

ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



APPORT DE L'ARTHROSCANNER DANS L'EXPLORATION DE LA PATHOLOGIE DE L'EPAULE

MEMOIRE PRESENTE PAR :

Docteur ZEROUAL AICHA
née le 16 Juin 1979 à Fès

**POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE
OPTION : RADIOLOGIE**

**Sous la direction de :
Professeur TIZNITI SIHAM**

Juin 2011

Sommaire

INTRODUCTION	4
PREMIERE PARTIE	7
1. Rappel anatomique.....	8
1.1. L'articulation gléno-humérale	8
1.2. La coiffe des rotateurs	9
1.3. Les ligaments	10
1.4. L'articulation acromio-claviculaire.....	12
1.5. La bourse sous-acromio-delloïdienne.....	13
2. Physiologie de l'épaule	14
2.1. Les différents mouvements de l'épaule.....	14
2.2. Muscles concernés par les différents mouvements de l'épaule	14
3. Pathologie spécifique de l'épaule.....	15
3.1. La pathologie de la coiffe	15
3.1.1. Signes cliniques.....	15
3.1.2. Examen physique	16
3.1.3. Types de lésions.....	20
3.2. L'instabilité.....	22
3.2.1. Signes cliniques.....	22
3.2.2. Examen physique	22
3.2.3. Types de lésions.....	25
3.3. La capsulite rétractile	26

4. Moyens d'imagerie de l'épaule (hors arthroscanner).....	27
4.1. Les radiographies standards	27
4.1.1. Indications	27
4.1.2. Incidences	28
4.1.2.1. Les radiographies de face trois rotations	28
4.1.2.2. Le profil de coiffe ou profil de Lamy	30
4.1.2.3. Le profil glénoïdien	31
4.1.2.4. Les clichés dynamiques.....	32
4.1.3. Avantages	34
4.1.4. Limites.....	34
4.2. L'échographie	34
4.2.1 Indications	35
4.2.2. Technique	35
4.2.3. Avantages	37
4.2.4. Limites.....	37
4.3. L'IRM	41
4.3.1. Indications	41
4.3.2. Technique	41
4.3.3. Avantages	41
4.3.4. Limites.....	41
5. L'arthroscanner de l'épaule	43
5.1. Indications	43
5.2. Technique	44
5.3. Radio anatomie normale en arthroscanner.....	48

5.3.1 En coupes transversales	48
5.3.2. En reconstructions sagittales obliques.....	50
5.3.3. En reconstructions coronales obliques.....	52
DEUXIEME PARTIE.....	54
1. Matériels et méthodes	54
2. Résultats	54
TROISIEME PARTIE : DISCUSSION	63
1. Pathologie de la coiffe	64
1.1 Données épidémiologiques	64
1.2. Données cliniques.....	65
1.3. Données radiologiques	67
1.4. Corrélation avec les autres moyens d'imagerie	80
2. Instabilité.....	82
2.1. Données épidémiologiques	82
2.2. Données cliniques.....	82
2.3. Données radiologiques	84
2.4. Corrélation avec les autres moyens d'imagerie	93
CONCLUSION	94
BIBLIOGRAPHIES.....	96

INTRODUCTION

La pathologie de la coiffe des rotateurs domine la pathologie de l'épaule, suivi de l'instabilité.

Plusieurs moyens d'imagerie sont disponibles pour étudier la pathologie de l'épaule (Rx, échographie, scanner et IRM), La radiographie standard est réalisée en premier afin de ne pas méconnaître une lésion osseuse évidente.

L'échographie est devenue l'examen de première intention dans l'exploration d'une coiffe symptomatique, elle permet d'orienter le patient vers des examens complémentaires en cas de lésion tendineuse.

Cependant, ces tech

niques présentent plusieurs limites et ne supplantent pas l'arthroscanner qui reste le gold standard dans l'étude de la coiffe des rotateurs et dans les instabilités de l'épaule, c'est un examen complet qui permet de faire le diagnostic et de poser les indications thérapeutiques.

Le diagnostic repose sur l'analyse fine des données de l'arthroscanner afin d'entreprendre une thérapeutique adaptée.

Ce mémoire a pour sujet une étude rétrospective portant sur 30 cas colligés au sein du service de radiologie du CHU Hassan II de Fès pendant une période de deux ans ayant tous réalisés un arthroscanner.

Il propose de soulever l'apport et les performances de cette technique d'imagerie par rapport aux autres moyens dans l'établissement d'un bilan lésionnel très précis dans la pathologie de l'épaule.

L'objectif de ce mémoire est de :

- Proposer un travail à visée didactique en suivant une bonne analyse sémiologique permettant une approche diagnostique et étiologique des douleurs de l'épaule.

- Avoir une idée sur les aspects en arthroscanner des lésions de la coiffe et de l'instabilité.
- Corréler dans des cas les résultats avec d'autres moyens d'imagerie en particulier l'échographie.
- Mettre en place une base iconographique d'arthroscanner des différentes lésions retrouvées.
- Connaitre les avantages et les degrés de sensibilité des moyens d'imagerie dans l'approche étiologique des douleurs de l'épaule.

PREMIERE PARTIE

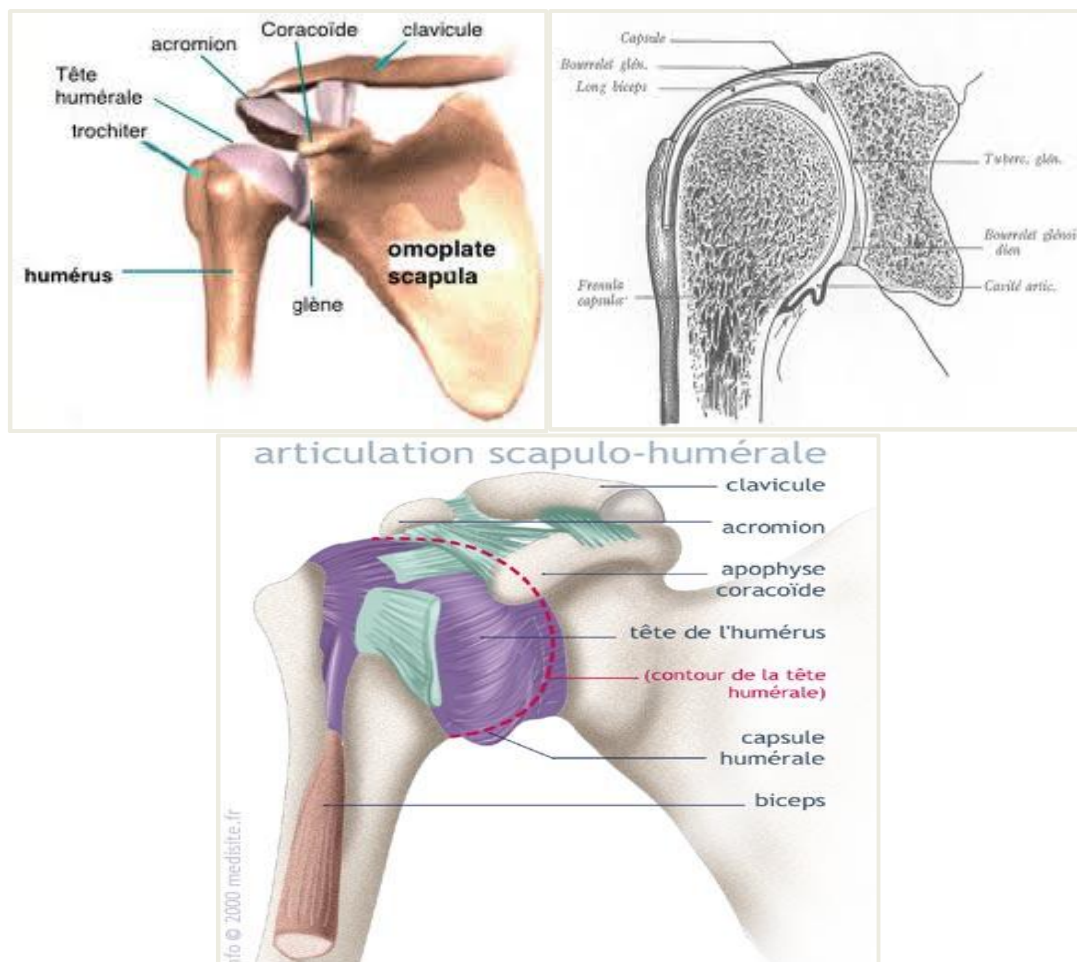
1. Rappel anatomique : (1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15)

1.1. L'articulation gléno-humérale :

Elle met en contact la tête humérale et la cavité glénoïde de l'omoplate, beaucoup moins haute et moins large. Ce rapport articulaire est de type balle-soucoupe. La petitesse de la cavité glénoïde est compensée par la présence d'un bourrelet glénoïde, élément qui assure une grande mobilité à l'articulation.

La capsule articulaire très lâche facilite l'emboîtement entre les deux surfaces. Elle s'insère sur l'humérus le long du col anatomique et au niveau de la glène par l'intermédiaire de la face périphérique du bourrelet.

La cavité articulaire présente des recessus supérieur et inférieur ou axillaire, le supérieur est de forme triangulaire, situé à la face supérieure de l'articulation. Sa base supérieure correspond à la face inférieure de la coiffe des rotateurs.



1.2. La coiffe des rotateurs :

La coiffe des rotateurs est composée par la convergence des tendons de quatre muscles profonds de l'articulation de l'épaule :

Le sous-scapulaire (subscapularis) : Naît de la face profonde de l'omoplate puis ses fibres convergent pour former un tendon qui se termine sur la partie haute de l'humérus, de part et d'autre de la gouttière bicipitale. Son action est rotateur interne du bras.

Le sus-épineux (supraspinatus): Naît dans la fosse sus-épineuse de l'omoplate, donne un tendon qui passe sous la voûte formée par l'acromion, l'apophyse coracoïde et le ligament qui les réunit et se termine sur le trochiter. Son action est l'abduction du bras couplée à celle du deltoïde.

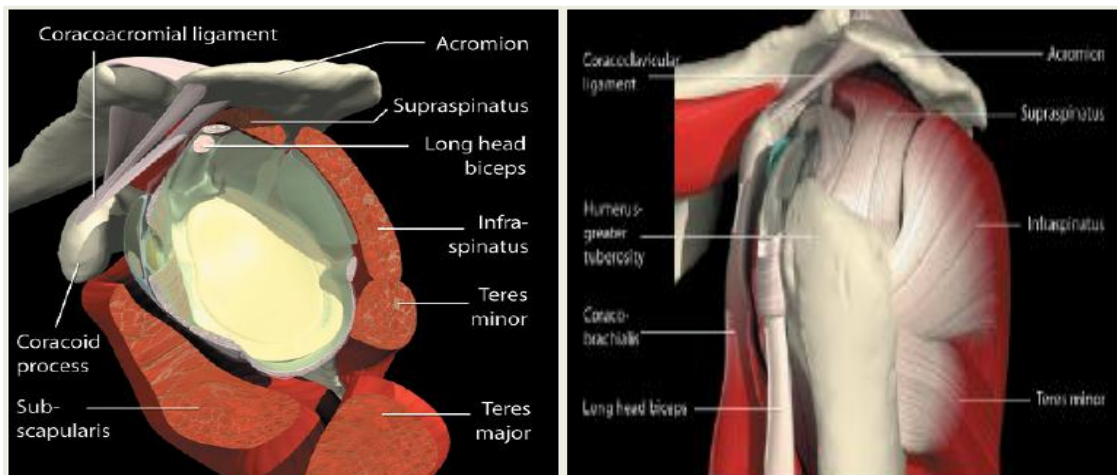
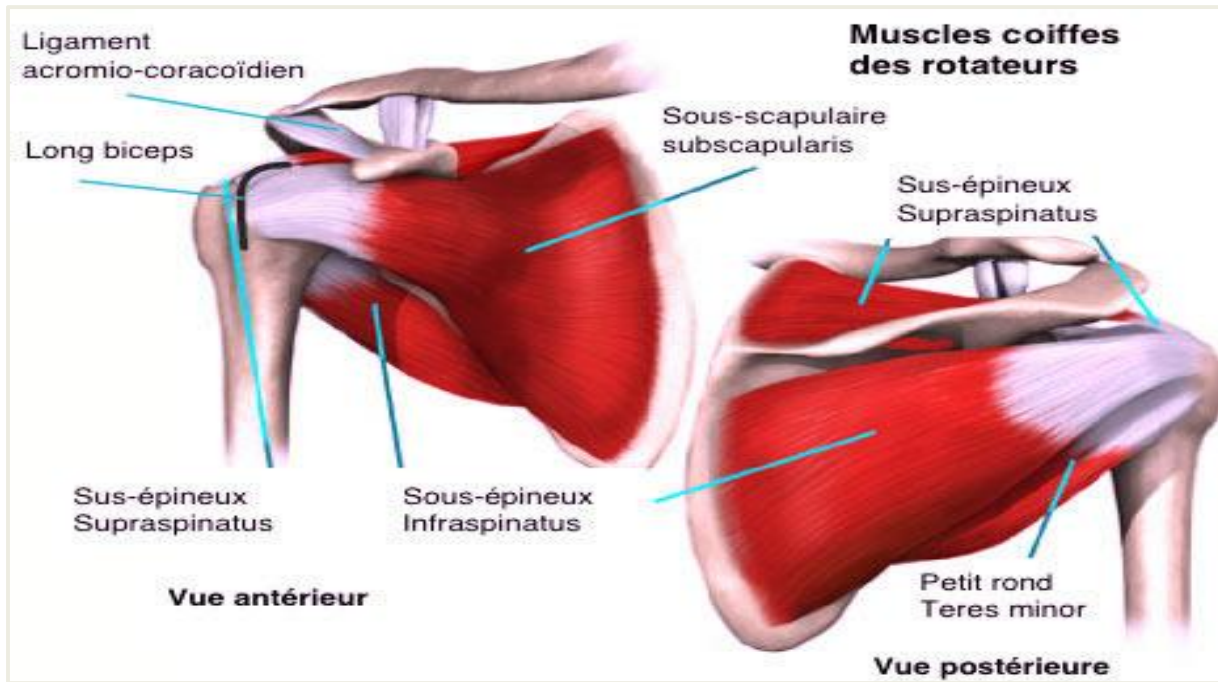
Le sous-épineux (infraspinatus) : Naît de la fosse sous-épineuse. Son tendon passe sur la capsule de l'articulation scapulo humérale et se termine sur le trochiter. Son action est la rotation externe de l'humérus.

Le petit rond (teres minor): Naît de la fosse sous-épineuse et se termine sur le trochiter en arrière du sous-épineux. Son action est la rotation externe de l'humérus.

Les tendons de la coiffe des rotateurs adhèrent à la capsule et leur action concertée mobilise fermement la tête de l'humérus dans la cavité glénoïde.

Le sus-épineux empêche le déplacement de la tête de l'humérus vers le haut, et les mouvements vers l'avant et l'arrière. Le sous-épineux et le petit rond empêchent les déplacements vers l'arrière.

Le tendon du long biceps : Sa portion horizontale articulaire va du pôle supérieur de la glène au pôle supérieur de la tête humérale. Sa portion verticale à partir de la lèvre externe du trochin, chemine dans la gouttière bicipitale de l'humérus.



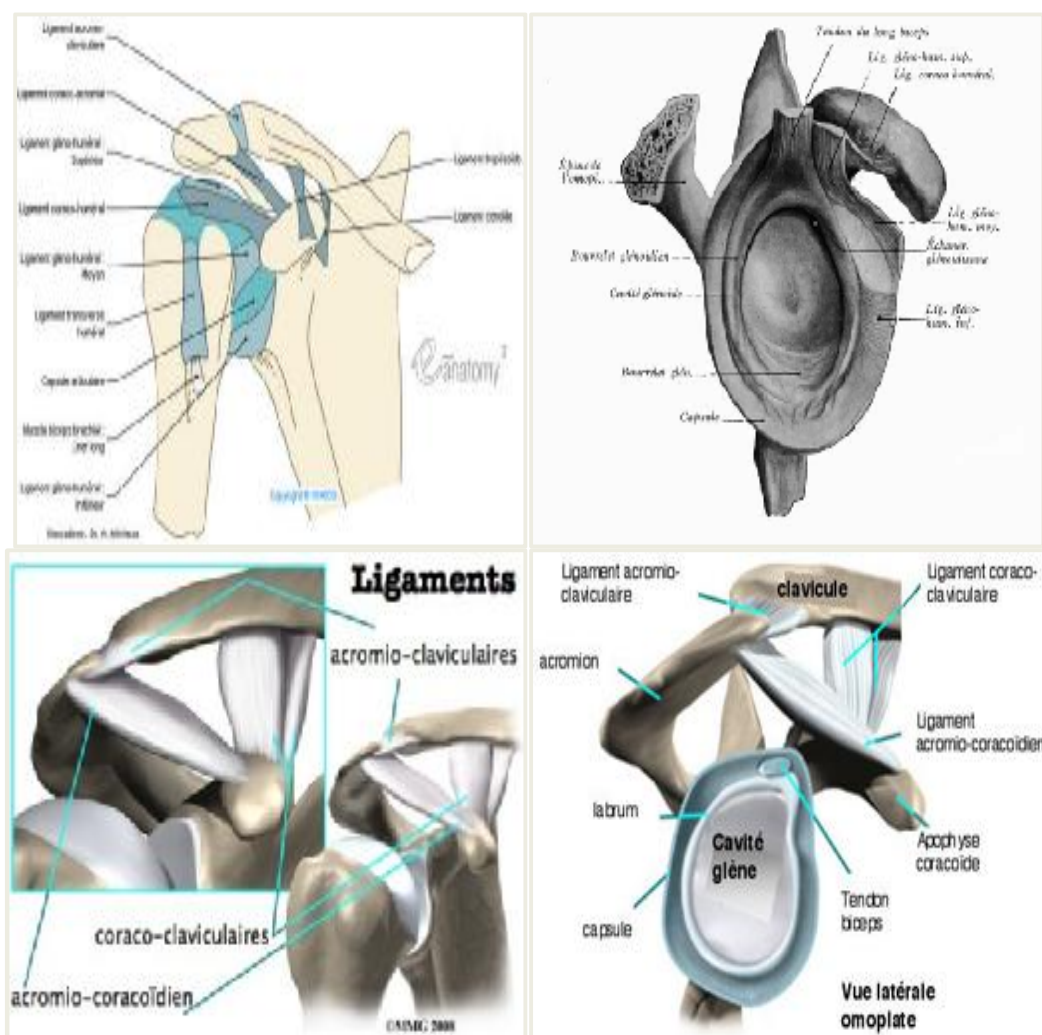
1.3. Les ligaments :

Des ligaments permettent de renforcer cette articulation :

- ü Le ligament coraco-huméral renforce la face supérieure de la capsule articulaire. Il unit le bord latéral du processus coracoïde au trochiter (tubercule majeur) et trochin (tubercule mineur) de l'humérus. Il freine les mouvements de flexion-extension.
- ü Les ligaments gléno huméraux sont appelés ligaments intrinsèques car ils sont en fait des épaissements localisés de la capsule articulaire. Ils renforcent celle-ci et contribuent à la stabilité de l'épaule. Ils sont au nombre

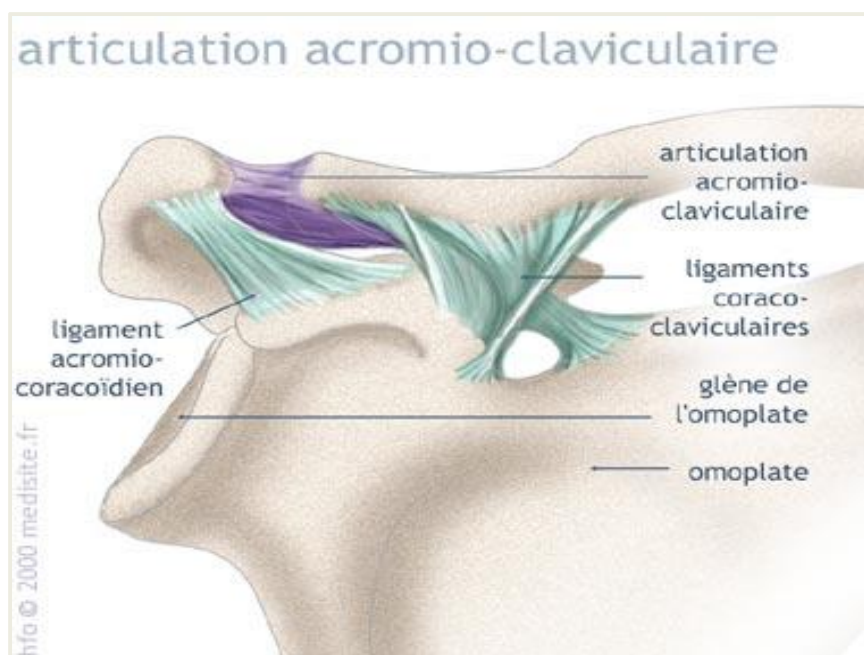
de trois et s'insèrent au voisinage du tubercule supraglénoidal. Ils forment un « Z »: Le ligament gléno huméral supérieur, le ligament gléno huméral moyen limite avec le ligament supérieur une zone faible de la capsule articulaire, le ligament gléno huméral inférieur qui est le plus résistant et le principal frein de l'abduction et des rotations. Il limite avec le ligament moyen le point faible de la capsule, emprunté par la tête humérale dans les luxations antérieures.

ü Le ligament coraco glénoïdien : Il joint le bord externe du processus coracoïde au bord inférieur de l'acromion. Il s'insère sur une largeur de 2 cm à la face inférieure de l'acromion. Ses rapports sont en avant et en haut l'aponévrose du deltoïde, en bas la bourse sous-acromiodeltoïdienne et la partie antérieure du supraépineux. Il constitue un élément essentiel de la voûte acromiocracoïdienne, véritable arche ostéofibreuse.



1.4. L'articulation acromio-claviculaire :

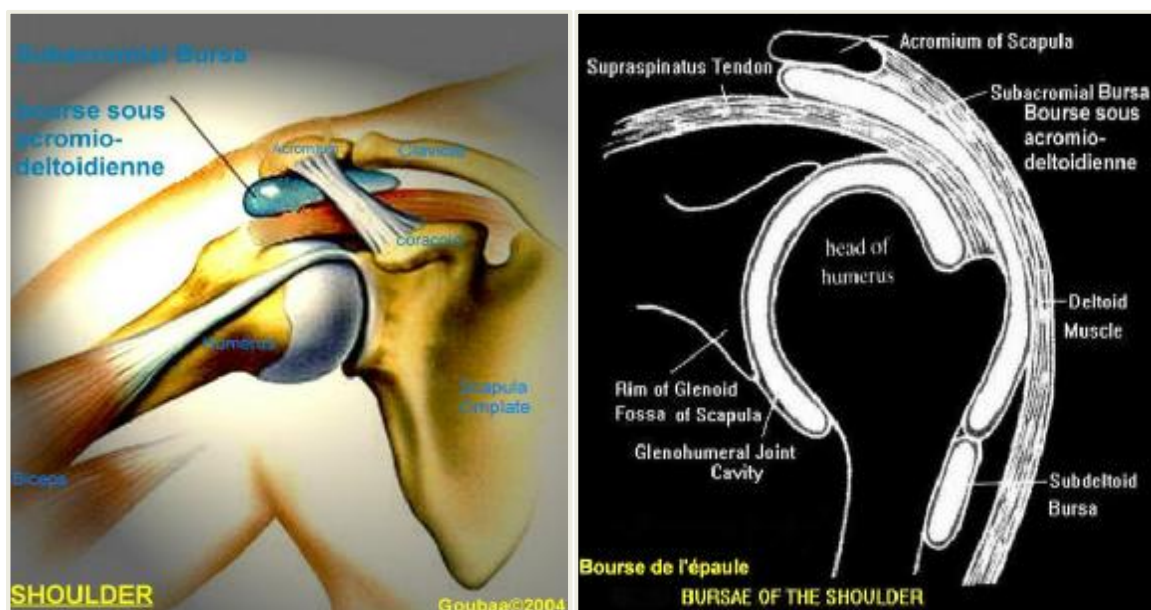
C'est une arthrodie formée par deux surfaces articulaires planes, l'extrémité distale de la clavicule et l'acromion. Entre les deux s'interpose un disque articulaire ou un ménisque fibrocartilagineux dans environ 30 % des cas. L'ensemble du liquide synovial, de la membrane synoviale et du ménisque articulaire est contenu dans une capsule articulaire qui est renforcée par les ligaments acromioclaviculaires et surtout les ligaments coracoclaviculaires (trapézoïde et conoïde). Sa face inférieure entretient des rapports étroits avec la bourse sousacromiodeltoïdienne et le tendon susépineux. Cette articulation présente une mobilité limitée mais reste une vraie articulation.



1.5. La bourse sous-acromio-deltôïdienne :

C'est la bourse la plus volumineuse de l'épaule. Elle est en fait constituée par les bourses sous-acromiale et sous-deltôïdienne qui communiquent entre elles dans 95 % des cas. Elle permet aux tendons de la coiffe des rotateurs de coulisser sous la voûte ostéofibreuse sous acromiocracoïdienne, puisqu'elle s'interpose entre ces deux structures.

A l'état normal la bourse est une cavité pratiquement virtuelle dont les parois de type synovial sont particulièrement fines. Dans l'espace sous acromial, toute irritation de la bourse par une hyper sollicitation répétée, une rupture complète de la coiffe ou de sa face superficielle, une anomalie constitutionnelle ou acquise d'un élément de la « voûte acromio coraco- claviculaire », pourra entraîner une inflammation de ses parois et un épanchement plus ou moins important. Chez les patients, cette bursite est à l'origine de la plupart des douleurs de la pathologie sous-acromiale, mais aussi de la limitation fonctionnelle secondaire à l'épanchement qui gêne les mouvements.



2. Physiologie de l'épaule : (7,8)

2.1. Les différents mouvements de l'épaule :

Tout mouvement de l'épaule est la résultante d'un ou plusieurs mouvements de chacune des articulations.

- Ø Abduction : 90° à 100° , abduction+rotation axiale externe de l'humérus = élévation externe du bras : 180° .
- Ø Adduction : 30° .
- Ø Antépulsion : 120° , antépulsion+rotation = élévation antérieure de l'épaule : 180° .
- Ø Rétro pulsion ou élévation postérieure : 45 à 60° .
- Ø Rotation externe : 90° .
- Ø Rotation interne : 90° .

2.2. Les muscles concernés par les différents mouvements de l'épaule :

- Ø Abduction : Deltoïde et sus-épineux.
- Ø Adduction : Grand pectoral, grand rond et grand dorsal.
- Ø Antépulsion : Faisceau antérieur du deltoïde, grand pectoral et biceps.
- Ø Rétro pulsion : Faisceau postérieur du deltoïde, grand rond, grand dorsal et triceps.
- Ø Rotation externe : sous-épineux et petit rond.
- Ø Rotation interne : Sous-scapulaire, grand dorsal, grand pectoral et grand rond.

3. Pathologie spécifique de l'épaule :

3.1. La Pathologie de la coiffe : (6, 9, 10, 11, 14, 51)

Les douleurs de l'épaule sont un motif fréquent de consultation en pratique rhumatologique ou orthopédique et la pathologie de la coiffe des rotateurs est en cause dans 90% des cas.

