill-Sachs remplissage. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Apr 4;94(7):618–626. doi:10.2106/JBJS.K.00101

12. **Boileau P.** [Painful shoulder: the only sign of unrecognized instability accidents]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2000 Sep;86 Suppl 1:122–125.
13. **Boileau P.** Risk Factors for Recurrence of Shoulder Instability After Arthroscopic Bankart Repair. *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 2006 Aug 1;88(8):1755. doi:10.2106/JBJS.E.00817
14. **Burkhart SS, De Beer JF, Barth JRH, Cresswell T, Criswell T, Roberts C, et al.** Results of modified Latarjet reconstruction in patients with anteroinferior instability and significant bone loss. *Arthroscopy.* 2007 Oct;23(10):1033–1041. doi:10.1016/j.arthro.2007.08.009
15. **Burkhart SS, De Beer JF.** Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 2000 Oct;16(7):677–694. doi:10.1053/jars.2000.17715
16. **Calandra JJ, Baker CL, Uribe J.** The incidence of Hill-Sachs lesions in initial anterior shoulder dislocations. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 1989;5(4):254–257.
17. **Cassagnaud X, Maynou C, Mestdagh H.** [Clinical and computed tomography results of 106 Latarjet-Patte procedures at mean 7.5 year follow-up]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2003 Dec;89(8):683–692.
18. **Cho HL, Lee CK, Hwang TH, Suh KT, Park JW.** Arthroscopic repair of combined Bankart and SLAP lesions: operative techniques and clinical results. *Clin Orthop Surg.* 2010 Mar;2(1):39–46. doi:10.4055/cios.2010.2.1.39
19. **Collin P, Rochcongar P, Thomazeau H.** [Treatment of chronic anterior shoulder instability using a coracoid bone block (Latarjet procedure): 74 cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2007 Apr;93(2):126–132.
20. **Conforty B.** The results of the Boytchev procedure for treatment of recurrent dislocation of the shoulder. *Int Orthop.* 1980;4(2):127–132.
21. **Connolly J, Regen E, Evans OB.** The management of the painful, stiff shoulder. *Clin Orthop Relat Res.* 1972 May;84:97–103.
22. **Coste. JS, Jund S, Lemaire M, Staccini P, Boileau P, Argenson C.** Évaluation arthroscopique du test de laxité du ligament glénohuméral inférieur. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1999;85:61
23. **Elkinson I, Giles JW, Faber KJ, Boons HW, Ferreira LM, Johnson JA, et al.** The Effect of the Remplissage Procedure on Shoulder Stability and Range of Motion. 2012 Jun 6;94(11). doi:10.2106/JBJS.J.01956
24. **Franceschi F, Papalia R, Rizzello G, Franceschetti E, Del Buono A, Panasci M, et al.** Remplissage Repair--New Frontiers in the Prevention of Recurrent Shoulder Instability: A 2-Year Follow-up Comparative Study. *Am J Sports Med.* 2012 Oct 31;40(11):2462–2469. doi:10.1177/0363546512458572

25. **Garcia GH, Park MJ, Baldwin K, Fowler J, Kelly JD, Tjoumakaris FP.** Comparison of arthroscopic osteochondral substitute grafting and remplissage for engaging Hill-Sachs lesions. *Orthopedics*. 2013 Jan;36(1):e38-43. doi:10.3928/01477447-20121217-16
26. **Gazielly D.** [Results of anterior coracoid abutments performed in 1995: apropos of 89 cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2000 Sep;86 Suppl 1:103-106.
27. **Hardy P, Thabit G, Fanton GS, Blin JL, Lortat-Jacob A, Benoit J.** [Arthroscopic management of recurrent anterior shoulder dislocation by combining a labrum suture with antero-inferior holmium:YAG laser capsular shrinkage]. *Orthopade*. 1996 Feb;25(1):91-93.
28. **Hattrup SJ, Cofield RH, Weaver AL.** Anterior shoulder reconstruction: prognostic variables. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2001 Nov;10(6):508-513. doi:10.1067/mse.2001.118417
29. **Hayashi K, Markel MD.** Thermal capsulorrhaphy treatment of shoulder instability: basic science. *Clin Orthop Relat Res*. 2001 Sep;(390):59-72.
30. **Hill HA, Sachs MD.** The grooved defect of the humeral head. A frequently unrecognized complication of dislocations of the shoulder joint. *Radiology*. 1940;35:690-700
31. **Hobby J, Griffin D, Dunbar M, Boileau P.** Is arthroscopic surgery for stabilisation of chronic shoulder instability as effective as open surgery? A systematic review and meta-analysis of 62 studies including 3044 arthroscopic operations. *J Bone Joint Surg Br*. 2007 Sep;89(9):1188-1196. doi:10.1302/0301-620X.89B9.18467
32. **Hovellius L, Augustini BG, Fredin H, Johansson O, Norlin R, Thorling J.** Primary anterior dislocation of the shoulder in young patients. A ten-year prospective study. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 1996 Nov;78(11):1677-1684.
33. **Hovellius L, Eriksson K, Fredin H, Hagberg G, Hussenius A, Lind B, et al.** Recurrences after initial dislocation of the shoulder. Results of a prospective study of treatment. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 1983 Mar;65(3):343-349.
34. **Hovellius L.** Anterior dislocation of the shoulder in teen-agers and young adults. Five-year prognosis. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 1987 Mar;69(3):393-399.
35. **Itoi E, Sashi R, Minagawa H, Shimizu T, Wakabayashi I, Sato K.** Position of immobilization after dislocation of the glenohumeral joint. A study with use of magnetic resonance imaging. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2001 May;83-A(5):661-667.
36. **Johnson L.** Techniques of anterior glenohumeral ligament repair. . *In : Johnson L, Ed. Arthroscopic surgery : principles and practice. 3rd ed. Vol 2. St Louis : Mosby. 1986:1405-20*

37. **Kazel MD, Sekiya JK, Greene JA, Bruker CT.** Percutaneous correction (humeroplasty) of humeral head defects (Hill-Sachs) associated with anterior shoulder instability: a cadaveric study. *Arthroscopy*. 2005 Dec;21(12):1473–1478. doi:10.1016/j.arthro.2005.09.004
38. **Koss S, Richmond JC, Woodward JS.** Two- to five-year followup of arthroscopic Bankart reconstruction using a suture anchor technique. *Am J Sports Med*. 1997 Nov;25(6):809–812.
39. **Kropf EJ, Sekiya JK.** Osteoarticular allograft transplantation for large humeral head defects in glenohumeral instability. *Arthroscopy*. 2007 Mar;23(3):322.e1–5. doi:10.1016/j.arthro.2006.07.032
40. **LATARJET M.** [Treatment of recurrent dislocation of the shoulder]. *Lyon Chir*. 1954 Nov;49(8):994–997.
41. **Leroux T, Bhatti A, Khoshbin A, Wasserstein D, Henry P, Marks P, et al.** Combined arthroscopic Bankart repair and remplissage for recurrent shoulder instability. *Arthroscopy*. 2013 Oct;29(10):1693–1701. doi:10.1016/j.arthro.2013.06.007
42. **Levigne C.** [Long-term results of anterior coracoid abutments: apropos of 52 cases with homogenous 12-year follow-up]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2000 Sep;86 Suppl 1:114–121.
43. **Limpisvasti O, Yang BY, Hosseinzadeh P, Leba T-B, Tibone JE, Lee TQ.** The effect of glenohumeral position on the shoulder after traumatic anterior dislocation. *Am J Sports Med*. 2008 Apr;36(4):775–780. doi:10.1177/0363546507312163
44. **Liu A, Xue X, Chen Y, Bi F, Yan S.** The external rotation immobilisation does not reduce recurrence rates or improve quality of life after primary anterior shoulder dislocation: A systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2014 Jun 13;0(0). doi:10.1016/j.injury.2014.06.005
45. **Malgaigne.** *Traité des fractures et des luxations*, JB Baillière, Paris, France 1954, p45
46. **McFarland EG, Caicedo JC, Guitterez MI, Sherbondy PS, Kim TK.** The anatomic relationship of the brachial plexus and axillary artery to the glenoid. Implications for anterior shoulder surgery. *Am J Sports Med*. 2001 Nov;29(6):729–733.
47. **Boileau P, Zumstein M, Balg F, Penington S, Bicknell RT.** The unstable painful shoulder (UPS) as a cause of pain from unrecognized anteroinferior instability in the young athlete. *J Shoulder Elbow Surg*. 2011 Jan;20(1):98–106. doi:10.1016/j.jse.2010.05.020
48. **Rafal Z. Stachowicz, MD, James R. Romanowski, MD, Robert Wissman, MD, Keith Kenter, MD.** Percutaneous balloon humeroplasty for Hill-Sachs lesions: a novel technique. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2013 Sep 1;22(9):e7–e13. doi:10.1016/j.jse.2012.12.035

49. **Miller LS, Donahue JR, Good RP, Staerk AJ.** The Magnuson-Stack procedure for treatment of recurrent glenohumeral dislocations. *Am J Sports Med.* 1984 Mar;12(2):133-137.
50. **Morgan CD, Bodenstab AB.** Arthroscopic Bankart suture repair: technique and early results. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 1987;3(2):111-122.
51. **Patte D, Bernageau J, Rodineau J, Gardes JC.** [Unstable painful shoulders (author's transl)]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1980 Apr;66(3):157-165.
52. **Purchase RJ, Wolf EM, Hobgood ER, Pollock ME, Smalley CC.** Hill-sachs "remplissage": an arthroscopic solution for the engaging hill-sachs lesion. *Arthroscopy.* 2008 Jun;24(6):723-726. doi:10.1016/j.arthro.2008.03.015
53. **Re P, Gallo RA, Richmond JC.** Transhumeral head plasty for large Hill-Sachs lesions. *Arthroscopy.* 2006 Jul;22(7):798.e1-4.
54. **Rodeo SA, Suzuki K, Yamauchi M, Bhargava M, Warren RF.** Analysis of collagen and elastic fibers in shoulder capsule in patients with shoulder instability. *Am J Sports Med.* 1998 Sep;26(5):634-643.
55. **Saragaglia D, Picard F, Le Bretonchel T, Moncenis C, Sardo M, Tourne Y.** [Acute anterior instability of the shoulder: short- and mid-term outcome after conservative treatment]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2001 May;87(3):215-220.
56. **Sartori E, Sallemi G, Iacomelli G.** [The long-term results of the Putti-Platt intervention]. *Arch Putti Chir Organi Mov.* 1990;38(2):259-265.
57. **Simonet WT, Cofield RH.** Prognosis in anterior shoulder dislocation. *Am J Sports Med.* 1984 Jan;12(1):19-24.
58. **Snyder SJ, Karzel RP, Del Pizzo W, Ferkel RD, Friedman MJ.** SLAP lesions of the shoulder. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 1990;6(4):274-279.
59. **Sugaya H.** Techniques to evaluate glenoid bone loss. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2014 Mar;7(1):1-5. doi:10.1007/s12178-013-9198-3
60. **Turkel SJ, Panio MW, Marshall JL, Girgis FG.** Stabilizing mechanisms preventing anterior dislocation of the glenohumeral joint. *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 1981 Oct;63(8):1208-1217.
61. **Vander Maren C, Geulette B, Lewalle J, Mullier J, Autrique JC, Thiery J, et al.** [Coracoid process abutment according to Latarjet versus the Bankart operation. A comparative study of the results in 50 cases]. *Acta Orthop Belg.* 1993;59(2):147-155.

62. **Walch G, Liotard JP, Boileau P, Noël E.** [Postero-superior glenoid impingement. Another shoulder impingement]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1991;77(8):571-574.
63. **Weber BG, Simpson LA, Hardegger F.** Rotational humeral osteotomy for recurrent anterior dislocation of the shoulder associated with a large Hill-Sachs lesion. *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 1984 Dec;66(9):1443-1450.
64. **Wolf EM, Cheng JC, Dickson K.** Humeral avulsion of glenohumeral ligaments as a cause of anterior shoulder instability. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 1995 Oct;11(5):600-607.
65. **Wolf EM.** Arthroscopic capsulolabral repair using suture anchors. *Orthop. Clin. North Am.* 1993 Jan;24(1):59-69.
66. **Yoneda M, Welsh RR, Macintosh DL.** Conservative treatment of shoulder dislocations in young males. *J Bone Joint Surg Br* 1982;64:245-55

DEUXIEME PARTIE :

**L'EROSION GLENOÏDIENNE EST-ELLE UNE
CONTRE-INDICATION AU « HILL-SACHS REMPLISSAGE »
ASSOCIE A LA REPARATION DE BANKART ?**

INTRODUCTION

La fracture-enfoncement postéro-supérieure de la tête humérale (encoche de Malgaigne³⁷ ou lésion de Hill-Sachs²⁹), secondaire à une luxation antérieure de l'épaule est présente chez 47%¹⁵ des patients après un premier épisode de luxation et chez près de 90% des patients présentant une instabilité antérieure d'épaule récidivante^{19,47,50}.

Connolly, en 1972, a été le premier à proposer le remplissage du défaut osseux pour prévenir la récurrence en réalisant, à ciel ouvert, une ostéotomie du trochiter avec transfert du sous-épineux au sein de l'encoche humérale¹⁷. En 2004, Wolf a modifié cette technique pour la réaliser sous arthroscopie. Il réalise une capsulo-ténodèse postérieure remplissant le défaut huméral avec la capsule et le tendon du muscle sous-épineux « Hill-Sachs Remplissage » combinée à la réparation du bourrelet glénoïdien antérieur (réparation de Bankart)⁴⁴.

Avec le développement de la chirurgie arthroscopique, cette intervention est devenue de plus en plus populaire ^{6,22,28,41,42,57} mais, aucune publication n'a permis d'établir des critères précis d'indication de « Hill-Sachs Remplissage » associé à la réparation de Bankart.

Ainsi, l'objectif de cette étude qui s'inscrit dans le prolongement de notre précédente publication⁶, est d'évaluer la stabilité des résultats de cette technique combinée, chez une cohorte de patients plus importante, avec un recul plus important, et de définir des critères objectifs d'indication à cette technique.

L'hypothèse principale de l'étude est que le « Hill-Sachs Remplissage » associé à la réparation de Bankart sous arthroscopie est une solution de stabilisation fiable dans le temps et que l'importance des lésions osseuses glénoïdiennes conditionne directement le résultat fonctionnel.

MATERIEL & METHODE

Sélection des malades

Il s'agit d'une étude rétrospective non randomisée selon les lignes directrices éthiques et médicales de notre établissement.

Les critères d'inclusion étaient : **1)** une instabilité antérieure récidivante d'épaule traumatique, **2)** un score ISIS² ≥ 3 , **3)** une lésion de Hill-Sachs profonde (Calandra III)¹⁵, **4)** une perte de substance osseuse glénoïdienne non significative (<25%) après analyse des radiographies standards, du Scanner, de l'IRM ou après constatation arthroscopique^{13,51} et **5)** un suivi radio-clinique par un observateur indépendant avec un recul minimum de 12 mois.

Les critères d'exclusion étaient : **1)** les patients présentant une instabilité antérieure d'épaule sans lésion osseuse (traité par réparation de Bankart isolée), **2)** les patients présentant une perte de substance osseuse glénoïdienne significative (>25%) traités par butée coracoïdienne sous arthroscopie⁵, **3)** ceux avec une fracture fraîche de glène présentant un grand fragment glénoïdien (traité par Bony Bankart⁵²), **4)** les patients présentant une Epaule Douleuruse et Instable (EDI)^{9,10,43}, **5)** une rupture massive de la coiffe des rotateurs associée et **6)** ceux présentant une omarthrose sévère préexistante.

Population

Entre septembre 2005 et décembre 2012, 145 patients (37 femmes, 108 hommes) ont rempli les critères d'inclusion. Douze ont été perdus de vue. L'âge moyen au moment de la chirurgie était de 30 ± 10 ans (14-77). Il s'agissait du membre dominant dans 57% des cas (76/133 patients). Le score ISIS moyen était de 3,8/10 (3 à 10). Une hyperlaxité¹⁸ était présente chez 46% des patients (61/133). Trente et un patients (23%) présentaient une lésion osseuse glénoïdienne < 25% constatée sur l'imagerie préopératoire et/ou sur constatation arthroscopique. Tous les patients avaient eu au moins un épisode de luxation vraie ayant nécessité une réduction par un tiers, sous anesthésie ou dans un service d'urgences. Les patients avaient présenté en moyenne 4 luxations avant l'intervention (1-50). Quarante-deux des 133 patients (62%) ont également présenté des épisodes de subluxations glénohumérales. Dix-neuf

patients (14%) présentaient des antécédents chirurgicaux de stabilisation de l'épaule (1 Bankart à ciel ouvert, 1 Bankart arthroscopique, 15 butées de type Latarjet à ciel ouvert, et 2 butées de Latarjet sous arthroscopie). Parmi les butées osseuses coracoïdiennes, 8 étaient solides, 7 non consolidées (4 pseudarthrosées et 3 migrées), et 2 lysées. Une activité sportive était pratiquée par 103 des 133 patients (77%) avant leur premier épisode d'instabilité. D'après la classification des sports à risque d'instabilité antérieure d'épaule de Walch-Duplay⁵³ : 9 patients (9%) pratiquaient des sports sans risque, 44 (43%) pratiquaient des sports de contact, 33 (32%) pratiquaient des sports d'armé et 17 patients (17%) pratiquaient des sports d'armé-contré (à hauts risques).

Technique chirurgicale

Nous avons utilisé une technique standardisée déjà publiée⁶. Le patient était installé en position demi-assise (Beach chair position), sous anesthésie générale associée à une anesthésie loco-régionale par bloc interscalénique. Le bras était placé sur un support « spider » (*Spider Membre positionneur, Smith & Nephew, Andover, MA, USA*) sans traction, permettant la flexion et/ou la rotation de l'épaule. Trois voies d'abord étaient nécessaires : la voie postérieure standard, une voie antérieurosupérieure et une voie accessoire postéro-latérale (« voie du remplissage ») **(Figure 1)**.

Bien qu'un optique traditionnel à vision foroblique à 30° peut être utilisé, un optique à 70° était préféré car il offrait un champ de vision plus large pour toutes les étapes³. L'intervention débutait par un bilan lésionnel arthroscopique dynamique capsuloligamentaire et osseux. Ensuite nous réalisons une technique standardisée en quatre étapes, permettant de diminuer la durée opératoire et limiter la difficulté technique :

1/ Préparation de glène et de la réparation de Bankart

Le scope était introduit par voie postérieure. Le labrum antérieur était détaché de 2h à 6h à l'aide d'une spatule. Une suture-traction provisoire⁴ (TOTS : Temporary Outside Traction Suture) était mise en place à 5h et facilitait l'accès au labrum inférieur. Le rebord glénoïdien antérieur était ensuite avivé au couteau motorisé (*shaver, Smith & Nephew, Andover, Massachussets*). L'utilisation de la fraise était

déconseillée pour ne pas créer de lésion osseuse glénoïdienne iatrogénique. Après traction sur le TOTS, celui-ci se retrouvait en position 3h. Deux ancrs étaient alors positionnées en position 5h et 3h. Pour la mise en place de la seconde ancre, nous utilisons le fil de suture du TOTS grâce à la technique du fil-relais. Les nœuds étaient tous laissés en attente.

