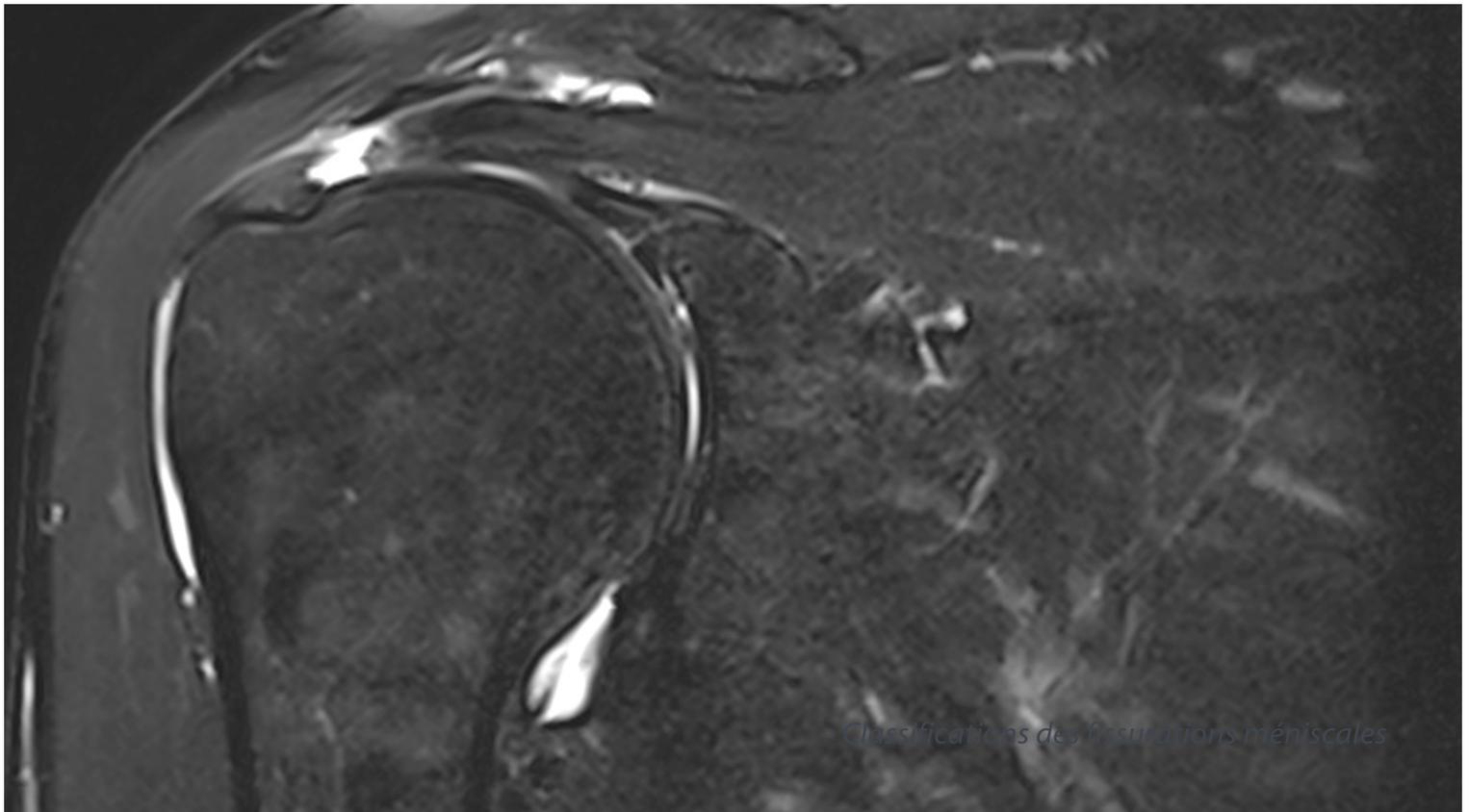


# TENDON SUPRA-ÉPINEUX



Schématiquement, chaque grand cadre pathologique à l'épaule a sa tranche d'âge de prédilection qui se distribue comme suit:

- avant 40 ans: lésions capsulo-labrales par instabilité,
- entre 40 et 75 ans: lésions des tendons de la coiffe de rotateurs,
- au delà de 75 ans: arthrose gléno-humérale.