3.1.1. Signes cliniques :

La douleur est le symptôme le plus fréquent, l'impotence fonctionnelle étant souvent associée. La douleur est pratiquement isolée dans les tendinopathies ou les petites ruptures et la limitation de mobilité apparaît dès que deux tendons sont atteints. La pseudo-paralysie n'est rencontrée que dans les ruptures étendues (plus de 2 tendons). Cependant une grande rupture de la coiffe peut être totalement asymptomatique et se révéler brutalement au décours d'un traumatisme mineur, alors qu'une simple tendinopathie peut être extrêmement douloureuse et invalidante. La fréquence réelle des ruptures asymptomatiques est très diversement appréciée.

Les caractères de la douleur sont importants à préciser, son type, son siège et son horaire. La douleur siège habituellement au niveau de la région deltoïdienne antérieure et latérale et irradie dans le bras sans dépasser le coude. Elle est plutôt diffuse, profonde. L'intensité de la douleur est très variable allant de la crise hyperalgique de certaines tendinopathies calcifiantes à la simple douleur provoquée lors de l'examen clinique. Il s'agit habituellement d'une douleur de type mécanique, diurne, augmentée par les mouvements, surtout en élévation et calmée par le repos. Les douleurs nocturnes, lors du changement de position au début, sont également très évocatrices et très souvent le patient est incapable de dormir sur le côté atteint. Les crises douloureuses hyperalgiques sont rencontrées dans les tendinopathies calcifiantes.

3.1.2. Examen physique :

Inspection: La surélévation de l'épaule du côté douloureux signe une réaction de défense, l'exagération de la rotation interne signe une antéposition du moignon de l'épaule.

Palpation: Vérifie le relief musculaire en particulier l'amyotrophie du deltoïde, des fosses sus et sous épineuses, permet de juger de la vigilance musculaire, rechercher les points douloureux.

Bilan articulaire actif: Bilatéral et comparatif, en effectuant une élévation antérieure et latérale des deux bras avec une cotation par point selon l'angle de cette élévation par rapport à l'axe du tronc, puis des rotations externe et interne, coude au corps, cotées également.

Bilan passif : Les amplitudes mesurées en actif seront recherchées en passif dans la voie antérieure, dans la voie latérale et dans les rotations coude au corps, bras en abduction.

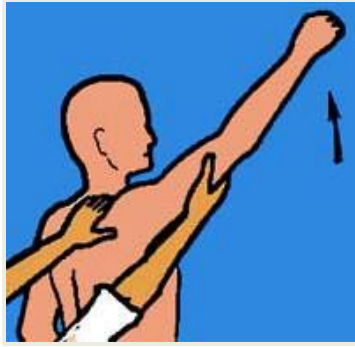
Bilan fonctionnel : Il sera réalisé plus spontanément du côté dominant et des mensurations seront mesurées.

Tests spécifiques : L'examen cherche des douleurs en avant de l'acromion, à la palpation, ainsi que lors des mouvements associant antépulsion+rotation interne (NEER, HAWKINS, YOCUM).

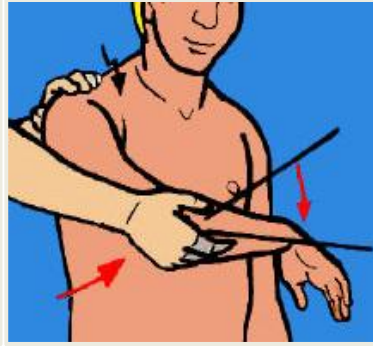
- Signe de NEER : L'examineur est derrière le patient et il aide avec sa main, à faire une élévation antérieure, provoquant une douleur bien connue du patient.

- Signe de HAWKINS : on élève en avant le bras du patient à 90° (coude fléchi à 90°). On imprime un mouvement de RI de l'épaule en abaissant l'avant-bras. On provoque la douleur.

- Signe de YOCUM : la main est posée sur l'autre épaule et le patient essaie de soulever le coude, sans soulever son épaule (qu'on bloque avec la main).



Signe de Neer

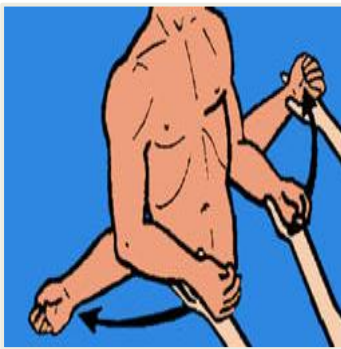


Signe de Hawkins



Signe de Yocum

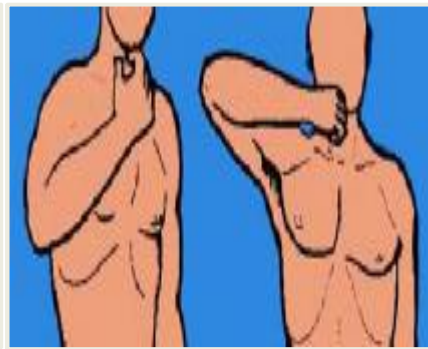
Chercher l'atteinte de la rotation externe active : Soit coude au corps en mesurant de façon comparative l'amplitude et la force des rotateurs. Soit à 90° d'abduction. Lorsque la RE est nulle, on ne peut amener sa main à sa bouche et l'on compense en élevant son bras en abduction (Signe du clairon).



RE coudes au corps

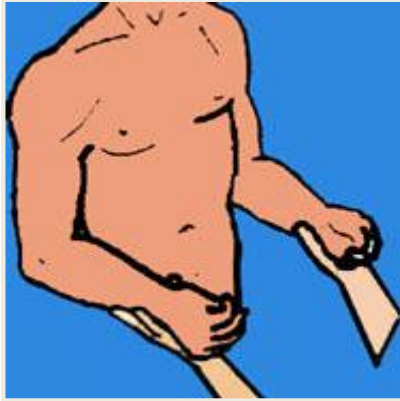


RE en abduction de 90°

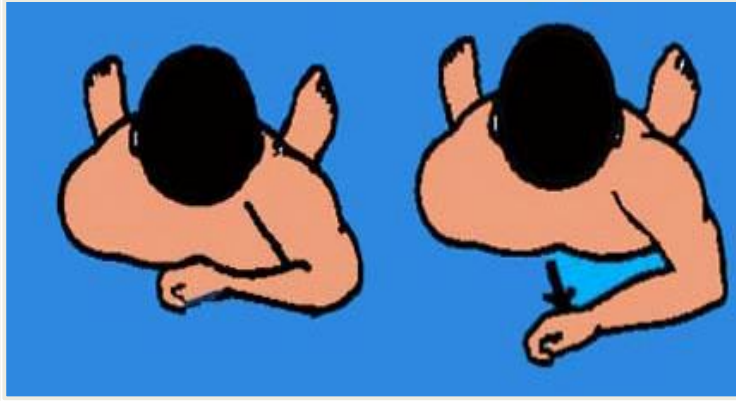


RE nulle: Signe du clairon

Chercher l'atteinte de la rotation interne active : La rotation interne active dépend surtout du sous-scapulaire. On peut tester sa force en s'opposant à la rotation interne, coude au corps et mains en avant. On peut aussi faire mettre la main derrière le dos (Test d'amplitude de la RI) et demander au patient d'écarter sa main de son dos. S'il peut le faire, c'est que le sous-scapulaire est efficace (Test de GERBER ou "Lift off").

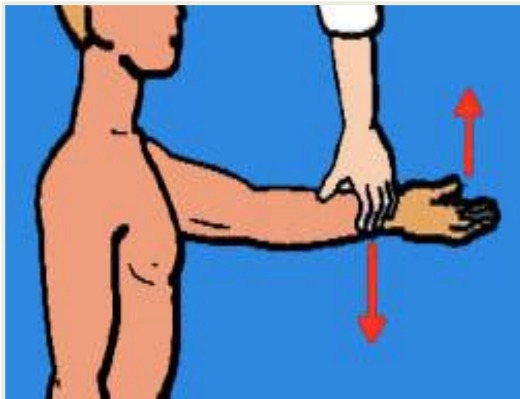


Test de RI contrariée



Test de GERBER ou "Lift off")

Chercher l'atteinte du tendon du biceps : Il y a des douleurs au niveau du tendon du biceps car le biceps dans sa portion intra-articulaire peut être concerné par le conflit et présenter des signes d'inflammation ou de dégénérescence : On provoque une mise en tension du biceps dans ces deux manœuvres : Le "Palm up test" se recherche en élévation antérieure, coude étendu et paume tournée en haut. Le patient doit s'opposer à une pression verticale sur le poignet. Douleur provoquée sur le trajet du biceps, en cas de tendinite. Le test de YAGERSON se recherche en flexion du coude à 90°. On s'oppose à la flexion du coude en sollicitant le biceps.



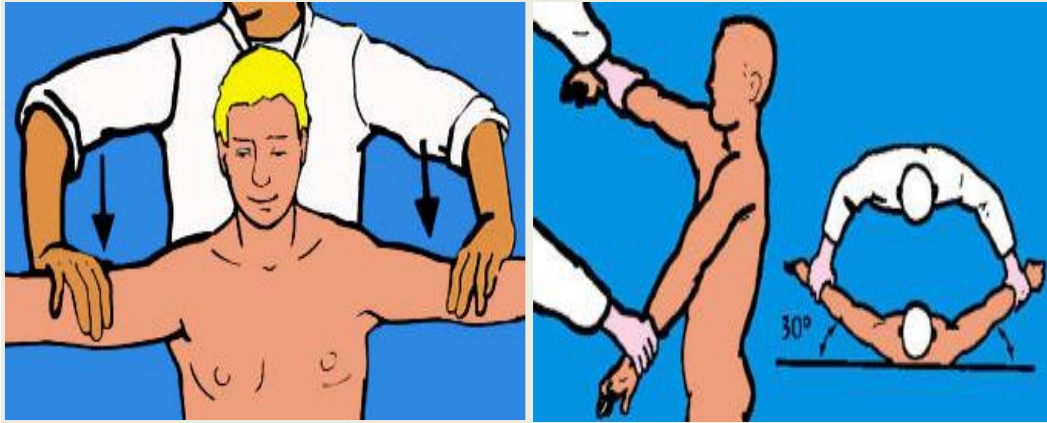
"Palm - up test"



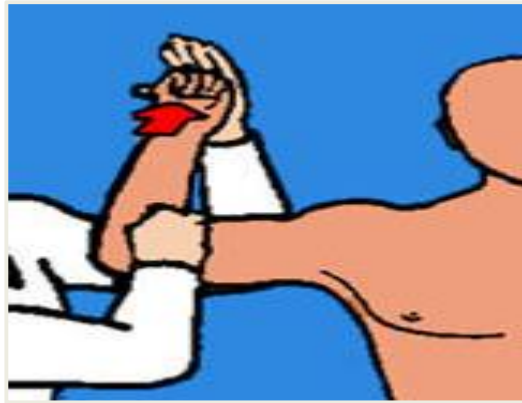
Test de YAGERSON

D'autres signes précisent plus finement quels tendons de la coiffe sont rompus :

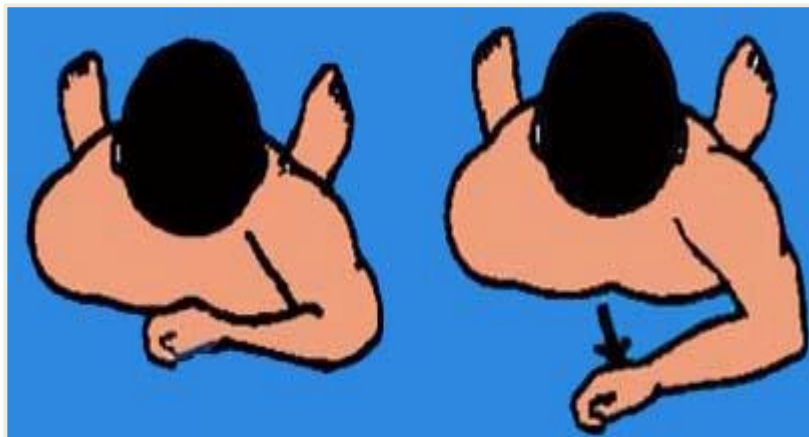
Chercher l'atteinte du sus épineux : Manoeuvre de JOBE (On s'oppose à l'abduction en antépulsion de 30° et en rotation interne).



Chercher l'atteinte du sous épineux : Manœuvre de RE active en position d'abduction à 90° contre résistance (*Signe de PATTE*).



Rupture du sous scapulaire : Rotation externe passive exagérée par rapport à l'autre épaule. Diminution de la force de RI active à 90° et main dans le dos (*Test de GERBER*).



Signe de GERBER : La rotation interne doit être complète et le sous-scapulaire doit avoir de la force et résister.

3.1.3. Types de lésions : (15,16)

3.1.3.1. Les anomalies tendineuses

Les différents types de lésions tendineuses sont :

- Tendinopathie simple sans rupture.
- Tendinopathie calcifiante.
- Rupture partielle de la face profonde ou superficielle.
- Rupture transfixiante de la coiffe supérieure.

En cas de rupture transfixiante de la coiffe, il faut préciser :

- Sa taille dans les plans frontal et sagittal.
- Son extension.
- L'existence d'un clivage intra-tendineux associé.
- L'épaisseur des tendons et l'état des berges de la rupture.
- L'état du long biceps : en place, épaissi, aminci, fissuré, rompu.
- Le centrage de la tête par rapport à la glène.

Il existe une classification visant à étudier l'importance de la rétraction dans les ruptures du tendon sus-épineux : *Classification de Bernageau* :

- Stade 1 (petite rupture) : Le bout tendineux proximal dépasse en dehors le pôle supérieur de la tête humérale.
- Stade 2 (rupture moyenne) : Le bout tendineux proximal est en dedans du pôle supérieur de la tête humérale.
- Stade 3 (grande rupture) : Le bout tendineux est en regard de l'interligne glénohuméral.

3.1.3.2. L'état musculaire

Il faut préciser le degré d'amyotrophie et l'importance de la dégénérescence graisseuse. Cette dernière est classiquement appréciée dans le plan axial, selon la classification de Goutallier et Bernageau.

Classification de Goutallier et Bernageau de l'involution graisseuse :

- Stade 0 : Pas de graisse
- Stade 1 : Quelques travées graisseuses
- Stade 2 : Involution graisseuse < 50 % du muscle
- Stade 3 : Involution graisseuse = 50 % du muscle
- Stade 4 : Involution graisseuse > 50 % du muscle

Les reformations sagittales passant par les chefs des muscles de la coiffe permettent une meilleure appréciation de ces altérations musculaires que les coupes axiales. La classification en trois grades de Ludig offre un moyen simple d'évaluation de l'amyotrophie des sus et sous-épineux.

Classification de Ludig du volume musculaire déterminé sur une coupe sagittale passant par les chefs musculaires du sus et du sous-épineux :

- Grade 0 (normal ou amyotrophie modérée) : Bord supérieur (sus-épineux) ou externe (sous-épineux) du muscle d'aspect convexe
- Grade 1 (amyotrophie moyenne) : Bord supérieur (sus-épineux) ou externe (sous-épineux) du muscle d'aspect rectiligne
- Grade 2 (amyotrophie sévère) : Bord supérieur (sus-épineux) ou externe (sous-épineux) du muscle d'aspect concave

3.1.3.3. Les lésions osseuses et cartilagineuses

A côté des lésions tendineuses, il faut rechercher les anomalies osseuses suivantes :

- Présence d'un os acromial et son type (variante du normal et non facteur favorisant d'un conflit subacromial).
- Présence d'un enthésophyte subacromial et d'ostéophytes inférieurs acromio-claviculaires agressifs.
- Arthrose gléno-humérale.

3.2. L'instabilité : (13, 16, 42, 43, 44)

3.2.1. Signes cliniques :

L'instabilité de l'épaule est une pathologie fréquente chez le sujet jeune et sportif, et peut s'exprimer cliniquement de plusieurs façons : luxation, subluxation ou simple douleur.

Dans 95 % des cas, l'instabilité de l'épaule se fait vers l'avant et le bas (luxation antero-interne), alors que dans 5 % des cas elle se fait vers l'arrière (luxation postérieure).

Il s'agit Soit :

- D'épisodes de luxation de l'épaule avec intervention d'un tiers pour réduire la luxation.
- Soit de subluxations se remettant en place spontanément au bout de quelques secondes.
- Soit d'une douleur chronique de l'épaule, sans épisode évident de luxation.

Devant une instabilité de l'épaule, il est impératif de préciser les éléments suivants :

- Catégorie : Luxation, subluxation, épaule douloureuse pure par accident d'instabilité passé inaperçu (instabilité occulte).
- Direction : Antérieure, postérieure, multidirectionnelle.
- Fréquence : Aiguë, récidivante, invétérée.
- Etiologie et contexte : Traumatique ou non, volontaire ou involontaire.
- Les facteurs constitutionnels et l'existence d'une hyper laxité.

3.2.2. Examen physique :

L'examen physique va se dérouler en trois étapes et il faut bien différencier trois grandes catégories de signes cliniques : les signes d'appréhension

correspondent à des manœuvres dynamiques dont l'objectif est de démasquer l'instabilité et les signes de laxité.

Test de l'appréhension ou signe de "l'armé" du bras (instabilité antérieure) : Il recherche une véritable appréhension en abduction rotation externe forcée. Si cette manœuvre déclenche des douleurs reconnues par le patient, il faut évoquer le diagnostic d'épaule douloureuse pure par accident d'instabilité passé inaperçu.

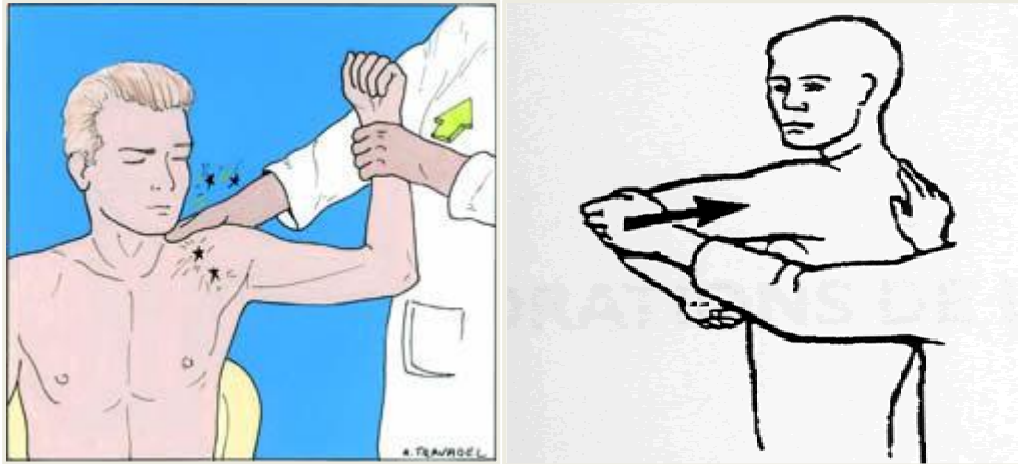
Le relocation test : Il s'agit d'une variante plus sensible du test précédent. Il se pratique sur un patient en décubitus dorsal. Dans un premier temps on pratique le test conventionnel de l'armer en poussant la tête humérale vers l'avant ce qui déclenche l'appréhension. Dans un deuxième temps on pratique ce test en appuyant sur la face antérieure de la tête humérale. Cet appui direct sur la tête va prévenir la subluxation antérieure de la tête et entraîner la négativation du test.

Test de l'appréhension de l'instabilité postérieure : (poussées antéro-postérieures sur le bras à 90° de flexion) : Une main bloque l'omoplate, l'autre imprime une poussée vers l'arrière sur le coude, bras à 90° d'élévation antérieure, en légère adduction et en rotation interne. Le signe est positif si l'on met en évidence un recul de la tête humérale ou une appréhension.

Tests de laxité : "sulcus test" de NEER de l'hyperlaxité inférieure, sur un patient bien détendu, le test consiste à attirer doucement le membre inférieur vers le bas. Le test est positif lorsque la traction provoque une descente de la tête humérale qui est objectivée par l'apparition d'un sillon en dessous du bord externe de l'acromion.

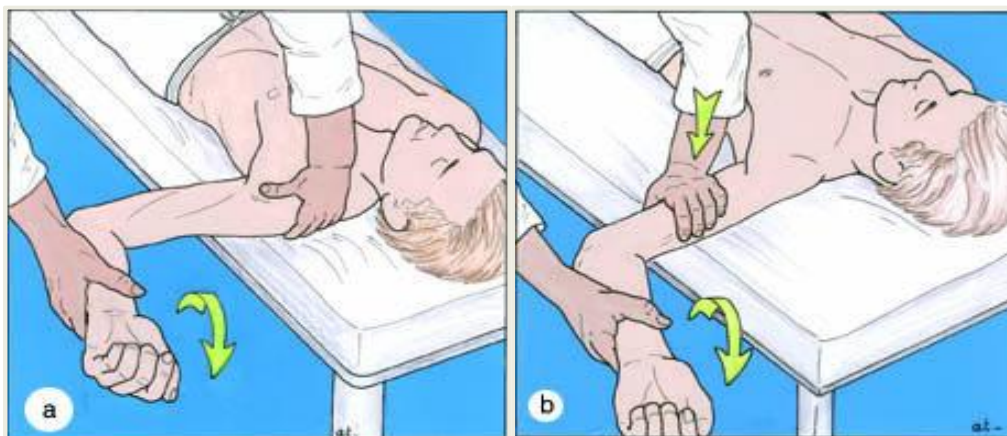
Les tiroirs : le patient est bien détendu. On lui demande de se pencher légèrement en avant et de laisser pendre les deux membres supérieurs. Une main de l'examineur maintient la ceinture scapulaire, l'autre saisit la tête humérale et essaye de provoquer un tiroir antérieur puis postérieur à la recherche d'une

translation anormale de la tête humérale. Lorsqu'il est important par rapport au côté opposé, il s'accompagne généralement d'un ressaut ou d'un claquement. Sa présence est le reflet d'une hyper laxité mais il ne permet pas d'affirmer le diagnostic d'instabilité antérieure.

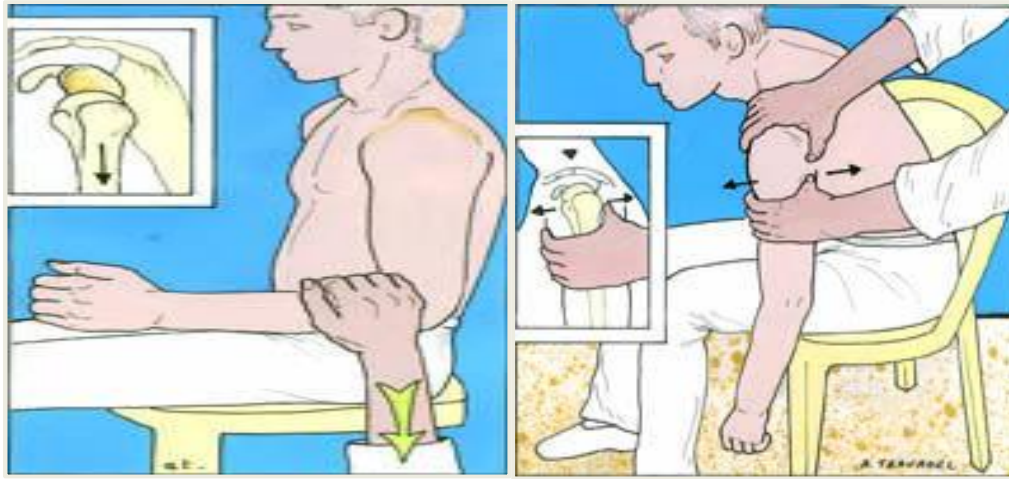


Signe de "l'armé" du bras

Test de l'instabilité postérieure



Relocation test a : La pression d'arrière en avant sur la tête sensibilise le déclenchement de l'insécurité, à l'inverse b : La pression d'avant en arrière sur la tête empêche cette dernière de se subluser en avant et prévient la survenue de la douleur.



Sulcus test

Test du tiroir

3.2.3. Types de lésions :

Il existe des lésions soit secondaires soit primitives causales dans les instabilités, dont certaines peuvent être visualisées en imagerie :

3.2.3.1. Les lésions de l'instabilité antérieure (49)

- Une encoche postéro-externe de la tête humérale de Malgaigne ou de Hill-Sachs.
- Érosion ou fracture de la région antéro-inférieure de la glène.
- Érosion du cartilage de recouvrement glénoïdien antérieur.
- Lésions du labrum dans sa partie antéro-inférieure.
- Avulsion ou rupture des ligaments gléno-huméraux.
- Un corps étranger intra-articulaire.
- Une rupture de coiffe.
- Une SLAP lésion (Superior labral antero-posterior).

Classification des SLAP lésions de Snyder modifiée par Maffet et Gartsman :

- SLAP 1 : Effrangement labral supérieur sans signification pathologique.
- SLAP 2 : Avulsion du labrum et du tendon de la longue portion du biceps (TLB).

- SLAP 3 : Désinsertion labrale supérieure en anse de seau sans désinsertion du TLB.
- SLAP 4 : Désinsertion labrale supérieure en anse de seau avec désinsertion et dissection du TLB.
- SLAP 5 : SLAP 2 + Bankart.
- SLAP 6 : Volumineuse languette labrale supérieure sans désinsertion bicipitale.
- SLAP 7 : SLAP 2 s'étendant dans le ligament gléno-huméral moyen.

3.2.3.2. Les lésions de l'instabilité postérieure (48)

- Fracture postérieure de la glène (rare).
- Rupture labrale postérieure.
- Encoche antéro-interne de la tête humérale.
- Dysplasie rétro versante de la glène.

3.3. La capsulite rétractile : (38, 39, 46)

Définie par une limitation des amplitudes articulaires passives. Il s'agit d'une rétraction de la capsule avec assèchement articulaire responsable d'une épaule bloquée ou gelée. Elle peut être primitive ou secondaire à une autre pathologie.

Certaines maladies favorisent les capsulites : Diabète (la capsulite peut alors être bilatérale), infarctus du myocarde, hémiplegie, certains médicaments favoriseraient également cette maladie : Barbituriques, isoniazides, antiprotéases.

La femme est plus touchée que l'homme.

Une capsulite rétractile commence toujours par une phase douloureuse plus ou moins longue (de quelques semaines à plusieurs mois). La douleur est permanente, y compris nocturne, réveillant le patient. Elle est peu calmée par les antalgiques simples (paracétamol) ou les anti-inflammatoires. A ce stade, l'examen clinique est normal ou presque et les patients sont en général traités pour une tendinite. Après plusieurs semaines ou quelques mois, un enraidissement progressif

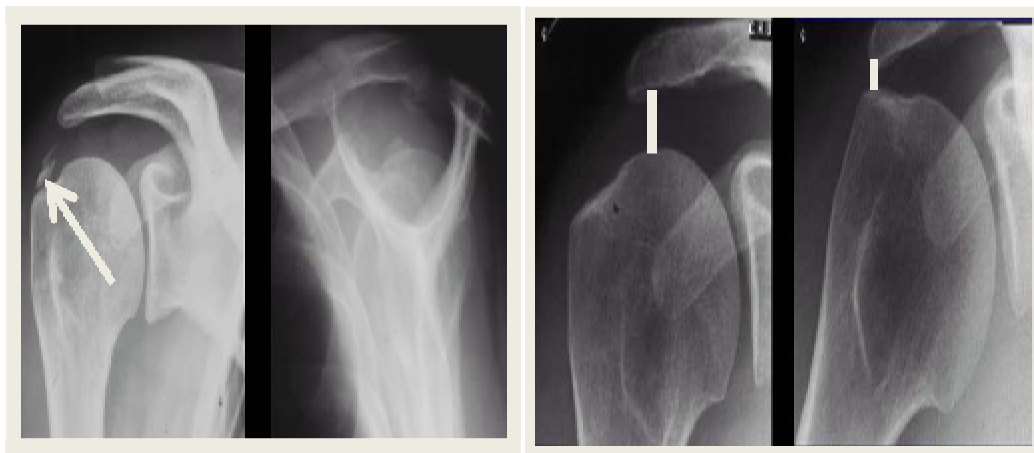
survient. L'évolution de cette pathologie se fait spontanément vers la guérison dans un délai de 12 à 24 mois.