2/ Préparation de l'encoche et mise en place des ancrs humérales

La tête humérale était translaturée en avant par l'aide opératoire et à l'aide du support « spider ». *N.B: Il était important de ne pas nouer les sutures du Bankart antérieur afin que la translation antérieure soit optimale.*

L'abord postérolatéral était réalisé deux travers de doigt latéralement par rapport à la voie postérieure après un repérage à l'aiguille, pour que l'abord soit strictement perpendiculaire à la lésion de Hill-Sachs. On pouvait aussi jouer sur la rotation humérale pour y parvenir. L'encoche était alors avivée au shaver et les deux ancrs étaient placées parallèlement, au ras du cartilage (au travers d'une canule) : une inférieure et une supérieure (**Figures 2 et 3**).

3/ Passage des sutures et comblement du défaut huméral

Le scope était alors positionné dans la voie antérieure. La canule (insérée dans la voie postérolatérale) était placée dans l'espace sous deltoïdien postérieur. A l'aide d'une pince spécifique (*CleverHook & bird peak, DePuy Mitek*), un brin de chaque suture était passé au travers de la capsule postérieure et du tendon du sous-épineux. Le bras était alors placé en rotation neutre et les deux sutures en « U » (Matress stitches) étaient alors nouées dans l'espace sous deltoïdien réalisant la capsulo-ténodèse (**Figures 4 et 5**).

4/ Finalisation de la réparation du bourrelet glénoïdien antérieur

Le scope était alors repositionné dans la voie postérieure. Les nœuds des ancrs antérieures déjà en place étaient alors serrés. Puis la retension capsulo-labrale antérieure était alors complétée par une ou deux ancrs supplémentaires jusqu'en position 2h en fonction des lésions retrouvées.

Suites postopératoires

Le même protocole de rééducation était utilisé pour tous les patients. Le bras était immobilisé quatre semaines dans une attelle en rotation neutre. L'auto-rééducation de l'épaule était débutée dès le lendemain de l'intervention avec la réalisation d'exercices en pendulaire « 5 minutes, 5 fois par jour ». La rééducation active par le kinésithérapeute était débutée après la quatrième semaine suivant l'intervention. La reprise du sport était autorisée entre le troisième et le sixième mois postopératoire.

Evaluation de la cicatrisation et du remplissage de la capsulo-ténodèse

Une imagerie de contrôle (Arthro-TDM ou IRM) était réalisée au minimum 6 mois après l'intervention afin d'évaluer la cicatrisation et le remplissage de la lésion de Hill-Sachs. Les images ont été analysées par au moins 2 examinateurs indépendants (chirurgien orthopédiste ou radiologue ostéoarticulaire) en effectuant des reconstructions dans les 3 plans de l'espace grâce au logiciel OsiriX^{®46}. Les patients ont été classés en quatre catégories : remplissage complet, 75%-99% remplissage, 50% à 74% remplissage et remplissage < 50%.

Evaluation Clinique

Les patients ont été évalués à 12 mois postopératoire minimum avec un interrogatoire et un examen clinique structurés. Des photographies numériques ont été réalisées et traitées à l'aide du logiciel OsiriX^{®46} pour effectuer une mesure précise des mobilités actives de l'épaule en élévation antérieure, rotation externe coude au corps (RE1) et à 90° d'abduction (RE2) et en rotation interne à 90° d'abduction (RI2) (**Figure 6**). La rotation interne (RI) était mesurée sur une échelle de 0 à 10. (0: RI nulle, 2: Grand trochanter, 4: Sacrum, 6: 3^{ème} vertèbre lombaire, 8: 12^{ème} vertèbre dorsale, 10: 7^{ème} vertèbre dorsale). La douleur a été évaluée grâce à l'échelle numérique simple (ENS) de 0 (pas de douleur) à 10 (douleur insupportable). La fonction postopératoire de l'épaule a été évaluée par les scores de Rowe et de Walch-Duplay^{47,53}. Nous avons également demandé aux patients d'évaluer de manière subjective leur épaule en comparaison à une épaule normale (Subjective shoulder value ou SSV)^{25,55} dans les gestes quotidiens et

dans la pratique du sport (SSV sport). Pour évaluer la satisfaction des patients, nous leur posons systématiquement les trois mêmes questions : Etes-vous très satisfait, satisfait, déçu ou mécontent de l'intervention ? Seriez-vous prêt à recommencer si vous présentiez la même pathologie ? Recommanderiez-vous cette intervention à un proche qui serait dans une situation semblable à la votre ?

Analyse statistique

Nos calculs statistiques ont été réalisés avec le logiciel StatView ® 5.0 (SAS Institute, Inc, Cary, NC, USA) et Medcalc 11.0⁴⁸. Les données quantitatives ont été exprimées en moyenne \pm déviation standard (valeurs extrêmes). Les comparaisons (critère de groupe : récurrence de l'instabilité de l'épaule) de valeurs qualitatives ont été effectuées en utilisant le test exact de Fisher et les comparaisons des moyennes ont été effectuées à l'aide du test t de Student. Afin d'identifier les critères indépendants associés à la récurrence d'instabilité, les paramètres inclus dans l'analyse multivariée par régression logistique ont été ceux présentant en analyse univariée une association à la survenue d'une récurrence d'instabilité avec un $p < 0,15$. Les résultats de l'analyse multivariée sont exprimés en Odd ratio (OR) et intervalle de confiance à 95%. Afin de déterminer la valeur cible de l'âge vis-à-vis du risque de récurrence d'instabilité, une courbe ROC a été construite afin de déterminer la valeur permettant d'obtenir le meilleur compromis en terme de sensibilité et de spécificité. Une valeur de $p < 0,05$ est considérée significative.

RESULTATS

Cent trois patients ont été revus cliniquement et trente patients ont répondu à un questionnaire téléphonique standardisé avec un recul moyen de 46 ± 23 mois (12-99). Douze patients ont été perdus de vue.

Résultats anatomiques

Quatre-vingt sept patients sur 133 (65%) ont accepté de réaliser une imagerie de contrôle postopératoire (Arthro-scanner ou IRM) à 6 mois minimum de la chirurgie. Un arthroscanner a été réalisé chez 48 patients et une IRM chez 39 patients. Les deux examens ont montré leur efficacité dans l'évaluation de la cicatrisation de la capsuloténodèse dans l'encoche humérale^{26,56}. Il existait des signes de cicatrisation de la capsule et du tendon du sous-épineux dans l'encoche humérale chez tous les patients. Au total, 70 (80%) avaient un remplissage supérieur à 75%. Seulement 5 patients (6%) avaient un remplissage inférieur à 50% (**Figures 7 et 8**).

Résultats fonctionnels

Neuf patients (7%) ont eu une récurrence d'instabilité dont huit traumatiques, à 16 ± 10 mois postopératoire (2-36). Quatre (45%) ont récidivé après 24 mois (**Figure 9**). Six patients ont récidivé sous forme de luxations (1 à 4 épisodes) et trois patients sous forme de subluxations. Quatre patients ont été réopérés (3 butées de Latarjet sous arthroscopie et un Hill-Sachs remplissage + réparation de Bankart sous arthroscopie itératif). Ces derniers ont été exclus de l'analyse clinique finale. Lors des quatre reprises chirurgicales, trois présentaient un lâchage de suture avec une vacuité de l'encoche humérale correspondant à une récurrence traumatique.

Les scores de Walch-Duplay et de Rowe sont résumés dans le **Tableau 1**. Le score moyen de Rowe était de $89,9 \pm 16$ points (5-100) et le score moyen de Walch-Duplay était de $90,2 \pm 13$ points (30-100). Le résultat global des 2 scores était bon ou excellent pour 89% des patients. Concernant les douleurs résiduelles, 80% des patients n'avaient

pas de douleur ou des douleurs inférieures ou égales à 2. Seulement 9% des patients avaient des douleurs supérieures à 4 (**Figure 10**).

La comparaison des mobilités actives postopératoires est résumée dans le **Tableau 2**. En comparant au côté sain, le déficit de rotation externe était de $11^{\circ} \pm 15^{\circ}$ coude au corps et de $10^{\circ} \pm 16^{\circ}$ à 90° d'abduction. Seul un patient disait être gêné par cette perte de rotation externe.

Quatre-vingt patients (77%) avaient repris le sport à un niveau au moins égal à celui avant le premier épisode d'instabilité. Parmi les 23 patients n'ayant pas repris le sport au même niveau, 11 patients (11%) affirmaient que c'était à cause de leur épaule opérée. Les 12 autres ont soit arrêté le sport, soit changé de sport pour des raisons personnelles. Parmi les patients qui pratiquaient un sport d'armé, 26 (79%) ont repris à un niveau au moins égal à leur niveau pré-instabilité. Dans le sous-groupe de patients pratiquant des sports à hauts risques (amé-contré), 11 (65%) avaient pu reprendre leur sport à un niveau au moins équivalent (**Tableau 3**).

Le SSV moyen est passé de $59 \pm 23\%$ (15-90) à $87 \pm 17\%$ (5-100) et le SSV sport postopératoire était de $89 \pm 25\%$ (0-100). Cent vingt-trois patients (92%) étaient satisfaits ou très satisfaits de l'intervention. Seulement 2 patients (2%) ne referaient pas l'intervention et 129 patients (97%) recommanderaient cette intervention à un proche.

Complications et réinterventions

Dix patients (8%) ont présenté des complications. Un patient a eu une paralysie axillaire transitoire, avec récupération partielle deux ans après l'intervention (non réopéré). Neuf patients (7%) ont eu une récurrence d'instabilité; quatre ont été réopérés, cinq ont refusé une reprise chirurgicale (trois ne ressentent pas de gêne dans la vie quotidienne ni dans leur pratique sportive et deux pour des raisons professionnelles). De plus, deux patients présentaient une épaule douloureuse à 2 et 7 ans postopératoire nécessitant une ténodèse du long biceps. Durant ces deux interventions, le testing sous anesthésie a montré que les épaules étaient stables avec une cicatrisation de la capsuloténodèse.

Facteurs de risque de récurrence d'instabilité

Nous avons comparé les patients ayant récidivé et ceux dont l'épaule était stable au dernier recul en analyse multivariée par régression logistique. Les deux facteurs de risque significatifs étaient **1)** l'âge : un âge plus jeune est associé à un risque plus important de récurrence d'instabilité (OR=0,89 [0,79-0,99], p = 0,038) et **2)** la présence d'une érosion glénoïdienne (OR = 35,13 [8-149], p=0,001). La valeur seuil pour l'âge était l'âge \leq 23 ans au moment de la chirurgie (Sensibilité 78% [40-98], Spécificité 73% [64-80], p=0,0078) (**Figure 11**). En utilisant un critère composite (âge \leq 23 ans et présence d'une érosion glénoïdienne = risque de récurrence élevé comparé à tous les autres patients = risque de récurrence faible) l'OR est de 83 [26-266], p<0,0001. Le sexe, le type de sport, l'hyperlaxité et les antécédents chirurgicaux n'étaient pas des facteurs de risque significatifs de récurrence de l'instabilité postopératoire.

DISCUSSION

L'objectif de cette étude était d'évaluer la stabilité des résultats du « Hill-Sachs remplissage » combiné à la réparation de Bankart sous arthroscopie et de définir des critères objectifs d'indication à cette technique. Cette étude a permis de confirmer nos hypothèses : **1)** à presque 4 ans de recul, les résultats sont toujours fiables, avec un taux de récurrence de 7%, une reprise du sport au niveau pré-instabilité pour presque 80% des patients, une limitation des mobilités avec essentiellement une perte de rotation externe de 10° sans retentissement clinique et une cicatrisation de la capsulo-ténodèse dans l'encoche dans 100% des cas visible sur l'imagerie post-opératoire et **2)** L'âge ≤ 23 ans au moment de la chirurgie et les lésions osseuses glénoïdiennes, mêmes inférieures à 25% étaient un facteur de risque de récurrence d'instabilité. De plus cette technique combinée s'est avérée efficace dans les reprises d'échecs de stabilisation gléno-humérales en cas de perte de substance osseuse humérale prédominante.

Nous avons eu 7% de récurrence d'instabilité (sous forme de luxations ou de subluxations) dans notre étude, chiffre équivalent à celui retrouvé dans la littérature de 5% (0-20%)^{34,38}. Ces taux restent inférieurs à ceux que l'on peut trouver dans d'autres études concernant des patients ayant une perte de substance osseuse humérale opérés par Bankart arthroscopique isolé (6,25% à 20%)^{11,13,16,22,41}. Ces résultats confirment donc le bénéfice de cette technique arthroscopique qui permet d'éviter l'engagement du défaut osseux huméral, qui devient alors extra-articulaire, sur le rebord glénoïdien antérieur. Mais ce taux reste plus important que celui rapporté dans notre précédente étude⁶(2%) ; ceci s'explique par **1)** le recul plus important car 45% des récurrences ont eu lieu après 24 mois et **2)** par la réalisation de « Hill-Sachs remplissage » + Bankart chez des patients présentant une lésion osseuse glénoïdienne $< 25\%$. L'analyse multivariée a permis de définir l'âge (variable continue) comme critère associé à un risque de récurrence d'instabilité. Grâce à la courbe ROC, nous avons défini la valeur seuil (23 ans) permettant la création d'un critère composite définissant un groupe à hauts risques de récurrence d'instabilité. Cette étude confirme que le « Hill-Sachs remplissage » + Bankart ne doit pas être réalisé chez les patients ayant une perte de substance osseuse glénoïdienne, même inférieure à 25% comme nous le préconisons dans notre précédente publication⁷ et contrairement aux autres chirurgiens qui élargissent les

indications du « Hill-Sachs remplissage »^{22,28,41,42,57}. En cas de perte de substance osseuse glénoïdienne, le rebord antérieur glénoïdien doit être reconstruit. Notre préférence est de réaliser une butée osseuse coracoïdienne (selon Bristow-Latarjet)^{5,8,33}. Ainsi nous devons être plus stricts dans l'analyse des lésions osseuses, surtout glénoïdiennes, afin d'améliorer les résultats (**figure 12**).

A l'inverse, la prise en charge de l'encoche de Malgaigne reste controversée^{1,36}. Il existe de nombreuses techniques chirurgicales pour restaurer ou reconstruire anatomiquement la tête humérale³⁵, incluant l'huméroplastie ou désimpaction^{30,39,45}, l'autogreffe ou allogreffe de reconstruction humérale^{1,14,24,32,36,40,49}, l'ostéotomie de rotation humérale^{31,54}, le resurfaçage huméral²⁷ ou l'hémi-arthroplastie¹. Le « Hill-Sachs remplissage » associé au Bankart arthroscopique reste bien moins invasif que toutes ces techniques avec des taux de complications et de réinterventions bien inférieurs. Les résultats dans les reprises d'échecs de stabilisation précédente sont excellents et prévisibles lorsque la perte osseuse humérale est identifiée comme le facteur responsable de récurrence.

Cette étude confirme nos résultats obtenus sur la cicatrisation de la capsulo-ténodèse dans l'encoche humérale déjà publiés⁶. Chez tous les patients ayant effectué une imagerie post-opératoire, nous avons retrouvé une cicatrisation de la capsulo-ténodèse avec un remplissage > 75% de l'encoche dans 80% des cas. Trois autres études rapportent des résultats sur la cicatrisation tendineuse de l'encoche^{22,42,57}, et confirment que dans tous les cas, des signes de cicatrisation sont visibles à l'imagerie (Arthro-TDM ou IRM). Néanmoins, nous avons constaté un lâchage des sutures du remplissage lors de la reprise chirurgicale chez les trois patients ayant récidivé à la suite d'un traumatisme.

Concernant les mobilités, nous avons constaté en moyenne une perte de 10° de rotation externe coude au corps et de 11° de rotation externe à 90° d'abduction. Franceschi²² et Nourissat⁴¹, qui ont comparé les mobilités après Hill-Sachs remplissage (combiné au Bankart) et après Bankart isolé, n'ont pas retrouvé de différence significative entre les deux techniques. La limitation de mobilité observée est possiblement liée à la retension capsulo-labrale antérieure. Néanmoins des études

biomécaniques cadavériques^{20,21,23} ont rapporté une limitation globale des mobilités après « Hill-Sachs remplissage », ce qui contraste avec les observations cliniques pouvant être due **1)** à la distension des tissus et à la rééducation post-opératoire, **2)** l'hyperlaxité des tissus mous en rapport avec l'instabilité chronique de l'épaule et **3)** à la présence de patients ayant des encoches humérales moins profondes que celles étudiées en laboratoire³⁴. Ceci confirme l'hypothèse de Connolly¹⁷ qui affirmait que la stabilité de l'épaule après « Hill-Sachs remplissage » était apportée par la limitation de la translation humérale et non de la rotation. Dans notre série, 80% de nos patients ont pu reprendre une activité sportive, y compris les sports à hauts risques. Une analyse groupée de 4 études^{6,22,28,57} a montré un taux de reprise du sport de 74,3% à un niveau au moins équivalent au niveau pré-instabilité ou pré-opératoire. Ces résultats suggèrent qu'il y a probablement une adaptation fonctionnelle de l'épaule après la chirurgie avec un « rééquilibrage » entre les articulations scapulo-thoracique et gléno-humérale.

De plus, seulement 9% des patients opérés ont rapporté des douleurs résiduelles diffuses supérieures à 4/10 sur l'ENS alors que 80% d'entre eux déclarent ne garder aucune douleur ou seulement aux changements de temps. Nourissat⁴¹, qui a constaté des douleurs résiduelles postérieures de l'épaule chez près d'un tiers des patients, les attribue à une cicatrisation incomplète de la capsulo-ténodèse ou à un conflit entre le labrum postérieur et la nouvelle zone d'insertion de la coiffe postérieure. A l'inverse, Wolf³⁸ n'a observé aucune douleur postérieure dans sa série de patients.

Les scores fonctionnels globaux de Rowe et de Walch-Duplay étaient bons ou excellents chez 89% des patients. D'autres études^{22,28,38,57} ont rapporté un score moyen de Rowe à 88,8 et Nourissat a noté un score global de Walch-Duplay bon ou excellent chez 93% des patients sans différence significative entre les patients ayant eu un Bankart isolé et ceux ayant eu un « Hill-Sachs remplissage associé ». A l'inverse, Franceschi²² a constaté une amélioration fonctionnelle significativement plus importante lorsqu'un « Hill-Sachs remplissage » est associé au Bankart.

Les points forts de notre étude sont **1)** la cohorte qui est la plus importante de la littérature avec seulement 8% de perdus de vue, **2)** le recul le plus important de la littérature après Wolf³⁸ qui a décrit le premier la technique, **3)** l'évaluation clinique par

des observateurs indépendants et la méthodologie précise pour évaluer la cicatrisation de la capsulo-ténodèse et les mobilités et **4)** le nombre importants d'imageries postopératoires réalisées (87) au vu de la littérature qui rapporte au total 53 imageries^{22,38,42,57}.

Le principal point faible de notre étude est qu'il s'agit d'une étude rétrospective sans groupe contrôle, ne permettant pas la comparaison avec d'autres types de stabilisation chirurgicale.