Dans la classe d'âge inférieure à 35 ans se rencontrent également les neuropathies de l'épaule, qui sont le plus souvent liées à la pratique de certains sports.

Cette fiche est dédiée à l'anatomie, à la physiopathologie et à la sémiologie de la rupture de coiffe et en particulier du tendon supra-épineux.

# ANATOMIE ET ANATOMIE-IRM UTILE

L'humérus proximal est le siège d'insertion des tendons de la coiffe des rotateurs par le biais de quatre surfaces osseuses distinctes:

- le tubercule mineur, qui reçoit le tendon subscapulaire,
- la facette supérieure du tubercule majeur, qui reçoit le tendon supra-épineux,
- la facette moyenne (ou "intermédiaire") du tubercule majeur, qui reçoit le tendon infra-épineux,
- la facette inférieure du tubercule majeur, qui reçoit le tendon teres minor.

En fait, cette organisation schématique a récemment été challengée par quelques publications qui seront détaillées plus loin.

Sur un plan histologique, Clark a montré que le tendon supra-épineux est constitué d'une multitude de feuillets superposés de la surface à la profondeur et présentant chacun des orientations et "maillages" d'organisations différentes.

Dans un plan sagittal, le tendon supra-épineux prend l'aspect d'un "tétard" avec:

- une "tête" antérieure représentant une corde puissante qui assume les deux tiers de la résistance du tendon; elle reçoit les fibres les plus antérieures du muscle supra-épineux par le biais d'un fascia intramusculaire long,
- une "lame" postérieure qui n'assume qu'un tiers de la résistance du tendon.

Cette lame comme la corde, dans une moindre mesure, est doublée de part et d'autre par d'autres contingents tendineux plus fins et de signal faible moins marqué en IRM.

En coupe, il existe ainsi de la surface à la profondeur du tendon supra-épineux:

- des fibres émanant d'expansions postérieures du subscapulaire ("tendinous sling") mais aussi du ligament coraco-huméral et d'expansions antérieures de l'infra-épineux; elles sont au contact immédiat du feuillet profond de la bourse subacromio-subdeltoïdienne,
- des fibres superficielles du tendon,
- des fibres émanant de la lame ou de la corde,
- des fibres profondes du tendon; elles adhèrent fortement à celle de la couche à venir,
- des fibres capsulaires contenant notamment le "câble des rotateurs".

Le tendon supra-épineux relève bien, sur un plan histologique, de la superposition de multiples couches dont la plus superficielle émane du "tendinous sling", des fibres superficielles du tendon subscapulaire traversant vers l'arrière l'intervalle des rotateurs. Dans une moindre mesure, quelques fibres du ligament coraco-huméral y contribuent également. Ces superpositions au sein du supra-épineux sont visibles dans le plan sagittal.

En outre, on rappellera que d'arrière en avant la coiffe des rotateurs comporte le tendon du teres minor, le tendon infra-épineux, le tendon supra-épineux, le tendon du long biceps et le tendon subscapulaire constitué de ses nombreux faisceaux.

Pour rappel, la "couche la plus profonde" du tendon supra-épineux correspond en fait à la capsule articulaire et au câble des rotateurs.

Ce dernier correspond à une lame d'orientation antéro-postérieure provenant de l'intervalle des rotateurs et fixant des deux côtés les tendons supra-épineux et infra-épineux. Ce câble limite ainsi la rétraction des tendons en cas de rupture.

Il mesure 12 mm de large, 2,5mm d'épaisseur et débute 12mm environ en dedans de l'insertion tendineuse sur le tubercule majeur. S'il adhère très fortement aux fibres profondes du tendon supra-épineux, ses rapports avec la face profonde du tendon infra-épineux sont en revanche nettement plus lâches sur un plan histologique ce qui crée un espace de décollement pathologique sur lequel nous reviendrons dans le module dédié aux clivages intra-tendineux.