4. Moyens d'imagerie de l'épaule (Hors arthroscanner) :

4.1. Les radiographies standards : (12, 13, 14, 17, 18)

4.1.1. Indications :

- Montrer des signes indirects d'atteinte de la coiffe: Ostéo-condensation et petites irrégularités du pourtour supérieur du trochiter et de l'extrémité inférieure de l'acromion (traduction du conflit) et/ou surtout petit décalage supérieur de la tête humérale.
- Étudier les rapports articulaires : Axes, subluxation, épaisseur de l'interligne, os sous-chondral, ostéophytes.
- Identifier les calcifications sous-acromiales.
- Rechercher des stigmates de luxation comme une encoche antéro supérieure ou une petite lésion au niveau du bord antéro inférieur de la glène.



Calcification du tendon supra-épineux/ Diminution de l'espace sous acromial

4.1.2. Incidences :

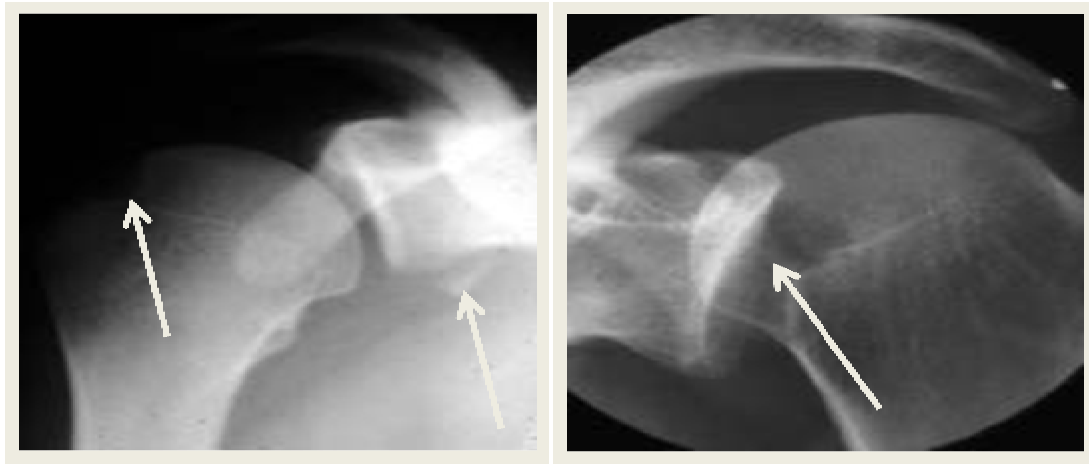
4.1.2.1. Les radiographies de face trois rotations

Elles visualisent l'interligne gléno-humérale (Le patient est placé en oblique postérieure pour compenser l'orientation de l'articulation de glissement scapulo-thoracique) et le défilé acromio-huméral (Le rayonnement directeur est incliné de 20° à 30° vers les pieds).

Cette incidence sera réalisée dans trois positions différentes de la main : En rotation neutre, interne et externe. L'intérêt principal de ces trois rotations est de dégager les zones d'insertion des différents tendons de la coiffe et de localiser avec précision d'éventuelles calcifications. Elles permettent également de bien étudier l'interligne gléno-huméral (mesuré normalement à 6mm et toujours inférieur à 8 mm).



Aspect normal

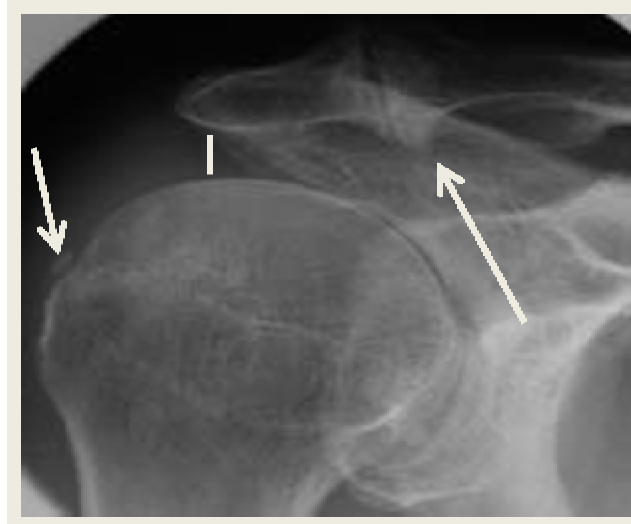


A

B

A : Encoche de Hill Sachs et fracture du rebord antéro-inférieur de la glène.

B : Luxation gléno-humérale postérieure fixée. Élévation de la tête humérale et disparition de l'interligne articulaire.



Arthrose acromio-claviculaire évoluée. Remaniements ostéophytiques à développement inférieur, venant réduire la hauteur du défilé sous-acromial. Présence également d'un pincement de la partie supérieure de l'interligne gléno-huméral, témoignant d'une omarthrose et d'une calcification à l'insertion du tendon infra-épineux.



Cliché de face mettant en évidence une volumineuse calcification dans la bourse sous-acromiodeltoïdienne



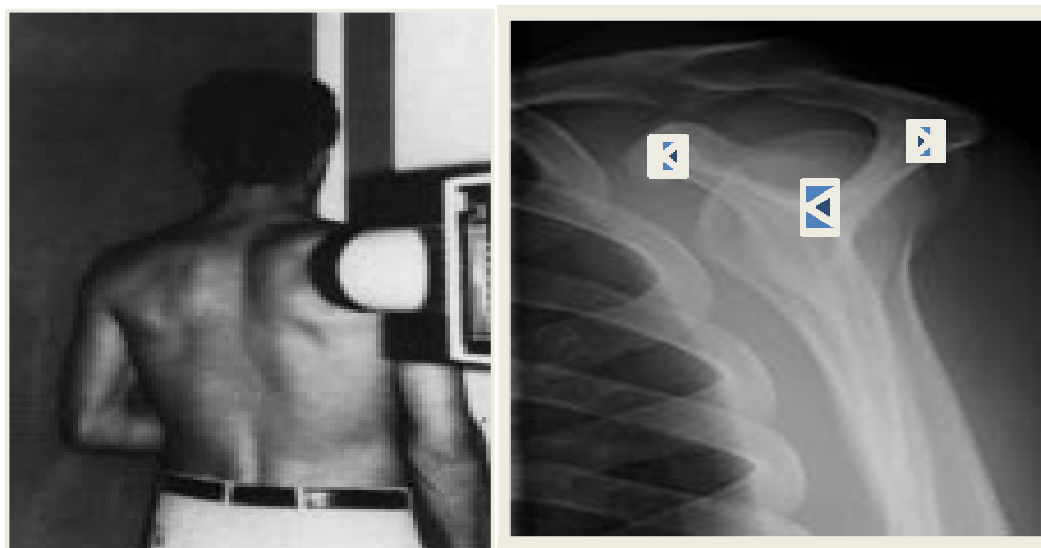
Luxation antérieure sous-coracoïdienne de l'épaule gauche

4.1.2.2. Le profil de coiffe ou profil de LAMY

C'est l'incidence de profil la plus souvent réalisée complétant généralement les clichés de face. Le patient est placé en oblique antérieur du côté à radiographier, le rayon incident, parallèle au grand axe du muscle supra-épineux, est tangentiel à l'écaille de la scapula.

Il permet une vue en enfilade des fosses sus et sous-épineuses tout en dégageant bien les cintres acromio claviculaire et acromio coracoïdien. Dans les

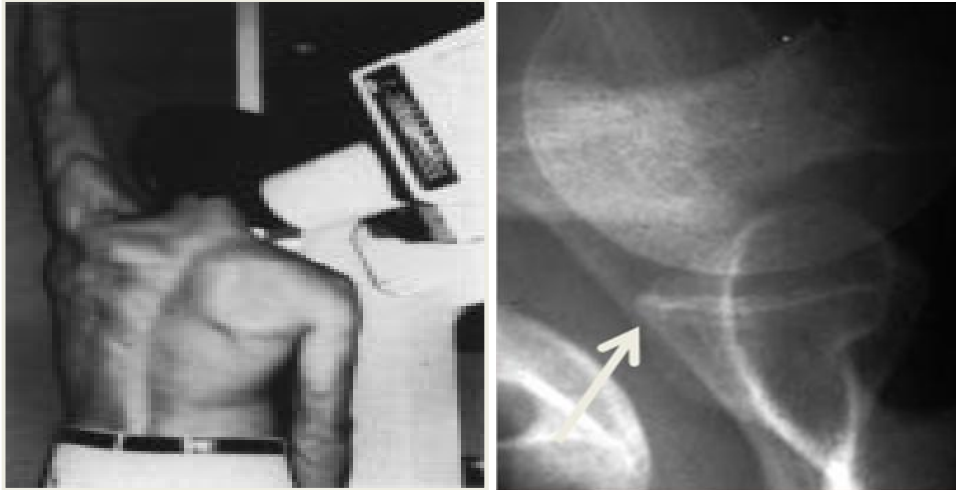
formes discrètes de rupture, il révèle les ascensions localisées de la tête humérale dans les secteurs externes antérieurs et postérieurs. Cette incidence analyse également l'espace coraco-huméral : Recherche d'une étroitesse constitutionnelle de ce défilé ou de calcifications du sub-scapulaire, pouvant être à l'origine d'un conflit antérieur.



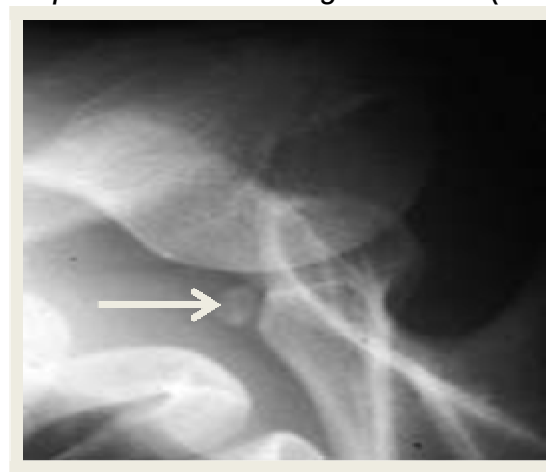
Profil de coiffe : La tête humérale se projette à l'intersection du trépied constitué caudalement par l'échelle, dorsalement par l'épine et ventralement par le processus coracoïde.

4.1.2.3. Le profil glénoïdien

Il se réalise chez un sujet debout en oblique antérieur de 40° à 50° pour l'épaule à explorer. Le bras est en élévation plaqué contre la table, tandis que le rayon directeur est descendant d'environ 30° et centré sur la base du moignon de l'épaule. Cette incidence est essentielle dans les bilans d'instabilité puisqu'elle permet une étude fine des rebords glénoïdiens. Le rebord glénoïdien supérieur vient coiffer les deux tiers inférieurs du rebord glénoïdien antérieur. Le bord inférieur apparaît sous la forme d'une ligne dont la partie antérieure correspond au rebord antéro inférieur qui se fracture dans certaines luxations antérieures récidivantes. Cette incidence étudie également le rebord glénoïdien postérieur dans son tiers moyen.



Le rebord glénoïdien antéro-inférieur s'individualise sous la forme d'un éperon osseux à angle aigu dépassant la cavité glénoïdale (visière de la casquette).

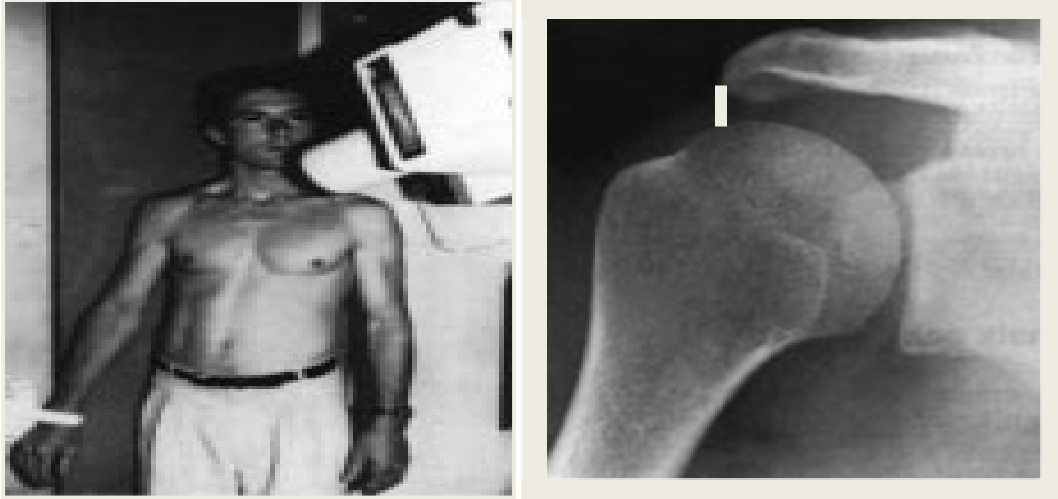


Fracture du rebord antéro-inférieur de la glène.

4.1.2.4. Les clichés dynamiques

Leur but est de sensibiliser la détection d'une rupture de la coiffe en mettant en évidence une ascension de la tête humérale et par conséquent une diminution de hauteur de l'espace sous-acromial.

Il s'agit de La manœuvre de LECLERCQ : Face abduction contrariée à 25°, en rotation indifférente. Elle est dite positive si elle s'accompagne d'une ascension de la tête humérale. Elle reflète le rôle de coaptation de la coiffe des rotateurs dans les premiers degrés d'abduction de l'épaule.



Incidence de Leclercq : pincement inférieur à 2 mm de l'espace sous acromial chez un sujet sain.

Cette épreuve est actuellement abandonnée au profit de l'incidence de RAILAHC : Incidence face stricte, antéropostérieure en décubitus dorsal, bras en rotation neutre, rayon vertical. L'intérêt majeur de cette technique réside en la suppression de l'effet de pesanteur du bras par le décubitus. La réalisation technique plus facile et permet d'évaluer dans le même temps l'articulation acromio-claviculaire à la recherche d'une arthrose avec ostéophytose inférieure pouvant être à l'origine d'un conflit avec la bourse sous acromio-deltoidienne et la face superficielle de la coiffe des rotateurs. Cette incidence permet également de visualiser la moitié latérale de la clavicule, l'épine de la scapula et le gril costal supéro-latéral.



Incidence de RAILAHC Excellente visualisation de l'espace sous acromial et de l'articulation acromio-claviculaire ainsi que de toutes les structures osseuses de l'épaule.

4.1.3. Avantages :

Les radiographies standards sont systématiques devant toute douleur de l'épaule.

- Donnent une vue d'ensemble de la région et éliminent une autre pathologie éventuelle.
- Précisent l'aspect des parois osseuses à la recherche de facteurs extrinsèques favorisants.
- Détectent certaines anomalies de la coiffe (calcifications ou signes osseux indirects de tendinopathie).

4.1.4. Limites :

Pour beaucoup d'éléments importants de l'épaule, les tendons et le bourrelet de l'articulation, la radio simple ne peut montrer que des signes indirects.

Les incidences face en trois rotations, très souvent réalisées, se heurtent à des critiques : Performances médiocres pour l'étude des éléments anatomiques médiaux de l'épaule (Scapula, clavicule et articulation acromio claviculaire), irradiation non négligeable et reproductibilité médiocre.

Les manœuvres dynamiques en particulier l'incidence de Railhac ne dégage pas l'interligne gléno huméral, ce qui constitue le point faible de cette technique.

4.2. L'échographie : (19, 20, 21, 22, 23, 25)

C'est une méthode diagnostique pour les ruptures de la coiffe et les luxations du tendon du long biceps. Elle nécessite une bonne pratique échographique avec des sondes et un appareillage performants, mais aussi une bonne connaissance de la pathologie de l'épaule.

4.2.1. Indications :

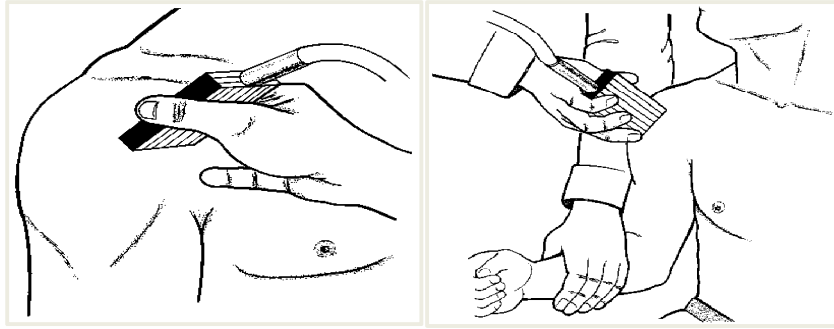
L'échographie explore les parties molles radio transparentes de l'épaule en particulier la coiffe des rotateurs, permettant d'individualiser divers types de lésions pouvant expliquer les douleurs de l'épaule. Son intérêt dans ces douleurs se précise :

- Dans les tendinopathies qu'elles soient simples, avec calcification ou avec rupture partielle ou transfixiante.
- Dans les bursites, les épanchements articulaires, les conflits à l'examen dynamique.
- L'orientation de gestes locaux de ponction ou d'infiltration échoguidée.

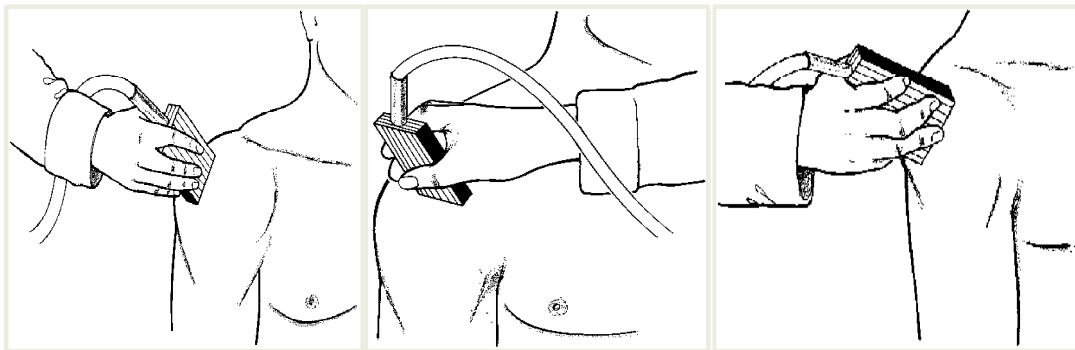
4.2.2. Technique :

L'étude échographique de l'épaule se base sur des coupes dans multiples plans permettant d'étudier la coiffe des rotateurs:

- Etude du versant antérieur en coupes transversale et longitudinale : Etudier le tendon du long biceps et le tendon sous-scapulaire.
- Etude du versant antéro-supérieur : Dégage au mieux le sus épineux de la superposition acromiale , également le tendon infra-épineux et le ligament acromio-coracoidien avec une sonde à 90°.
- Etude du versant postérieur : Le patient tourne le dos à l'opérateur, le bras en rotation interne pour visualiser le tendon sous épineux, un deuxième temps, bras en antépulsion rotation externe pour visualiser plus précisément la zone d'insertion du sous épineux sur sa facette trochitérienne.



Coupes longitudinales du sub-scapulaire et long biceps



Coupes longitudinale et transversale du sus-épineux et longitudinale du sous épineux.



4.2.3. Avantages :

Les avantages de la technique ultrasonore sont assez nombreux :

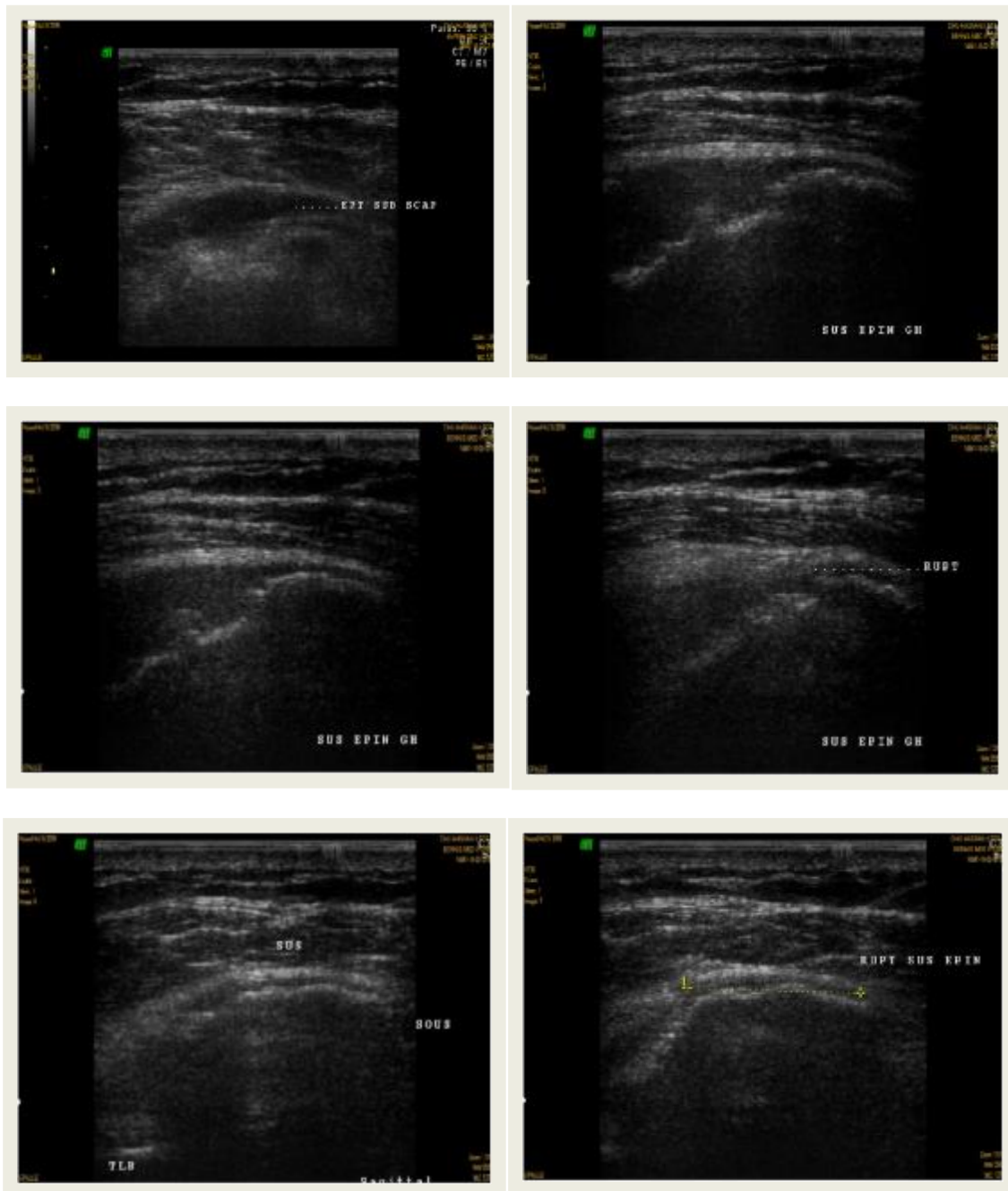
- Aspect atraumatique, non irradiant, peu onéreux et facilement disponible.
- Etude comparative.
- Spécificité dynamique très importante dans le cadre des conflits pouvant affecter les tendons de la coiffe.
- Triage rapide et économique et orientation du patient vers des examens en coupes avec opacification en cas de lésion tendineuse.

4.2.4. Limites :

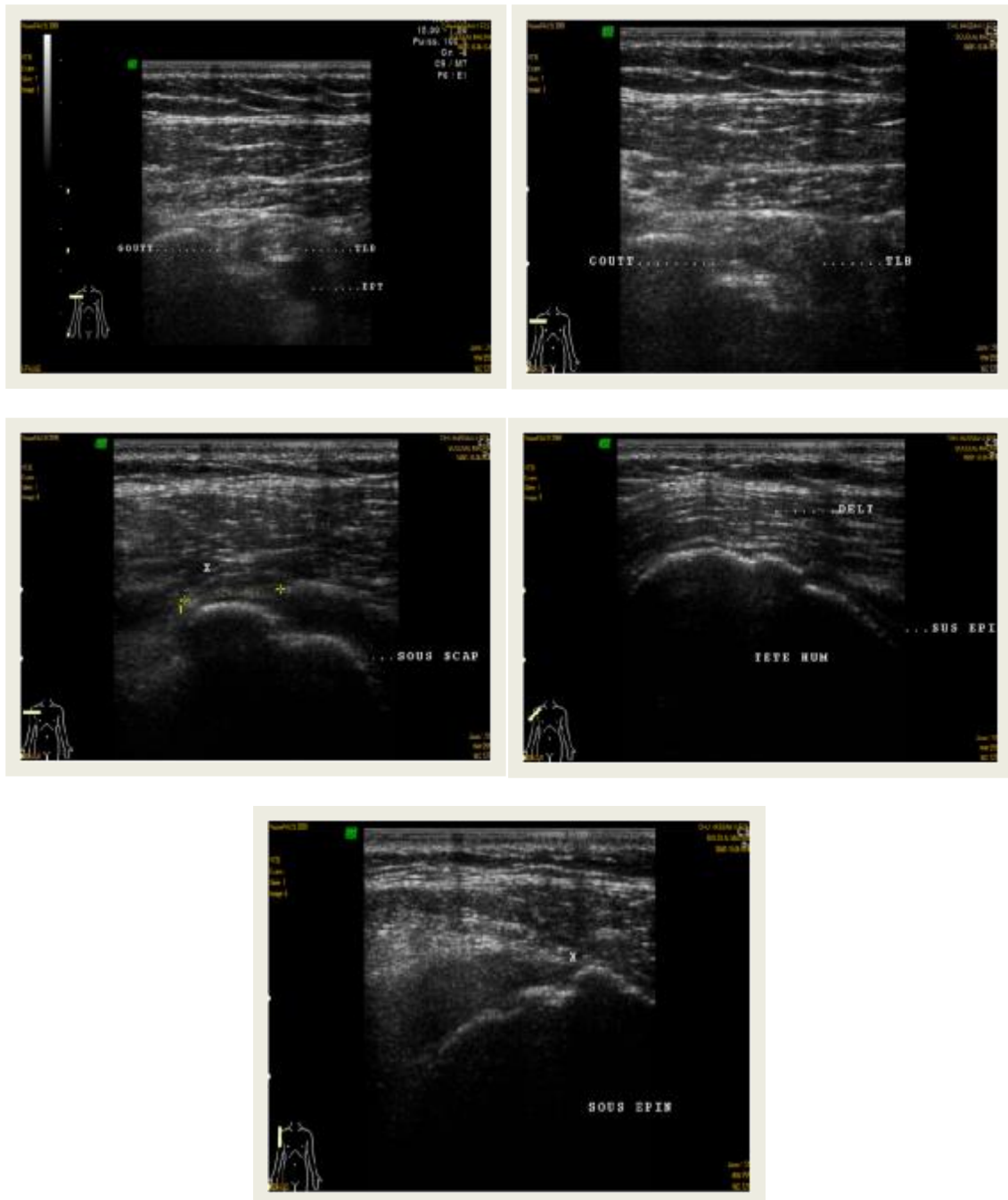
- Présence de faux positifs ou faux négatifs pour les lésions non transfixiantes qui intéressent surtout la face profonde des tendons, que sur les lésions transfixiantes, en raison de la qualité et de l'habitude de l'opérateur ou de la machine d'échographie.
- Appréciation des ruptures partielles et de la trophicité du tendon rompu ainsi que des signes d'instabilités.
- Etude du sous scapulaire (désinsertions partielles).
- Evaluation de la qualité musculaire.
- Visualisation des clivages.
- Recherche d'une capsulite rétractile.
- Patients obèses.