CONCLUSION

Chez des patients présentant une lésion de Hill-Sachs profonde et engageante isolée, le « Hill-Sachs remplissage » arthroscopique associé à la réparation de Bankart est une intervention efficace et fiable à moyen terme. La limitation des mobilités est comparable à celle observée dans les séries de Bankart arthroscopique isolé et ne gêne ni la vie quotidienne, ni la reprise du sport. Deux facteurs étudiés ont été associés avec la récurrence de l'instabilité : **1)** la présence d'une érosion glénoïdienne antérieure, quelque soit son importance et **2)** l'âge inférieur à 23 ans au moment de la chirurgie. Cette technique combinée doit être exclusivement réservée à un sous-groupe de patients ayant une lésion de Hill-Sachs profonde et une glène intacte (**Figure 13**). Elle permet aussi de traiter avec succès les patients dont la chirurgie stabilisatrice précédente a échoué.

Le suivi de cette cohorte à long terme serait intéressant pour évaluer à la fois la stabilité de l'épaule mais aussi la survenue d'arthrose que l'on pourrait comparer à celle observée après butée osseuse coracoïdienne¹².

FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1 : Trois voies d'abord sont nécessaires : Postérieure (P), Antérosupérieure (AS) et Postéro-latérale (PL)

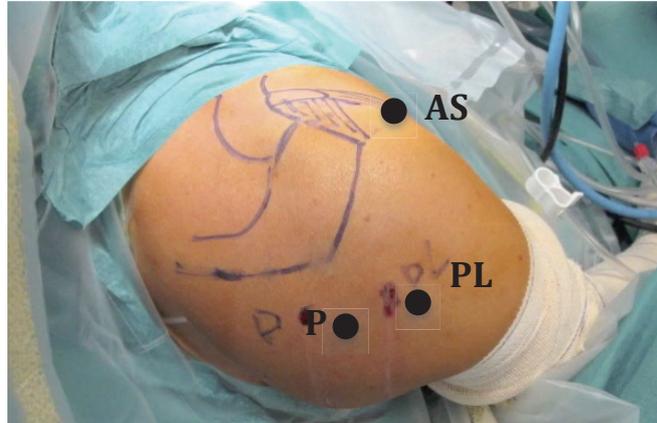


Figure 2 : Avivement de l'encoche au shaver par la voie postéro-latérale

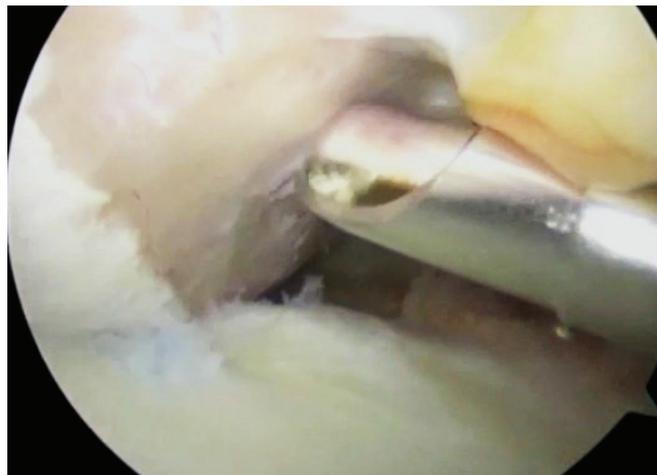


Figure 3 : Mise en place des deux ancres au ras du cartilage



Figure 4 : Passage d'un brin de chaque ancre à travers la capsule et le tendon du sous-épineux



Figure 5 : Serrage des nœuds, réalisation de la capsulo-ténodèse



Figure 6 : Mobilités actives d'un patient opéré de l'épaule droite à 6 ans postopératoire

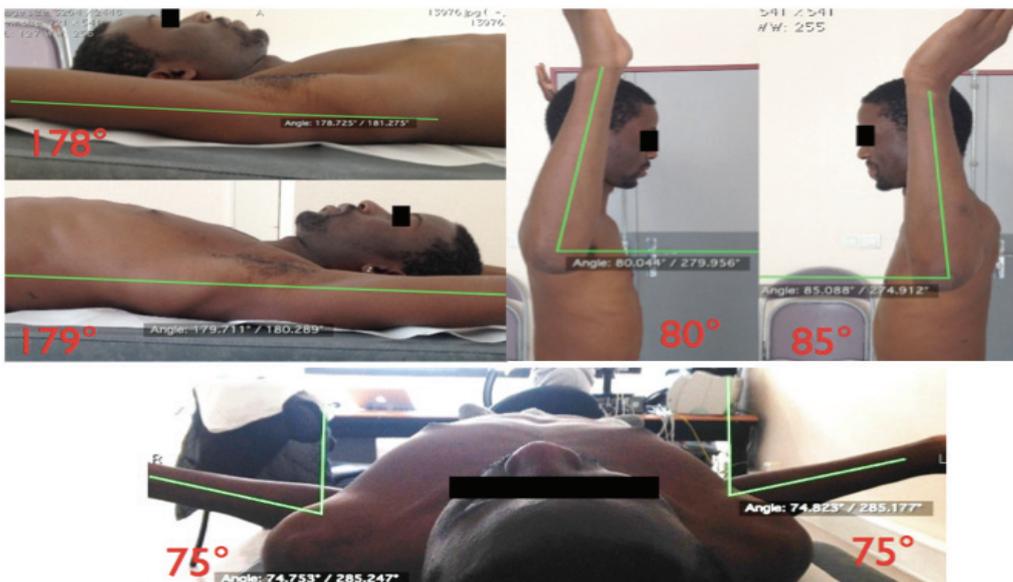


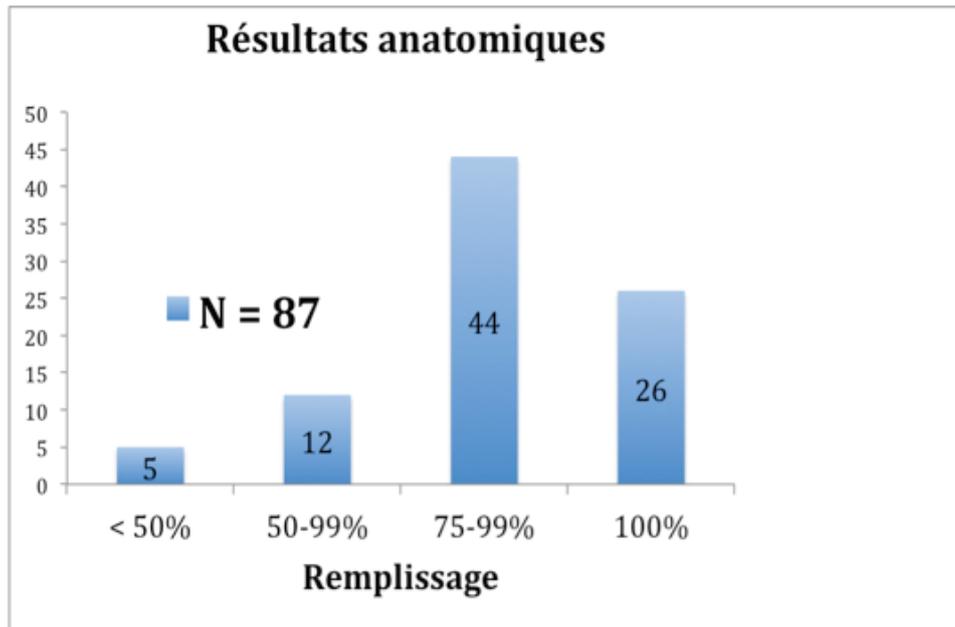
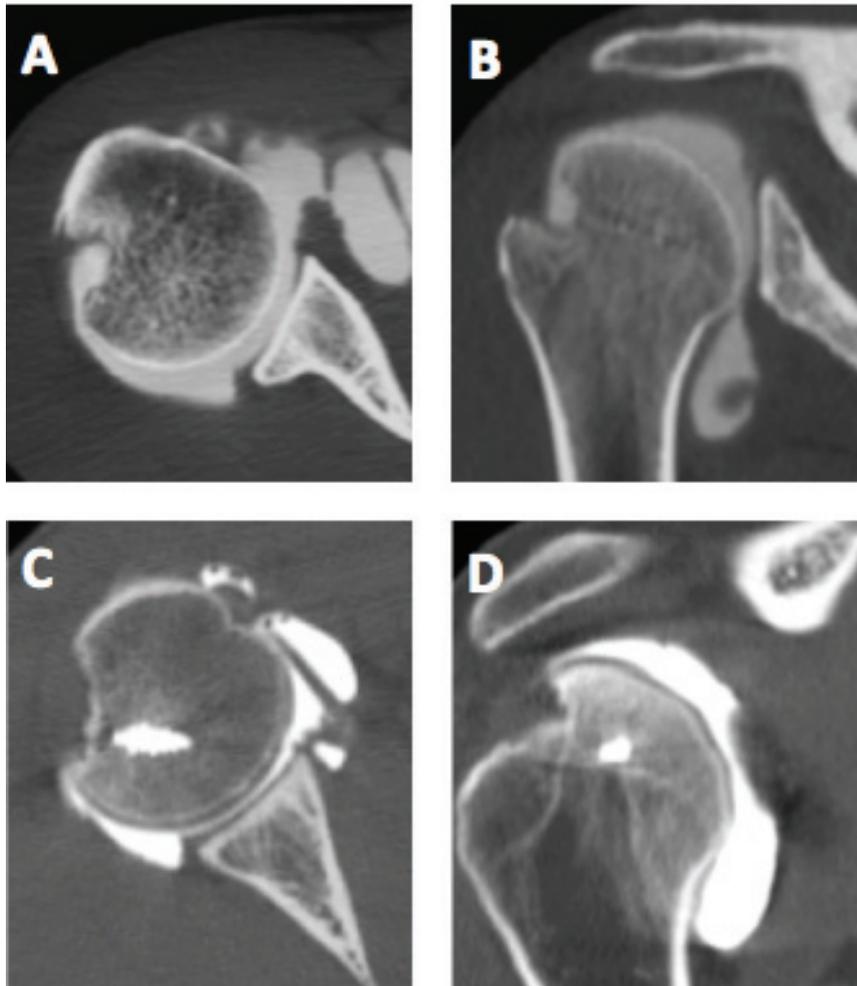
Figure 7 : Résultats anatomiques à partir de 87 imageries postopératoires**Figure 8** : Arthroscanner préopératoire (A et B), et postopératoire (C et D) montrant le comblement complet de l'encoche.

Figure 9 : Nombre de récurrences par année de recul.

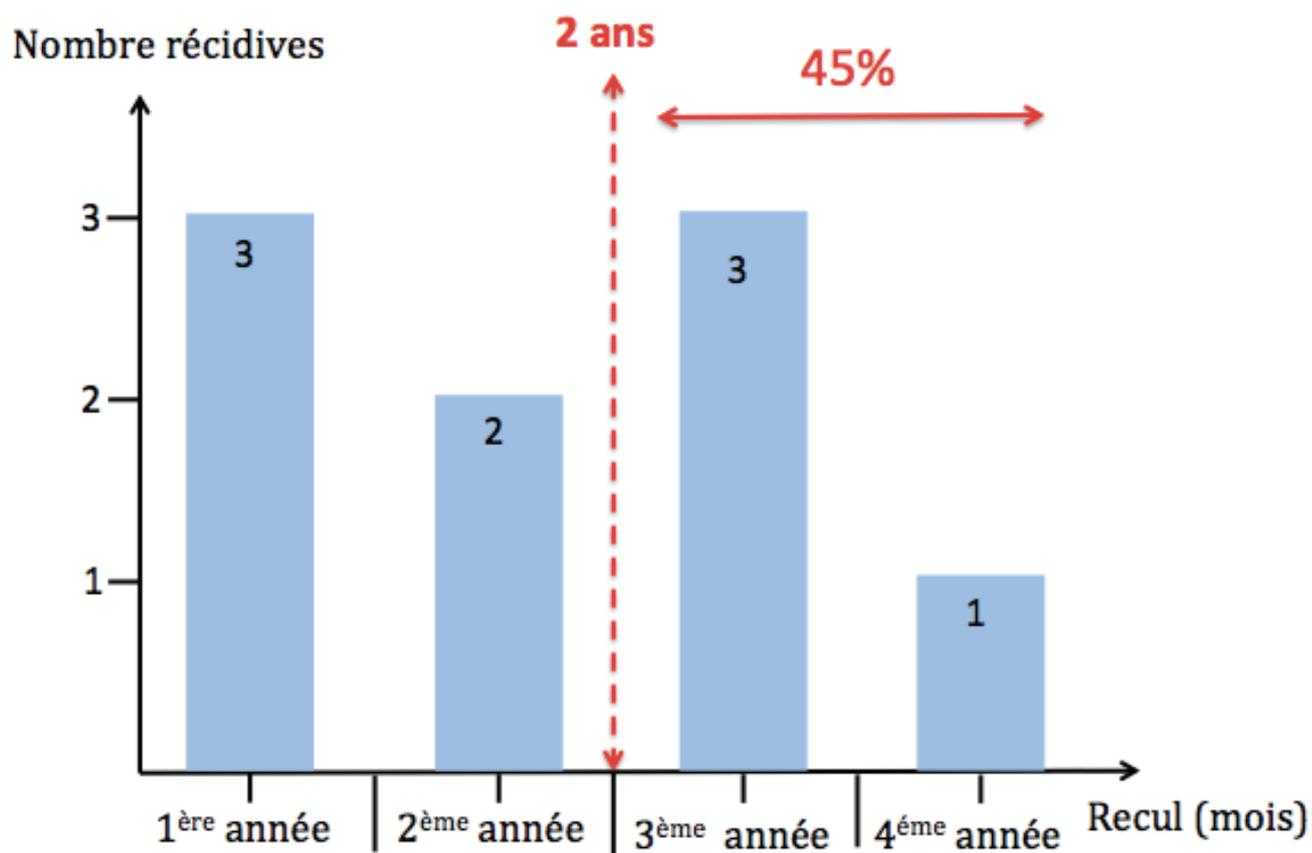


Figure 10 : Douleur résiduelle au dernier recul évaluée par l'échelle numérique simple

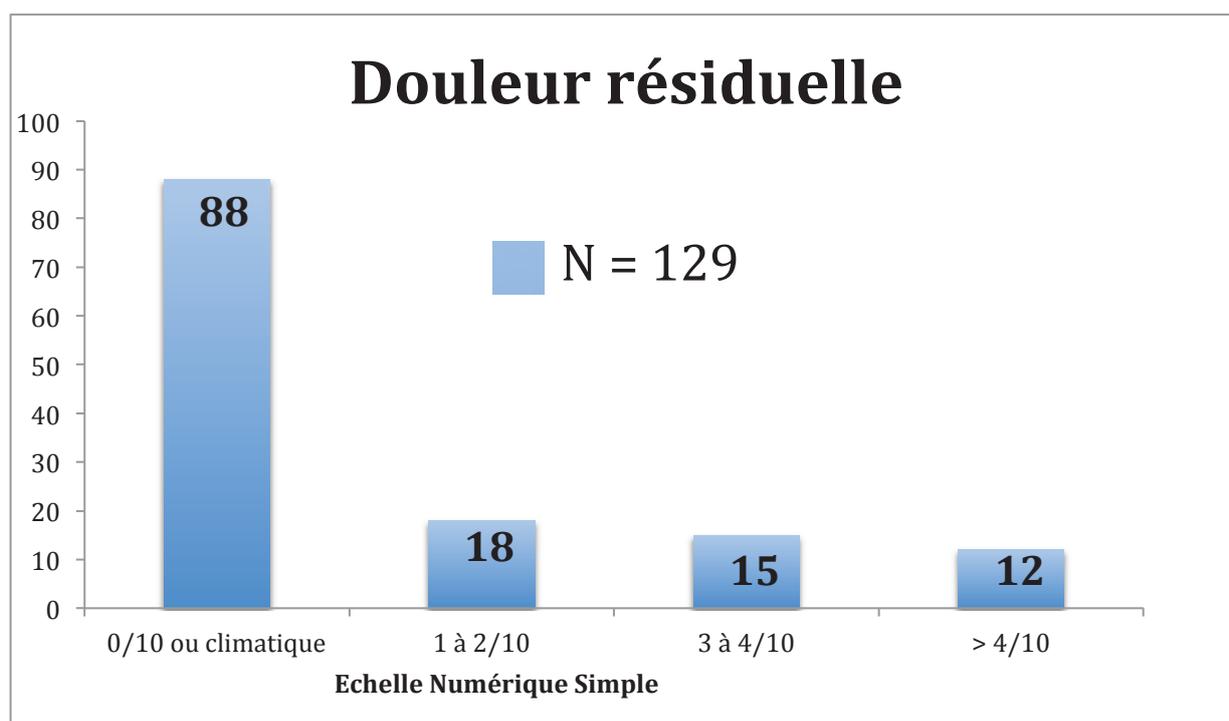


Figure 11 : Courbe de ROC du risque de récurrence en fonction de l'âge

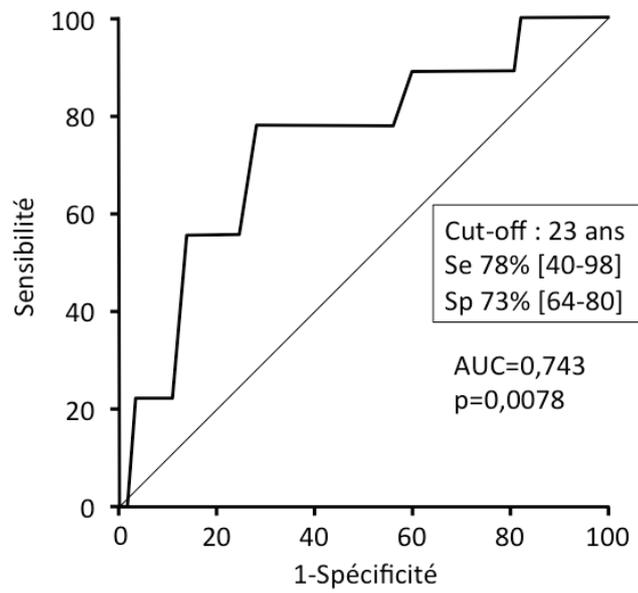


Figure 12 : TDM avec reconstruction 3D montrant l'indication idéale du « Hill-Sachs remplissage » : Encoche humérale large et profonde (A-B), glène intacte (C-D)