## SÉMIOLOGIE DES RUPTURES NON-TRANSFIXIANTES

La plupart des études disponibles dans la littérature s'accordent à dire que l'IRM conventionnelle est de sensibilité modeste dans le diagnostic des ruptures non-transfixiantes de la coiffe des rotateurs. À titre d'exemple, la méta-analyse de de Jesus (AJR 2009) retient une sensibilité moyenne de 64% ce qui signifie que 36% des lésions sont en fait ratées par l'examen.

À l'égal du contexte des ruptures non-transfixiantes, la spécificité de l'outil est en outre excellente dans le diagnostic des ruptures transfixiantes puisqu'elle est estimée à 93% dans le même travail scientifique.

L'IRM est donc un outil à très forte performance dans le diagnostic de ces lésions.

Afin d'améliorer la performance de l'IRM conventionnelle trois éléments doivent être présents de façon concomitante pour retenir le diagnostic de rupture non-transfixiante du tendon supra-épineux:

- la présence d'une anomalie focale du signal intra-tendineux,
- la présence d'une interruption des fibres tendineuses en regard,

- la visualisation de ces deux anomalies au sein du tendon sur deux plans d'étude orthogonaux.

Ces lésions peuvent pour rappel et par ordre de fréquence être profondes, intratendineuses ou superficielles dans l'épaisseur du tendon.

En ligne avec les descriptions proposées dans le chapitre dédié à la classification des lésions tendineuses on considère que:

- dans la rupture non-transfixiante dite "intratendineuse" des contingents de fibres profondes et superficielles sont préservés,
- dans la rupture non-transfixiante profonde un contingent de fibres superficielles est préservé,
- dans la rupture non-transfixiante superficielle un contingent de fibres profondes est préservé.

Une fois détectée, une rupture non-transfixiante du tendon supra-épineux devra idéalement être décrite dans notre compte-rendu en précisant:

- la position de la rupture par rapport au tendon du long biceps dans le plan sagittal; c'est en effet une donnée facile à intégrer car le tendon du long biceps est un repère clé en arthroscopie,
- la taille de la lésion dans la largeur du tendon; c'est un terme que nous préférons à celui de "dans le plan sagittal oblique" qui peut égarer le lecteur du compte-rendu qui ne serait pas habitué à l'anatomie tendineuse,
- la taille de la lésion dans la longueur du tendon; c'est un terme que nous préférons à celui de "dans le plan coronal oblique" pour la même raison.

Décrire avec précision la localisation d'une rupture est utile aux choix de la voie d'abord chirurgicale. Au-delà de la localisation d'une rupture et de sa taille dans la longueur et la largeur du(des) tendon(s), il convient d'en préciser l'importance dans l'épaisseur du tendon. C'est, en effet, un point déterminant dans la décision opératoire puisqu'un moignon épais et significatif de tendon est nécessaire à sa réinsertion tandis que, à l'inverse, une "fibrillation" tendineuse de faible profondeur ne sera éligible qu'au simple débridement.

Ainsi, concernant la description de la profondeur de ces lésions non-transfixiantes on retiendra que:

- la variabilité inter-observateur des classifications fines en mm (du type "Ellman") ou en pourcentage est forte,
- l'usage est donc de décrire subjectivement une rupture en terme de lésion "de bas grade" ou "de haut grade".

## SÉMIOLOGIE DES RUPTURES TRANSFIXIANTES

La plupart des études disponibles dans la littérature s'accordent à dire que l'IRM conventionnelle est de sensibilité très forte dans le diagnostic des ruptures transfixiantes de la coiffe des rotateurs. À titre d'exemple, la méta-analyse de de Jesus (AJR 2009) retient une sensibilité moyenne de 92% pour une spécificité de 93%.

Outre sa localisation précise et de sa taille dans la largeur du tendon, la rétraction du moignon tendineux doit être décrite avec précision car elle aide le chirurgien dans sa décision opératoire même si cette notion ne fait pas l'unanimité.