Des désavantages ont toutefois été soulignés par de nombreux auteurs. Il s'agit tout d'abord de la complexité de cet examen, imposant un réel apprentissage, mais aussi de la difficulté de présentation des images pour "faire passer" le message de façon correcte, d'autant plus que la largeur limitée du champ de la sonde échographique ne montre souvent qu'une vue partielle des différents éléments.

- Images des quelques cas cliniques du service explorés en premier par échographie



Patient de 74 ans admis pour douleur de l'épaule gauche, les images montrent un épanchement du sus-scapulaire avec rupture du tendon sus-épineux.



Patiente de 60 ans présentant des douleurs de l'épaule droite, l'échographie montre un épanchement de la gouttière bicipitale avec rupture des tendons sus et sous-épineux et sous-scapulaire.



Patiente de 56 ans admise pour douleurs de l'épaule droite, à l'échographie une rupture du sus-épineux.



Patiente de 33 ans qui présente des douleurs de l'épaule gauche, à l'échographie, une tendinopathie du sus-épineux.

4.3. L'IRM : (31)

4.3.1. Indications :

Il s'agit d'une technique permettant une analyse des structures musculaires, tendineuses et capsulo ligamentaires.

La principale indication de l'examen IRM est représenté par l'étude de la coiffe des rotateurs, cette étude repose sur la recherche d'anomalies du signal intratendineux notamment sur les séquences en pondération T1. L'IRM permet de préciser le siège et la nature de l'altération tendineuse.

4.3.2. Technique :

Séquence T1 dans les différents plans.

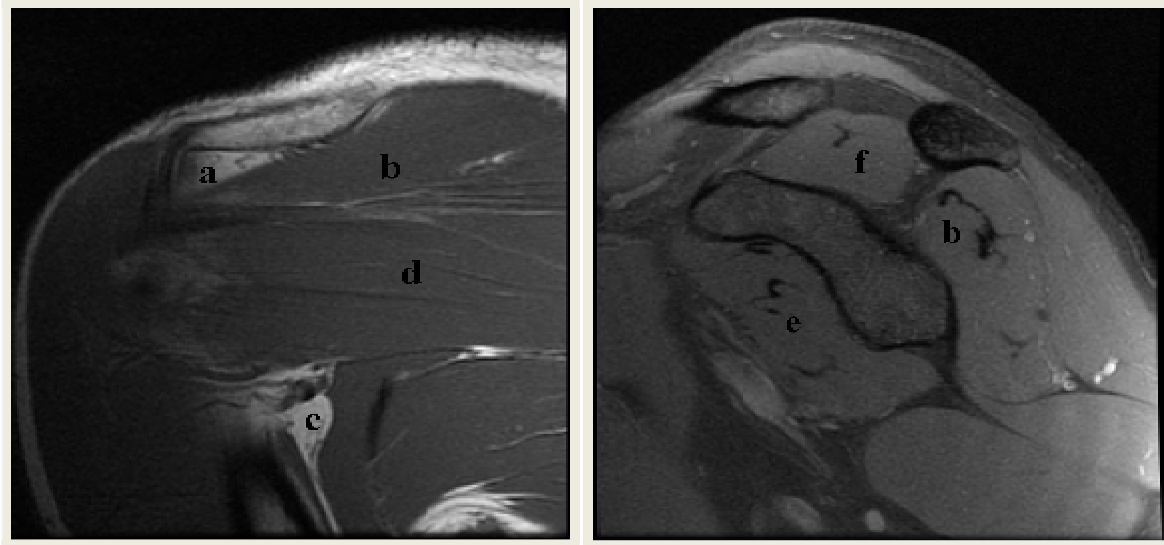
Densité protonique, FAT SAT.

4.3.3. Avantages :

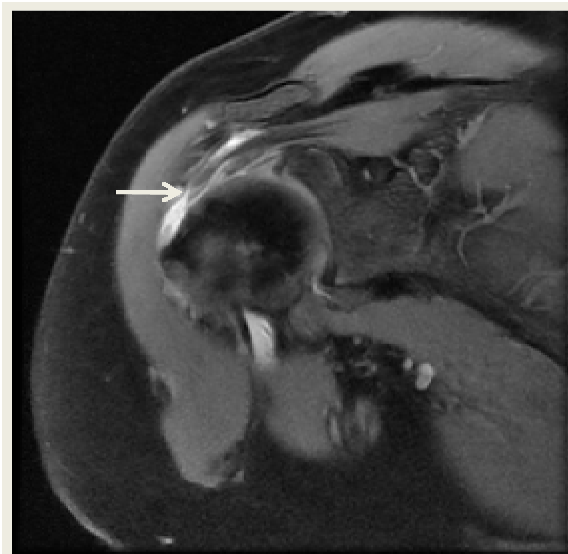
- Technique non irradiante.
- Analyse de toutes les structures anatomiques de l'épaule.
- Réaliser des coupes dans de multiples plans.
- Apporte un contraste accru des structures non osseuses.

4.3.4. Limites :

- Diagnostic des petites ruptures transfixiantes et des ruptures non transfixiantes profondes de la coiffe des rotateurs.
- Diagnostic différentiel avec une tendinopathie sévère et une petite rupture distale infra centimétrique.
- Diagnostic des lésions partielles et clivages intra-tendineux (pas de distension articulaire).
- Analyse des tendons du sous-scapulaire et du chef long du biceps.
- Analyse des lésions des instabilités de l'épaule.
- Bilan préopératoire de l'arthrose gléno humérale.



Coupes coronale et sagittale T1 , a : Acromion, b : Sous épineux, c : scapula, d : Petit rond, e : Sub scapulaire, f : Sus épineux.



Coupe coronale en DP montrant une rupture du sus épineux.

5. Arthroscanner : (6, 15, 16, 29, 34, 35)

5.1. Indications et limites :

5.1.1. Indications :

L'arthroscanner est une excellente méthode d'étude des ruptures de la coiffe des rotateurs :

- Permet d'en affirmer l'existence avec une sensibilité et une spécificité proches de 100 %.
- Préciser la topographie et l'étendue de la rupture, la qualité de la coiffe restante, le volume et l'infiltration graisseuse des muscles.
- Reconnaît les ruptures ou les désinsertions du tendon du sous-scapulaire, les luxations et ruptures du tendon du long biceps.
- Mettre en évidence les ruptures non transfixiantes de la face profonde de la coiffe des rotateurs.

Instabilité, slap lesion : l'arthroscanner est une bonne méthode d'exploration des structures labro-ligamentaires.

Un arthroscanner est indiqué dans un tableau d'instabilité:

- Lorsque le bilan radiographique est négatif, si la gêne fonctionnelle le justifie.
- Lorsque le patient est âgé de plus de 40 ans, pour analyser la coiffe des rotateurs fréquemment rompue.
- Lorsqu'on veut apprécier à but préthérapeutique l'importance et le siège des lésions capsuloligamentaires antérieures.

Arthrose glénohumérale : l'arthroscanner permet d'étudier l'état de la coiffe tendineuse et musculaire, la morphologie de la glène et le centrage glénohuméral antéro-postérieur.

5.1.2. Limites :

Il ne montre pas les ruptures intratendineuses ni les ruptures non transfixiantes de la face superficielle de la coiffe des rotateurs.

En cas de calcifications tendineuses, l'arthroscanner n'est indiqué que dans les cas où on suspecte une rupture de coiffe associée.

5.2. Technique :

Préparation du malade :

Le patient se présente le jour de l'examen à jeun, s'il est sous traitement anticoagulant, il doit l'avoir arrêté depuis une semaine, et s'il est allergique, la prise d'antihistaminiques et de corticoïdes est nécessaire la veille et la matinée de l'examen.

5.2.1. Matériel nécessaire :

En ce qui concerne le matériel radiologique, l'injection se fait dans une salle de scopie. Le matériel se compose de compresses, champs et gants stériles, des tabliers plombés avec des caches thyroïdes sont nécessaires.

Deux seringues de 10cc, une aiguille intra musculaire pour l'anesthésie puis une aiguille à ponction lombaire pour l'injection intra articulaire.

5.2.2. Position du malade :

Tout d'abord le manipulateur accueille le patient et lui explique l'examen en détails.

Il se place ensuite en décubitus dorsal, l'humérus en position indifférente.

5.2.3. Temps de ponction :

La peau est soigneusement désinfectée avec des compresses stériles et de la Bétadine. Ensuite le radiologue s'équipe d'un tablier plombé, d'un protège thyroïde et d'un masque.

Le manipulateur s'occupe de déposer le petit matériel sur un champ stérile puis rassure le patient pendant que le radiologue se fait un lavage des mains antiseptique et que la Bétadine sèche sur la peau du patient.

Le médecin enfle une blouse stérile et repère le point de ponction qui doit se trouver sur la tête humérale à quelques millimètres en dehors de la partie antéro inférieure de l'interligne gléno humérale. Il injecte la Xylocaïne en sous-cutané pour effectuer une anesthésie locale puis met en place l'aiguille à ponction lombaire. On contrôle cette opération grâce à la scopie qui peut être gérée par le manipulateur.

Il injecte enfin 10 cc de produit radio opaque dans la cavité intra articulaire, toujours sous contrôle de la scopie, puis il retire l'aiguille.

Le patient se met ensuite en position assise pour le reste de l'examen.

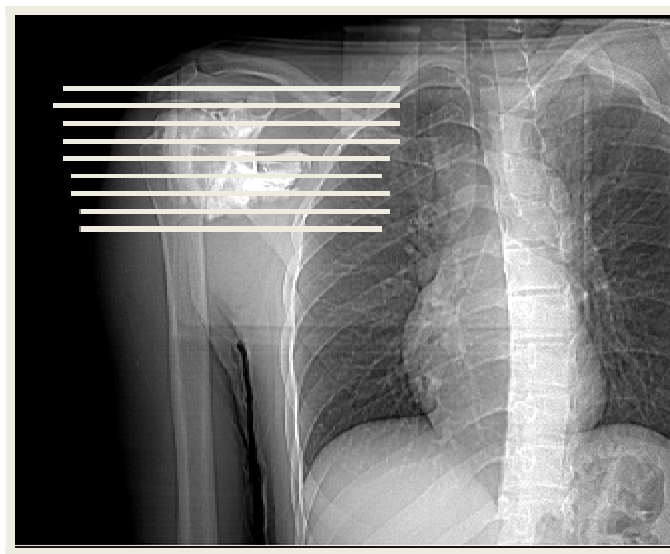


Siège de la ponction intra articulaire (étoile)

5.2.4. Acquisition hélicale :

Le malade est positionné en décubitus dorsal sur la table du scanner, la tête vers L'anneau. L'épaule à examiner est rapprochée du centre de la table, le bras opposé est relevé au dessus de la tête. On vérifie l'alignement de sorte que le patient soit bien en rectitude sur la table et on positionne le bras à examiner en rotation indifférente. Au niveau de la technique scanographique, on fait tout d'abord un topogramme qui va nous permettre de placer le paquet de coupes au niveau de la zone à explorer. Le champ d'exploration (FOV: Field Of View) est de 18 à 24

centimètres selon la corpulence du malade. Les coupes sont effectuées du milieu de l'articulation acromio claviculaire jusqu'à un centimètre environ en dessous du bord inférieur de l'articulation gléno humérale.



Volume d'acquisition placé sur le scoot view

Les coupes axiales montrent bien le centrage de la tête sur la glène, les clivages du sous-épineux, la position du tendon long biceps et l'insertion du sous-scapulaire. La présence de produit de contraste en avant du trochin traduit une désinsertion du tendon du sous-scapulaire.

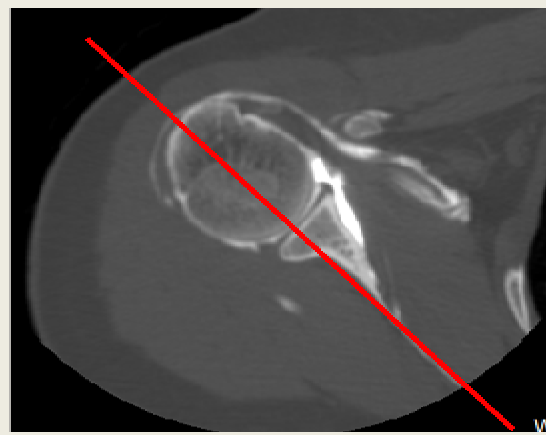
Les reconstructions frontales obliques précisent l'étendue de la rupture dans le plan frontal, l'épaisseur du tendon restant et le degré de rétraction tendineuse classée en trois stades (rétraction distale, intermédiaire ou à la glène). La tête est souvent ascensionnée à la face inférieure de l'acromion car l'examen est réalisé en position couchée, le bras et l'épaule bien calés et décontractés.

Les reconstructions sagittales obliques renseignent sur le nombre de tendons lésés et sur l'extension de la rupture au sous épineux.

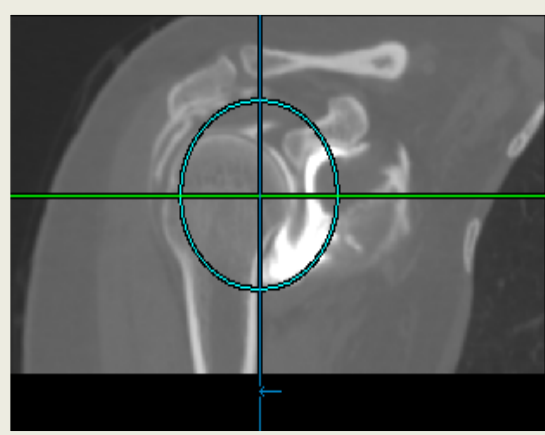
Les coupes axiales et éventuellement les reconstructions sagittales représentées en fenêtre parties molles montrent bien la coiffe musculaire avec le degré de dégénérescence graisseuse éventuelle plus ou moins associée à une atrophie musculaire.

Reformatages :

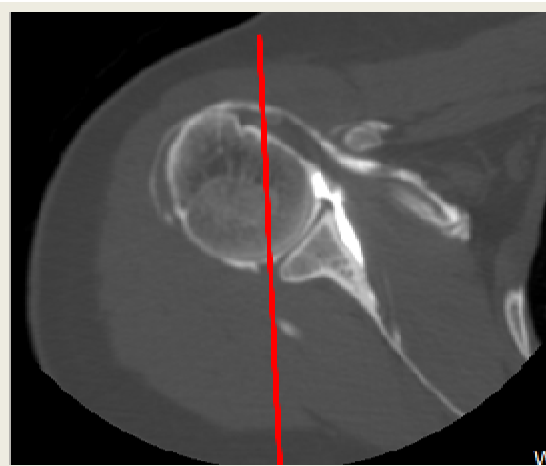
- Axial perpendiculaire à la glène.
- Parasagittal dans le plan d'obliquité de la glène.
- Para frontal dans le plan au plan de la glène.



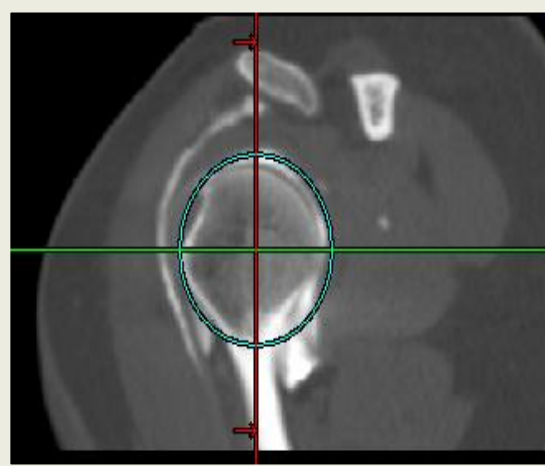
Axial



Transversal



Axial

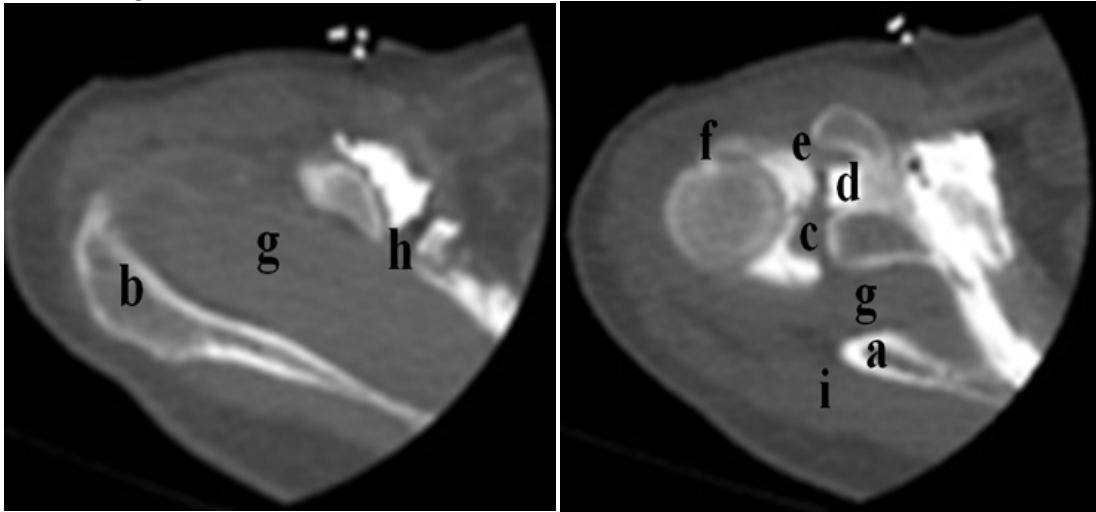


Sagittal

5.3. Radio anatomie normale en arthroscanner :

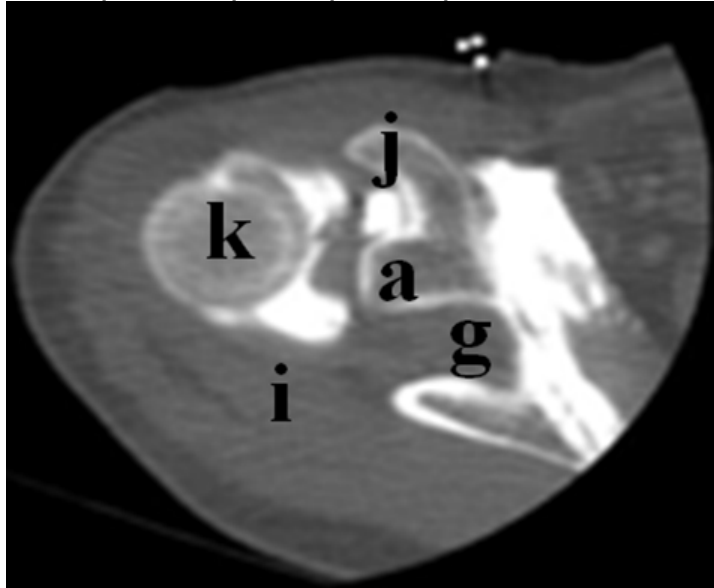
5.3.1. En coupes transversales :

Coupes transversales passant dans le plan du muscle sus-épineux et le bord supérieur de la glène



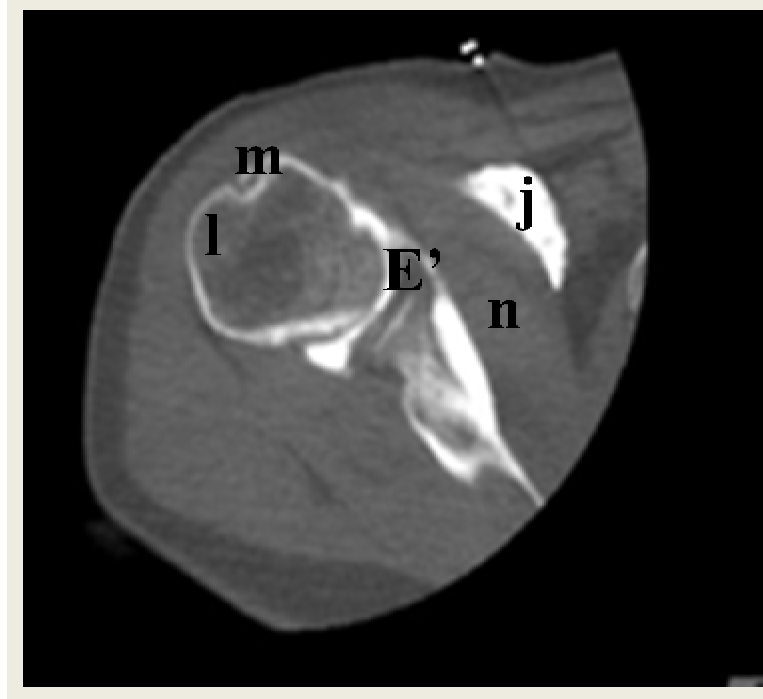
a/Glène, b/Epine de la scapula, c/Labrum glénoïdien, d/Bourse sous-coracoïdienne, e/Ligament glénohuméral supérieur, f/Tendon du long biceps, g/Muscle sus-épineux, h/Câble de Burkart, i/Muscle sous-épineux

Coupe transversale passant par le pôle supérieur de la tête humérale



a/Glène, g/Muscle sus-épineux, i/Muscle sous-épineux, j/Processus coracoïde, k/Tête humérale

Coupe transversale passant par le tiers supérieur de la tête humérale



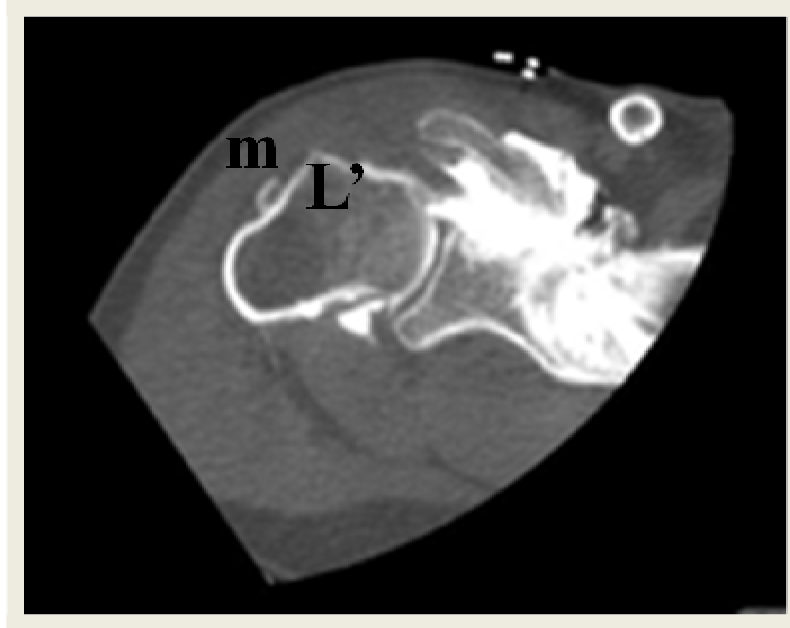
E'/Ligament glénohuméral moyen, j/Processus coracoïde, l/Tubercule majeur, m/Tendon du long biceps, n/Muscle sub-scapulaire

Coupe transversale passant par le tiers moyen de la tête humérale



l/Tubercule majeur, L'/Tubercule mineur, n/Muscle sub-scapulaire, o/Bourse du sub-scapulaire

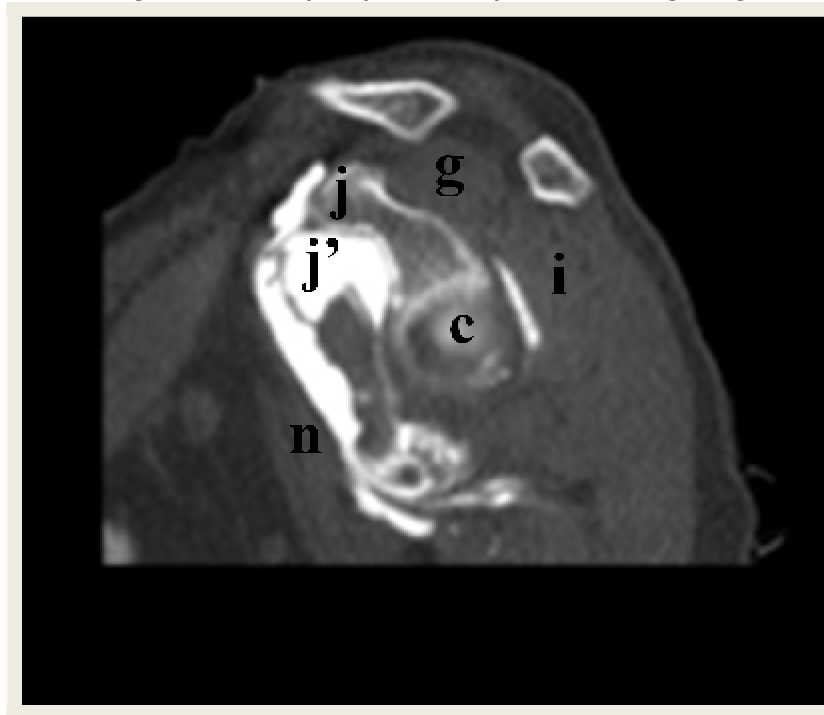
Coupe passant par le tiers inférieur de la glène



L'/Tubercule mineur, m/Tendon du long biceps

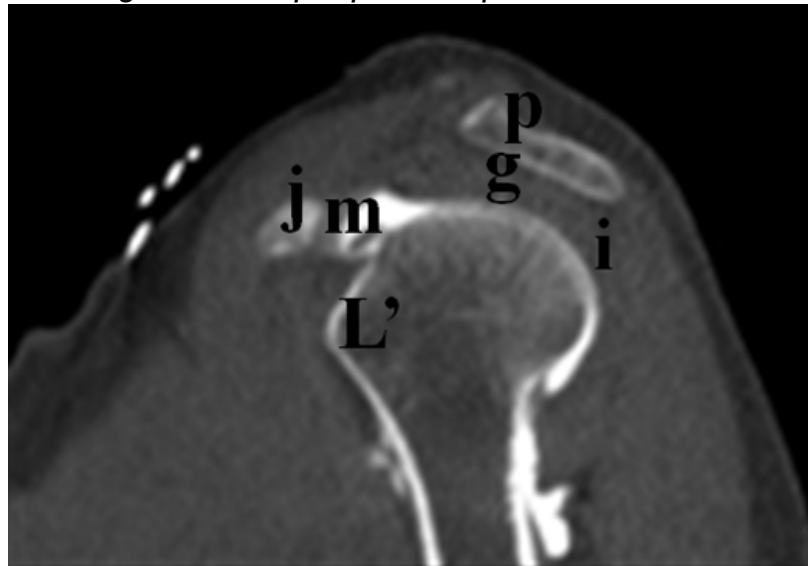
5.3.2. En reconstructions sagittales obliques :

Reconstruction sagittale oblique passant par l'interligne glénohuméral



c/ Labrum glénoïdien, g/ sus épineux, i/ Sous épineux, j/ Processus coracoïde, j'/Recessus sous coracoïdien, n/Sub scapulaire