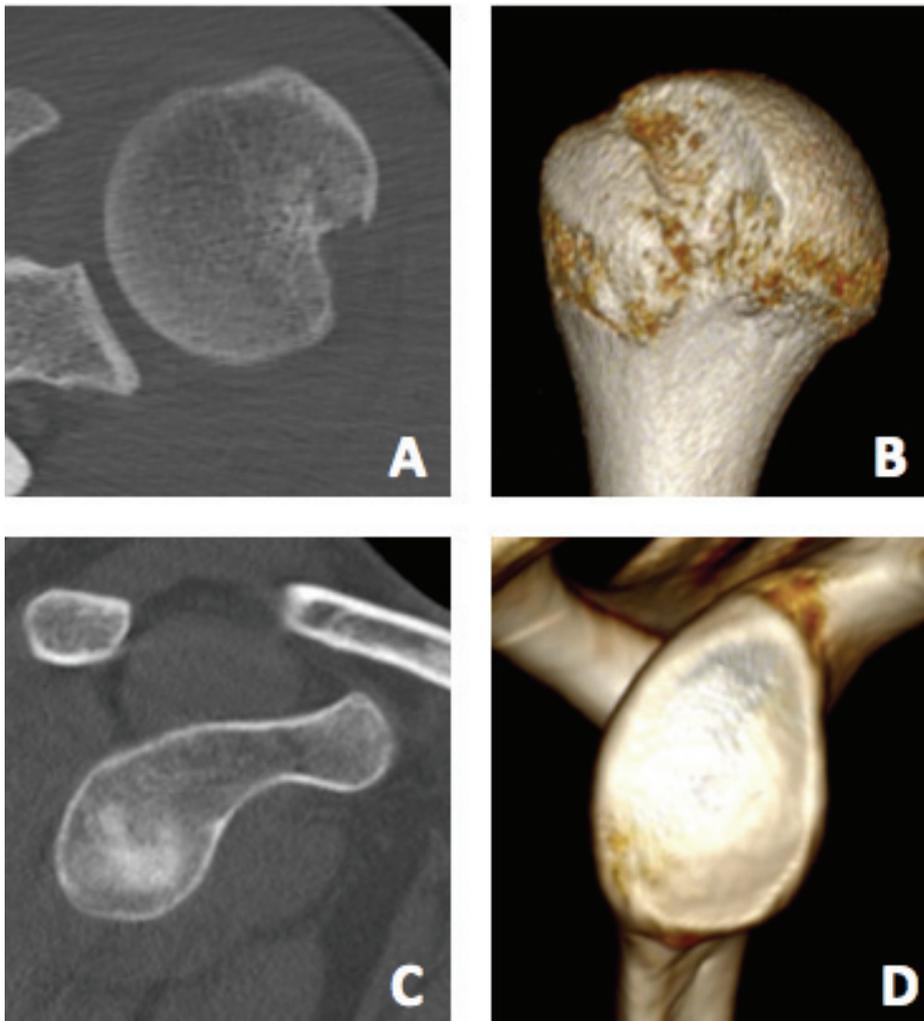


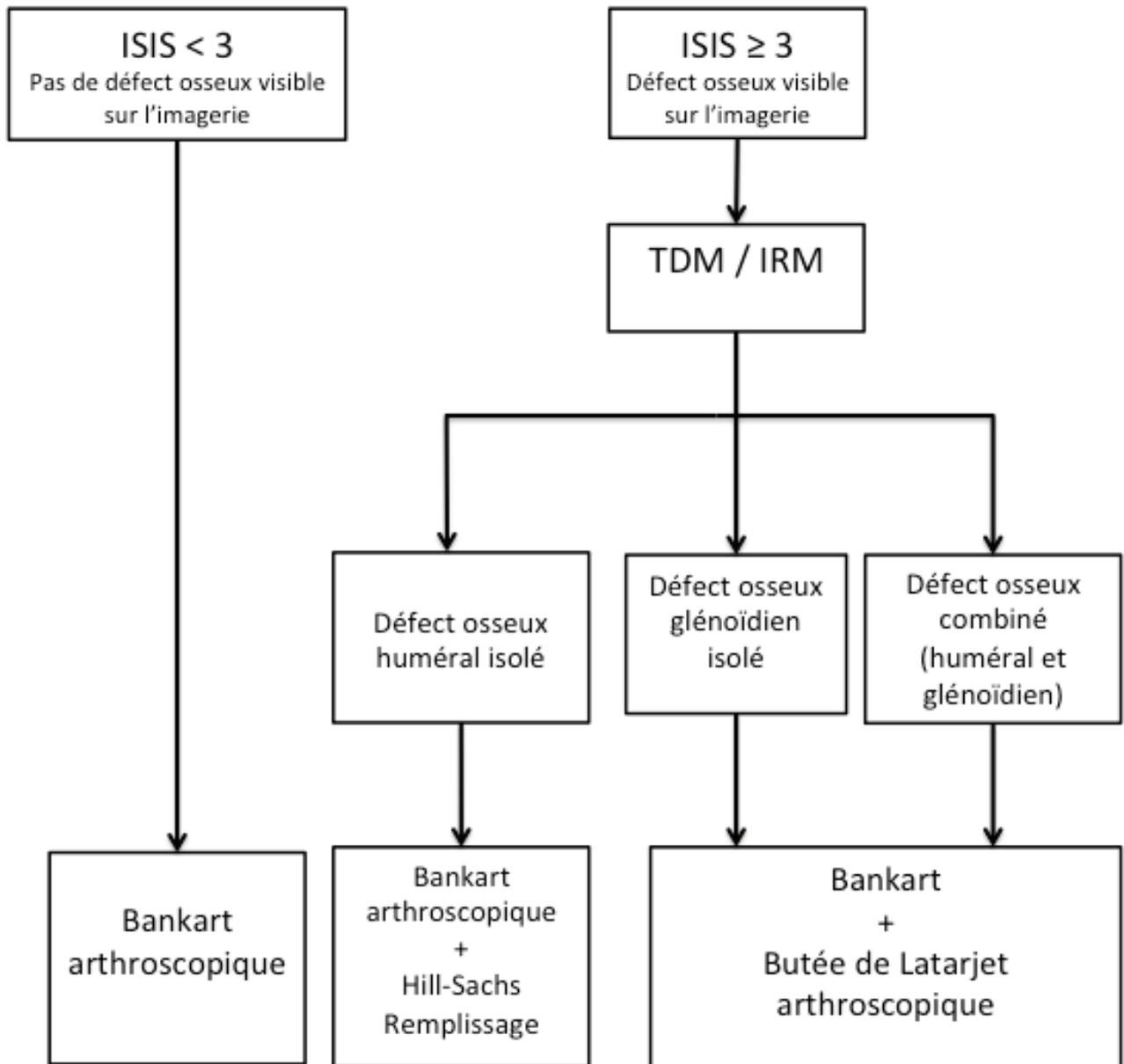
Figure 13 : Arbre décisionnel dans l'instabilité antérieure chronique de l'épaule

Tableau 1 : Résultats fonctionnels au dernier recul selon les scores de Walch-Duplay et de Rowe

	N = 99
	Moyenne ± écart type (min-max)
<u>Score de Walch-Duplay /100 pts</u>	90,2 ± 13 (30-100)
Activité sportive /25 pts	21 ± 7 (0-25)
Stabilité /25 pts	22,6 ± 6 (-25-25)
Douleur / 25 pts	22,6 ± 5 (0-25)
Mobilités / 25 pts	24 ± 3 (15-25)
<u>Score de Rowe / 100 pts</u>	89,9 ± 16 (5-100)
Fonction / 50 pts	45 ± 7 (0-50)
Douleur / 10 pts	9,1 ± 2 (0-10)
Stabilité / 30 pts	26,7 ± 7 (0-30)
Mobilités / 10 pts	9 ± 2 (5-10)

Tableau 2 : Mobilités actives postopératives comparatives au dernier recul

	EAA (°)	RE1 (°)	RE2 (°)	RI (points)	RI2 (°)
N=99					
Epaule opérée	173 ± 10	54 ± 18	77 ± 13	8,7 ± 1,5	65 ± 15
Epaule controlatérale	177 ± 5	65 ± 17	86 ± 12	9,5 ± 1,3	70 ± 12
Différence	4 ± 9	11 ± 15	10 ± 16	0,7 ± 1,3	5 ± 9
Valeur « p »	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	NS
<p>EAA : élévation antérieure active, RE1 : rotation externe coude au corps, RE2 : rotation externe à 90° d'abduction, RI : rotation interne main dans le dos, RI2 : rotation interne à 90° d'abduction.</p> <p>Les valeurs données sont les moyennes et les écart-types.</p> <p>NS : Non significatif</p>					

Tableau 3 : Activité physique préopératoire et au dernier recul selon Walch-Duplay

	Sans risque	Sport de Contact	Sport « d'armé »	Sport à hauts risques (« armé-contré »)	Total
Pré-instabilité	9	44	33	17	103
Post-opératoire	8	35	26	11	80

REFERENCES

1. **Armitage MS, Faber KJ, Drosdoweck DS, Litchfield RB, Athwal GS.** Humeral head bone defects: remplissage, allograft, and arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 2010;41:417-25
2. **Balg F, Boileau P.** The instability severity index score. A simple pre-operative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilisation. *J Bone Joint Surg Br.* 2007 Nov;89(11):1470–1477. doi:10.1302/0301-620X.89B11.18962
3. **Bedi A, Dines J, Dines DM, Kelly BT, O'Brien SJ, Altchek DW, et al.** Use of the 70° arthroscope for improved visualization with common arthroscopic procedures. *Arthroscopy.* 2010 Dec;26(12):1684–1696. doi:10.1016/j.arthro.2010.04.070
4. **Boileau P, Ahrens P.** The TOTS (temporary outside traction suture): a new technique to allow easy suture placement and improve capsular shift in arthroscopic bankart repair. *Arthroscopy.* 2003 Jul;19(6):672–677.
5. **Boileau P, Mercier N, Roussanne Y, Thélou C-É, Old J.** Arthroscopic Bankart-Bristow-Latarjet procedure: the development and early results of a safe and reproducible technique. *Arthroscopy.* 2010 Nov;26(11):1434–1450. doi:10.1016/j.arthro.2010.07.011
6. **Boileau P, O'Shea K, Vargas P, Pinedo M, Old J, Zumstein M.** Anatomical and Functional Results After Arthroscopic Hill-Sachs Remplissage. 2012 Apr 4;94(7). doi:10.2106/JBJS.K.00101
7. **Boileau P, O'Shea K, Vargas P, Pinedo M, Old J, Zumstein M.** Anatomical and functional results after arthroscopic Hill-Sachs remplissage. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Apr 4;94(7):618–626. doi:10.2106/JBJS.K.00101
8. **Boileau P, Thélou C-É, Mercier N, Ohl X, Houghton-Clemmey R, Carles M, et al.** Arthroscopic Bristow-Latarjet combined with bankart repair restores shoulder stability in patients with glenoid bone loss. *Clin Orthop Relat Res.* 2014 Aug;472(8):2413–2424. doi:10.1007/s11999-014-3691-x
9. **Boileau P, Zumstein M, Balg F, Penington S, Bicknell RT.** The unstable painful shoulder (UPS) as a cause of pain from unrecognized anteroinferior instability in the young athlete. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011 Jan;20(1):98–106. doi:10.1016/j.jse.2010.05.020
10. **Boileau P.** [Painful shoulder: the only sign of unrecognized instability accidents]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2000 Sep;86 Suppl 1:122–125.
11. **Boileau P.** Risk Factors for Recurrence of Shoulder Instability After Arthroscopic Bankart Repair. *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 2006 Aug 1;88(8):1755. doi:10.2106/JBJS.E.00817

12. **Bouju Y, Gadéa F, Stanovici J, Moubarak H, Favard L.** Shoulder stabilization by modified Latarjet-Patte procedure: results at a minimum 10 years' follow-up, and role in the prevention of osteoarthritis. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014 Jun;100(4Suppl):S213–8. doi:10.1016/j.otsr.2014.03.010
13. **Burkhart SS, De Beer JF.** Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 2000 Oct;16(7):677–694. doi:10.1053/jars.2000.17715
14. **Bushnell BDB, Creighton RA, Herring MM.** Hybrid treatment of engaging Hill-Sachs lesions: arthroscopic capsulolabral repair and limited posterior approach for bone-grafting. *Techn Shoulder Elbow Surg.* 2007;8:194-203
15. **Calandra JJ, Baker CL, Uribe J.** The incidence of Hill-Sachs lesions in initial anterior shoulder dislocations. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 1989;5(4):254–257.
16. **Cetik O, Uslu M, Ozsar BK.** The relationship between Hill-Sachs lesion and recurrent anterior shoulder dislocation. *Acta Orthop Belg.* 2007 Apr;73(2):175–178.
17. **Connolly J, Regen E, Evans OB.** The management of the painful, stiff shoulder. *Clin Orthop Relat Res.* 1972 May;84:97–103.
18. **Coste JS, Jund S, Lemaire M, Staccini P, Boileau P, Argenson C.** Évaluation arthroscopique du test de laxité du ligament glénohuméral inférieur. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1999;85:61
19. **Edwards TB, Boulahia A, Walch G.** Radiographic analysis of bone defects in chronic anterior shoulder instability. *Arthroscopy.* 2003 Sep;19(7):732–739.
20. **Elkinson I, Giles JW, Faber KJ, Boons HW, Ferreira LM, Johnson JA, et al.** The Effect of the Remplissage Procedure on Shoulder Stability and Range of Motion. 2012 Jun 6;94(11). doi:10.2106/JBJS.J.01956
21. **Iia Elkinson, BMB, MDChB, FRACS, Joshua W. Giles, BEMSc, Harm W. Boons, MD, Kenneth J. Faber, MD, MHPE, FRCSC, Louis M. Ferreira, PhD, James A. Johnson, PhD, George S. Athwal, MD, FRCSC al.** The shoulder remplissage procedure for Hill-Sachs defects: does technique matter? *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* 2013 Jun 1;22(6):835–841. doi:10.1016/j.jse.2012.08.015
22. **Franceschi F, Papalia R, Rizzello G, Franceschetti E, Del Buono A, Panasci M, et al.** Remplissage Repair--New Frontiers in the Prevention of Recurrent Shoulder Instability: A 2-Year Follow-up Comparative Study. *Am J Sports Med.* 2012 Oct 31;40(11):2462–2469. doi:10.1177/0363546512458572
23. **Joshua W. Giles, et al.** Moderate to large engaging Hill-Sachs defects: an in vitro biomechanical comparison of the remplissage procedure, allograft humeral head reconstruction, and partial resurfacing arthroplasty. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* 2012 Sep 1;21(9):1142–1151. doi:10.1016/j.jse.2011.07.017

24. **Garcia GH, Park MJ, Baldwin K, Fowler J, Kelly JD, Tjoumakaris FP.** Comparison of arthroscopic osteochondral substitute grafting and remplissage for engaging Hill-Sachs lesions. *Orthopedics*. 2013 Jan;36(1):e38-43. doi:10.3928/01477447-20121217-16
25. **Gilbart MK, Gerber C.** Comparison of the subjective shoulder value and the Constant score. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007 Nov;16(6):717-721. doi:10.1016/j.jse.2007.02.123
26. **Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC.** Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan. *Clin Orthop Relat Res*. 1994 Jul;(304):78-83.
27. **Grondin P, Leith J.** Case series: Combined large Hill-Sachs and bony Bankart lesions treated by Latarjet and partial humeral head resurfacing: a report of 2 cases. *Can J Surg*. 2009 Jun;52(3):249-254.
28. **Haviv.** Outcomes of arthroscopic "Remplissage": capsulotenodesis of the engaging large. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2011 Jun 15;6(1):29. doi:10.1186/1749-799X-6-29
29. **Hill HA, Sachs MD.** The grooved defect of the humeral head. A frequently unrecognized complication of dislocations of the shoulder joint. *Radiology*. 1940;35:690-700.
30. **Kazel MD, Sekiya JK, Greene JA, Bruker CT.** Percutaneous correction (humero-plasty) of humeral head defects (Hill-Sachs) associated with anterior shoulder instability: a cadaveric study. *Arthroscopy*. 2005 Dec;21(12):1473-1478. doi:10.1016/j.arthro.2005.09.004
31. **Kronberg M, Broström LA.** Rotation osteotomy of the proximal humerus to stabilise the shoulder. Five years' experience. *J Bone Joint Surg Br*. 1995 Nov;77(6):924-927.
32. **Kropf EJ, Sekiya JK.** Osteoarticular allograft transplantation for large humeral head defects in glenohumeral instability. *Arthroscopy*. 2007 Mar;23(3):322.e1-5. doi:10.1016/j.arthro.2006.07.032
33. **LATARJET M.** [Treatment of recurrent dislocation of the shoulder]. *Lyon Chir*. 1954 Nov;49(8):994-997.
34. **Leroux T, Bhatti A, Khoshbin A, Wasserstein D, Henry P, Marks P, et al.** Combined arthroscopic Bankart repair and remplissage for recurrent shoulder instability. *Arthroscopy*. 2013 Oct;29(10):1693-1701. doi:10.1016/j.arthro.2013.06.007
35. **Longo UG, Loppini M, Rizzello G, Ciuffreda M, Berton A, Maffulli N, et al.** Remplissage, Humeral Osteochondral Grafts, Weber Osteotomy, and Shoulder Arthroplasty for the Management of Humeral Bone Defects in Shoulder Instability: Systematic Review and Quantitative Synthesis of the Literature. *Arthroscopy*. 2014 Sep 3;0(0). doi:10.1016/j.arthro.2014.06.010

36. **Lynch JR, Clinton JM, Dewing CB, Warme WJ, Matsen FA.** Treatment of osseous defects associated with anterior shoulder instability. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009 Mar;18(2):317–328. doi:10.1016/j.jse.2008.10.013
37. **Malgaigne.** *Traité des fractures et des luxations*, JB Baillière, Paris, France 1954, p45
38. **Wolf Eugene M., MD, Afshin Arianjam, MD.** Hill-Sachs remplissage, an arthroscopic solution for the engaging Hill-Sachs lesion: 2- to 10-year follow-up and incidence of recurrence. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* 2013 Nov 26;:1–7. doi:10.1016/j.jse.2013.09.009
39. **Rafal Z. Stachowicz, MD, James R. Romanowski, MD, Robert Wissman, MD, Keith Kenter, MD.** Percutaneous balloon humeroplasty for Hill-Sachs lesions: a novel technique. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* 2013 Sep 1;22(9):e7–e13. doi:10.1016/j.jse.2012.12.035
40. **Miniaci A, Berlet G.** Recurrent anterior instability following failed surgical repair: allograft reconstruction of large humeral head defects. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:19-20
41. **Nourissat G, Kilinc AS, Werther JR, Doursounian L.** A Prospective, Comparative, Radiological, and Clinical Study of the Influence of the “Remplissage” Procedure on Shoulder Range of Motion After Stabilization by Arthroscopic Bankart Repair. *Am J Sports Med.* 2011 Oct 6;39(10):2147–2152. doi:10.1177/0363546511416315
42. **Park MJ, Tjoumakaris FP, Garcia G, Patel A, Kelly JD.** Arthroscopic Remplissage With Bankart Repair for the Treatment of Glenohumeral Instability With Hill-Sachs Defects. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 2011 Sep 1;27(9):1187–1194. doi:10.1016/j.arthro.2011.05.010
43. **Patte D, Bernageau J, Rodineau J, Gardes JC.** [Unstable painful shoulders (author's transl)]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1980 Apr;66(3):157–165.
44. **Purchase RJ, Wolf EM, Hobgood ER, Pollock ME, Smalley CC.** Hill-sachs “remplissage”: an arthroscopic solution for the engaging hill-sachs lesion. *Arthroscopy.* 2008 Jun;24(6):723–726. doi:10.1016/j.arthro.2008.03.015
45. **Re P, Gallo RA, Richmond JC.** Transhumeral head plasty for large Hill-Sachs lesions. *Arthroscopy.* 2006 Jul;22(7):798.e1–4.
46. **Rosset A, Spadola L, Ratib O.** OsiriX: an open-source software for navigating in multidimensional DICOM images. *J Digit Imaging.* 2004 Sep;17(3):205–216. doi:10.1007/s10278-004-1014-6
47. **Rowe CR, Patel D, Southmayd WW.** The Bankart procedure: a long-term end-result study. *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 1978 Jan;60(1):1–16.