La classification la plus utilisée est celle de Patte:

- type 1: absence de rétraction très franche,
- type 2: rétraction à l'aplomb de la tête humérale,
- type 3: rétraction à l'aplomb de l'articulation gléno-humérale.

Une rétraction forte et en particulier à l'aplomb de l'articulation rend improbable la possibilité d'une réinsertion.

Outre l'extension antéro-postérieure d'une rupture transfixante de la coiffe des rotateurs, l'état du câble des rotateurs conditionne grandement le degré de rétraction des tendons infra mais surtout supra-épineux.

Sa rupture libère véritablement les tendons de leurs attaches distales et autorise une importante rétraction.

## BIBLIOGRAPHIE UTILE

- Kim SY et al. Three-dimensional study of the musculotendinous architecture of supraspinatus and its functional correlations. *Clin Anat.* 2007; 20(6): 648-55.
- Mochizuki T et al. Humeral insertion of the supraspinatus and infraspinatus. *New anatomical findings regarding the footprint of the rotator cuff. J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90(5): 962.
- Minagawa H et al. Humeral attachment of the supraspinatus and infraspinatus tendons: an anatomic study. *Arthroscopy* 1998; 14(3): 302-306.
- Curtis AS et al. The insertional footprint of the rotator cuff: an anatomic study. *Arthroscopy* 2006; 22(6): 609.e1.
- Michelin P et al. Anatomie musculotendineuse du supra-épineux et de l'infra-épineux. *L'épaule, du classique à l'inédit, SIMS Opus XLIII, Sauramps, Paris.*
- Roh MS et al. Anterior and posterior musculotendinous anatomy of the supraspinatus. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000; 9: 436-440.

- Lumsdaine W et al. Morphology of the humeral insertion of the supraspinatus and infraspinatus tendons: Application to rotator cuff repair. *Clin Anat* 2015; 28(6): 767-773.
- Ruotolo C. The supraspinatus footprint: an anatomic study of the supraspinatus insertion. *Arthroscopy*. 2004; 20(3): 246-9.
- Gyftopoulos S et al. Rotator cable: MRI study of its appearance in the intact rotator cuff with anatomic and histologic correlation. *AJR* 2013; 200(5): 1101-1105.
- Sheah K et al. Transverse thickening along the articular surface of the rotator cuff consistent with the rotator cable: identification with MR arthrography and relevance in rotator cuff evaluation. *AJR* 2009; 193(3): 679-686.
- Rahu M et al. Rotator cuff tendon connections with the rotator cable. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2017; 25(7): 2047-2050.
- Burkhart SS et al. The rotator crescent and rotator cable: an anatomic description of the shoulder's "suspension bridge". *Arthroscopy* 1993; 9(6): 611-616.
- Ellman H et al. Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res* 1990; 254: 64-74
- Vinson EN et al. Rim-vent tear of the rotator cuff: a common and easily overlooked partial tear. *AJR* 2007; 189(4): 943-946
- Tuite MJ et al. Anterior versus posterior, and rim-vent rotator cuff tears: prevalence and MR sensitivity. *Skeletal Radiol* 1998; 27(5): 237-243
- de Jesus JO et al. Accuracy of MRI, MR arthrography, and ultrasound in the diagnosis of rotator cuff tears: a meta-analysis. *AJR* 2009; 192(6):1701-1707
- Michelin P et al. Magnetic resonance anatomy of the superior part of the rotator cuff in normal shoulders, assessment and practical implication. *Surg Radiol Anat* 2014; 36(10): 993-1000
- Belangero PS et al. A review rotator cuff classification in current use. *Shoulder Concepts* 2013; Consensus and Concerns pp 5-13
- Roy JS et al. Diagnostic accuracy of ultrasonography, MRI and MR arthrography in the characterisation of rotator cuff disorders: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2015; 49(20): 1316-1328
- Spencer EE et al. Interobserver agreement in the classification of rotator cuff tears using magnetic resonance imaging. *Am J Sports Med*. 2008; 36 : 99-103