Reconstruction sagittale oblique passant par le tubercule mineur



g/Muscle sus-épineux, i/Muscle infra épineux, j/Processus coracoïdien, L'/Tubercule mineur, m/Tendon du long biceps, o/Acromion

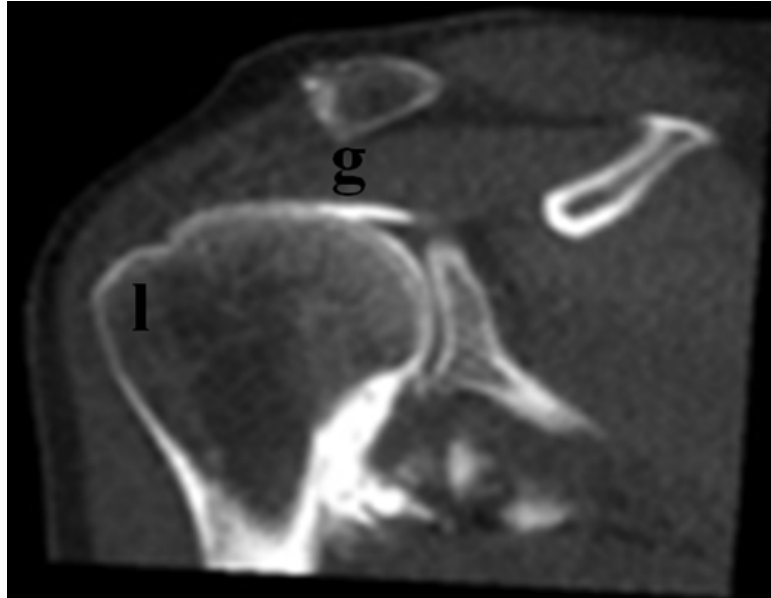
Reconstruction sagittale oblique passant par le sillon Intertuberculaire



m/ Tendon du long biceps, o/Acromion

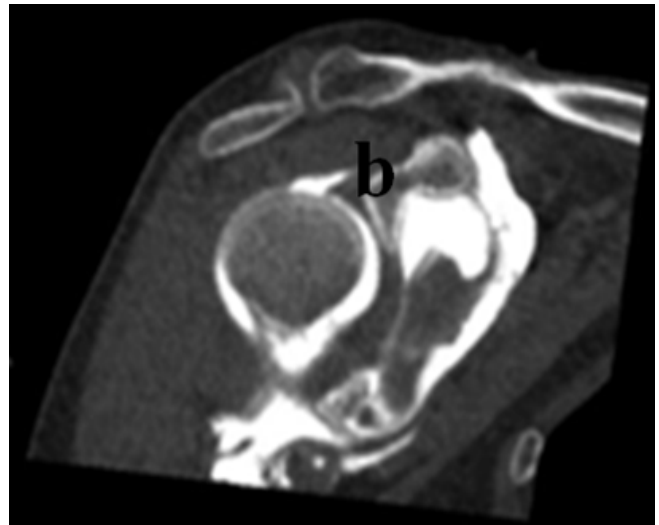
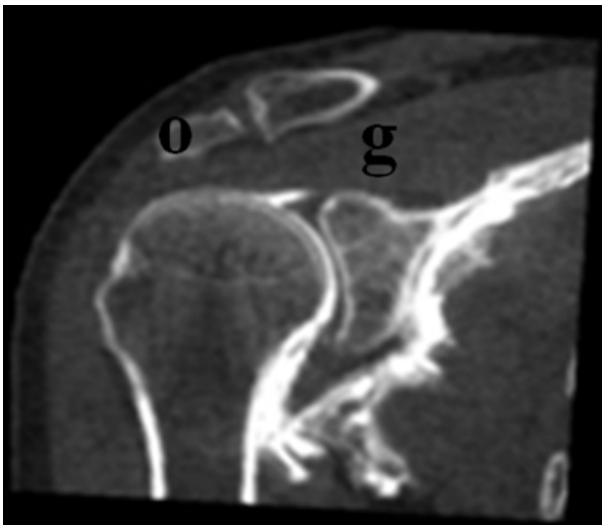
5.3.3. En reconstructions coronales obliques :

Reconstruction coronale oblique passant à hauteur de l'insertion du long biceps



g/ Sus épineux, l/ Tubercule majeur

Reconstruction coronale oblique passant par les parties antérieure et postérieure de la coiffe des rotateurs



b/ Epine de la scapula, o/Acromion

DEUXIEME PARTIE

1. Matériels et méthodes :

1. Patients :

Notre série comporte 30 patients admis pour une épaule douloureuse, depuis Mars 2009 jusqu'au février 2011.

Le principal critère d'inclusion est la présence d'un arthroscanner chez tous les malades explorés.

Tous nos patients sont explorés par arthroscanner, 10 d'entre eux ont bénéficié d'une échographie première, 10 ont fait des radiographies standards, et une IRM est réalisé chez un malade.

2. Résultats :

L'âge moyen de nos patients est de 43 ans avec une prédominance féminine (60%).

Les signes révélateurs sont une épaule douloureuse dans 43%, une épaule instable associant une luxation récidivante de l'épaule dans 26%, et une suspicion de capsulite rétractile dans 3%.

Une rupture tendineuse est observée chez 44% des malades, des signes scannographiques d'instabilité chez 23%, une tendinopathie sans rupture chez 7%, et un aspect normal chez 13%.

Nos cas cliniques explorés par arthroscanner

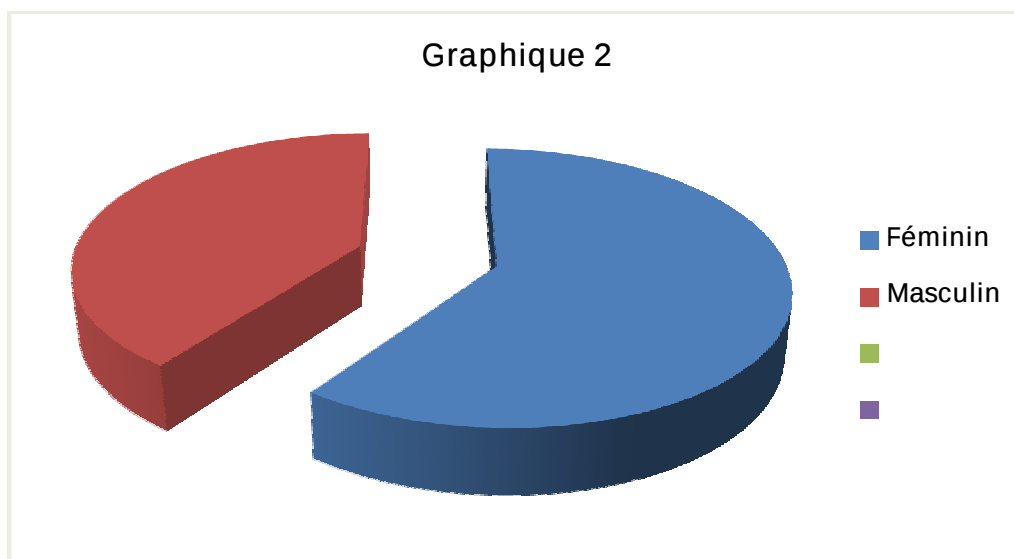
Nom /Age, Sexe/Année	Signe clinique	Siège	Echographie	Arthroscanner
1/E.N./26ans/F/2009	Epaule douloureuse instable	Epaule droite	Non faite	- Désinsertion du plan profond du sous-scapulaire avec clivage intra tendineux - Clivage du bourrelet glénoïdien dans sa partie supérieure et un aspect émoussé de sa partie antérieure
2/B.E./87ans/M/2009	Epaule douloureuse	Epaule gauche	Non faite	- Rupture totale des tendons sus et sous-épineux avec involution graisseuse musculaire - Rupture de la face profonde du TLB
3/C.N./48ans/F/2009	Epaule douloureuse	Epaule droite	Non faite	- Rupture des fibres profondes du tendon sous-épineux
4/M.S./31ans/M/2009	Luxation récidivante de l'épaule	Epaule droite	Non faite	- Fissure labrale postérieure - Fissure labrale supérieure (SLAP lésion) - Encoche de hill-sachs
5/K.J./38ans/M/2010	Epaule douloureuse	Epaule droite	Non faite	- Rupture distale du tendon sous-scapulaire
6/K.M./47ans/F/2010	Epaule douloureuse chronique	Epaule gauche	Non faite	- Rupture des fibres profondes des tendons sus et sous épineux avec clivage intra tendineux
7/J.S./29ans/M/2010	Limitation d'abduction ATCD de traumatisme	Epaule gauche	Rupture des fibres profondes du tendon sus-épineux	- Absence de rupture
8/J.A./50ans/F/2010	Epaule douloureuse	Epaule gauche	Non faite	- Aspect normal
9/J.Y./22ans/M/2010	Luxation répétitives de l'épaule	Epaule gauche	Non faite	- Erosion complète du rebord antérieur du bourrelet glénoïdien avec émoussement du rebord antéro inférieur - Encoche de Malgaigne
10/I.F./61ans/F/2010	Epaule douloureuse	Epaule droite	Rupture du tendon sus-épineux	- Rupture totale du tendon sus-épineux avec dégénérescence graisseuse musculaire stade III - Rupture totale distale du tendon sous-épineux. - Rupture focale transfixiante distale du tendon sous- scapulaire avec clivage intra tendineux
11/H.K./56ans/F/2010	Epaule douloureuse	Epaule droite	Rupture du tendon sus-épineux	- Rupture totale du tendon sus-épineux et sous-épineux - Clivage intra tendineux distal du sous scapulaire
12/E.F./68ans/F/2010	Epaule douloureuse	Epaule droite	Non faite	- Rupture des fibres profondes du tendon sous-épineux

13/T.Z./33ans/F/2010	Epaule douloureuse	Epaule gauche	Rupture partielle des fibres profondes du tendon sus-épineux	Absence de rupture
14/E.S./29ans/M/2010	Instabilité antérieure de l'épaule	Epaule droite	Non faite	-Aspect effiloché et érodé de la partie antérieure du bourrelet glénoïdien -Rupture du ligament glénohuméral inférieur -Encoche de Malgaigne
15/E.D./71ans/M/2010	Epaule douloureuse	Epaule droite	Non faite	-Aspect normal
16/B.I./23ans/M/2010	Luxation récidivante de l'épaule	Epaule gauche	Non faite	-Abrasion totale de la partie antéro inférieure du bourrelet glénoïdien -Détachement de la capsule antéroinférieure réalisant une poche de Broca. -Rupture du ligament gléno huméral moyen -Encoche de Malgaigne
17/B.M./60ans/F/2010	Epaule douloureuse	Epaule droite	Rupture des tendons sus et sous-épineux et du tendon sous-scapulaire Epanchement	-Rupture totale du tendon sus-épineux avec dégénérescence graisseuse musculaire stade IV Rupture des fibres distales du tendon sous-épineux avec clivage intra tendineux et dégénérescence graisseuse stade II -Rupture du tendon sous-scapulaire avec dégénérescence graisseuse stade VI. -Fissure du TLB
18/B.M./74ans/M/2010	Epaule douloureuse	Epaule droite	Rupture du tendon sous-scapulaire. Epanchement.	-Rupture totale du tendon sus-épineux avec dégénérescence graisseuse musculaire stade II -Rupture des fibres distales du tendon sous-épineux avec dégénérescence graisseuse
19/M.B./58ans/F/2010	Epaule douloureuse	Epaule gauche	Non faite	-Rupture totale du tendon sus-épineux -Rupture transfixiante focale du tendon sous-épineux
20/B.A./63ans/F/2010	Epaule douloureuse	Epaule droite	Bourse épaissie	-Rupture totale du tendon sus-épineux. -Rupture et désinsertion des fibres profondes du tendon sous-épineux.
21/A.M./20ans/M/2010	Instabilité antérieure de l'épaule	Epaule droite	Non faite	-Avulsion du versant antéro-inférieur du bourrelet glénoïdien avec abrasion du cartilage glénoïdien -Encoche de Malgaigne.
22/A.I./19ans/F/2010	Instabilité de l'épaule	Epaule droite	Non faite	-Aspect normal

23/K.I./61ans/F/2010	Epaule douloureuse	Epaule douloureuse	Non faite	-Rupture totale du tendon sus-épineux avec dénudation complète de la tête humérale e dégénérescence graisseuse stade IV -Rupture transfixiante avec clivage intra tendineux du tendon sous-scapulaire et dégénérescence graisseuse stade IV -Rupture et désinsertion des fibres profondes du tendon sous-épineux avec dégénérescence graisseuse stade VII
24/Y.J./40ans/F/2010	Epaule douloureuse chronique avec conflit	Epaule droite	Non faite	-Rupture transfixiante et clivage intra tendineux du tendon sus-épineux -Rupture partielle des fibres profondes du tendon sous-épineux avec clivage intra-tendineux
25/B.N./58ans/F/2010	Suspicion de capsulite rétractile	Epaule droite	Normale	-Aspect normal
26/E.M./37ans/M/2010	Luxation récidivante de l'épaule	Epaule droite	Non faite	-Aspect émoussé du bord antéro-inférieur du bourrelet glénoïdien -Rupture du ligament glénohuméral supérieur
27/K.L./53ans/F/2010	Epaule douloureuse	Epaule droite	Rupture du tendon sous-scapulaire	-Clivage intra-tendineux sous-scapulaire -Enthésophyte à l'insertion du tendon sous-épineux
28/K.A./20ans/M/2010	Epaule douloureuse	Epaule droite	Non faite	-Rupture distale du sous-scapulaire
29/R.J./37ans/37ans/2011	Epaule douloureuse	Epaule droite	Non faite	-Rupture transfixiante des tendons sus et sous-épineux avec exostose de la face inférieure de l'acromion.
30/D.M./40ans/F/2011	Syndrome de la coiffe des rotateurs.	Epaule droite	Amincissement des tendons sus et sous-épineux	-Désinsertion quasi-totale du bourrelet glénoïdien épargnant le quadrant antéro-inférieur -Rupture transfixiante du tendon sous-scapulaire avec clivage .

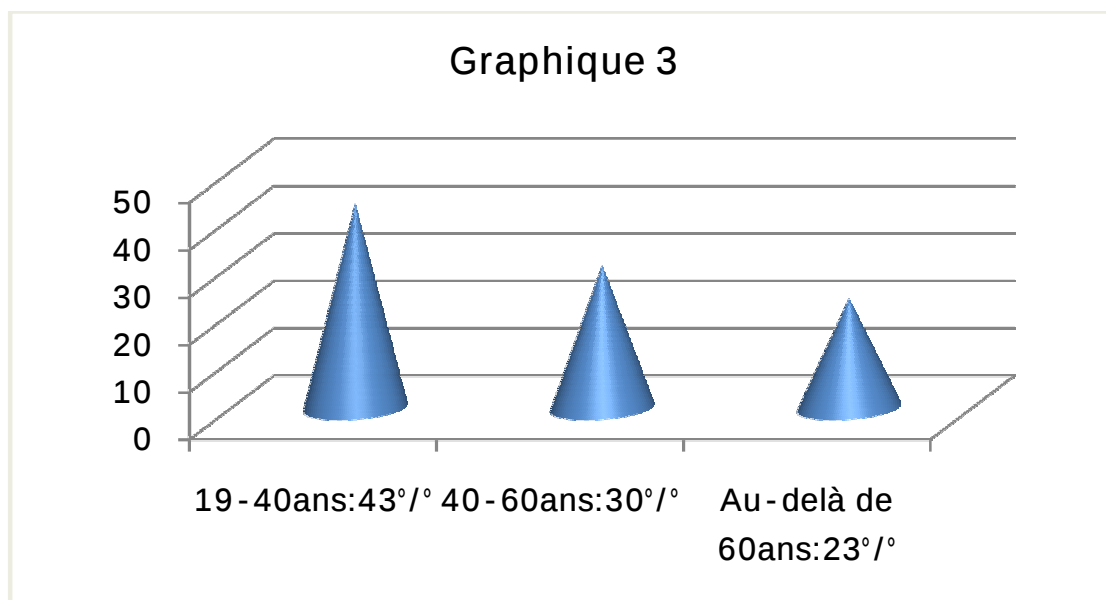
2.1. Données épidémiologiques :

+ Répartition selon le sexe :



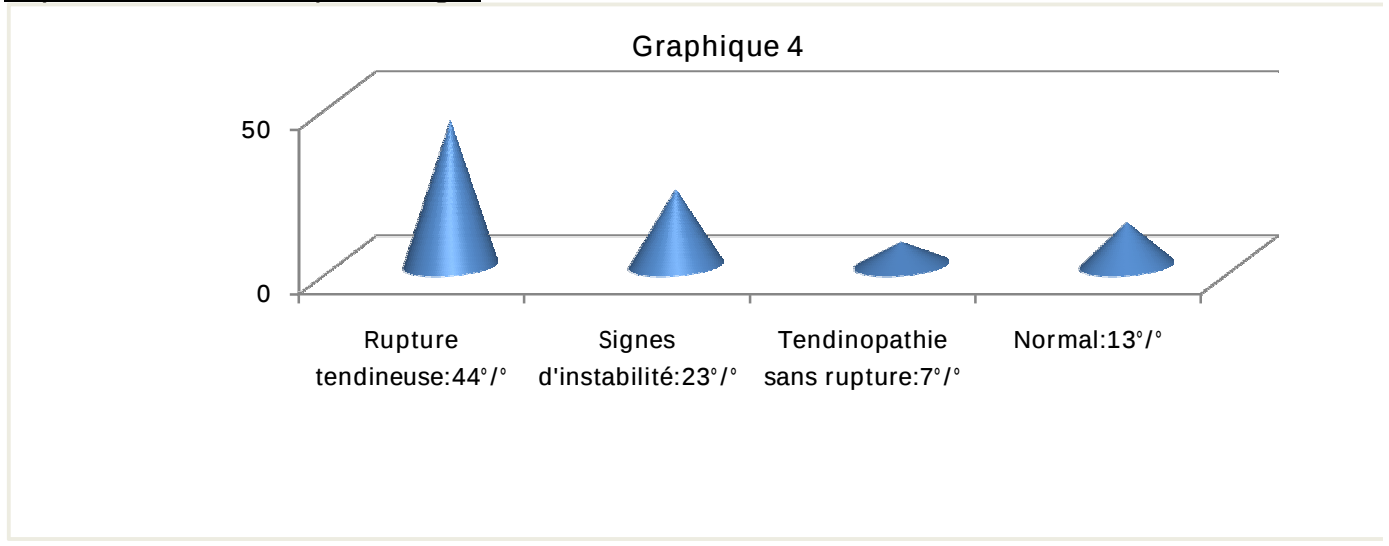
Répartition des malades selon le sexe : Femme : 60%, Homme : 40%

+ Répartition selon l'âge :



Répartition des malades selon l'âge

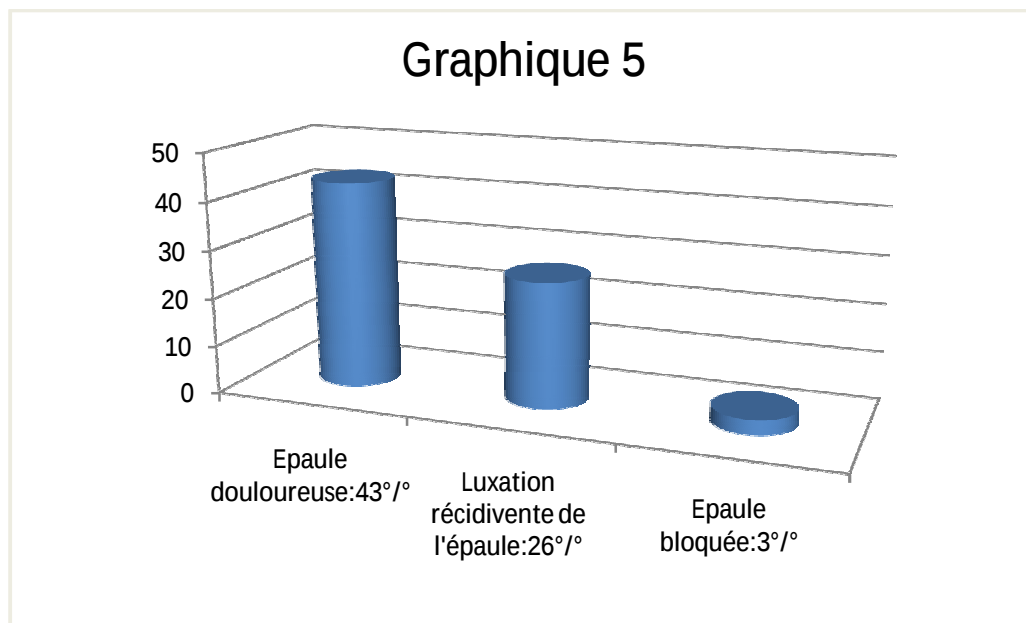
Répartition selon la pathologie



Répartition des malades selon les résultats

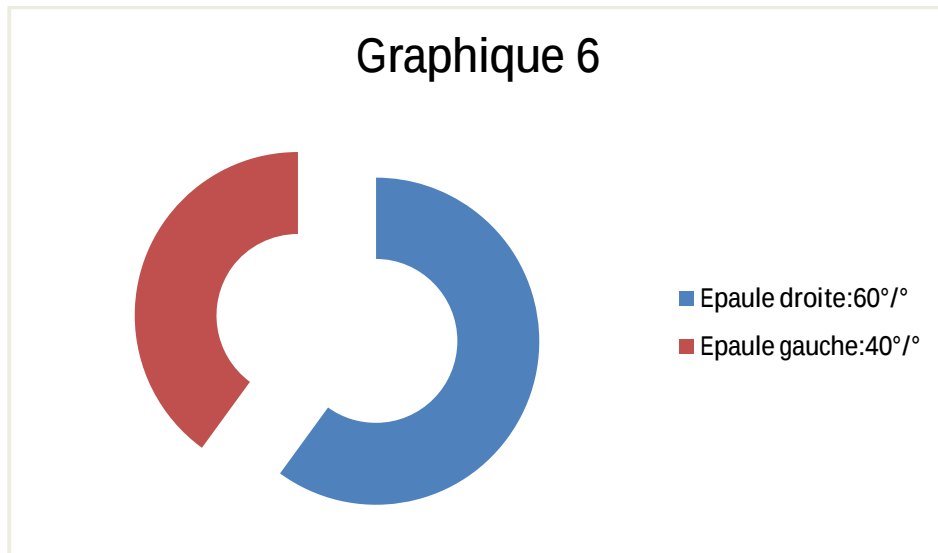
2.1. Données cliniques :

Répartition selon le signe clinique :



Répartition des malades selon le signe clinique

Répartition selon le siège :



Répartition selon l'épaule atteinte

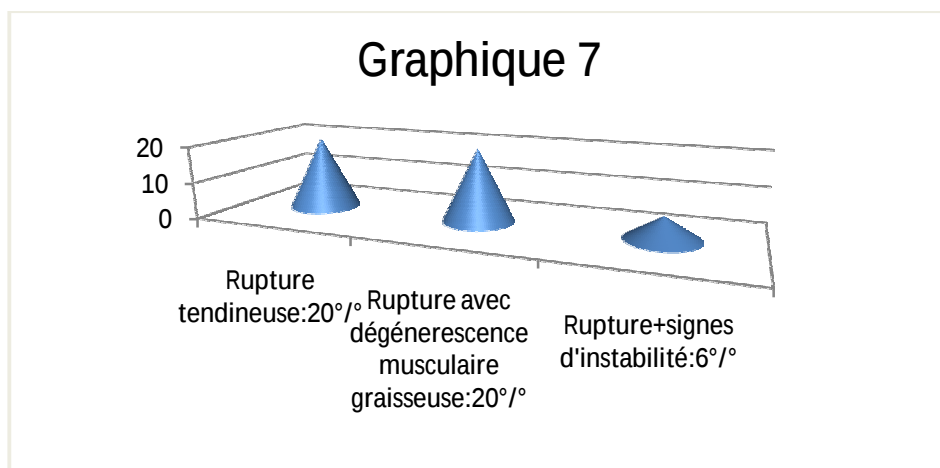
2.3. Données radiologiques :

Examens radiologiques réalisés :

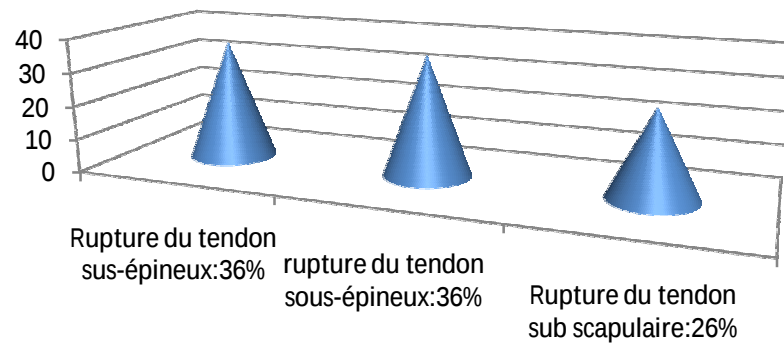
L'arthroscanner est réalisé chez tous nos patients, 10 malades ont bénéficié d'une échographie (33%), 10 ont fait des radiographies standards (33%), et une IRM est réalisé chez un patient (3%).

Résultats de l'arthroscanner :

Rupture tendineuse :

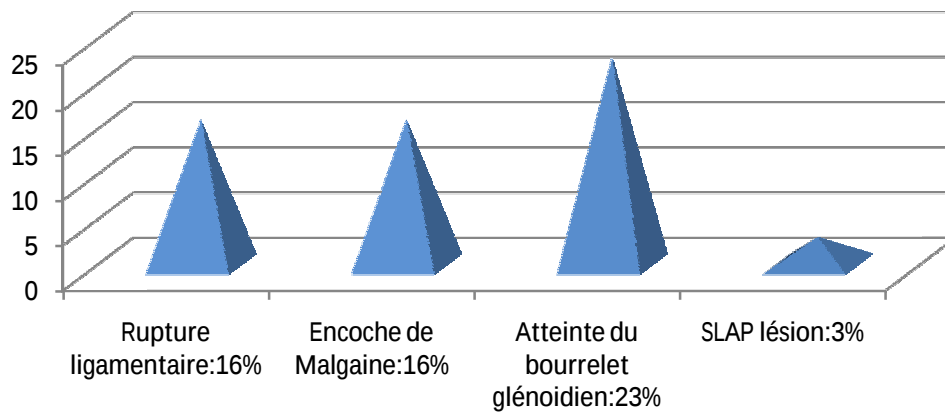


Graphique 7bis



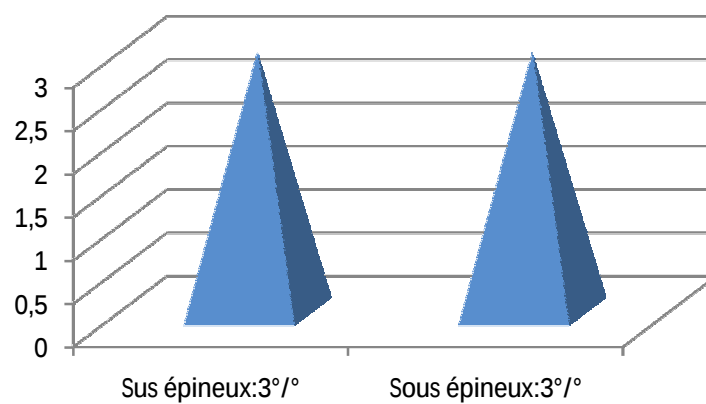
Signes d'instabilité :

Graphique 8



Tendinopathie sans rupture :

Graphique 9



 Données échographiques (10malades) :

Présentation des résultats de l'arthroscanner en comparaison avec l'échographie :

- *Malades concordants*

<i>Nom et âge du patient</i>	<i>Résultats de l'échographie</i>	<i>Résultat arthroscanner</i>
K.L.....53ans	-Rupture du sous- scapulaire	- Clivage intra tendineux sous- scapulaire
B.M.....60ans	-Rupture des sus et sous épineux. -Rupture du sous- scapulaire -Epanchement de la gouttière bicipitale	-Rupture totale des sus et sous épineux, du sous- scapulaire avec dégénérescence graisseuse. -Fissure du TLB
B.N.....58ans	-Normal	-Normal
B.M.....74ans	-Rupture du sus épineux -Epanchement	-Rupture totale des sus et sous épineux avec dégénérescence graisseuse
I.F.....61ans	-Rupture du sus épineux	-Rupture totale des sus et sous épineux avec dégénérescence graisseuse -Rupture focale du sous- scapulaire
H.K.....56ans	-Rupture du sus épineux	-Rupture totale du sus et sous épineux -Clivage intra tendineux du sous- scapulaire

- *Malades discordants*

<i>Nom et âge du patient</i>	<i>Résultats de l'échographie</i>	<i>Résultat arthroscanner</i>
T.Z.....33ans	-Rupture partielle des fibres profondes du sus épineux	-Absence de rupture
J.S.....29ans	-Rupture des fibres profondes du sus épineux	-Absence de rupture
B.A.....63ans	-Bourse épaissie	-Rupture totale du sus épineux et des fibres profondes du sous épineux
D.M.....40ans	-Normal	-Désinsertion quasi- totale du bourrelet glénoïdien. -Rupture transfixiante du sous- scapulaire avec clivage.