48. **Schoonjans F, Zalata A, Depuydt CE, Comhaire FH.** MedCalc: a new computer program for medical statistics. *Comput Methods Programs Biomed.* 1995 Dec;48(3):257–262.
49. **Sekiya JK, Wickwire AC, Stehle JH, Debski RE.** Hill-Sachs defects and repair using osteoarticular allograft transplantation: biomechanical analysis using a joint compression model. *Am J Sports Med.* 2009 Dec;37(12):2459–2466. doi:10.1177/0363546509341576
50. **Spatschil A, Landsiedl F, Anderl W, Imhoff A, Seiler H, Vassilev I, et al.** Posttraumatic anterior-inferior instability of the shoulder: arthroscopic findings and clinical correlations. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2005 Oct 11;126(4):217–222. doi:10.1007/s00402-005-0006-4
51. **Sugaya H, Moriishi J, Dohi M, Kon Y, Tsuchiya A.** Glenoid rim morphology in recurrent anterior glenohumeral instability. *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 2003 May;85-A(5):878–884.
52. **Sugaya H, Moriishi J, Kanisawa I, Tsuchiya A.** Arthroscopic osseous Bankart repair for chronic recurrent traumatic anterior glenohumeral instability. *Surgical technique.* 2006 Sep;88 Suppl 1 Pt 2(1_suppl_2):159–169. doi:10.2106/JBJS.F.00319
53. **Walch G.** Directions for the use of the quotation of anterior instabilities of the shoulder. Abstracts of the First Open Congress of the European Society of Surgery of the Shoulder and Elbow, Paris, 1987, pp 51-55
54. **Weber BG, Simpson LA, Hardegger F.** Rotational humeral osteotomy for recurrent anterior dislocation of the shoulder associated with a large Hill-Sachs lesion. *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 1984 Dec;66(9):1443–1450.
55. **Williams GN, Gangel TJ, Arciero RA, Uhorchak JM, Taylor DC.** Comparison of the Single Assessment Numeric Evaluation method and two shoulder rating scales. Outcomes measures after shoulder surgery. *Am J Sports Med.* 1999 Mar;27(2):214–221.
56. **Zanetti M, Hodler J.** MR imaging of the shoulder after surgery. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2004 Feb;12(1):169–83– viii. doi:10.1016/j.mric.2004.01.003
57. **Zhu YM, Lu Y, Zhang J, Shen JW, Jiang CY.** Arthroscopic Bankart Repair Combined With Remplissage Technique for the Treatment of Anterior Shoulder Instability With Engaging Hill-Sachs Lesion: A Report of 49 Cases With a Minimum 2-Year Follow-up. *Am J Sports Med.* 2011 Aug 2;39(8):1640–1647. doi:10.1177/0363546511400018

ANNEXES

Annexe 1 : **FICHE DE REVISION INSTABILITE EPAULE 2014**

Nom : _____ Prénom : _____ Date : _____

Epaule opérée :

Etes vous droitier ? _____ Gaucher ? _____

Pour chaque question, cochez 1 seule réponse :

1. Satisfaction :

Diriez-vous concernant votre épaule et la chirurgie réalisée, que vous êtes :

Très satisfait Satisfait Déçu Mécontent

2. Recommanderiez-vous cette opération à quelqu'un se trouvant dans la même situation que vous avant le geste ?

OUI NON

3. Dans la même situation, recommenceriez-vous l'opération ?

OUI NON

4. Dans la vie de tous les jours, à quel pourcentage jugez-vous votre épaule aujourd'hui par rapport à la normale ?

Ecrivez le pourcentage qui vous semble correspondre, de 0 à 100 : %

5. Concernant votre pratique sportive, à quel pourcentage jugez-vous votre épaule aujourd'hui par rapport à la normale ?

Ecrivez le pourcentage qui vous semble correspondre, de 0 à 100 : %

6. RECIDIVE :

→ Votre épaule a-t-elle présenté **après l'opération** 1 (ou plus) épisode(s) de « blocage » **ayant nécessité une manipulation** de votre part ou de quelqu'un d'autre pour qu'elle « rentre » à sa place (LUXATION)?

OUI NON

Si oui : écrivez le nombre d'épisodes où cela s'est produit :

..... épisode(s)

Si oui : écrivez la date (mois et année) de survenue du PREMIER épisode :

.....(mois) /(année)

→ Votre épaule a-t-elle présenté **après l'opération** 1 (ou plus) épisode(s) de « blocage » en avant **n'ayant pas nécessité une manipulation** de votre part ou de quelqu'un d'autre pour qu'elle « rentre » à sa place (vous avez eu la sensation nette qu'elle était « sortie », mais l'épaule est rentrée d'elle-même à sa place) (SUBLUXATION)?

OUI NON

Si oui : écrivez le nombre d'épisodes où cela s'est produit : épisode(s)

Si oui : écrivez la date (mois et année) de survenue du PREMIER épisode :
(mois) /(année)

→ Si Luxation ou Subluxation : dans quelles circonstances (premier épisode) ? (1 réponse)

- Geste de la vie quotidienne
- Pratique sportive habituelle
- Geste ou choc inhabituel lors de pratique sportive
- Accident (chute, choc direct...) autre que sportif

→ Avez-vous ressenti depuis la fin de votre rééducation, lors d'un mouvement, **une peur que votre épaule se déboite**, mais sans qu'elle se « bloque » ou ne « sorte » (APPREHENSION) ?

- OUI
- NON

Si oui : écrivez la date (mois et année) de survenue du PREMIER épisode d'appréhension
(mois) /(année)

7. Sport :

→ Quel est votre niveau de sport **aujourd'hui** ?

- Sédentaire (non sportif)
- loisir
- Compétition
- Haut niveau

→ Quel était votre niveau de sport **avant le début des problèmes d'instabilité** de votre épaule ?

- Sédentaire (non sportif)
- loisir
- Compétition
- Haut niveau

→ Quel était votre niveau de sport **juste avant votre opération** ?

- Sédentaire (non sportif)
- loisir
- Compétition
- Haut niveau

8. Douleur :

→ Ressentez-vous des douleurs au niveau de votre épaule opérée ?

- OUI
- NON

→ Si oui : douleur postérieure ??

- comment qualifiez-vous ces douleurs ? (1 seule réponse)

- Légère (ou en fonction du temps)
- Lors de mouvements forcés ou inhabituels
- Lors d'un effort minime ou de la vie de tous les jours
- Permanente

- Sur une échelle de 0 à 10 (0 = pas de douleur et 10 = douleur maximale imaginable), à combien estimez-vous votre douleur à l'épaule ?

..... (noter ici un chiffre entier)

→ Si oui : ces douleurs rendent-elles nécessaires la prise de médicaments ?

- OUI
- NON

Si oui : combien en moyenne par jour : médicament(s) par jour en moyenne

9. Raideur :

Comment évaluez-vous la mobilité de votre épaule opérée par rapport à la normale ?

- Normale
- Légèrement diminuée
- Très diminuée

10/ Avez vous été réopéré pour instabilité ? Oui :

Non :

Annexe 2 : SCORE DE ROWE

PARAMETRES FONCTIONNELS EVALUEES	UNITES	EXCELLENT (90 - 100)	BON (75 - 89)	PASSABLE (51 - 74)	PAUVRE (moins de 50)
Paramètres de STABILITE (S)					
50/100					
Pas de récurrence, subluxation ou appréhension	50	Pas de récurrence	Pas de récurrence	Pas de récurrence	Récurrence de Luxation
Appréhension avec le bras dans des certaines positions	30	Pas d'appréhension en abduction et Rotation Externe	Appréhension légère avec le bras en élévation et rotation externe	Appréhension modérée pendant l'élévation et la rotation externe du bras	Appréhension importante pendant les mouvements d'élévation et d'extension
Subluxation (pas besoin de réduction)	10	Pas de subluxation	Pas de subluxation	Pas de subluxation	
Paramètres de MOBILITE (M)					
20/100					
Mobilité complète (100%)	20	100% en Rotation externe, Rotation Interne et Elévation	75% en Rotation externe et Rotation Interne ; Elévation complète	50% en Rotation Externe, 75% en Rotation Interne et Elévation	Pas de Rotation Externe, 50% en Elévation (main au visage), et 50% en Rotation Interne
75% en Rotation externe et Rotation Interne ; Elévation complète	15				
50% en Rotation Externe, 75% en Rotation Interne et Elévation	5				
Pas de Rotation Externe, 50% en Elévation (main au visage), et 50% en Rotation Interne	0				
Paramètres de Fonction (F)					
30/100					
Pas de limitation pour travail ou sport, pas de inconfort	30	Effectue tout travail ou activité sportive, pas de limitation pour les activités au- dessus de la tête, bras puissant pour soulever, jeter, pratiquer tennis, natation, pas de inconfort	Limitation modérée pour travail et/ou sport, épaule solide, pas de inconfort	Limitation modérée pour les activités au- dessus de la tête	Limitation Importante Patient incapable d'effectuer des activités au-dessous de la tête, soulever, incapable de nager, jouer au tennis; inconfort chronique
Limitation faible dans le travail et les activités sportives; inconfort minime ou inexistant	25				
Limitation modérée et inconfort	10				
Limitation Importante et douleurs	0				
Nombre Total de Points	100				

Annexe 3 : LE SCORE DE WALCH ET DUPLAY POUR INSTABILITE

1.- Niveau Sportif (encerclez):

C = Compétition L = Loisir N = Non, pas de sport

2.- Type de Sport (encerclez):

0 = pas de sport

1 = activité sportive sans risque (aviron, natation - brasse, plongée, gymnastique, ski de fond, tir, bateau)

2 = risque réduit (sports de combat, vélo, moto, football, rugby, ski nautique, ski de piste, parachute, équitation).

3 = risque moyen (escalade, haltères, natation – libre et papillon, trampoline, patinage, canotage, golf, hockey, tennis, baseball).

4 = risque élevé (basket, handball, volley, kayak, water polo).

3.- Coté (encerclez): DROIT// GAUCHE D = dominant d = non dominant

MOBILITE (à noter en degrés par l'examineur)

Abduction: _____ Elévation Antérieure: _____ Rotation Externe Coude au corps: _____

Rotation Interne: _____ Rotation Externe en Abduction 90°: _____

POINTS (encerclez)

A.- Activités de la vie courante

Retour au même niveau au même sport	+25 points	Pas de discomfort
Niveau diminué dans le même sport	+15 points	Discomfort léger dans les mouvements forcés
Changement du sport simples	+10 points	Discomfort léger pendant les mouvements
Niveau diminué et arrêt/changement sport	0 points	Discomfort sévère

B.- Stabilité

+25 points: Pas d'appréhension climat

+15 points: Appréhension Persistante fatigue

0 points: Sensation d'instabilité

-25 points: Recurrence luxation

C.- Douleur

+25 points Pas de douleurs ou au changement de

+15 points: Douleurs avec mouvements forcées ou en cas de

0 points: Douleurs pendant la journée

D.- Mobilité Globale

+25 points: abduction pure contre mur: symétrique

Rotation Interne diminuée de l'hauteur de 3 vertèbres

Rotation externe en Abduction limitée de <10% vs. Côté opposé :

+15 points: abduction pure contre mur < 150°

Rotation Interne: diminuée de moins de 3 vertèbres

Rotation Externe: limitée de <30% vs. Côté opposé

+5 points: abduction pure contre mur: < 120°

Rotation Interne: diminuée de moins de 6 vertèbres

Rotation Externe: limitée de <50% vs. Côté opposé

0 points: abduction pure contre mur < 90°

Rotation Interne: diminuée de plus de 6 vertèbres

Rotation Externe: limitée de > 50% vs. Côté opposé

TOTAL(/100): A + B + C + D

Résultats et appréciation globale: Excellent: de 91 à 100 points

Bon : de 76 à 90 points

Moyen : 51 to 75 points

Pauvre: 50 points ou moins

RESUME

Objectif: Evaluer la stabilité des résultats du « Hill-Sachs remplissage » associé à la réparation de Bankart, et de définir des critères objectifs d'indication à cette intervention.

Matériel et Méthode: Etude rétrospective monocentrique de 133 patients présentant une instabilité antérieure récidivante d'épaule avec un défaut osseux de la tête humérale, profond et engageant. Une évaluation clinique (score de Walch-Duplay, score de Rowe, SSV, mobilités, douleur résiduelle), fonctionnelle (auto-questionnaire) et radiographique (IRM ou arthro-TDM) a été réalisée.

Résultats: Au recul moyen de 46 mois, 9 patients (7%) ont présenté une récurrence d'instabilité antérieure, et 4 ont dû être réopérés. L'érosion glénoïdienne sur l'imagerie pré-opératoire et l'âge inférieur ou égal à 23 ans au moment de la chirurgie étaient associés à un risque de récurrence d'instabilité plus élevé ($p < 0,05$). Une limitation des mobilités a été retrouvée, principalement en rotation externe active (environ 10°), mais sans retentissement dans la vie de tous les jours ou dans la pratique sportive. La reprise du sport au même niveau pré-instabilité a été possible chez 78% (80/103) des patients. Au total, 92% des patients (123/133) étaient satisfaits ou très satisfaits de l'intervention. La cicatrisation du remplissage de l'encoche humérale avec les tissus mous était supérieure à 75% dans 70 des 87 imageries post-opératoires réalisées.

Conclusion: Le « Hill-Sachs remplissage » associé à la réparation de Bankart est une intervention fiable avec des résultats satisfaisants à moyen terme. Elle doit être réservée aux patients présentant une lésion de Hill-Sachs profonde et engageante avec une glène intacte pour obtenir des résultats optimaux.

Mots-clefs : Hill-Sachs remplissage, instabilité d'épaule, érosion glénoïdienne, réparation de Bankart

COMMUNICATIONS ET ARTICLES SOUMIS

1/ Communications orales à des congrès nationaux et internationaux

1.1 - Présenté au Nice Shoulder Course 2014, 5 au 7 juin 2014, Anterior instability, Arthroscopic Hill-Sachs remplissage, Hill-Sachs Remplissage Combined with Bankart Repair « The Nice experience ».

1.2 - Présenté à la session e-poster du 25^{ème} congrès de la SECEC-ESSSE (Société Européenne de Chirurgie de l'Epaule et du Coude – European Society for Shoulder Surgery and the Elbow) à Istanbul (Turquie), 17 au 20 septembre 2014, Results of Bankart repair combined with Hill-Sachs remplissage .

1.3 - Sera présenté au congrès annuel de la SFA (Société Française d'Arthroscopie), 4 au 6 décembre 2014, Luxembourg, L'Erosion glénoïdienne est-elle une contre-indication à la réparation de Bankart associée au « Hill-Sachs remplissage » ?

2/ Articles à soumettre

2.1 - L'érosion glénoïdienne est-elle une contre-indication au « Hill-Sachs remplissage » associé à la réparation de Bankart arthroscopique ?

M. Cavalier, P. Gendre, T. d'Ollonne, O. Andréani, C. Trojani, P. Boileau

2.2 - Is glenoid erosion a contraindication to « Hill-Sachs remplissage » combined with arthroscopic Bankart repair ?

M. Cavalier, P. Gendre, T. d'Ollonne, O. Andréani, C. Trojani, P. Boileau

**IS GLENOID EROSION A CONTRAINDICATION TO
« HILL-SACHS REMPLISSAGE » COMBINED WITH
ARTHROSCOPIC BANKART REPAIR ?**

ABSTRACT

Background: To assess stability of « Hill-Sachs remplissage » combined with Bankart repair results, and to specify clear indication criteria for this procedure.

Methods: Monocentric retrospective cohort of 133 patients with recurrent anteroinferior shoulder instability with deep and engaging humeral head bone defect. Clinical (Walch-Duplay score, Rowe score, SSV, range of motion, residual pain), functional (self-questionnaire) and radiological (MRI or CT-Arthrogram) evaluation was performed.

Results: At the mean follow-up of 46 months, 9 patients (7%) had a recurrence of anterior instability, and 4 had to be revised. Glenoid erosion on preoperative imaging and the age of 23 years or less at the time of surgery were associated with a higher risk for recurrence of instability ($p < 0.05$). A limitation of mobility was found, mainly in active externe rotation (about 10°), but without any impact in daily life or in sport activities. The return to preinstability sport level was possible in 78% (80/103) of patients. At the last follow-up, 92% of patients were satisfied or very satisfied with the operation. The healing of the capsulotenodesis into the humeral defect with soft tissues was higher than 75% in 70 of the 87 imaging performed.

Conclusion: “Hill-Sachs remplissage” combined with Bankart repair is a reliable procedure with good midterm results. It should be reserved for patients with deep and engaging Hill-Sachs lesion with an intact glenoid for best results.

Keywords: Hill-Sachs remplissage, shoulder instability, glenoid erosion, Bankart repair

INTRODUCTION

Posterosuperior humeral head bone defect (Hill-Sachs lesion²⁷) was reported from 47%¹³ of patients after a first-time glenohumeral dislocation to 90% after recurrent anteroinferior glenohumeral instability^{17,45,48}.

Connolly in 1972 was the first to propose the bone defect filling to avoid recurrence of instability, performing a greater tuberosity osteotomy with infraspinatus transfer into the Hill-Sachs lesion¹⁵. In 2004, Wolf modified this procedure to achieve an arthroscopic one. He performs a posterior capsulotenodesis filling the humeral defect with capsule and the infraspinatus tendon "Hill-Sachs remplissage" combined with Bankart repair⁴².

With the development of the arthroscopic surgery, this procedure has become increasingly popular^{6,20,22,26,39,40,55}, but there is no publication which permit to establish clear indications of "Hill-Sachs remplissage" combined with Bankart repair.

The aim of this study is to assess the stability of the results of this combined technique, in a larger cohort than our previous study⁶, with a longer follow-up, and specify clear indication criteria for this procedure.

The main hypothesis of the study is that the "Hill-Sachs remplissage" combined with arthroscopic Bankart repair is a reliable solution to stabilize shoulder and the importance of glenoid bone loss directly affect the functional outcomes.

MATERIAL AND METHOD

Patient selection

This is a non-randomized retrospective study performed according to the ethical and medical rules of our institution.

Inclusion criteria were: **1)** traumatic recurrent anterior shoulder instability, **2)** ISIS score² ≥ 3 , **3)** deep Hill-Sachs lesion (Calandra III)¹³, **4)** non significant glenoid bone loss (<25%) after X-Ray, CT or MRI analysis or after arthroscopic ascertainment^{11,49} and **5)** radiological and clinical assessment by independent observers with a minimum of 12 months of follow up.

Exclusion criteria were: **1)** patients anterior shoulder instability without bone loss (operated by isolated Bankart repair), **2)** patients with significant glenoid bone loss (>25%) operated by coracoid bone block⁵, **3)** patients with glenoid fracture with large bone fragment (operated by bony Bankart⁵⁰), **4)** patients with Unstable and Painful Shoulder (UPS) ^{8,36,41}, **5)** massive cuff tear associated with anterior instability and **6)** patients with severe preexisting glenohumeral osteoarthritis.

Population

Between September 2005 and December 2012, 145 patients (37 women, 108 men) met the inclusion criteria. The mean age at the time of surgery was 30 ± 10 years (range, fourteen to sixty-seven). It was the dominant limb in 57% of the cases (76/133 patients). Mean ISIS score was 3.8/10 (range, three to ten). Hyperlaxity¹⁶ was present in 46% of the patients (61/133). Thirty-one patients had glenoid erosion < 25% on preoperative imaging and/or during arthroscopic ascertainment. All the patients had a minimum of one dislocation, which required a reduction by someone else under anesthesia or in an emergency department. The patients had an average of 4 dislocations before surgery (one to fifty). Eighty-two of 133 patients (62%) also experienced episodes of glenohumeral subluxations. Nineteen patients (14%) had a failed previous stabilization (fifteen failed open Bristow-Latarjet procedures, two failed arthroscopic Bristow-Latarjet procedures, one failed open Bankart repair, one failed arthroscopic Bankart repair). Of the 17 patients with a prior Bristow-Latarjet procedure, eight had healing of the coracoid bone block, four had a fibrous union, three were migrated and two lysed. A sport was practiced by 103 of the 133 patients (77%) before their first episode of instability. According to the Walch-Duplay classification⁵¹ : 9 patients (9%) participated in free risk sport, 44 (43%) in contact-sport, 33 (32%) in sport with cocking of the arm and 17 (17%) in high risks sport.

Surgical technique

We used a standardized procedure already published⁶. The patient was installed in a beach chair position under general anesthesia combined with interscalene nerve block. The arm was placed on a “spider” pneumatic support (*Spider Member positioner*,

Smith & Nephew, Andover, MA, USA) without traction, allowing the shoulder flexion and/or rotation. Three portals were required: the standard posterior portal, one anterosuperior and one posterolateral portal (the « remplissage » portal) (**Fig1**).

Although a traditional 30° arthroscope can be used, a 70° one was preferred because it offers a broader vision for all steps³. The procedure began with a static and dynamic arthroscopic exam of the shoulder to screen bone lesions and/or soft tissue lesions. Then we performed a standardized four steps procedure to reduce operative time and technical problems.

1/ Glenoid preparation and Bankart repair

The arthroscope was introduced in the posterior portal. The labrum was detached from 2 to 6 o'clock with a spatula. A temporary traction suture⁴ (TOTS : Temporary Outside Traction Suture) was placed at 5 o'clock and make the access of the inferior labrum easier. Then, the glenoid rim was debrided with a shaver (shaver, Smith & Nephew, Andover, Massachussets). We never used the burr to avoid iatrogenic glenoid bone loss. After traction on the TOTS, it was in 3 o'clock position. Then, two anchors could be placed at 5 o'clock and 3 o'clock position. To put the second anchor, we used the TOTS suture as a shuttle-suture. The knots were all left waiting.

2/ Hill-Sachs preparation and Humeral Anchor insertion

The humeral head was anteriorly translated by the assistant and the « spider support ». N.B: It was important not to tighten the Bankart sutures to have a better anterior translation of the head.

The posterolateral portal was performed using a spine needle to be strictly perpendicular to the Hill-Sachs lesion (two fingerbreadths lateral to the posterior portal). We could use humeral rotation too. The defect was abraded with a shaver and two anchors were placed in parallel through a canula, close to the cartilage (**Fig 2 et 3**).

3/ Suture Passing and Filling of the Humeral Defect

The arthroscope was placed in the anterior portal. The canula (in the posterolateral portal) was withdrawn into the subdeltoid posterior space. With use of a penetrating grasper (*CleverHook & bird peak, DePuy Mitek*), one limb of each suture was retrieved through the posterior aspect of the capsule and the infraspinatus tendon. The

arm was then placed in neutral rotation and the two mattress stitches were tied on the rotator cuff's bursal side, creating the capsulotenodesis (**Fig. 4 et 5**).

4/ Finalization of Bankart repair

The arthroscope was switched back through the posterior portal. The knots of the anterior anchors could be tighten. And the classic Bankart repair could be completed with one or two anchors according to the lesions.

Postoperative care

The same rehabilitation program was used for all the patients. The arm was placed in a sling in neutral rotation for four weeks. Self-directed rehabilitation with pendulum exercises was started on the day after surgery (five times a day, five minutes each session, as a rule). Formal physiotherapist-supervised rehabilitation was started four weeks after surgery. The patients were permit to return to sport between three and six months postoperatively.

Postoperative assessment of Posterior Capsulotenodesis Healing

Control imaging (CT arthrograms or MRI) was performed at least six months after surgery. The images, in DICOM (Digital Imaging and Communication in Medecine) format, were also manipulated with OsiriX⁴⁴ Imaging Software and were analysed by a minimum of two independent observers (orthopaedic surgeon or osteo-articular radiologist) in the three plans of the space. The patients were classified in four grades: completed filling (100%), 75% to 99%, 50% to 74% and < 50%.

Clinical Assessment

Patients were evaluated at least 12 months postoperatively with a questionnaire and a structured clinical examination. Digital photographs were made and active mobility were precisely measured in forward elevation, external rotation in adduction (ER1) and internal and external rotation in abduction (IR2 and ER2) using OsiriX^{®44} software (**Fig. 6**). Internal rotation (IR) was measured on a scale from 0 to 10. (0: no IR,

2 greater tuberosity, 4: Sacrum, 6 third lumbar vertebra, 8 12th thoracic vertebrae, 10 7th thoracic vertebrae). The residual pain was evaluated using numeric scale from 0 (no pain) to 10 (unbearable pain). The postoperative shoulder function was evaluated using Rowe⁴⁵ and Walch-Duplay score⁵¹. Patients were asked to assign a percentage value to their shoulder in comparison with that of a normal shoulder (Subjective Shoulder Value, SSV^{23,53}) in their daily life or in sport (SSV sport). To evaluate patient satisfaction, three questions were systematically asked : Are you very satisfied, satisfied, disappointed or dissatisfied of the intervention ? Would you be ready to start over if you submit the same problem? Would you recommend this procedure for someone in a situation similar to yours?

Statistical Analysis

Our statistical calculations were performed with StatView ® 5.0 software (SAS Institute, Inc, Cary, NC, USA) and MedCalc 11.0⁴⁶. Quantitative data were expressed as mean \pm standard deviation (range). Comparisons (group criteria: recurrence of shoulder instability) of qualitative values were performed using the exact Fisher test and comparisons of means were performed using the Student t test. To identify independent criteria associated with recurrence of instability, the parameters included in the multivariate logistic regression were those with an association with recurrence of instability in univariate analysis with $p < 0.15$. The results of the multivariate analysis are in Odd ratio (OR) and confidence interval of 95%. To determine the age cut off for the risk of recurrence of instability, a ROC curve was constructed to determine the value to have the best compromise in terms of sensitivity and specificity. A value of $p < 0.05$ was considered significant.

RESULTS

One hundred three patients were clinically reviewed and thirty patients completed a standardized telephone questionnaire with a mean of follow up of 46 ± 23 months (twelve to ninety-nine). Twelve patients were lost of follow up.

Anatomical results

Eighty-seven of 133 patients (65%) agreed to undergo postoperative imaging (CT-arthrogram or MRI) at least 6 months of surgery. CT-Arthrogram was performed in 48 patients and MRI in 39 patients. Both tests have proved effective in assessing the capsulotenodesis healing into the humeral defect^{24,54}. There was evidence of healing of the capsule and the infraspinatus in all the patients. And 70 (80%) had a filling of 75% or more. Only 5 patients (6%) had less than 50% of filling (**Fig. 7 and 8**).

Functional results

Nine patients (7%) had a recurrence of instability (eight were traumatics) at 16 ± 10 months after surgery (two to thirty-six). Four recurrences (45%) occurred after 24 months (**Fig. 9**). Six patients had redislocations (one to four episodes) and three patients had only subluxations. Four patients had to be reoperated (3 arthroscopic Latarjet procedures and one “Hill-Sachs remplissage” combined with Bankart repair again). They were excluded from the final clinical analysis. During the four revisions surgeries, three had suture failures with an empty humeral defect corresponding to a traumatic recurrence.

Walch-Duplay and Rowe scores are summarized in **Table 1**. The mean Rowe score was 89.9 ± 16 points (range, 5 to 100 points) and the mean Walch-Duplay score was 90.2 ± 13 points (range, 30 to 100). The overall result of the two scores were good or excellent for 89% of patients. Concerning residual pain 80% of patients had pain of 2 or less. Only 9% of patients had pain of 4 or more (**Fig. 10**).

Comparisons of active postoperative range of motion are summarized in **Table 2**. Comparing to the controlateral healthy side, the loss of external rotation was $11^\circ \pm 15^\circ$ with the arm at the side and $10^\circ \pm 16^\circ$ in abduction. Only one patient expressed dissatisfaction with this loss of external rotation.

Eighty patients (77%) returned to sport at the same level as before instability. Among the 23 patients who did not return sport at the same level, 11 patients (11%)

claimed that it was because of their operated shoulder. The other 12 had stopped sport or changed of sport for personal reasons. Among patients who practiced an arm-cocking sport, 26 (79%) returned to their preinstability sport level. In the subgroup of patients who practiced high-risks sports, 11 (65%) were able to return to sport at their preinstability level (**Table 3**).

The mean SSV increased from $59 \pm 23\%$ (range, 15% to 90%) preoperatively to $87 \pm 17\%$ (range, 5%-100%) and postoperatively SSV sports was $89 \pm 25\%$ (range 0% to 100%). One hundred and twenty-three patients (92%) were satisfied or very satisfied with the procedure. Only 2 patients (2%) would not do this operation again and 129 patients (97%) would recommend this procedure.

Complications and reoperations

Ten patients (8%) had complications. One patient had temporary axillary nerve palsy with partial recovery two years after surgery (no reoperated). Nine patients (7%) had a recurrence of instability; four had to be revised, five refused further surgery (three feel no discomfort in daily life or in their sport practice, and two for professional reasons). In addition, two patients had a painful shoulder at 2 and 7 years postoperatively requiring biceps tenodesis. During these two operations, shoulder testing under anesthesia showed that shoulders were stables with capsulotenodesis healing.

Risk factors for recurrence of instability

We compared patients who had recurrence of instability and those with stable shoulders at the last follow-up with a multivariate logistic regression. The two significant risk factors were **1**) age: a younger age is associated with a higher risk of recurrence of instability (OR = 0.89 [0.79-0.99], $p = 0.038$) and **2**) presence of a glenoid erosion (OR = 35.13 [8-149], $p = 0.001$). The cut-off for age was ≤ 23 years at the time of surgery (sensitivity 78% [40-98], specificity 73% [64-80], $p = 0.0078$) (**Fig. 11**). Using a composite endpoint (age ≤ 23 years and presence of glenoid erosion = high risk of recurrence compare to all other patients = low risk of recurrence) the OR was 83 [26-

266], $p < 0.0001$. Gender, type of sport, hyperlaxity and previous failed surgery were not significant risk factors for recurrence of postoperative instability.

DISCUSSION

The aim of this study was to assess the stability of the “Hill-Sachs remplissage” combined with arthroscopic Bankart repair results and specify clear indication criteria for this procedure. This study confirmed our hypotheses: **1)** with almost four years of follow-up, the results are always reliable, with a recurrence rate of 7%, a return to sport at preinstability level for almost 80% of patients, loss of mobility mainly in external rotation about 10° without clinical impact and capsulotenodesis healing in the defect in 100% of cases on postoperative imaging and **2)** age ≤ 23 years at the time of surgery and the glenoid bone lesions, even less than 25% were risk factors for recurrence of instability. Moreover, this combined procedure was useful to revise previous failed surgery for anterior shoulder instability, in case of humeral bone loss glenohumeral stabilization in case of predominant humeral bone loss.

We had 7% of recurrence of instability (dislocations or subluxations) in our study, similar to the literature rates of 5% (0-20%)^{32,35}. These rates are lower than those we can find in studies with patients having an important humeral bone loss and operated by isolated arthroscopic Bankart repair (6.25% to 20%)^{9,11,14,20,39}. These results confirm the profit of this arthroscopic procedure that avoids the humeral bone defect engagement, which becomes extra-articular, on the anterior glenoid rim. But the rate is higher than we reported in our previous study⁶(2%). This is explained by **1)** the larger follow-up because 5% of recurrences occurred after 24 months and **2)** the realization of “Hill-Sachs remplissage” + Bankart in patients with glenoid bone lesion $< 25\%$. Multivariate analysis permitted us to determine age (continuous variable) as a criteria associated with a risk of recurrence of instability. With the ROC curve, we defined the cut-off value (23 years) which permitted us to create a composite endpoint defining a group with high risk of recurrence of instability. This study confirms that the “Hill-Sachs remplissage” + Bankart should not be performed in patients with glenoid bone loss, even less than 25% as we recommended in our previous publication⁶ and contrary to other surgeons who expand “Hill-Sachs remplissage” indications^{20,26,39,40,55}.

In case of glenoid bone loss, the glenoid rim needs a reconstruction. Our preference is to perform a coracoid bone block (according to Bristow-Latarjet) ^{5,7,31}. So we have to be more rigorous in the bone lesions analysis, mainly on the glenoid, to improve the results **(Fig. 12)**.

Conversely, the management of the Hill-Sachs lesion remains controversial^{1,34}. There are many surgical techniques to restore or reconstruct humeral head anatomy³³, including humeroplasty or disimpaction^{28,37,43}, autograft or allograft reconstruction^{1,12,22,30,34,38,47}, rotational humeral osteotomy^{29,52}, humeral resurfacing²⁵ or hemiarthroplasty¹. "Hill-Sachs remplissage" combined with arthroscopic Bankart remains less aggressive than all these techniques with a lower rate of complications and reoperations. The results of revision are excellent and predictable when humeral-side bone loss is identified as the etiological factor responsible for recurrence.

This study confirms our findings about healing of the capsulotenodesis into the Hill-Sachs lesion⁶. In all patients with postoperative imaging, we found a capsulotenodesis healing with filling > 75% of the defect in 80% of cases. Three studies report results on tendon healing into the humeral defect^{20,40,55} and confirm that in all cases, signs of healing are visible with imaging (CT-Arthrogram or MRI). Nevertheless, we found sutures failures during revision surgery in the three patients who had traumatic recurrence of instability.

Regarding mobility, we found a mean loss of 10 ° of external rotation, with the arm at the side and 11 ° of external rotation in abduction. Franceschi²⁰ and Nourissat³⁹, who compared the range of motion after "Hill-Sachs remplissage" (combined with Bankart repair) and after isolated Bankart repair, didn't find significant differences between the two techniques. This limitation is possibly related to the anterior capsulolabral retension. However, biomechanical cadaveric studies^{18,19,21} have reported an overall limitation of mobility after "Hill-Sachs remplissage", which contrasts with clinical observations. It may be due **1)** to tissue distension and post-operative rehabilitation, **2)** hyperlaxity of soft tissue related to chronic shoulder instability and **3)** presence of patients having a humeral defect less important than those studied in laboratory³². This confirms the Connolly's hypothesis who claimed that the shoulder

stability after "Hill-Sachs remplissage" was provided by the limitation of the humeral translation and not rotation. In our series, 80% of our patients were able to return to sports activities, including high-risk sports. A pooled analysis of 4 études^{6,20,26,55} found that 74.3% of patients returned to preinstability or preoperative sport level. These results suggest that there is probably a functional adaptation of the shoulder after surgery with a "rebalancing" between scapulothoracic and glenohumeral joints.

Furthermore, only 9% of the patients reported residual pain of 4/10 or more on numeric scale while 80% of them had a pain of 2/10 or less. Nourissat³⁹, who found posterior residual shoulder pain in nearly one third of patients assign it to incomplete healing of the capsulotenodesis or to an impingement between the posterior labrum and the new footprint of the posterior cuff. Wolf³⁵ didn't find any posterior pain in his serie of patients.

The overall functional Rowe and Walch-Duplay scores were good or excellent in 89% of patients. Other studies^{20,26,35,55} reported a mean Rowe score of 88.8 and Nourissat³⁹ noted an overall Walch-Duplay score good or excellent in 93% of patients with no significant difference between patients who had an isolated Bankart and those who had a "Hill-Sachs remplissage" combined with it. Conversely, Franceschi²⁰ found a significantly greater functional improvement when a "Hill-Sachs remplissage" is combined with the Bankart repair.

The strengths of our study are **1)** the cohort is the largest in the literature with only 8% of lost of follow-up, **2)** the longest follow-up after Wolf³⁵ who first described the technique, **3)** clinical evaluation by independent observers and accurate methodology to assess the healing of the capsulotenodesis and mobility and **4)** the large number of postoperative imaging performed (87) compare to the literature that relates a total of 53 imaging^{20,35,40,55}.

The main weakness of our study is that this is a retrospective study with no control group, not allowing comparison with other techniques of surgical stabilization.

CONCLUSION

In patients with isolated deep and engaging Hill-Sachs, the arthroscopic "Hill-Sachs remplissage" combined with Bankart repair is an effective and reliable operation at mid-term follow-up. The limitation of mobility is comparable to that observed in series of isolated arthroscopic Bankart and does not bother daily life or return to sport. Two factors were associated with recurrence of instability: **1)** the presence of an anterior glenoid erosion, whatever its importance and **2)** an age of 23 years or less at the time of surgery. This combined procedure should be exclusively reserved for a subgroup of patients with a deep Hill-Sachs lesion and an intact glenoid (**Fig. 13**). It may be useful in the revision setting following failed instability surgery.