TROISIEME PARTIE :

DISCUSSION

1. Pathologie de la coiffe : (7, 12, 15, 16, 32, 33, 37, 40)

1.1. Données épidémiologiques :

1.1.1. Selon la fréquence et le sexe :

4,2% des consultations de médecine générale concernent l'épaule. On estime qu'environ 25% de la population de 50 ans est atteinte de lésions de la coiffe des rotateurs à des degrés divers, et cette incidence augmente avec l'âge.

Comme déduit par notre étude, la prédominance féminine de certaines pathologies de l'épaule en particulier l'atteinte des tendons de la coiffe, est une notion connue et retrouvée dans la littérature surtout dans la tranche d'âge 40-50 ans.

1.1.2. Selon l'âge :

Compte tenu de l'âge, la rupture de la coiffe des rotateurs est une pathologie dont l'usure est progressive, elle est extrêmement fréquente après 40 ans et elle constitue la première cause de douleurs de l'épaule.

Les causes des lésions de la coiffe sont rarement les ruptures traumatiques vraies. Le plus souvent, elles sont dues au vieillissement des tendons (lésions dégénératives). Leurs ruptures sont alors provoquées par des traumatismes mineurs ; elles peuvent être aussi favorisées (pour le sus épineux) par un frottement anormal entre le tendon dégénéré et l'os acromial qui le surplombe.

Les travaux plus anciens, notamment ceux de Welfling et De Sèze retrouvaient jusqu'à 50 % et plus de ruptures après cinquante ans. Il existe une augmentation importante de la fréquence des ruptures avec l'âge des patients comme en témoigne le travail de Yamaguchi et al. qui retrouvent, sur une série de 588 échographies consécutives 212 coiffes intactes, 199 lésions unilatérales et 177 bilatérales. À partir

de cette série, ils estiment à 50% le pourcentage de patients ayant une rupture de coiffe après 66 ans.

Dans une série clinique, la fréquence des ruptures passe de 33% chez les quadragénaires à 55% chez les quinquagénaires (Murrell and Walton, 2001). Dans une autre série, après 70 ans, plus de 50% des patients présentent une rupture de la coiffe, et cette fréquence monte à 80% chez les octogénaires (Milgrom et al., 1995).

Dans une étude épidémiologique et clinique des lésions tendineuses de l'épaule dans le Service de Traumatologie et de Chirurgie Orthopédique de l'Hôpital Gabriel Touré, à propos de 63 Cas, on note les résultats suivants :

Age	Effectif	Fréquence
0-19	2	3,2
20-29	7	11,1
30-39	11	17,5
40-49	15	23,8
50 et plus	28	44,4

Les patients de plus de 40 ans étaient les plus recensés soit 67,2 %.

Au terme de ces études et confirmé dans notre série, les ruptures tendineuses sont l'apanage du sujet âgé.

1.2. Données cliniques :

1.2.1. Selon le signe clinique :

La douleur est le symptôme le plus fréquent, l'impotence fonctionnelle étant souvent associée (Hawkins and Hobeika, 1983 - Post, 1987 - Brems, 1988). La douleur est pratiquement isolée dans les tendinites ou les petites ruptures et la limitation de mobilité apparaît dès que deux tendons sont atteints. La pseudo-paralysie n'est rencontrée que dans les ruptures étendues (plus de 2 tendons) (Gschwend et al., 1988 - Norwood et al., 1989). Cependant une grande rupture de la

coiffe peut être totalement asymptomatique et se révéler brutalement au décours d'un traumatisme mineur, alors qu'une simple tendinite peut être extrêmement douloureuse et invalidante. La fréquence réelle des ruptures asymptomatiques est très diversement appréciée.

Il est classique de dire qu'il existe une discordance anatomo-clinique et que toutes les lésions peuvent répondre au même tableau clinique, car il n'existerait pas ou peu de signes spécifiques (Litaker et al., 2000 - Murrell and Walton, 2001). Le travail de Yamaguchi et al. a montré que les lésions les plus larges sont souvent les plus symptomatiques. Sur une étude du Dr Christian Dumontier, Hôpital St Antoine, institut de la main, Paris, il a montré que l'atteinte du tendon infra-épineux est peu ou pas douloureuse spontanément, le supra-épineux donne une douleur antéro supérieure, par contre le biceps est très douloureux.

1.2.2. Selon la cause de la douleur :

Dans la majorité des cas il s'agit initialement d'une rupture partielle de la coiffe habituellement du tendon sus-épineux, près de son insertion trochitèrienne. Ainsi altérée, la coiffe est déficiente et sous l'action du deltoïde, il se produit lors de l'écartement du bras en abduction une ascension de la tête humérale. Cette ascension entraîne un conflit qui peut être douloureux et favorise l'extension et l'aggravation des lésions vers le tendon sous-scapulaire et sous-épineux allant jusqu'à la rupture complète.

Il existe classiquement deux variétés de rupture : Rupture traumatique suite à un effort violent ou une chute, une atteinte dégénérative antérieure est presque toujours présente, la douleur et l'impotence fonctionnelle est maximale d'emblée. La rupture trophique se voit spontanément ou à la suite d'un microtraumatisme ou encore lors d'un geste d'habillage simple, la symptomatologie est le plus souvent

discrète. La rupture ancienne est ainsi peu douloureuse, c'est plutôt l'inflammation consécutive à la chute qui est douloureuse. La rupture est souvent antérieure à la chute chez les personnes âgées.

1.2.3. Selon le siège :

L'épaule droite est la plus fréquemment atteinte, dans une étude prospective du service de rhumatologie du CHU de Sfax en Tunisie, portant sur le rôle de la profession dans la genèse de la pathologie de la coiffe des rotateurs, on note une atteinte prédominante de l'épaule droite, ci-joint un tableau récapitulatif.

Dominance	Droitier		Gaucher	
Siège	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
Epaule droite	61	62,8	1	33,3
Epaule gauche	30	30,92	2	66,6
2 épaules	6	7	0	0

1.3. Données radiologiques :

L'arthroscanner est performant dans l'étude de la coiffe des rotateurs, c'est un examen complet qui permet de faire le diagnostic et de poser les indications thérapeutiques. Cette technique d'imagerie moderne a permis de poser le diagnostic et de faire un bilan lésionnel précis.

Des études plus récentes notamment de Uthoff, Yamanaka et de Fuduka précisait le début et la prédominance des lésions à la face profonde du sus-épineux, du côté articulaire de la coiffe ; un conflit devrait être responsable de lésions prédominantes en surface de la coiffe des rotateurs du côté de la bourse sous-acromiale. Expérimentalement, les lésions débutent toujours à la face profonde, puis l'évolution se fait vers la surface.

1.3.1. Tendon sus-épineux :

è Fréquence

M Jaffe, A. Fank et Coll ont trouvé 97% d'atteinte du sus- épineux chez 41 patients.

Sur une étude du service de radiologie de KSAR SAID en Tunisie, Le tendon supra-épineux était le plus fréquemment atteint par les ruptures transfixiantes (n=50) et non transfixiantes (n=29) suivi par le tendon infraépineux (22 ruptures transfixiantes et 29 ruptures non transfixiantes puis par le tendon subscapulaire (15 ruptures transfixiantes et 14 ruptures non transfixiantes).

Pour Neer, 75 % des ruptures de la coiffe sont liées à un frottement répétitif du supra-épineux, le plus haut situé, sous le bec acromial, ce qui explique son atteinte la plus fréquente. Selon Bigliani, la forme anatomique de l'acromion est un élément intervenant, donc par sa position haute, le tendon du supra-épineux est le plus souvent atteint, suivi de l'infra-épineux ; le tendon sub-scapulaire situé en avant est le moins atteint.

è Lésions en arthroscanner

Rupture partielle : Rupture d'une partie de tendon. Elle peut être partielle ou associée à une rupture transfixiante. De plus, elle peut avoir lieu au niveau de la face superficielle ou profonde d'un tendon ou encore correspondre à un clivage entre les couches superficielles et profondes du tendon. Enfin, elle peut venir d'une désinsertion tendineuse.

Rupture de la face superficielle: Beaucoup plus rare que celle de la face profonde, se situe en regard du bord antérieur de l'acromion qui peut être une zone de conflit (bec acromial).

Rupture de la face profonde : Intéresse dans les deux tiers des cas le tendon supra épineux. Deux types de patients sont alors concernés :

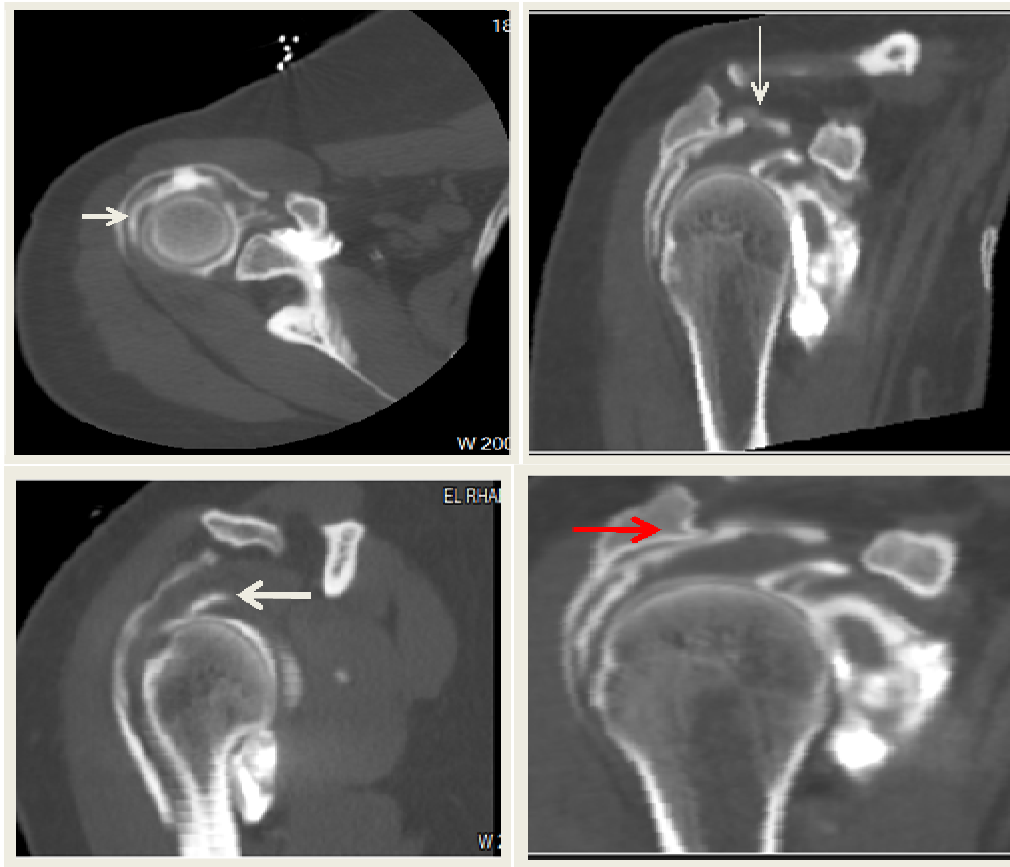
- Chez le sujet jeune de moins de 35 ans, cette pathologie apparaîtrait suite à une luxation antérieure de l'épaule, ou lors d'un mouvement de lancer. Dans ce cas, on note un conflit entre la face profonde du supra épineux et le bord de la glène.
- Chez le sujet de plus de 45 ans, cette pathologie peut être due à un manque de vascularisation à ce niveau.



Rupture des fibres profondes du sus épineux en coupes axiale, coronale et sagittale (Flèches)

Clivage intratendineux : Moins fréquent, le clivage est important à détecter car il diminue la fonction du muscle et peut évoluer en rupture partielle de la face superficielle, profonde ou même en rupture transfixiante.

Désinsertion complète : Rupture transfixiante ou complète entraînant une communication entre la cavité articulaire et la bourse sous acromio deltoïdienne.



Coupes axiale et coronale : Rupture transfixiante de l'extrémité distale du sus épineux(Flèche blanche) faisant communiquer la cavité articulaire avec la bourse sous acromio deltoïdienne avec exostose de la face inférieure de l'acromion(Flèche rouge)

Trophicité musculaire : La Dégénérescence graisseuse et l'atrophie entraînent l'affaiblissement de la fonction musculaire et pourraient expliquer les résultats fonctionnels médiocres obtenus après des réparations chirurgicales satisfaisantes de la coiffe des rotateurs. L'évaluation pré opératoire de cette dégénérescence permet donc de prévoir les chances d'obtenir une réparation durable et une rééducation de bonne qualité. Les reformations sagittales passant par les chefs des muscles de la coiffe permettent une meilleure appréciation de ces altérations musculaires que les coupes axiales.



Coupes axiale en fenêtre osseuse et parties molles, coronale et sagittale : Rupture totale du sus épineux qui est rétracté à l'aplomb de la tête humérale(Flèches) avec dégénérescence graisseuse stade IV (Petite flèche)

Les facteurs pronostiques de la réparabilité d'une rupture transfixiante de la coiffe des rotateurs sont :

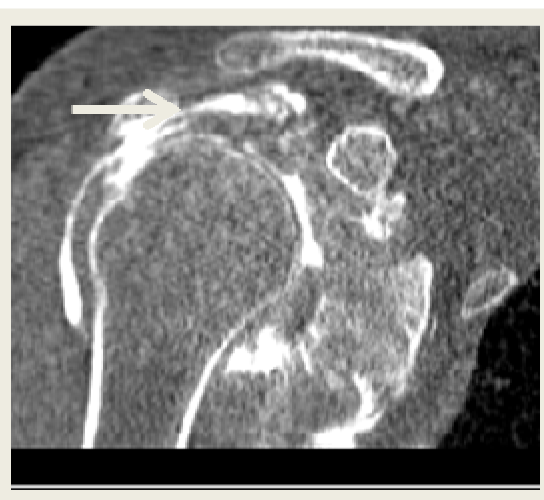
- L'extension de la rupture dans le plan sagittal
- Le degré de rétraction tendineuse dans le plan frontal
- La dégénérescence musculaire

à Comparaison à l'échographie (24, 25, 26,30)

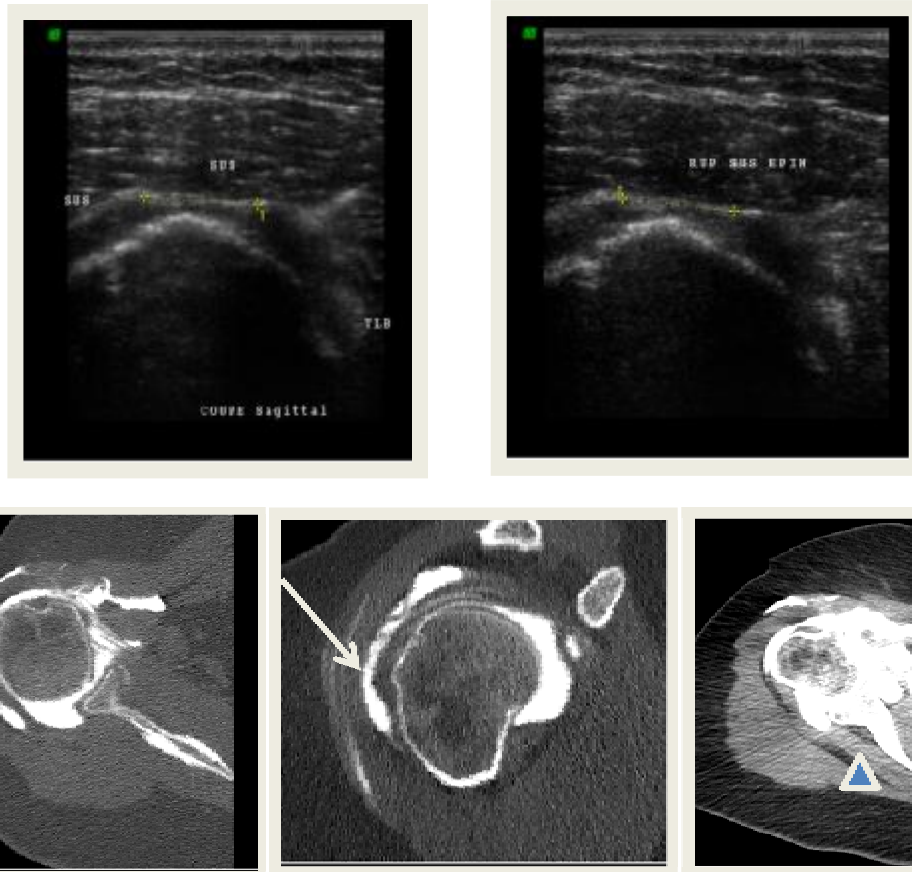
Le tendon le mieux exploré en échographie était le sus épineux, cette technique et grâce aux performances de l'opérateur a une grande valeur diagnostique pour les lésions de ce tendon.

Dans une étude du service de radiologie de l'hôpital Cochin portant sur la visibilité des clivages intra tendineux de la coiffe sur une série de 52 patients explorés en premier par échographie puis par arthroscanner, la sensibilité était de

55% et la spécificité de 94%, la sensibilité est diminuée en particulier chez les patients peu échogène : obèses, opérés des tendons et en cas de rupture transfixiante ancienne avec rétraction tendineuse. Ceci rend cet examen insuffisant pour se passer des examens opacifiés en pré-opératoire en particulier l'arthroscanner, cet examen qui permet de mettre bien en évidence les ruptures transfixiantes complètes, les ruptures partielles et d'apprécier le degré de rétraction tendineuse dans le plan frontal et l'extension des lésions dans le plan sagittal, il est également plus performant pour apprécier la dégénérescence graisseuse et l'amyotrophie, chose difficile à préciser en échographie.



Images échographiques et scanner en coupes axiale et coronale : Rupture totale du sus épineux avec rétraction du tendon à l'aplomb de la tête humérale (Flèches)



Images échographie et scanner en coupes axiales (FO et PM) et sagittale : Rupture totale du sus épineux qui est rétracté à l'aplomb de la tête humérale (Flèches) avec dégénérescence graisseuse stade III (Petite flèche)

1.3.2. Tendon sous-épineux :

è *Fréquence*

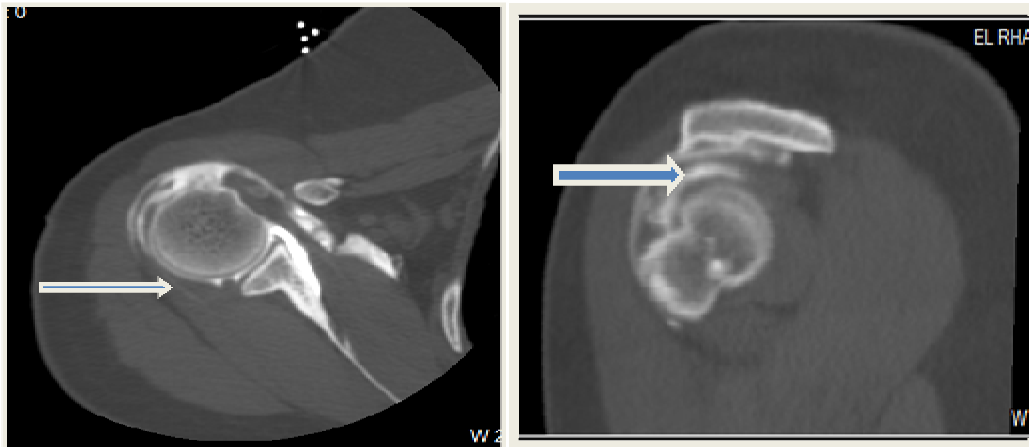
L'atteinte de ce tendon vient souvent en deuxième lieu après le sus-épineux, il s'agit généralement d'une atteinte associée avec extension d'une rupture siégeant au niveau du tendon sus-épineux.

Les lésions isolées de ce tendon sont rarement publiées dans la littérature, on rapporte cependant une étude rétrospective de 25 cas présentant une lésion isolée de l'infra-épineux à la jonction myotendineuse détectée en IRM, au sein des Cliniques de la Sauvegarde et Sainte-Anne Lumière, Lyon, et le Groupe Clinique du Mail, Grenoble.

è Lésions en arthroscanner

Rupture postéro supérieure : Concerne le supra épineux et l'infra épineux, C'est l'association lésionnelle la plus fréquente, elle conjugue une rupture transfixiante du tendon supra épineux et une extension postérieure de la lésion dans l'infra épineux.

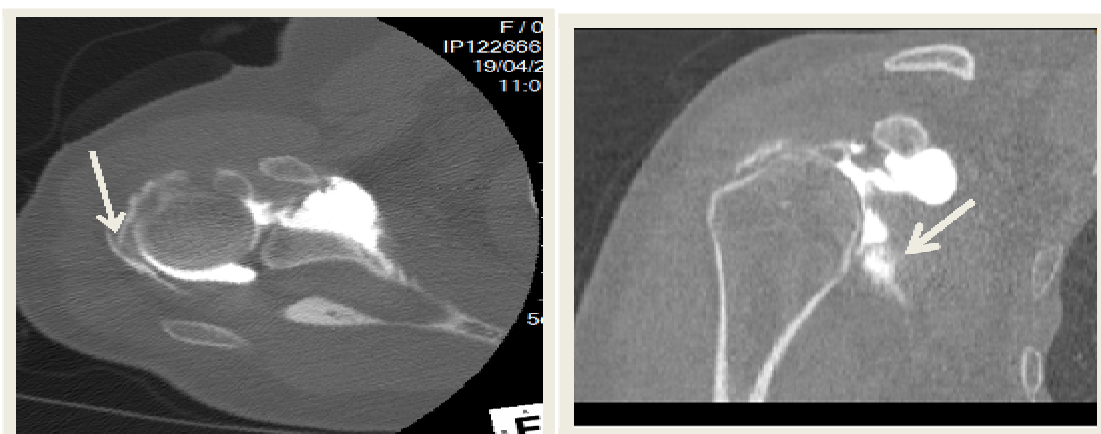
Rupture transfixiante : Soit rupture intermédiaire réparable ou rupture rétractée à la glène, irréparable.



Coupes axiale et sagittale : Rupture transfixiante des fibres distales du sous épineux réalisant un clivage intra tendineux(Flèches)

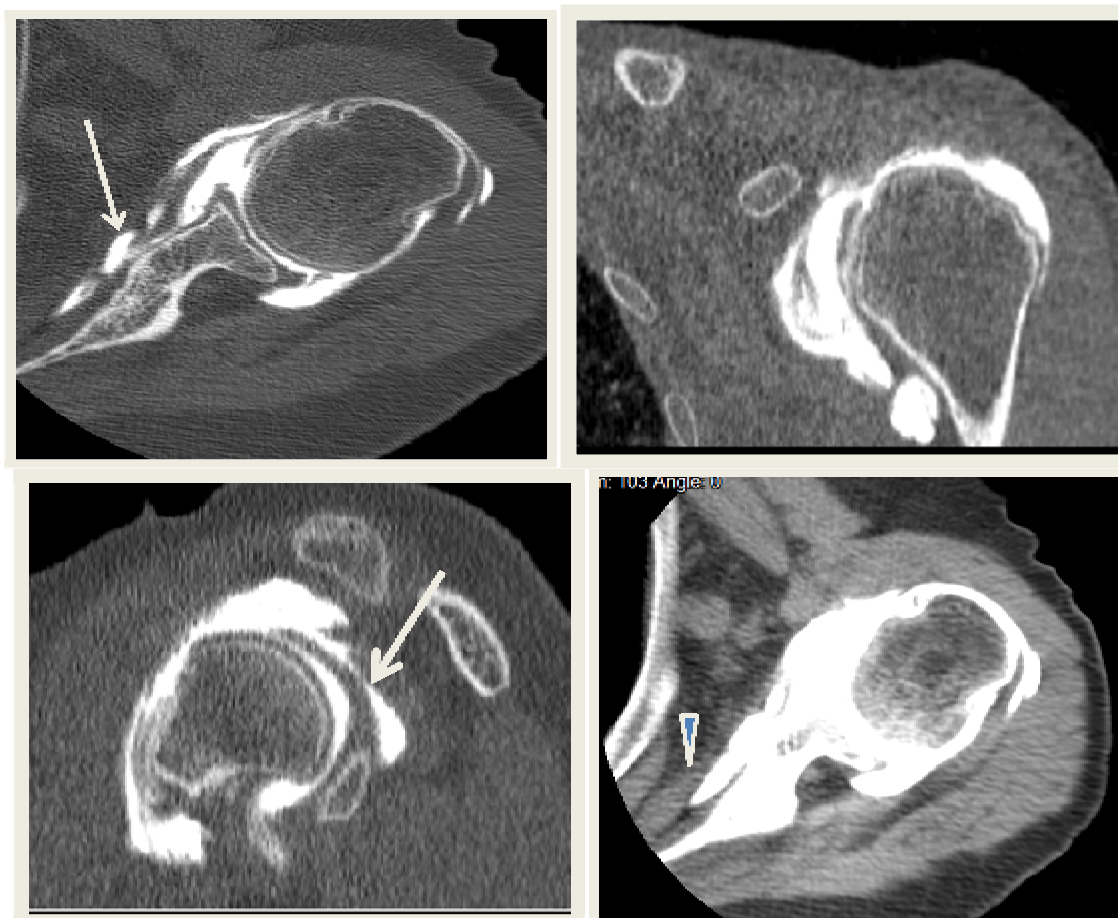
Rupture de la face profonde : Décrite dans un tiers des cas.

Clivage intratendineux : Plus fréquent au niveau du tendon infra épineux.



Coupes axiale et coronale : Rupture des fibres profondes du sous épineux avec clivage intra tendineux jusqu'au chef musculaire (Flèches)

Trophicité musculaire : Recherchée souvent et systématiquement pour apprécier l'opérabilité surtout lors d'atteinte d'autres tendons.