It can be interesting to follow this cohort in the long term to assess the stability of the shoulder and also the occurrence of osteoarthritis that could be compared to that observed after coracoid bone block.¹⁰

FIGURES AND TABLES

Figure 1 : Three portals were required : Posterior (P), Anterosuperior (AS) et Postero-lateral (PL)

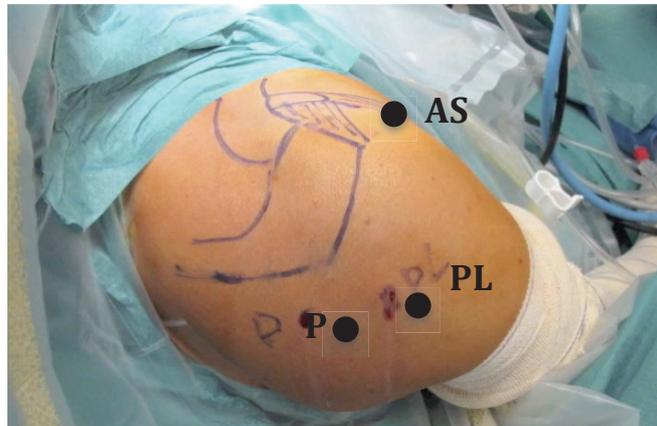


Figure 2 : Abrasion of the humeral defect with the shaver from postero-lateral portal

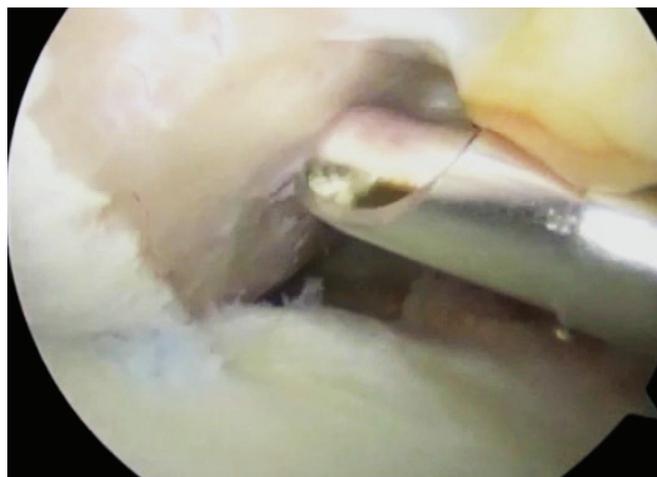


Figure 3 : Insertion of the two anchors close to the cartilage



Figure 4 : Passage of one limb of each anchor through the capsule and infraspinatus tendon



Figure 5 : Tightening the knots performing the capsulotenodesis



Figure 6 : Active mobility in a patient 6 years after right shoulder surgery

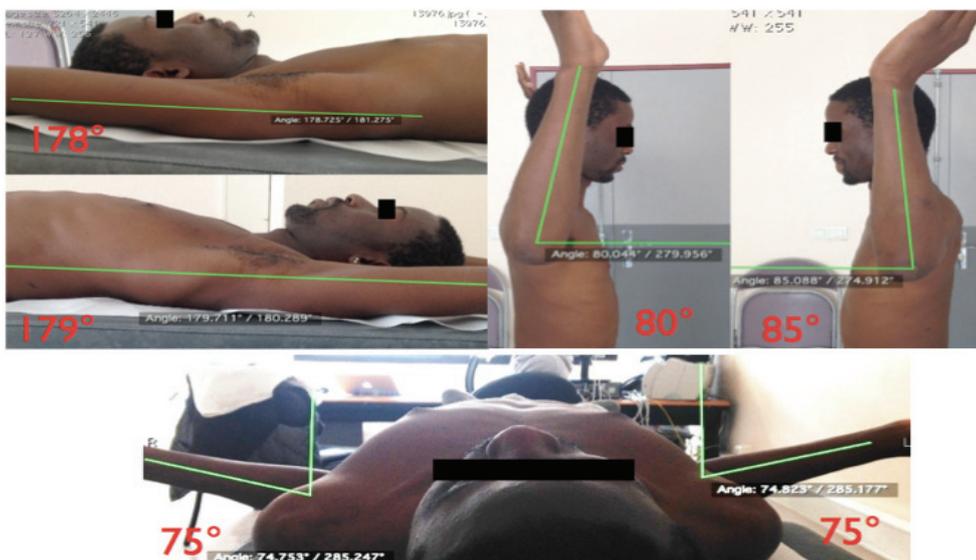


Figure 7 : Anatomical results from 87 postoperative imaging

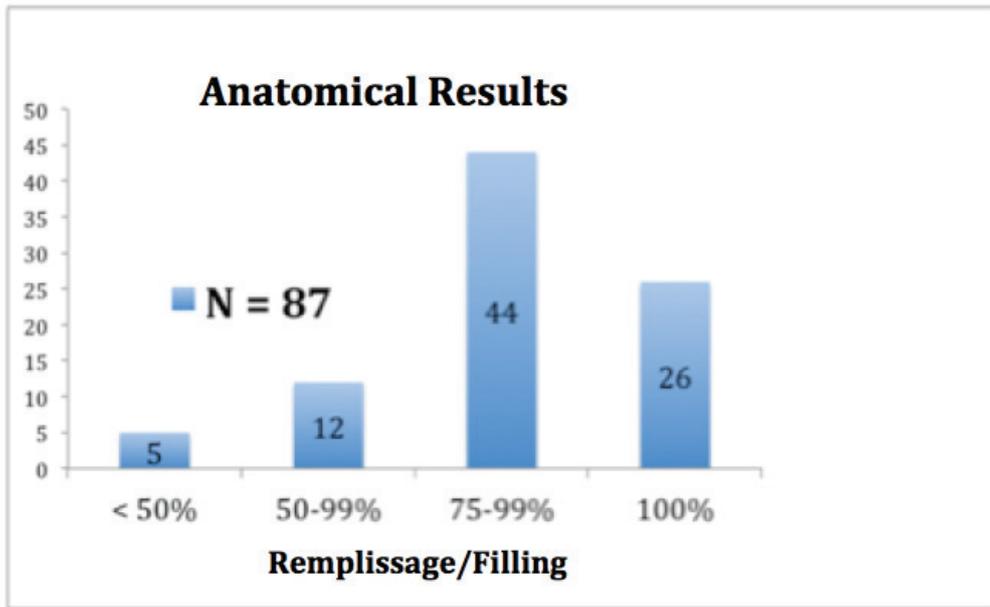


Figure 8 : Préoperative CT-Arthrogram (A and B), and postoperative (C and D) with a completed filling of the humeral defect.

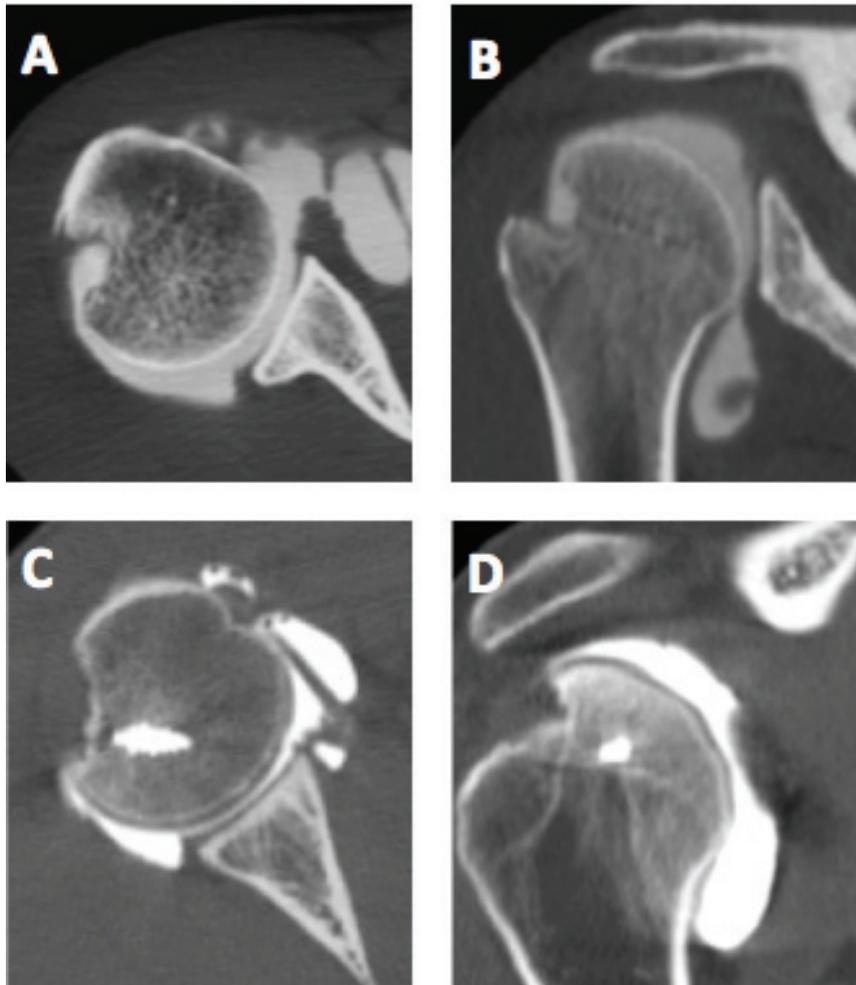


Figure 9 : Numbers of recurrence year by year of follow-up.

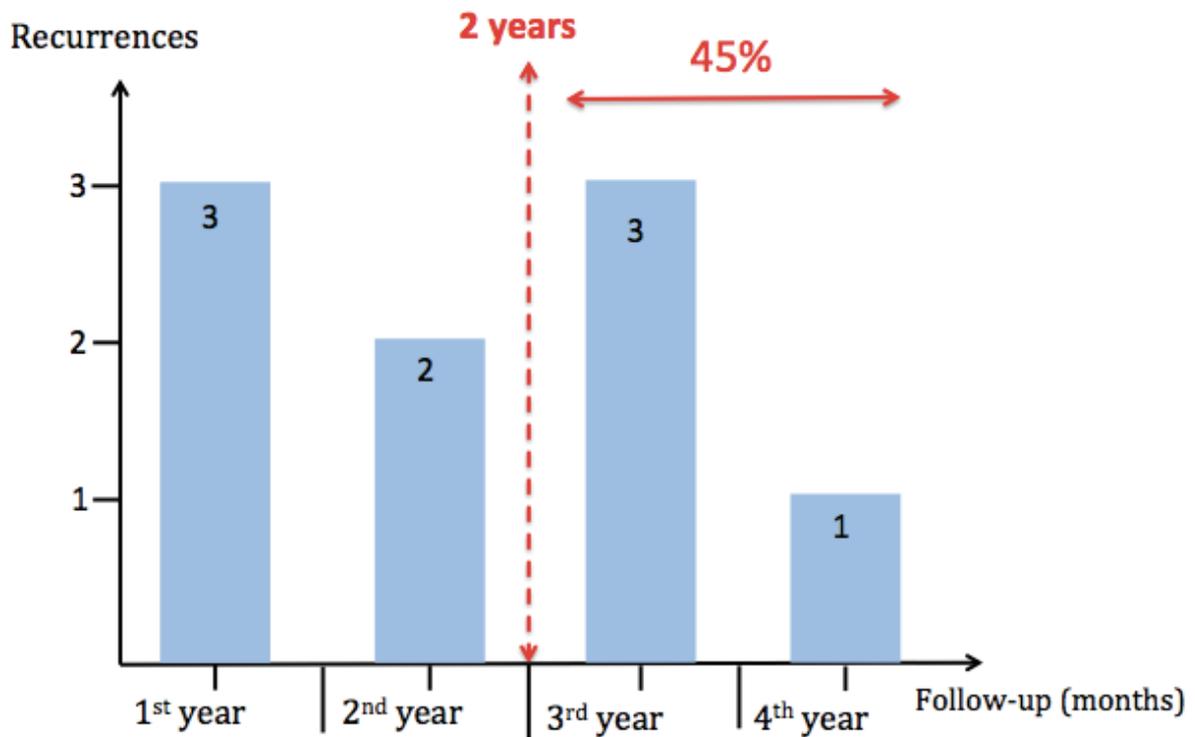


Figure 10 : Residual pain at the last follow-up evaluated with numeric scale

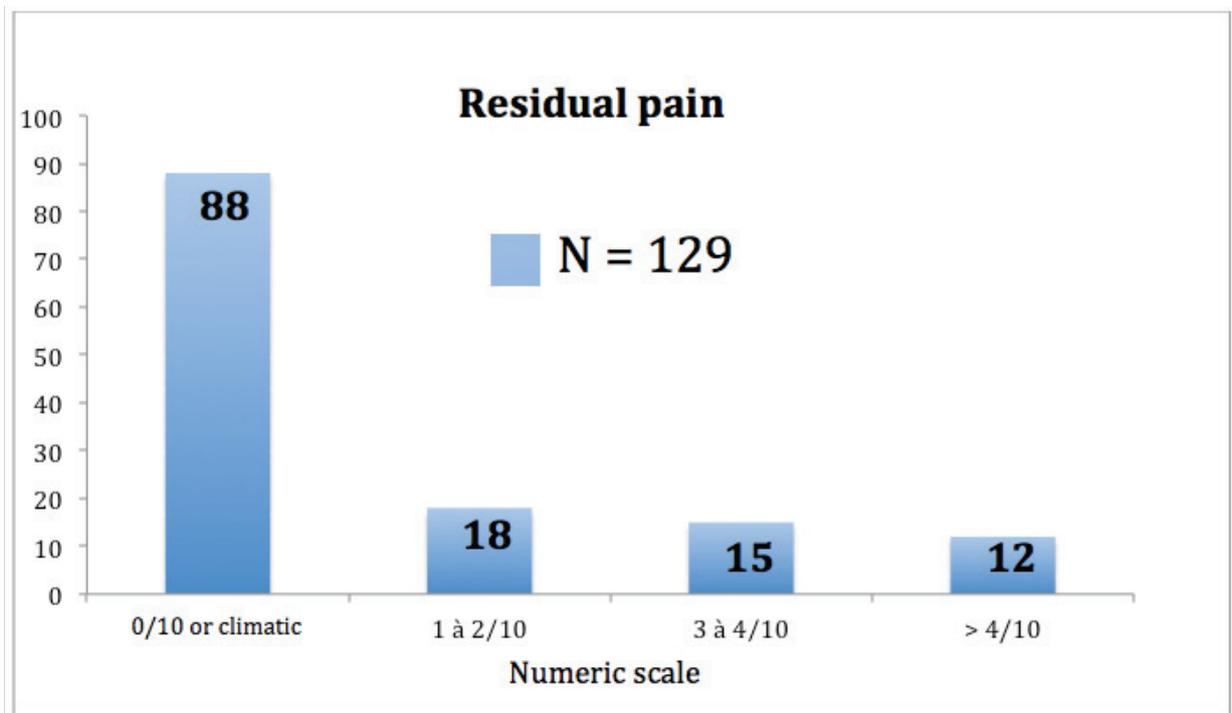


Figure 11 : ROC curve for recurrence risk depending on the age

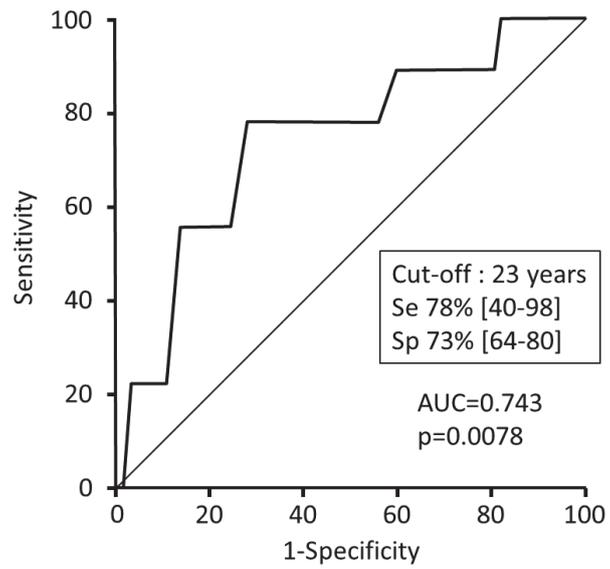


Figure 12 : CT with 3D reconstruction: perfect indication for « Hill-Sachs remplissage » : Large and deep humeral bone defect (A-B), intact glenoid (C-D)

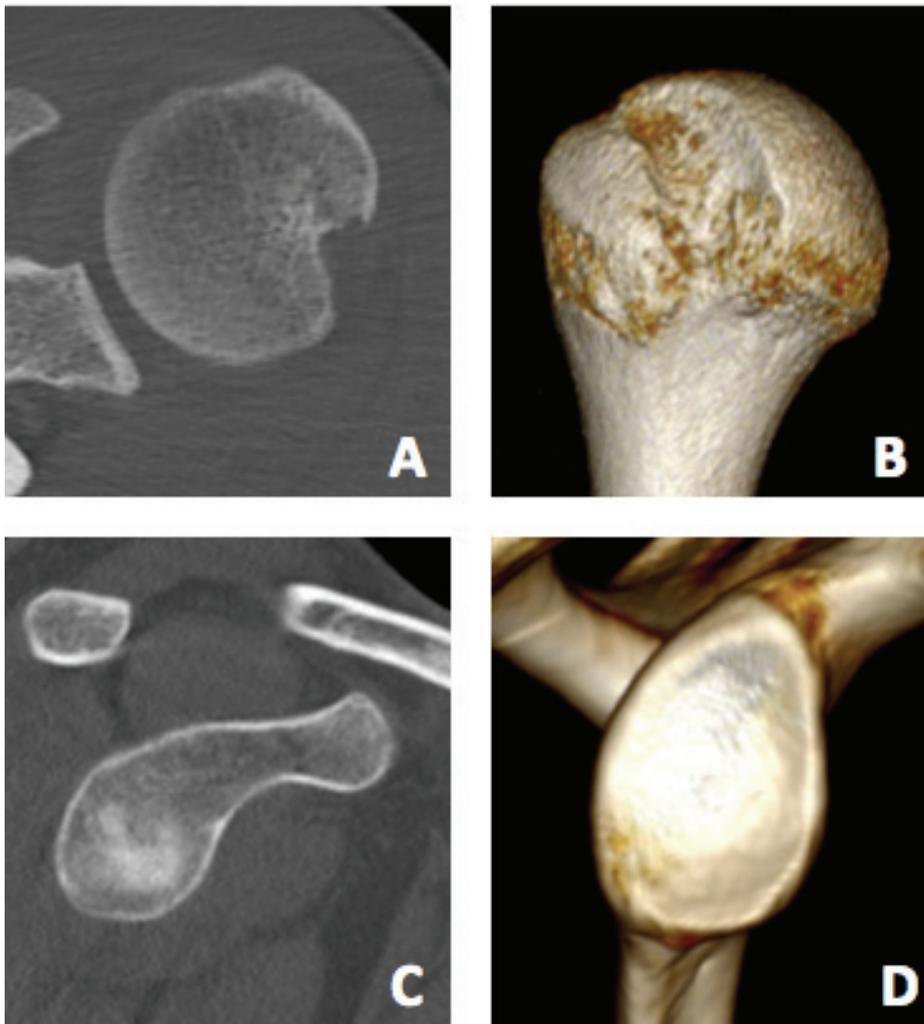


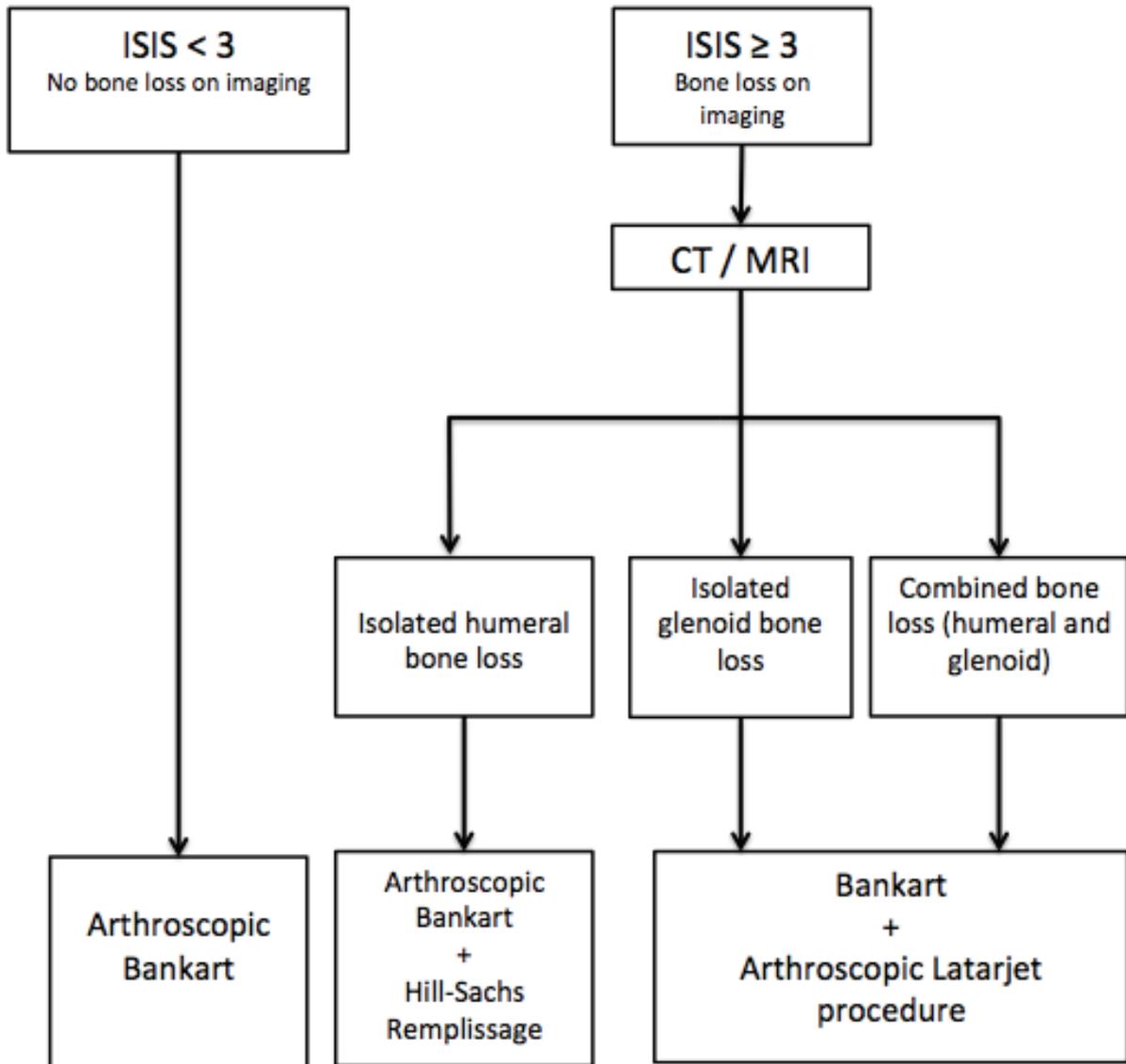
Figure 13 : Our indications in anterior shoulder instability surgery

Table 1 : Functional results at the last follow-up according to Walch-Duplay and Rowe scores

	N = 99
	Mean \pm standard deviation (min-max)
<u>Walch-Duplay score /100 pts</u>	90.2 \pm 13 (30-100)
Sport activity /25 pts	21 \pm 7 (0-25)
Stability /25 pts	22.6 \pm 6 (-25-25)
Pain / 25 pts	22.6 \pm 5 (0-25)
Mobility / 25 pts	24 \pm 3 (15-25)
<u>Rowe score / 100 pts</u>	89.9 \pm 16 (5-100)
Function / 50 pts	45 \pm 7 (0-50)
Pain / 10 pts	9.1 \pm 2 (0-10)
Stability / 30 pts	26.7 \pm 7 (0-30)
Mobility / 10 pts	9 \pm 2 (5-10)

Table 2 : Comparative active shoulder mobility at the Time of the Last Follow-up

	AAE (°)	ER1 (°)	ER2 (°)	IR (points)	IR2 (°)
N=99					
Operated shoulder	173 \pm 10	54 \pm 18	77 \pm 13	8.7 \pm 1.5	65 \pm 15
Controlateral shoulder	177 \pm 5	65 \pm 17	86 \pm 12	9.5 \pm 1.3	70 \pm 12
Difference	4 \pm 9	11 \pm 15	10 \pm 16	0.7 \pm 1.3	5 \pm 9
« p » value	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	NS
AAE : anterior active elevation, ER1 : external rotation with the arm at the side ER2 : external rotation in abduction, IR : internal rotation of the hand to the back, IR2 : internal rotation in abduction					
The values are given as the mean and standard deviation.					
NS : Non significant					

Table 3 : Preoperative and postoperative sports activities according to Walch-Duplay

	Free risk	Contact sport	Arm cocking sport	High risks sport	Total
Preinstability	9	44	33	17	103
Postoperative	8	35	26	11	80

REFERENCES

1. **Armitage MS, Faber KJ, Drosdoweck DS, Litchfield RB, Athwal GS.** Humeral head bone defects: remplissage, allograft, and arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 2010;41:417-25
2. **Balg F, Boileau P.** The instability severity index score. A simple pre-operative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilisation. *J Bone Joint Surg Br.* 2007 Nov;89(11):1470–1477. doi:10.1302/0301-620X.89B11.18962
3. **Bedi A, Dines J, Dines DM, Kelly BT, O'Brien SJ, Altchek DW, et al.** Use of the 70° arthroscope for improved visualization with common arthroscopic procedures. *Arthroscopy.* 2010 Dec;26(12):1684–1696. doi:10.1016/j.arthro.2010.04.070
4. **Boileau P, Ahrens P.** The TOTS (temporary outside traction suture): a new technique to allow easy suture placement and improve capsular shift in arthroscopic bankart repair. *Arthroscopy.* 2003 Jul;19(6):672–677.
5. **Boileau P, Mercier N, Roussanne Y, Thélu C-É, Old J.** Arthroscopic Bankart-Bristow-Latarjet procedure: the development and early results of a safe and reproducible technique. *Arthroscopy.* 2010 Nov;26(11):1434–1450. doi:10.1016/j.arthro.2010.07.011
6. **Boileau P, O'Shea K, Vargas P, Pinedo M, Old J, Zumstein M.** Anatomical and functional results after arthroscopic Hill-Sachs remplissage. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Apr 4;94(7):618–626. doi:10.2106/JBJS.K.00101
7. **Boileau P, Thélu C-É, Mercier N, Ohl X, Houghton-Clemmey R, Carles M, et al.** Arthroscopic Bristow-Latarjet combined with bankart repair restores shoulder stability in patients with glenoid bone loss. *Clin Orthop Relat Res.* 2014 Aug;472(8):2413–2424. doi:10.1007/s11999-014-3691-x
8. **Boileau P.** [Painful shoulder: the only sign of unrecognized instability accidents]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2000 Sep;86 Suppl 1:122–125.
9. **Boileau P.** Risk Factors for Recurrence of Shoulder Instability After Arthroscopic Bankart Repair. *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 2006 Aug 1;88(8):1755. doi:10.2106/JBJS.E.00817
10. **Bouju Y, Gadéa F, Stanovici J, Moubarak H, Favard L.** Shoulder stabilization by modified Latarjet-Patte procedure: results at a minimum 10 years' follow-up, and role in the prevention of osteoarthritis. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014 Jun;100(4Suppl):S213–8. doi:10.1016/j.otsr.2014.03.010

11. **Burkhart SS, De Beer JF.** Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 2000 Oct;16(7):677–694. doi:10.1053/jars.2000.17715
12. **Bushnell BDB, Creighton RA, Herring MM.** Hybrid treatment of engaging Hill-Sachs lesions: arthroscopic capsulolabral repair and limited posterior approach for bone-grafting. *Techn Shoulder Elbow Surg.* 2007;8:194-203
13. **Calandra JJ, Baker CL, Uribe J.** The incidence of Hill-Sachs lesions in initial anterior shoulder dislocations. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 1989;5(4):254–257.
14. **Cetik O, Uslu M, Ozsar BK.** The relationship between Hill-Sachs lesion and recurrent anterior shoulder dislocation. *Acta Orthop Belg.* 2007 Apr;73(2):175–178.
15. **Connolly J, Regen E, Evans OB.** The management of the painful, stiff shoulder. *Clin Orthop Relat Res.* 1972 May;84:97–103.
16. **Coste. JS, Jund S, Lemaire M, Staccini P, Boileau P, Argenson C.** Évaluation arthroscopique du test de laxité du ligament glénohuméral inférieur. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1999;85:61
17. **Edwards TB, Boulahia A, Walch G.** Radiographic analysis of bone defects in chronic anterior shoulder instability. *Arthroscopy.* 2003 Sep;19(7):732–739.
18. **Elkinson I, Giles JW, Faber KJ, Boons HW, Ferreira LM, Johnson JA, et al.** The Effect of the Remplissage Procedure on Shoulder Stability and Range of Motion. 2012 Jun 6;94(11). doi:10.2106/JBJS.J.01956
19. **Iia Elkinson, BMB, MDChB, FRACS, Joshua W. Giles, BEMSc, Harm W. Boons, MD, Kenneth J. Faber, MD, MHPE, FRCSC, Louis M. Ferreira, PhD, James A. Johnson, PhD, George S. Athwal, MD, FRCSC al.** The shoulder remplissage procedure for Hill-Sachs defects: does technique matter? *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* 2013 Jun 1;22(6):835–841. doi:10.1016/j.jse.2012.08.015
20. **Franceschi F, Papalia R, Rizzello G, Franceschetti E, Del Buono A, Panasci M, et al.** Remplissage Repair--New Frontiers in the Prevention of Recurrent Shoulder Instability: A 2-Year Follow-up Comparative Study. *Am J Sports Med.* 2012 Oct 31;40(11):2462–2469. doi:10.1177/0363546512458572
21. **Joshua W. Giles, et al.** Moderate to large engaging Hill-Sachs defects: an in vitro biomechanical comparison of the remplissage procedure, allograft humeral head reconstruction, and partial resurfacing arthroplasty. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* 2012 Sep 1;21(9):1142–1151. doi:10.1016/j.jse.2011.07.017
22. **Garcia GH, Park MJ, Baldwin K, Fowler J, Kelly JD, Tjoumakaris FP.** Comparison of arthroscopic osteochondral substitute grafting and remplissage for engaging Hill-Sachs lesions. *Orthopedics.* 2013 Jan;36(1):e38–43. doi:10.3928/01477447-20121217-16

23. **Gilbart MK, Gerber C.** Comparison of the subjective shoulder value and the Constant score. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007 Nov;16(6):717–721. doi:10.1016/j.jse.2007.02.123
24. **Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC.** Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan. *Clin Orthop Relat Res.* 1994 Jul;(304):78–83.
25. **Grondin P, Leith J.** Case series: Combined large Hill-Sachs and bony Bankart lesions treated by Latarjet and partial humeral head resurfacing: a report of 2 cases. *Can J Surg.* 2009 Jun;52(3):249–254.
26. **Haviv.** Outcomes of arthroscopic “Remplissage”: capsulotenodesis of the engaging large. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2011 Jun 15;6(1):29. doi:10.1186/1749-799X-6-29
27. **H Hill HA, Sachs MD.** The grooved defect of the humeral head. A frequently unrecognized complication of dislocations of the shoulder joint. *Radiology.* 1940;35 690-700.
28. **Kazel MD, Sekiya JK, Greene JA, Bruker CT.** Percutaneous correction (humeroplasty) of humeral head defects (Hill-Sachs) associated with anterior shoulder instability: a cadaveric study. *Arthroscopy.* 2005 Dec;21(12):1473–1478. doi:10.1016/j.arthro.2005.09.004
29. **Kronberg M, Broström LA.** Rotation osteotomy of the proximal humerus to stabilize the shoulder. Five years' experience. *J Bone Joint Surg Br.* 1995 Nov;77(6):924–927.
30. **Kropf EJ, Sekiya JK.** Osteoarticular allograft transplantation for large humeral head defects in glenohumeral instability. *Arthroscopy.* 2007 Mar;23(3):322.e1–5. doi:10.1016/j.arthro.2006.07.032
31. **LATARJET M.** [Treatment of recurrent dislocation of the shoulder]. *Lyon Chir.* 1954 Nov;49(8):994–997.
32. **Leroux T, Bhatti A, Khoshbin A, Wasserstein D, Henry P, Marks P, et al.** Combined arthroscopic Bankart repair and remplissage for recurrent shoulder instability. *Arthroscopy.* 2013 Oct;29(10):1693–1701. doi:10.1016/j.arthro.2013.06.007
33. **Longo UG, Loppini M, Rizzello G, Ciuffreda M, Berton A, Maffulli N, et al.** Remplissage, Humeral Osteochondral Grafts, Weber Osteotomy, and Shoulder Arthroplasty for the Management of Humeral Bone Defects in Shoulder Instability: Systematic Review and Quantitative Synthesis of the Literature. *Arthroscopy.* 2014 Sep 3;0(0). doi:10.1016/j.arthro.2014.06.010
34. **Lynch JR, Clinton JM, Dewing CB, Warme WJ, Matsen FA.** Treatment of osseous defects associated with anterior shoulder instability. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009 Mar;18(2):317–328. doi:10.1016/j.jse.2008.10.013

35. **Wolf Eugene M., MD, Afshin Arianjam, MD.** Hill-Sachs remplissage, an arthroscopic solution for the engaging Hill-Sachs lesion: 2- to 10-year follow-up and incidence of recurrence. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2013 Nov 26;1-7. doi:10.1016/j.jse.2013.09.009
36. **Boileau P, MD, Matthias Zumstein, MD, Frederic Balg, MD, FRCSC, Scott Penington, MD, Ryan T. Bicknell, MD, MSc, FRCSC.** The unstable painful shoulder (UPS) as a cause of pain from unrecognized anteroinferior instability in the young athlete. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2011 Jan 1;20(1):98-106. doi:10.1016/j.jse.2010.05.020
37. **Rafal Z. Stachowicz, MD, James R. Romanowski, MD, Robert Wissman, MD, Keith Kenter, MD.** Percutaneous balloon humeroplasty for Hill-Sachs lesions: a novel technique. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2013 Sep 1;22(9):e7-e13. doi:10.1016/j.jse.2012.12.035
38. **Miniaci A, Berlet G.** Recurrent anterior instability following failed surgical repair: allograft reconstruction of large humeral head defects. *J Bone Joint Surg Br*. 2001;83:19-20
39. **Nourissat G, Kilinc AS, Werther JR, Doursounian L.** A Prospective, Comparative, Radiological, and Clinical Study of the Influence of the "Remplissage" Procedure on Shoulder Range of Motion After Stabilization by Arthroscopic Bankart Repair. *Am J Sports Med*. 2011 Oct 6;39(10):2147-2152. doi:10.1177/0363546511416315
40. **Park MJ, Tjoumakaris FP, Garcia G, Patel A, Kelly JD.** Arthroscopic Remplissage With Bankart Repair for the Treatment of Glenohumeral Instability With Hill-Sachs Defects. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2011 Sep 1;27(9):1187-1194. doi:10.1016/j.arthro.2011.05.010
41. **Patte D, Bernageau J, Rodineau J, Gardes JC.** [Unstable painful shoulders (author's transl)]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1980 Apr;66(3):157-165.
42. **Purchase RJ, Wolf EM, Hobgood ER, Pollock ME, Smalley CC.** Hill-sachs "remplissage": an arthroscopic solution for the engaging hill-sachs lesion. *Arthroscopy*. 2008 Jun;24(6):723-726. doi:10.1016/j.arthro.2008.03.015
43. **Re P, Gallo RA, Richmond JC.** Transhumeral head plasty for large Hill-Sachs lesions. *Arthroscopy*. 2006 Jul;22(7):798.e1-4.
44. **Rosset A, Spadola L, Ratib O.** OsiriX: an open-source software for navigating in multidimensional DICOM images. *J Digit Imaging*. 2004 Sep;17(3):205-216. doi:10.1007/s10278-004-1014-6
45. **Rowe CR, Patel D, Southmayd WW.** The Bankart procedure: a long-term end-result study. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 1978 Jan;60(1):1-16.

46. **Schoonjans F, Zalata A, Depuydt CE, Comhaire FH.** MedCalc: a new computer program for medical statistics. *Comput Methods Programs Biomed.* 1995 Dec;48(3):257–262.
47. **Sekiya JK, Wickwire AC, Stehle JH, Debski RE.** Hill-Sachs defects and repair using osteoarticular allograft transplantation: biomechanical analysis using a joint compression model. *Am J Sports Med.* 2009 Dec;37(12):2459–2466. doi:10.1177/0363546509341576
48. **Spatschil A, Landsiedl F, Anderl W, Imhoff A, Seiler H, Vassilev I, et al.** Posttraumatic anterior-inferior instability of the shoulder: arthroscopic findings and clinical correlations. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2005 Oct 11;126(4):217–222. doi:10.1007/s00402-005-0006-4
49. **Sugaya H, Moriishi J, Dohi M, Kon Y, Tsuchiya A.** Glenoid rim morphology in recurrent anterior glenohumeral instability. *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 2003 May;85-A(5):878–884.
50. **Sugaya H, Moriishi J, Kanisawa I, Tsuchiya A.** Arthroscopic osseous Bankart repair for chronic recurrent traumatic anterior glenohumeral instability. *Surgical technique.* 2006 Sep;88 Suppl 1 Pt 2(1_suppl_2):159–169. doi:10.2106/JBJS.F.00319
51. **Walch G.** Directions for the use of the quotation of anterior instabilities of the shoulder. *Abstracts of the First Open Congress of the European Society of Surgery of the Shoulder and Elbow, Paris, 1987, pp 51-55.*
52. **Weber BG, Simpson LA, Hardegger F.** Rotational humeral osteotomy for recurrent anterior dislocation of the shoulder associated with a large Hill-Sachs lesion. *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 1984 Dec;66(9):1443–1450.
53. **Williams GN, Gangel TJ, Arciero RA, Uhorchak JM, Taylor DC.** Comparison of the Single Assessment Numeric Evaluation method and two shoulder rating scales. Outcomes measures after shoulder surgery. *Am J Sports Med.* 1999 Mar;27(2):214–221.
54. **Zanetti M, Hodler J.** MR imaging of the shoulder after surgery. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2004 Feb;12(1):169–83– viii. doi:10.1016/j.mric.2004.01.003
55. **Zhu YM, Lu Y, Zhang J, Shen JW, Jiang CY.** Arthroscopic Bankart Repair Combined With Remplissage Technique for the Treatment of Anterior Shoulder Instability With Engaging Hill-Sachs Lesion: A Report of 49 Cases With a Minimum 2-Year Follow-up. *Am J Sports Med.* 2011 Aug 2;39(8):1640–1647. doi:10.1177/0363546511400018

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

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

RESUME

Objectif: Evaluer la stabilité des résultats du « Hill-Sachs remplissage » associé à la réparation de Bankart, et de définir des critères objectifs d'indication à cette intervention.

Matériel et Méthode: Etude rétrospective monocentrique de 133 patients présentant une instabilité antérieure récidivante d'épaule avec un défaut osseux de la tête humérale, profond et engageant. Une évaluation clinique (score de Walch-Duplay, score de Rowe, SSV, mobilités, douleur résiduelle), fonctionnelle (auto-questionnaire) et radiographique (IRM ou arthro-TDM) a été réalisée.

Résultats: Au recul moyen de 46 mois, 9 patients (7%) ont présenté une récurrence d'instabilité antérieure, et 4 ont dû être réopérés. L'érosion glénoïdienne sur l'imagerie pré-opératoire et l'âge inférieur ou égal à 23 ans au moment de la chirurgie étaient associés à un risque de récurrence d'instabilité plus élevé ($p < 0,05$). Une limitation des mobilités a été retrouvée, principalement en rotation externe active (environ 10°), mais sans retentissement dans la vie de tous les jours ou dans la pratique sportive. La reprise du sport au même niveau pré-instabilité a été possible chez 78% (80/103) des patients. Au total, 92% des patients (123/133) étaient satisfaits ou très satisfaits de l'intervention. La cicatrisation du remplissage de l'encoche humérale avec les tissus mous était supérieure à 75% dans 70 des 87 imageries post-opératoires réalisées.

Conclusion: Le « Hill-Sachs remplissage » associé à la réparation de Bankart est une intervention fiable avec des résultats satisfaisants à moyen terme. Elle doit être réservée aux patients présentant une lésion de Hill-Sachs profonde et engageante avec une glène intacte pour obtenir des résultats optimaux.

Mots-clefs : Hill-Sachs remplissage, instabilité d'épaule, érosion glénoïdienne, réparation de Bankart