Coupes axiales en FO et PM, coronale et sagittale : Rupture des fibres profondes du sous épineux (Flèche) avec dégénérescence graisseuse stade VII (Petite flèche)

1.3.3. Tendon sub-scapulaire : (28,41)

è Fréquence

Les lésions isolées du tendon sub-scapulaire sont rarement rapportés dans la littérature. Peu de cas ont été publiés, Biondi et Deer ont rapporté une observation chez un sportif étudiée en pré opératoire par arthroscanner. Patten, sur 149 ruptures de la coiffe a trouvé 6 lésions isolées du sub-scapulaire soit 4% des cas. Une autre étude descriptive a été réalisée sur 22 patients présentant une rupture du tendon du sub-scapulaire au service d'orthopédie-traumatologie, hôpital universitaire de Toulouse-Purpan.

è Lésions en arthroscanner

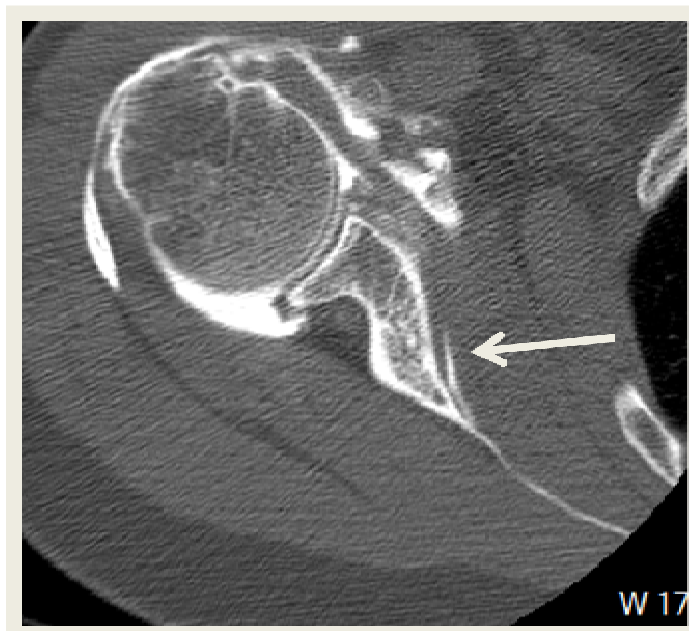
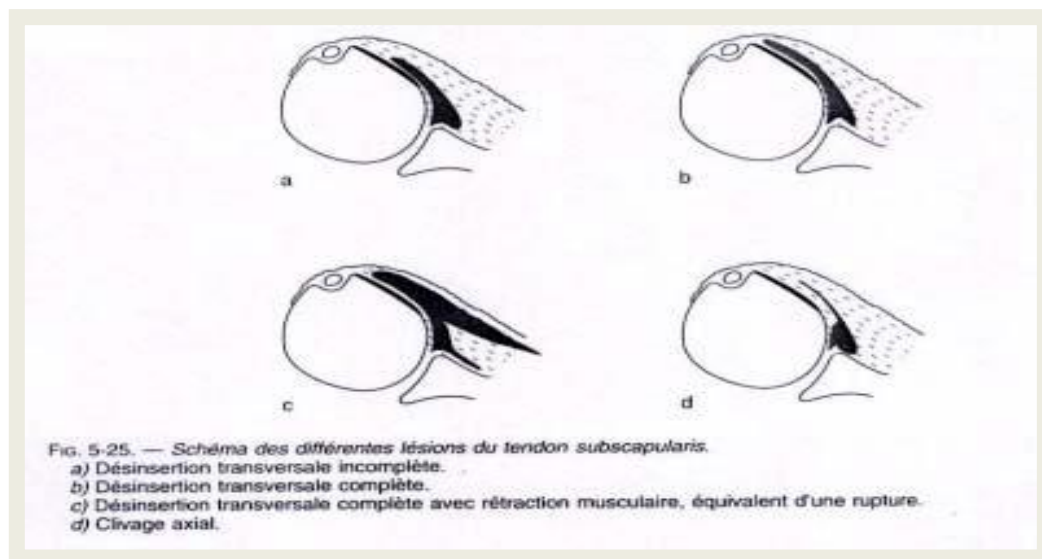
Rupture antéro supérieure : Partie haute du tendon.

Désinsertion transversale incomplète : Respecte une partie externe et distale du tendon qui reste encore incéré.

Désinsertion transversale complète : Le tendon est désinséré jusqu'à la gouttière intertubérositaire.

Désinsertion transversale complète avec rétraction de l'extrémité tendineuse.

Clivage intra tendineux.

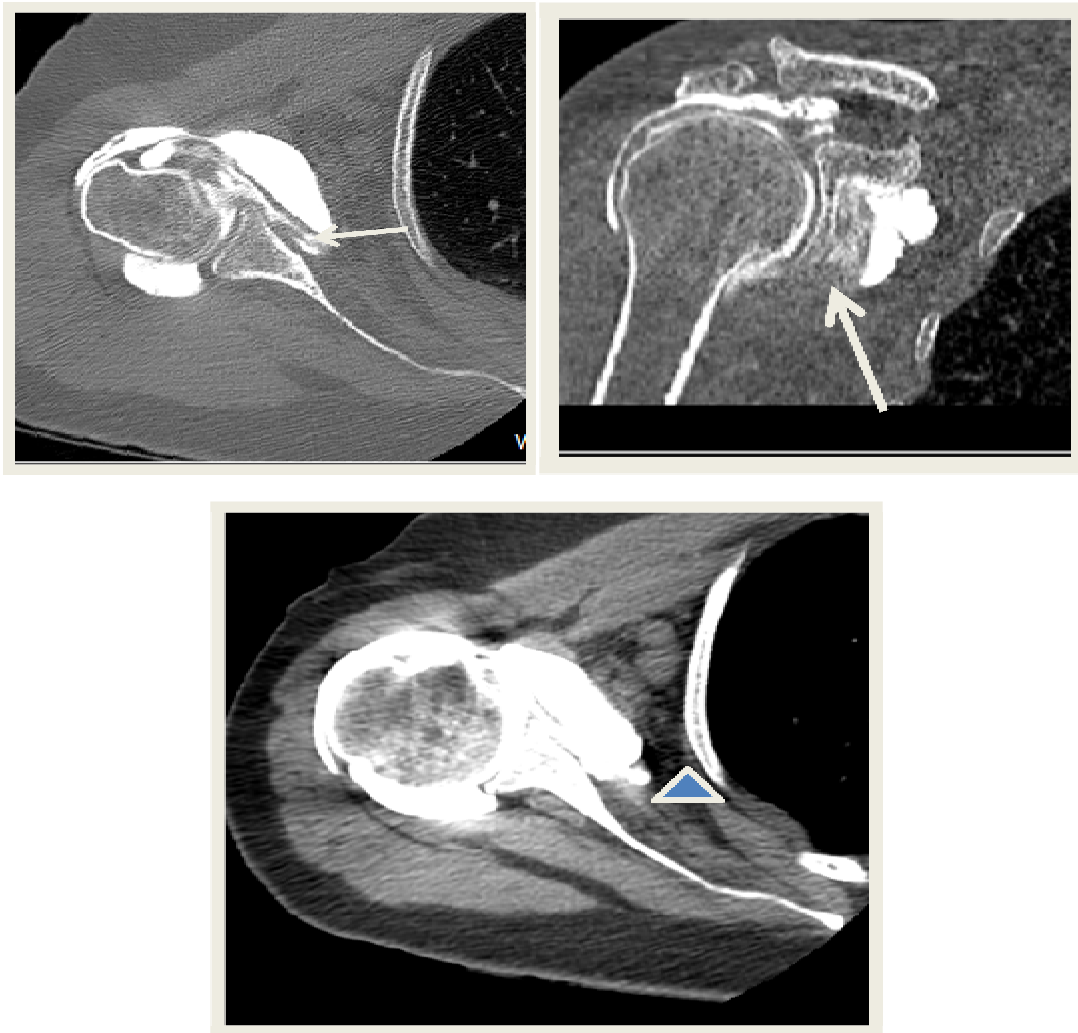


Coupe axiale : Clivage intra tendineux du sub scapulaire (Flèche)

A l'arthroscanner, on a l'opportunité de pouvoir réaliser un plan axial perpendiculaire au muscle, c'est la présence de produit de contraste au niveau de la

face antérieure du trochin montre la désinsertion. La zone d'insertion du tendon débute dès la formation de la gouttière bicipitale, c'est là que l'on peut observer un aspect épaissi et condensé du trochin. La reconstruction du plan sagittal permet également une bonne analyse de la face antérieure du trochin.

Trophicité musculaire : L'amyotrophie graisseuse du muscle sub-scapulaire survient relativement rapidement en cas de rupture complète. Importante également à apprécier, Une personne jeune victime d'une rupture transfixiante du tendon sub scapulaire, à l'arthroscanner, cette rupture est détectée rapidement et l'on constate qu'il n'y a pratiquement pas de rétraction tendineuse, de plus le muscle est en bon état : Le pronostic s'orientera vers une guérison complète et une récupération de toutes les fonctions musculaires. En revanche, une personne âgée qui a déjà une faiblesse musculaire avant de faire la même rupture n'aura pas les mêmes chances de guérison, le pronostic s'orientera plus vers des ruptures itératives après réparation chirurgicale.



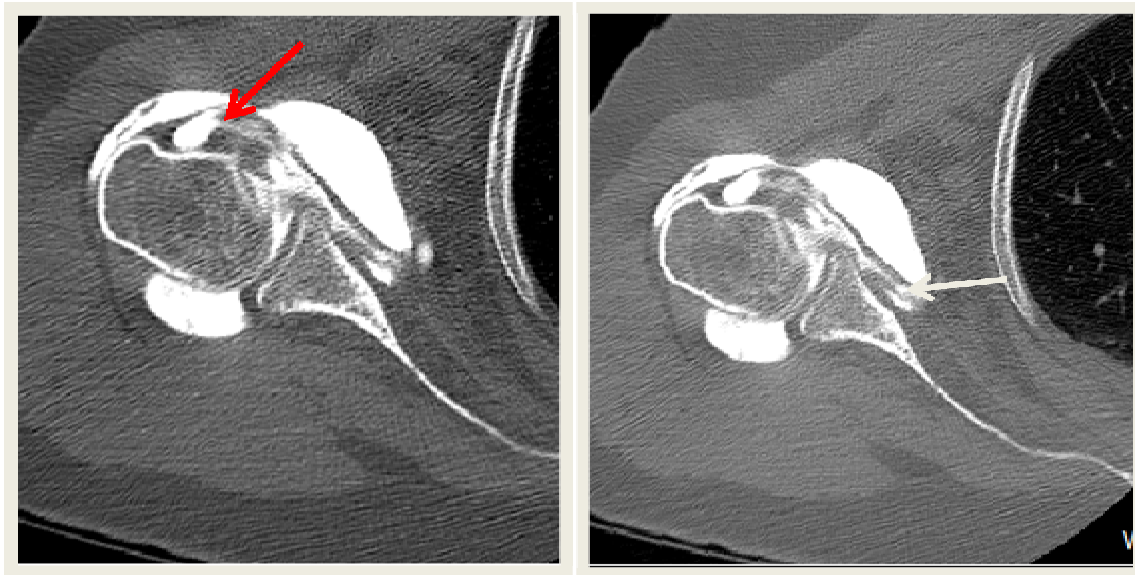
Coupes axiales en FO et PM et coronale : Rupture quasi complète du sub scapulaire (Flèche) avec dégénérescence graisseuse stade IV (Petite flèche)

è Anomalies associées

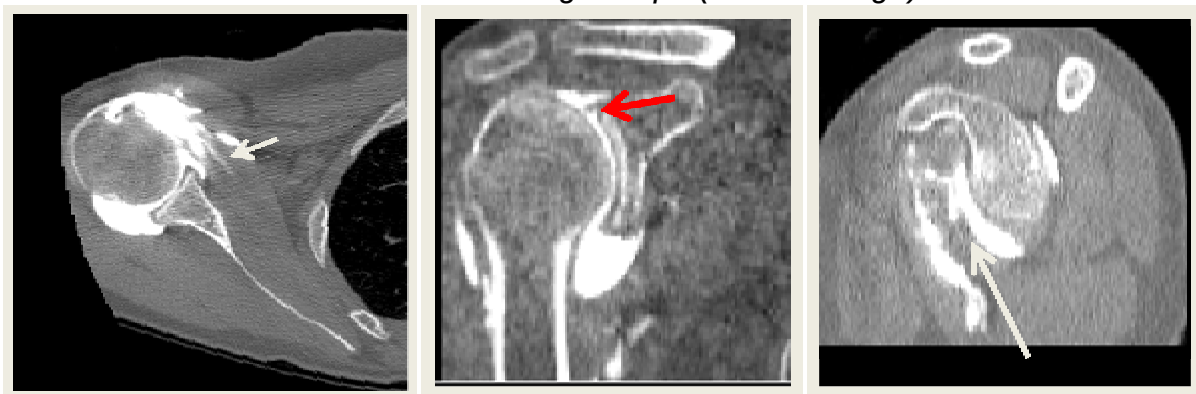
Tous les auteurs soulignent l'association fréquente des malpositions internes ou luxation du long biceps, l'arthroscanner permet de porter le diagnostic de sub-luxation du tendon du long biceps lorsque celui-ci est visible à cheval sur la berge interne de la gouttière bicipitale et la petite tubérosité.

La pathologie du tendon du long biceps peut revêtir divers aspects ; désinsertion de son insertion supraglénoidienne, tendinopathie, luxations, ruptures partielles ou totales traumatiques ou dégénératives.

Une rupture du tendon sub-scapulaire présente une complication de l'instabilité antérieure de l'épaule.



Coupes axiales : Rupture du sub scapulaire (Flèche blanche) associée à une fissure et luxation du long biceps (Flèche rouge)

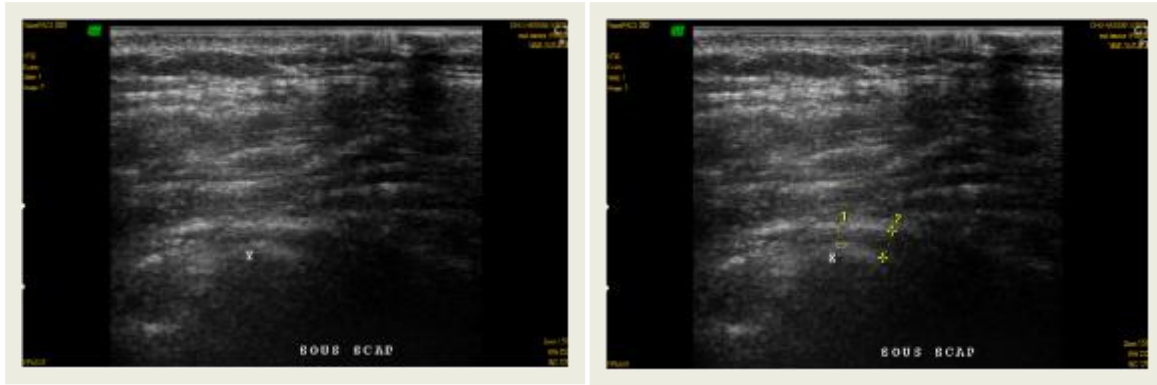


Coupes axiale, coronale et sagittale : Désinsertion du plan profond du sub scapulaire (Flèche blanche) avec clivage du bourrelet glénoïdien supérieur (Flèche rouge)

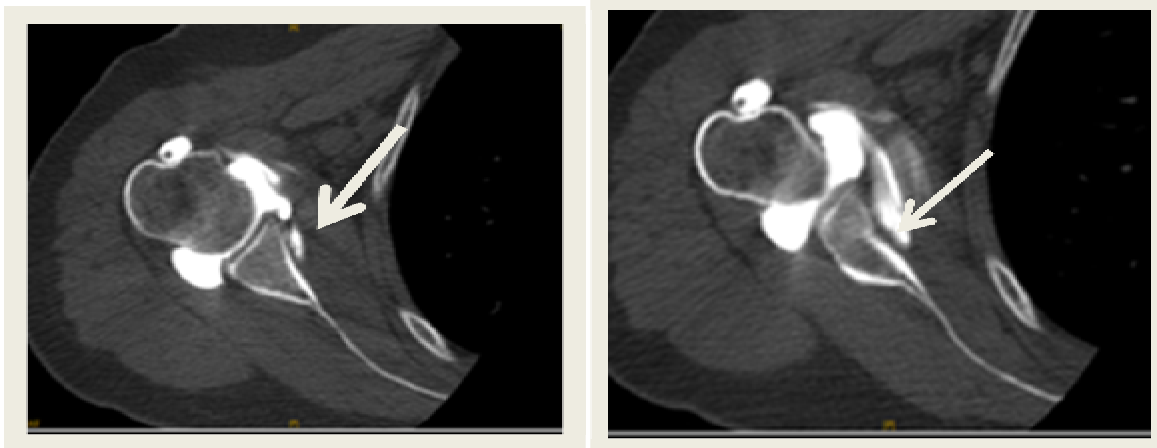
è Performances de l'arthroscanner par comparaison à l'échographie

Les lésions du sub scapulaire sont difficiles à interpréter, la valeur de l'arthroscanner est retenue dans plusieurs publications qui seul permet de porter avec certitude le diagnostic. Il permet également d'évaluer la trophicité du corps musculaire.

L'échographie reste insuffisante pour le diagnostic des lésions de ce tendon.



Images échographiques : Rupture du sub scapulaire



Coupes axiales : Clivage intra tendineux du sub scapulaire remplie par le PDC sans fissure transfixiante (Flèches)

L'ensemble de ces données radiologiques sont confirmées également dans notre série, on note une atteinte prédominante des tendons supra et infra-épineux, avec dégénérescence graisseuse associée dans plusieurs cas, les tendons sub-scapulaire et long biceps sont rarement atteints.

Les résultats de l'arthroscanner ont confirmé ses performances vis-à-vis de l'échographie en particulier pour le tendon sub scapulaire, et pour apprécier la trophicité musculaire.

1.4. Corrélation avec les autres moyens d'imagerie : (24,25)

Notre étude a comparé les données de l'échographie et de l'arthroscanner chez 10 malades, dans 3 cas (10%) les résultats étaient similaires, dans 3 cas (10%)

l'échographie a sous-estimé les ruptures tendineuses, dans 2 cas (6%) elle était normale alors que l'arthroscanner était pathologique et dans 2 cas (6%) elle a révélé des ruptures alors que l'arthroscanner est revenu normal.

Au terme de ces résultats, on retrouve que l'échographie reste une technique fiable pour les lésions de la coiffe essentiellement en présence d'un opérateur perfectionné.

Plusieurs études ont été portées sur l'apport de l'échographie dans l'exploration d'une coiffe symptomatique.

Dans une série du service de radiologie de l'institut Kassab d'orthopédie KSAR SAID en Tunisie: Echographie versus arthroscanner dans les ruptures communicantes de la coiffe de rotateurs, Une échographie et un arthroscanner de l'épaule ont été réalisés de façon prospective chez 64 patients consécutifs chez qui une lésion de la coiffe des rotateurs a été suspectée, Les patients, 35 hommes et 29 femmes, étaient âgés de 35 à 75 ans avec une moyenne de 56 ans.

Le tendon supra-épineux était le plus fréquemment atteint par les ruptures suivi par le tendon infraépineux puis par le tendon subscapulaire.

L'échographie est donc un moyen fiable dans le diagnostic des ruptures transfixiantes et permet un diagnostic avec une bonne spécificité dans les ruptures non transfixiantes et moins pour les ruptures transfixiantes.

2. Instabilité : (41, 43, 44)

2.1. Données épidémiologiques :

2.1.1. Selon le sexe et l'âge :

Les instabilités sont l'apanage du sujet masculin étant donné qu'elles intéressent souvent les sportifs ou à la suite de traumatismes.

Chez le jeune moins de 40 ans, la pathologie est dominée par les accidents d'instabilité (traumatique, constitutionnelle).

Après une première luxation de l'épaule et malgré un traitement correct associant immobilisation puis rééducation, le risque de récurrence est très fréquent. Les statistiques montrent que le risque augmente considérablement en fonction de l'âge et du sexe du patient.

En gros, un jeune garçon de 18 ans a quasiment 95% de risque d'avoir une deuxième luxation et par conséquent, une multitude d'autres épisodes d'instabilité de son épaule. Les luxations vont se répéter pour des accidents de moins en moins violents jusqu'à apparaître pour des mouvements de la vie quotidienne.

2.2. Données cliniques :

2.2.1. Selon le signe clinique :

Dans la littérature, l'instabilité se manifeste le plus souvent de sub-luxations récurrentes que de luxations.

Dans l'instabilité de l'épaule, le labrum glénoïdien se détache du rebord de l'omoplate. Dans 95 % des cas, l'instabilité de l'épaule se fait vers l'avant et le bas (luxation antéro-interne), alors que dans 5 % des cas elle se fait vers l'arrière (luxation postérieure).

Mais il peut s'agir également d'une simple douleur de l'épaule ou d'une appréhension survenant dans certaines positions seulement, notamment au moment du lancer d'un objet ou de l'armer du bras.

Le plus souvent on retrouve une origine traumatique à cette pathologie : chute ou faux mouvement. A l'examen, le bras est parfaitement mobile, et la force est tout à fait conservée. On peut faire apparaître une douleur et une appréhension en position d'armer du bras. Chez les patients particulièrement jeunes, on peut noter l'existence d'une éventuelle hyperlaxité témoignant d'une petite anomalie congénitale des ligaments qui apparaissent trop lâches, et favorisent en conséquence l'instabilité de l'épaule.

2.2.2. Selon le siège :

Dans une étude de l'hôpital National de Saint Maurice, service de Rééducation et Traumatologie du Sport portant sur l'évaluation de la force musculaire dans les instabilités de l'épaule, La révision des dossiers de 62 patients, 59 hommes et 25 femmes, âgés de 25 ans en moyenne, Le côté droit est atteint 38 fois, le côté gauche : 11 fois, la bilatéralité est observée 8 fois. Les patients pratiquent 1 activité sportive dans 45 cas. Le premier épisode d'instabilité est survenu 35 fois au cours de la pratique d'une activité sportive.

Dans l'étude du service de Traumatologie et de Chirurgie Orthopédique de l'Hôpital Gabriel Touré, on retrouve une atteinte de l'épaule droite dans 55,6% des cas.

Epaule lésée	Effectif	Fréquence
Droite	35	55,6
Gauche	24	38,1
Bilatéral	4	6,3

Dans une série du service d'imagerie médicale de l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V sur l'apport de l'imagerie dans les instabilités de l'épaule

chez 32 patients, l'atteinte de l'épaule droite est retrouvée dans 21 cas(65%), l'épaule gauche dans 10 cas(31%) et l'atteinte bilatérale dans un cas avec une moyenne d'âge de 28,84ans.

2.3. Données radiologiques :

L'instabilité de l'épaule est la pathologie qui vient en deuxième lieu après la pathologie de la coiffe et dont l'exploration repose fondamentalement sur l'arthroscanner qui reste le seul examen permettant de préciser les variantes anatomiques, le volume articulaire et les éléments de l'instabilité antérieure et postérieure.

2.3.1. Stigmates radiologiques de l'instabilité antérieure : (42, 43, 44, 46, 47, 49, 50)

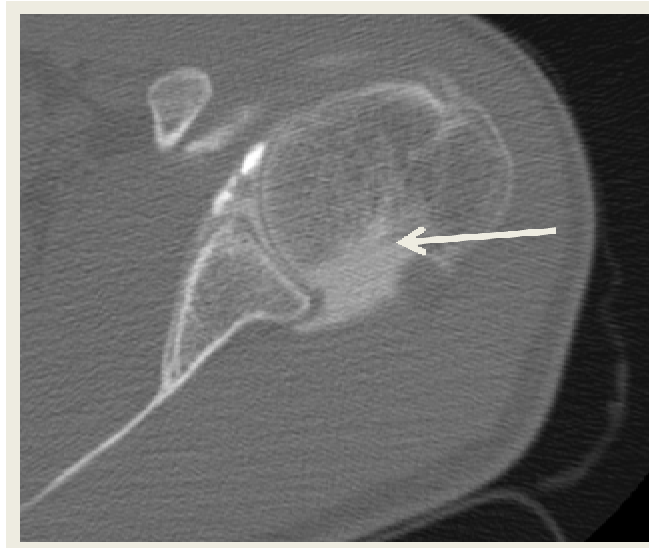
è Lésions de l'instabilité

Les lésions osseuses :

Elles sont excessivement fréquentes et touchent aussi bien l'humérus que le rebord glénoïdien.

L'encoche humérale postéro-supérieure de Malgaigne (Hill Sachs), est retrouvée dans 30 à 100 % des cas après un premier épisode de luxation. La lésion osseuse de la glène consiste en un écullement ou une fracture du bord antéro-inférieur (Bankart osseux), est retrouvée dans 30 % à 80 % des cas (20).

Ces lésions sont mieux vues en arthroscanner ou la perte osseuse peut être mesurée sur une coupe sagittale oblique adjacente à la glène. Certains auteurs ont proposé une étude bilatérale en scanner pour mesurer le pourcentage de cette perte, lorsque cette dernière est plus de 25%, elle serait une contre indication à l'arthroscopie.



Coupe axiale : Large encoche ostéo chondrale de la face postérieure de la tête humérale : Encoche de Malgaine (Flèche)

Les lésions capsulo-labro-ligamentaires :

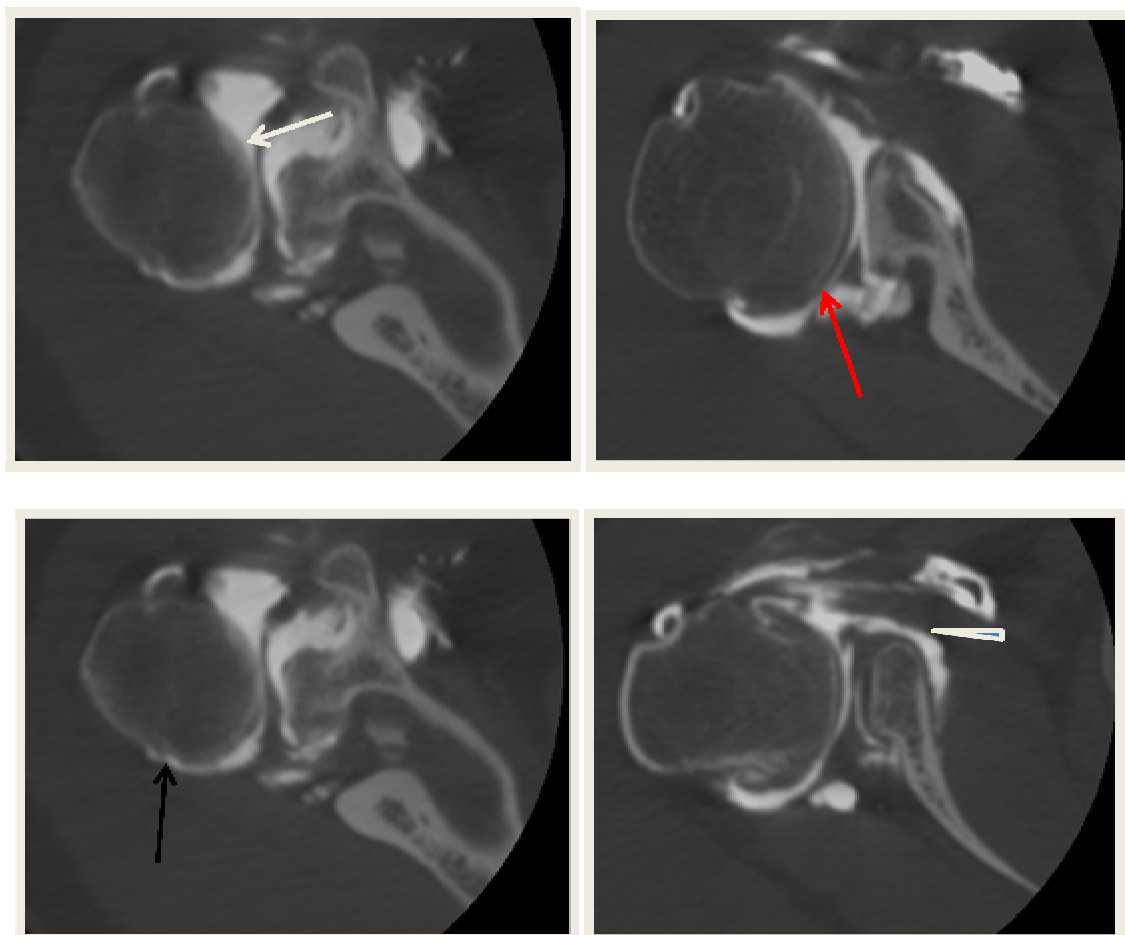
L'arthroscanner et l'arthroscopie ont permis ces dernières années une meilleure connaissance et un démembrement des lésions capsulo-labrales.

Les désinsertions capsulo-labro-périostées : La lésion initiale se produit au niveau du périoste le plus souvent sous la forme d'un décollement du périoste. On distingue:

- La désinsertion capsulo-labrale vraie (classique lésion de Bankart). C'est un décollement du périoste qui reste solidaire du complexe labro-ligamentaire. Selon la cicatrisation il persistera un plus ou moins grand décollement (décollement de Broca-Hartmann).
- La désinsertion capsulolabrale avec avulsion glénoidienne :ALPSA lésion de Neviaser (Anterior Labro Ligamentous Periostal Sleeve Avulsion) qui associe une lésion de Bankart et une avulsion du rebord antéroinférieur de la glène.
- La désinsertion capsulaire et désinsertion labrale séparée.
- La Désinsertion capsulaire et disparition du bourrelet.

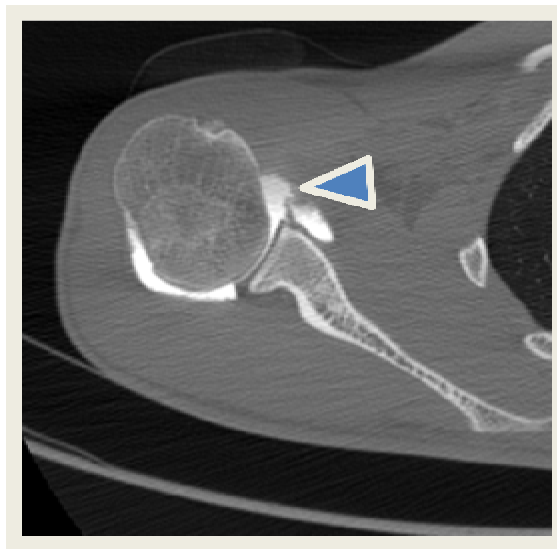
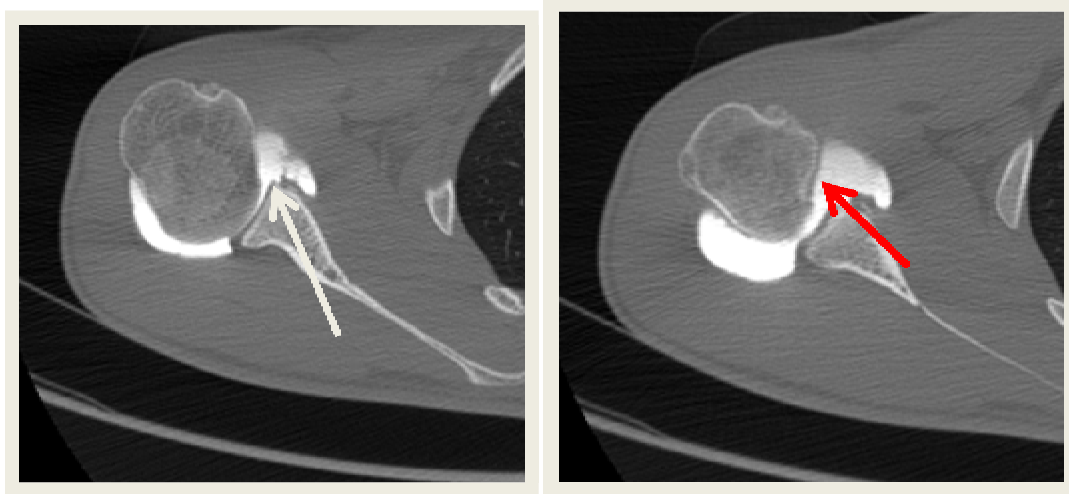
Les lésions ligamentaires pures : La lésion touche uniquement le système capsuloligamentaire alors que le bourrelet est normalement inséré. La cicatrisation peut-être excellente mais distendue source d'instabilité chronique sans luxation. Parfois l'absence de cicatrisation est totale à l'origine d'une instabilité majeure.

L'association Désinsertion capsulolabrale et lésion ligamentaire : Combinaison d'une lésion de Bankart et une lésion du ligament glénohuméral inférieur. Une étude attentive de ce dernier est nécessaire car il s'agit du stabilisateur le plus important de l'articulation gléno humérale, le diagnostic de son atteinte est important car il peut passer inaperçu lors de l'arthroscopie ou de la chirurgie à ciel ouvert.



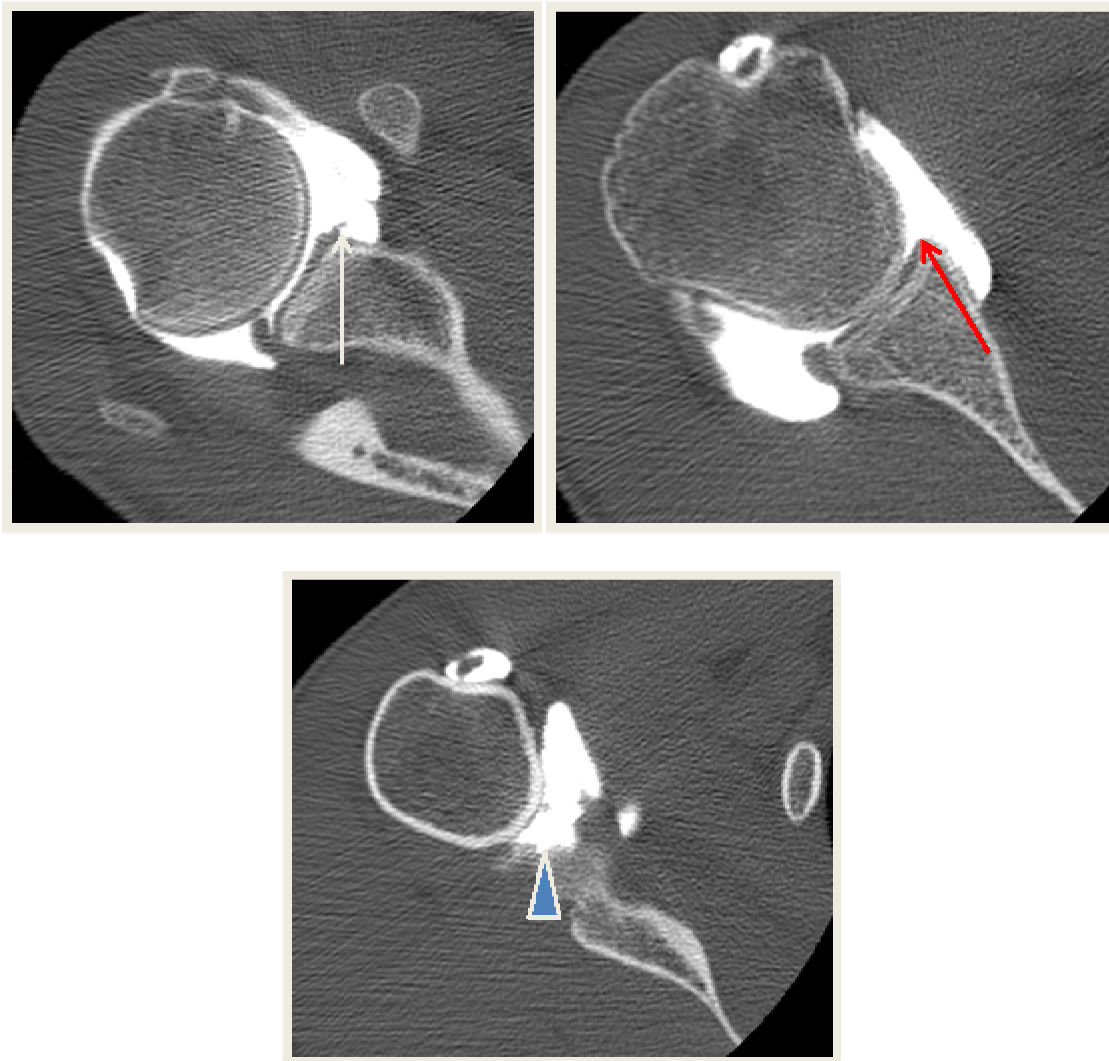
Coupes axiales : Décollement quasi-total de toute la circonférence du bourrelet glénoïdien : Partie supérieure (Flèche blanche) et partie postérieure (Flèche rouge), la cavité glénoïde est dysplasique présentant une obliquité anormale dans le sens antéro postérieur (Flèche noire).

Rupture transfixiante du tendon sub scapulaire ou elle réalise un clivage (Petite flèche)



Coupes axiale : Avulsion du versant antéro inférieur du bourrelet glénoïdien (Flèche blanche), abrasion du cartilage glénoïdien en regard (Flèche rouge)

Désinsertion du ligament gléno huméral moyen (Petite flèche)



Coupes axiales : La partie antérieure du bourrelet glénoïdien est effilochée (Flèche blanche) et érodée (Flèche rouge), aspect rompu du ligament gléno huméral inférieur (Petite flèche)

Les lésions associées :

Les SLAP lesions (Superior Labrum Anterior to Posterior):

Le bourrelet glénoïdien a une structure histologique de type méniscal. Il est normalement adhérent en zone postérieure et inférieure, et d'allure meniscoïde en antéro-supérieure. Cette particularité anatomique a créé des confusions entre le bord libre physiologique et les SLAP lésions. Williams et Snyder, ont décrit dans la région antéro-supérieure les dysplasies labro-ligamentaires de type 1 et 2, qui ne

sont pas pathologiques. Dans le type 1, le foramen sub-labral est important et le ligament gléno-huméral moyen (LGHM) s'insère sur le bourrelet antérieur. Dans le type 2, il existe une agénésie du bourrelet antéro-supérieur et le LGHM s'insère au pied du long biceps.

L'arthro-scanner est l'examen de référence pour diagnostiquer ces lésions, c'est une excellente technique permettant des coupes fines infra millimétriques parfaitement adaptées aux SLAP qui sont des lésions de petite taille. Il montre alors un passage de produit de contraste entre le labrum et la glène. Une étude arthroscopique diligentée par la Société Française d'arthroscopie chez 30 patients au décours d'une 1ère luxation a révélé la très grande fréquence de ces lésions (1/3 des cas).

Snyder a décrit en 1990 les SLAP lésions:

- Type I : Irrégularité ou flaque de produit de contraste dans le labrum sans extension dans le long biceps.
- Type II : Séparation complète du bourrelet et de l'insertion du long biceps.
- Type III : Bourrelet détaché en anse de seau. Respect de l'insertion du long biceps.
- Type IV : Lésion du bourrelet et lésion du long biceps.

Maffet et Gartman ont ajouté trois types :

- Type V : Association d'une SLAP II et d'une lésion antéro inférieure de Bankart.
- Type VI : Rupture d'une anse de seau d'une SLAPIII réalisant une languette.
- Type VII : SLAPII étendu en une rupture longitudinale de l'intervalle des rotateurs et du ligament gléno huméral moyen.

Puis on a décrit trois autres types de lésions :

- Type VIII : Lésion du labrum supérieur avec importante extension postérieure.
- Type IX : Avulsion complète ou quasi complète du labrum étendu en antérieur et en postérieur sur presque toute la circonférence.
- Type X : Lésion du labrum supérieur avec extension à l'intervalle des rotateurs et ses structures ligamentaires comme le ligament gléno humérale supérieur.



Coupe axiale : Fissure labrale supérieure

Les lésions de la coiffe des rotateurs :

Elles s'observent le plus souvent chez les sujets de plus de 40 ans et touchent la face profonde des sus et sous-épineux. Les ruptures du sub scapulaire présente également une complication fréquente de l'instabilité de l'épaule.

Ces lésions sont bien mises en évidence par l'arthroscanner voire lors d'un traitement arthroscopique des lésions.

è Performances de l'arthroscanner en comparaison avec l'arthroscopie (52,53)

L'arthroscanner est indispensable car il détecte l'existence d'une dégénérescence graisseuse ou d'une rupture associée de la coiffe des rotateurs et apprécie au mieux la qualité du stock osseux glénoïdien. Ces renseignements

informent sur les difficultés peropératoires éventuelles et la qualité du résultat espéré.

L'arthroscanner peut souvent être réalisé chez tous les patients, alors que l'arthroscopie présente certaines contre-indications : Sujet jeune moins de 22 ans, sport avec contact, sujet hyperlaxe, plus de trois luxations.

La sensibilité et la spécificité de l'arthroscanner dans le diagnostic sont respectivement de 44% et 95% pour les SLAP lésions, une sensibilité de 73% pour les lésions labrales.

L'arthroscopie de l'épaule, procédure actuellement plus thérapeutique que diagnostique, Elle peut être indiquée chez un patient, souvent sportif, présentant des douleurs mal étiquetées, résistant à un traitement médical et fonctionnel bien conduits, et pour lesquelles l'imagerie, bilan radiographique standard, et arthroscanner, est négative. L'arthroscopie diagnostique peut mettre en évidence une lésion cartilagineuse, le plus souvent par impaction au niveau de la glène, à l'origine de la gêne douloureuse. Elle peut objectiver une déchirure au niveau du bourrelet antérieur ou de l'attache du tendon du long biceps dans sa portion intra-articulaire (SLAP lésion). Elle devient alors chirurgicale, car la découverte des lésions anatomiques impose leur traitement endoscopique dans le même temps.

Dans certains cas, l'arthroscopie diagnostique peut être utile lorsqu'on veut connaître les possibilités de mobilisation d'une coiffe des rotateurs rompue et paraissant rétractée sur l'arthroscanner, dans une optique de reconstruction chirurgicale à ciel ouvert.

2.3.2. Stigmates radiologiques de l'instabilité postérieure : (46, 48, 51)

Moins fréquente que la variante antérieure, l'instabilité postérieure de l'épaule est rare puisqu'elle représente moins de 5 % des luxations de l'épaule.

Les lésions anatomiques postérieures peuvent se présenter sous la forme de lésions labrales isolées ou associées à un véritable décollement capsulopériosté postérieur (reverse Bankart lesion), d'une distension capsulaire fréquemment postéro-inférieure, de lésions osseuses à type de fracture ou d'érosions glénoïdiennes postérieures ou d'une lésion céphalique humérale de MacLaughlin.

- Fracture postérieure de la glène : Moins fréquentes.
 - Lésion labrale postérieure : Peut aller d'une simple irrégularité des contours à de véritables fissures ou désinsertions.
 - Encoche antéro-interne de la tête humérale.
 - Lésion cartilagineuse de la glène postéro supérieure à type de fissure ou d'abrasion du bord cartilagineux au contact de la glène.
 - Dysplasie rétro versante de la glène : La rétroversion de la glène est l'angle complémentaire de l'angle formé d'une part par la droite joignant les bords antérieur et postérieur de la glène et d'autre part par la droite joignant le milieu de la précédente au bord interne de l'écaille, elle doit être mesurée sur la coupe passant par la jonction tiers moyen- tiers inférieur de la glène. Un angle de rétroversion supérieur à 25° est pathologique.

Pour l'ensemble de ces lésions, l'arthroscanner s'est révélé le plus performant, c'est la technique de référence à la fois pour les lésions labrales, osseuses et chondrales. C'est la technique d'exploration la plus adaptée au bilan prethérapeutique. Il authentifie la luxation postérieure, montre l'importance des remaniements articulaires et surtout permet d'apprécier le volume de l'encoche par rapport à la surface articulaire de la tête humérale dont dépendent les indications thérapeutiques.

Dans l'étude du service d'imagerie de l'hôpital militaire d'instruction médicale Mohammed V sur l'apport de l'imagerie dans les instabilités de l'épaule sur une

série de 32 cas, on retrouve une abrasion du rebord glénoïdien antéro inférieur dans 25% des cas, l'encoche de Malgaigne dans 46,8% des cas.

Sur une autre étude de l'instabilité antérieure récidivante de l'épaule chez le rugbyman. Résultats d'une série de 85 épaules opérées par la technique de Latarjet avec un recul moyen de sept ans, Une lésion osseuse du bord antéro-inférieur de la glène a été mise en évidence dans 68 cas (80 %), Sur le versant huméral, une encoche de Malgaigne était présente dans 53 cas (62,3 %).

Ces anomalies sont également les plus retrouvés dans notre série associées également à des ruptures ligamentaires recherchés systématiquement et retrouvés souvent.

2.4. Corrélations avec d'autres moyens d'imagerie :

Les clichés standards sont le pré requis à toute exploration de l'épaule, l'échographie n'a pas d'intérêt dans l'étude des instabilités.

L'IRM est sensible mais moins spécifique pour les lésions du bourrelet ainsi que pour les lésions labrales, l'arthroscanner présente une sensibilité et une spécificité élevées.

Dans notre série, l'arthroscanner est l'examen réalisé dans les cas d'instabilité.

CONCLUSION

L'arthroscanner de l'épaule a trois indications principales :

- Diagnostic et évaluation d'une pathologie de la coiffe des rotateurs.
- Bilan d'une instabilité de l'épaule.
- Bilan d'une omarthrose centrée.

Dans ces pathologies, l'arthroscanner est un examen complet qui permet de poser les indications thérapeutiques.

Les avantages de l'arthro-scanner sont représentés par : Une qualité d'examen relativement constante, une plus grande spécificité que l'IRM dans le diagnostic des petites ruptures de la coiffe, d'excellentes performances dans l'analyse des petites lésions osseuses (instabilité), un coût inférieur à l'IRM et une bonne disponibilité.

Au terme de notre étude, nous pouvons dire que les lésions tendineuses de l'épaule sont fréquentes suivi des anomalies d'instabilité. Une bonne connaissance de l'anatomie de cette articulation, la disponibilité des techniques d'imagerie modernes représentés essentiellement par l'arthroscanner dont les performances et la valeur diagnostique sont prouvées, associant un bon opérateur et lecteur, permettent de faire un diagnostic et un bilan précis des lésions à l'origine d'une douleur de l'épaule, ce qui permet d'orienter la prise en charge thérapeutique.

L'étude a montré que l'arthroscanner est très fiable dans la recherche de toutes formes de rupture tendineuse, des différentes lésions d'instabilité qui ne peuvent être explorées que par cet examen.

L'échographie reste un examen qui permet d'orienter le diagnostic et la réalisation d'un arthroscanner. Ses points faibles : Etude du sous scapulaire (désinsertions partielles), évaluation de la qualité musculaire.

BIBLIOGRAPHIES

- 1- L'Arthroscanner aide-mémoire et images-clés, A. Blum, S. Iochum, R. Kohlmann, X. Zhu Service d'Imagerie Guilloz, Hôpital Central, CHU de Nancy.
- 2- Muscles de la coiffe des rotateurs. Mémoire de l'université de Nantes 2004,2005.
- 3- CDROM : Atlas interactif du corps humain.
- 4- Anatomie radiologique du membre supérieur. Poster électronique.
- 5- Anatomie radiologique de l'épaule. Encyclopédie médico chirurgicale.
- 6- Anatomie et arthroscanner en position ABER. JFR 2010.
- 7- ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE ET CLINIQUE DES LESIONS TENDINEUSES DE L'EPAULE dans le Service de Traumatologie et de Chirurgie Orthopédique de l'Hôpital Gabriel Touré à propos de 63 CAS, mémoire 2004, 2005, université de BAMAKO.
- 8- L'EXAMEN DE L'EPAULE: Dr Claude Dapogny – Rhumatologue, Conférences d'enseignement 2007, Par Jacques Duparc.
- 9- L'examen clinique de la coiffe des rotateurs. Christian Dumontier, Hôpital Saint Antoine, Paris. Poster électronique.
- 10- EXAMEN CLINIQUE DE L'ÉPAULE DANS LA PATHOLOGIE DE LA COIFFE DES ROTATEURS, Ch. Dumontier, L. Doursounian, Hôpital Saint-Antoine- 75012 Paris,journal orthopédique, JOURNAL DE RADIOLOGIE 2008.
- 11- Examen clinique de l'épaule douloureuse, Docteur Hervé PICHON Mars 2003. Corpus Médical – Faculté de Médecine de Grenoble.
- 12- Shoulder imaging : what is the best modality ?Godefroy D, Sarazin L, Rousselin B et al : J Radiol 2001 ; 82 : 317-32.
- 13- Conduite à tenir devant une épaule douloureuse (306a) Professeur Philippe GAUDIN, Docteur Laurence PITTET-BARBIER Juillet 2003 (Mise à jour juillet 2005) Corpus médical de Grenoble.
- 14- Epaule et ceinture scapulaire. Techniques d'imagerie et radioanatomie :
- 15- Imagerie de la coiffe des rotateurs de l'épaule. Benacerraf R., Thelen Ph., Drapé JL., Silbermann O. (1993). 1ère partie. Rev. Im. Med., 5: 521-532.
- 16- Apport de l'imagerie à la pathologie de l'épaule. 2ème partie: Imagerie des instabilités de l'épaule. Imagerie de l'épaule traumatique et de l'épaule opérée. Benacerraf R., Thelen Ph., Drapé JL., Silbermann O. (1993). Rev. Im. Med., 5: 587-598.
- 17- Radiographies de l'épaule : Les incidences utiles en pratique courante. JR2008.
- 18- Intérêt du profil glénoïdien dans les luxations récidivantes de l'épaule. Bernageau J., Patte D., Debeyre J., Ferrane J. (1976) Rev. Chir. Orthop., 62: 142-147.
- 19- Echographie de l'épaule. JFR 2007.

- 20- Echographie de l'épaule. Centre d'imagerie ostéo articulaire.
- 21- Echographie des tendons de la coiffe. JR 2008.
- 22- Echographie ostéo articulaire. JR 2000.
- 23- Echographie du membre supérieur. JR2009.
- 24- Echographie versus arthroscanner dans le diagnostic des ruptures communicantes de l'épaule. Service de radiologie, Institut Kassab d'orthopédie. KSAR SAID. TUNISIE. JFR.
- 25- [Ultrasonography of muscles and tendons]. Busson J, Thelen P J Radiol 2000; 81:317-329.
- 26- Fatty atrophy of supraspinatus and infraspinatus muscles: accuracy of US. Strobel K, Hodler J, Meyer DC, Pfirrmann CW, Pirkel C, Zanetti M. Radiology 2005; 237:584-589.
- 27- The effectiveness of diagnostic tests for the assessment of shoulder pain due to soft tissue disorders: a systematic review. Health Technol Assess 2003; 7:iii, 1-166. Dinnes J, Loveman E, McIntyre L, Waugh N.
- 28- [Isolated lesions of the subscapularis muscle. Apropos of 21 cases]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1994; 80:595-601. Nove-Josserand L, Levigne C, Noel E, Walch G.
- 29- Scanner et arthroscanner de l'épaule. Bernageau J., Godefroy D. (1990). Feuillets de Radiologie, 30: 206-210.
- 30- Mise au point sur l'étude échographique de l'épaule. Folinais D., Roger B. (1990). Feuillets de Radiologie, 30: 202-205.
- 31- L'IRM de l'épaule à 1,5 T. Gagey N., Idi Peretti, Gagey O., Mazas F. (1990). Feuillets de Radiologie, 30: 186-196.
- 32- Pathologie de la coiffe des rotateurs de l'épaule, Dr Philippe Collin, chirurgien orthopédiste.
- 33- Les Pathologies de l'Epaule : Lésions de la Coiffe des Rotateurs : Société française de chirurgie orthopédique et de traumatologie 2003.
- 34- Atlas commenté « arthroscanner de l'épaule » docteur Peternelli Edition Sauramps Médical.
- 35- Collection d'imagerie radiologique « arthroscanner » A.Chevrot Edition Masson.
- 36- 10ième savoir-faire en radiologie ostéo-articulaire. Organisés par JD. LAREDO M.WYBIER-L.BELLAICHE-J.CHRETIEN à l'espace St Martin, Paris. « arthrologie des membres » de Pierre Kamina et Jean-Paul Francke Edition Maloine.
- 37- L'épaule douloureuse en rhumatologie, Imagerie des ruptures de la coiffe des rotateurs et des conflits sous acromiaux : L'OBSERVATOIRE DU MOUVEMENT.

- 38- Quel est l'examen d'imagerie adapté à l'épaule douloureuse chronique de mon patient ? Service radiologie adultes TROUSSEAU. Poster électronique.
- 39- Imagerie ostéo articulaire. Journal de radiologie 2006.
- 40- Les ruptures de la coiffe des rotateurs. Professeur Dominique SARAGAGLIA. Mars 2003. Corpus Médical – Faculté de Médecine de Grenoble.
- 41- Lésions isolées du sub scapulaire et malpositions internes du long biceps, a propos de 45 observations. JR 1997.
- 42- Imagerie de l'instabilité antéro inférieure et des SLAP. Hôpital Cochin PARIS, Cabinet d'imagerie de l'appareil locomoteur. Poster électronique.
- 43- Apport de l'imagerie dans les instabilités antérieure de l'épaule. Service d'imagerie de l'hôpital militaire Mohammed V. JR.
- 44- Imagerie du bourrelet glénoïdien. Y.Carrillon, V.A. Tran-minh. Feuillet de Radiologie, 2001, 41, n°63, 487-496.
- 45- Traitement chirurgical des ruptures antéro supérieures de la coiffe des rotateurs. Thèse de la faculté de médecine PARIS DESCARTES 2010.
- 46- QUELLE EST LA VALEUR DIAGNOSTIQUE DE L'ARTHROGRAPHIE, DE L'ARTHROSCANNER ET DU SCANNER DANS LA PATHOLOGIE DE L'ÉPAULE, CAPSULITE RETRACTILE INSTABILITÉ, SLAP LESION, ARTHROSE? Expansion scientifique 1997.
- 47- Fissures du labrum glénoïdal postérieur et lésions associées de l'épaule : Une étude en arthroscanner. JR 2008.
- 48- Imagerie de l'instabilité postérieure et du conflit glénoïdien postéro supérieur. JR 2009.
- 49- Imagerie de l'instabilité gléno humérale antéro inférieure et des SLAP. JR 2009.
- 50- Le manuel du résident. Radiodiagnostic. Appareil locomoteur.
- 51- Traumatologie LEURAT. Cours sémiologiques.
- 52- L'arthroscopie de l'épaule en 2003. e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2003, 2 (3) : 14-17.
- 53- L'arthroscopie de l'épaule. Dr Yves Rouxel, chirurgie orthopédique et traumatologie, chirurgie arthroscopique et prothétique